



D-ra C. FLÜGGE'GO

PROF. HYGIENY I DYREKTORA ZAKŁADU HYGIENICZNEGO W



ZASADY HYGIENY

NA UŻYTEK

STUDENTÓW, LEKARZY PRAKTYCZNYCH, URZĘDNIKÓW LEKARSKICH
I ADMINISTRACYJNYCH

NA JĘZYK POLSKI PRZEŁOŻONE I WYDANE STARANIEM

REDAKCJI „ZDROWIA.”

*Dr. Med.
Wacław Lapiński*

WARSZAWA

NAKŁADEM REDAKCJI „ZDROWIA“ 421

1891.



Дозволено Цензурою.
Варшава, 11 Декабря 1890 г.

Biblioteka Główna
WUM

Warszawa. — W drukarni St. Niemiery, Plac Warecki N. 4.

DX/20/65
100

www.dlibra.wum.edu.pl

OD KOMITETU REDAKCYJNEGO „ZDROWIA,”

w zastępstwie b. Zarządu Wystawy higienicznej.



Wyznaczony z łona Redakcyi „Zdrowia“ kómitet, rozpatrzywszy wszystkie, w ostatnich latach wydane zagraniczne podręczniki higieny, uznał dzieło prof. Flügge'go, p. t. „Grundriss der Hygiene, für Studierende und praktische Aerzte, medizinal und Verwaltungsbeamte, Leipzig 1889“ za książkę, tak objętością swą, jakotéż uwzględnieniem najnowszych nabytków najlepiej potrzebom bieżącej chwili odpowiadającą; na mocy którego orzeczenia powyższe dzieło do przyswojenia literaturze naszej wybraném zostało.

Przekładu dokonali D-rzy: O. Bujwid, O. Hewelke, A. Malinowski, F. Pruszyński i prof. Łuczkiwicz, któremu powierzono ogólną redakcyę przekładu.

Tłumaczenie na język polski nowoczesnych prac higienicznych łączy się z niemałemi trudnościami z powodu, że w zakres téj nauki wchodzą dziś całkiem odrębne od medycyny gałęzie: inżynierji, budownictwa, technologii, chemii, fizyki itp., niemniej, że odnośne słownictwo także w innych językach jeszcze nie jest ustalóném. W termi-

nologii posilkowaliśmy się głównie słownikiem Krakowskim i wyrazami w lepszych pismach lekarskich używanymi, unikając przesadnego puryzmu; pomimo to przecież nasuwała się nierzadko konieczność użycia nowego wyrazu, którego budowę staraliśmy się, ile możliwości, zastosować do form i ducha języka ojczystego.

Warszawa, Grudzień 1890.

PRZEDMOWA AUTORA.

Do wydania niniejszego dzieła skłoniły mię usilne i powtarzające się nalegania kolegów, którzy wraz ze mną, dla braku krótkiego podręcznika Hygieny do potrzeb studentów zastosownego, doświadczają trudności w wykładach i egzaminach tego przedmiotu.

Z uwagi przeto na dydaktyczny przede wszystkim cel naszego dzieła, nie pomieściliśmy w niem zupełnego zbioru wszystkich wyników badań i dochodzeń higienicznych; za to z drugiej strony opracowaliśmy obszerniej niektóre Rozdziały. Zwięzłe zebranie zasad higienicznych nie wystarcza wedle naszego zdania, w obecnym okresie rozwoju Hygieny, do nauczania się przedmiotu. Pojęcia higieniczne zmieniają się w tym czasie jeszcze tak często, że mało dotychczas jest prawideł, któreby poczynającemu lekarzowi jako dostatecznie uzasadnione podane być mogły; usiłowaniem naszym powinno być raczej włożyć studentów do samodzielnego roztrząsania zagadnień higienicznych a tém samym uzdolnić ich do należytego następnie spożytkowania postępów nauki w praktycznym życiu. Cel ten wszakże osiągnięty być może jedynie przez obszerniejsze uzasadnienie wyłożonych prawideł, krytyczne rozpatrzenie błędnych pojęć dawniejszych, wykazanie słabszych stron niektórych zdań hypotetycznych i wyjawienie niedostatków terażniejszych wiadomości.

Rzecz jasna, że wykształcenie początkującego lekarza nie może ograniczać się na takim poznaniu zasad higienicznych. Dokładne zrozumienie ich może nastąpić dopiero wtedy, kiedy student naocznie zaznajomi się z przyrządami do badań higienicznych uży-

wanymi albo sam dochodzenia te przeprowadzi, pozna wszystkie urządzenia praktyczne na zasadach higienicznych oparte, o ile być może w naturze, lubtż w rysunkach, wzorach lub eksperymentach.

Owa praktyczna część nauki naszej wpoić się nie da nawet przy pomocy książki zaopatrzonej w ryciny i tablice. Istotna znajomość odnośnych przyrządów i zakładów nabywa się jedynie przez oglądanie własnymi oczyma; przybliżone zaś wyobrażenie o tém poda przytoczony w książce opis. Z tych więc powodów nie pomieszczailiśmy w niniejszym „Zarysie“ objaśniających rycin z wyjątkiem kilku figur i tablic do zrozumienia rzeczy niezbędnych ¹⁾.

Przy opracowywaniu rozmaitych Rozdziałów obecną pracą objętych miałem sposobność przekonać się na każdym kroku o niezmiernych zasługach Roberta Koch'a na polu nauki higienicznej położonych, które umiejętności tej właściwą dopiero nadały podstawę i o spodziewanych korzyściach, jakie prace jego w przyszłości wyświadczyć mogą. Wyrazem tych uczuć niech będzie ofiarowanie mojej pracy czcigodnemu koledze.

Wrocław, Październik 1889.

C. FLÜGGE.

¹⁾ Wyjętych z dzieła: *Grundzüge der physischen Erdkunde* v. A. Supan 1884.

TREŚĆ.

	Str.
Od Komitetu redakcyjnego „Zdrowia“	III
Przedmowa autora	V
Wstęp	1

Rozdział I.

<i>Żyłka mikroskopowe</i>	17
I. Pleśniaki (Grzybki pleśniowe)	23
II. Drożdżaki (Grzybki pączkujące, drożdżowe)	27
III. Rozszczepiaki (Grzybki rozszczepkowe, Bakterye).	30
a) Stosunki morfologiczne, 30; b) Warunki życiowe grzybków rozszczepkowych, 34; c) Objawy życiowe rozszczepiaków; 39; d) Wymieranie grzybków rozszczepkowych, 43; e) Różnice rozpoznawcze oraz podział systematyczny grzybków rozszczepkowych, 49;	
f) Opis najważniejszych rodzajów rozszczepiaków	53
1) Ziarniaki	53
2) Łaseczniki	56
3) Prątki kręte (spirylle)	65
4) Rozszczepkowe grzybki o zmiennych kształtach	68
IV. Mycetozoa i Protozoa (Grzybniaki i pierwotniaki)	69

Rozdział II.

<i>Stan powietrza (pogoda) i klimat</i>	74
I. Poszczególne czynniki meteorologiczne	75
A) Temperatura powietrza atmosferycznego (Metoda badania	75
Wahania ciepłoty miejscowe i czasowe	77
Wpływ higieniczny ciepłoty i jój wahań	85
Regulacja ciepła 85. a) działanie wysokiéj temperatury 88. b) wpływ nizkiéj temperatury 91. c) wpływ zmiennéj ciepłoty. Zaziębienie	93

VIII

	Str.
B) Wilgotność powietrza	97
1) Wilgotność bezwzględna	98
2) Wilgotność względna	99
3) Niedosyconosc	99
4) Punkt rosy	99
Metody oznaczania wilgotności powietrza	100
Wpływ wilgotności powietrza na człowieka	104
C) Ciśnienie powietrza	110
Działanie zmian barometrycznych na organizm ludzki	114
D) Prądy powietrza (wiatry).	117
Rozkład prądów powietrznych na powierzchni ziemi	117
E) Opady	122
F) Światło i elektryczność	124
II. Cechy ogólne i wpływ higieniczny pogody i klimatu	126
A) Pogoda 126. a) Choroby nasilenia letniego 129. b) Choroby nasilenia zimowego	132
B) Klimat 134. 1) Pas podzwrotnikowy 135. 2) Strefa podbiegunowa 138. 3) Strefa umiarkowana 140. 4) Klimat górski	143
Aklimatyzacja 148. Bezkrwistość podzwrotnikowa	149

Rozdział III.

<i>Gazowe i pyliste składniki atmosfery</i>	154
I. Stosunki chemiczne	154
II. Kurz powietrzny	169

Rozdział IV.

<i>Grunt.</i>	167
I. Ukształtowanie powierzchni i geognostyczne własności gruntu	179
II. Mechaniczna budowa powierzchniowych warstw gruntu	181
a) Wielkość ziarn, objętość i wielkość porów. 181.	
b) Wpływ powierzchniowy gruntu.	184
III. Ciepłota gruntu	187
IV. Chemiczne własności gruntu	189
V. Powietrze gruntowe	191
VI. Woda w gruncie. A) Woda zaskórna 194. B) Woda górnych warstw gruntowych	199
VII. Żyjątko mikroskopowe w gruncie	203

Rozdział V.

<i>Woda.</i>	210
A) Ogólne własności wód rodzimych	210
B) Poszczególne składniki wody	213
1) Związki organiczne 213. 2) Amoniak 216. 3) Chlorki 218. 4) Wapno, magnezya 218. 5) Inne składniki rozpu-	

	Str.
szczone 220. 6) Składniki w stanie zawieszenia: a) wyniki badań mikroskopowych 220. b) wyniki badania bakteriologicznego	221
C) Wymagania higieniczne i znaki dobroci wody	228
D) Zaopatrywanie w wodę	232
Dodatek. Lód, sztuczna woda salcerska	239

Rozdział VI.

<i>Odżywianie i pokarmy</i>	240
A) Zaspokojenie potrzeby odżywiania człowieka	240
I. Znaczenie poszczególnych ciał odżywczych 240. 1) Istoty białkowe 241. 2) Tłuszcze 246. 3) Wodany węgla 248. 4) Woda 249. 5) Sole 251. 6) Pożywki i podniety	252
II. Ilość wymaganych pierwiastków odżywczych 254. 1) Zachowanie bytu ciała 255. 2) Nadstawienie białka u dorosłych 258. 3) Nadstawienie tłuszczu 259. 4) Usunięcie zbytecznego tłuszczu 260. 5) Potrzeby ciała w okresie rośnienia	261
III. Wybór pokarmów do zaspokojenia potrzeb odżywczych 264. 1) Pożywność i strawność pokarmów 264. 2) Przechowanie i przyrządzanie pokarmów 266. 3) Objętość pokarmu 269. 4) Ciepłota pokarmu	270
Chemiczny skład pokarmów (zwierzęcych i roślinnych)	271
B) Pokarmy w szczególności	282
I. Mleko krowie 282. 1) Badanie i sprawdzanie dobroci mleka 288. 2) czuwanie nad mleczarniami 292. 3) Czuwanie nad przysposobieniem mleka na sprzedaż 293. 4) Przyrządzanie mleka zakupionego	295
II. Mleko i surogaty mleka jako pokarm dla niemowląt.	297
III. Przetwory mleczne	306
IV. Mięso 311. 1) Pasożyty zwierzęce mięsa 312. 2) Choroby przenoszone ze zwierząt na człowieka 314. 3) Pośmiertne zmiany mięsa 317. 4) Rzadsze zбочzenie w składzie mięsa	318
Środki zapobiegawcze: 1) zastosowane do należytego utrzymania bydła 318. 2) Oględziny mięsa 319. 3) Przechowanie mięsa po szlachtowaniu 321. 4) Przyrządzanie mięsa 322. a) Gotowanie i pieczenie 322. b) Sposoby konserwowania mięsa.—Jaja	328
V. Pokarmy roślinne: a) Zboże, mąka, chleb 329. b) Strączkowe, c) Kartofle 334. d) Inne jarzyny	335
VI. Pożywki: a) Napoje wysokokowe, b) Piwo 336. c) wino, d) Wódka 341. e) Kawa, herbata, kakao 342. f) tytoń 343. g) Korzenie	344

Rozdział VII.

<i>Odzież i pielęgnowanie skóry</i>	345
1) Stosunek odzieży do sprawy utraty ciepła organicznego; a) przy odzieży suchej 347. b) przy odzieży wilgotnej	349

	Str.
2) Zachowanie się ubrania względem wydalania pary wodnej z ciała	351
3) Ochrona ciała od promieni słonecznych	352
Rozdział VIII.	
<i>Mieszkanie</i>	355
I. Miejsce pod budowę i plan budowli. A) Wybór i przysposobienie miejsca 356. B) Plan budowy	357
II. Fundamenty, budowa i urządzenie domów. Zabezpieczenie od wilgoci	362
III. Miarkowanie ciepłoty w mieszkaniach	371
A) W lecie	372
B) W zimie 377. a) Ogrzewanie miejscowe 381. b) Ogrzewanie centralne z powietrzem 384, wodą 388, parą	390
IV. Przewietrzanie mieszkań 393. A) Ilościowa potrzeba przewietrzania 394. B) Urządzenia do zaspokojenia potrzeb wentylacyjnych 396. C) Sprawność urządzeń wentylacyjnych	304
V. Oświetlanie. A) Światło słoneczne. B) Oświetlenie sztuczne	412
VI. Usuwanie odpadków 424. A) Własności odpadków 425. B) Szkodliwość odpadków dla zdrowia 427. C) Poszczególne sposoby usuwania odpadków 430. 1) System dołowy 430. 2) System beczkowy 436. 3) Wywózka z przeróbką kału 440. 4) System pneumatyczny <i>Liernur'a</i> 442. 5) Kanalizacjay spławna a) Budowa i utrzymanie kanałów 444. b) Usuwanie zawartości kanałów 451. Wpuszczanie do rzek 452. b) Śmiecie i trupy zwierzęce	463
VII. Grzebanie zwłok	465
Rozdział IX.	
<i>Zawód i rodzaj zatrudnienia</i> (Hygiena przemysłu)	471
A) Przyczyny chorób robotników i zapobieganie takowym. I. Nadwężenia zdrowia w skutek ogólnych warunków higienicznych 473. II. Nadwężenie zdrowia z rodzaju pracy robotników	476
1) Pracownie 477. 2) Praca mięśniowa 477. 3) Uszkodzenie zmysłów 479. 4) Nadmierna ciepłota 480. 5) Wdechowanie pyłu 480. 6) Wdechowanie gazów trujących 483. 7) Obrabianie jadowitego materiału 486. 8) Zagrożenie zdrowia robotników przez zarazki	489
Wypadki przygodne 491. a) w kopalniach 491. b) przez materje wybuchowe 493. c) przez maszyny	493
B) Przykości i szkodliwości dla mieszkańców sąsiadujących z zakładami przemysłowymi	496
Rozdział X.	
<i>Przyczyny chorób zaraźliwych i zapobieganie im</i>	499
A) Szerzenie się chorób zaraźliwych 499. 1) Źródła zarazy 503. 2) Sposoby przenoszenia zarazków 505. 3) Osobowa	

	Str.
skłonność i odporność 507. 4) Czasowa i miejscowa skłonność do chorób zarazkowych	511
B) Zapobieganie chorobom zarazkowym. 1) Oddalenie, uchylenie i zniszczenie źródeł zarażających 516. 2) Zapobieganie roznoszeniu zarazków 527. 3) Uchylenie osobowej skłonności do zarazy i szczepienia ochronne 530. 4) Uchylenie miejscowej i czasowej skłonności do chorób 537. I. Gruźlica 538. II. Cholera dziecięca 541. III. Błonica 545. IV. Cholera azyatycka 547. V. Durzyca brzuszna 555. VI. Bagiennica	560

Rozdział XI.

<i>Ważne pod względem higienicznym zakłady publiczne</i>	564
I. Szkoły	564
A) Budynek szkolne	567
B) Sprzęty i przybory szkolne	569
C) Zarząd i obsługa szkoły	572
II. Szpitale	575

WSTĘP.

Liczne dane statystyczne, dotyczące śmiertelności teraźniejszego człowieka, dowodzą, żeśmy daleko odbiegli od owego ideału biblijnego, podług którego życie ludzkie ma trwać 70 lat. Gdyby wiek ten przedstawiał normalne granice, w których życie ludzkie wyczerpuje się w walce o byt, w takim razie odsetka śmiertelności składającej się z takich prawidłowych osobników ludności wynosiłaby 14.3 promille; t. j. w ciągu roku z 1000 żyjących powinnyby umrzeć 14.3 czyli, że wśród owych 1000 ludzi 14.3 powinny przypadać na pierwszy rok życia, 14.3 na drugi i tak dalej aż do 70 roku; tym sposobem co rok umiera tylko ostatnia klasa wiekowa, liczba zaś ludności nie ulega zmianie dla tego, że miejsce 14.3 zmarłych zajmuje 14.3 noworodków, mających znowu przeżyć 70 lat.

Łatwo zrozumie każdy, że w rzeczywistości zachodzić muszą pewne zboczenia od powyższego szematu.

Niestety nawet wśród ludności żyjącej w najlepszych warunkach śmiertelność jest większa, długość życia mniejsza, podział zaś na oddzielne klasy wiekowe nie tak jednorodny.

Rozglądając się wśród danych o ruchu ludności w nowożytnych ucywilizowanych krajach doznajemy bardzo przygnębiającego wrażenia w skutek całkiem nienormalnych i w dodatku zmiennych stosunków zależnie od różnych krajów a nawet różnych miejscowości tego samego kraju. Następująca tablica śmiertelności w Prusach wymownie dowodzi, do jakiego stopnia zmniejszyła się długość życia oraz jak znaczną jest śmiertelność młodszych klas wiekowych (do 3 roku życia). (Tab. I).

Tablica I.

Grupy wiekowe	Liczba osób, przeżywających oznaczony wiek. Kolej wymierania		Liczba zmarłych w najbliższym roku z oznaczonych grup wiekowych		Z 1000 żyjących umierało co rok. Tablica śmiertelności.		Prawdopodobna długość życia wyrażona w latach. Nadzieja długości życia (licząc od wstąpienia w oznaczoną grupę wiekową).	
	M.	K.	M.	K.	M.	K.	M.	K.
Przed, i w czasie urodzenia	100 000	100 000	4 372	3 611	43.72	36.11	30.28	34.79
Starszych od 0 lat	95 628	96 389	22 238	19 898	232.55	206.43	34.47	37.61
" 1 "	73 390	76 491	6 013	5 879	81.93	76.86	49.15	50.92
" 2 "	67 377	70 612	2 821	2 933	41.87	41.54	51.61	53.24
" 3 "	64 556	67 679	1 736	1 829	26.89	27.02	52.86	53.78
" 4 "	62 820	65 850	1 195	1 271	19.02	19.30	51.94	53.72
" 5 "	61 625	64 579	895	946	14.52	14.65	51.54	53.34
" 6 "	60 730	63 633	729	767	12.00	12.05	50.99	52.79
" 7 "	60 001	62 866	600	632	10.00	10.05	50.36	52.14
" 8 "	59 401	62 234	477	509	8.03	8.18	49.66	51.42
" 9 "	58 924	61 725	400	424	6.79	6.87	48.91	50.65
" 10—15 "	58 524	61 301	283	321	4.84	5.24	48.10	49.84
" 15—20 "	57 109	59 693	352	357	6.16	5.98	44.03	45.53
" 20—25 "	55 347	57 909	531	451	9.59	7.79	39.88	41.27
" 25—30 "	52 693	55 656	497	546	9.43	9.81	36.10	37.77
" 30—35 "	50 207	52 924	538	611	10.72	11.54	32.21	33.23
" 35—40 "	47 518	49 870	615	650	12.94	13.03	28.37	29.48
" 40—45 "	44 443	46 621	736	670	16.06	14.37	24.66	25.58
" 45—50 "	40 764	43 272	804	696	19.72	16.09	21.17	21.80
" 50—55 "	36 742	39 793	862	853	23.46	21.44	17.77	18.03
" 55—60 "	32 433	35 527	978	1 011	30.15	28.46	14.45	14.50
" 60—65 "	27 542	30 473	1 145	1 275	41.58	41.84	11.41	11.24
" 65—70 "	21 819	24 100	1 261	1 412	57.79	58.59	8.74	8.49
" 70—75 "	15 513	17 040	1 208	1 404	77.87	82.40	6.59	6.22
" 75—80 "	9 471	10 022	986	1 069	104.11	106.67	4.77	4.62
" 80—85 "	4 539	4 677	608	602	133.95	128.72	3.36	3.53
" 85—90 "	1 501	1 667	233	242	155.23	145.17	2.52	2.77
" 90—95 "	337	456	55	66	163.21	144.74	2.08	2.67
" 95—100 "	63	125	10	18	158.73	144.00	2.22	2.76
" 100 "	13	36	4	10	307.60	277.78	2.00	2.30

Na tablicy drugiej zestawione są liczby wypadków śmierci i urodzeń na 1000 ludności w Niemczech, Austrii, Włoszech, Anglii i Szwecyi (liczby przeciętne za okres 1872—77). Jak widzimy śmiertelność w rozmaitych krajach waha się bardzo znacznie.

Tablica II.

	Na 1000 ludności przypada:	
	Urodzeń (łącznie z urodze- niami nieżywo)	Śmierci (łącznie z urodze- niami nieżywo)
Niemcy	41.7	29.0
Włochy	38.1	30.8
Austria	40.1	33.2
Anglja	35.9	21.5
Szwecja	31,6	19.6

Podobne wahania śmiertelności spotykamy, porównyując ludność miast i wsi Prus (Tab. 3). Jeszcze większe przeciwieństwo widzimy przy zestawieniu za czas od 1849 do 1857 roku śmiertelności 17 wiejskich, stosunkowo zdrowych okręgów Anglii z okręgami Liverpool'u (*borough*) i Manchester'u (Tab. 4). Największa wreszcie różnica wystąpi na jaw wówczas, jeżeli pod uwagę weźmiemy dobrobyt ludności lub, co na jedno wynosi, gęstość skupień ludzkich.

Tablica III.

	Na 1000 żyjących						
	Umierało co rok			Rodziło się co roku		Naturalny przyrost ludności wynosił co rocznie	
	w 5-ciu dużych miastach	w wszystkich miastach	na wsi	w miastach	na wsi	w miastach	na wsi
Prusy 1849-1874	33.02	30.76	28.37	38.66	40.67	7.91	12.30

Tablica IV.

	Na 100000 umierało co rok		
	w 51 Healthy-Districts	w okręgach Manchester'u	w okręgach Liverpool'u
Mężczyzn	1.756	3538	4097
Kobiet	1623	3046	3636

Tablica V.

Ulice z przeciętną gęstością zaludnienia	Na 100 osób zmarło		
	Młodszych niżej roku	Starszych nad 5 lat	Rozmaitego wieku
0 — 1 mieszkańców w pokoju	11	1.0	1.1
1 — 1.5	25	1.1	1.8
1.5 — 2	26	1.1	2.0
2. — 2.5	34	1.4	2.6
2.5 — 3	33	1.3	2.7
więcej jak 3	42	1.8	3.4

Tak rozmaita śmiertelność oddzielnych grup wiekowych, kolosalny wzrost zejść w pierwszych latach życia, jakoteż ogromny kontrast śmiertelności rozmaitych krajów oraz klas ludności dowodzą, że obecny stan śmiertelności jest prostym wynikiem pewnych stałych po części odziedziczonych, po części zaś nabytych chorobowych zmian ustroju ludzkiego.

I owszem, w tak zwanych okręgach zdrowia, healthy-districts, w Anglii oraz u ludzi pędzących życie dostatnie, widzimy stosunki, które się bardzo zbliżają do naszego ideału. Ogólna śmiertelność wynosi tam 16 — 17 na tysiąc, przeważający w śmiertelności udział ssawców znika zupełnie i występuje niejako prawidłowa zasada, uwzględniająca nieuniknione zboczenia w idealnym porządku wymierania i domagająca się uznania w praktyce.

Jeżeli zatem ruch ludności w większej części cywilizowanych krajów tak znacznie różni się od tej zasady, mamy prawo przypuszczać, że rozmaite nienaturalne oraz nienormalne stosunki zewnętrzne, wśród których musi istnieć dzisiejszy cywilizowany człowiek, utrudniają jego byt i przedwczesną śmierć powodują. Jakoż z góry już zdaje się wielce prawdopodobnym, że niektóre z owych szkodliwych czynników dałyby się usunąć,

a wiele z głównych obecnie przyczyn śmierci przy odpowiednim staraniu do pewnego stopnia ograniczyć.

Na tablicy 6 mamy zestawienie odsetek śmiertelności, przypadających na poszczególne choroby.

Tablica VI.

Przyczyny śmierci	Z wymienionych obok przyczyn śmierci na 100 wypadków śmierci miały miejsce: (Prusy 1878—1884)
1. Wrodzona słabość	4.94
2. Atrofia u dzieci	3.15
3. Cholera swojska	1.72
4. Biegunka dzieci	1.49
5. Kurcze	15.91
6. Ospa	0.08
7. Szkarlatyna	2.24
8. Odra i kur	1.37
9. Błonica i dławiec	6.26
10. Koklusz	1.96
11. Tyfus brzuszny	2.02
12. Tyfus wysypkowy	0.05
13. Dyżenterja	0.59
14. Gruźlica	12.72
15. Skrofule i choroba angielska	0.37
16. Zapalenie przewodu oddechowego i niezbyt płuc	1.24
17. Zapalenie płuc i opłucnej	5.04
18. Inne choroby płuc	1.26
19. Ostre gościec stawowy	0.20
20. Choroby serca	0.78
21. Choroby mózgu	2.00
22. Choroby nerek	0.61
23. Puchliny	2.90
24. Rak	1.23
25. Apopleksja	4.23
26. Wład starczy (po 60 latach)	10.03
27. Choroby położnic	0.89
28. Samobójstwo	0.73
29. Zabójstwo i morderstwo	0.06
30. Nieszczęśliwe wypadki	1.69
31. Inne niewymienione jakoteż niewiadome przyczyny	12.24

Jakkolwiek dane te przedstawiają jeszcze liczne braki, polegające głównie na tém, że figuruje w nich znaczna liczba nierozpoznanych, właściwie zaś niedokładnie nazwanych przyczyn

śmierci, pomimo to, możemy z nich wyciągnąć ten wniosek, że około 28% wszystkich zejść przypada na choroby zakaźne i zaburzenia w odżywianiu u dzieci, 12% na gruźlicę, 12% na inne choroby zakaźne, 8% na choroby powstałe wskutek przeziębienia. Zatem znaczna większość wypadków śmierci zależy od zakażenia, zбочenia w odżywianiu i regulowaniu ciepła, czyli choroby śmiertelne powstają po większej części wskutek bezpośredniego wpływu, jaki na zdrowy dotąd ustroj wywierają szkodliwe czynniki zewnętrznego otoczenia człowieka.

Nie powinno nas dziwić ogólne znaczenie, jakie ma otoczenie zewnętrzne dla stanu zdrowia danej ludności: wiemy przecież z fizjologii i patologii, że człowiek może żyć tylko przy ciągłym zachowaniu czynnego wzajemnego stosunku z otoczeniem swym, z którego z jednej strony czerpie pożywienie, wodę, powietrze i t. d., z drugiej zaś oddaje ciepło, wodę, kwas węglowy i cały szereg innych wydzielin; normalny przebieg życia możliwy jest tylko wśród takiego otoczenia, którego własności ulegają tylko pewnym nieznacznym wahaniom. Łatwo tedy zrozumieć, że każda zbyt silna lub też zbyt znacznie przedłużająca się zmiana otoczenia, wywołuje ze strony naszego ustroju chorobową reakcję.

Otoczające np. *powietrze*, gra ważną rolę w oziębianiu naszego ciała. Względnie do temperatury, wilgotności i ruchu powietrza waha się ilość ciepła pochłanianego przez otoczenie z ustroju, który dla utrzymania temperatury własnej wśród zmiennych własności otaczającego świata, musi w ciągłej utrzymywać czynności nader czułe urządzenie, regulujące ciepło; skoro tylko przeciwnie ciepłota i wilgotność powietrza podniosą się do pewnego stopnia, wymagane niezbędnie oziębienie ciała napotyka nieprzewyciężone trudności, co prowadzi do ciężkich zmian czynnościowych ustroju.

Przy nastąpieniu zbyt raptownych lub też zbyt silnych wahań ciepłoty powietrza, odmawia także regulacja ciepła potrzebnego posłuszeństwa i sprawa kończy się mniej lub więcej ciężkim stanem chorobowym.

Otoczające powietrze ważnem jest jeszcze i z następującego względu: wskutek oddychania staje się powietrze coraz uboższem w tlen, natomiast coraz bogatszem w CO₂, oraz w inne wydzieliny i w końcu następuje w składzie powietrza tak zna-

czna zmiana, że w razie potrzeby dłuższego niemi oddychania, zdrowie ustroju zostaje zachwiane i występują przypadłości chorobowe. Funkcje ustroju nie ulegają uszkodzeniu w takim tylko razie, jeżeli ma miejsce ciągły dopływ takiej ilości świeżego powietrza, iż zmiany jego własności wahają się w bardzo szczupłych granicach. Ponieważ w czasie oddychania ogromne ilości powietrza wchodzą w zetknięcie z powierzchnią płuc, zachodzi więc możność osiedlenia się w nich rozmaitych pasorzytów: przy zaniedbaniu więc usiłowań oczyszczenia powietrza od tych pasorzytów, mogą wystąpić rozmaite ciężkie choroby.

W skład świata zewnętrznego, z którym mamy ciągłą i tak ściśłą styczność, wchodzą nadto *grunt* i *woda*; jak w pierwszym tak i w drugiej gnieźdzą się rozmaite zarazki chorób zakaźnych, i oto znowu powstaje cały szereg sposobności do przenoszenia się zarazków chorobotwórczych na człowieka, co znowu w pewnych warunkach prowadzi do nagłego szerzenia się epidemij. Z otaczającego nas świata czerpiemy środki spożywcze, niezbędne w pewnej ilości do utrzymania naszego ustroju; otóż i pod tym względem zagrażają nam liczne niebezpieczeństwa: nieodpowiedni skład pokarmu, przewaga lub brak tego lub owego pierwiastka pożywnego, zanieczyszczenie pożywienia żyjątkami gnilnymi i produktami ich, wreszcie obecność pasorzytów w pokarmie — wszystko to może stać się przyczyną choroby.

Wpływy świata zewnętrznego stają się jeszcze bardziej skomplikowanymi, dzięki rozmaitym sztucznym urządzeniom, za pomocą których człowiek zmienia swe naturalne otoczenie, starając się poniekąd przez to uchronić od rozmaitych niebezpieczeństw jego. W tym celu wybiera sobie najodpowiedniejsze odzienie, buduje mieszkania, zakłada miasta; dzięki przemysłowi i stosunkom komunikacyi staje się niezależnym od czasowych lub miejscowych ograniczeń swych potrzeb życiowych, mianowicie: jeżeli nie ma na miejscu czystej dobrej wody, sprowadza ją sobie zdaleka, — dowozi potrzebne środki spożywcze i konserwuje te, które ma w nadmiarze. Lecz całe to sztucznie stworzone otoczenie, może się stać źródłem nowych szkodliwych czynników. *Mieszkanie* zabezpiecza nas wprawdzie od złych wpływów atmosfery, lecz z drugiej strony bardzo łatwo po-

wstrzymuje w organizmie normalną wymianę gazów, prowadzi do nagromadzenia się odpadków oraz przenikania do ustroju zarazków. Sprowadzona zdaleka *woda* może być wprawdzie czysta i świeża, ale z rur, po których płynie, może unosić związki trujące. *Żywności* można zebrać wystarczającą ilość dla największych skupień ludzkich, ale własności jej bywają wówczas częstokroć nienormalne, konserwowanie niewłaściwe, to też w wielkich miastach rokrocznie tysiące dzieci umierają, jedynie wskutek szkodliwości importowanych środków spożywczych. Wprawdzie *powołanie* i *rodzaj zajęcia* w naszych tak bogatych w pomyślne wyniki czasach, sprawia człowiekowi najwyższe zadowolenie; zachodzi jednak pytanie, czy owe pomyślne następstwa nie są często okupione przez ciężką szkodę dla zdrowia?

Widzimy tedy, że w całym tak naturalnym jak i sztucznie stworzonym otoczeniu, kryją się liczne przyczyny chorób, które są tem niebezpieczniejsze, że człowiek we wszystkich czynnościach swoich, skazany jest na żywy i ciągły stosunek ze światem zewnętrznym. Jeżeli zatem wśród jakiegokolwiek ludności występuje zbyt duża śmiertelność, lub też pewne grupy wiekowe ulegają szczególnie częstym chorobom, albo wreszcie panują choroby epidemiczne, — możemy wówczas niemal zawsze i z całą pewnością przypisać winę szkodliwym wpływom otoczenia zewnętrznego.

Ztąd wynika prosty wniosek, że szczególną wagę posiada dla nas *gruntowne zbadanie i dokładna znajomość zewnętrznych czynników życia* i zawierających się w nich przyczyn chorobowych.

Medycyna lat ubiegłych poświęciła otoczeniu zewnętrznemu zadziwiająco mało uwagi: zajmowała się ona przeważnie sprawami zachodzącymi w ustroju ludzkim; jeżeli zaś kiedy uwzględniła wpływ czynników zewnętrznych na życie człowieka, zadawała się w wywodach swoich grubą empirją, pozostawiając bardziej dokładne zbadanie téj dziedziny innym naukom: meteorologii, chemii, botanice, zoologii. Ponieważ jednak w naukach przyrodniczych do pewniejszych wyników prowadzi tylko metoda indukcyjna i doświadczalna, specjaliści zaś w tych naukach wybierali i opracowywali rozmaite kwestje nie z lekarskiego punktu widzenia, więc też poznawanie zajmują-

cych nas stosunków otoczenia do niedawna postępowało bardzo wolno.

Zaledwie kilkadziesiąt lat temu, — poczęści wskutek szybkiego wzrostu dużych miast i nagromadzenia w nich całego szeregu niebezpieczeństw dla zdrowia, poczęści dzięki potężnemu wpływowi, jaki wywarła gwałtowna epidemia cholery, — powstało w najszerszych kołach przekonanie, że znajomość otoczenia człowieka i zawierających się w niem przyczyn chorobowych powinna stanowić jeden z najgłówniejszych celów badań lekarskich, oraz, że otrzymane na tem polu wyniki i dochodzenia stanowią bardzo ważną część nauki lekarskiej.

Na badaniach i nauce tego rodzaju polega specjalne zadanie *hygieny*. Krótko mówiąc, hygiena stanowi część nauki lekarskiej, która zajmuje się dochodzeniem *zewnątrznych stosunków życia i zwykłego otoczenia człowieka oraz stara się wykryć w nich te czynniki, które częściej i w wyższym stopniu mogą spowodować zaburzenia w ustroju lub obniżyć jego sprawność organiczną.*

Ograniczona w powyższy sposób dziedzina badań i nauczania higieny, nie tylko nie wchodzi w kolizję z jakąkolwiek gałęzią nauk lekarskich, ale przeciwnie jest niezbędnym ich uzupełnieniem. Najwięcej punktów styecznych posiada hygiena z *patologią ogólną*, — ale i pomiędzy nimi znajduje się naturalny przedział.

Patologja ogólna rozpatruje wprawdzie także przyczyny chorób, ale bada je tylko w ogólności i o tyle, o ile zachodzą one wewnątrz ustroju ludzkiego, rzadko tylko wkraczając w dziedzinę zewnętrznych czynników życiowych. Jej badanie zaczyna się z chwilą, kiedy zewnętrzna przyczyna wchodzi w zetknięcie z ciałem. Patologja ogólna bada drogi, po których dana szkodliwość rozechodzi się w ustroju, dalej rodzaj, sposób i stopień zaburzenia spowodowanego przez tę przyczynę, następnie bieg zbroczenia, — wreszcie wpływ jego na cały ustroj i zejście. Zachowanie się podobnych przyczyn chorobowych zewnątrz ustroju, powstawanie ich w otaczających człowieka ośrodkach, ich dalszy rozwój, rozpowszechnianie się oraz drogi, po których dostaje się do człowieka — wszystko to patologii ogólnej właściwie już nie zajmuje, stanowi natomiast zadanie higieny.

Tak np. łaseczniki tyfusowe lub gruźlicze patologja ogólna uznaje za przyczyny odpowiednich chorób; zmiany zaś anatomo-patologiczne, jakoteż pojedyncze objawy chorobowe stara się wytłómaczyć przez rozpowszechnianie się w ustroju oraz działanie odpowiednich mikrobów. To jednak nie wyświetla nam jeszcze bynajmniej: dla czego te zarazki dostały się do danych osobników, dla czego w jednym wypadku ulegają jój tylko nieliczne osobniki, w drugim zaś masy ludności?

Dla rozstrzygnięcia tych kwestyj należy koniecznie znać *stosunek* owych zarazków chorobowych do zewnętrznego świata, warunki ich rozwoju i rozmnażania się na rozmaitych glebach, sposób rozpowszechniania się w powietrzu, gruncie, wodzie i pokarmach; należy znać i wypróbować środki osłabiające oraz niszczące zarazki; wszystko to leży w szczegółowym zakresie higieny.

Widzimy więc, że badania higieniczne za punkt wyjścia zawsze biorą zewnętrzne czynniki naszego życia i w nich starają się wykryć przyczyny zaburzeń chorobowych; przeciwnie praca patologii zaczyna się dopiero z wystąpieniem chorobowych objawów oraz zmian anatomicznych u człowieka.

Przeprowadzenie ściślejszej granicy między patologią ogólną a higieną, jest w praktycznym życiu równie trudne, jak między anatomją a fizjologją, między medycyną wewnętrzną a chirurgją. Higiena, studując odkryte w naszym otoczeniu szkodliwości, ucieka się nieraz do doświadczeń patologicznych i w ten sposób poznaje dokładniej sposób działania tych szkodliwości; podobnie i patologia ogólna dla poznania przyczyn chorobowych człowieka, zmuszoną jest szukać objaśnienia w stosunkach zewnętrznych. W ogóle jednak najkorzystniejszym dla obydwóch nauk będzie *rozdzielenie* wspomnianej pracy.

Parę dziesiątków lat upływa zaledwie, jak higiena powodując się praktycznymi celami, mającymi na względzie popieranie spraw, dotyczących zdrowia i sprawności człowieka, zaczęła za pomocą udoskonalonych metod troskliwie dochodzić wszelkich wchodzących w jej zakres spraw.

Pierwszym działaczem na tem polu był *Pettenkofer*, który wykonał bardzo znaczną ilość badań doświadczalnych, dotyczących ogrzewania, wentylacji, odzieży, wpływu mieszkań w nowo wybudowanych domach, oraz wody i powietrza gruntowego, a przez to założył niewzruszone podstawy higieny doświadczalnej. Łącznie z *Voit'em* wskazał *Pettenkofer* nadto podstawy, na jakich się opierają dzisiejsze nasze poglądy na pokarmy i odżywianie.

Następnie, dzięki głównie badaniom *Koch'a*, poznaliśmy cały szereg zarazków chorobowych i uzyskali możność stosowania dokładnych metod, badania dla rozstrzygnięcia nad wyraz ważnej kwestyi: powstawania i szerzenia się chorób zakaźnych. Odtąd też higiena, w ciągu krótkiego czasu, wyświetliła sporo ciekawych spraw, dotyczących stosunku świata zewnętrznego względem człowieka i zdobyła wiele nadzwyczaj pożytecznych danych dla ogólnej nauki lekarskiej.

Sprawdzone do dziś metody badań higienicznych i otrzymane przez nie wyniki, oraz cały szereg wniosków wynikają-

cych stąd dla poglądów etyjologicznych oraz praktycznych urzędzeń higienicznych; wreszcie roztrząsanie mających opracować się kwestyj, niemniej zwrócenie uwagi na te punkty, które służyć mają do dalszych badań,—wszystko to stanowi treść dzisiejszej *hygjeny* i jój *nauczania*.

Bez dokładniejszój, znajomości téj nauki nie może się dziś obejść żaden lekarz.

Z powołania swego i w stosunkach z publicznością, która od dawna już poznała całą wartość racjonalnej profilaktyki, musi lekarz dzisiejszy wyrokować o rozmaitych kwestyjach higienicznych. Chcąc podać w każdym wypadku rozumne rady, jak np. uniknąć chorób zakaźnych; jak pielęgnować ssawca, lub jak żywić rekonwalescenta, jak ogrzewać i przewietrzać mieszkanie i wiele, wiele tym podobnych, — chcąc zarządzić odpowiednie środki, powinien lekarz dokładnie znać stan dzisiejszój *hygjeny* i umieć w ten sposób panować nad nią, aby zastosowanie zarządzonych przezeń środków nie spotkało w praktyce żadnych trudności. Tylko posiadając w takim stopniu wiadomości higieniczne, znajdzie lekarz tak dziś jak i w przyszłości swego zawodu, w spełnianiu obowiązków najzupełniejsze zadowolenie. Oprócz tego nie możemy pominąć jeszcze jednéj okoliczności t. j., że żadna gałąź nauki lekarskiej nie zrobiła w tak krótkim czasie tylu postępów, któreby tak potężnie wpłynęły i niemal przeobraziły wszystkie nasze poglądy, jak *hygiena*.

Lekarze, którzy bliżej nie zajmowali się tą gałęzią medycyny, utracą wkrótce wszelką łączność z terażniejszym i przyszłym pokoleniem lekarskim, posiadającym wykształcenie higieniczne, a przez to będą musieli rzec się zaszczytu. stać na wysokości postępującej naprzód nauki lekarskiej.

Ze względu na wzrastające znaczenie *hygjeny*, uważamy za nieodpowiednie wcielanie jój do innych terażniejszych gałęzi nauki lekarskiej; przeciwnie, *hygiena* należy się bezsprzecznie stanowisko *nauki całkiem samodzielnej*. Wymaga tego przede wszystkim niezmiernie obszerny zakres badań higienicznych, oraz obfitość wynikających stąd kwestyj zarówno ważnych z punktu widzenia teoretycznego, jak i praktycznego. Dalej samo pole higienicznego badania jest zupełnie inne, aniżeli nauk zajmujących się wyłącznie człowiekiem; odbywające się w ośrodku

kach zewnętrznych sprawy bywają tak rozległe, że tylko stopniowo przyzwyczajając się musimy do rozmiarów zastosować się tu mającej skali; metody badania są tu również w wielu razach zupełnie swoiste i różnią się od używanych w naukach czysto lekarskich.

W końcu dodać winniśmy, że znaczenie higieny wtedy tylko może mieć widoki powodzenia, kiedy wykład będzie poparty przez liczne demonstracje, doświadczenia i wycieczki i kiedy wykładający może tej trudnej i ważnej nauce poświęcić cały swój czas i wszystkie siły.

Od początku swego samodzielnego rozwoju, higiena wystawioną była na liczne zarzuty. Większa część takowych skierowana była przeciwko praktycznym jej wynikom; *Malthus*, *Spencer* i inni utrzymywali, że higieniczne urządzenia nie są w stanie ani zmniejszyć śmiertelności, ani też poprawić własności ludności.

Podług *Malthus'a* każda ludność powiększa się, jak długo nie spotyka przeszkody ku temu, w postępie geometrycznym t. j. zdwaja się po upływie określonego szeregu lat (np. przy 1.3% rocznym przyroście po 55 latach; przy 1.8% — po 39 latach), środki zaś utrzymania życia mogą się powiększać tylko w postępie arytmetycznym; w obec tego rozrost danej ludności napotyka znaczne przeszkody, ponieważ, jak to łatwo zrozumie każdy, z chwilą kiedy potrzebne do życia środki doszły do minimum, dalszy wzrost ludności staje się niemożliwym. Bardziej energiczne rozmnażanie się zostaje wstrzymane przez wpływy bądź dowolne (np. wstrzemięźliwość moralną), częściej jednak przez sprawy wstecznej natury (szkodliwość zdrowotne). Otóż wszelkie usiłowania higieny nie mogą wcale tych stosunków zmienić na czas dłuższy.

Zarzuty *Spencer'a* skierowane są głównie na ten punkt, że urządzenia higieniczne ułatwiają właściwie walkę o byt tylko osobnikom *słabym*, przez co znowu utracą swe znaczenie wybór odporny danej ludności, mający poprawiać jej własności fizyczne.

Obydwa zarzuty jednak nie są dziś w stanie zachwiać zaufania do higieny.

Ograniczenie wzrostu środków do życia, o jakim mówi *Malthus*, dzięki nowożytnym stosunkom komunikacyjnym oraz przemysłowi, w części stanowczo uchylonem zostało, wzmógłony zaś wzrost ludności dałby się z łatwością i dostatecznie wyrównać przez ograniczenie i opóźnienie małżeństw i pomniejszenie liczby urodzeń.

Co się tyczy zarzutu *Spencer'a*, toć przecie zmniejszenie ogólnej cyfry śmiertelności, nie stanowi jedynego i najważniejszego celu higieny, która przede wszystkim dąży do zmniejszenia dni chorób, oraz do podniesienia dzielno-

ści jednostek. Z dążenia tego osiągną jednakową korzyść słabi i silni. Oprócz tego są pewne choroby, od których przedewszystkiem higjena stara się zabezpieczyć człowieka; są to mianowicie wszystkie choroby zakaźne, epidemiczne i endemiczne, którym ulegają równie często, a może nawet i częściej osobniki silne, niż słabe. Chorób tych słusznie obawiają się wszyscy, gdyż ich gwałtowne wybuchy niszczą związki pokrewieństwa i przyjaźni, a obawa zarazy wypłasza uczucie ludzkości.

Żaden bodaj przykład nie zaświadczy lepiej o błogim wpływie, jaki wynika ze środków przez higjenę wskazanych, jak szczepienie ospy.

Z pamiętników współczesnych dowiadujemy się, z jaką gwałtownością szerzyła się w dawniejszych wiekach zaraza ospową; do jakiego stopnia demoralizowała całą ludność, oraz osłabiała dzielność zdrowych jednostek. Do początków bieżącego stulecia, przeciętnie 3 na tysiąc całej ludności Europy wymierało od ospy; w niektórych zaś krajach liczba ofiar była czasami jeszcze większą. Pewna część ocalonych ulegała zeszpeceniu, ślepotcie lub innym cierpieniom.

Dziś śmiertelność ospy w Prusach wynosi 0.03 na tysiąc, w niektórych zaś prowincjach wypadki ospy są nieznaną rzadkością.

Drugi pouczający przykład wpływu urządzeń higienicznych dają nam ulepszenia sanitarne na wielką skalę stosowane jak: wodociągi, kanalizacja resp: odpowiednie wydalanie nieczystości, wyrugowanie złych mieszkań, urządzenie kuchni publicznych i t. p. ulepszenia wprowadzone wciągu lat 1850—1860, w szeregu miast angielskich. W miastach tych nie tylko że się obniżyła w znacznym stopniu ogólna śmiertelność, ale zmniejszyły się nadto wypadki śmierci wskutek tyfusu o 50%, — wskutek suchot o 11% do 14%; to samo stosuje się i do innych chorób zakaźnych.

Niemieckie miasta np. Gdańsk również mogły sprawdzić dobroczynny wpływ zastosowania urządzeń higienicznych; w mieście tem odsetka śmiertelności od tyfusu, która przed sprowadzeniem wody źródłanej do picia i urządzenie kanalizacji (1864—1871) wynosiła przeciętnie 1 na tysiąc spadła na 0.1—0.2.

Jednak nawet te, tak wyraźne wyniki higjeny, spotykają wciąż nowe zarzuty, nieuznające potrzeby bardziej ścisłych naukowych badań higienicznych, poczytywanych za całkiem zbyteczne rzekomo z powodu, że powyższe dobroczynne urządzenia higieniczne zaprowadzono wtedy jeszcze, kiedy nie istniała ani higjena doświadczalna, ani instytuty higieniczne.

Nie zaprzeczamy, że doświadczenie instyktowo lub na drodze empirycznej nabyte, może nam dać wskazówki, w jaki sposób unikać mamy niektórych szkodliwości dla zdrowia; wiemy nadto, że niektórzy baczni lekarze już w dawniejszych czasach wyrobili w sobie dokładne higieniczne poglądy, a niektórzy, jak np. Jenner, byli nawet w stanie wprowadzić pierwszorzędne ulepszenia higieniczne.

Wszystko to prawda; przyznać jednak należy, że na drodze empirycznej rzadko tylko osiągnąć możemy pewne, zbliżające się do prawdy, wyobrażenia; najczęściej należy je uzupełniać drogą rozumowania; nie więc dziwne-

go, że środki praktyczne, oparte na takich zasadach, prawie zawsze od samego początku okazują się niedostatecznymi, lub też z czasem nieużytecznymi, albo wreszcie zostają wkrótce wyrugowane przez urządzenia prostsze i tańsze. Nawet szczepienie ospy ochronnej nie tak prędko stałoby się wykonalnym środkiem higienicznym, gdyby *Jejner*, dzięki utartemu wówczas zwyczajowi wariolacji, nie miał sposobności przez doświadczenia na ludziach wykonanych, przekonać się o wartości stosowanego przez się postępowania.

Prawdopodobnie przecieź, dobroczynne szczepienie ochronne byłoby po większej części utraciło wpływ swój zbawienny w ostatnich czasach za sprawą przeciwników szczepienia przymusowego, gdybyśmy nie byli zrozumieli warunków etiologicznych i profilaktycznych przygodnych chorób przyranych i przeszczerpić się dających, przez co jesteśmy dziś w stanie wykonywać szczepienie ochronne bez najmniejszego niebezpieczeństwa.

Przedstawione powyżej sposoby oczyszczania miast i gruntu, zaprowadzone w ubiegłych dziesięcioleciach uważać należy z higienicznego punktu widzenia za doświadczenia wykonane na wielką skalę, które mogły się nie udać, a poczęści nawet się nie udały, jak tego dowiodły liczne epidemie, wybuchły w niektórych uzdrowotnionych miastach. Pobudki higieniczne, które skłoniły do przeprowadzenia owych urządzeń sanitarnych opierały się na wyobrażeniu, że w brudzie i kale, w zanieczyszczonym gruncie i cuchnącem powietrzu należy prawdopodobnie szukać przyczyn większej części chorób zakaźnych i że „oczyszczenie“ tego wszystkiego musi jednocześnie stać się obroną przeciwko chorobom zakaźnym. I rzeczywiście, jak to dziś wiemy, niektóre środki służące do oczyszczenia usuwają jednocześnie skutecznie zarazki chorobowe. Jednakże nie można tego powiedzieć o *wszystkich* stosowanych w owe czasy systematach oraz sposobach usuwania nieczystości, albowiem nieraz pomijano dawniej najważniejsze pod względem higienicznym części łrudu; nader zaś często usuwano dopiero zarazki drogami bocznymi przy użyciu nadzwyczajnych, nieodpowiadających celowi, środków.

Badania higieniczne ostatnich lat, oraz znajomość oddzielnych pojedynczych zarazków chorobowych, dostarczyły nam pewnych określonych punktów wytycznych, stworzyły kryterjum, które daje możność przedsięwziąć odpowiednie środki praktyczne.

Gdybyśmy nie posiadali takiej liczby wielkich odkryć higienicznych jaką nam przyniosły lata ostatnie, pozostalibyśmy długo jeszcze na stanowisku szkodliwości owego „brudu“, a tak w praktycznej jak i w teoretycznej hygienie panowałaby ta sama, co przed laty, chwiejność.

Obfitość i różnorodność materiału utrudniają do pewnego stopnia wygodny dla czytelnika i niewymuszony podział treści higieny. Za najodpowiedniejszy uważamy podział na dwa główne działy, z których pierwszy rozpatruje *ogólne*, występujące wszędzie wpływy otoczenia *naturalnego*, — drugi zaś zaznajamia nas z *poszczególnymi* wpływami sztucznie przez człowieka zmienionego otoczenia.

Chcąc jednak przeprowadzić w całej ścisłości ten podział utrudnilibyśmy zrozumienie przedmiotu. W pojedynczych rozdziałach, np. w rozdziale o wodzie, w żaden sposób nie godzi się oddzielić opisu sztucznych urządzeń do zaopatrzenia w wodę służących, od przedstawienia naturalnych źródeł wodę dostarczających. W obec tego przytoczony podział może służyć jedynie do uszeregowania pojedynczych, w spisie treści wymienionych rozdziałów

ROZDZIAŁ I.

Żyjątka mikroskopowe. (Mikroby; mikroorganizmy; bakterje ¹⁾).

Nazwą „żyjatek mikroskopowych“ oznaczamy liczne, niezmiernie drobne ustroje, należące do najniższych roślin lub też stojące na granicy między zwierzętami a roślinami. Większa część ich ma w średnicy 1 μ ²⁾ albo jeszcze mniej. Twory te, jak gdyby dla powetowania swych małych rozmiarów, posiadają nadzwyczajną zdolność rozmnażania się oraz niezmierną łatwość przystosowywania się do warunków życiowych; potrzeby ich życia, w porównaniu ze zwierzętami lub wyższymi roślinami, są daleko mniej ograniczone, gdy bowiem zwierzęta muszą się żywić złożonemi ciałami organicznemi, które się w ich ustroju rozkładają, rośliny zaś chloroflowe bu-

¹⁾ Jakkolwiek nie mamy zamiaru, dla samego puryzmu pozbywać się wyrazów obcych, zwłaszcza tych, które się przyjęły od dawna w naszej i obcej literaturze, nie możemy przecież kazić języka ojczystego cudzoziemską pstrokacizną, ani też wyrazami niezgrabnie przepolszczonymi, do jakich należy słowo „drobnoustrój“, ile że pojęciu mikroorganizmu odpowiadają dobrze stare wyrazy polskie: żyjątko, żywioła, żywiny, drobięta, oznaczające jestestwa żyjące najniklejsze. Każdy z tych wyrazów wprowadzony do literatury będzie równie dobry, jak np. tyfus, rak itp. a o tyle lepszy, że swojski i nie sklecony sztucznie z ujmą dla ducha języka; temi więc słowami posługiwac się tu będziemy. Stosownym także może być wyraz: drobnostrój.

Zarzut, jakoby wyrazy „żyjątko, żywina, żywioła“ oznaczać miały raczej zwięzta, kiedy mikroby przeważnie należą do rzędu roślin, upada, odkąd wiemy, że w biologii stanowczy rozdział taki nie istnieje. (*Przyp. Red.*)

²⁾ $\mu = 0,001$ milimetra.

dują swe ciała ze związków stosunkowo bardziej prostych (amonjaku, dwutlenku węgla i wody), żyjątkom za pokarm służyć mogą tak dobrze związki proste (z wyjątkiem dwutlenku węgla), jak i ciała złożone. W ogóle jednak przenoszą one te ostatnie, niektóre zaś rodzaje mogą odżywiać się tylko złożonym pokarmem zwierzęcym.

Drobnostroje grają nader ważną rolę w gospodarstwie przyrody, a to dzięki temu, że niszcząc ogromne ilości zamierających ciał roślinnych i zwierzęcych rozkładają je na cały szereg prostych związków, kosztem których rośliny chlorofilowe mogą wciążyć odbudowywać swe tkanki.

Dla higieny posiadają żyjątko te wielką wagę dla tego, że 1) powodują fermentację i gnicie t. j. że przy wytwarzaniu gazów, w bardzo krótkim czasie, rozkładają wielkie ilości materii organicznej. Sprawa fermentacji pożyteczną jest w części z powodu, że pomaga nam w przygotowywaniu niektórych pokarmów (chleba, sera, kefiru, piwa, wina); po części znowu jest ona szkodliwą, ponieważ liczne pokarmy czyni w krótkim czasie niezdatnymi do użytku, w gniących zaś masach wytwarza trujące związki, tak zwane ptomainy, oraz cuchnące gazy, które mogą niekorzystnie wpływać na zdrowie.

2) Niektóre drobne ustroje mogą jeszcze bardziej rozszerzyć granice swych warunków życiowych i dzięki tej własności mogą pędzić *pasorzytniczy* żywot w wyższych ustrojach *żyjących*, przeważnie zwierzęcych, rzadziej roślinnych. W tym razie nader często stają się one powodem choroby, a nawet śmierci swego gospodarza. Takie właśnie pasorzyty mikroskopowe są przyczyną licznych zakaźnych chorób człowieka; one to to powodują: wąglik, nosaciznę, tyfus, cholera, gruźlicę, rozmaite choroby przyranne i wiele innych.

Dwa te fakty, że mikroby z jednej strony powodują fermentację i gnicie, z drugiej zaś wywołują choroby zakaźne, zostały z całą ścisłością dowiedzione w ostatnich czasach. Jednakże i dziś jeszcze niektórzy badacze powątpiewają o takiej roli żyjątek. Badacze ci są zdania, że już przed osiedleniem się i rozpoczęciem działalności drobnych ustrojów zawsze mają miejsce chemiczne zmiany martwych lub żyjących ciał, że właśnie zmiany te stanowią istotę danej choroby, żyjątko zaś grają przytem rolę drugorzędną. Inni znowu zdanie swe popierają hipotezą samorodztwa, według której z umierających lub cho-

robowo-zmienionych i ulegających rozpadowi roślinnych lub zwierzęcych komórek mogą powstawać mikroby. Wobec tego dla rozwinięcia się ustrojów gnilnych w ciałach martwych, lub pasorzytów w ustrojach żyjących dostęp ich z zewnątrz wcale nie jest potrzebny. (Teorya mikrozymatyczna *Bechamp'a*, heterogeneza *Fokker'a*, anamorfoza *Wigand'a*).

Jednak przy dzisiejszym stanie wiedzy poglądy powyższe w żaden sposób utrzymać się nie mogą, natomiast wielka ilość ścisłych spostrzeżeń i niezachwianych niczem doświadczeń obala je stanowczo.

Dowody zależności gnicia i fermentacji od mikroarów są następujące:

1) W kaądej gnijącej materii znajdują się żyjątka mikroskopowe. W tych wypadkach, gdzie takowych nie znaleziono, stosowane były albo nieodpowiednie metody badania, albo też samo badanie wykonano zbyt późno, kiedy już żyjątko wymarło.

2) W związkach organicznych, w których nie ma zjawisk ani gnicia, ani fermentacji, ani rozkładu, mikroarów *nie znajdujemy wcale*, lub też znajdujemy tylko takie, które prędkiej i łatwo spostrzegalnej zmiany spowodować nie mogą. Dopóki nie zaczęto rozróżniać rodzajów żyjątek, i ich niezmiernie różnego wpływu na jednakowe ciała, dodoty każde znalezienie jakichkolwiek ustrojów mikroskopowych w nieulegającym fermentacji cieles uważano za dowód przeciwko ich działaniu fermentacyjnemu. Dziś wiemy, że w niefermentującej materii możemy się spodziewać tylko zupełnego braku powodujących fermentację żyjątek.

3) Żyjątka znajdują się wszędzie: w kurzu unoszącym się w powietrzu, w wodzie, oraz na wszystkich przedmiotach, do których przylegają; w ten sposób znajdujemy je na każdym miejscu i wszędzie mogą one rozpocząć swoją czynność, gdzie tylko ciało do fermentacji zdolne ulegnie takowej.

4) Jeżeli do substancji do fermentacji zdolnej dodamy związków trujących żyjątko i powstrzymamy przez to ich rozwój, w takim razie zjawisko rozkładu nie nastąpi. Takimi jadami względem drobnoustrojów są np. fenol (karbol), kwas salicylowy, kwas octowy, kreozot, duża ilość soli i t. d. Jak wiadomo, niektórych z tych trucizn używamy do konserwowania pokarmów t. j. do zapobieżenia mogących w nich powstać gniciu i fermentacji. Dostyc jest jednak usunąć z konserwowanego ciała ową truczkę, np. wyciągnąć sól zapomocą wody, albo zubożętnić kwas, aby rozkład wystąpił.

5) Jeżeli niszczymy żyjątko, znajdujące się w jakimkolwiek zdolnym do fermentacji cieles, i zabezpieczymy je od dostępu nowych mikroarów fermentacja nie nastąpi.

Doświadczenie to można wykonać w taki np. sposób: mocno ogrzewamy zdolne do fermentacji ciało w szklanem albo blaszanem naczyniu, które następnie zatapiamy. Ciepło zabija wszelkie twory żyjące i przylegające drobnoustroje; zalutowanie zaś staje na przeszkodzie przedostaniu się nowych. Przy takim postępowaniu ciała do fermentacji zdolne pozostają niezmienione.

Niektórzy zarzucają, że w dauym razie fermentacja nie następuje dlatego, że przez zalutowanie odciętym został *przystęp powietrza* do danego ciała. Doświadczenie jednak można urządzić w taki sposób, aby powietrze miało całkiem wolny przystęp. Ponieważ powietrze samo przez się nie jest w stanie wywołać fermentacji, którą powodują znajdujące się w niem mikroby, należy więc tylko postarać się o usunięcie ostatnich, a wówczas powietrze może bezskutecznie dopływać w dowolnej ilości. Chcąc zaś osiągnąć ten skutek można powietrze przepuścić przez rozpaloną rurę szklaną albo przefiltrować przez warstwę waty, która, jak uczy doświadczenie, zupełnie wystarcza do zatrzymania zawieszonych w powietrzu cząsteczek, a więc i żyjątek. Można także naczynie ze zdolnem do fermentacji ciałem umieścić w rurze otwartęj zagiętęj w jedno lub dwa kolanka ku dołowi; ponieważ żyjątką pomimo całej małości swojej, posiadają jednak pewien ciężar, więc zwyczajne prądy powietrzne nie są zdolne przepchnąć je ku górze przez zakrzywienia rurki do wewnątrz naczynia.

We wszystkich tych doświadczeniach zdolne do fermentacji ciała nie ulegają rozkładowi, pomimo iż gazy wchodzące w skład powietrza mają doń przystęp.

Doświadczenie to można uzupełnić jeszcze w ten sposób: wyjąwszy zatyckę watową lub odłamawszy zakrzywiony koniec rurki wystawiamy następnie zakonserwowane ciało umyślnie przez krótki czas na zetknięcie się z mikrobami, poczem, zazwyczaj bardzo prędko, występuje rozkład, co dowodzi, że uprzednie ogrzewanie wcale nie pozbawiło danego ciała rozkładowych własności.

6) Wprawdzie możnaby zachwiać moc przekonywającą powyższych doświadczeń przez następujący zarzut: jeżeli, jak to utrzymują zwolennicy samorodztwa lub anamorfozy, żyjątką mogą powstawać z komórek zwierzęcego lub roślinnego ciała, nie więc dziwnego, że ogrzewanie danego ciała lub dodanie doń związków trujących uniemożliwia samorodne powstawanie drobnych ustrojów. Że ciała te przez dodanie żyjątek okazują jeszcze zdolność fermentacyjną, dowodzi tylko, że dostające się z wewnątrz ustroje posiadają również własność wywoływania fermentacji, bynajmniej zaś nie przemawia zatem, żeby z całkowicie niezmienionęj substancyi komórkowéj zwierzęcój lub roślinnéj nie mogły powstawać także bez przybytku żyjątek od zewnątrz, ustroje, powodujące fermentację. Dla obalenia tego zarzutu potrzeba oczywiście zakonserwować zdolne do fermentacji ciała nie wywołując najmniejszój zmiany ich komórek ani przez ogrzewanie, ani przez dodanie trucziny ani w inny jakkolwiek sposób. Doświadczenia takie udają się z łatwością i dają zawsze te same wyniki, jeżeli tylko wykonamy je z odpowiedzialną wprawą.

Chcąc w powyższy sposób zachować kawałek tkanki roślinnéj lub zwierzęcój, trzeba przedewszystkiém usunąć zewnętrzną jęj powierzchnię, do której zawsze przylegają najniższe ustroje których wewnątrz świeżych tkanek, jak uczy doświadczenie, nigdy nie ma. Samo doświadczenie robimy w pokoju, który uprzednio był dokładnie wyjałowiony t. j. którego powietrze i wszystkie sprzęty uwolniono od mikroskopowych ustrojów, oczyścić powinniśmy również nasze ręce przez wymycie środkami dezynfekcyjnemi, narzędzia zaś przez

wypalenie. Otóż z zachowaniem wszystkich tych ostrożności wycinamy ze środka kawałek tkanki zwierzęcej lub roślinnej, którą umieszczamy w wyjąłowym uprzednio i zatkanem naczyniu. W ten sposób kawałek wątroby królika, albo kawałek mięśnia lub wycięty z wewnątrz kawałek kartofla, i t. p. można przez lata przechowywać w niezmienionym stanie bez zastosowania wszelkich innych środków. Powyższe doświadczenia były wykonane w ostatnich czasach w takiej ilości i dały tak zgodne wyniki, że otrzymamy tu i owdzie sprzeczne rezultaty bez zaprzeczenia dowodzą, iż robiący je nie pokonali nastroczających się przytém technicznych trudności.

7) Jeżeli minimalne ilości ciała, będącego w stanie pewnej swoistej fermentacji, w skutek której powstają swoiste wytwory — lub też minimalne ilości hodowli swoistego żyjątko przeniesiemy na zupełnie świeże, ale zdolne do tej samej fermentacji ciało, w takim razie powstanie podobna swoista fermentacja (mleczna, masłowa albo wyskokowa i t. d.), podczas zaś najsilniejszego rozwoju sprawy fermentacyjnej znajdziemy w danem ciele wyjątkownie tylko przeniesione ustroje i w takiej ilości, że cała sprawa wyjaśnia się łatwo.

Z taką samą dokładnością i za pomocą zupełnie podobnych doświadczeń i spostrzeżeń dowiedzionem zostało powstawanie licznych chorób zakaźnych pod wpływem żyjątek mikroskopowych.

1) W licznych chorobach zakaźnych ludzi i zwierząt spotykamy we krwi oraz rozmaitych narządach drobnoustroje, i to w każdym pojedynczym przypadku danej choroby, zawsze ten sam charakterystyczny ich rodzaj. Im doskonalsze posiadamy metody badania, tém pewniej i w tém większej liczbie chorób możemy ten fakt ujawnić.

2) U zdrowych, wolnych od choroby zakaźnej zwierząt, oraz ludzi nie znajdujemy ani we krwi, ani w narządach wewnętrznych żadnych mikrobow. Wynika to z przedstawionych w tej chwili doświadczeń o przechowywaniu narządów zwierzęcych. Wyjątkowo można znaleźć żywe ustroje w narządach wewnętrznych zwierząt zdrowych, do krwi których dostały się one bądź przypadkowo, bądź też podczas doświadczenia.

3) Udzielanie się chorób zakaźnych zależy jedynie od obecności i rozmnażania się rozmaitych swoistych żyjątek w naszym otoczeniu, w obec czego zawsze istnieje możność wywołania choroby przez mikroby, które dostają się do ustroju z zewnątrz za pośrednictwem powietrza, wody, pokarmów, lub też przez bezpośrednie zetknięcie się z ciałem chorego.

4) Jeżeli do znajdującej się na błonie śluzowej lub skórze rany pokrytej mikroorganizmami będziemy bezustannie stosować wymienione powyżej ciała jałdowite powstrzymujące rozwój ustrojów (np. karbol), natenczas objawy zakażenia, ropienie oraz gorączka nie wystąpią (antyseptyka).

Po zaniechaniu przeciwważnego opatrunku zaczyna się rozmnażanie właściwych ustrojów, a wkrótce występuje gorączka i ropienie.

5) Jeżeli zniszczymy znajdujące się w ranie drobne ustroje za pomocą wysokiej ciepłoty, mocnego rozczyntu kwasu karbolowego, sublimatu i t. p.

a następnie przez odpowiedni, nie zawierający zarodków zakaźnych opatrunek, zabezpieczymy ją od przystępu nowych ustrojów, wtedy ani ropienie ani gorączka miejsca nie mają (a s e p t y k a); gdyby jednak opatrunek nie był dosyć ściśły i gdyby w skutek tego zakażające ustroje dostały się w jakikolwiek sposób do rany, występują wkrótce objawy jej zakażenia, co znaczy, że przez powyższe zabiegi nie rana sama w sobie stała się niezdolną do wprowadzenia zarazy, lecz że takowa nie występowała dopóty, dopóki rana wolną była od zarażających ustrojów.

6) Ranę można zabezpieczyć od zakażenia nie stosując żadnych środków, wpływających zabójczo na żyjątka zarówno jak i na komórki zwierzęce, należy tylko, aby rana była zadana w wolną od ustrojów skórę i wolnym od nich narzędziem, oraz żeby odpowiednio nałożony opatrunek zabezpieczył ranę od następczego wtargnięcia mikrobow (o p e r a c j e a s e p t y c z n e).

Podczas gdy dawniej, kiedyśmy jeszcze dokładnie nie znali przyczynowej roli drobnoustrojów w chorobach zakaźnych, licznym zaś ranom operacyjnym towarzyszyło ropienie, róża, posocznica, albo ropnica, może dziś każdy operator przez troskliwe ochranianie rany od przystępu żyjótek, osiągnąć zagojenie się rany bez żadnego odczynu. Nikt nie widział, aby jakakolwiek przyrana choroba zakaźna powstała wskutek zjawisk „rozkładu w ciele”; przeciwnie, gdziekolwiek występuje zakażenie rany, tam z pewnością wszędzie przyczyny tego skutku należy w nieodpowiednim zastosowaniu środków zabezpieczających wtargnięciu żyjótek od zewnątrz.

7) Liczne choroby zakaźne mogą być przenoszone z jednego zwierzęcia na drugie, jeżeli minimalne ilości krwi lub cząsteczki narządów chorego zwierzęcia przeniesiemy do ustroju zwierzęcia zdrowego. Takie przenoszenie można wykonać kolejno na wielu pokoleniach zwierząt. Każde z nich ulega wówczas danej *swoistej* chorobie i w każdym z nich znajdziemy zawsze dany *swoisty rodzaj* mikrobow w takiej liczbie i rozmieszczony w narządach w taki sposób, że to dostatecznie tłumaczy wszystkie główne objawy chorobowe.

Dawniej istniało przypuszczenie, że istotną przyczyną zakażenia przy takim przeniesieniu stanowi może jakaś, pochodząca z chorego ustroju materia, przylegająca do żyjótek i razem z nimi przenoszona. Przypuszczenie takie daje się obalić w ten sposób, że staramy się uwolnić drobne ustroje od wszystkiego co tylko pochodzi z chorego ciała i do nich przylega. W tym celu brano zrazu nadzwyczaj rozcieńczoną krew chorego zwierzęcia; wszelako nawet mniej niż $\frac{1}{1000}$ kropli wywoływała jeszcze często u zdrowego zwierzęcia swoistą chorobę równie energicznie, jak stosowanie niepomierne większych ilości. Rzecz prosta, że przy takim postępowaniu mogło wywierać chorobę tylko coś takiego, co się może rozmnażać t. j. żywy ustrój. Ponieważ doświadczenie takie nie da się zastosować do wszystkich zarazków więc starano się oddzielić drobnoustroje przez *przecedzenie*. Cedzenie jednak przedstawiało także znaczne trudności i dopiero po wielu mozolnych usiłowaniach udało się zbudować filtry, przez które drobnoustroje wcale nie przechodzą. Doświadczenia robione z przesączami nie zawierającymi mikrobow dowiodły, że przesącze takie nigdy nie są zdolne wywołać zakażenia, które natomiast sprowadzały zawsze pozostałe na sączku żyjótku.

Dziś umiemy wyosabniać żyjątką chorobotwórcze w daleko prostszy i pewniejszy sposób—mianowicie za pomocą *hodowli sztucznej*.

Jeżeli odrobinę krwi ze zmarłego wskutek choroby zakaźnej zwierzęcia przeniesiemy na glebę, która może służyć za pożywienie dla tych ustrojów np. na skrawki kartofla lub do płynnego buljonu, w takim razie znajdujące się w niej mikroby rozmnażają się bardzo szybko. Po dwóch dniach cała gleba zostaje pokryta żyjątkami, które się rozrosły z jednego zaszczipionego punkcika. Jeżeli z tej pierwszej hodowli przeniesiemy choć najdrobniejszą cząstkę na nowe podłoże — znowu wyrósł drobnostrój w takiej samej, jak poprzednio masie. Postępując w ten sposób możemy otrzymać całe setki „pokoleń.“ Jeżeli teraz z ostatniej hodowli weźmiemy drobną cząstkę kropli i przeniesiemy na małą ranę zdrowego zwierzęcia, ulegnie ono z całą pewnością takiej samej swoistej chorobie, jaka służyła za punkt wyjścia w naszym doświadczeniu. W obec tego niepodobna przypuszczać, ażeby coś innego prócz żyjącej istoty, mogło po przejściu przez cały szereg sztucznych hodowli zachować niezmienione chorobotwórcze własności. Doświadczenie to stanowi jeszcze jeden dowód, że swoiste, dostające się z zewnątrz do ustroju żyjątką są przyczynowemi czynnikami chorób zakaźnych.

Większa część zyjątek drobnowidowych należy do rzędu niższych roślin, część ich jednak zaliczamy do najniższego szeregu zwierząt.

Dla naszych celów uważamy za odpowiednie odróżniać 4 większe grupy:

- 1) *Fungi* = pleśniaki (grzybki pleśniowe).
- 2) *Blastomyces* = drożdżaki (grzybki drożdżowe).
- 3) *Schizomyces* = rozszczepiaki (grzybki rozszczepkowe — działkogrzybki).
- 4) *Mycetozoa* i *protozoa* = grzybniaki i pierwotniaki.

I. F U N G I — Pleśniaki.

Są to komórki dość duże, najczęściej 2 — 10 μ . średnicy mające; składają się z osłonki przypominającej drzewnik i nieziarnistej zarodki (plotoplazmy); przez stopniowe wydłużanie wierzchołka wyrastają w nitki czyli strzępki (*hyphae*), które wskutek odpowiedniego podziału komórek końcowych prawie zawsze są rozgałęzione. Nitki bujające na podłożu, z którego czerpią pożywienie, nazywamy *grzybnią* (*mycelium*). Z grzybni wyrastają ku górze strzępki zwane *owocnikami* albo *plodnikami*, na wierzchołku których mieszczą się *zarodniki* (*spora*e) t. j. okrągłe albo podługowate komórki najczę-

ścięj z tęgą błoną. Jeżeli zarodniki oddzielimy od owocników i przeniesiemy na odpowiednią glebę, wyrasta z nich z początku strzępek kiełkowy a potem nowa grzybnia. Zarodniki w stanie suchym mogą być przechowane od 2 do 10 lat nie tracąc zdolności kiełkowania, — służą więc do rozmnażania.

Stosownie do sposobu, w jaki zarodniki na owocnikach wyrastają, odróżniamy liczne rzędy pleśniaków. Sposoby te są następujące; a) przewężanie znajdującej się na wierzchołku strzępka komórki (konidje), b) powiększenie komórki wierzchołkowej czyli utworzenie tak zwaney zarodni (sporangia) albo woreczków (asci), w których wnętrzu zaródz rozpada się na komórki, będące zarodnikami; c) dwa strzępki zrastają się ze sobą, a w miejscu zrośnięcia powstaje swego rodzaju zbiornik zarodników, w którym wytwarzają się tak zwane oospory.

Czasem, względnie do zewnętrznych warunków, na jednym osobniku spotykamy kilka sposobów powstawania zarodników np. konidje i zarodniki woreczkowe (ascopora).

Pleśniaki w ogóle są bardzo mało wybredne co do pożywienia, dzięki czemu znajdujemy je na najrozmaitszych ciałach. W przeciwstawieniu do rozszczepków pleśniaki mogą rosnać na ciałach ubogich w wodę i oddziaływających kwasno. Chcąc w sztucznych hodowlach pleśniaków powstrzymać prędko wzrost grzybków rozszczepkowych należy dodać stosownie do celu 2—5% kwasu winnego. Zakwaszone w ten sposób kartofle gotowane, papka chlebowa, galareta odżywcza, szczególnie zaś z dodatkiem agar-agaru, stanowią najlepsze odżywki dla sztucznych hodowli pleśniaków. Zarodniki wytwarzają się tylko przy dostępie świeżego powietrza, pod wodą zaś wyrasta co najwyżej nieplodna grzybnia. — Zewnętrzna ciepłota wywiera na pleśniaki bardzo wielki wpływ. Najodpowiedniejsza temperatura dla jednych rodzajów jest $+15^{\circ}$, podczas gdy dla innych $+40^{\circ}$; stosownie więc do ciepłoty na tem samym podłożu wyrastają rozmaite gatunki. Niektóre pleśniaki żyją jako pasożyty na roślinach i niższych zwierzętach, tu należą: śnieć zbożowa, zaraza kartoflana, sporysz, rdza, empuza na muchach pokojowych, muskardyna na liszkach jedwabników.

Z licznych poznanych gatunków przytoczymy tu najbardziej nas interesujące, czy to z powodu ich wszędobytności, czy też chorobotwórczych własności względem zwierząt ciepłokrwistych.

Penicillium glaucum (*pedzlak szary*) najpospolitszy z pleśniaków, rośnie nawet w przekroplonej wodzie, w wielu środkach lekarskich i t. d. Na wierzchołku owocnika powstaje kita pędzelkowata gałązek, na których są osadzone łańcuszki zarodników kulistych mających 3—5 μ . średnicy.

Biała kłaczkowata grzybnia po wytworzeniu zarodników zielenieje. Pędzlak rośnie najlepiej w ciepocie 15—20° przy 38° marnieje. Wstrzykiwanie do krwi lub wdychanie wielkiej ilości zarodników nie wywołuje w ciepłokrwiwych żadnych skutków; zarodniki leżą całymi tygodniami w wątrobie lub śledzionie, nie kiełkując.

Oidium przemieszkuje jako pasorzyt na żyjących roślinach w postaci rdzy (rosy mącznej); liczne są jego rodzaje. Niektóre z nich rosną na martwych podłożach—tu należy oidium lactis, posiada grzybnię i zarodniki białe. Nie-rozgałęzione proste płodniki kończą się łańcuszkiem walcowatych zarodników. Znajdujemy go zwykle na kwaśnym mleku. Najodpowiedniejsza temperatura, przy której rośnie waha się między 15° a 30°. Przy 37° zaczyna marnieć. Podobnie, jak pędzlak jest zupełnie nieszkodliwy.

Przy favus, herpes tonsurans, pityriasis versicolor oraz przy tak zwanych mysich parchach znajdujemy również formy, podobne do oidium; nie są jednak z nim identyczne, przedstawiają zaś swoiste rodzaje, których stanowisko botaniczne nie jest jeszcze wyjaśnione. Przy strupieniu (favus) spotykamy 3 rozmaite grzyby, które niejednakowo często wywołują rzezoną chorobę.

Monilia. Płodniki, przeciwnie jak u oidium, są rozgałęzione, począwszy już od grzybni, wskutek czego mają postać krzaczkowatą. monilia candida rośnie saprofitycznie na gnijącym drzewie, kale trawożnych i t. d. Podług nowszych badań powoduje ona pleśniaki (soor). Hodowle z pleśniawek niezem się nie różnią od hodowli monilia candida, która zaszczerpiona na błonie śluzowej gardzieli gołębia wywołuje pleśniawki.

Mucor. Do tej rodziny należą liczne rodzaje. Zarodniki wytwarzają się w zarodniach. Najczęściej spotykamy m. mucedo i m. racemosus rosnące saprofitycznie. 4 gatunki m. rhizopodiformis, m. corymbifer, m. pusillus i m. ramosus — wszystkie rosnące najlepiej przy 37° C;—powodują śmierć królika, jeżeli do krwi wstrzykniemy ich zarodniki w znacznej ilości. Na zwłokach znajdujemy w różnych narządach, zwłaszcza w nerkach, liczne drobne grzybnie, nie wytwarzające jednak organów rozmnażania. Jeżeli ilość wstrzykniętych zarodników jest nieznaczna, to otaczają je ciążka białe i dzięki temu grzybnia nie wytwarza się i zwierzę nie ulega chorobie. Powyższe rodzaje tej pleśni osiedlają się również na człowieku np. w zewnętrznym przewodzie słuchowym. Inne rodzaje tych grzybków, nawet rosnące przy 37°, są nieszkodliwe i nie rosną na zwierzętach żywych.

Aspergillus, — *kropidlak* posiada dwojaki płodniki: workosporę (eurotium) i konidje (aspergillus). Ostatni sposób rozmnażania jest najbardziej rozpowszechniony; przy nim płodniki posiadają na wierzchołku buławowate zgrubienie, na którym wyrastają króciuchne trzoneczki (sterigma), a na tych dopiero osadzone są łańcuszki kulistych zarodników.

Grzybnia z początku biała, w czasie wytwarzania zarodników, stosownie do rodzaju, zabarwia się na żółto, zielono, czarno i t. d.

Aspergillus glaucus rośnie najlepiej w ciepłocie 10 — 12° znajdujemy go w piwnicach, na ścianach, na smażonych owocach i t. d. jest zupełnie nieszkodliwy dla zwierząt ciepłokrwistych. Przeciwnie *A. niger*, *A. fumigatus*, *A. flavescens* i *A. subfuscus*, rosnące najlepiej w temperaturze 37° są dla ciepłokrwistych chorobotwórcami. Po wstrzyknięciu do krwi większej ilości zarodników, króliki umierają, w sercu zaś, wątrobie i nerkach ich znajdujemy liczne grzybnie. Zakażenie ciepłokrwistych zarodnikami kropidlaka mianowicie *A. fumigatus*, ma miejsce często na drodze *naturalnej*. Tak np. buja często grzybnia jego w przewodzie *oddechowym u ptaków*. Zauważono również, że i człowiek nie jest wolny od zakażenia rzeczonym pleśniakiem, który osiedla się bądź w oskrzelach i płucach, bądź w zewnętrznym przewodzie słuchowym, bądź też wreszcie na rogówce i t. d.

Przy sposobności poświęćmy kilka słów grzybkowi *promienistemu* (*actinomyces*), który u człowieka bywa powodem najrozmaitszych ropni i samego ropienia. Szczególnie zaś często u bydła rogatego, jest źródłem ropnia języka lub szczęki dolnej. W ropie, pochodzącej z takiego ropnia, znajdujemy żółte ziarenka, które pod lekkim naciskiem rozpadają się na pojedyncze grudki grzybkowe. Ostatnie składają się z podobnych do strzępków widełkowato rozgałęzionych nitek, które promienisto wychodzą z jednego środka, i na obwodzie kończą się maczugowatym zgrubieniem. Podobne skupienia grzybka promienistego znajdujemy czasem w kaletkach migdałów w gardzieli, bez żadnych objawów chorobowych.

Wiadomości nasze co do botanicznego znaczenia, biologii i pochodzenia tego grzybka są jeszcze bardzo niedostateczne. Próby sztucznych hodowli, jakoteż szczepienia zdrowym zwierzętom dały dotąd niezgodne wyniki.

Postrzeżenia co do pochodzenia promienicy zdają się dowodzić, że grzybek promienisty rośnie na rozmaitych pokarmach roślinnych, z którymi dostaje się do ustroju zwierzęcego. Na człowieka grzybek promienisty przechodzi także z chorych zwierząt przy obrażeniu błony śluzowej, wyściełającej mianowicie jamę ustną lub przy spróchniałych zębach. Za takie wrota, służące do wtargnięcia grzybków, należy uważać także płuca wciągające ich zarodniki z jamy ustnej, rzadziej już obrażoną skórę lub kanał kiszkowy.

U świni spotykamy odmianę grzybka zwanego *actinomyces suis*, osiedlającą się w mięśniach prążkowanych (np.

w przeponie, w mięśniach brzusznych i między-żebrowych), w których wywołuje zaledwie lekkie zapalne objawy, bez guzowatości. Z czasem grzybek ulega zwapnieniu. Świeże, rozwijające się grudki grzybkowe spotykamy jedynie w jesieni.

Literatura: de Bary Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Leipzig 1884. Frank, Botanik, 2 Theil. von Leunis Synopsis, Hannover 1882 i następnych lat. Brefeld, Botanische Untersuchungen, Leipzig. Siebenmann, Die Fadenpilze, Wiesbaden 1883. Plaut, Soorpilz, Leipzig 1887. Ponfick, Die Actinomykose, Berlin 1881. Partsch, Actinomyces, Leipzig 1888 (Volkmann's Sammlung).

II. BLASTOMYCETES — Grzybki pączkujące, drożdżowe; drożdżaki.

Są to stosunkowo duże, bo od 2 do 15 μ w średnicy mające komórki, składające się z cienkiej błonki i ziarnistej zarodzi, wśród której znajdują się wodniczki (wakuole). Rozmnażają się one w ten sposób, że na komórce macierzystej wyrasta nowa pochodna komórka, która w końcu za pomocą poprzecznej ścianki przewęża się od komórki macierzystej, i na niej przez dłuższy czas jeszcze pozostaje, (z kądem powstają szeregi komórek), albo też zupełnie się od niej oddziela. Liczne grzybki pączkujące, nie wszystkie jednak, powodują fermentację alkoholową w roztworach cukrowych. Ważną jest rzeczą, umieć odroznić prawdziwe grzybki drożdżowe, powodujące fermentację (saccharomycetes) od innych, podobną postać mających. Rozróżniamy więc:

a) Grzybki pączkujące, przybierające tylko przy sposobności postać drożdżaków. Tak *mucor*, *monilia* i inne, zanurzone w roztworze cukrowym, mogą wytwarzać podobne do drożdżaków pączki, przyczem powstaje wprawdzie ale bardzo mało alkoholu i bezwodnika węgłowego. Jednak, skoro tylko grzybki zdolają wznieść się na powierzchnię płynu (np. wskutek podnoszenia się pęcherzyków CO₂), natychmiast zaczynają się wytwarzać nitki.

b) Rodzaje *torula*. Są to grzybki pączkujące, które zarówno w płynach, jak i na glebach stałych wytwarzają tylko

pączki. Nie posiadają one wcale lub zaledwie słabą własność wywoływania fermentacji alkoholowej.

Hodowle na gruncie stałym np. na żelatynie, są niekiedy żywo zabarwione np. na kolor różowy, czarny i t. d. Niektóre ich rodzaje np. różowej barwy, są bardzo rozpowszechnione. Bardzo być może, że rodzaje *torula* należą do wyższych grzybów.

c) *Saccharomycetes* — *drożdżaki właściwe*, mnożą się w roztworach cukrowych jedynie przez pączkowanie, przyczem powstaje *fermentacja* t. j. rozkład *glukozy*, — mianowicie cukru owocowego na bezwodnik węglowy i alkohol.

Rozczyny cukru trzcinowego ulegają fermentacji daleko wolniej, a to dlatego, że uprzednio musi się odbyć przemiana cukru trzcinowego na *glukozę*, która zachodzi pod wpływem fermentu przemianego, wytworzonego przez drożdże. Drożdże górne powodują bardzo żywą fermentacją, której towarzyszy rozrywanie się łańcuszków na oddzielne osobniki, a to najlepiej przy podwyższonej ciepłocie. Inna odmiana, drożdże dolne, wywołują przy ciepłocie niższej, t. zw. fermentację dolną. Rzeczone cechy tych odmian są stałe.

Po skończonej fermentacji wszystkie właściwe drożdżaki w ciągu 6—21 dni wytwarzają na powierzchni płynu *kożuszek*. Pączki stają się wtedy mniej wyraźne, a komórki znacznie wydłużają się, do tego stopnia, że przypominają strzępki. Granice temperatury, w których tworzą się kożuszki, prędkość powstawania i mikroskopowy ich wygląd, dają nam możność odróżniania oddzielnych rodzajów i odmian.

Przy hodowaniu drożdżaków na gruntach stałych np. na żelatynie lub płytkach gipsowych, komórki macierzyste powiększają się, a w każdej przez swobodne dzielenie powstają *zarodniki trwałe*, w liczbie 1—10, najczęściej zaś 1—4.

Pod względem temperatury, w jakiej ma miejsce wytworzenie się zarodników, oddzielne rodzaje i odmiany przedstawiają znaczne różnice, które również stanowią cenne dane przy rozpoznawaniu różniczkowem.

Oprócz roztworów cukrowych, potrzebują drożdżaki do życia jeszcze ciał azotowych, rozpuszczalnego białka, peptonu, amidów i tym podobnych związków. Potrzebny jest również dopływ *tlenu*. Tylko wśród fermentującego roztworu cukrowego drożdże mogą się mnożyć w ciągu długiego czasu nawet bez

dostępu powietrza, a to dla tego, że wówczas wskutek szybkiego rozkładu cukru na alkohol i CO₂ wywiązuje się tyle energii życiowej, że ona całkowicie zastępuje stopień energii, powstającej przez utlenianie przy dostępie tlenu.

Pod względem *gęstości* i *odczynu* ośrodka odżywczego, drożdżaki zajmują środek między pleśniakami i grzybkami rozszczepkowymi. Brzeczką, odwar słodowy lub śliwkowy ewentualnie z dodatkiem cukru, są najodpowiedniejsze dla hodowli. Chcąc zabezpieczyć się od grzybków rozszczepkowych można dodać 1% kwasu winnego. Drożdżaki są wrażliwe na działanie wolnego ługu (alkali). Najbardziej odpowiednią dla ich hodowli *temperaturę* stanowi 25°—30°.

Ze względu na formę i wielkość komórek, odróżniamy liczne *rodzaje* i *odmiany* drożdży. Należy jednak zauważyć, że stosunki te u jednego rodzaju wahają się tak znacznie, że w żaden sposób nie mogą służyć za stałe cechy odróżniające. Pod tym względem najbardziej zasługuje na uwagę wytwarzanie zarodników i powstawanie kożuszka. W praktyce odróżniamy *drożdże winne* i *piwne*. Pierwsze są powodem samodzielnej fermentacji moszczu oraz innych płynów, zawierających cukier. Przeciwnie drożdże piwne można hodować tylko sztucznie w ten sposób, że bierzemy pewną ilość energicznie fermentującego zaczynu piwnego dla zaprawienia następnego zacieru. W ten sam sposób podtrzymujemy sztucznie hodowlę drożdży przy zakwaszaniu chleba. W ostatnim celu używamy często tak zwanych drożdży *prasowanych*. Są to właściwie drożdże piwne, pozbawione nadmiernej ilości wody.

Wszystkie te rodzaje drożdżaków przedstawiają właściwie mieszaninę kilku odmian, pomiędzy którymi mogą się znajdować wcale nieodpowiednie, a nawet szkodliwe względem danej fermentacji, jako przypadkowe domieszki. *Hansen* w szeregu troskliwych badań, wykonanych w pracowni *Karlsberg-Braueri* w Kopenhadze, poznał w ostatnich czasach cechy dobrych technicznie dających się używać odmian, nadto zaś cechy t. zw. „dzikich“ drożdży, będących przyczyną chorób piwa i t. d. Dzięki jego badaniom używają się obecnie w przemyśle piwowarskim jedynie drożdże czysto wyhodowane.

Z pomiędzy dobrze poznanych odmian wymienimy następujące: *Saccharomyces cerevisiae* I. Drożdże fermentacji górnej; askospory wytwarzają się między 11°—37°; kożuszek powstaje przy 13° lub 15°; większa część komórek kożuszka posiada taką samą formę, jaką miała przy wysiewie. *Sacch. pastorianus* I, nadaje piwu smak gorzki; askospory wytwarzają się pomiędzy 3 — 30,5°; kożuszek przy 13 — 15°; często spotykają się grzybniozowate osady z bardzo wydłużonymi komórkami. *Sacch. pastorianus* III, powoduje mętnienie drożdży. Zarodniki powstają w ciepocie 8, 5° — 28°; kożuszek przy 13° — 15°. Przedstawiają się w postaci mocno rozwiniętych kolonij nitkowatych komórek. *Sacch. ellipsoideus* I. Są to drożdże jagód winogronowych.

Zarodniki powstają w ciepłocie 7.5° — 31.5°; kożuszek w 13° — 15°, przedstawiają się w postaci znacznie rozgałęzionych kolonij, składających się z krótkich i długich komórek.

d) *Mycoderma cerevisiae et vini* (*saccharomyces mycoderma*), tworzy kożuszek na fermentujących płynach. Kożuszek ten powstaje daleko prędzej, niż u drożdżaków istotnych; jest matowy, szarawo-biały, pofałdowany i składa się z wydłużonych komórek. Powstawanie zarodników znamy niedokładnie. Grzybek ten powoduje nieznaczny stopień fermentacji. Niektórzy badacze uważają *pleśniawki* za odmianę tych grzybków.

Literatura: Pasteur, Etudes sur la bière, Paris 1876. Hansen, Meddelelser fra Carlsberg Laboriet, Kjöbenhavn 1878 i następných lat (z francuzkiem streszczeniem). Jørgensen, Die Mikroorganismen der Gährungsindustrie, Berlin 1886.

III. SCHIZOMYCETES — Grzybki rozszczepkowe, rozszczepiaki, działkogrybki, bakterje.

a) *Stosunki morfologiczne.*

Są to najdrobniejsze, pojedyncze komórki. Rozmnażają się w ten sposób, że komórka wydłuża się poczem rozpada na dwa samodzielne osobniki. Niektóre gatunki mnożą się tak szybko, że od końca podziału pierwszego osobnika do początku podziału drugiego upływa zaledwie 20 — 30 minut — dla innych czas ten wynosi kilka godzin.

Przyjmując przeciętnie godzinę na taką przerwę, otrzymamy z jednéj bakterji po upływie 24 godzin 16 milionów.

Odróżniamy następujące formy grzybków rozszczepkowych:

a) *Ziarniaki* (mikrokoki albo koki), są to komórki kuliste albo owalne, które zawsze zachowują tę postać przy podziale.

Jeżeli dwie powstałe z podziału komórki trzymają się razem, mamy wówczas dwuziarniaki (*diplokokki*), jeżeli zaś wskutek skrzyżowania kierunku wzrostu mają postać 4-ch tabliczkowatych, przylegających do siebie kulek, nazywamy je czwórkami *merismopedia*, *merista*. Inne znowu układają się w sześciany, składające się z 8-miu osobników; — są to *czworaki*

(sarcina). Jeżeli kulki dzielą się wciąż w jednym kierunku, tworzą wtedy łańcuszki i noszą nazwę *paciórkowców* — streptokoków jeżeli układają się w nieforemne gromadki nazywamy je *gronkowcami* (staphylococcus). Jeżeli oddzielne osobniki są ze sobą połączone ciągnącym się śluzem, otrzymujemy skupienie — *zoogloea*.

b) *Laseczniki*, prątki (baccilli), są to laseczki, których długość znacznie przewyższa szerokość; dzielą się zwykle w kierunku wymiaru poprzecznego, powstałe zaś z podziału osobniki przylegają często do siebie, tworząc nitki (wrzekome) *włoskowce* — leptothrix. Nitki te w przeciwieństwie do strzępków pleśniowych nie tworzą nigdy rozgałęzień istotnych, lecz co najwyżej wrzekome t. j. powstające przez układanie się obok siebie dwu oddzielnych nitek. Niekiedy spotykamy w środku lub na końcu lasecznika zgrubienie; przez co przyjmują one kształt wrzecionowaty lub łódkowaty i noszą nazwę *clostridium*.

c) Prątki kręte, *krętowłoski* (spiryllle—spirochety) — są to nitki skręcone śrubowato, albo przedstawiające oddzielne odłamki śruby. Jeżeli wężownica jest bardzo płaska, otrzymuje nazwę wibrjona.

d) *Zarodniki* (spory), są to owalne, częściej jednak kuliste pospolicie mocno światło załamujące, komórki, które nie powstają przez dzielenie się takichże samych jak one komórek, ani też nie wytwarzają ich, lecz wychodzą z innych i dają początek znowu komórkom inaczej upostaciowanym. Zarodniki są daleko bardziej odporne od wszystkich innych form rozwojowych i służą głównie do zachowania rodzaju.

e) Formy *inwolucyjne* i *degeneracyjne* (wsteczne i zwyrodniałe) przedstawiają się w postaci podłużnych, kulistych, często nieforemnych postaci komórkowych najrozmaitszego rodzaju lub bez określonego typu. Powstają wskutek kurczenia się lub nabrzmiewania normalnych komórek i nie posiadają zdolności do rozmnażania się w jakikolwiek sposób.

Jeden i ten sam rodzaj grzybka rozszczepkowego może nieraz posiadać rozmaite formy rozwojowe; z drugiej jednak strony znamy takie grzybki rozszczepkowe, które posiadają jedną tylko formę np. ziarniaków lub co najwyżej obok nich jeszcze postacie wsteczne.

Inne rodzaje występują zazwyczaj w postaci laseczników, mogą jednak przyjmować kształt długich nitek lub też kuli-

stych zarodników, albo wreszcie najrozmaitszych form inwolucyjnych. Wszystkie te formy należą do cyklu rozwojowego danego rodzaju.

Między podobnymi formami rozwojowymi spotykamy często małe, jednak wyraźne różnice, występujące u wszystkich osobników tego samego gatunku. Tak np. jeden rodzaj grzybków występuje zawsze w postaci dużych, drugi w kształcie małych ziarniaków; w jednym wypadku są one okrągłe, w drugim owalne albo lancetowate; tak samo spotykamy laseczniki cienkie i grube; jedne posiadają końce zaokrąglone, drugie równo ucięte i t. d. W ten sposób powstaje cały szereg cech rodzajowych, które dla celów rozpoznawczych posiadają nadzwyczajną wartość.

Wreszcie nawet jeden i ten sam rodzaj zależności od wieku i pożywienia może posiadać pewne indywidualne różnice kształtu i tak: laseczniki tego samego rodzaju są za młodu krótsze, a często, wskutek złego odżywiania, cieńsze. Jednakże wszystkie tego rodzaju zmiany są w ogóle tak nieznaczne, że nie zacierają morfologicznych cech rodzajowych, które występują dosyć wyraźnie.

Często bakterje bywają otoczone galaretowatą powłoczką, którą zwyczajne barwniki barwią łatwo albo dopiero po odpowiednim zaprawieniu. Obserwując liczne laseczniki oraz prątki kręte pod mikroskopem przekonywamy się o ich *ruchliwość* t. j. o wykonywaniu przez nich częstokroć bardzo złożonych ruchów; na niektórych lasecznikach spotykamy rzęsy. Przy nieodpowiednich warunkach biologicznych ruchy na jakiś czas ustają. Ziarniaki ruchu własnego w ogóle nie posiadają i co najwyżej odbywają drżący ruch drobinowy.

Na szczególną uwagę zasługuje sprawa *powstawania zarodników w bakterjach*.

Odróżniamy dwa sposoby rozplądania: zapomocą *zarodników wewnętrznych i członkowych* (endospore, arthrospore Fructification). Pierwszy, polegający na wytwarzaniu zarodników właściwych, spotykamy u licznych laseczników, a może i u niektórych prątków krętych; nie spostrzegano go dotąd u ziarniaków jakoteż u licznych laseczników.

Sposób powstawania zarodników wewnętrznych bywa różny i zależy od gatunku drobnoustroju; w jednych razach laseczniki wydłużają się w nitki, w których powstają łamiące światło

ziarnka, przechodząc w końcu w okrągłe albo owalne zarodniki, ugrupowane w sznurek (tak powstają zarodniki czarnej krosty). W innych znowu, przed wytworzeniem zarodników laseczki nabrzmiewają w środku wrzecionowato, w powstałym zaś zgrubieniu formuje się okrągły albo owalny mocno załamujący światło zarodnik (tak wytwarzają się zarodniki bakteryj fermentacji masłowej). Wreszcie bez uprzedniej wyraźnej zmiany morfologicznej laseczka mogą w środku jego, na jednym lub też na obydwu końcach powstać jedna, dwie lub więcej wydatności kulistych, które za zarodniki uważać można.

Większa część zarodników posiada stosunkowo grubą błonkę, nadto często zielonawy połysk, i własność mocnego zamywania światła. Barwią się one trudno, lecz raz zabarwione zachowują bardzo długo barwę.

Charakterystyczną cechą zarodników stanowi to, że wyraść z nich mogą twory podobne do *komórki macierzystej* danego zarodnika; przyczem zarodniki owalne kiełkują w kierunku podłużnym albo poprzecznym; zjawisku temu często towarzyszy ruch skaczący. Sposób kiełkowania dla każdego gatunku jest stały, a przez to charakterystyczny.

Drugą cechą zarodników wewnętrznych jest to, że w porównaniu z lasecznikami lub spiryllami, są one daleko odporniejsze na działanie wszelkich zabójczych dla mikroobów czynników zewnętrznych i w ten sposób dzielnie służą do utrzymania rodzaju. Z drugiej jednak strony i pod tym względem każdy rodzaj posiada odmienne własności. Zarodniki niektórych laseczników mogą przez lata całe leżeć w stanie zupełnie suchym, lub w wyskoku, nie tracąc wcale swój żywotności, podczas gdy zarodniki innych rodzajów zdolność tę posiadają w stopniu znacznie mniejszym.

Od tej właśnie odporności zależy znaczenie zarodników wewnętrznych dla sprawy szerzenia się chorób zakaźnych. Łatwo każdy zrozumie że niebezpieczeństwo, jakie przedstawia dany grzybek chorobotwórczy zawisło w wysokim stopniu od tego, czy wytwarza on zarodniki, czy też nie. W ostatnim wypadku sam grzybek zazwyczaj jest nietrwały i łatwo zniszczyć się daje, podczas gdy w pierwszym zatrzymuje się w naszym otoczeniu na czas dłuższy i może być przeniesiony na znaczną odległość, wobec czego dla usunięcia jego należy zastosować jak najenergiczniejsze środki.

Zarodniki członkowe powstają w ten sposób, że oddzielne członki jednego szeregu, pewnego skupienia lub jednej nitki okazują większą od innych żywotność, dzięki czemu po obumarciu reszty członków danej kolonii służą za punkt wyjścia nowych komórek lub całych ich skupień. Niekiedy takie pozostające osobniki wyróżniają się od innych wielkością lub połyskiem, w ogóle jednak nie posiadają wcale stałych cech; zdaje się również że i stopień odporności takich zarodników nie jest zbyt wielkim. *Formy wsteczne* powstają wskutek najrozmaitszych szkodliwych wpływów, mianowicie: wskutek wyczerpania odżywki, wystąpienia nieprawidłowego odczynu, przy nieodpowiedniej temperaturze i t. d.

Ze względu na nietypowy charakter tych form oraz niezdolność ich do rozmnażania się posiadają one daleko mniejsze znaczenie, aniżeli opisane powyżej formy prątkowe.

b) *Warunki życiowe grzybków rozszczepkowych.*

Istota komórkowa grzybków rozszczepkowych składa się przeważnie z ciał białkowych, tłuszczu, soli i wody; zatem dla życia ich niezbędną jest obecność tak związków nieorganicznych jako też azotowych i bezazotowych. Najodpowiedniejszym dla nich pokarmem azotowym jest rozpuszczalne białko, zaś najstosowniejszym związkiem bezazotowym cukier i gliceryna. Z drugiej znowu strony zarówno azot jak i węgiel można dostarczyć bakterjom w postaci ciał mniej złożonych. Na szczególną uwagę zasługuje ta okoliczność, że jakość i ilość wymaganego pokarmu bywa niezmiernie różnorodną względnie do rodzaju grzybka; niektóre np. rodzaje rozmnażają się nader energicznie przy minimalnych śladach ciał organicznych, jakie się znajdują w czystej wodzie przekroplonej; kiedy przeciwnie inne rozwijają się wyłącznie tylko na surowicy krwi lub na mięszaninie jej z sokiem mięsny; są wreszcie i takie, które mogą żyć i rozmnażać się tylko w żywym ustroju zwierząt ciepłokrwistych.

Rozszczepki są w ogóle bardzo wrażliwe na działanie *odczynu kwaśnego*, mniej już na nadmiar zasady, jednak i w tym względzie niektóre rodzaje przedstawiają wyjątki, gdyż rosną najlepiej w odczynie kwaśnym.

Niemniej różnym jest wpływ *tlenu* na rozmaite bakterje. Jedne z nich tak zwane *tlenowce* czyli *aeroby stałe* potrzebują w każdym razie koniecznie dopływu wolnego tlenu, podczas gdy inne, tak zwane *beztlenowce* czyli *anaeroby stałe* zachowują się wręcz przeciwnie; są to osobliwe działkogrzybki, które żyją i rozmnażają się tylko wtedy, jeżeli z odżywki możliwie starannie usuniętym będzie wolny tlen. Niektóre z tych anaerobów powodują fermentację i, podobnie jak drożdże, znoszą łatwiej brak tlenu w obecności zdolnego do fermentacji ciała. Wiele jednak z nich pędzi żywot anaerobowy bez jednoczesnej sprawy fermentacyjnej. Zdaje się że bakterje te mogą potrzebne im minimalne ilości tlenu przyswoić sobie z pożywienia. Jakoż doświadczenie uczy, że cukier gronowy (glukoza) jest szczególnie pożytecznym dla beztlenowego życia wszystkich tych bakteryj które ze szczególną łatwością mogą tlen wydzielać. Bardzo liczne zresztą bakterje należą do tak zwanych *beztlenowców okolicznościowych*, (warunkowych) t. j. najlepiej rosnących w obecności tlenu, mogących jednak wegetować i bez niego, jakkolwiek nie tak energicznie. Lecz i z pośród ostatniej kategorii niektóre rodzaje mogą znosić brak tlenu szczególnie dobrze wtedy, kiedy jednocześnie powodują fermentację, dla innych znowu fermentacja nie stanowi wcale niezbędnego dla ich beztlenowego życia warunku.

Wahania *ciśnienia powietrza* nie wywierają na bakterje prawie żadnego wpływu. Mocne *światło* słoneczne oddziaływa na nie po pewnym przeciągu czasu szkodliwie.

Temperatura posiada dla życia bakteryj nadzwyczaj wielkie znaczenie; jednak i w tym względzie znajdujemy nader różną wrażliwość. Najniższa temperatura, przy której zaczynają rosnąć i rozmnażać się niektóre działkogrzybki wynosi zaledwie parę stopni powyżej zera, podczas gdy dla innych waha się między 30 a 40°, a dla niektórych nawet między 40 a 50°. Najwyższą temperaturę, w której większa część bakteryj rozrastać się może, stanowi około 40°, dla niektórych około 50°, a nawet między 60 a 70°.

Znajomość stosunków życiowych rozszczepków, pozwala nam wskazać najodpowiedniejsze warunki dla ich *sztucznego hodowania*.

W praktyce najczęściej używamy następujących *środków odżywczych*: nastoju mięsnego lub siennego, mleka, moczu, surowicy krwi i t. p. Wszy-

stkie podłoża kwaśne należy przez dodanie sody zobojętnić do wystąpienia lekko zasadowego odczynu.

Ponieważ wszystkie te odżywki jako też użyte do ich przechowywania szkła zawierają znaczne ilości bakteryj, które uważać należy za szkodliwe domieszki, stojące na przeszkodzie do otrzymania charakterystycznych cech danego ustroju, należy więc tak same odżywki, jako też naczynia przed użyciem *wyjałowić*, to jest od wszelakich żyjątek uwolnić. Naczynia wyjaławiamy najlepiej przez ogrzewanie w żelaznym piecyku w ciągu 1 — 2 godzin w temperaturze 160°; odżywki zaś w naczyniach znajdujące się, sterylizujemy w kociołku Papin'a lub w strumieniu pary.

Wszystkie *odżywki płynne* przedstawiają nieprzewyciężone trudności ilekroć pragniemy otrzymać hodowlę jakiejś jednej określonej bakterji. Są one zupełnie odpowiednie, jeżeli mamy do czynienia z bakterją zupełnie już czystą, izolowaną. W takim jednak położeniu znajdujemy się wyjątkowo rzadko; daleko częściej mamy do czynienia z mieszaniną kilku lub wielu rodzajów bakteryj, z pośród których chcemy wyosobnić jakiś jeden rodzaj. Tak np. w trupie człowieka zmarłego na chorobę zakaźną, znajdujemy podczas sekcji oprócz bakteryj swoistych dla danej choroby, liczne bakterje gnilne; to samo stosuje się do zawartości kiszek człowieka cholerycznego, to samo ma miejsce w podejrzanój wodzie i t. p. Gdybyśmy w podobnych wypadkach urządzili hodowlę w odżywczym roztworze, wyrosłyby jednocześnie wszystkie znajdujące się w danym wypadku prątki, przez co charakterystyczne cechy oddzielnych rodzajów zostałyby w zupełności zatarte.

Chcąc umożliwić wyosobnienie oddzielnych rodzajów z roztworu załecano dawniej hodowle *ułankowe* (*fractionirte Cultur*), polegające na tem, że w pewnych określonych odstępach czasu (co 24 — 48 godzin) przenoszono drobną część hodowli do nowego naczynia. Przy częstém powtarzaniu takiego postępowania, otrzymujemy ostatecznie hodowlę rzeczywiście czystsza; łatwo przecież zrozumieć, że w ostatnich hodowlach będą się przeważnie znajdowały takie bakterje, które w danych warunkach rozwijają się najprędzej; do takich wszakże nie należą bynajmniej ważne dla nas w tym razie bakterje chorobotwórcze, tylko grzybki gnilne.

Lepsze już wyniki można otrzymać za pomocą *metody rozcieńczenia*; niezbędnym jednak warunkiem dla zastosowania téj metody jest obecność wielkiej ilości grzybka rozszczepkowego, a przynajmniej znacznej jego przewagi uad innemi. Stosując tę metodę postępujemy tak: do badanego płynu dodajemy tyle wolnej od wszelkich zarodków wody, aby w 1 cm. sześć. mieszaniny, zawierała się mniej więcej jedna bakterja. Następnie, przenosząc do większej liczby naczyń po 1 cm. sześć. téj mieszaniny, mamy pewne widoki, że przynajmniej w jednym naczyniu otrzymamy czystą hodowlę poszukiwanój przez nas bakterji.

Każdy przyzna, że sposób ten bądź co bądź wymaga dużo zachodu. Nadto nie łatwą jest rzeczą otrzymać czystą hodowlę w odżywczych roztworach, jeszcze z następującego względu: ilekroć dla próby mikroskopowej bierzemy z danego naczynia kropelkę płynu lub przenosimy ją do następnego naczynia, zawsze narażeni jesteśmy na zanieczyszczenie hodowli przez unoszące się wszędzie bakterje gnilne, które w płynach odżywczych rosną daleko prędzej od grzybków chorobotwórczych, a nawet po pewnym czasie

takowe rugują. Chcąc zatem w płynach odżywczych otrzymać czystą hodowlę, trzeba posiadać wyjątkową wprawę techniczną; to też przy postępowaniu takim, zaledwie nielicznym badaczom udało się zebrać niepodlegające wątpliwości dane co do morfologicznych i biologicznych stosunków wyosobnionych przez nich bakteryj.

Wszystkie powyższe trudności znikły, odkąd Koch ogłosił wynalezione przez się sposoby hodowania bakteryj. Metoda jego jest tak prosta, dała zaś tak pewne wyniki, że dziś stosujemy ją we wszystkich badaniach lekarskich. Koch rozumował w taki sposób: główną przeszkodą przy użyciu płynów odżywczych jest to, że wszystkie bakterje rozmieszczają się bardzo szybko po całym płynie tak, że każda kropla wzięta do badania lub do otrzymania dalszych hodowli, zawiera w sobie oprócz żyjątek pewnego rodzaju, także wszelkie inne. Gdyby się udało osadzić poszczególne bakterje na pewnym, oznaczonym miejscu i zapobiedz mieszaniu się ich, wówczas ułatwiłoby się otrzymanie odosobnionej hodowli.

W sprawie tej pozyskano już wiele przez wprowadzenie *stałego podłoża* jakim jest np. skrawek gotowanego kartofla. Tak np. jeżeli kroplę zawierającą 4 rodzaje bakteryj rozetrzemy po powierzchni skrawka, w takim razie każda bakterja umieści się prawdopodobnie oddzielnie, z nią zaś wyrośnie nowa osada. Otrzymujemy tym sposobem cztery oddzielne osady, z których każda przedstawia *hodowlę czystą*. Oddzielne hodowle nie zmieniają charakteru swego nawet wtedy, gdy przypadkiem na kartofel dostanie się jaki zarazek saprofityczny, który wyrastając osobno dość daleko od innych, w nich nie wpłynie na cechy innych kolonij.

W razie obecności licznych a rozmaitych bakteryj nie zawsze przecież udaje się równomierne rozmieszczenie ich na stałej odżywece, gdyż łatwo może się zdarzyć, że na jedno miejsce dostanie się kilka naraz bakteryj, a pewne miejsca zostaną stosunkowo wolne. Z tej to przyczyny daleko lepiej byłoby, gdyby się udało połączyć *podłoże ciekłe ze stałym* i ciekłe szybko na stałe zamienić; w takim razie, w płynie moglibyśmy osiągnąć dokładne rozmieszczenie żyjątek, raptowne zaś stygnięcie płynu umożliwiłoby odosobnienie w przestrzeni oddzielnych osobników, nawet gdyby ostatnie znajdowały się w znacznej liczbie.

Na podłożu nieprzezroczystem łatwo zresztą można przeoczyć *drobne* kolonje. Użycie zatem *stałej*, lecz *przezroczystej* odżywki, przedstawiałoby jeszcze i tę dogodność, że cienkie jej warstwy możnaby oglądać przez mikroskop.

Przez dodanie do rozczynu odżywczego *żelatyny* lub *agaragaru*, osiągamy obydwie wyżej wymienione dogodności; otrzymujemy bowiem odżywki, które przy 25°—30° resp. 35°—40° są ciekłe, zaś przy szybkim oziębieniu prędko zastygają.

Najczęściej używamy *żelatyny odżywczej*, której skład jest następujący: do pewnej ilości buljonu dodajemy 5% żelatyny, 1% peptonu i $\frac{1}{2}$ % soli kuchennej. Jeżeli do próbówki, zawierającej rozpuszczoną przez uprzednie ogrzanie do 30° tego rodzaju żelatynę, dodamy ciało zawierające mieszankę różnych bakteryj, pomieszamy płyn dokładnie i następnie wylejemy go na szklaną płytkę lub do małego płaskiego naczynia, twardniejąca natychmiast żelatyna utwierdzi poszczególne bakterje w pewnych, mniej lub więcej odległych miejscach.

Przez ciągły następny podział z każdej pojedynczej bakterii rozwija się następnie, na oznaczonym miejscu kolonja, składająca się z milionów takich samych bakterij, kolonja widzialna gołym okiem już po 1—2 dniach hodowania; przy dalszém badaniu takiej osady, robiąc z niéj preparaty mikroskopowe z łatwością możemy się przekonać, że składa się ona z jednych i tych samych osobników, że więc mamy do czynienia z *hodowlą czystą* danej bakterii.

Wyhodowane na *platkach* kolonje można bardzo dobrze oglądać przy mniejszém nawet (80—100 razy) powiększeniu, przyczém nieraz jestešmy w stanie zauważyć niektóre niedostrzegalne gołym okiem szczegóły, mające wielkie znaczenie w kwestyi rozpoznawania oddzielnych rodzajów. Nietrudno jest również policzyć rozwinięte na danej płytce kolonje, ponieważ zaś każda powstała z *jednego* osobnika, liczba więc kolonij daje nam pojęcie o liczbie prątków, znajdujących się w badanym przedmiocie.

Dokładne również rozmieszczenie żelatyny można otrzymać w daleko prostszy sposób, aniżeli przy użyciu naczynek płaskich, mianowicie na wewnętrznej powierzchni ścian probówki. W tym celu do probówki dosyć szerokiej nalewamy około 8 cm. sz. żelatyny, do której dodajemy podlegający zbadaniu materiał; zatykamy probierkę kapturkiem kauczukowym, rozpuszczamy żelatynę, wreszcie zanurzamy probówkę w zimnej wodzie uprawiając ją prawą ręką w ruch obrotowy. (Płytki obrotowe *Esmarch'a*).

Łatwo zrozumieć, że i na płytkach nigdy nie powinno się znajdować *zbyt dużo* osad, gdyż takowe leżałyby zbyt blisko siebie i wrastały jedna w drugą. Jeżeli przeto nie wiemy, jaka ilość bakterij może się znajdować w badaném cieple, w takim razie powinnišmy zawsze urządzić kilka płytek z rozmaitemi stopniami rozrzedzenia. Wykonywamy to w następnym sposób: minimalną ilość badanego ciała umieszczamy w probówce z żelatyną, mięszamy dokładnie, bierzemy z niéj kilka kropel do drugiej probówki z żelatyną, znowu mięszamy dokładnie, wreszcie kilka kropel téj mięszaniny przenosimy do 3-ciej probówki. Każdą z 3-ch probówek wylewamy do osobnego naczynka; przy takim postępowaniu otrzymamy chociażby na jednej z tak urządzonych płytek dostateczne odosobnienie osad prątkowych.

Opisana dopiero co metoda daje nam w największej liczbie wypadków możność wyosobnić i otrzymać czyste hodowle bakterij. W niektórych przecieź razach zawodzi nas i ona, ponieważ niektóre bakterje rosną tylko w wyższej ciepłocie, płytki zaś żelatynowe możemy trzymać zaledwie w ciepłocie od 22°—24°, gdyż przy temperaturze wyższej od 25° żelatyna się rozplýwa, przez co tracimy wszystkie dogodności, jakich nam stała odżywka dostarcza. W takich razach, zamiast żelatyny używamy agaragaru, który jeszcze przy 38° nie zmienia swego stanu skupienia. — Niektóre znowu prątki wymagają całkiem innych odżywek np. nie rosną wcale na mięszaninach buljonowych, tylko na *surowicy krwi*. Jeszcze inne potrzebują *usuńnięcia tlenu*, w którym to celu naczynia z hodowlami zalewamy grubą warstwą agaru albo żelatyny, albo też wypełniwszy je wodorem, i usunąwszy w ten sposób tlen, zalutowujemy. Dodać należy, że niektóre obserwowane za pomocą mikroskopu bakterje dotąd pomimo wszelkich modyfikacyj odżywek nie mogą być sztucznie wyhodowane.

Użycie licznych i odmiennych metod hodowania zaleca się już dla tego, że tylko w ten sposób możemy poznać cały obszar własności biologicznych danej bakterji; nie należy również pomijać hodowli w odżywece płynnej (jeżeli naturalnie mamy już wyosobnione bakterje) szczególnie w tak zwaną *kroplę wiszącą* (w wilgotnej przestrzeni), gdyż to daje nam możność poznania cech morfologicznych danego rodzaju oraz ich kolejnych zmian. Urządzamy ją w ten sposób: na wypalone szkiełko przykrywkowe puszczaemy zapomocą igły platynowej kropelkę wyjałowionej przezroczystej odżywki, do której przenosimy minimalną ilość czystej hodowli danego prątka; następnie wyjałowimy przez ogrzewanie wklęsłe szkiełko przedmiotowe, brzegi zagłębienia oprowadzamy wazeliną i kładziemy szkiełko przykrywkowe zwracając je kroplą ku wklęsnięciu. Urządzony w ten sposób preparat możemy oglądać pod mikroskopem przy najmniejszych powiększeniach, co daje możność obserwować wzrost, rozmnażanie i ewentualne wytwarzanie się zarodników danych bakterji.

c) *Objawy życiowe rozszczepiaków.*

Wszystkie grzybki rozszczepkowe posiadają zdolność przyswajania sobie pewnych składników gleby, których część zużywają na potrzeby wzrostu i rozmnażania się, drugą zaś rozkładają i utleniają; powstające przytem związki należy uważać za wydzieliny bakteryjowe.

Dotąd nie wiemy jeszcze dokładnie, jaka część przyswojonego pokarmu użytą zostaje na potrzeby wzrostu; prawdopodobnie zależy to od rodzaju bakterji; niektóre z nich, jak wiemy, nadzwyczaj prędko wyrastają w stosunkowo bardzo duże kolonie gołym okiem widzialne, przyczem wielka stosunkowo część odżywki spożytobowana bywa na wytworzenie ich ciała.

Liczne wytwory przemiany materji rozszczepiaków przedstawiają dla nas bardzo wielkie znaczenie. Najpospolitszym wytworem działalności życiowej bakterji jest *bezwodnik węglowy*, który przedstawia wydzielinę, nie ulegającą ponownej assimilacji. Znaczne nagromadzenie się tego związku wpływa szkodliwie na liczne bakterje, powstrzymując dalszy ich rozwój.

Często, wskutek obfitego rozwoju bakterji, zmienia się odczyn gleby, mianowicie niektóre bakterje wytwarzają *wolne kwasy* jako to: mleczny, octowy i t. d.; natomiast inne węglan amonii, w którym to przypadku odczyn staje się wyraźnie *zasadowym*. Wtwory te zasługują na szczególną uwagę z tego względu, że wywierają one na bakterje daleko szkodliwszy

wpływ od bezwodnika węglowego; przy obecności 0,11 do 0,3% np. tych kwasów, lub 0,5—1% węglanu amonu, wstrzymanym zostaje rozwój i rozmnażanie się licznych bakteryj; nieco większa ilość tych związków zabija nawet niektóre rodzaje. Szczególnego znaczenia nabierają wytwory powyższe w walce rozmaitych bakteryj o jakąkolwiek glebę. Zbyt obfita zawartość kwasów lub zasad może oddziaływać ujemnie i na te działkogrzybki, które je wytwarzają; tak np. nagromadzenie się kwasu mlecznego na dalszy przebieg fermentacji mlecznej; podobnie jak obfita zawartość wysokoku powstrzymuje fermentację alkoholową.

Niektóre bakterje wytwarzają piękny czerwony, błękitny, żółty lub zielony *barwik*, barwiąc glebę nie tylko w tych miejscach, gdzie znajdują się kolonie bakteryj, lecz i na znacznej przestrzeni na zewnątrz takowych. Hodowle posiadają wtedy szczególnie wygląd i dla tego wytwarzanie barwików służy często za cechę rozpoznawczą. Dodać należy, że większa część bakteryj barwnych wytwarza jak się zdaje, tylko ciała barwiotwórcze, które dopiero w obecności tlenu przechodzą w barwiki.

Wiele bakteryj wytwarza nadto także *fermentu* t. j. rozpuszczalne ciała organiczne, pod wpływem których niektóre złożone nierozpuszczalne związki np. białko albo krochmal przechodzą w ciała łatwo rozpuszczalne. Fermenty te służą oczywiście bakterjom do pobierania pokarmu z coraz szerszego obwołu, mają więc takie same znaczenie, jak ptyalina, pepsyna i t. p. dla zwierząt wyższych. Jedne bakterje wytwarzają ferment diastatyczny, drugie—przecienny, trzecie wreszcie—peptonizujący. Ostatnie posiadają własność rozrzedzania żelatyny, odznaczają się przeto cechą ważną dla celów rozpoznawczych.

Liczne grzybki rozsiewkowe powodują bardzo znaczny co do ilości rozkład niektórych ciał odżywczych, wytwarzając przytém bardzo wiele gazu, t. j. *wywołują fermentację* w glebie do fermentacji zdolnej. W ten sposób wytwarzać się może:

a) *Kwas mleczny z cukru*; jednocześnie powstaje tu bezwodnik węglowy oraz inne twory. Sprawcą tej fermentacji jest nader rozpowszechniony lasecznik (*bacillus acidilactici*) powodujący pospolicie kisiwienie mleka. Własność tę jakkolwiek w niższym znacznie stopniu posiadają oprócz powyższego, inne jeszcze laseczniki i ziarniki.

b) *Kwas masłowy* i inne produkty uboczne z krochmalu i cukru. Fermentację tę wywołują jeden tlenowy oraz liczne laseczniki beztlenowe.

c) Nieco rzadsze rodzaje fermentacji przedstawiają tak zwane *fermentacja śluzowa*, i *dekstranowa cukru*, *fermentacja błotna drzewnika*, wreszcie fermentacja *kwasów tłuszczowych* oraz swoiste rodzaje fermentacji *gliceryny*, przy których wytwarza się alkohol etylowy.

d) *Kwas octowy* z alkoholu. Sprawcą tej fermentacji jest krótki lasecznik; dla normalnego przebiegu jej niezbędnym jest nader obfity dopływ tlenu.

e) *Gnicie ciał białkowych*. Odróżniamy rozmaite stopnie rozkładu; z początku zachodzi peptonizacja, następnie dalszy rozpad cząsteczek, przy którym powstają związki pochodne po części amoniaku, po części benzolu — w części kwasy tłuszczowe. Jednocześnie wydzielają się zawsze rozmaite cuchnące ciała, jako to: siarek amonu, indol, skatol, lotne kwasy tłuszczowe, trójmetylamina i wiele innych. Rozkład drobin białkowych w znaczeniu gnicia zachodzi pod wpływem licznych bakteryj, przy czém jedne z nich powodują głębszy rozkład, z wytwarzaniem się produktów końcowych, inne mniej głęboki. Przy gnicciu, zachodzącém *samoistnie* i przedstawiającém dla nas szczególną ważność czynne są zawsze liczne i rozmaite bakterje, bądź to jednocześnie bądź też w pewnego rodzaju następstwie po sobie. Pierwszy początek dają pospolicie tlenowce: w późniejszych okresach i głębszych warstwach czynny udział mają beztlenowce.

Jeżeli dane ciało posiada taką budowę, że w czasie całej sprawy gnicia tlen może mieć swobodny przystęp, jak to ma np. miejsce w ciałach porowatych, w gruncie dla powietrza dostępnym, wówczas następuje *butwienie*: t. j. właściwe wytwory gnilne, szczególnie zaś cuchnące gazy utleniają się bardzo prędko na wodę, bezwodnik węglowy kwas azotowy i azotawy.

Na uwagę zasługuje ta okoliczność, że pod wpływem pewnych szkodliwych czynników fermentacyjne zdolności niektórych bakteryj na pewien czas ustają.

Do drugiej grupy wytworów przemiany materji drobnych ustrojów należą osobliwe związki zasadowe, czyli tak zwane *leukomajny*. Jedne z nich są nieszkodliwe, drugie, noszące nazwę *ptomajny* okazują względem zwierząt ciepłokrwistych działanie mocno trujące. Wytwarzają je po części bakterje gnilne, po części chorobotwórcze. Przy gnicciu powstają one w początkowych okresach t. j. przed zajściem głębszych zmian w składzie da-

nego ciała a nawet jednocześnie z wytwarzaniem peptonów. Doświadczenie uczy, iż nieznaczne na pozór wpływy mogą zmienić nieszkodliwe ciała spożywcze na silne trucizny; w ten sposób powstaje z zawierającej się w lecytynie choliny przez proste odszczepienie wody jadowita neuryna.

Ptomainy mogą się stać szkodliwymi w dwu wypadkach: przez spożycie pokarmów, uległych pod wpływem bakteryj saprofitycznych rozkładowi i zawierających ptomainy (zatrucie mięsem, kiełbasą, mlekiem, serem), albo wówczas gdy bujające na ranach skóry lub błon śluzowych bakterje wytwarzają znaczniejsze ilości ptomainów. Liczne bakterje chorobotwórcze wytwarzają szczególnie jadowite ptomainy, które właśnie ułatwiają zarazkom osiedlenie się w ustroju ludzkim i pokonanie jego odporności.

Jeden rodzaj bakteryj nie wytwarza zdaje się ptomain zawsze i wszędzie, tylko na pewnych glebach. Badanie tych ciekawych wytworów przeróbki materji prątków utrudnia w wysokim stopniu to, że otrzymanie chemiczne czystych ptomain wymaga nader mozolnego postępowania chemicznego, połączonego z wielkim nakładem. O działaniu ptomain przekonujemy się łatwo, jeżeli, uwolniwszy hodowle danych bakteryj przez ogrzewanie lub zapomocą filtru *Chamberland-Pasteur'a* od żywych ustrojów, wstrzykujemy je zwierzęciu, które zazwyczaj już w krótkim czasie umiera wśród objawów mocnego zatrucia, przyczem na pierwszy plan występują objawy nader silnego zapalenia żołądka i kiszek, biegunka, wymioty i t. p. albo też objawy ze strony układu nerwowego.

Najważniejszym jednak przejawem życiowym bakteryj jest ich zdolność *wywoływania chorób* w ustroju zwierzęcym i ludzkim.

W jednym z następujących rozdziałów zajmiemy się kwestją tą szczegółowiej, tu zauważymy tylko, że i w tym względzie rozmaite rodzaje grzybków rozsiewkowych bardzo znacznie różnią się między sobą. Odróżniamy więc wybitne grzybki *gnilne*, które żyją tylko w ciałach martwych, w ustroju zaś żyjącym zwierzęcia ciepłokrwistego nie mogą ani rozmnażać się, ani też wywoływać jakichkolwiek zaburzeń; możemy je wstrzykiwać do krwi zwierzęcia w ogromnych ilościach, pomimo to nie nastąpi ze strony organizmu żaden odczyn. Zabiwszy zwierzę w krótkim czasie po wstrzyknięciu spostrzegamy, że wszystkie wstrzyknięte bakterje już nie żyją.

Zupełnie odmienne własności od tych niewinnych grzybków posiadają tak zwane *pasorzyty właściwe*, które bez wyjątku mogą się rozmnażać tylko w ustroju żyjącym, starannie unikając ciał martwych.

Wreszcie należy jeszcze odróżnić trzecią grupę, do której należą *pasorzyty warunkowe*, które żyją wprawdzie na martwych glebach i w naszym otoczeniu, zatem okolicznościowo żyć i rozmnażać się są w stanie i z łatwością hodować się dają, które jednak osiedlać się mogą także i w ustrojach żyjących, powodując rozmaite choroby.

Własność chorobotwórcza, czyli tak zwana jadowitość jednej i tej samej bakterii również nie jest stałą i niektóre chorobotwórcze bakterie mogą pod wpływem nieprzyjaznych warunków na krótszy lub dłuższy przeciąg czasu postradać pewien stopień swojej jadowitości.

d) *Wymieranie grzybków rozszczepkowych.*

Najniższy stopień naruszenia czynności bakterij jest wprowadzenie ich w stan życia utajonego: dalszy wzrost i rozmnażanie się zostają wtedy wstrzymane, albo zarodniki przestają kiełkować: co trwa jednak tylko tak długo, dopóki działają wpływy szkodliwe; przy wczesnym uchyleniu warunków szkodliwych rozpoczyna się natychmiast szybkie ich rozpadanie. Takie *wstrzymanie rozwoju* może być wywołane *brakiem* lub niedostateczną ilością potrzebnego im *pokarmu*, np. *odjęciem* pewnej ilości *wody*, jak to czynimy w celu przechowywania wielu pokarmów. Rozmnażanie prątków można wstrzymać także przez *oziębienie*; jednak stopień oziębienia w tym celu bywa różnym dla różnych bakterij. Laseczniki gruźlicze przestają rosnać w ciepłocie nieco niższej od 30°, dla wielu innych bakterij chorobotwórczych granica ta waha się między 15° a 16°, dla gnilnych niż 5°, dla niektórych jednak niż 0.

Nadto rozwój bakterij możemy wstrzymać przez dodanie do odżywki pewnych *związków chemicznych*, oddziaływających zabójczo na bakterie. Na załączonej tablicy podajemy stopień stężenia, przy którym dany środek działa powstrzymująco na pewne bakterie.

Środki wstrzymujące rozwój bakteryj.	Wstrzymuje rozwój.		
	Laseczników wągliko- wych.	Bakteryj gnilnych (w buljonie).	Innych bakteryj.
Dwutlenek wodoru	—	1:20000	
Chlor	1:1500	1:4000	
Brom	1:1500	2:2000	
Jod	1:1500	1:5000	
Jodek potasu	—	1:7	
Chlorek sodu	1:60	—	
Kwas siarczany albo solny	1:2000	1:400	
Kwas siarkawy	—	1:6000	Tyfusu 1:500 Cholery 1:1000
Kwas arsenowy	—	1:200	
Arsenian potasu	1:10000	—	
Kwas borny	1:800	1:100	
Boraks	—	1:40	
Ług potażowy	—	—	Cholery } 1:700 Tyfusu }
Amonjak	—	—	Cholery } 1:500 Tyfusu }
Soda	—	—	Cholery } 1:45 Tyfusu }
Węglan amonu	—	—	Cholery } 1:130 Tyfusu }
Wapno niegaszone	—	—	Cholery } 1:1100 Tyfusu }
Azotan srebra	—	1:10000	
Chlornik rtęci	1:300000	1:20000	
Siarczan miedzi	—	1:1000	
Siarczan żelaza	—	1:90	
Nadmanganian potasu	1:1000	1:500	
Alkohol	1:12	1:10	
Kwas octowy, szczawio- wy	—	1:400	
Cyjanowodór	1:8000	—	
Olejek goźdzyczny	1:30000	1:3000	
Kwas karbolowy	1:800	1:500	
Kwas bendżwinowy	1:1000	—	
Kwas salicylowy	1:1500	1:1000	
Tymol	1:10000	1:3500	
Kreozot	—	—	
Kamfora	1:1000	—	
Chinina	1:600	—	
Olejek terpentynowy	1:8000	—	
Olejek mięty pieprzowej	1:3000	—	
Olejek goździkowy	1:1000	—	
Mydło potasowe	1:1000	—	

Działanie ilościowe owych trutek oznacza się w ten sposób, że do odżywki dodajemy różne ilości środka trującego, poczem uważamy, czy wzrost danych bakteryj został powstrzymany zupełnie lub częściowo; doświadczenie uczy, że rozmaite bakterie zachowują się w tym razie często zupełnie odmiennie. Robiąc powyższe doświadczenia należy bacznie zwracać uwagę na inne warunki życiowe, gdyż w razie nieodpowiedniej np. temperatury lub złej gleby nawet bardzo małe ilości środków odkażających wstrzymują wzrost bakteryj.

Od wstrzymanego rozwoju różni się rdzennie *śmierć* bakteryj, t. j. taki stan, który uniemożliwia powrót do życia nawet po usunięciu czynników wpływających ujemnie na bakterje i przy dostarczeniu najpomysłniejszych warunków życiowych. Śmierć prątków spowodowaną być może przez same powstrzymanie rozwoju i przez środki wywołujące powstrzymanie to, jeżeli działanie ich trwać będzie przez *czas dłuższy*; zresztą nawet w stosunkowo krótkim czasie można otrzymać ten sam wynik, jeżeli użyjemy środków tamujących rozwój *w stanie bardziej stężonym*. Oceniając przeto pewien środek trujący bakterje, należy zawsze brać pod uwagę stężenie jego oraz czas trwania jego działania. Zresztą dzielność danego środka zależy w wysokim stopniu od rodzaju bakteryj, wieku osobników oraz stopnia ich rozwoju. Osobniki młodsze zdają się posiadać większą odporność od starszych, blizkich stanu wstecznego; zarodniki członkowe, szczególnie zaś wewnętrzne są bezporównania bardziej wytrzymałe od form rozwojowych. Prócz tego odpowiedni wpływ wywierają także inne warunki życiowe: im bardziej takowe oddalają się od najlepszości dla danego rodzaju, tem mniejsza ilość środka wystarcza do zabicia. Wreszcie zwracamy uwagę i na tę okoliczność, że przy użyciu chemicznych środków szczególne znaczenie ma także skład chemiczny odżywki tak dalece, że jedne i te same środki pod wpływem jednej odżywki nie ulegają żadnej zmianie i mogą wywrzeć swoiste działanie w całej pełni, gdy tymczasem inna odżywka powoduje pewien rozkład danego odczynnika, przez co dzielność jego się osłabia.

Przy ocenie oraz porównywaniu środków zabijających bakterje powinniśmy się rachować z wszystkimi powyższymi okolicznościami. Sama ocena danego środka odbywa się w sposób następujący: pewną ilość wilgotnej świeżej kolonii lub też, w razie gdy takowa zawiera zarodniki, wysuszonej na szkiełku przykrywkowém nitce jedwabnej lub ziarnkach piasku poddajemy przez pewien czas działaniu badanego środka; następnie materiał ten mię-



szamy z dobrą żelatyną odżywczą lub agar-agarem i rozlewamy na płytki. W razie badania związków chemicznych należy szkiełko przykrywkowe względnie nici, po wyjęciu z roztworu trującego opłukać wielokrotnie wodą przekroploną a to w tym celu, aby do żelatyny odżywczej nie przenieść ani odrobiny trutki, któraby mogła powstrzymać rozwój bakteryj. Otrzymane w ten sposób płytki trzymamy przez kilka dni w termostacie; jeżeli nie wyrosnie ani jedna osada, w takim razie badane bakterje były zabite.

Przedewszystkiem winniśmy wskazać niektóre szkodliwe wpływy, które wśród naszego naturalnego otoczenia powodują w znacznych rozmiarach śmierć bakteryj. Należy tu długotrwały *brak pierwiastków odżywczych*, dzięki czemu pewne, nie posiadające zarodników bakterje umierają śmiercią głodową — jedne już po upływie kilku godzin, inne natomiast dopiero po miesiącach lub latach. Dalszą szkodliwość przedstawia współczesna obecność na daném podłożu *innych* bakteryj oraz wytworów ich życia (kwasów lub zasad), następnie *temperatura* od 45—60°, jak to często się zdarza na powierzchni ziemi wystawionej na działanie słońca, nareszcie wpływ *światła*, zwłaszcza bezpośredniego światła słonecznego, które w obecności powietrza i wody już po upływie kilku godzin lub dni zabija większą część bakteryj, a nawet zarodniki wąglkowe. Na szczególną uwagę zasługuje jeszcze jeden warunek, nader rozpowszechniony w naturze, t. j. odjęcie wody, zatém *wysychanie* bakteryj. Liczne drobnziarniaki, prątki kręte, oraz laseczniki nie posiadające zarodników, nie wytrzymują wcale znacniejszego braku wody. Bakterje przylegające do suchych przedmiotów, mianowicie tkliwsze w ogólności prątki chorobotwórcze bywają w wielu razach wcale do życia nie zdolne. Żadne przez wyschnięcie życia pozbawione bakterje nie mogą być roznoszone za pomocą prądów powietrznych, ponieważ te porywają tylko przedmioty całkiem suche, w pył obrócone.

Ze względu na niebezpieczeństwo zakażenia, które nam ze strony pewnych bakteryj zagraża, nad wyraz ważną jest ta okoliczność, czy dane bakterje po całkowitem wyschnięciu zachowują jeszcze zdolność do życia? Istotne zarodniki laseczników okazują względem odjęcia wody nader silną odporność; nawet niektóre ziarniaki oraz nieposiadające zarodników laseczniki mogą również w stanie zupełnego wyschnięcia zachować swą zdolność życiową przez całe tygodnie i miesiące.

Z pośród środków *sztucznych*, używanych do zabicia bakteryj musimy przede wszystkim wymienić *wysoką ciepłotę*. W ośrodkach ciekłych ciepłota 50° do 60° wystarcza w ogóle do uśmiercenia laseczników nie posiadających zarodników i drobno-ziarniaków, po działaniu przez 10—60 minut. Niektóre rodzaje wymagają ciepłoty wyższej lub dłuższego jej działania. Zarodniki istotne giną prawdopodobnie dopiero w ciepłocie 100° , trwając 2—10 minut, a nawet kilka godzin, jak to widzimy u niektórych gatunków saprofitycznych. Zresztą wśród pewnych warunków już nawet 50 — 60° temperatura jest dostateczną do uwolnienia od zarazków odżywki, zawierającej odporne zarodniki: w tym celu ogrzewamy ją kilkakrotnie, w czasie zaś 12 24 godzinnych przerw między jednym a drugim ogrzewaniem trzymamy ją w ciepłocie 30° , w ten sposób zarodniki kiełkują i przechodzą w stan żyjątek, które daleko łatwiej ulegają zniszczeniu. W powyższy sposób wyjaławiamy przez przerywane umiarkowane ogrzewanie surowicę krwi, nie doprowadzając jej do krzepnięcia.

Ważna jednak zachodzi różnica w tém, czy ogrzewamy ciało suche i w suchym stosunkowo powietrzu czy też w cieczach resp. w parze wodnej; jeżeli zarodniki są suche, wówczas zmiany powodujące śmierć protoplazmy występują daleko trudniej, niż wówczas, gdy zawierają pewną ilość wody. Te same zarodniki, które we wrzącej wodzie lub w parze wodnej giną już po upływie 5—10 minut, zabija suche powietrze zaledwie po trzygodzinném działaniu 140° — 160° ciepłoty.

Niższa ciepłota, nawet poniżej 0° , działa stosunkowo daleko mniej szkodliwie. Niektóre, szczególnie wrażliwe bakterje giną wskutek zamarznięcia; z innych rodzajów giną tylko starsze, jako mniej odporne; większa jednak część rozszczepiaków, nie posiadających zarodników, jakoteż wszystkie, w nie zaopatrzone utrzymują jeszcze w lodzie swoją żywotność. Zabijają także bakterje liczne związki *chemiczne*, w ogóle te same, które stosujemy w celu powstrzymania ich rozwoju. Najdzielniejszemi z pomiędzy nich, są związki rtęciowe. Sublimat niszczy większą część zarodników w rozcieńczeniu 1:20000 po 24-ro godzinnem działaniu; w roztworze zaś 1:1000 lub 1:2000 już po kilku minutach. Szczegółowsze dane dotyczące dzielności ważniejszych środków chemicznych zabijających bakterje podane są na załączonej tablicy.

Środki zabijające bakterje	Z a b i j a			
	Gronkowce i paciorkowce	Laseczniki węglkowe, tyfusowe, cholery, nosaczny		Zarodniki węglkowe
	w ciągu 5 minut	w ciągu 5 minut	w 4 — 24 godzin	
Dwutlenek wodoru.	stężony	1:200	1:500	1:200
Chlor	woda chlorowa po 24 g. stania	—	—	woda chlor. świeża w c. 24 g
Brom	—	—	—	1:50 w ciągu 1 dnia
Jod	—	—	—	woda jodowa w ciągu 1 dnia
Trójchlorek jodu .	—	1:1000	—	1:1000
Jodek potasu . . .	—	—	1:10	—
Kwas siarczany lub solny	1:10	1:100	1:1200	1:50
Kwas siarkawy . .	—	—	HCl — 1:500 1:300	po 10 dniach
Kwas arsenowy . .	—	—	gazowy 10% objęt. (tylko powierzchniwnie)	—
Kwas borny	—	—	1:30	1:1000 po 10 dniach stężony po 10 dn. niezupełnie
Ług potasowy . . .	1:5	—	1:500	—
Amonjak	—	—	1:300	—
Soda	—	—	1:40	—
Węgiel amonowy.	—	—	1:100	—
Wapno niegaszone.	—	—	1:1000	—
Azotan srebra . . .	1:1000	—	—	—
Chlornik rtęci . . .	1:10000	1:2000	—	1:2000
(Sublimat)	1:1000	—	—	—
Siarczan miedzi. .	—	—	—	1:20 po 5 dn.
Nadmnaganian potasu	1:200	—	—	1:20 w ciągu 1 dnia
Dwuchromian potasu	—	—	—	1:1700
Chlorek wapnia . .	—	—	—	1:20 po 5 dn.
Chlornik żelaza. .	—	—	—	1:20 po 6 dn.
Alkohol	80%	—	—	—
Kwas octowy, szczawiowy, itd.	—	—	1:2 — 300	—
Chloroform	—	—	1:14	—
Kwas karbolowy . .	1:60	cholera 1:200 nosaczna, węglk 1:100 tyfus 1:50	1 — 300	—
Kwas salicylowy . .	1:1000	—	—	—
Kreozot	—	1:500	—	—
Kreolina	—	1:100	—	—
Aseptol	—	3 — 5%	—	10% w 30 min.
Chinina	—	—	—	1:100 po 10 dn.
Olejek terpentynowy	—	—	—	stężony po 5 dniach

Liczne z przytoczonych poniżej odczynników używane są w praktyce do dezynfekcji ubrania, mieszkań, *wychodków* i t. d. W jednym z następujących rozdziałów podamy wskazówki, jaki rodzaj dezynfekcji należy zastosować w każdym poszczególnym wypadku, oraz jak ją wykonać.

W razie gdy szkodliwe czynniki działają na bakterje z mniejszym natężeniem i nie powodują ich śmierci, co ma miejsce wtedy, gdy działanie danego środka trwa krócej lub gdy temperatura, albo stężenie jest bardziej umiarkowane, w takim razie u wielu rodzajów bakteryj występuje pewne *osłabienie*, które się utrzymuje w dłuższym szeregu pokoleń. Osłabienie to ujawnia się w zwolnieniu wzrostu i rozmnażania się, oraz w zmniejszonej odporności względem wpływów szkodliwych. Na szczególne uwzględnienie zasługuje tu okoliczność, że przytem niektóre bakterje chorobotwórcze tracą zupełnie lub w części swoją jadowitość; w podobny sposób stwierdzono również zmniejszenie się własności fermentacyjnych niektórych fermentów.

Podobne „osłabienie“ bakteryj np. czarnej krosty możemy otrzymać przez ogrzewanie w ciągu 15 minut w ciepłocie 52°, lub w ciągu 4 godzin w 47°, albo w ciągu 6 dni w 43°, albo przez 28 dni w 42.5°, wreszcie przez dłuższe działanie rozcieńczonych roztworów kwasu karbolowego lub dwuchromianu potasu, albo przez wystawienie na pewien czas na działanie słońca, i t. d.

„Osłabione“ zarazki mogą służyć, jako materiał szczepieniny przy *szczepieniach ochronnych*, które w ostatnich czasach zyskały tak znaczne rozpowszechnienie, jako środek zapobiegający chorobom zakaźnym. Obszerniej pomówimy o tem w jednym z dalszych rozdziałów.

c) *Różnice rozpoznawcze oraz podział systematyczny grzybków rozszczepkowych.*

Niektórzy botanicy twierdzą, że grzybki rozszczepkowe posiadają zdolność zmieniać zarówno kształty, jak i czynności swoje względnie do gleby, na której żyją. Liczne badania nowszych czasów nie potwierdziły powyższego mniemania; przekonywamy się raczej, że wśród działkogrzybków tak samo, jak wśród pleśniaków oraz roślin wyższych znajdują się wybitnie znamienne

i całkiem odrębne gatunki i odmiany. Niektóre grzybki zachowują swe cechy rodzajowe ze szczególną stałością. U innych znowu występują ze zmianą warunków życiowych nieznaczne zboczenia od zwykłych stosunków, mianowicie pewne zmiany morfologiczne oraz różnice w zewnętrznym wyglądzie kolonii i hodowli. Prócz tego tracą niektóre rodzaje pod wpływem nieprzyjaznych czynników na dłuższy czas i na kilka pokoleń własności wywoływania fermentacji oraz jadowitość (a może także zdolność wytwarzania barwików), o czém mówiliśmy wyżej.

Jednakże wszystkie powyższe zboczenia wahają się w szczupłych granicach i w żadnym razie nie prowadzą do przeistaczania się jednego rodzaju w drugi, ani też do zupełnej utraty cech rodzajowych; przeciwnie należy je uważać za pewną część własności rodzajowych; im lepiej znamy te własności, tem ściślej możemy odgraniczyć jeden rodzaj od innych.

Dla spożytkowania w praktyce naszych wiadomości o drobnostrojach, owa stosunkowa stałość cech rodzajowych jest niezmiernie ważną fak dalece, że w braku takowej nie moglibyśmy wcale ani odróżniać, ani rozpoznawać oddzielnych bakteryj, ani też wykonywać na nich z powodzeniem badań doświadczalnych i rozwijać z pożytkiem nauki o znaczeniu grzybków chorobotwórczych.

I. W celach rozpoznania i podziału rozszczepiaków posługujemy się w ogólności następującymi środkami:

1) Cechami morfologicznemi. Z pośród nich należałby sposób rozmnażania się t. j. wytwarzanie i kiełkowanie zarodników do cech najbardziej stałych, i najpewniejszych zasad klasyfikacji. Ponieważ jednak dochodzenie sprawy wytwarzania się zarodników jest arcy trudném i dla większej części bakteryj sprawa ta całkiem jest nie znaną, musimy za podstawę klasyfikacji tymczasowo przyjąć inne cechy morfologiczne. Przedewszystkiem więc należy zwrócić uwagę na rozmaite formy wzrostu bakteryj: drobnoziarniaków *resp.* laseczników lub prątków krętych, ponieważ oddzielne rodzaje formy te stale zachowują. Z tego powodu rozdziela systematyka wszystkie bakterje na 3 duże działy: ziarniaki, laseczniki i prątki kręte. Do ziarniaków zaliczamy tylko takie bakterje, z których przy rozmnażaniu się powstają zawsze i wyłącznie *osobniki kuliste*; do laseczników należą te, które zwykle mają postać *laseczek* lub *nitek*,

niekiedy *zarodników*,—nigdy jednak nie występują w kształcie drobnoziarniaków; t. j. przy rozmnażaniu się z nich *nigdy nie powstają formy kuliste*. *Prątkami krętymi* wreszcie nazywamy takie bakterje, które przedstawiają się w postaci dłuższych lub krótszych odcinków śruby, a przy rozmnażaniu się, pominiwszy nieliczne wypadki wytwarzania zarodników, *zawsze* dają początek *takim samym odcinkom śrub*.

Czwarty dział obejmuje wszystkie te bakterje, które posiadają bardziej wyraźną zmienność form rozwojowych; t. j. mogą występować w kształcie drobnoziarniaków lub laseczników, albo też w postaci laseczników lub prątków krętych. Do działu tego zaliczamy obecnie zaledwie nieliczne rodzaje i bardzo wątpić należy, czy ściśle badanie potwierdzi ową zmienność form nawet u tych nielicznych przedstawicieli.

2) Drugą cechę, którą przy rozpoznawaniu możemy spożytkować, stanowią własności *biologiczne*. Jakkolwiek bowiem cechy morfologiczne wystarczają do utworzenia owych dużych działów, jednakże na zasadzie tych jedynie cech, nie jesteśmy w stanie przeprowadzić dalszego rozklasyfikowania, do czego różnice kształtów w oddzielnych rodzajach występujące za mało są charakterystyczne.

Rzecz jasna, że niektóre biologiczne własności bakteryj są daleko odpowiedniejsze do scharakteryzowania oraz przedwstępnej klasyfikacji. Już sam *wygląd oddzielnych osad na tej samej glebie* przedstawia liczne, oczywiste różnice. Jeżeli uwzględnimy tylko jedną t. zwaną normalną glebę t. j. żelatynę odżywczą, o której tyleśmy razy już wspominali, łatwo dostrzeżemy, że kolonie rozmaitych rodzajów przedstawiają się całkiem odmiennie. Podczas gdy na płytkach jeden rodzaj rośnie w postaci białych, suchych skupień, drugi wytwarza białe śluzowate krople, trzeci rozrzedza dokoła galaretę odżywczą, opuszcza się na dno utworzonego przez rozrzedzenie krateru, inne znowu kolonie odznaczają się barwą wyraźnie żółtą, zieloną, różową, ciemno-czerwoną i t. d. Nie mniej charakterystyczne różnice wykrywa *mikroskop* w najmłodszych koloniach, mianowicie jedne są zupełnie okrągłe, ostro zarysowane, drugie natomiast przedstawiają się w kształcie krążków nieforemnych, o brzegach w wielu miejscach powykrawanych i ząbkowanych. Barwa jednych jest biaława lub jasno-żółta, podczas gdy in-

nych ciemno-brunatna, a nawet czarna; powierzchnia jednych osad jest jedностajna, drugich pokryta licznymi bruzdami.

Tak zwane *hodowle klute*, w żelatynie przedstawiają również niektóre charakterystyczne cechy. Hodowle te urządza my w sposób następujący: drucikiem platynowym zanurzonym w osadę danych bakteryj nakłuwamy żelatynę zastygłą w rurce; i po jakimś czasie, spostrzegamy wzdłuż linii nakłucia białawą lub żółtawą smugę, już to bardzo cienką, już to grubą; niekiedy rozrzedza się żelatyna na całej długości nakłócia, tworząc jakby rurkę, wypełnioną ciekłą zawartością, w której pływają resztki hodowli.

W innym razie urządza my *hodowlę rysową*; w tym celu układamy próbkę z rozpuszczoną żelatyną ukośnie, przez co po zastygnięciu otrzymujemy stosunkowo dużą powierzchnię, na której drucikiem platynowym przeprowadzamy zlekką rysę; wzdłuż niej wyrastają bądź delikatne powłoczki, bądź gruba śluzowa warstwa, która rozchodzi się albo nieznacznie po granice rysy, bądź też pokrywa całą powierzchnię żelatyny.

Gdyby jednak sposób rośnięcia na żelatynie dwóch rodzajów bakteryj nie przedstawiał żadnej różnicy, wówczas urządza my hodowle na *innych odżywkach*, na których mogą wystąpić pewne cechy odróżniające. Niektóre np. rodzaje bakteryj rosną na żelatynie zupełnie do siebie podobnie, tymczasem zasiane na kartoflu przedstawiają znaczne różnice.

Jeżeli jednak na zasadzie hodowli nie jesteśmy w stanie odróżnić dwu bakteryj, wówczas zwracamy uwagę na inne warunki, towarzyszące życiu lub powodujące śmierć danych bakteryj. Niekiedy dopiero *doświadczenia* wykonane na *zwierzętach*, wykazują różnicę między dwoma rodzajami, które pod każdym innym względem są zupełnie do siebie podobne.

Jeżeli z pośród bakteryj bardzo do siebie podobnych wyróżnia się i oddziela mała grupa, udaje się nieraz wykryć w niej pewne różnice morfologiczne.

Stosując wszystkie powyższe przytoczone sposoby, możemy nareszcie otrzymać systematyczny podział bakteryj; układ ten nosi wprawdzie znamię tymczasowej próby, może jednak w pewnej mierze służyć do orjentowania się poniekąd na tej olbrzymiej i dotąd mrocznej niwie bakterjologicznej.

Przy sposobności winniśmy zwrócić uwagę na to, że niekiedy nie znajdujemy żadnej morfologicznej ani biologicznej różnicy między dwoma rodzajami prątków chorobotwórczych, które u człowieka powodują dwie rozmaite, ze względu na objawy, choroby. Naturalnie okoliczność ta nie powinna nas upoważniać do uważania dwóch takich bakterij za jednakowe, dwie zaś choroby wskutek nich powstałe za spowodowane przez jedną przyczynę. Środki, jakimi posługujemy się w poznawaniu i rozróżnianiu bakterij, są wobec niezmierniej małości żyjątek, tak grube i niedokładne, że nieraz mogą istnieć nawet typowe różnice, które jednak usuwają się z pod naszej uwagi. Z tego powodu sąd nasz o tożsamości rozmaitych bakterij wydawać musimy z wielkiem tylko zastrzeżeniem.

f) *Opis najważniejszych rodzajów bakterij.*

1. ZIARNIAKI (MIKROKOKI).

Staphylococcus pyogenes aureus (*Gronkowiec złocisty*). Jest to najpospolitszy grzybek ropotwórczy, spotykany w 50% a nawet większej liczbie przeróżnych ropni, ropiejących ran i t. d.

Gronkowiec złocisty ma postać drobnych 1 μ w średnicy mających ziarniaków, ułożonych w niekształtne gromadki. Na płytkach żelatynowych na drugi dzień po wysianiu tworzy małe punkciki, które przy 80-krotnem powiększeniu mają wygląd kulisty lub owalny, kontury ostre, a barwę żółtawą. Po dojściu do powierzchni rozrzedzają żelatynę w obrębie 1 — 2 mm. Rośnie na kartoflu w postaci złocisto-żółtej powłoki, oraz w mleku, powodując ściśnięcie się jego. Przez bardzo długi czas nie traci zdolności do życia; w hodowlach częstokroć można go utrzymać przeszło rok.

W otoczeniu naszym grzybek ten jest nader rozpowszechniony: znajdujemy go na normalnej skórze, na ubraniu, w powietrzu i t. d. Wyhodowany gronkowiec wtarty w zdrową skórę człowieka powoduje znaczne ropnie; w ranach skóry staje się również przyczyną ropienia. Po wstrzyknięciu hodowli do krwi królika, powstaje w licznych naczyniach włoskowatych zwłaszcza np. w nerkach skupienie ziarników, a zwierzęta umierają głównie wskutek zatorowego zapalenia nerek. Oprócz gronkowca złocistego spotykamy często inną odmianę, białą lub cytrynowo-żółtą, posiadającą te same własności.

Streptococcus pyogenes (*Paciórkowiec ropny*). Dwuziarniaki i łańcuszki, składające się z ziarniaków.

Na płytkach żelatynowych dopiero na 3—4 dzień powstają drobne białe osady, nierozrzedzające żelatyny; rozpatrując je pod mikroskopem widzimy, że z brzegów takiej osady wychodzą delikatne wyrostki albo pętliczki łańcuszkowych ziarniaków. Hodowle rysowe i klute są bardzo nikle. Hodowle na kartoflach nie przedstawiają charakterystycznych cech wzrostu.

Podobnie jak poprzednik znajduje się bardzo często paciorkowiec ropny w ropie i w otoczeniu naszym jest bardzo rozpowszechniony; w ranach skóry powoduje ropienie i prawdopodobnie przyjmuje udział w wielu cięższych chorobach, jakoto w ropnicy i t. p.

Opisane powyżej działkogrzybki, należy uważać w praktyce za *przyczynę ropienia* prawie we wszystkich wypadkach. Wprawdzie na drodze doświadczalnej ropienie można wywołać także za pomocą niezawierających bakterij ciał (izolowane ptomainy), jednak wypadki takie w praktyce mają miejsce nader rzadko.

Streptococcus erisipelatos (*Paciorkowiec róży*). Otrzymujemy go w ten sposób, że wyciąwszy z brzegu kawałek skóry dotkniętej różą, umieszczamy go w żelatynie. Ani pod mikroskopem, ani w hodowlach nie możemy grzybka tego odróżnić od paciorkowca ropnego. Doświadczenia na zwierzętach nie podają również stanowczej wskazówki odróżniającej. W przeciwieństwie do poprzedzającego, który powoduje tylko ropienie, wywołuje paciorkowiec róży u człowieka typową różę, przebiegającą z wysoką gorączką. Można to widzieć w tych wypadkach, gdzie niedające się operować nowotwory złośliwe, leczymy przez umyślne zaszczepienie róży.

W wypadkach gorączki połogowej, zapalenia stawów i t. d. znajdowano nieraz drobnoziarniaki, które albo wcale lub też bardzo nieznacznie różnią się od dopieroco opisanych rodzajów. Rozmaitość jednak spotykanych u człowieka chorób nasuwa myśl, że mamy tu przecież do czynienia z rozmaitemi odmianami, których jednak za pomocą terażniejszych naszych metod odróżniać nie umiemy. Przy dłuższem hodowaniu paciorkowiec róży traci prędko swą jadowitość.

Micrococcus gonorrhoeae, *Gonococcus* (*Ziarniak rzeżączkowy*) znajduje się stale w wydzielinie rzeżączkowej, do póki posiada ona własności zakaźne.

Są to dwuziarniaki spotykane w drobnych skupieniach na lub w komórkach wydzieliny rzeżączkowej. Wymiar podłużny wynosi 1,25 μ , poprze-

czny 0,6—0,8 μ . Na sztucznej odżywie prawie nie rosną; zaledwie po gęstym wysiewie na surowicy krwi w ciepocie 37° zdaje się rozmnażać nieznacznie. Dla zwierząt całkiem nieszkodliwy; jest on zatem wyłącznie stałym pasorzytem ludzkim.

Diplococcus pneumoniae (*Dwuziarniak zapalenia płuc*). Badania nad pasorzytami powodującymi zapalenie płuc są bardzo trudne, ponieważ zachodzi możliwość, że pierwotną przyczyną zapalenia stanowią inne czynniki (zaziębienie), bakterje zaś, przebywające zawsze w wydzielinie oskrzelowej rozrastają się dopiero później i powodują w ten sposób dalsze zmiany chorobowe. W normalnej wydzielinie znajdujemy również liczne bakterje, w rzędzie których pewne rodzaje mają znaczną przewagę: wykrycie więc tych samych bakteryj w chorym narządzie bynajmniej nie przemawia za t \acute{e} m, żeby one stanowiły pierwotną przyczynę choroby. Znajdywane w zapaleniu płuc ustroje nie należą bynajmniej do jednego swoistego rodzaju; owszem bardzo jest prawdopodobn \acute{e} m, że p \acute{e} dzlak (*aspergillus*), grzybek promienisty i 3—4 rozmaite rodzaje bakteryj mogą wywoływać podobny zbiór objawów chorobowych.

Bądź co bądź najczęściej spotykamy, tak w płucu jak i w płwocinie chorych na zapalenie płuc, tak zwany, *dwuziarniak lancetowaty* (Frankel); jest on jajowaty, często z zaostrozonymi końcami i posiada łatwo dającą się zabarwić śluzowatą otoczkę.

Żyje tylko w ciepocie 35° (nie niższej) i wyłącznie na agarze i surowicy krwi, na której tworzy powłoczkę szaro-białą, podobną do kropli rosy. Myszy i króliki giną nieraz już po zaszczeniu mniejszych ilości, stale zaś po wstrzyknięciu hodowli do krwi; na trupie znajdujemy liczne ziarniki we krwi i w narządach. Po bezpośredni \acute{e} m wstrzyknięciu do krwi powstaje zapalenie opłucnej włóknikowe i zwątrobiecie płuca. Przy hodowaniu przez dłuższy czas traci swą jadowitość.

Te same ziarniki znajduwano często w wysięku przy zapaleniu opon mózgo-rdzeniowych i wsierdzia, także w chorych na rz \acute{a} dach.

Daleko rzadziej w płucu zapaleniu uległ \acute{e} m spotykamy drugi rodzaj bakteryj, mianowicie bakterje odkryte przez Friedländer'a, który uznał je za swoiste dla zapalenia płuc i opisał jako drobnoziarniki. Jednakże w hodowlach sztucznych bakterje te wyrastają w laseczki, a nawet w nitki; szczególowe zaś badanie wykazuje, że nawet osobniki posiadające na pozór for-

mę kulistą, posiadają kształt laseczkowaty; uważać je przeto musimy za krótkie laseczniki. Daleko więc odpowiedniejszą nazwą tego grzybka jest *Bacillus pneumoniae*. W okazach drobnowidowych możemy przez zabarwienie łatwo dostrzedz ich otoczki.

Bakterja ta rośnie bujnie na żelatynie w postaci śluzowatej, białej powłoczki. Dla królika jest zupełnie nieszkodliwą; myszy zaś ulegają po zakażeniu nią przez inhalację lub wstrzyknięcie hodowli do płuc, zapaleniu płuc.

Nowsze badania dowiodły, że lasecznik ten znajduje się stosunkowo rzadko w chorym narządzie, przez co znaczenie jego etiologiczne utraciło wiele na wartości.

Z drobnodziarniaków, które są daleko mniej szkodliwe dla człowieka, niż dla używanych przy doświadczeniach zwierząt, wymienimy następujące:

Micrococcus tetragenus (*Ziarniak czwórkowy*). Znajduje się on często w ślinie ludzkiej. Tworzy tabliczki, składające się z 4-ch, leżących obok siebie osobników, otoczonych galaretowatą otoczką; rośnie łatwo na żelatynie. Hodowle są szkodliwe tylko dla białych myszy, nigdy jednak dla szarych domowych lub polnych. Po zaszczepieniu w ranę skórną małej ilości tych bakteryj, białe myszy umierają na 3 — 10 dzień; we krwi i we wszystkich narządach znajdujemy wtedy liczne skupienia ziarniaków. Dzięki charakterystycznej formie mikroskopowej, ziarniak czwórkowy nadaje się szczególnie do rozmaitych doświadczeń w pracowniach wykonywanych.

Z ziarniaków gnilnych wymieniony *Micrococcus ureae* układający się w łańcuszki i rosnący łatwo na żelatynie. Hodowle jego w moczu lub roztworach mocznika zmieniają mocznik na węglan amonu. Liczne inne bakterje powodują, zresztą jakkolwiek w mniejszym stopniu, tę samą przemianę.

Sarcina (*Czworniak*) posiada wiele odmian; wszystkie jednak mają tę szczególną cechę, iż układają się w gromadki, składające się z 8-miu osobników. Nieraz kilka mniejszych skupień łączy się w jedno większe. Rosną na żelatynie w postaci suchych grudek białych, żółtych albo pomarańczowych. Jestto bardzo rozpowszechniony grzybek; otrzymujemy go często z powietrza. Znajduje się w ogromnej ilości w zawartości chorego żołądka; nie posiada jednak własności chorobotwórczych.

2. LASECZNIKI.

Bacillus anthracis (*Lasecznik czarnej krosty* — *L. wąglikowy*). Znajduje się we krwi, oraz w narządach każdego padłego na wąglik zwierzęcia. Przedstawia się w postaci stosunkowo dużych laseczek 5—20 μ długich i 1—1.25 μ szerokich

bez własnowolnego ruchu. Wyrasta szybko w nitki, w których wytwarzają się błyszczące zarodniki w postaci sznurka perełek. Nitka rozrywa się ostatecznie, zarodniki uwalniają się i mogą znowu wyrosnąć w laseczniki; zarodniki nigdy nie powstają w ustroju żywym, w którym lasecznik rozmnaża się wciąż przez podział. Natomiast na podłożu martwem w ciepłocie 18°—40° szczególnie w ciepłocie 25° zarodniki powstają łatwo.

Laseczniki czarnej krosty rosną łatwo i bujnie na żelatynie odżywczej; na płytkach po 24—48 godzinach tworzą małe białawe punkciki, które przy 80 razowym powiększeniu mają postać złożonego ze skręconych nitek kłębaka o nieforemnych zarysach. W miarę powiększania się kolonii, występują pojedyncze kędziorowate nitki na brzegu coraz wyraźniej i zagłębiają się po części w żelatynę; jednocześnie rozrzedza się powoli żelatyna w około osady. Obraz ten mikroskopowy osady laseczników czarnej krosty jest tak dalece charakterystyczny, że można posługiwać się nim w celach rozpoznawczych. Na kartoflu rośnie lasecznik w postaci jednostajnej białawej powłoczki; w buljonie wytwarza na dnie naczynia obłoczkowate masy.

Myszy, króliki, świnki morskie, którym na ranie skórnej zaszczipiono najmniejsze ilości hodowli giną po 22 — 40 godzinach na zarazę wąglikową. Owce, cielęta i konie są nader wrażliwe na działanie zarazka, to też nieraz w trzodach tych wybuchają pomory. Po śmierci zwierzęcia znajdujemy wszystkie naczynia włosowate wątroby, śledziony, nerek, całkiem wypełnione ogromną ilością laseczników wąglikowych tak dalece, że każdy wycinek ich, szczególnie śledziony, wystarcza do rozpoznania choroby. Kury, gołębie i białe szczury zachowują się obojętnie na działanie zarazka. Człowiek okazuje nań również małą wrażliwość, ile że skutki zarażenia objawiają się często tylko miejscowo; pod wpływem pewnych czynników tracą hodowle zupełnie lub częściowo swoją jadowitość. (Porów. niżej).

Bacillus typhi abdominalis (*Lasecznik tyfusowy*) (Gaffky) znajduje się w śledzionie, wątrobie i gruczołkach kręzkowych każdego zmarłego na tyfus; często znajdowano go również w wypróżnieniach durzycowych. Rozpoznanie mikroskopowe napotyka często znaczne trudności; zdarza się nieraz, że na 100 skrawków śledziony tyfusowej w żadnym nie znajdujemy ani jednego lasecznika. — Jednak i w takich razach wszelką wątpliwość usuwają hodowle, które też ze względu na pewność zawsze przekładamy nad badania drobnowidzowe. Z ma-

lęż ilości soku śledzionowego rozwijają się na płytce żelatynowej kilka, czasem bardzo liczne kolonie. Ponieważ laseczników tych ani podobnych do nich nie znajdujemy przy żadnej innej chorobie, uważać je przeto należy za *swoiste zarazki durzycy brzusznej*.

W preparatach skrawkowych laseczniki tyfusowe mają postać krótkich na końcach zaokrąglonych laseczek, leżących najczęściej w większych skupieniach. — Otrzymane z hodowli są nieco cieńsze, mają skłonność do układania się w nitki i posiadają znaczną ruchliwość. Nieraz na zabarwionych lasecznikach widzimy niezabarwione przerwy, poczytywane przez niektórych za zarodniki, co jednak nie zostało dostatecznie potwierdzone.

Wyhodowane sztucznie laseczniki posiadają niejaką odporność, mianowicie *w stanie suchym mogą one utrzymać zdolność do życia w ciągu 3-ch miesięcy*.

Najmłodsze kolonie na płytkach żelatynowych mają przy małym powiększeniu postać okrągłą albo owalną lub osełkowatą, ostro zarysowaną żółtawo-białawej barwy. Obraz kolonii staje się szczególnie charakterystycznym wtedy, gdy takowa wyrasta nad powierzchnię żelatyny; wówczas tworzy się prędko płaski pokład okazujący pod mikroskopem kontury silnie pozałamywane, barwę szaro-białawą, a na powierzchni szczególny układ głębszych i płytszych bruzd krzyżujących się w rozmaitych kierunkach; żelatyna nie rozrzedza się.

Szczególnie ważne znaczenie pod względem *rozpoznawczym* przedstawia *hodowla na kartoflu*. Na *całej powierzchni* powstaje tu rodzaj skórki, ledwie zauważyć się dającej, ponieważ barwa jej jest bardzo podobna do barwy samego kartofla; dotykając jednak do powierzchni drucikiem platynowym łatwo się przekonujemy, że takowa pokryta jest błonką, a preparaty mikroskopowe zrobione z jakiegokolwiek miejsca wykazują wszędzie ogromną ilość ruchliwych laseczników.

Typowe te hodowle nie udają się na niektórych kartoflach, posiadających bardziej alkaliczny odczyn; w takim razie wyrasta żółtawy lub żółto-brunatnawy mazisty pokład. — Laseczniki tyfusowe mogą się energicznie rozmnażać na mięsie, w buljonie, w mleku i t. p. W *wodzie* zazwyczaj nie rozmnażają się, jednak mogą w niej żyć przez całe miesiące.

Zwierzęta na działanie lasecznika tyfusowego są całkiem niewrażliwe; nawet po wstrzyknięciu pod skórę lub do żył bar-

dzo znacznej ilości ich, nie rozmnażają się one żywo. Przeciwnie, użyte do doświadczenia zwierzęta, mianowicie myszy, giną bardzo prędko przy wyraźnych objawach *zatrucia* po wprowadzeniu do ich ciała obfitej ilości tych bakteryj. W ten sam sposób działają odpowiednie dozy przesącza lub wyjałowionej nie zawierającej ani jednego żywego lasecznika hodowli.

Z hodowli można drogą chemiczną wyosobić jadowitą zasadę tak zw. *tyfotoksynę*.

Ścisłe wyróżnienie laseczników tyfusowych napotyka znaczne trudności ponieważ niektóre bardzo rozpowszechnione bakterje saprofityczne rosną na żelatynie w podobny sposób, charakterystyczne zaś cechy hodowli na kartoflu nie zawsze występują typowo.

Bacillus tuberculosis (Koch) *Lasecznik gruźlicy*.
Znajduje się we wszystkich narządach oraz w wydzielinach chorych, gdzie tylko sprawa gruźlicza rozwija się lub rozwinięta postępuje; nigdy nie znajdowano go u osobników niegruźliczych. Są to cienkie, najczęściej lekko zgięte laseczniki, długie 1,5—3,5 μ , często z 2—6 zarodnikami. Charakterystycznym jest stosunek tego pasorzyta do barwników, które bez szczególnych dodatków bardzo trudno zabarwiają laseczniki gruźlicze, natomiast w połączeniu z zasadami, aniliną lub karbolem barwią je daleko łatwiej. Raz zabarwione w ten sposób laseczniki zachowują nadany kolor przez długi czas i nie odbarwiają się np. pod wpływem kwasu. Jeżeli przeto preparat zabarwiony zasadowym barwnikiem poddamy działaniu kwasu, wówczas odbarwią się wszystkie bakterje z wyjątkiem laseczników gruźliczych; pozostałe bakterje i jądra komórkowe można potem zabarwić jakimkolwiek barwnikiem odmiennym.

Hodowle laseczników gruźliczych udają się na skrzepłej surowicy, jednak nie inaczej, jak w ciepłocie co najmniej 37°; a i w takim razie jeszcze wyraźny wzrost żyjątek dostrzega się zaledwie po 10—14 dniach. Nieco prędszej i bujniej rosną one na agarze, do którego dodano 5—10% gliceryny. Ponieważ hodowle na płytkach nie dają się tu zastosować, a laseczniki gruźlicze bardzo powoli rosną, nie można w celu otrzymania czystej hodowli używać żadnego materiału, który zawiera inne jeszcze gnilne i szybko rosnące bakterje, albowiem te zajmują całą odżywkę daleko wcześniej, zanim bakterje gruźlicze rozmnażać się zaczną. Najlepiej więc będzie rozpocząć hodowle

z cząstek trupa wyjętych z całą ostrożnością, albo, co jeszcze wygodniej, z narządów zmarłych lub zabitych zwierząt, gruźlicą zakaźnych.

Przenoszenie laseczników na zwierzęta udaje się najpewniej na świnkach morskich, które możemy zakazić albo za pomocą szczepień podskórnych, lub też przez inhalację rozpyloną hodowli albo plwociny; wynik zawsze bywa dodatni. Doświadczenia powyższe trudniej się udają na królikach. Po wstrzyknięciu hodowli bakteryj gruźliczych lub zawierającej je plwociny do jamy otrzewnej lub do żył, wszystkie zwierzęta giną na gruźlicę. Wszystkie powyższe wyniki upoważniają stanowczo do uważania laseczników gruźliczych za *sprawców gruźlicy*.

Laseczniki zawierające zarodniki zachowują żywotność bardzo długo, mianowicie w stanie suchym przez 6—9 miesięcy, w stanie mokrym, pomimo obecności innych bakteryj, mogą się utrzymać przy życiu przez 6 tygodni.

Bacillus leprae (*Lasecznik trądu*). We wszystkich postaciach trądu znajdują się w chorych narządach np. w guzach skórnych liczne laseczniki, osiedlone w okrągłych lub owalnych komórkach. Długość ich wynosi 3—6 μ ; najczęściej zawierają liczne zarodniki. Barwniki, nawet bez dodatku zasad, barwią je łatwo, za to podobnie jak laseczniki gruźlicze odbarwiają się trudno; co daje możność zastosować zabarwienie różniczkowe (podwójne). W hodowlach sztucznych, na surowicy krwi oraz agarze glicerynowym rosną bardzo powolnie. Próby na zwierzętach udawały się wyjątkowo, a nawet i w takich razach zauważono, że wzrost wprowadzonych pod skórę guzików trądowych odbywał się bardzo powoli. Pomimo to rozmieszczenie laseczników w chorych narządach, zarówno jak stałe i wyłączne znachodzenie takowych upoważnia nas do uważania ich za przyczynę trądu.

Bacillus mallei *Lasecznik nosacizny* (Loeffler), znajduje się we wszystkich świeżych guziczkach nosaciznowych. Same laseczniki są nieco grubsze i większe od gruźliczych i barwią się dosyć trudno. Hodowle ich udają się dość łatwo, przyczem na surowicy krwi mają postać szklanych kropeł, na skrawkach kartofla zaś formę charakterystycznej powłoki, z początku żółtej, później brunatnej. Poniżej 25° C. bakterje nie rosną.

Za pomocą hodowli można wywołać u zwierząt typową nosaciznę; najwrażliwsze są myszy polne, młode psy i świnki

morskie. W suchym stanie hodowle utrzymują się tylko kilka dni, najwyżej kilka tygodni; giną zaś przy ogrzaniu przez 10 minut do ciepłoty 55°. Istotnych zarodników te laseczniki nie wytwarzają.

Bacillus diphtheriae lasecznik błonicowy (Loeffler). Dochodzenie przyczyny błonicy napotyka znaczne trudności. W głębiej leżących częściach gardzieli oraz w narządach wewnętrznych często równocześnie dotkniętych błonicą nie wykrywamy ani przy badaniu mikroskopowem, ani przez hodowle stacecznych mikrobów. — Okoliczność ta upoważnia nas do przypuszczenia, że dotąd nie znamy istotnego sprawcy błonicy, który wymaga zapewne innych metod badania.

Być może, że w narządach wolnych od bakteryj objawy chorobowe wywoływane bywają przez ptomainy, bakterje zaś wytwarzające ptomainy są tylko w błonie dyfterytycznej umiejscowione. Ale nawet i w takim razie wykrycie istotnego sprawcy choroby jest trudne, ponieważ w chorych, po części obumarłych częściach błony śluzowej gardzieli następuje, jak łatwo zrozumieć, znaczne rozmnażanie się bakteryj obojętnych, które znajdują się także w prawidłowej wydzielinie jamy ustnej. Nadto wszystkie zwierzęta używane do doświadczeń są bardzo mało, albo wcale niewrażliwe na działanie ludzkiej błonicy, zaś błony wrzekome na śluzówce tchawicy łatwo można otrzymać przez zaszczepienie innych nic wspólnego z błonicą nie mających bakteryj.

Badania *Loeffler'a*, ostatnio zaś *Roux'a* i *Jersin'a* zdają się dowodzić, że przyczyną większej liczby wypadków błonicy są opisane bakterje. Długość ich wynosi 4 — 6 μ ; postać często mają nieforemną, przerywaną zgrubieniami w środku, lub na obydwu końcach, sękowatą; niektóre osobniki rozpadają się na mniejsze kawałki. Opisane laseczniki można znaleźć w błonach wrzekomych we wszystkich prawie wypadkach typowej błonicy; nadto zachodzą one w błonę śluzową najgłębiej ze wszystkich innych bakteryj. Rosną na agarze i surowicy krwi w ciepłocie 25° — 35° w postaci delikatnej białej śluzowatej powłoczki. Szczepienie hodowli królikom, gołębiom i t. d. wywołuje błony rzekome na śluzówce tchawicy, niekiedy zaś ciężkie zaburzenia ogólne. Najbardziej wrażliwe są świnki morskie, które już w kilka dni po zarażeniu podskórnym umierają przy objawach obrzęku, wysięku opłucnego i t. p.

jednak w narządach wewnętrznych bakteryj wcale nie znajdujemy. Hodowle wyjałowione lub przesączone wywołują objawy zatrucia, niekiedy zaś po całych dopiero tygodniach bezwład.

Zdaje się, że laseczniki błonicowe wcale nie wytwarzają odpornych zarodników, ponieważ hodowle giną już po półgodzinném działaniu ciepłoty 60°. Jadowitość hodowli zmniejsza się niekiedy wskutek bliżej nieokreślonych przyczyn—szczególnie stosuje się to do hodowli starych.

W bardzo rzadkich wypadkach znajdujemy podobne bakterje w śluzie ustnym u ludzi zupełnie zdrowych. Badanie utrudnia jeszcze i ta okoliczność, że w błonach dyfterytycznych, obok istotnych bakterji błonicowych znajdujemy jeszcze bardzo do nich podobne laseczniki t. zw. *wrzekomo błonicowe*, (*Pseudodiphtherie-Bacillen*), które często spotykają się także w gardzieli zdrowej.

Bacillus oedematis maligni, — *lasecznik obrzęku złośliwego* jest nieco cieńszy od lasecznika węglikowego; przedstawia często nitki, jakoteż zarodniki, przyczem lasecznik pęcznieje i przybiera kształt *clostridium*; jestto typowy *bez-tlenowiec*.

Laseczniki te są nader rozpowszechnione w naszém otoczeniu; rozmnażają się zaś prawdopodobnie w ciałach gnijących w okresie beztlenowym fermentacyi gnilnej. Stale znajdujemy je w ziemi napojonej gnijącą cieczą np. w ziemi ogrodowej lub polnej. Jeżeli wprowadzimy świnie morskiej pod skórę nieco ziemi ogrodowej, powstaje znaczny obrzęk z surowiczo krwawym wysiękiem, w którym zarówno jak i na otrzewnej, oraz opłucnej, rzadziej w narządach wewnętrznych, znajdujemy laseczniki.

Ze zwierząt zmarłych można otrzymać na agarze lub żelatynie hodowle; należy tylko z odżywek wyrugować wszystek wolny tlen. Zdaje się, że u człowieka laseczniki te są powodem przyrannej choroby zakaźnej — mianowicie *odmy zgorzelinowej skóry*, która bardzo prędko staje się powodem śmierci.

Bacillus tetani, *lasecznik tężcowy* powodujący tężec przyranny, znajduje się podobnie jak lasecznik obrzęku złośliwego, w ziemi oraz w kurzu i śmieciach z brudnych mieszkań.

Jeżeli taką ziemię lub śmiecie wprowadzimy pod skórę (zwłaszcza królikom lub myszom) występuje po 1—2 dniach wyraźny tężec, który często już w bardzo krótkim czasie staje się powodem śmierci. Badania wypadków tężca u ludzi wykazały, że ropa pochodząca z ran wywoływała u myszy lub królików takie same objawy, co i szczepienia ziemi. Nadto tężec występuje u człowieka często w tych wypadkach, gdzie ziemia dostała się na ranę. W obec tego zachodzi wielkie prawdopodobieństwo, że zarówno tężec do-

świadczalny u zwierząt, jak i teżec przyranny u ludzi powstają pod wpływem tych samych zarazków, znajdujących się w ziemi oraz śmieciach z mieszkaj. (Włączyć tu należy i teżec noworodków, który powstaje przez zanieczyszczenie ranki pępowinowej).

Żyjątka teżecowe mają postać delikatnych prostych ruchliwych laseczników z dużymi zarodnikami, na końcach umieszczonymi. Należą do beztlenowców; na żelatynie w atmosferze wodoru tworzą kolonie z płynnym środkiem, z którego rozchodzą się delikatne promienie w postaci wianka. Rozrzedzają żelatynę powoli, przyczem wytwarzają gaz. Najodpowiedniejszą ciepłotą dla hodowli jest 37°. Szczepienie czystej hodowli zwierzętom nie powoduje wcale ropienia, tylko miejscowe przekrwienie, a po 24—36 godzinach teżec. Laseczników nie znajdujemy ani we krwi, ani w narządach wewnętrznych tak chorych, jakoteż zmarłych zwierząt.

Rzadziej spotykane u człowieka cierpienia zakaźne, jako to twardziel nosa czyli Rhinoscleroma; niektóre wypadki *zapalenia łącznicy* i t. d. wywodzą także od pewnych laseczników. Natomiast co do przyczyny *chorób syfilitycznych*, nie posiadamy dotąd żadnych wiadomości.

W skrawkach z nowotworów syfilitycznych znajdujemy cienkie laseczniki, które można ujawnić za pomocą szczególnej metody barwienia, w tym celu umieszczamy na dłuższy czas skrawki w folecie genecyanowym, i odbarwiamy je za pomocą nadmanganianu potasu lub chlorku żelaza. Takież same na pozór laseczniki znajdują się zawsze w mazidle napletkowym. Za przyczynowem znaczeniem powyższych laseczników syfilitycznych przemawia ta okoliczność, że znajdujemy je w komórkach chorej tkanki.

Następujące bakterje przedstawiają własności chorobotwórcze tylko dla niektórych gatunków zwierząt, nigdy dla człowieka.

Lasecznik zgorzeli gazowej (Rauschbrand) jest powodem choroby, która sprowadza wielkie spustoszenia wśród bydła rogatego. Laseczniki są podobne do pasożytów obrzęku złośliwego, zarówno z kształtów jak i z tego względu, że należą do beztlenowców. Jadowitość ich w hodowlach daje się stopniowo zmniejszyć.

Lasecznik róży u świń. Są to bardzo cienkie, krótkie, bo zaledwie 0,6 do 1,8 μ długości i 0,2 μ szerokości mające laseczniki. Znajdujemy je we krwi oraz w naczyniach włosowatych wszystkich narządów u świń padłych wskutek róży. Często kroć leżą w białych ciałkach krwi, które pod ich wpływem ulegają zdaje się rozpadowi. Łatwo dają się hodować na żelatynie; na płytkach kolonie ich mają postać okrągławych białawych zmętnień; wzdłuż linii nakłócia powstaje także tylko delikatne obłoczkowate zmętnienie. Do lasecznika tego są bardzo podobne, być może identyczne, laseczniki posocznicy myszy, które otrzymujemy nieraz po zaszczepieniu myszom jakiegokolwiek gnijącego płynu.

Lasecznik posocznicy królika i cholery kur. Są to krótkie laseczniki, które się zabarwiają tylko na końcach. Rosną dobrze na rozmaitych odżywkach i zabijają myszy, króliki, gołębie i t. p. po zaszczepieniu najmniejszej ilości hodowli. Podobne bakterje znajdujemy przy t. zw. *zarazie świń* i *zarazie zwierzy* które być może, są identyczne z poprzednimi, a może stanowią odrębne rodzaje.

Stopień pośredni między lasecznikami istotnie chorobotwórczymi a gnilnymi stanowią rodzaje, które *w większej tylko ilości* pod skórę lub do żył wstrzyknięte, szkodzą przez *działanie ptomainów*, a po sprowadzeniu tej szkodliwości rozmnażają się do pewnego stopnia w ciele.

Do tego rzędu należą liczne laseczniki zamieszkujące kiszki, między innymi *Bacillus neapolitanus*, który w czasie cholery w Neapolu znajduwany był w trupach cholerycznych, później jednak także w zdrowych kiszka człowieka oraz zwierząt.

Z pośród laseczników gnilnych przytoczymy:

Bacillus prodigiosus rośnie w postaci kolonij zabarwionych na piękny czerwony kolor; często jest używany do doświadczeń; dawniej uważany był za drobnoziańnik, przy rozmnażaniu się jednak powstają nie twory kuliste lecz często laseczkowate, i nitkowate.

Bacillus pyocyaneus znajdujący się w zielono błękitnej ropie. Są to drobne ruchliwe laseczniki, rosną na żelatynie, wytwarzając zielononiebieski barwnik i rozrzedzając żelatynę.

Lasecznik błękitnego mleka. Są to dłuższe laseczniki wytwarzające zarodniki; rosną na żelatynie, której nie rozrzedzają; w żelatynie i w mleku słodkimi wytwarzają barwnik, szarobrunatny, który przy kwaśnym oddziaływaniu mleka przechodzi w mocno błękitny.

Należą tu również laseczniki powodujące rozmaite fermentacje.

Bacillus acidilactici, lasecznik kwasu mlecznego. Są to bardzo krótkie laseczniki, rosnące na żelatynie w postaci białej, śluzowej powłoki. Od wszystkich innych bakterij powodujących kwaśnienie mleka różni się tem, że najprędzej sprowadza ścinanie się sernika.

Bacillus butyricus, (*Lasecznik masłowy*). Są to duże laseczniki wytwarzające zarodniki, które mają postać *Clostridium*; należą do beztlenowców. Jod barwi je na kolor błękitny lub błękitno-fioletowy. Prawdopodobnie posiadają liczne odmiany. Często sprawcą fermentacji masłowej jest lasecznik aerobowy, rosnący na żelatynie w postaci żółtawo-białej powłoki.

Z pomiędzy licznych laseczników *gnilnych* zwrócimy uwagę na *Bacillus pyogenes foetidus* (*lasecznik ropny cuchnący*), który się często spotyka w cuchnących ropniach i sam powoduje ropienie.

Proteus vulgaris, jestto lasecznik rozrzedzający żelatynę i wytwarzający w pewnych warunkach na płytkach rojące się kolonie. *Bacillus phosphorescens*, rosnący na rybach, na mięsie, w słonej wodzie oraz na żelatynie odżywczej. Hodowle świecą w ciemności dosyć mocno. Posiada

liczne rodzaje i odmiany. Do laseczników nie powodujących żadnej znanej nam fermentacji należy *Bacillus subtilis* (prątek nikły lub sianowy) nader rozpowszechniony; w dużych ilościach znajduje się w kurzu siennym. Pod względem morfologicznym jest nieco podobny do lasecznika wąglkowego, od którego różni się sposobem rośnienia na żelatynie i zupełną nieszkodliwością.

Zarodniki jego są jeszcze bardziej wytrzymałe niż zarodniki lasecznika wąglkowego; dla tego też prątek nikły spotyka się częstokroć, jako zanieczyszczenie niedostatecznie wyjałowionych odżywek.

3. PRĄTKI KRĘTE. (SPIRYLLE).

Spirochaete Obermeieri (*Krętowłoski v. Nilkowce gorączki powrotnej*). Znajdują się we krwi ludzi chorych na gorączkę powrotną (*typhus recurrens*), ale tylko w czasie napadu gorączki; nigdy nie znajdowano go w wydzielinach. Są to długie falisto pozaginane, nader ruchliwe nitki, o 10—12 zgięciach śrubowatych. Zewnątrz ustroju zwierzęcego utrzymują one swoje ruchy przez kilkanaście godzin w fizjologicznym roztworze soli kuchennej, tracą jednak zdolność rozmnażania się zarówno w tym ośrodku jak i w innych hodowlach sztucznych. Jeżeli zaszczepimy człowiekowi lub małpie krew zawierającą krętowłoski, następuje gorączka powrotna; krew nie zawierająca ich nie wywiera żadnego skutku.

Krętoprątek cholery azjatycki. *Spirillum cholerae asiaticae* (*Koch*). W ostrych wypadkach cholery można zawsze otrzymać hodowle z wypróżnień chorych lub z zawartości przewodu kiszki zmarłych; wykrycie ich w późniejszych wypróżnieniach w wypadkach, powoli przebiegających, jest wprawdzie nieco trudniejsze, jednak udaje się także zawsze; nie znajdujemy ich często w gorączce durzycowatej po właściwej cholercze. Nigdy nie znajdowano prątków cholerycznych w narządach; jedynym ich siedliskiem jest kiszka, z kąd co najwyżej przechodzą do bardziej powierzchownych warstw śluzówki kieszki. Za pomocą mikroskopu wykrywamy bakterje daleko trudniej, niż zapomocą hodowli, którą otrzymujemy najłatwiej w ten sposób, że przenosimy do probówki z rozpuszczoną żelatyną kłaczek śluzu z wypróżnień (*resp.* z zawartości jelita biodrowego); w razie potrzeby za materiał do hodowli mogą służyć powalane wypróżnieniami koszule lub prześcieradła.

Z pierwszej próbki robimy jak zwykle rozrzedzenia w dwóch innych próbkach, poczem wylewamy mieszaninę na płytki. Umieściwszy je w ciepłocie 22° już po 24 — 48 godzinach otrzymujemy znamienne kolonie prątków krętych cholerycznych.

Takie postępowanie wykrywało prątki choleryczne w *każdym* typowym wypadku cholery, we wszystkich późniejszych epidemjach: czy to w Indjach, czy we Francyi, Włoszech, Austrii i t. d. Przeciwnie, pomimo najtroskliwszych poszukiwań, ani razu *nie znaleziono* w mowie będących bakterij ani u człowieka zdrowego, ani w wypadkach innych chorób, ani też w otoczeniu naszym w czasie wolnym od cholery. Ponieważ zaś znajdują się one wyłącznie w wypadkach cholery azjatyckiej, niepodobna sądzić inaczej, jak tylko, że prątki te są sprawcami choroby.

Prątki choleryczne mają najczęściej postać krótkich śrubowato pozginanych laseczek; zgięcia na osobnikach młodszych są zaledwie dostrzegalne; w okresach późniejszych wytwarza się nierzadko druga śrubowata nitka o 10—20 i więcej zakrętach. Bakterje te posiadają żywe ruchy, po części wirowe, po części postępowe. W okresie późniejszym wytwarzają się ła-two formy wsteczne, mianowicie, laseczki po części pęcznieją, po części zaś rozpadają się na drobne kuleczki, które niesłusznie niektórzy uważają za zarodniki członkowe.

Na płytkach żelatynowych tworzą one po 24 godzinach drobniotkie kolonie, które przy powiększeniu 80-cio krotném mają postać okrągłych żółtawych krążków o falistych, powycinanych brzegach, z powierzchnią błyszczącą i chropowatą. W drugim dniu zaczyna rozrzedzać się żelatyna, co jednak odbywa się powoli i nie zachodzi dalej jak na 1—2 milimetry od samej osady. W hodowlach żelatynowych kłótych powstaje początkowo nieznaczne białawe zmętnienie wzdłuż linii ukłócia, później tworzy się cienka wypełniona płynem rurka, która na górnym końcu nieco się rozszerza, wszakże nigdy nie dochodzi w pierwszych dniach do ścianek próbki. Cała górna część żelatyny ulega rozrzedzeniu zaledwie po 8—14 dniach.

Prątki choleryczne rosną wcale dobrze i na innych odżywkach; na kartoflu jednak *tylko* w nieco wyższej, bo 30—35° ciepłocie i w postaci szarobrunatnej powłoki. W mleku roz-

mnazają się bardzo energicznie nie powodując widocznej zmiany, t. j. ścinania się sernika.

Jeżeli do 12 godzinnéj hodowli w buljonie, zawierającym pepton, dodamy stężonego kwasu siarczanego w ilości 5—10%, powstaje w ciągu $\frac{1}{2}$ godziny piękne różowo-fioletowe zabarwienie (*czerwień choleryczna*).

Oddziaływanie to zależy od dwu wytworów przemiany materji krętoprątków cholerycznych: indolu i kwasu azotawego; nie jest jednak dosyć charakterystyczném dla hodowli bakterji cholerycznych ponieważ i inne bakterje dają podobne zabarwienie.

Krętoprątki choleryczne rosną jeszcze w buljonie, do którego dodano 30 części wody, jednak w wodzie zupełnie czystéj nie rozmnażają się, choć utrzymują zdolność do życia wciągu kilku dni. Są one bardzo wrażliwe względem kwaśnego odczynu; zabija je już 0,1 procent wolnego kwasu siarczanego; znaczny nadmiar zasady oddziaływa na nie równie zabójczo; 0,2 procent potażu lub wapna gryzącego wystarcza do zabicia bakterji cholerycznych.

Przeciwnie pewien niższy *stopień alkaliczności jest dla ich rozwoju nawet bardzo pożyteczny.*

Najniższa ciepłota w której rosną te bakterje w hodowlach sztucznych wynosi około 16°; żywe jednak rozmnażanie ich ma miejsce dopiero przy 22—25°; najstosowniejszą jest około = 35°. Działanie 60° ciepłoty przez 10 minut zabija te bakterje; gotowanie hodowli przez krótki czas wywiera ten sam skutek. 2% roztwór kwasu karbolowego lub 1:2000 sublimatu zabijają bakterje w ciągu kilku minut.

Niemniej wrażliwymi są prątki choleryczne na odjęcie wody; *wysuszone całkowicie w cienkiej warstwie* tracą już po 2—24 godzinach zdolność do życia. Wynika ztąd, że prątki choleryczne nie mogą być roznoszone przez suche przedmioty lub prądy powietrzne, tylko przez ciała wilgotne lub ciekłe. W grubszej warstwie jak to np. ma miejsce w próbkach z hodowli na agarze, nie wysychają one *całkowicie* prawie nigdy, dla tego w suchéj na pozór massie takiej można znaleźć zdolne do życia osobniki, nawet po upływie miesięcy.

W cieczach oraz na przedmiotach wilgotnych przebywają bakterje choleryczne *zazwyczaj* wspólnie z innymi gnilnymi prątkami; przy odpowiedniej ciepłocie i reakcji chemicznej mo-

gą one przez całe dni i tygodnie walczyć o byt z tamtymi, a nawet rozmnażać się; częściej jednak giną bardzo prędko czy to wskutek braku pożywienia, czy też zmiany odczynu w odżywece.

W warunkach naturalnych nie zdołają przeto zarazki choleryczne utrzymać się przez dłuższy czas przy życiu. Tylko w czystych hodowlach sztucznych, i przy pewnych warunkach nie tracą one przez 8—12 miesięcy zdolności do życia, jednakże i wtedy także, jak wykazano, bez udziału zarodników.

Zwierzęta nie oddziałują na zarazek choleryczny. Wprawdzie możemy do pewnego stopnia zakazić świnki morskie cholera, ale przedtém należy do jamy otrzewnej wstrzyknąć nalewkę makowca, zobojętnić sok żołądkowy roztworem sody i dopiero po takim przygotowaniu ich, wlać do żołądka hodowlę. Można także wstrzyknąć duże dawki hodowli do krwi lub do jamy otrzewnej, w którymto razie albo następuje prędko śmierć przez zatrucie ptomainami, albo też pod wpływem ptomain rozmnażają się prątki choleryczne.

Przez długotrwałe hodowanie tracą bakterje powoli swą jadowitość przyczem cechy hodowli zmieniają się nieznacznie.

Znamy wiele bakteryj podobnych do prątków cholerycznych, które jednak różnią się od nich wyraźnie. Na tém miejscu wymienimy bakterje znalezione przez *Finkler'a* i *Prior'a* w wypadkach *cholery swojskiej*. Bakterje te rozrzedzają żelatynę daleko energiczniej, inaczej rosną na kartoflu, i przedstawiają pewne różnice morfologiczne w porównaniu do krętoprątków cholery. Często znajdujemy je w kiszkaach ludzi tak zdrowych jak i chorych, zaś w wypadkach cholery swojskiej nie dają się najczęściej wyszukać; nie mają więc przyczynowego znaczenia ani dla téj choroby, ani dla cholery azjatyckiej.

Spirillum tyrogenum (*Krętoprątki serowe*) znalezione w serze, są podobne do bakteryj cholerycznych; łatwo jednak od tych odróżnić się dają, przez hodowanie na kartoflu, w mleku i doświadczenia na zwierzętach.

4. ROZSZCZEPKOWE GRZYBKIE O ZMIENNYCH KSZTAŁTACH.

Należą tu przeważnie niektóre grzybki żyjące w wodzie, różniące się pod pewnym względem od wyżej opisanych. Przewszystkiem są one od tamtych znacznie większe; tworzą długie nitki mające 2—6 μ szerokości; w nitce takiej wierzchołek zwykle różni się od podstawy, która przymocowana jest do sta-

łego podłoża. Zawartość nitek rozdziela się w pochewce za pomocą przegródek poprzecznych na krótkie odcinki, które znowu rozpadają się na jeszcze mniejsze; z ostatnich wyrastają nowe nitki.

Do grzybków tych należy gatunek *Crenothrix*, który rozmnaża się bardzo energicznie w rurach wodociągowych. Dalej gatunek *Beggiatoa*, znajduwany w wodzie zanieczyszczonej (odpływach fabrycznych) oraz w ciepłych źródłach siarczanych. W komórkach jego siarka znajduje się w postaci ziarenek, mocno załamujących światło. Rozmnażają się energicznie w ciepłocie 55°. *Cladotrix*, są to cieńsze nitki, które cechują się wrzekomem i rozgałęzieniami; znajdujemy je również często w zanieczyszczonej wodzie.

W wymienionych gatunkach możemy spotkać względnie do stopnia rozwoju: laseczniki, nitki, krętoprętki i ziarniki. Nowsze badania narzucają pewne wątpliwości co do szerszej wielopostaciowości tych grzybków przypisując im wyłącznie kształt laseczek i nitek.

Literatura: C. Fränkel, Grundriss der Bakterienkunde 2 Aufl. 1888. C. Flügge, Die Mikroorganismen 2 Aufl. 1886. Eisenberg, Bakteriologische Diagnostik 2 Aufl. 1888. Fränkel und Pfeiffer, Mikrophotographischer Atlas der Bakterienkunde 1889. Loeffler, Vorlesungen über die geschichtliche Entwicklung der Lehre von den Bakterien. Baumgarten, Lehrbuch der pathologischen Mykologie 1886—88. Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen Erster Jahrgang 1885; zweiter 1886; dritter 1887. Hueppe, die Methoden der Bacterien-Forschung 3 Aufl. 1889.

IV. MYCETOZOA i PROTOZOA. (Grzybniaki i pierwotniaki).

Do ostatniego oddziału grzybków zaliczamy t. zw. grzybniaki (*Mycetozoa*) resp. *śluzowce*, które w młodocianym wieku tworzą nagie śluzowe masy zarodkowe (plasmodia), rosnące na gnijących ciałach roślinnych. W późniejszym okresie powstają gromadki zarodnikowe (sporangia), t. j. pęcherzyki błonkowe, zawierające w sobie zarodniki rojące (*Schwärmsporen*).

Z uwolnionych zarodników wyrastają znowu zarodniki rojące, opatrzone na przodzie w mocno ruchliwe migawki; poruszają się one za pomocą migawek ku przodowi, lub też pełzają na sposób amebów, przez wypuszczanie i wciąganie wyrostków. Zarodniki rojące rozmnażają się przez podział, wreszcie zlewają się znowu w masy zarodkowe.

Takie grzybki śluzowe rosną nieraz jako pasożyty na roślinach wodnych, wodorostach i t. d., na wyższych roślinach (np. *plasmodiophora brassicae* na korzeniach rozmaitych gatunków kapusty). Prawdopodobnie mogą one również pędzić żywot pasorzytniczy w ciele zwierząt i ludzi.

Śluzowce stanowią stopień przejściowy do *pierwotniaków*, które zazwyczaj zaliczają się do najniższych tworców *zwierzęcych*, których jednak nie można ściśle odróżnić od najniższych roślin.—Pierwotniaki składają się bądź z pojedynczych komórek, bądź z połączenia komórek jednakowych; jednak nawet w ustroju jednokomórkowym występuje często pewne różniczkowanie. wiele z nich przechodzi rozmaite okresy rozwojowe, a najpospoliciej ten, w którym nosi nazwę *pelzaka* (Ameba).

Pelzaki takie znajdujemy np. na dzień wody, która jakiś czas stała: twory te mało się różnią od białych ciałek krwi i rozmnażają się przez podział, zaczynający się od jądra, podobnie jak to ma miejsce w komórkach wyższych ustrojów. Ze względu na ogromne podobieństwo, jakie zachodzi między pierwotniakami w stanie pelzaków, a komórkami zwierząt wyższych, nadzwyczaj trudno określić i wykazać pochodzenie ich pasorzytnicze.

Leuckart dzieli pierwotniaki na: *korzenionózki* *Rhizopoda*, *zarodniaki* *Sporozoa* i *wymoczki* *Infusoria*. Pierwsze spotykają się tylko w postaci pelzaków i składają się z zarodki bez otoczki, z jądrem i banieczką; poruszają się przez wysuwanie pławowatych lub palcowatych wyrostków (*niby nóżek*), odżywiają się ciałami stałymi, które przyjmują bez pomocy szczególnego otworu. Mnożą się przez podział.

Wymoczki należące do trzeciej grupy (*Infusoria*) posiadają stałą formę, oraz włoski migawkowe; zaródki ich dzieli się na warstwę korową i środkową; często posiadają otwory gębowe.

Szczególne znaczenie dla nas posiadają *Sporozoa*. Ustroje te posiadają błonkę i za pomocą skurceń większych odcinków ciała wykonywują ruchy robaczkowate. Na przednim końcu ciała znajduje się często przyssawka. Żyją tylko jako pasożyty, karmią się zaś płynem, który przenika błonkę. Rozmnażają się za pomocą tego-pokrywnych zarodników (*pseudonavicellae*, *psorospermia*), które się tworzą wewnątrz ciała zwierzęcia. Przed utworzeniem się zarodnika treść komórki kurezy się kulisto i otacza się błonką torbielową; poczem cała zawartość rozpada się na mnóstwo kuleczek, które powoli przyjmują kształt wrzecionowatych zarodników (*pseudonavicell*). W zarodnikach wytwarzają się zazwyczaj liczne ciałka sierpowate, które po wyjściu z nich przeistaczają się w nowe pasożyty.

Do zarodniaków należą:

a) *Gregaryny*, które żyją w owadach i robakach.

b) Tak zwane *woreczki psorospermatyczne*, spotykane często w znacznej ilości u ryb oraz płazów i widzialne gołym okiem w postaci białych kropek lub woreczków. Są to ustroje proste, mało ruchome bez twardej otoczki. Być może, że tu należą mało zbadane woreczki *Mischer'a* spotykane u rozmaitych ciepłokrwistych, nigdy jednak u człowieka.

c) *Psorospermia jajowate* czyli *Coccidia*, które żyją na ssakach. W początku mają postać nagich komórek jądrem opatrzonych; w stanie tym spotykano je w komórkach nabłonkowych. Potem następuje wytwarzanie się woreczków psorospermiów, w których powstają zarodki albo zarodniki; ostatnie wychodzą z organizmu macierzyńskiego i przeistaczają się znowu w twory pełzakowate. Zarodniki wytwarzają się po części już w ciele gospodarza, po części na zewnątrz jego, mianowicie dopiero po leżeniu w wodzie lub wilgotnym gruncie przez całe miesiące.

Plasmodie i zarodniki zajmują nas w ostatnich czasach dla tego, iż szereg badań wykazał, że należące do tej grupy ustroje w mniejszym lub większym stopniu powodują u *człowieka różne pasorzytnicze choroby*. W wypadkach na przykład ciężkiej dyzenterii ¹⁾ znajdowano stale (i prawie wyłącznie) właściwe pełzaki; w wypadkach *Molluscum contagiosum* ²⁾ rodzaj *coccidium*, i t. d. Na szczególną uwagę jednak zasługują twory znalezione we krwi chorych na *zimnicę*; twory te zaliczamy do rzędu *zarodniaków*, i uważać je winniśmy za przyczynę zimnicy.

Przyczyna tego cierpienia do ostatnich czasów była bardzo niejasną; powstawanie jej przypisywano działaniu miazmatów lub ciałom lotnym. Dopiero w ostatnich czasach dowiedziono, że wprowadzając koło 0,5 cm. sz. krwi chorego na zimnicę do krwi zdrowego, można u ostatniego wywołać zimnicę. A więc choroba zależy od znajdującego się we krwi zarazka, który jednak prawdopodobnie nie zostaje wydalony z ustroju ani z wydzielinami ani z wydaliniami, w stanie do życia zdolnym, i dla tego w zwykłych warunkach ani chory na malarję, ani otoczenie jego nie może rozszerzać zarazy. W dalszym ciągu liczne doświadczenia oraz próby szczepienia krwi zimniczej wykazały, że używane zazwyczaj do doświadczeń zwierzęta są wcale nieczułe na działanie zarazka malarycznego.

Wszystkie jednak mikroskopowe badania krwi chorych na zimnicę, wykonane przez doświadczonych badaczy, jako też

¹⁾ *Kartulis*, *Virchow's Archiv*. Bd. 105 p. 521.

²⁾ *Neisser*, *Viert. f. Dermatologie* 1888.

najtroskliwsze próby hodowli dały pod tym względem wyniki ujemne.

Na zasadzie powyższych danych *nie możemy* twierdzić, że przyczyną malaryi jest jakakolwiek z bakteryj dających się przy pomocy teraźniejszych naszych metod hodować albo na zwierzęta przenosić.

Niektórzy badacze wyhodowali wprawdzie z powietrza lub gruntu okolic malarycznych laseczniki, które rosną łatwo na żelatynie i wywołują jakoby u królików gorączkę przepuszczającą, jako też obrzmienie śledziony. Wykrycie wszakże tych laseczników musimy uważać za przypadkowe, i bez żadnego znaczenia.

Laveran, Marchiafava i Celli badając krew zimnicą dotkniętych chorych, znajdowali przecież w niej stale szczególne pełzakowate ciała, które przy użyciu mocnych powiększeń można już dostrzedz w świeżej niezabarwionej krwi, należy tylko starać się o otrzymanie możliwie cienkiej warstewki.

Długość ich nie przewyższa $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{50}$ wielkości czerwonego krążka krwi; same ciała zachowują w ciągu kilku godzin po śmierci chorego energiczne ruchy pełzakowate, przechodząc zaś w stan spoczynku przyjmują kształt okrągłych krążków. Znajdujemy je prawie zawsze wewnątrz czerwonych ciałek. Daleko łatwiej można je wykazać w preparatach zabarwionych. Dobrze jest w tym celu użyć nasyconego spirytusowego roztworu błękitu metylenowego (*resp.* wezuwiny, fuksyny, gencjany), który doskonale barwi owe pełzaki; natomiast eozyina i safranina barwią je słabiej, aniżeli czerwone ciała krwi. Okoliczność ta umożliwia zastosowanie podwójnego barwienia, jeżeli wysuszone preparaty zabarwimy najprzód spirytusowym roztworem safraniny, następnie zaś takim samym roztworem błękitu metylenowego. Czerwone ciała zabarwią się na różowo, pełzaki zaś i jądra komórkowe na kolor błękitny.

W preparatach na szkiełkach przykrywkowych wziętych z krwi śledziony lub wątroby zmarłych na zimnicę, znajdujemy te same obrazy; widzimy je również na preparatach skrawkowych w układzie włosowatym rozmaitych narządów, w niezmierniej zaś ilości spotykamy je w wypadkach zimnicy złośliwej.

W czasie apyrekty, oraz po użyciu chininy pełzaki znikają ze krwi nieraz w bardzo krótkim przeciągu czasu, zaś rozmnażają się równie prędko w czasie nowego napadu. Czę-

sto spotykamy w pełzakach lub na ich obwodzie ziarenka lub zaostrome laseczki czerwonego lub czarnego barwika.

Rozmnażanie pełzaków, zdaje się, odbywa się w ten sposób, że oddzielne pełzaki rosną do tego stopnia, iż wcale nie widać czerwonych ciałek krwi, poczem zjawiają się na nich fałdki, wreszcie cały pełzak rozpada się na mnóstwo podługowato-owalnych ciałek, które z początku krążą swobodnie we krwi, z czasem zaś znowu osiedlają się w czerwonych ciałkach.

Liczne dochodzenia wprawnych badaczy wykazały, że *Coccidium malariae* można znaleźć zawsze we wszystkich wypadkach zimnicy; w innych chorobach spostrzegamy wprawdzie podobne zmiany w ciałkach czerwonych krwi, jednak są one wyraźnie innego pochodzenia i niespowodowane przez samodzielne ustroje.

Wszelkie próby hodowli *Coccidium* nie odniosły dotąd żadnego skutku, dlatego też nic nie wiemy o właściwościach bijologicznych tego pasorzyta.

Wiadomości nasze co do występowania zimnicy nasuwają przypuszczenie, że kokcydje nie przybierają może w ciele chorego form statecznych, odpornych i dla tego nie zdołają od chorego przenosić się na ludzi zdrowych, że jednak w gruncie wilgotnym, bagnistym i t. p. wytwarza się odporniejsza ich forma rozwojowa.

Literatura: Leukart, Die Parasiten des Menschen, 2 Aufl. 1879—86. Bütschli, Protozoa 1882. Balbiani, Leçons sur les sporozoaires, 1884. Pfeiffer, Beiträge zur Kenntniss der pathogenen Gregarinen, Zeitsch. f. Hygiene Bd. 3—5. Laveran, nature parasitaire des accidents de l'impaludisme, Par. 1881. Ricuard, Cont. rend. 1882, 20 Febr. Councilman und Abbot, Americ. journ. of the medical. sc. 1885. Marchiafava u. Celli, Atti della R. Academia dei Lincei, 1884. Archiv per le scienze mediche, 1885 ff. Fortschritte d. Medizin 1885, № 11, 24. Golgi, Sulla infezione malarica, Torino 1886. Arch. per le scienze med. 1886.

ROZDZIAŁ II.

Stan powietrza (pogoda) i klimat.

W powietrzu otaczającym kulę ziemską zachodzą liczne zmiany, które w hygienie ważne mają znaczenie; mianowicie zasługują tu na uwagę zarówno sprawy *fizyczne*, jak: wahania temperatury, ciśnienia, wilgotności i ruchu atmosfery, jakoteż stan *chemiczny* powietrza pod względem ilości tlenu, ozonu, kwasu węglowego i innych gazów, niemniej obecność rozmaitych *pyłów*.

Przedewszystkiem zajmują nas w Dziale, obejmującym „Stan powietrza i klimat“, sprawy fizyczne tych czynników, których wykład nosi pospolicie tytuł *meteorologii* i *klimatologii*. Wyrazem „pogoda“ oznaczamy w szczególności odnośne zmiany fizyczne atmosfery, w pewnym krótkim przeciągu czasu zachodzące; „klimatem“ znowu nazywamy stan czynników meteorologicznych, stwierdzony długą obserwacją w danej części powierzchni ziemi.

Od dawna już uznano w hygienie ważność wpływu pogody i klimatu, dlatego też dziś jeszcze upatrują w nich lekarze i lud przyczyny licznych lżejszych i cięższych uszkodzeń zdrowia. Jakoż statystyka wykazała, że w samej rzeczy niektóre choroby występują tylko w pewnym klimacie, inne zaś zmieniają się pod względem siły swój i rozszerzenia stósownie do warunków klimatycznych danego kraju. Przekonano się także, że śmiertelność różnych chorób bywa rozmaita, względnie do pór roku i jednoczesnych zmian w powietrzu. — Wprawdzie przypisywany od dawna wpływ klimatu i pogody w wielu wypadkach dotąd jeszcze statystycznie wykazany dokładnie być nie może, wszelako częstokroć uzasadnia go doświadczenie praktyczne, jak np. zawisłość od pogody i klimatu lżejszych cierpień kataralnych i reumatycznych, niektórych zbroczeń odżywczych i dolegliwości nerwowych, albo pomyslnie działanie lecznicze pewnych klimatów w niektórych słabościach.

czonych wypadkach chorób cięższych i lżejszych zmuszonym jest lekarz odnieść przyczynę ich do stwierdzonego dostatecznie, albo domyślnego wpływu pogody i klimatu.

Mimo to jednak zdaje się, że wpływ klimatu i pogody bywa niekiedy przecenionym. Ciągłe zwłaszcza przemiany powietrza mogą łatwo dać powód do wyszukiwania związku przyczynowego pomiędzy nimi a zmieniającą się również wielorako częstością pewnych chorób. Wiadomem także jest usiłowanie, szczególnie w zakładach leczniczych i kąpielowych, wynoszenia najdrobniejszych różnic klimatycznych do godności znakomych wpływów leczniczych.

Do stanowczego ocenienia wpływów klimatycznych i meteorologicznych niezbędnym jest najprzód rozebrać po szczególe czynniki składające się na klimat i pogodę, zatem: temperaturę, ciśnienie, wilgotność, ruch powietrza i t. p., zbadać zmiany miejscowe i czasowe każdego z nich i określić wpływ tychże na człowieka. Wówczas dopiero będziemy mogli, roztrząsnąwszy obserwacje odnoszące się do ogólnego wpływu klimatu i pogody na rozmaite choroby, oznaczyć, żali zauważone współczesne wydarzenia świadczą istotnie o bezpośrednim wpływie czynników klimatycznych, czy też inne warunki, zmieniające się również wraz z porą roku lub miejscowością, nie mają silniejszego udziału w czasowych i miejscowych zmianach chorób.

I. Poszczególne czynniki meteorologiczne.

a) Temperatura powietrza atmosferycznego.

Metoda badania. Do badania służą najlepiej czułe termometry rtęciowe z małą osadą; zwyczajne termometry winny być sprawdzane w pewnych ustępach czasu, przez porównanie z term. normalnym, w wodzie o rozmaitej ciepłoci; nowsze termometry z jenejskiego szkła nie ulegają podobno następczym zmianom. Czasem używają się termometry metalowe; do mierzenia bardzo niskiej temperatury służą termometry wysokowe.

Do postrzeżeń meteorologicznych używa się częstokroć wyłącznie termometrów maksymalnych i minimalnych. W pierwszych umieszcza się na końcu słupka rtęciowego sztyfcik stalowy albo oddzielony kawałek rtęci, które pozostają w miejscu najwyższego wzniesienia się słupka. Do wymierzania najniższych stopni ciepłoty służą zazwyczaj termometry wysokowe: pałeczka

z kulistą powierzchnią układa się w wysoku, który podczas wzmagania się temperatury obok niej przepływa, w razie zaś opadania ciepłoty ściąga pałeczkę, swoją przylegającą do niej warstwą. — Najpospoliciej używane dziś bywają termometry *Siz'a* i *Caselli* w kształcie głoski U i ciepłomierz *Capeller'a*, obydwą wysokokowe z umieszczonym wewnątrz słupkiem rtęciowym, który po obu końcach posuwa wskazówkę tak, że najwyższy i najniższy stopień ciepła odczytywanym być może. — Ponieważ w tym razie zależy na oznaczeniu ciepłoty samego powietrza, więc termometr ustawionym być winien w ten sposób, ażeby nie wpływało nań ani promieniowanie gruntu, ani ogrzanych ścian domostwa, ani deszcz i t. p. Z tego powodu należy termometr umieścić na północnej stronie budynku, co najmniej na 4 metry ponad ziemią i w takiej oprawie, która nie dopuszcza promieniowanego ciepła a przepuszcza tylko działanie powietrza na termometr.

Prostym i dostatecznie dokładnym sposobem wymierzać można ciepłotę powietrza za pomocą t. zw. termometru „procowego“ (*Schleuderthermometer*) t. j. ciepłomierza zwyczajnego, uwiązanego do sznura 1 m. długiego, którym kilkakrotnie zakręca się koło w powietrzu, któryto sposób nadaje się zwłaszcza do wymierzania ciepłoty powietrza w celach higienicznych np. w mieszkaniach i t. p. Przy dochodzeniu stopnia *promieniowania słońca* należy posługiwać się ciepłomierzem w czarnej oprawie, albowiem w termometrach zwyczajnych odbijają się promienie o ich kule prawie całkowicie; poczerniona oprawa pokrywa się nadto białą szklaną, powietrza pozbawioną, dla uchylenia działania przewodnictwa ciepła (*Vacuumthermometer*).

Najdokładniejsze postrzeżenia termometryczne w celu meteorologicznym osiągają się przy pomocy ciepłomierzów samopiszących, które zaznaczają ściśle bieg temperatury. Również pożyteczne wykazy podaje odczytywanie stopni co godzina; wszelako pracy tej rzadko tylko podejmują się stacye meteorologiczne. Dla otrzymania średniej temperatury *dzienniej*, dzieli się suma postrzeżeń godzinnych przez 24; suma średnich dziennych, podzielona przez cyfrę dni w miesiącu lub roku, daje nam średnią *miesięczną* lub *roczną*. — Właściwą także średnią dzienną otrzymać można przy trzechkrotném dziennie odczytaniu stopnia ciepłoty, mianowicie o godzinie 6-tėj rano, 2-giej po południu i o 10-tėj wieczorem, dzieląc sumę otrzymanych cyfr przez 3; albo także: zaznaczając stopnie o godzinie 7-mėj rano, 2-giej po południu i 9-tėj wieczorem, i podwoiwszy cyfrę wieczorną podzielić ją przez 2; nareszcie można także z cyfr odczytanych o godz. 8-ėj rano, 2-giej po południu, 7-ėj wieczorem i z minimum wyciągnąć średnią; sama nawet średnia z ciepłoty maksymalnej i minimalnej podaje przybliżoną, lubo nieco za wysoką, średnią dzienną.

Wahania ciepłoty miejscowe i czasowe.

Pod względem zachodzących na powierzchni zamieszkałej ziemi stosunków temperatury, objaśniają nas postrzeżenia meteorologiczne, zbierane w licznych miejscowościach. Odnoszą się one a) do średniej cyfry miesięcznej i rocznej, b) do ostatecznych (szczytów) cyfr absolutnych i średnich, c) do średnich wahań dziennych, d) do średnich wahań miesięcznych i rocznych, e) do zmian z dnia na dzień (zmienności dniowej).

a) *Średnia ciepłoty miesięczna i roczna* służy najczęściej za podstawę do określenia klimatycznej cechy danego miejsca, a wyraża się ona najstósowniej w postaci izotermów miesięcznych i rocznych. t. j. linii, łączących miejsca równej średniej ciepłoty miesięcznej resp. rocznej.

W ogólności powinnyby średnia ciepłoty powietrznej danego miejsca zależeć od stopnia geograficznej szerokości, ponieważ siła promieni słonecznych zmniejsza się stopniowo od równika ku biegunom. Jednakże na stopień ciepłoty powietrza powierzchni ziemi składają się nadto bardzo ważne inne warunki, a przedewszystkiem:

Rozkład wód i łądu. Powietrznia nie rozgrzewa się głównie przechodzącymi przez nią promieniami słonecznymi, albowiem zaledwie 20—30%, podczas pochmurnych dni około 40% tych promieni zatrzymuje się w atmosferze. Większą część ich przejmuje powierzchnia ziemi, która następnie sama ogrzana wydziela ciemne promienie cieplne, które przez powietrze w zupełności pochłonięte, stanowią o jego ciepłocie. Rozległe przestrzenie łądu rozgrzewają się silnie od promieni słonecznych i w tych miejscach może temperatura w dzień dosięgać bardzo wysokich stopni. Z drugiej strony mogą one znowu w nocy oziębiać się bardzo znacznie, ponieważ grunt promieniuje mocno, a powietrze nad łądem zawisłe częstokroć bywa jasne, bezchmurne, z którego to powodu promieniowanie ku ziemnej przestrzeni bez przeszkody odbywać się może.

Przeciwnie dzieje się na morzach i lodach, gdzie pewna część promieni słonecznych odbija się; nad którymi zazwyczaj wznosi się atmosfera wilgotna i mglista, przepuszczająca względnie mało promieni słońca; gdzie wreszcie, przez ustawiczne parowanie wody, pewna ilość otrzymanego ciepła zostaje uwięzioną—co wszystko sprawia, że powierzchnia wód morskich mniej się ogrzewa. Nadto, zdolność promieniowania wody jest małą, a objemność ciepła znaczną, przez co woda może wielką ilość ciepła gromadzić w sobie, i rozległa przestrzeń wody przedstawia zbiornik pewnej, statecznej względnie ilości ciepła. Obok tego wszystkiego utrzymuje się stale pewien stopień temperatury, właśnie na powierzchni morza, jeszcze z powodu rchomości żywiolu, przyczem oziębione warstwy opadają ku dołowi, a cieplejsze zawsze na wierzch występują. — Tak przeto spotykamy się na łądzie z najwyższym i najniższym stopniem ciepłoty, tudzież z najsilniejszymi jej zmianami, które łągodzi i równoważy powierzchnia morska.

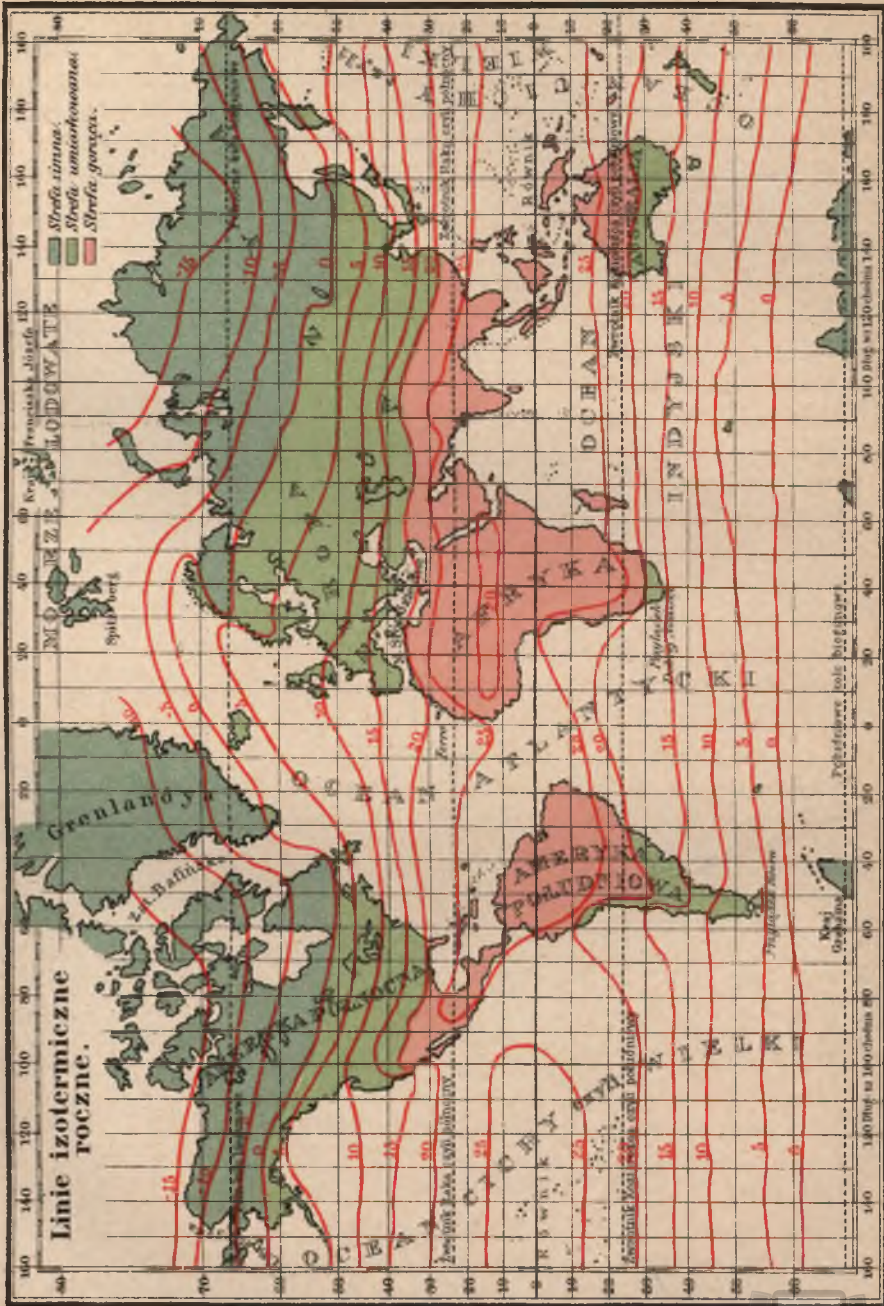
Na rozdzielenie ciepła po powierzchni ziemskiej wywierają ważny wpływ *prądy morskie*, które olbrzymie masy ogrzanej wody przerzucają do stref zimnych i odwrotnie zimnej do ciepłych.

Nie godzi się wreszcie pominąć także panujących w pewnej okolicy *wiatrów*, które bezpośrednio ogrzewają powietrze lub ochładzają, albo też przez sprowadzenie chmur i deszczów z jednej, a jasnej pogody z drugiej strony, wpływają na siłę i stopień promieni słonecznych.

Linje izotermiczne przebiegają w ogólności równoległe do stopni szerokości ziemskiej; mimo to przecież widzimy w biegu ich liczne wzniesienia i pochylenia, wywołane rzeczonymi właśnie warunkami. Tak np. na półkuli północnej pochyłają się one poczynając od 0° — 5° i t. p. znacznie niżej, aniżeli na południowej, oczywiście dla tego, że tu większe przestrzenie wód bardziej ciepłotę wyrównują. Z téj samej przyczyny wznoszą się one mocno na wybrzeżach zachodnich Europy i Ameryki północnej, a poniżają ku środkowi i na wybrzeżach wschodnich wielkiego lądu. Przyczyną bardzo znacznego znowu wzniesienia linii izotermicznych po nad Anglią i Irlandją są prądy oceaniczne (*Golfstrom*) i wiatry południowe, przeważające w zimie.

Stósownie do biegu linii izotermicznych rozróżniamy w ogóle trzy strefy: 1) *gorącą*, z średnią ciepłotą roczną powyżej 20° ; w niej znowu a) pas podzwrotnikowy, gdzie średnia ciepłota w najzimniejszym miesiącu przechodzi jeszcze 20° , i b) pas przyzwrotnikowy, gdzie średnia w miesiącu najzimniejszym opada poniżej 20° ; 2) *umiarkowaną*, z roczną średnią pomiędzy 0° — 20° a w niej a) pas równikowy (o średniej w najzimniejszym miesiącu po nad 0° , b) pas biegunowy o średniej odpowiedniej poniżej 0° ; 3) *zimna*, z roczną średnią poniżej 0° ; tu znowu a) pas równikowy, z średnią najcieplejszego miesiąca ponad 0° , b) pas biegunowy z średnią w najcieplejszym miesiącu poniżej 0° . Podobnie także występuje częstokroć znaczne opadanie i wznoszenie się linii izotermicznych w lecie, zimie i we wszystkich poszczególnych miesiącach.

Linje izotermiczne są wprawdzie pożyteczną, ogólną wskazówką co do stosunków ciepłoty na powierzchni kuli ziemskiej, nie podają nam one jednak żadnej pewnej wiadomości co do *rzeczywistych* stosunków ciepłoty w danej miejscowości, czego właśnie wymaga się w hygienie. Temperatura bowiem danej miejscowości jest wypadkiem działania *miejscowych* także czynni-



* Licz. w Oceanumidya i Wniewazna

ków, z której téż przyczyny różni się ona często i znacznie od właściwej linii izotermicznej. Przedewszystkiem zasługuje tu na uwagę *wzniesienie* miejsca nad poziom, gdyż, czém bardziej oddalamy się od powierzchni ziemi dostarczającej ciepła, tém niższą musi być temperatura powietrza, a to w stosunku 0.54° na każde 100 metrów (w wyższych wzniesieniach nieco mniej). Przy układaniu linii izotermicznych *wyklucza się* wpływ miejscowy, sprowadzając cyfrę ciepłoty w miejscach wyżej położonych do *poziomu morza*. — Nadto uwzględnić tu również wypada takie okoliczności: czy dana miejscowość leży na stoku zwróconym ku słońcu, czy od niego odwróconym? czy promieni słonecznych nie zatrzymują obok leżące góry? jakie wiatry panują w lecie, a jakie w zimie? i t. p.

O *rzeczywistym* przeto stopniu ciepłoty w rozmaitych miejscach dowiadujemy się tylko z rezultatu szeregu postrzeżeń szczegółowych. Przyłączona tablica wskazuje w trzeciej kolumnie średnią temperaturę roczną w 25 miastach z różnych stref; wzniesienie każdego miasta podaje druga kolumna, co zwłaszcza przy porównaniu miejsc: Veracruz, Meksyku, Kalkuty, Darjeelingu, Berlina i Monachium na uwzględnienie zasługuje.

b) *Absolutne i średnie ostateczne stopnie*. Absolutną ostateczną ciepłotą nazywamy tę najwyższą *resp.* najniższą, jaka pokazuje się w całym szeregu lat postrzeganych; zaś średnią ostateczną obliczamy sumując najwyższe *resp.* najniższe stopnie pojedynczych lat obserwowanych i dzieląc tę sumę przez liczbę lat. Najostateczniejszych stopni ciepłoty poszukiwać należy, zgodnie z tém, cośmy powiedzieli o wpływie lądu i morza, w środku rozległych lądów, a nie na morzu ani na wybrzeżach morskich. Najniższy stopień temperatury zauważono w Syberyi (Werchojansk), który wynosił -68° ; najwyższy zaś w bliskości czerwonego morza $= +65^{\circ}$. W Chartumie wskazuje średnia najwyższa $+46.6^{\circ}$; w Lahorze absolutna najwyższa $+50.9^{\circ}$, w Multanie $+52.8^{\circ}$. Pomiędzy najwyższą a najniższą temperaturą, w której człowiek żyje, widzimy różnicę na 133° gdy tymczasem w średniej cyfrze temperatury zachodzi różnica o 40° .

c) *Średnie wahania dzienne*. Ponieważ pod równikiem przez cały rok dzień trwa 12 godzin i tyleż noc, a pod biegunem dzień i noc trwają po pół roku, wypada ztąd, że największe zmiany

Szerokość geograficzna	Wzniesienie nad poziom morza	Średnia ciepłota roczna		Średnie			Absolutne			Periodyczne średnie wahańia dzienne	Najbardziej niebezpieczna	Średnia ciepłota		Średnie wahańia roczne	Niejednolitych	Zmiana z dnia na dzień	
		ostateczności			ostateczności			miesiąca									
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	najcieplejsze	najzimniejsze								
Charłum	388	28.6	10.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zanzibar	—	26.7	21.7	32.6	20.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kalkuta	6	24.8	12.1	41.1	9.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Darjeeling	2107	12.3	25.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Veraeruz	—	25.4	37.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mexyk	2266	16.4	29.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Madryt	655	15.3	39.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rzym	50	15.3	35.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Paryż	34	10.3	33.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kolonia	60	10.1	32.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Monachium	528	7.5	30.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Berlin	48	9.0	33.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wiedeń	48	9.7	33.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dublin	197	9.5	24.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Londyn	37	10.3	31.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hammerfest	10	1.9	24.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
St. Petersburg	10	3.6	29.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Moskwa	160	3.9	31.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Astrachan	—20	9.4	36.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jakutsk	160	—11.2	33.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Washington	27	12.0	34.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reykjavik	—	3.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spitzbergen	—	—8.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N.-W. Grönlandja	—	—11.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

dniowe występują pod równikiem a najmniejsze pod biegunami. Wszelako i pod tym względem rozkład lądu i morza wywiera wpływ tak znaczny, że szerokość geograficzna danej miejscowości całkiem pominiętą być może, gdyż na morzu, nawet pod równikiem, wahanie dzienne bywa bardzo małym, a na lądzie podbiegunowym bywa ono znacznym. Prócz tego ważnym jest także dla wahań ciepłoty w danej miejscowości położenie jej miejscowe, zdolność wytwarzania chmur i t. p.

Najgwałtowniejsze zmiany w ciągu doby widzimy w Saharze, w zachodniej części Tybetu, na zachodniej wyżynie północnej Ameryki, gdzie różnica w ciepłocie dziennej wynosi 40 — 42°. Po południu o godz. 2-giej może tam temperatura dochodzić do 38°, a w nocy, przy silnym promieniowaniu ziemi ku jasnemu pogodnemu niebu, zniża się do punktu zamarzania, kiedy w tej samej szerokości na morzu Atlantyckim średnia różnica zmian dziennych wynosi 1.6°.

W naszej szerokości wahanie dzienne temperatury przedstawia najmniejszość tuż przed wschodem słońca (w zimie bliżej północy), największość pomiędzy godz. 2 — 3 z południa. Między godz. 1 — 5-tą z południa zmienia się ciepłota nieznacznie, zaś do 1-szej i po 5-tej wzmacnia się ona, *resp.* opada szybko.— Różnica zmian dziennych wynosi w średniej rocznej: w Wiedniu 8°, w Berlinie 6.4°. W Listopadzie, Grudniu i Styczniu wynosi średnia różnica tylko 4 — 5°, w miesiącach letnich 9 — 10°. W pochmurnych dniach zimowych bywa różnica ta najmniejszą, zaledwie lub mniej od 1°, kiedy największą widzimy w pogodnych dniach lata, w których nierzadko wynosi 15 — 20° (np. rano + 13°, w południe + 31°), czasem także w zimie i na wiosnę w czasie nagłej zmiany wiatru i pogody; jakoż zdarza się w naszym klimacie corocznie, że ciepłota w dniu jednym zmienia się szybko z — 7° na + 6°.

W podanej na str. 80-tej tablicy zaznaczyliśmy wahania dniowe *peryodyczne* (kolumna 8) i *bezperyodyczne* (9). W pierwszym wskazaną jest różnica pomiędzy średnią ciepłotą najcieplejszych i najzimniejszych godzin w dniu, t. j. o godz. 2-giej z południa a 6-tą rano; drugie (nieperyodyczne) wahanie wskazuje średnią różnicę pomiędzy najwyższą i najniższą temperaturą, jaka kiedykolwiek w ciągu dnia występowała. Dla hy-

gjeny ciekawszą jest różnica wahań nieperjodycznego; należałoby tylko wysokość, *stopień zmian pojedynczych* lepiej zaznaczyć.

d) *Średnia wahań miesięcznych i rocznych.* Pod równikiem, gdzie żadnych prawie pór roku nie rozróżniamy, zachodzą z natury rzeczy najmniejsze zmiany w rocznym biegu ciepłoty; przeciwnie znowu w krajach podbiegunowych muszą wielkie występować różnice pomiędzy półroczną, bezsłoneczną zimą a sześciomiesięcznym latem, w którym ciągle przez całą dobę świecą promienie słoneczne. Pomimo to nie widzimy tu bynajmniej owego przypuszczalnego wpływu szerokości geograficznej; więc i na wahań temperatury w ciągu miesiąca i roku wpływa najbardziej rozkład wód i lądu. Na rozległych lądach stałych widzimy najjaskrawsze różnice w temperaturze w ciągu roku i to tym znaczniejsze, czém wyższe stopnie szerokości, gdy tymczasem w podzwrotnikowym klimacie okolic morskich i wybrzeży okazują się najmniejsze wahań miesięczne i roczne.

Do zrozumienia właśnie ciekawych stosunków klimatologicznych, pod względem rocznych zmian temperatury, służyć mają wykazy tak nieperjodycznych wahań miesięcznych i rocznych, jakoteż porjodycznych rocznych.

Średnia nieperjodycznego wahań miesięcznego przedstawia różnicę pomiędzy najwyższą i najniższą temperaturą w danym miesiącu; *absolutne* znowu wahań miesięczne wskazuje różnica, jaka pojawi się pomiędzy bezwzględnie najwyższą i najniższą temperaturą; zauważoną w ciągu obserwacji całego miesiąca.

Średnia nieperjodycznego wahań rocznego otrzymuje się z różnicy pomiędzy *średnimi* ostatecznościami roku (kolumna 4, 5); *absolutne* znowu wahań roczne wskazuje różnica pomiędzy *absolutnymi* ostatecznościami (kol. 6, 7). Z powodu wszakże, że do stanowczego oznaczenia wahań nieperjodycznych potrzeba wyniku dłuższych szeregów postrzeżeń, poprzestajemy przy określeniu cechy klimatycznej na wykazach *perjodycznych średnich* wahań rocznych, które otrzymujemy z różnicy pomiędzy średnimi stopniami temperatury najgorętszego i najzimniejszego miesiąca w roku, co wyraża nam przeciętne przeciwieństwo pór roku z pominięciem zmian nieperjodycznych (kol. 8, 9). Stósownie do wysokości rzeczonych średnich wahań rocznych, dzielimy *strefy klimatyczne* na:

- 1) *Klimat podrównikowy* albo *morski*, o średniej zmianie temperatury rocznej najwyżej do 15°;
- 2) *Klimat przejściowy*, o średnim wahanu na 15—20°;
- 3) *Klimat lądowy*, z wahaniami rocznym od 20 — 40°;
- 4) *Niepomiarkowany klimat lądowy*, z wahaniami rocznym na 40 — 60°.

Jak ważnym jest przy określeniu cechy klimatycznej wskazanie średniej wahanu rocznego, obok średniej temperatury rocznej, przekonujemy się z porównania pod tym względem Dublina i Astrachania. Średnia ciepłoty rocznej jest w obydwóch miastach *jednakową*, niemniej przecież różnica pomiędzy najgorętszym a najzimniejszym miesiącem wynosi w Dublinie 11°, w Astrachaniu 33°; wanie znowu nieperjodyczne nie przekracza 30°, kiedy w Astrachaniu dosięga 62°.

e) *Zmiana ciepłoty z dnia na dzień*. Pod wyrazem „średnia zmienność“ temperatury rozumiano dawniej średnią zboczeń ciepłoty od przeciętnego prawidłowego stopnia jęj, co jednak żadnego właściwie znaczenia w klimatologii niema, ponieważ zboczenia tego rodzaju rozkładają się na lata i przedstawiają się daleko mniejszemi, od wahań dziennych i miesięcznych. Nierównie słuszniej przeto nazywają dziś zmiennością ciepłoty tę zmianę jęj nieperjodyczną, która z dnia na dzień występuje. Jeżeli zmiana ta przybiera wyższe stopnie, mówimy o zmiennej pogodzie, jeżeli zaś powtarza się w większych ustępach roku, zowiemy to zmiennym klimatem.

Średnią cyfrę zmienności miesięcznej otrzymujemy przez zaznaczenie różnicy pomiędzy średnią ciepłotą dwóch po sobie następujących dni, przez dodanie do siebie wszystkich takich różnic w miesiącu i podzielenie sumy przez liczbę dni miesiąca. Z takich znowu cyfr miesięcznych obliczamy średnią zmienność roczną.

Zmienność temperatury wzmagą się w ogólności w miarę zbliżania się do biegunów, wszakże w sposób bardzo nie prawidłowy, tak, że największość jęj przypada np. na północną część Stanów Zjednoczonych i na Syberyę zachodnią. Zwiększa się także zmienność w ogóle w kierunku ku środkowi stałego lądu, a także w miarę wzniesienia nad poziom morza. Ważny atoli wpływ wywierają na zmienność ciepłoty warunki miejscowe, a przede wszystkim kierunek panujących wiatrów.

Co do pór roku występuje największa zmienność w zimie, najmniejsza w lecie.

O zmienności temperatury w środkowej Europie, w poszczególnych miesiącach, pouczają nas cyfry w Wiedniu zebrane, mianowicie: W Styczniu 2.1°, w Lutym 2.0, w Marcu 1.8, w Kwietniu 1.9, Maju 1.8, Czerwcu 1.9, Lipcu 1.9, Sierpniu 1.8, Wrześniu 1.7, Październiku 1.5, Listopadzie 1.8, w Grudniu 2.0°.

Średnie cyfry zmienności ciepłoty na większych przestrzeniach.

	Zima od Grudnia do Lut.	Wiosna od Marca do Maja	Lato od Czerwca do Sierp.	Jesień od Wrześ. do Listop.	na Rok
Wybrzeże zachodnie Ameryki północnej	2.0°	1.4°	1.1°	1.5°	1.5°
Stary ląd północnej Ameryki.	4.7°	3.5°	2.4°	3.3°	3.5°
Wyżyna Meksykańska. . .	1.1°	1.6°	6.7°	0.7°	1.0°
Anglia	2.1°	1.6°	1.5°	1.9°	1.8°
Europa środkowa.	2.2°	1.9°	1.9°	1.7°	1.9°
Zachodnie morze Śródziemne.	1.3°	1.3°	1.4°	1.2°	1.3°
Rossya europejska	3.7°	2.5°	2.0°	2.3°	2.6°
Syberya zachodnia	4.6°	3.1°	2.2°	3.1°	3.2°

Bardzo dokładne pojęcie o częstotliwości i stopniu wahań ciepłoty z dnia na dzień, powziąć można z wykazu: w wielu dniach miesiąca różnica temperatury pomiędzy dwoma dniami wynosi 0—2°, w wielu 2—4° a w wielu z nich 4—6, który przedstawi nam widocznie siłę (stopień) poszczególnych wahań.

Średnio przypada na jeden miesiąc zimowy:

	W krajach nad morzem Śródziemnem	W Europie środkowej	W zachodniej Syberyi
Dni ze zmiennością 0—2°	23.3	17.0	8.87
„ „ 2—4°	5.4	8.5	7.1
„ „ 4—6°	1.0	3.1	4.9
„ „ 6—8°	0.3	1.0	3.5
„ „ 8—10°	0	0.3	2.2
„ „ 10—12°	0	0.1	1.5
„ „ 12—14°	0	0	0.9
„ „ 14—16°	0	0	0.4
„ „ nad 16°	0	0	0.53

na jeden miesiąc letni:

	W krajach nad morzem Śródziemnem	W Europie środkowej	W zachodniej Syberii
Dni ze zmiennością 0—2°	23.3	18.2	16.36
„ „ 2—4°	5.6	9.0	8.9
„ „ 4—6°	0.8	2.2	3.0
„ „ 6—8°	0.3	0.5	1.3
„ „ 8—10°	0	0.1	0.3
„ „ 10—12°	0	0	0.1
„ „ 12—14°	0	0	0.04

Wpływ higieniczny ciepłoty i jej wahań.

Jeżeli pod wpływem temperatury powietrza występuje jakie naruszenie zdrowia, musi ono głównie odnosić się do regulacji ciepła naszego ciała; wypada przeto najprzód rozważyć bliżej, jakim sposobem utrzymuje się ciepło organiczne wśród najrozmaitszych stosunków zewnętrznych.

Regulacja ciepła ciała. Do utrzymania ciepła organicznego służą rozmaite przyrządy naszego ustroju, które z jednej strony wpływają na wyrób ciepła zwierzęcego, z drugiej znowu na utratę ciepła wytworzonego.

W sprawie pomnożenia lub uszczuplenia *wyrobu* ciepła, mogą pośredniczyć nerwy skórne. W miarę bowiem silniejszego lub słabszego ich ochłodzenia, pobudzają one mocniej lub słabiej, drogą zwrotną, sprawę gorzenia w komórkach, mianowicie mięśniowych. Wytwarzanie ciepła może następnie uleść zmianie przez nasilenie lub osłabienie dowolnych ruchów mięśniowych. Podczas silniejszego oziębienia ciała, przyczyniają się mimowolne ruchy mięśniowe (drżenie, dreszcze) do podniecenia sprawy wytwarzania ciepła. Potrzebie, na produkcję ciepła wpływa bardzo znacznie zmiana ilości i jakości pożywienia; pomnożenie zwłaszcza pokarmów tłuszczowych wzmagą wyrób ciepła; w czasie spoczynku podwyższa przedewszystkiem obfity dowóz białka sprawę odnowę komórek.

Utrata ciepła zmienia się stósownie a) do pojemności oddechu, b) do rozprzestrzenienia lub pomniejszenia powierzchni ciała roniącej ciepło (wyciąganie, prostowanie kończyn i t. p.), c) przepelnienia krwią i krążenia jęj w skórze, przez którą najwięcej ciepła roni ciało, d) wreszcie, stósownie do stopnia parowania wody w skórze, co silnie wpływa na regulację ciepła. — Jakoż organizm potrzebuje w rzeczy samej licznych urządzeń dla regulacji ciepła, w obec ogromnych zmian w sprawie utraty jego, wywoływanych przez środki otaczające ciało nasze.

Utrata ciepła, wytwarzanego przez ciało dorosłego człowieka w średniej ilości 2400 jednostek ciepła (ciepłostek) na dobę, odbywa się następu-

jącymi drogami: 1) przez przyjmowane pokarmy, zabierające zazwyczaj tylko 40—50 ciepłostek (1 litr wody o 10° potrzebuje 27 ciepłostek dla ogrzania się do 37°); 2) przez ogrzewanie wdychanego powietrza i parowanie wody na powierzchni płucnej = 200—400 ciepłostek; 3) przez skórę, co wynosi około 2000 ciepłostek.

Utrata ciepła przez skórę, jak widzimy ze wszystkich najważniejsza, dokonywa się pomocą przewodnictwa, promieniowania i parowania wody. Każdy z tych trzech sposobów ronienia ciepła może na wolnym powietrzu działać bardzo energicznie i każdy z nich, sam przez się, może całą ilość wytworzonego ciepła uprowadzić; z drugiej atoli strony każdy z nich, a nawet wszystkie one razem, mogą być w czynności zupełnie powstrzymane.

Za pomocą *przewodnictwa* pozbywa się ciało nasze ciepła swego oddając je otaczającemu *powietrzu*, tém bardziej, czém większą jest różnica pomiędzy temperaturą skóry człowieka a powietrzem, a przedewszystkiem, czém szybciej powietrze się zmienia: jeżeli np. ciepota powietrza wynosi 17°, to wiadomo, że 1 mk. powietrza, przy ogrzaniu do temperatury ciała naszego zabiera 6 ciepłostek. Utrata zatem ciepła przez przewodnictwo bywa w zamkniętym miejscu nieznaczna; wzmaga się ona bardzo tylko przy ruchomym powietrzu, a ponieważ ruch jego na wolnej przestrzeni wynosi 5—10 metrów co najmniej na sekundę, toć oczywiście utrata ciepła tą drogą i w tych warunkach może być względnie bardzo znaczną. Bądź co bądź zmienia się wielce ilość ronionego tym sposobem ciepła: podczas gwałtownego, zimnego wiatru bywa ona niezmiernie wysoką a przy spokojnym ciepłym powietrzu przeciwnie bardzo niską.

Utrata ciepła przez *promieniowanie* zawisła w części od rozległości i zdolności promieniowania powierzchni ciała, w części od różnicy temperatury ciała względnie do otaczających przedmiotów, wreszcie od innych mniej wpływowych stosunków. Tym sposobem ronimy wiele ciepła w miejscach zamkniętych, gdzie promieniowanie ku zimniejszym ścianom pokoju, meblom i t. p. w pewnych warunkach stanowi najobfitsze źródło utraty naszego ciepła. Promieniowanie czynnem jest również na wolnym powietrzu, zwłaszcza w bliskości np. domów, a szczególnie drzew i krzewów, których temperatura, przy obfitem i ciągłym parowaniu wody, względnie jest niską. Przeciwnie zniżą się promieniowanie ciepła naszego do *minimum* w bliskości np. ogrzanych skał, domów murowanych albo w otoczeniu innych ludzi.

Parowanie wody pozbawiać może także ciało ludzkie bardzo wielkiej ilości ciepła. Parowanie 1 g. wody utaja 0,57 ciepłostek t. j. zużywa je na siłę napięcia pomiędzy rozpartymi drobinami. Ponieważ zaś człowiek w zwyčajnym stanie utracą 900 g., a przy większym wysileniu mięśni 2000—2600 gr. wody przez parowanie skóry, zatem tą jedynie drogą roni już 500—1500 ciepłostek; zaznaczyć jednak wypada, że siła parowania wody zawisła w zupełności od suchości otaczającego powietrza, jego ruchu i ciśnienia. Przy powietrzu spokojnym, ciepłym i wilgotnym może parowanie obniżyć się do zera, a wówczas wydalana przez gruczoły potne woda (pot) uchodzić może tylko w postaci płynnej, bez wyraźnego ochłodzenia ciała. Natomiast przy suchym, ciepłym i poruszanym powietrzu wzmaga się parowanie do takiego stopnia, że skóra, pomimo najobfitszych potów, pozostaje suchą; w takich razach każdy litr wypitej i wyparowanej zaraz wody pociąga za sobą utratę 570 ciepłostek.

stek. W powietrzu zimném paruje woda zawsze niezauważalnie. W obec tych licznych a niezmiernie zmiennych co do stopnia sposobów utracania ciepła, nabiera niezwykłego znaczenia ta okoliczność, że przy zmianie zewnętrznych warunków ujmujących ciepło, pobudza się zawsze czynność narządzi, miarkujących ciepło, tak dalece, że ciepłota pozostaje w ciele naszym ustawicznie na jednym i tym samym stopniu.

Tak więc, jeżeli człowiek zostaje np. pod wpływem chłodnego, wiatrem poruszanego powietrza, to najprzód wzmaga się sprawa wytwarzania w ciele ciepła; pobudzone przez zimno komórki pracują dzielnie; następnie, powstają bezwiednie rozliczne ruchy mięśniowe, mimowolne skurczenia; dalej, wzmaga się chęć do jedła, zarazem skłonność do spożywania pokarmów tłustych, wytwarzających wiele ciepła. Z drugiej znowu strony, pomniejsza się pod wpływem zimna utrata ciepła przez skórę a to przez ściskanie członków i skurczenie naczyń skórnych; skóra przedstawia się wówczas bladą, pomarszczoną i suchą, parowanie wody i utrata tą drogą ciepła ustaje prawie całkiem.

W temperaturze znowu umiarkowanej wysokiej, obniża się natychmiast przemiana komórek; mimowolnie unika człowiek ile możności ruchu, utracą chęć do jedła, za to pije znacznie więcej wody. O ile tym sposobem zmniejsza się *wyrób* ciepła, o tyle znowu ułatwia się jednocześnie *utrata* jego przez skórę; jak największa część powierzchni ciała wystawia się na ochłodzenie, naczynia skórne rozszerzają się, powłoka staje się wilgotną i gładką, przyczem parowanie wody ujmuje ciału wielką ilość ciepła. Podobnie także działa pomnożenie liczby oddechów.

Wszystkie jednak miarkujące te przyrządy nie wystarczają dla nagiego ciała ludzkiego do utrzymania zawsze prawidłowej ciepłoty śród rozlicznych stosunków klimatycznych i zmian powietrza. Zarządzają temu dopiero *odzież i mieszkanie*, tudzież odpowiednia zmiana, tak co do ilości i grubości sukien, jako też ogrzewania i przewietrzania mieszkań, przez co człowiek uchronić się zdoła od szkodliwości zmian temperatury powietrznej.

Pomimo tych sztucznych dopełnień, zdarzają się przecież często zbroczenia w sprawie regulacji ciepła już to dlatego, że w pewnych okolicznościach wykonanie i należyte zastosowanie rzeczonych sposobów bywa trudnem, nadto, że wielka liczba osób zmuszoną jest pewną część dnia przepędzać poza domem, skazana wyłącznie na ochronę, jaką im dać może odpowiednie ubranie.

Łatwo przeto zrozumieć, że stosunki atmosferycznej ciepłoty, bez względu na wszystkie opisane przyrodzone i sztuczne urządzenia regulujące ciepło ciała, zdrowie ludzkie często na szwank narażać mogą, czyto przez zbyt *wysoki stopień* temperatury, który przeszkadza ochłodzeniu ciała, przyczem ciepło *nagromadza się* w organizmie (zastój jego), czy też przez zbyt *niski stopień*, przyczem ciało niepomiernie ziębnie, w następstwie czego powstaje *zamrożenie* lub *zaziębienie*, czy to wreszcie przez *nagłą* zmianę temperatury, która najłatwiej bywa przyczyną najróżnorodniejszych chorób z *zaziębienia*.

a) *Działanie wysokiej temperatury.* Z powodu niemożności ochłodzenia ciała powstają, w ostatecznych wypadkach, *ostre choroby*, zagrażające życiu człowieka. W takim razie bowiem pozostaje jedno z dwojga: albo wyrób ciepła musi się niezwyczajnie obniżyć t. j. czynność komórek niemal powstrzymać, albo też ciepło w dalszym ciągu wytwarzać i nagromadzać się wobec niemożności wydalania jego, przez co stopień ciepła wewnętrznego musi się podnieść.

Powstające w podobnych wypadkach objawy ostre nazywamy *porażeniem skwarném*; zrazu widzimy zaczerwienienie twarzy, oczy błyszczące, ból głowy, duszność, zasychanie w gardle i chrypkę; następnie bywa skóra suchą, pałającą, do czego przyłączają się migotanie przed oczyma, szum w uszach, gwałtowne uderzenia serca; poczem następuje osłabienie ogólne bardzo znaczne, drżenie członków, wreszcie utrata przytomności w postaci właściwego napadu choroby, której opis do nas nie należy.

Choroba rzeczona pojawia się głównie w krajach podzwrotnikowych i najbliższych im okolicach; bardzo niebezpiecznymi są okoliczne miejscowości morza czerwonego; w Bengalii zapada na nią 5 p. m. z wojsk europejskich; również częste wypadki jęj spotykamy na wybrzeżach wschodnich i w południowych Stanach Ameryki północnej, w Ameryce południowej i środkowej Afryce. Niemniej przecież ulegają porażeniu w skwarnych latach, zwłaszcza żołnierze w pochodach i robotnicy rolni podczas pracy w polu, także w klimacie umiarkowanym i w Europie środkowej.

O wybuchu wspomnionej choroby nie rozstrzyga bynajmniej sam wysoki stopień temperatury powietrza; zależy to raczej i głównie od stanu i czynności trzech narządów organicznych, służących do ochłodzenia ciała. Podczas suchego i ruchliwego powietrza, kiedy waporowanie wody odbywa się energicznie, może człowiek bez szkody znosić bardzo wysokie stopnie ciepłoty, o czém przekonywają doświadczenia podniesionej sztucznie temperatury do 100° na 20 minut, nawet do 127° na 8 minut, które człowiek wytrzymał pomyślnie, dopóki powietrze to było bardzo suche. Stwierdza to również znane powszechnie a różne działanie kąpeli rzymskiej i łaźni parowej: w pierwszej przesiaduje człowiek bez żadnej przykrości przy 60—80°, kiedy w drugiej ciepłota o 40 — 50° może po krótkim pobycie naruszyć regulacją ciepła organicznego.

Ztąd też pochodzi, że porażenie skwarne zdarza się najłatwiej podczas spokojnego i wilgocią przesyconego powietrza, jak to ma miejsce pod zwrotnikami na początku pory deszczowej, a w klimacie umiarkowanym podczas lata przed burzą; najniebezpieczniejsze więc są miejscowości, w których promienie słoneczne odbijać się nie mogą, jako to w bliskości rozparzonych skał i wąwozy. Wielce niebezpiecznym jest także zgromadzenie większej liczby ludzi, np. wojska maszerującego w ściśnionych szeregach. Usposabia do wybuchu choroby *ruch mięśniowy*: w robotach np. tunelowych, gdzie wydalenie ciepła z ciała naszego zupełnie prawie jest zatamowane, występują u robotników objawy upadku sił, przyspieszenia tętna, wzniesienia ciepłoty do 39—42° daleko szybciej podczas pracy, aniżeli przy spokojnym zachowaniu się; bezczynny robotnik nie dozna przy temperaturze o 20° wyższej tych przypadłości, na jakie narażony jest w czasie pracy. W miarę więc silniejszych trudów pochodzącego wojskowego, wzmaga się niebezpieczeństwo porażenia skwarowego. Usposobienie do choroby wzrasta nadto przy obfitych pokarmach, podnoszących wyrób ciepła, przy niedostatecznej ilości napoju, w którymto razie powstrzymuje się ciągle parowanie skóry; wreszcie przy użyciu napojów wysokich i przy obcisłej, ciepłej odzieży.

Wyraźny, prócz tego, wywiera w tej sprawie wpływ usposobienie osobiste i przyzwyczajenie do wysokiej temperatury, zaczęć idzie, że ludność miejscowa krajów gorących zapada nierównie rzadziej na rzezoną chorobę, jak przybysze, a z tych znowu świeżo przybyli ulegają jej pospolicie najłatwiej.

Chcąc uniknąć porażenia, należy starać się ułatwić jakąkolwiek drogą ochłodzenie ciała, czyli wydalenie ciepła. W krajach podzwrotnikowych zaleca się obok stósonowego ubrania i mieszkania: unikanie ruchów cielesnych, skromne pożywienie, poruszanie powietrza wachlarzami i t. p., nadto częste polewanie ciała zimną wodą. W pochodach wojsk baczyć wypada na odpowiednią odzież, żywność i napoje żołnierzy, nie przeciążać ich marszami i przenosić takowe ile możności na porę nocną; przedewszystkiem zaś wydłużać kolumny dla pozyskania krążenia powietrza w nich i możności wydalenia ciepła przez żołnierzy w środku kolumny maszerujących.

Odmienne nieco objawy, znane pod nazwiskiem *przepalenia* od słońca, powstają w upalnych dniach, już to przez zatamowa-

nie wydalania ciepła, już też przez silne rozgrzanie ciała bezpośrednio promieniami słonecznymi. W łagodnych wypadkach, powstaje po przepaleniu szybko przemijające przekrwienie skóry w miejscach obnażonych, albo zapalenie jęj przesiękowe. W ciężkich zaś, spotykamy przypadłości zapalenia osłon mózgowych, znaczne bardzo podniesienie ciepłoty ciała, co ostatecznie spowodzić może śmierć. w następstwie stężenia mięśnia sercowego.

Przepalenie głowy następuje tém łatwiej, czém silniej działa słońce na ciało, zatém przy pionowych promieniach słońca, przy jasnym niebie i rzadkiej ile możności powietrzni. Najpoliciej przeto wydarza się to w okolicach podzwrotnikowych, na wysokich szczytach, tudzież podczas żeglugi lub na lodownikach, gdzie jeszcze odbite promienie wzmagają gorąco.

Od bezpośredniego przepalenia głowy można względnie łatwo uchronić się jakimkolwiek okryciem, które nie pochłania promieni słonecznych, do czego służą najlepiej suknie białego koloru. nadto luźne pokrycie głowy z otworami dla przewiewu powietrza. Do silnego zresztą promieniowania słońca może ludność miejscowa jeszcze łatwiej przyzwyczać się i znosić bez naruszenia zdrowia całemi godzinami skwar promieni prostopadłych przy lada jakim okryciu ciała.

Dłuższe działanie miernie wysokiej ciepłoty, spowodzić może naruszenie zdrowia *powoli wywięzujące się*. Szereg dni o średniej powyżej 25°, zwłaszcza przy nieznacznym ochłodzeniu w nocy, wilgotnym i mało poruszanym powietrzu, naraża na szwank zdrowie wielu osób. Wydarza się to już w naszej szerokości niemal każdego lata i pociąga za sobą u ludzi tkliwych wyraźne przypadłości chorobne, gdy tymczasem w klimatach gorących rzeczony stan powietrza, trwając przez większą część roku, tem łatwiej zdrowiu szkodzić musi.

W następstwie statecznej przeszkody w wydalaniu z ciała ciepła i pary wodnej z powodu bardzo ciepłego i wilgotnego powietrza w krajach podzwrotnikowych, widzimy najprzód błądność skóry i pomniejszenie ilości czerwonych krążków krwi. Dotychczas nie wiadomo dokładnie: czy źródłem owęj „bezkiwistości podzwrotnikowej“ jest uszczuplenie wyrobu krążków, czy szybszy ich rozpad, czy też nieprawidłowe pomnożenie cieczy krwistej (krwistość surowicza — *Plethora serosa*), naruszające stosunek krążków do osocza? Znamieniem owęj zmiany

krwi jest to, że po dłuższym jej trwaniu powiększa się stale objętość wątroby i śledziony.

Prócz tego, występują jeszcze u osób pod zwrotnikami żyjących, następujące zmiany: liczba oddechów wzrasta się obok zmniejszenia ich głębokości, tętno bywa mniej pełne i silne; ciepłota często, szczególnie po południu wieczorem, o jakiś ułamek wyższą; skóra wiotka, z przyczyny obfitych potów i ciągłego jej zwilżenia; trawienie upośledzone; częsta skłonność do biegunki i ciężkich chorób jelitowych. Opisane tu zboczenia w narządzie pokarmowym, przypisują lekarze kolonialni po części obfitym napojom, po części ubytkowi chlorków przez poty wywołanemu i zubożeniu w kwas solny soku żołądkowego, do czego prawdopodobnie przyczynia się także wykazana poprzednio zmiana krwi.

Bezkrwistość, w połączeniu z naruszeniem sprawy trawienia i brakiem apetytu, powoduje zwątlenie całego ciała, bezsilność jego i brak odporności, zaczem idzie usposobienie do chorób zaraźliwych, które często kończą się niepomyślnie. Zwątlenie skóry kojarzy się z niezwykłą tkliwością jej na najłżejsze zmiany temperatury, z kąd pochodzi znowu wielka łatwość zaziębnienia się.

Co do środków ochronnych w tym razie przedsiębrać się mających, zawarte są one w rozdziale o porażeniu słonecznym; por. Rozd. „Aklimatyzacya.“

Wysoki stopień temperatury może znowu *pośrednio* szkodzić zdrowiu o tyle, że pod wpływem jego rozmnażają się szybko żyjątka gnilne i zarazkowe (np. malaryczne). Liczne zwłaszcza żyjątka gnilne, ptomainy, nierzadko także bakterye chorobotwórcze wnikają podczas skwarne go lata w strefach umiarkowanych, wraz z pokarmami, do przewodu pokarmowego, gdzie przy istniejącem już usposobieniu (o czem wyżej), wywołują bardzo łatwo jużto lżejsze, już też cięższe choroby jelit; jakoż wśród wspomnianych stosunków ciepłoty wywołują się nader łatwo choleryny u dzieci, cholera azyatycka, dysenterya i katar jelitowe. Podczas znojnnych upałów rozwijają i rozmnażają się łatwo liczne owady, które niewątpliwie przyczyniają się wielce do roznoszenia zarodków zarazkowych.

b) *Wpływ niskiej temperatury.* Niezwykajnie zimno, poniżej — 20°, wydarza się, jak poucza tab. I, nietylko w strefie zimnej, ale często nawet podczas zimy w krajach umiarkowa-

nych. Zimno wszakże mniej szkodzi zdrowiu w ogóle, aniżeli gorąco. Dópowki bowiem człowiek może stósownie się przyodziać, należyte wykonywać ruchy mięśniowe i obficie się pożywiać, niemasz żadnej trudności w miarkowaniu ciepłoty własnej. Gdy wszakże jednego z tych warunków braknie, jak np. we śnie, albo przy upośledzeniu czynności trawienia i niemożności przyswajania obfitszej ilości pokarmu, wówczas dopiero zjawia się niebezpieczeństwo dla zdrowia i życia.

Jednym z pierwszych objawów działania zimna jest oziębienie obwodowych części ciała. Naczynia skórne kurczą się zrazu, poczem, porażone, spowodują przekrwienie, obrzęknięcie i w następstwie silniejsze jeszcze zniżenie ciepłoty. Po dłuższym działaniu zimna, następuje zamarznięcie części obwodowych, zatem zniszczenie pierwiastków tkankowych i mniej lub więcej rozległą zmartwiałość (*Necrosis*). Równocześnie z opisanymi objawami w kończynach, rozwija się, w następstwie skurczenia licznych naczyń skórnych, nawał krwi w płucach i mózgu, wywołujący duszność i ból głowy, poczem następują: zawrót głowy, odurzenie, wreszcie śmierć od porażenia ośrodków nerwowych.

Opisana, gwałtowna szkodliwość zimna, wydarza się najłatwiej pod wpływem mroźnego powietrza, połączonego z wiatrem; mróz 0—30°, przy spokojném powietrzu, znosi się łatwiej, aniżeli—10° przy silnym wietrze. Wszak przy wysokiej względnie ciepłocie powietrza, może ciało oziębic się bardzo znacznie przez gwałtowne promieniowanie; jakoż w jasnej pogodnej nocy pod zwrotnikami może człowiek zamarznąć.

Umiarkowane, a stateczne zimno, nie wywołuje—przy dokładnej czynności narządów miarkujących ciepłotę—wcale żadnej dla zdrowia szkodliwości, i owszem, pobudza ono dzielnie przemianę materji, podnieca sprawność i odporność organizmu przeciwko wpływom szkodliwym. W razie atoli niemożności należytego odżywiania się, występują objawy niedokrewności; tam znowu, gdzie zbyticznemu ochłodzeniu ciała odpowiednimi środkami zapobiedz na razie niepodobna, powstaje t. zw. zaziębienie (p. n.).

Szkodliwość zimna wzmagą się przez użycie napojów wyskokowych, które wprawdzie spowodują przekrwienie skóry, a tém samém chwilowe rozgrzanie ciała, następnie wszakże tém silniejszą utratę ciepła.

c) *Wpływ zmiennéj ciepłoty.* Jednostajna, bez żadnych zmian temperatura powietrza, pozbawia człowieka wielu i ważnych podniet tak fizycznych, jakotéż psychicznych. Wybitny klimat podzwrotnikowy, w którym zwyczajne pory roku zupełnie się zacierają i nieperyodyczne wahania nawet bywają bardzo tylko nieznaczne, poczytują powszechnie za osłabiający pod względem cielesnym i umysłowym; podobnie także przygniatająca monotonia zimy podbiegunowej warunkuje się w części brakiem zmian dziennych i nieznaczną, nieperyodyczną zmiennością ciepłoty.

Organizm nasz znosi bardzo dobrze wahania temperatury, chociażby one występowały nagle i wielkie przedstawiały różnice; głównym warunkiem ich nieszkodliwości dla zdrowia jest swobodna rozporządzalność ustroju przyrządami (naturalnymi i sztucznymi) miarkującymi ciepło własne.

Tak przecież wytrzymujemy bez uszkodzenia zdrowia nagłą zmianę temperatury 40° wynoszącą, jeżeli w zimie z pokoju do 20° ogrzanego, wychodzimy na 20° mrozu. Gwałtowna ta zmiana nie zagraża, jak wiadomo, żadném niebezpieczeństwem dla narządzi oddechowych, ani téż jakąkolwiek chorobą z zaziębienia, i najzimniejsze powietrze, przechodząc krętymi drogami, zwłaszcza przy zamkniętych ustach, do narządu oddechowego, ogrzewać się zdaje dostatecznie.

Z drugiej atoli strony, gdy przyrządy miarkujące nie odbywają swéj czynności należycie, powstaje bardzo często naruszenie zdrowia pod najrozmaitszemi postaciami, co pospolicie wyprowadzamy z t. zw. *zaziębienia*.

Właściwa *istota zaziębienia* dotychczas jeszcze eksperymentalnie wyjaśnioną dostatecznie nie jest ¹⁾. Na dzisiejszém stanowisku nauki możemy tylko przypuszczać, że zaziębienie wywołaném bywa gwałtowną albo dłuższą utratą ciepła w skórze. Wnosząc z działania zimna na skórę, widzimy, że zrazu naczynia skórne kurczą się i sprowadzają bezkrwistość skóry, co jednak trwa bardzo krótko; poczem szybko następuje, w stanie prawidłowym reakcyą, przyczém skóra się czerwieni i powstaje uczucie ciepła, t. j. enrwy skórne, podrażnione zimnem, pobudzają ośrodki naczynioruchowe do rozszerzenia naczyń skórnych. Oddziaływanie to stanowi oczywiście przyrodzoną ochroną przeciwko działaniu zimna; jéj to zawdzięczamy, że nerwy skórne nie doznają właściwego zimna. Typowy przykład takiego oddziaływania mamy np. przy oblaniu ciała zimną wodą albo przy nagłym podmuchu zimnego wiatru.

¹⁾ Por. *Winternitz*, v. *Ziemssen's Allg. Therapie*, Bd. II. 3. — *Gergens*, *Deut. Medizin. Zeit.* 1886, 1887.

Rażące zmiany ciepłoty nie naruszają, jak widzimy, bynajmniej sprawy oddziaływania.

W pewnym atoli usposobieniu ciała i pewnym rodzaju zimna, rzeczzone oddziaływanie ustroju odmawia nam swój ochrony; wydarza się to np. u osób źle odżywianych, konwalescentów i t. p.; podczas snu, obniża się drażliwość nerwów skórnych i zdolność oddziaływania, co również widzimy przy skażeniu krwi wysokiem i t. p. Zniewieściałość czyli brak ćwiczenia w czynności nerwów zwątıła ich sprawność, albowiem w niedostatku bodźców zimnych odwykają one od reakcji, zwłaszcza w częściach zazwyczaj pokrytych i od wrażeń zimna ochronionych. O ile nerwy twarzy i rąk zawsze do oddziaływania są zdolne, o tyle szyjne, osłaniane od zimna przez ciepłe ubranie, mogą być bezsilne w razie wyjątkowego ich podrażnienia przez zimne powietrze.

Sprawa oddziaływania potęguje się przez ćwiczenie, nawyknienie do zimnego bodźca przez systematyczne np. zimne obmywania. Zapobiega się nadto szkodliwości zimna przez ruchy mięśniowe, ponieważ przyspieszone podówczas krążenie i pobudzenie naczyń, przysparza skórze ciepła a zmniejsza uczucie zimna.

Na szkodliwość z zimna wynikającą wpływa także wielce czas trwania, tudzież rodzaj oziębienia ciała.

Skutki zaziębienia występują np. zawsze po dłuższem działaniu zimna na większą przestrzeń powłok powszechnych. Przekrwienie skóry pociągga za sobą obfitszą utratę ciepła; ostatecznie, zbraknie odpowiedniego do utraty dowozu ciepła i powstaje wyraźne ochłodzenie skóry, połączone z powtórnem skurczeniem naczyń skórnych.

Nie równie częściej atoli mamy do czynienia z miejscowem oziębieniem tkliwych części ciała. Okolice, zazwyczaj od zimna osłonięte i do działania jego nie nawykłe (o czem mówiliśmy wyżej), nadto kończyny a mianowicie nogi, których prawidłowa temperatura najtrudniej utrzymywać się daje, mogą obok ogrzanego zresztą ciała, uleść znacznemu oziębieniu, w następstwie czego wywołują się inne zbrocenia.

Niebezpieczeństwo zaziębienia powstaje nadto łatwo u osób, których skóra, pod wpływem wysokiej temperatury albo silnych ruchów mięśniowych przekrwiona, pokrywa się potem, a następnie, przy spokojnem zachowaniu się oziębnie znacznie w pewnych miejscach; wówczas bowiem ochronna reakcja nie przychodzi weale do skutku, tém bardziej, czem więcej skóra utracą ciepła przez parowanie.

Jest wszakże wiele osób, szczególną obdarzonych tkliwością na utratę ciepła w pewnych częściach ciała przez szybko przewiewające powietrze (*przeciąg*), w skutek czego, po kilku godzinach już, wywołują się czasem bóle nerwowe.

W każdym tego rodzaju wypadku oziębiają się rzeczywiście koniuszki nerwów skórnych, za pośrednictwem których, drogą zwrotną, powstaje naruszenie ośrodków naczynio-ruchowych i kierujących regulacją ciepła. Spora liczba chorobnych objawów, tym sposobem na odległych miejscach od punktu działania zimna wywołanych, sprawdzoną została dokładnie i może nawet doświadczalnie być stwierdzoną; w ten sposób można np. zatamować krwawienie z nosa oziębieniem nóg, albo u tkliwych osób sprowadzić kaszel obnażeniem ramienia przy okrytj w łóżku reszcie ciała i t. p. Każde nieprawidłó-

wie podrażnienie skóry zimnem, wywołuje prawdopodobnie zbroczenia naczyń-ruchowe w rozmaitych okolicach ciała; wszelako chorobowo naruszoną bywa tylko pewna, do tego usposobiona, część ustroju tak, że nie u każdego człowieka występuje po daném zaziębnieniu zawsze jedna i ta sama choroba, ale u jednego niezbyt krtni, u drugiego zapalenie gardła, u trzeciego ból reumatyczny a u czwartego wcale żadna. Jakim zaś sposobem zbroczenia nerwowe sprowadzają patologiczne zmiany w tkankach po zaziębnieniu spotykane? o tém nie mamy żadnego jasnego wyobrażenia. W sprawach patologicznych, rozwijających się na powierzchniowych błonach śluzowych, biorą zapewne bardzo często, lubo następczo, ale przeważny udział mikroby, które częstokroć gnieżdżąc się w prawidłowych wydzielinach przebywają tam bez szkody dla organizmu jedynie z powodu zdrowych, nienaruszonych błon śluzowych.

Do sprowadzenia chorób z zaziębnienia przyczyniają się najpospolicij:

1) silne i zimne wiatry, które na wolném powietrzu, pomimo wszelkich zabiegów ochronnych, mogą gwałtownie ostudzić ciało, nawet w mieszkaniu dotkliwie czuć się dawać i powodować przeciagi;

2) nagłe zmiany temperatury, zwłaszcza tak szybko występujące, że niedopuszczają zastósowania sztucznych środków, miarkujących ciepło organiczne, jako odzieży, opalania i t. p. Jakoż nie tylko gwałtowny spadek temperatury, lecz i nagłe wzniesienie jój, bywa zarówno szkodliwém, albowiem to ostatnie rozgrzewa zbytecznie ciało, które tém samém łatwiej znowu przez chłodne wiatry i t. p. uszkodzoném bywa;

3) obfite opady albo przydłuższa wilgotność powietrza, przyczém namaka grunt i bywa źródłem przemoczenia obuwia lub zwilżenia odzieży, co pociąga za sobą oziębienie ciała.

Z pomiędzy *klimatów*, szczególnie do chorób z zaziębnienia usposabiających, wymienić należy:

1) klimat podzwrotnikowy wilgotny, w którym przez większą część roku, zimno wcale nie pobudza ciała, zatem skóra ulega rozpieszczeniu; w takich miejscowościach obniżenie ciepłoty z 30° do 24° może, szczególnie przy jednoczesnym wietrze, wywołać już uczucie dreszczu i zaziębienie;

2) klimat z panującymi przez dłuższy czas zimnymi wiatrami, obfitymi opadami i wilgocią gruntu;

3) klimat z licznymi i nagle występującymi zmianami ciepłoty.

Wprawdzie wszelakie wahania ciepła mogą, przez odpowiednie zastósowanie sztucznych przyrządów ochronnych, sku-

tecznie być pokonanemi i przy należytem użyciu ich, można nawet w klimacie bardzo zmiennym ustrzedz się od zaziębienia; wszakże, czém różnorodniejsze są owe przyrządy, czém częstszą potrzeba użycia ich dla miarkowania ciepłoty, tém łatwiejsze są pomyłki w zastosowaniu ich i tém częstszą bywa szkodliwość zmiany temperatury.

Nie ulega téż wątpliwości, że zaznaczane liczne wahania nie zawsze są równéj wartości. Do najszkodliwszych zaliczyć wypada te, które nagle, w krótkim czasie, w ciągu jednego dnia lub z dnia na dzień występują. Gdzie one zajmują przeciąg kilku dni lub tygodni, to chociażby różnica zmiany była nawet znaczną, jeszcze ona przy użyciu sztucznych urządzeń ochronnych, bez uszczerbku dla zdrowia pokonaną być może. Jeżeli zaś zmiana ciepłoty następuje raptownie, tam, pomimo wszelkich ostrożności, częstokroć pomyłki uniknąć nie podobna. Z tego powodu czas przelomu pogody — większego ciepła w zimie lub zimna w lecie — bywa główném źródłem chorób z zaziębienia.

Dotychczasowe wykazy meteorologiczne mało tylko niestety! objaśniają nas co do higienicznego znaczenia zmian temperatury; najtroskliwiej zwłaszcza notowane wahania roczne i miesięczne, przedstawiają bardzo małe właśnie znaczenie; daleko ważniejsze są tu zmiany ciepłoty w ciągu doby i z dnia na dzień. Wszelako i tego rodzaju wykazy nie przynoszą wiele pożytku, ile że obejmują one zawsze tylko cyfry przeciętne. Średnia np. zmienność dzienna wykazuje dla Monachium od 4—9.4°, gdy tymczasem są dni, w których ona wynosi 22 — 23°, a te właśnie pojedyncze wybryki zmienności w temperaturze mają główne znaczenie higieniczne. Podobnie także co do zmienności ciepłoty z dnia na dzień, należy starać się o pozyskanie rzeczywistéj cyfry wahan.

Do tego celu służy właśnie wskazane na str. 85 notowanie w każdym miesiącu dni o pewnéj cyfrze zmienności; otóż rubryka ta właśnie powinna raczej znajdować się w wykazach, mających oznaczać higieniczną wartość pogody lub klimatu. Jednakże i te cyfry nie zaspakają przecieź wymagań higienicznych w zupełności; oczywiście więc jednakowe cyfry wahań nie są równoznaczne, jak skoro one występują w rozmaitem natężeniu temperatury i w rozmaitej porze dnia. Spadek ciepłoty z 26° na 16° nie wymaga ani tak wielkiey zmiany w po-

stępowaniu, ani tak wielkiem nie grozi niebezpieczeństwem, jak spadek z 16° na 6° ; z drugiej strony spadek ten szkodzi łatwiej, jeżeli ma miejsce pomiędzy południem i wieczorem, aniżeli gdy się wydarzy w ciągu nocy. Tak samo szkodzą znowu daleko mniej wahania poniżej 0° , aniżeli te, które wznoszą się do $+8^{\circ} + 10^{\circ}$, gdyż bez troskliwego wówczas miarkowania ciepłoty za pomocą odzieży i opalania mieszkania, doprowadzają ostatnie łatwo zbyteczne rozgrzanie ciała.

Przy ocenianiu higienicznego znaczenia poszczególnych zmian ciepłoty, nader ważnym jest także wzgląd na inne w tym czasie stosunki klimatyczne. Powiedzieliśmy wyżej, że na wywołanie chorób z zaziębienia wpływa niemało wiatr i wilgotność powietrza. Jeden i ten sam spadek temperatury działa pod względem higienicznym rozmaicie w miarę tego, czy spadkowi towarzyszy gwałtowny wiatr i deszcz, czy też suche i spokojne powietrze? Podobnie także zaznaczyliśmy, że wiatr, wilgoć, chmury, tudzież inne warunki klimatyczne wpływają znacząco na działanie zbyt wysokiej i niskiej temperatury.

Z tego więc powodu zdanie o istotnym wpływie higienicznym pogody i klimatu w ogóle, wydanem być może dopiero po rozbiorze innych stosunków klimatycznych i szczegółowem określeniu ich działania. Wówczas też będzie dopiero można nakreślić szemat postrzeżeń meteorologicznych, który nam dokładnie wykaże ważne, pod względem higienicznym, stosunki ciepłoty powietrznój.

b) *Wilgotność powietrza.*

Zachowanie się pary wodnój w powietrzu. Para wodna, z parowania wody powstała, rozdziela się równomiernie po powietrzu i wywiera nań pewien ucisk tak, że barometr spada o kilka milimetrów, skoro powietrze nagle się osuszy. Ucisk na powietrze, przez parę wywarty, wskazuje nam ilość znajdującą się w niem pary wodnój, którą pospolicie wymierzamy w *milimetrach słupa rtęciowego*.

W miarę wznoszącej się temperatury, wzmagą się zdolność powietrza przejmowania pary wodnój; czém przeto cieplejsze powietrze, tém silniejszym *może* być ciśnienie pary wodnój.

Pojemność powietrza dla pary wodnój oznaczoną jest ściśle dla każdego stopnia ciepłoty; każdy z nich ma właściwą

granicę wysycenia parą wodną, czyli *najwyższy punkt prężności*; jak skoro tylko ciepłota się zniży, następuje koniecznie zgęszczenie pary wodnej t. j. powstaje *rosa*, ponieważ ilość pary wodnej, odpowiadająca wyższej ciepłocie, nie może w niższej temperaturze utrzymać się w postaci pary.

Przyłączona tablica wskazuje dla rozmaitych stopni ciepła, odpowiedni stopień najwyższego ciśnienia pary wodnej w milimetrach. Z podanych tam cyfr ciśnienia można, wedle podanej formuły, obliczyć objętość i ciężar zawierającej się w powietrzu pary wodnej.

Prężność i ciężar pary wodnej.

Tempe- ratura	Para wodna		Tempe- ratura.	Para wodna		Tempe- ratura.	Para wodna	
	mm Hg.	gramów w 1 m. k.		mm Hg.	gramów w 1 m. k.		mm Hg.	gramów w 1 m. k.
-10°	2.0	2.3	+5°	7.0	7.3	+22°	19.7	19.3
-9°	2.3	2.5	7°	7.5	7.7	23°	20.9	20.5
-8°	2.5	2.7	8°	8.0	8.3	24°	22.2	21.6
-7°	2.7	2.9	9°	8.6	8.8	25°	23.6	22.9
-6°	2.9	3.1	10°	9.2	9.4	26°	25.0	24.2
-5°	3.1	3.4	11°	9.8	10.0	27°	26.5	25.6
-4°	3.4	3.6	12°	10.5	10.6	28°	28.1	27.0
-3°	3.6	3.9	13°	11.2	11.3	29°	29.8	28.5
-2°	3.9	4.2	14°	11.9	12.0	30°	31.6	30.1
-1°	4.3	4.5	15°	12.7	12.8	31°	33.4	31.8
-0°	4.6	4.9	16°	13.5	13.6	32°	35.4	33.6
+1°	4.9	5.2	17°	14.4	14.4	33°	37.4	35.4
+2°	5.3	5.6	18°	15.4	15.3	34°	39.6	37.3
+3°	5.7	6.0	19°	16.4	16.2	35°	41.8	39.3
+4°	6.1	6.4	20°	17.4	17.2	40°	54.9	50.7
+5°	6.5	6.8	21°	18.5	18.2			

W zwyczajnym stanie powietrze nigdy nie jest parą wodną wysycone, i owszem zawiera ono jej zawsze mniej, tak, że przy danej temperaturze mogłoby powietrze przejąć jej jeszcze więcej. Dla oznaczenia właściwego stopnia wilgotności atmosfery obliczamy następujące ilości:

1) *Stopień wilgotności bezwzględnej*, t. j. zawierającą się rzeczywiście w danym czasie ilość pary wodnej, wyrażając to w milimetrach Hg., albo w gramach lub litrach na 1 mk. po-

wietrza. Cyfra ta jest zazwyczaj podstawą obliczeń innych czynników.

2) *Wilgotność względna*, czyli *procent wilgotności*, który wskazuje obecny stopień wilgotności w stosunku do możliwej największej wilgoci dla danej temperatury. Oznaczywszy największą wilgotności przez w , zaś absolutną wilgotność przez W , to wilgotność względna wskazuje nam stosunek $\frac{W}{w}$ czyli w odsetkach $\frac{100 W}{w}$. Od wilgotności względnej zależy pojemność pary wodnej niektórych ciał hyproskopijnych, jak np. włosów, włókien roślinnych, odzieży i t. p. Na siłę parowania nie ma wilgotność względna, sama przez się, żadnego wpływu, albowiem przy niskiej ciepłocie i bardzo małej wartości w , nawet przy małej wilgotności względnej, np. 20—30%, jeszcze tylko bardzo nieznaną ilość pary wodnej powietrze przejąć w siebie może, a przeciwnie, przy wysokim stopniu wilgotności względnej np. 70—80% ale jednocześnie wysokiej ciepłocie i bardzo znacznej największej wilgoci, może mimo to wielka ilość pary wodnej z powierzchni parującej przejść do powietrza.

3) *Niedosyconosc* (*Sättigungsdeficit*), co wyraża różnicę pomiędzy największą a rzeczywistą ilością obecnej wilgotności względnej, to jest $w - W$, co się oznacza w milimetrach słupa rtęciowego, albo gramach lub litrach na 1 mk. powietrza. Wielkość niedosyconosci stoi w prostym stosunku do siły ulatniania się wody. Czém większą jest przestrzeń wyrażona $w - W$, parą wodną nie wypełniona, tém większą siłę wysuszającą posiada powietrze. Owa niedosyconosc rozstrzyga głównie o parowaniu opadów z powierzchni ziemi, ulatnianiu się wody z obnażonej skóry ludzkiej, szybszém lub powolniejszym wysychaniu mikro-bów i t. p. Obok niéj, wpływają jeszcze wprawdzie na siłę parowania wiatry i ciśnienie powietrza: czém silniejszy bowiem ruch powietrza a ciśnienie jego słabsze, tém większe jest parowanie; wszelako, ponieważ z wyjątkiem klimatu górskiego, ciśnienie powietrza na powierzchnię ziemi nie przedstawia większych różnic, zatém parowanie pod gołym niebem zawisło wyłącznie od niedosyconosci i wiatru, zaś w miejscach zamkniętych i podczas spokojnego powietrza, od samej tylko niedosyconosci.

4) *Punkt rosy*, t. j. ten stopień ciepłoty, dla którego w danej chwili powietrze wysyconém jest parą wodną, czyli, dla którego W równa się w . Przy najmniejszém obniżeniu ciepło-

ty występuje tu zaraz zgęszczenie pary, rosa. Czém bardziej punkt rosy zbliża się do stopnia ciepłoty rzeczywiście, tém bardziej wysyconém jest powietrze i tém łatwiej *cet. par.* występuje zgęszczenie i opad. Punkt rosy służy przeto głównie za podstawę do przepowiadania pogody.

Metody oznaczania wilgotności powietrza.

1) Za pomocą *odważania pary wodnej*. Przepuszczamy powietrze przez odważone rurki szklane, wypełnione kwasem siarkowym i chlorkiem wapniowym, i odmierzamy objętość przepuszczonego powietrza. Rzeczony ciała chemiczne zatrzymują w sobie całą wodę; po ukończeniu badania odważamy powtórnie rurki a różnica wagi wskaże nam ilość pary, która w przepuszczonej powietrzu się zawierała. Wykonana z wszelką ostrożnością podana metoda daje bardzo ścisłe rezultaty, wszelako tylko w średnich wartościach na dłuższy czas i wymaga wielkiej wprawy w dochodzeniu.

2) *Za pomocą hygrometru kondensacyjnego* oznaczamy punkt rosy, z którego za pośrednictwem tablicy na str. 98 dowiadujemy się o wilgotności bezwzględnej. Punkt rosy wykrywa się tym sposobem, że do małego cylindra, pokrytego zewnątrz nie polerowaną blaszką srebrną, wlewa się eter, którego sztuczne parowanie ochładza cylinder; tkliwe zaś termometry wskazują nam stopień temperatury, przy którym rosa oblega powierzchnię srebrną. Niedokładną pierwotnie budowę hygrometru *Daniell'a* poprawił *Regnault* na narzędzie arcy-dokładne, wszakże do przenoszenia trudne i nie wszędzie zastoso- wać się dające.

3) *Hygrometr włosowy* polega na tej zasadzie, że włosy, pozbawione tłuszczu, włókna słomkowe albo paseczki błon zwierzęcych, kurczą się w powietrzu względnie suchém, a przedłużają w miarę wzmagającej się wilgotności względnej. Otóż można ciało takie, stosownie uwieszone, połączyć z wskazówką, która porusza się na przyległej skali; cyfry odmierzonej empirycznie skali wskazują bezpośrednio procent wilgotności. Są to narzędzia najprostsze, na których w każdej porze z łatwością stopień wilgoci odczytanym być może, bardzo rozmaitej budowy, z których wiele grzeszy rażąco niedokładnością; wszystkie zaś ulegają częstym zmianom i dla tego ustawicznie na nowo odmierzane i z narzędziem *Regnault'a* porównywane być muszą.

4) *Atmometr* wskazuje ilość wyparowanej, w pewnej jednostce czasu, wody z danej powierzchni, a ponieważ ilość ta przy spokojném powietrzu zawisa od niedosyconości jego, wyraża przeto atmometr cyfrę tej ostatniej. Najprostsze tego rodzaju narzędzie *Pliche'go* przedstawia rurkę szklaną, w dole otwartą, pionowo zawieszoną; rurka, wypełniona wodą, zatyka się u dołu papierem szycharskim, którego waporująca powierzchnia trzyma zazwyczaj 32 centm. kw.; na rurce umieszcza się skala, która wskazuje, ile wody w pewnej jednostce czasu ulatnia się. — Wadą atmometru jest to, że nie uwzględnia on wcale ruchu powietrza, dlatego też podczas wiatru pod gołym niebem wskazuje zawsze wyższe cyfry od rzeczywiście niedosyconości, i przeciwnie np. w pokoju, gdy w otoczeniu parującej powierzchni gromadzi się zawsze wię-

ksza ilość wody, aniżeli w ianych miejscach, wykazuje atmometr mniejszą od rzeczywistej niedosyconość.

5) *Psychrometr* składa się z dwóch termometrów; kula jednego z nich osłania się muszlinem i zwilża wodą; na tym ciepłomierzu ulatnia się woda i to tém silniej, czém suchsze powietrze i czém niższy stan barometru; w miarę parowania wody, utaja się pewna ilość ciepła i termometr ten musi o tyle niższą od suchego wskazywać ciepłotę, czém więcej osuszającóm jest powietrze. Doczekawszy największego obniżenia na termometrze wilgotnym, odczytują się cyfry i ze stopnia temperatury suchego termometru (t), ze stopnia mokrego (t'), z największości prężenia pary (w') dla temperatury t' , ze stopnia barometru (B) i kilku stałych (K), odnajduje się cyfrę wilgotności bezwzględnej (W) podług równania $W=B K (t-t')$. Obliczenie dokonywa się łatwo przy pomocy tablic psychrometrycznych.

Bardzo zresztą dokładny przyrząd ten naraża na ważną pomyłkę z tego powodu, że parowanie wilgotnego ciepłomierza zawisło, obok wspomnianych warunków, także od siły wiatru, i że w braku wiatru, około zwilżonej kuli zostaje pewna warstwa powietrza, która mocniej wysyca się parą wodną. Wypadek postrzeżeń będzie zatem dopiero wtedy wiernym, jeżeli nad zwilżoną kulą przechodzić będzie strumień powietrza o znanéj i statecznéj szybkości; jakoż na stacyach meteorologicznych przepuszcza się istotnie ponad utwierdzonym psychrometrem prąd powietrza o statecznéj szybkości. Daleko prostszym atoli sposobem sprawdzamy wymaganą i jednostajną chyżość prądu powietrznego, okręcając termometr na sznurze 1 m. długości utwierdzony co sekunda w koło. *Procowy* taki psychrometr, najpożyteczniejszy do badań higienicznych, wskaże nam cyfry dostatecznie ścisłe i porównawcze¹⁾.

Rozkład wilgotności powietrza po powierzchni ziemi.

Stopień wilgotności *bezwzględnej* będzie z natury rzeczy wysoki tam, gdzie obok wysokiej ciepłoty i spokojnego powietrza obficie jeszcze paruje woda. Dla tego najwyższego dosięga ona stopnia np. na wyspie Ceylon (na wybrzeżu zachodniém), w zatoce meksykańskiej w porze bezwietrznej (w Kayennie mierzy średnio 21 mm) i t. p.; najniższą jest przeciwnie w krajach podbiegunowych; nawet na pustyniach bywa ona znacznie wyższą (10 mm i więcej), aniżeli w krajach bardzo zimnych (por. tablicę str. 102).

Wahanie *dzienne* absolutnej wilgotności przedstawia w naszej szerokości, podczas pogodnych dni letnich, najmniejszość tuż przed wschodem słońca z powodu, że w nocy wytwarza się zazwyczaj rosa; następnie, w skutek wzmagającego się paro-

¹⁾ Do nabycia wraz z tablicą do obliczeń u mechanika Apel'a w Gietyndze za 9 marek.

Miejscowy rozkład wilgotności powietrza.

	Średnia wilgotność bezwzględna w mm.	Średnia wilgotność względna w %	Średnia niedosyconosc w mm.
Archangielsk	3.8	80	0.9
St. Petersburg	4.8	82	1.1
Królewiec	6.4	80	1.8
Kiel	6.7	82	1.5
Borkum	7.8	86	1.4
Berlin	6.8	74	2.6
Darmstadt	7.0	75	2.7
Wrocław	6.6	75	2.5
Bazylea	6.7	75	2.2
Wiedeń	6.9	72	2.1
Ateny	9.1	62	5.6
Odessa	6.8	76	2.1
Tyflis	8.0	67	3.9
Bombay	19.3	77	5.8
Lahore	11.5	52	10.6
New York	6.6	67	3.2
Filadelfia	7.0	68	3.3

wania wody, cyfra się podnosi do mniej więcej 9-tój godziny, poczem znowu opada do 4-tój z południa, ponieważ pewna część pary wodnej zostaje uniesioną w górę przez wstępujący prąd powietrza, powstały pod wpływem rozgrzania się atmosfery. Po godzinie 4-tój zniża się znowu ochłodzone powietrze powoli, a jednocześnie wzmagą się wilgotność do 9-tój godziny wieczorem. Po drugiej tej największości opada znowu wilgotność z powodu jej zgęszczania i dochodzi przed wschodem słońca do najmniejszości. W czasie pochmurnym zacierą się mniej więcej falowanie tej krzywej; w zimie występuje wyraźnie tylko najwyższe wzniesienie około 2-giej z południa i najniższy spadek podczas wschodu słońca.

Przebieg *roczny* wilgotności bezwzględnej przedstawia u nas najniższą jej cyfrę w Styczniu, a najwyższą w Lipcu (por. tabl. str. 104); pod tym więc także względem idzie ona w parze z temperaturą i wzmagać się może tylko przy wysokim stanie termometru.

Z podanego tu miejscowego i czasowego rozkładu wilgotności absolutnej wypada jasno, że ona nie może nam służyć za miarę większej lub mniejszej własności powietrza osuszającej. Codzienne doświadczenie przekonywa, że w środku lata powietrze osusza najbardziej, a przecież zawiera ono w sobie w tej porze więcej wilgoci, aniżeli w zimie; podobnie także wybitnie osuszającym jest powietrze na pustyni libyjskiej pomimo, że stopień wilgotności jego jest wyższym, aniżeli w krajach zimnych.

2) *Wilgotność względna*, zmienia się, co do wahań *dziennych*, w ten sposób, że największość jej (średnio 95%) przypada na czas wschodu słońca, która stopniowo spada i dochodzi pomiędzy 2—4 godz. do najmniejszości (około 50—60%), poczem znowu ku wieczorowi się wznosi. W biegu *rocznym* wilg. względnej nieznaczne występują różnice; u nas widzimy najwyższy procent jej (75—80) w zimie, w miesiącach letnich najniższy (65—75%); jeszcze niższy procent wilgoci (20—40) spotykamy na wiosnę, w lecie o południowej porze i przy wschodnich wiatrach.

Nieznaczne także różnice widzimy w *miejscowym* rozdzielaniu wilgotn. względnej; na stałym lądzie wynosi średnia jej roczna 60—75%, na brzegach morskich 70—80%; nawet na wschodnim wybrzeżu Ameryki północnej blisko 70%. Najniższy stan, 25—30%, zauważono przypadkiem w Egipcie podczas wiatru Chamsin, niemniej w Riwierze podczas miesięcy zimowych, nawet tylko 9—13—20%, kiedy zawieje wiatr fenowy z gór dalszych ponad alpy liguryjskie, który, opadwszy, silnie się rozgrzewa.

Z podanych tu cyfr wypada jawnie, że wysuszająca własność powietrza zarówno także wilgotnością jego względną wymierzaną być nie może. Doświadczenie uczy, że osuszające działanie powietrza w środku lata przewyższa o wiele także działanie powietrza zimowego, i to o wiele więcej, aniżeli wynosi różnica pomiędzy wilgotnością względną obydwóch pór roku.

Nadto, liczne postrzeżenia w środkowych krajach północnej Ameryki, jak np. wysychanie nowych budynków, bielizny, chleba i t. p., stwierdzają, że powietrze tam o wiele suchsze od europejskiego, pomimo to, że wilgotność względna w owych krajach zaledwie nieco jest mniejszą od powietrza Wiedeńskiego. Powszechnie jest znanem wysuszające działanie wiatru *cham-*

sin, a przecież powietrze jego zawiera względnie wyższy procent wilgoci, aniżeli powietrze na Riwierze w zimie, chociaż tu ani ludzie, ani rośliny wysuszającego działania wcale nie doświadcniają.

3) *Niedosyconosc* parą wodną ulega wahaniom *dziennym*, zbliżonym do wahań wilgotności względnej, tylko nieco od tych wybitniejszym; zato wahania *roczne* przedstawiają różnice ogromne (p. tab.): w Czerwcu i Lipcu np. procent niedosyconosci jest o 500—700 większy, aniżeli w Grudniu i Styczniu. Podczas gorących dni letnich obok wiatrów wschodnich, wznosi się słup rtęciowy czasem do 20 mm.

Rozkład roczny wilgotności powietrza.

	Borkum			Królewiec			Darmstadt		
	Wilgo- tnosc bez względna.	Wilgo- tnosc względna.	Niedosy- conosc.	Wilgo- tnosc bez względna.	Wilgo- tnosc względna.	Niedosy- conosc.	Wilgo- tnosc bez względna.	Wilgo- tnosc względna.	Niedosy- conosc.
Styczeń . .	4.5	90	0.5	3.5	88	0.4	4.2	83	0.9
Luty . . .	5.1	91	0.5	3.4	86	0.6	4.6	81	1.1
Marzec . .	5.2	86	0.8	3.8	82	0.8	4.7	73	1.7
Kwiecień . .	6.4	84	1.3	5.1	75	1.7	5.7	66	2.9
Maj	7.8	81	1.8	7.0	71	2.9	7.4	64	4.2
Czerwiec . .	10.6	82	2.4	9.6	72	3.7	9.6	66	4.9
Lipiec . . .	12.0	82	2.6	10.9	74	3.8	11.1	68	5.3
Sierpień . .	12.0	83	2.5	10.7	75	3.6	10.7	70	4.6
Wrzesień . .	10.4	86	1.8	7.3	80	1.8	9.3	74	3.3
Październik .	8.0	87	1.2	6.7	83	1.4	7.0	80	1.7
Listopad . .	6.1	89	0.7	4.6	87	0.7	5.6	84	1.1
Grudzień . .	5.1	92	0.5	3.8	88	0.5	4.3	87	0.7

Bardzo wielkie także różnice w niedosyconosci występują względnie do *miejscowosci*, i tak wybrzeża morskie wykazują, w stosunku do stałego lądu europejskiego, znacznie mniejszą cyfrę niedosyconosci; jakoż np. Borkum daje o połowę niemal mniejszą średnią od Darmstatu.

Niedosyconosc jest przeto daleko pewniejszą miarą wysuszającej własności powietrza, aniżeli względna wilgotnosc. O tej ostatniej rozstrzyga jedynie równoczesny stan ciepłoty. Przy wysokiej temperaturze może stopień niedosyconosci być znacz-

nym, pomimo wysokiego procentu wilgotności względnej; przy niskiej znowu, może niedosyconosc być mała, pomimo nizkiego procentu wilgotności względnej. Przyłączona tablica stwierdza, jak bardzo rozmaita może być niedosyconosc przy jednym i tym samym stopniu wilgotności względnej, a różnym stopniu ciepłoty.

Niedosyconosc (w mm. Hg.) przy rozmaitych stopniach wilgotności względnej i różnym stopniu ciepłoty.

Tempera- tura	W i l g o t n o ś ć w z g l ę d n a					
	20%	40%	60%	70%	80%	90%
+ 5°	5.2	3.9	2.6	2.0	1.3	0.7
+ 10°	7.3	5.5	3.7	2.8	1.8	0.9
+ 15°	10.2	7.6	5.1	3.8	2.5	1.3
+ 20°	13.9	10.4	7.0	5.2	3.5	1.7
+ 25°	18.8	14.1	9.4	7.1	4.7	2.4
+ 30°	25.2	18.9	12.6	9.5	6.3	3.2
+ 35°	33.5	25.1	16.5	12.6	8.4	4.2
+ 40°	43.9	33.0	22.0	16.7	11.0	5.5

Wspomniane powyżej postrzeżenia o wysokim stopniu wysuszającej własności powietrza Ameryki północnej, objaśniają się i stwierdzają z łatwością, jeżeli za podstawę ich przyjmujemy niedosyconosc. Wprawdzie wilgotność względna tamtejszego powietrza nie jest znacznie niższą od powietrza naszego, wszelako średnia ciepłota jest tam o wiele wyższą, zaczęm idzie o wiele wyższy stopień niedosyconosci. U nas wynosi w Lipcu średnia ciepłoty 18° a wilgotności 68%, kiedy we Filadelfii ciepłota 24.4° a wilgotności 60%; niedosyconosc przeto stanowi u nas 4.9 mm., we Filadelfii 9.1 mm., z czego wypada, że wysuszająca własność powietrza tamtejszego jest niemal dwa razy większą.

Tą samą drogą objaśnia się dziwaczny stosunek Egiptu do Riwiery. Wiatr Chamsin niesie z sobą 25 — 30% wilgotności i około 40° ciepła obok niedosyconosci 40 mm., jaką spotykamy jedynie w bezroślinnej pustyni. W Riwierze zaś mamy 20% wilgoci, obok równoczesnej średniej 10° ciepłoty; niedosyconosc wynosi w takim razie 7 mm. t. j. tak mało, że o wysuszającej szkodliwości nawet mowy być nie może.

Wpływ wilgotności powietrza na człowieka.

Zmienna wilgotność atmosfery może na ustrój ludzki wpływać bezpośrednio t. j. na pewne czynności jego, mianowicie na utratę pary wodnej, a tém samym na utratę ciepła,—nadto znów pośrednio przez zachowanie się gruntu, roślinności, mikro-bów i t. p., zawisłych od ilości pary wodnej w powietrzu.

Całkowita ilość *wydalanej z ciała* wody, uchodzi z niego po połowie niemal: w postaci pary, i w formie płynnej z moczem i stolcem. Przy utrudnioném parowaniu pomnaża się ilość wody wydzielanej nerkami; przy obfitszém parowaniu zmniejsza się ilość moczu.

Jeżeli utrata wody nie wynagradza się dostatecznie, powstaje uczucie suchości na korzeniu języka i podniebieniu, któreto uczucie „pragnienia“ porządkuje dostawę potrzebnej dla ciała ilości wody.

Para wodna uchodzi w części przez płuca, w części przez skórę. Z ogólnej cyfry 900 gr. wody, wydalanej w postaci pary, przypada przeciętnie (przy $+15^{\circ}$ i 75% wilgot.) około 250 g., w ciepłym klimacie zaledwie 180 g. na płuca, a cała, daleko większa, reszta na skórę. Praca fizyczna wzmaga bardzo znacznie parowanie wody (patrz str. 86), tak samo wysoka temperatura zewnętrzna i grożące nagromadzenie w zbytku ciepła w ciele, czego organizm unika najłatwiej przez parowanie wody, ważne również znaczenie w sprawie wydzielania potu ma wpływ nerwowy.

Zarówno wilgotność względna i bezwzględna, jak i niedosyconosc powietrza mają się w pewnym, oznaczonym stosunku do parowania ciała, który jednak obecnie jeszcze nie zawsze jasno określonym być może.

1) Stopień *absolutnej wilgotności* nabiera znaczenia w razie, gdy powietrze zewnętrzne, dochodzące do miejsca wydalającego parę, doprowadzoném tu będzie do oznaczonego ściśle stopnia ciepłoty i pary wodnej. Ilość wody, z danego miejsca wyparować się mającej, zawisła w tym razie wyłącznie od absolutnej ilości wody, zawartej w dopływającym zrazu powietrzu zewnętrzném; czém mniej wody zawiera powietrze, tém więcej dostarczyć jej musi ciało.

Tak ma się rzecz a) z powietrzem *wydechowém*, które wychodzi z płuc w ciepłocie średniej $36 - 37^{\circ}$ zupełnie wysycone parą wodną, bez względu na stopień temperatury i wilgotności powietrza atmosferycznego; tylko przy bardzo niskiej temperaturze zewnętrznej bywa ciepłota wydechanego powietrza nieco niższą, zapewne w następstwie późniejszego ochłodzenia powietrza płucnego, które w drobniejszych oskrzelach przecież do

temperatury ciała ogrzaném było. Powietrze wydechowe zawiera przeto statecznie około 41 g. pary wodnej na 1 km. Ilość więc wyparowanej w płucach i każdemu metrowi kub. wydechanego powietrza przydanej wody, oznacza się przez odjęcie absolutnej ilości pary wodnej powietrza wdechanego od owych 41 g. Jakoż, jeżeli np. powietrze atmosferyczne wykazuje = 9.2 mm. prężności = 9.4 g. wody na 1 mk., to narząd oddechowy wydaje z ciała 31.6 g. wody na 1 mk. Z tych danych oblicza się godzinna *resp.* dzienna ilość wydalonej przez płuca pary wodnej, przypuściwszy, że na godzinę przechodzi przez płuca średnio 375 litrów, na dzień 9 mk. powietrza.

Parowanie wody w płucach odbywa się zatem całkiem inaczej, jak na innych błonach parujących i bywa najobfitszém przy niżkiej wilgotności bezwzględnej t. j. przy niżkiej temperaturze. Wydalanie pary wodnej przez płuca jest w czasie zimnego a wilgotnego, parą wodną wysyconego, nawet przesyconego powietrza mglistego, jeszcze daleko większe, aniżeli podczas powietrza ciepłego, do jednej trzeciej tylko parą wysyconego, a więc mocno zresztą wysuszającego.

Zmiany atoli w ilości wydalonej przez płuca wody, dają się człowiekowi bardzo mało *uczuać*. Powietrze zimne, mgliste, nazywamy, stósownie do naszego uczucia, wilgotném, ciepłe zaś, mało parą nasycone, zowiemy suchém, pomimo, że pierwsze z nich odejmuje ciału nierównie więcej wody od drugiego. Ilość wydalonej przez płuca wody stanowi tylko małą część ogólnej utraty jój, zatem i zmiany, jakim ta część ulega, są względnie również nieznaczne.—Stopień suchości powietrza oznaczamy raczej jużto przez skutki jój na otoczenie nasze, jużteż przez ilość pary wodnej, wydalonej z obnażonej skóry albo z błon śluzowych, wyścielających wstępne przewody narządu oddechowego.

b) Do pewnego stopnia wpływa wilgotność bezwzględna powietrza także na parowanie *pokrytej* odzieżą *skóry*. O ile dotychczasowe, jakkolwiek nie całkiem jeszcze dokładne postrzeżenia wykazały, to powietrze znajdujące się pomiędzy ciałem a odzieżą utrzymuje 31 — 34° ciepła i 30 — 40% wilgotności (co wynosi 10 — 13 g. pary wodnej na 1 mk.), dopóki powietrze zewnętrzne nie przekracza pewnego stopnia obniżenia temperatury i pewnego odsetka wilgotności, a odzież stósownie jest dobraną. W tym przeto razie doprowadza się również ilość

wody w powietrzu do ciała przylegającym, do pewnej stałej miary, zatem ilość wody, przez skórę wydylana, musi stosować się do danej wilgotności *bezwzględnej* powietrza atmosferycznego. Czém powietrze to zimniejsze i w parę wodną uboższe, tém więcej wody musi wydzielać skóra na równe ilości powietrza. Tym sposobem tłumaczy się owe dręczące pragnienie, jakiego doświadczają podróżnicy w krajach biegunowych.

Inaczej wszakże ma się rzecz przy odzieży przewiewnej i wietrznej pogodzie; wówczas bowiem zwiększa się bardzo znacznie ilość powietrza przejmującego wodę, a tém samém i parowanie skóry. Niekiedy znowu ulega także temperatura powietrza oblegającego skórę, wraz z wilgotnością, jakowejś zmianie, jak np. przy gorącym i bardzo wilgotnym powietrzu atmosferycznym, zbyt ciepłym ubraniu i t. p. We wszystkich tego rodzaju wypadkach traci swą wartość rozstrzygający wpływ absolutnej wilgotności na parowanie skóry.

2) *Wilgotność względna* powietrza służyć może za miarę parowania jakiegokolwiek części ciała tylko tak długo, dopóki temperatura jego utrzymuje się statecznie na pewnym stopniu. Z powodu atóli, że warunek ten nigdy prawie, tak na wolnym powietrzu jakoteż w mieszkaniu, na dłuższy czas dopełnionym być nie może, zaś zmiana ciepłoty o 4 — 5° poważne już wywołuje różnice, słusznie więc będzie, przy oznaczaniu wpływu pogody na parowanie skóry, pominąć całkiem wpływ wilgotności względnej.

Cokolwiekby zasługuje przeciw wilgotności względna o tyle na uwagę, o ile ona wpływa na ilość wody hygroskopijnie przez odzież naszą pochłoniętej. Ilość tej wody może, stosownie do stopnia wilgotności powietrza, przedstawiać w odzieży męskiej różnicę o 300 — 500 g. — Wpływ ten odnosi się także do włosów, a może nawet i do powierzchniowych warstw naskórka.

3) *Niedosyconosc* rozstrzyga o ilości parującej wody na swobodnej powierzchni skóry, zatem na *obnażonych* częściach ciała. Od niedosyconosci wdéchanego powietrza zawisło nadto parowanie wody na *powierzchniowych błonach śluzowych*, mianowicie: ust, korzenia języka, podniebienia i krtani. Kto oddycha przy zamkniętych ustach, ten, rozumie się, nie czuje wysuszających własności powietrza, które wówczas, przechodząc przez kręte i wąskie przewody nosowe, w nich już dostatecznie zwilżonem zostaje; kiedy przeciwnie, przy oddychaniu otwartemi ustami,

szczególnie zaś przy dłuższém mówieniu, spotykają się przede-wszystkiem owe tkliwsze błony podniebienia i krtani z wdęchaném powietrzem i muszą, stósownie do stopnia niedosyconosci jego, odstępować mu czasem znaczną ilość swojej wody.

Nie obojętną wreszcie jest niedosyconosc powietrza dla parowania *skóry*, jeżeli lekki ubiór i silniejszy wiatr dopuszczają mocniejszy przewlew skórny; dlatego téż w gorącym klimacie zależną jest częstokroć cała sprawa parowania wody na całej powierzchni ciała, po większej części od niedosyconosci powietrza.

Zbytecznie *nizki* stopień niedosyconosci ogranicza, podczas gorącego powietrza, działanie (skóry) najważniejszego organu wydalania ciepła i ułatwia nagromadzenie z podwyższeniem ciepła. Podczas zimnego powietrza znowu, może rzeczona niedosyconosc uszkodzić sprawę miarkowania ciepła tym sposobem, że przy najłżejszém ochłodzeniu następuje zgęszczenie i przewilżenie odzieży i mieszkania. — *Wysoki* stopień niedosyconosci sprzyja zdrowiu w czasie upałów i w gorącym klimacie, albowiem ułatwia obfitą utratę ciepła. Wszelako, jeżeli do wspomnionój niedosyconosci i upału przyłączy się nadto wiatr silny, wysuszają się zbytecznie skóra i błony śluzowe, w następstwie czego powstaje przykre uczucie suchosci i nerwowe rozdrażnienie. Skutki tego rodzaju sprowadzają najłatwiej wiatry: chamsin, siroco, fen i t. p. W naszym klimacie widzimy takie przypadłości podczas dłuższego trwania silnych wiatrów wschodnich, na wiosnę i w lecie. Większa część ludzi ulega wówczas fzezczonym dolegliwościom już przy niedosyconosci 12—16 mm. wynoszącej, któryto stopień, przy spokojném powietrzu, bez szkody znoszonym bywa.

Powietrze pokojowe wykazuje również nierzadko, podczas palenia w piecu, 12—20 mm. niedosyconosci; pomimoto nie sprowadza ono żadnych doległości, ponieważ powietrze to jest spokojne, i przykrém stać się to może tylko osobom długo i wiele mówiącym albo oddychającym ustami; jakoż doznają one częstokroć niemiłego drażnienia w krtani, które utrudnia mówienie a nawet staje się bolesném. Nie wiadomo zresztą, żali w podobnych razach, do wywołania doległości nie przyczyniają się jeszcze jakie obce domieszki powietrzne.

Niektórzy twierdzą, że ludność suchych klimatów, zwłaszcza, których powietrze wykazuje wysokie stopnie niedosyconosci, jak np. wschodnich prowincyi Stanów Zjednoczonych, od-

znacza się szczupłą budową ciała, żywém usposobieniem i wielką dzielnością charakteru. Jeżeliby postrzeżenie to okazało się prawdziwém, możnaby je wytłumaczyć w ten sposób, że przy ciągłym i znaczném parowaniu skóry, ubytek wody w ciele do pewnego tylko, umiarkowanego stopnia powetowanym bywa, przezco organizm — podobnie jak przy leczeniu metodą *Oertel-Schweninger'a* — poprzestawać musi na małej względnie ilości wody.

Pośrednie znaczenie higieniczne wilgotności atmosfery polega na tém, że od wysuszającej zdolności powietrza zależy przyroda gruntu, rozwój roślinności, ilość i szerzenie się kurzu, zdolność do życia, rozmnażanie i rozprzestrzenianie się żyjątków, wysuszanie wznoszonych budowli i t. p. Wszystkie rzeczzone stosunki zależą wyłącznie od stopnia *niedosyconości* powietrza, gdyż ani względna, ani bezwzględna wilgotność jego nie może być miarą wysuszającej siły.

Przy wysokim stopniu niedosyconości bywa powierzchnia gruntu pylisto sucha; wzrost niższych ustrojów powstrzymuje się a niektóre gatunki ich giną nawet w suchości; zatoteż znowu odporniejsze z nich wlatują z pyłem w górę i roznoszą się z wiatrem na dalekie przestrzenie. Jeżeli susza przeciąga się dłużej w daném miejscu, to woda zaskórna, pozbawiona przyływu z góry, opuszcza się znacznie w dół; dlatego niedosyconosc powietrza idzie w ogólności zazwyczaj w parze z odległością wody zaskórnej od powierzchni ziemi (p. Roz. *Grunt*).— Grunt wysycha najbardziej przy jednoczesnych, z wielką niedosyconością, silnych wiatrach. Wówczas przepełnia atmosferę ogromna ilość kurzu, jak to ma miejsce np. u nas w lecie podczas panowania wiatrów wschodnich, a jeszcze bardziej przy wiatrach chamsin i sirocco, których szkodliwość zawisła w znacznej części od towarzyszących im części pylistych.

c) *Cisnienie powietrza.*

Mierzenie ciśnienia powietrza. Ciśnienie powietrza mierzy się pospolicie wysokością słupa rtęciowego, która równoważy się z gniotącym na nas słupem powietrza atmosferycznego; używamy do tego barometru t. z. naczynkowego albo lewarowego. Barometr pierwszego rodzaju stanowi pionowa, bezpowietrzna rurka szklana w górze zamknięta, zanurzona w otwarte naczynie

wypełnione rtęcią; powietrze, cisnąc na rtęć, wznosi ją w rurce do pewnej wysokości; otóż różnica pomiędzy poziomem rtęci w naczyniu a w rurce wskazuje miarę czyli stopień ciśnienia powietrza. Barometr lewarowy składa się z dwuramiennój rurki szklanej pionowo ustawionój, którój jedno, otwarte ramię jest krótszém od drugiego; rurka, pozbawiona powietrza, wypełnia się rtęcią; tu również stopień ciśnienia oznacza różnica w poziomie obydwu ramion przyrządu.

Cheąc barometr uczynić *przenośnym*, urządzamy w barometrze naczynkowym ruchome dno (Bar. *Fortin'a*). Przy każdym odczytaniu zatrzymuje się niższy poziom rtęci na pewnym oznaczonym punkcie, z kąd dopiero odmierza się odległość jego od poziomu wyższego. Przed każdorazowém przeniesieniem barometru z jednego miejsca na drugie, przesuwa się słup rtęciowy przez całą rurkę do zupełnego jój wypełnienia, poczem nie wymaga się już żadnych ostrożności, nawet przy silniejszych zmianach położenia narzędzia.

Barometr z nieruchomém dnem, t. zw. *stacyjny*, nie nadaje się do przenoszenia z miejsca na miejsce. Kwoli wygodzie, odczytuje się na tych barometrach zazwyczaj *tylko* stopień wyższego poziomu rtęciowego z utwierdzonej podziałki, co jest możliwém z tój przyczyny, że wahania niższego poziomu, bądźto obliczają się osobno wedle znanój formułki, bądźtż uwzględniane bywają już przy sporządzaniu barometru.

Barometr *lewarowy* zamienia się w narzędzie przenośne, jeżeli otwarte ramię jego zatyka się sposobem *Bunten'a*; podczas przenoszenia nie należy trzymać narzędzia w położeniu pionowém, lecz obrócić je zupełnie. Przy *odczytywaniu* posługujemy się linijką Noniusza; w barometrach naczynkowych trzeba odliczyć zniżenie włosowate. Przed odczytaniem należy oznaczyć stopień ciepłoty za pomocą termometru na barometrze ustawionego; stósownie bowiem do stopnia temperatury wznosi się rozmaicie słup rtęciowy, nawet jednakowój ciężkości, dlategotż odczytywanie skali barometru na rozmaitych miejscach i w różnych porach powinno, w celu porównania, odbywać się zawsze przy jednakowój temperaturze. Nadto, należy po każdym odczytaniu, cyfrę skali barometrycznej, przy pomocy właściwój tablicy, *zredukować do 0°*.

Zwyczajne barometry pokojowe, lewarowe o szerszém ramieniu otwartém, w których odczytuje się tylko wysokość poziomu górnego bez uwzględnienia poziomu dolnego, nie stósują się do postrzeżeń naukowych.

Bardzo pożytecznymi, zwłaszcza do badań higienicznych, są barometry *holosteryczne (aneroidowe)*, dobrze sporządzone. Płaska puszka, z metalicznych blaszek sprężystych i falistém dnem, stanowi tu walec barometryczny, którego ściany, w miarę ciśnienia powietrza, wyginają się; stopień wygięcia (stósownym przyrządem powiększonego) oznacza wskazówka. Podziałka rozdziela się wedle barometru rtęciowego. Przy użyciu barometru aneroidowego posiłkować się trzeba nadto jeszcze osobnemi, dla każdego narzędzia w szczególności opracowanemi formułkami poprawczemi. Cyfra skali odczytuje się przy poziomém położeniu barometru, opukanego poprzednio lekko palcami dla usunięcia możliwój jakiej przeszkody mechanicznój (w ruchach wskazówki).

Zamierzając, na zasadzie dostrzeżeń barometrycznych w rozmaitych miejscach, wyprowadzić wnioski co do istniejących w danym czasie zmian w równowadze powietrzni, jak to pospolicie dzieje się w obserwacjach meteorologicznych, wypada przedewszystkiém wyłączyć jeden wpływ miejscowy, który

w poszczególnych miejscowościach nader rozmaicie, zmienia stan barometryczny, a tym jest wzniesienie danego miejsca nad poziom morza. Z uwagi na to, że w miarę wzniesienia tego zmniejsza się ciśnienie powietrza w stosunku geometrycznym, muszą zawsze cyfry barometryczne, w celu porównawczym, być zredukowane do cyfry poziomu morza. Dzieje się to albo przy pomocy zawiłkanych formuł, albo tablic, które, choć przez przybliżenie, taką redukcją umożliwiają. Za przykład posłużyć podana tu, wprawdzie bardzo skrócona tablica, wykazująca wysokość słupa powietrznego, odpowiadającego 1 mm. rtęci, przy rozmaitym stanie barometrycznym i rozmaitym stopniu temperatury.

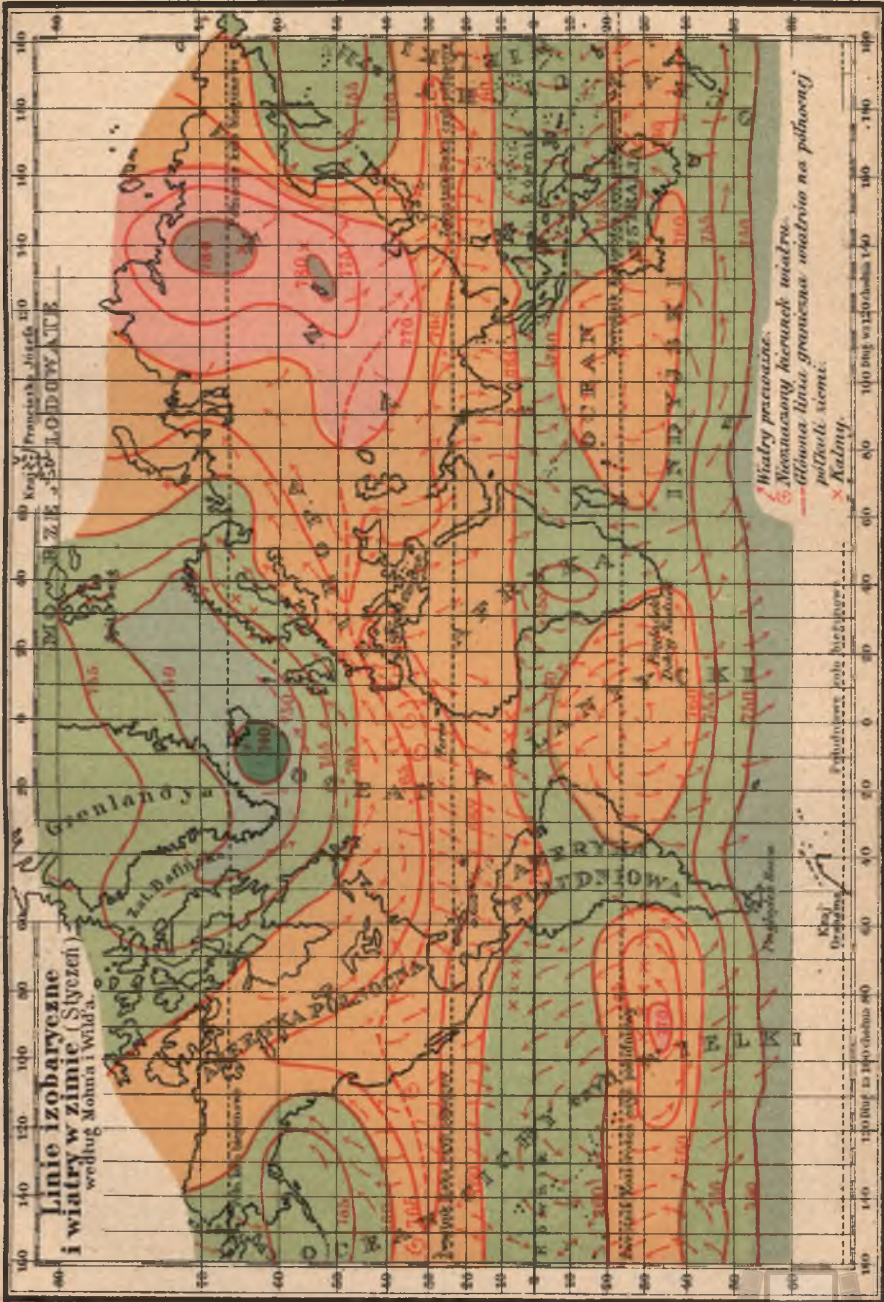
Wysokość słupa powietrznego, którego ciśnienie równoważy = mm. Hg.

Stan barometru	+ 30°	+ 20°	+ 10°	0°	- 10°
780 mm	11.5 metr.	11.1 metr.	10.7 metr.	10.2 metr.	9.8 metr.
760 "	11.8 "	11.4 "	10.9 "	10.5 "	10.1 "
740 "	12.1 "	11.7 "	11.2 "	10.8 "	10.4 "
720 "	12.4 "	12.0 "	11.6 "	11.1 "	10.7 "
700 "	12.8 "	12.3 "	11.9 "	11.4 "	11.0 "
680 "	13.2 "	12.7 "	12.2 "	11.8 "	11.3 "

Stosownie do temperatury i ciśnienia powietrza w czasie odczytania, wyszukujemy w tablicy cyfrę wysokości słupa powietrznego, która w danym wypadku sprowadza podwyższenie lub zniżenie ciśnienia o 1 mm. Hg. Podzieliwszy następnie wzniesienie miejscowości przez wyszukaną tym sposobem liczbę metrów, znajdziemy tę cyfrę milimetrów słupa rtęciowego, która, dodana do odczytanej cyfry barometrycznej, podaje stan barometru na poziomie morskim.

Rozkład ciśnienia powietrza wedle miejscowości i pory czasu.
Zmiany dzienne ciśnienia powietrza bywają w strefie umiarkowanej i zimnej nieznaczne i nie regularne, daleko wybitniejsze za to w krajach podzwrotnikowych, gdzie występują dwie największości; przed południem i wieczorem, i dwie najmniejszości: o godzinie 4-tój rano i 4-tój popołudniu; różnica tych wahań wynosi 2—3 mm. Widoczną jest, że barometryczne wahania dzienne odpowiadają krzywiznie bezwzględnej wilgotności i zarówno także, jak ona, polegają na tém, że przy wzmagającej się temperaturze powstaje prąd powietrza, który wraz z obocznymi warstwami wznosi się ku górze, zaś wieczorem oziębione powietrze opada na dół, przez co ciśnienie się wzmagą.

Wahania miesięczne i roczne wykazują w naszym klimacie najmniejsze różnice w lecie, największe w zimie. Obszerność



zest. w. Styczeń w. Wiatry

wahań w ciągu miesiąca wynosi około 12—20 mm, wzmagając się nieznacznie w kierunku do biegunów. Obszerność roczna wynosi, co najwyżej 30—40 mm; w ostatecznych z kilku lat cyfrach może pojawić się różnica na 40—50 mm, która przecież przedstawia dopiero zboczenie na 6% ogólnego ciśnienia.

Rozkład ciśnienia *miejscowy* oznaczamy zazwyczaj liniami *izobarometrycznymi*, które łączą miejsca o jednakowej średniej cyfrze miesięcznej ciśnienia powietrza (przy redukcji stanu barometrycznego do poziomu morza). Mapa izobarometryczna nie przedstawia linii równoległych do stopni szerokości ziemi, jak mapa izotermiczna, lecz pojedyncze zamknięte koła, około których dośrodkowo przebiegają następne linie w większych lub mniejszych odstępach. Mamy przeto kilka miejscowo ograniczonych największości i najmniejszości, od którychto punktów środkowych ciśnienie powietrza we wszystkich kierunkach bądź wznosi się, bądź opada. W Styczniu np. przypadają zazwyczaj najmniejszości na południo-zachód od Islandyi, na wschód od Kamczatki i na kraje podrównikowe Afryki i Australii, a największości na wschodnią Azyą, północną Amerykę, na część południową cichego Oceanu. W Lipcu widzimy najmniejszości w środkowej Azji i północnej Ameryce, nad cichym oceanem wzdłuż równika, a największości w północnej części atlantyckiego morza i na południowym oceanie. W miejscowych przeto wahaniami przedstawia się także nieznaczna tylko obszerność zmian, mianowicie pomiędzy 740 a 770 mm, zatem najwyżej 2—3% ogólnego ciśnienia.

Najwidoczniejsze wahania wykazują zmiany pod względem *wzniesienia* miejsc nad poziom morza. Każde wzniesienie o 11 metrów pociąga za sobą spadek ciśnienia o 1 mm; każde znowu znizenie poniżej poziomu morskiego odpowiednie podwyższenie ciśnienia barometrycznego.

W stale zamieszkanym a wysoko położonych miejscowościach notowano następujące średnie cyfry barometryczne:

w Meksyku	2270 metr. n. p. = 586 mm Hg.
w Quito	2850 " " = 549 " "
w Pikes Peak (Colorado, pół. Am.)	4300 " " = 451 " "
we wsi S. Vincente (Boliwia) .	4580 " " = 436 " "
w Klasztorze Hanle (Tybet) .	4610 " " = 433 " "

Przy czasowym pobycie i dorywczych postrzeżeniach znajdowano nawet jeszcze niższe cyfry; tak np. *Schlagintweit* w gó-

rach Himalajskich przy wysokości 6780 m. zastał 340 mm Hg., a *Glaisher* w balonie na wysokości 8840 m. = 248 mm Hg.

Przeciwnie znowu wystawiają się robotnicy w głębokich kopalniach, podczas przeciągłej i wysilającej pracy, na ciśnienie o 50 mm. wyższe od prawidłowego; większego jeszcze ciśnienia doznają ludzie pracujący całymi godzinami w baniach podwodnych (t. zw. *caissons*), gdzie panuje ciśnienie 2—3 atmosfer; nurki zaś w swych dzwonach wystawieni są na ciśnienie 6—7 atmosfer. W obec tak ogromnych zmian barometrycznych muszą wszystkie czasowe i miejscowe wahania ciśnienia powietrza wydawać się nic nieznaczącymi.

Działanie zmian barometrycznych na organizm ludzki.

1) Pod wpływem *znacznie podwyższonego ciśnienia* zwalnia się przede wszystkim i pogłębia oddychanie, a jednocześnie powiększa się parcie krwi od obwodu ku organom wewnętrznym, tętno zwalnia się nieco. Zatkanie trąbki Eustachi'ego powoduje wklęsnięcie bębena, zatem stłumienie słuchu. Mowa, gwizdanie bywają utrudnione, praca mięśni w ogóle upośledzona. Rzeczony przypadłości ustępują za powrotem ciśnienia prawidłowego, tylko po dłuższem trwaniu silnego ciśnienia pozostaje lekkie rozszerzenie płuc.

Oprócz samego ucisku uwzględnić tu jeszcze należy *po-mnożenie wdęchanego tlenu*. Jeżeli bowiem ściśnione powietrze w 1 mk., stósownie do silniejszego ciśnienia, zawierać musi większą na wagę ilość tlenu, jak powietrze rzadsze; jeżeli z drugiej, objętość powietrza wdęchanego pozostaje co najmniej jednakową,—to ilość wdęchanego tlenu musi być większą.

Jakoż w rzeczy samej krew żylna staje się przy oddychaniu ściśnionem powietrzem jaśniejszą; wszakże ilość zawartego w krwi tlenu nie powiększa się widocznie, co objaśnia się tём, że hemoglobina wysyca się tlenem już przy ciśnieniu 400 mm. Hg.; większa ilość tlenu może zatem utrzymać się w krwi tylko przez wysysanie osocza, zaczém idzie, że ogólna ilość tlenu krwi zwiększa się bardzo nieznacznie. Powiększone przeto ciśnienie powietrza nie sprowadza żadnych ważniejszych dla ustroju szkodliwości. Bardzo ostrożnie wszakże należy przechodzić z powietrza ściśnionego do zwyczajnego, albowiem przy nagłej zmianie takiej mogą powstać różne zбочenia, jak np. głuchota, a to przez nagłe rozszerzenie zawartych w jamach ciała gazów.

Szybki zresztą powrotny napływ krwi do skóry i błon śluzowych spowodzić może pęknięcie naczyń, zatem krwotoki z nosa, płuc, żołądka i t. p.

W innym razie tworzą się w naczyniach, z pochłoniętych przez krew gazów, pęcherzyki, które nagłą śmierć albo ciężką chorobę spowodować mogą.

2) Przy *zmniejszonym mocno* ciśnieniu powietrza narusza się zdrowie już to przez zmniejszenie ucisku, już też przez ubytek wdęchanego tlenu. W następstwie pomniejszonego ucisku rozszerzają się naczynia skóry i błon śluzowych, a nawet pękają niekiedy sprowadzając krwawienie z dziąseł, nosa, płuc. Bębenek uszny wypukła się na zewnątrz; oddychanie i ruch mięśni stają się swobodniejsze.

Daleko ważniejsze atoli skutki pociąga za sobą *pomniejszenie ilości wdęchanego tlenu*. Na wysokości 2000—2500 metrów umniejsza się już ilość tlenu, w stosunku do tejże samej objętości zwyczajnego powietrza, więcej jak o jedną czwartą; przy 5000 m. opada ilość tlenu niemal do połowy tak, że tę samą ilość tlenu wdychałby człowiek przy zwyczajnym ciśnieniu, gdyby powietrze zawierało w sobie tylko 11% tlenu; można zatem, krótko się wyrażając, powiedzieć, że na wysokości 5000 m. mieści się w powietrzu tylko 11% tlenu.

Tak znaczne uszczuplenie tlenu musiałyby nawet na mniejszej wysokości wywrzeć niemały wpływ na człowieka, gdyby nie zapobiegało temu, do pewnego stopnia, przyspieszenie krążenia i pomnożenie liczby oddechów. Tętno wzmagą się na wysokości 1000 metrów o 4—5 uderzeń, na wysokości 4000 o 12—20 w minucie (zdaniem niektórych autorów powraca tętno przy dłuższym pobycie na tej samej wysokości do poprzedniego stanu); liczba oddechów pomnaża się na wysokości 4000 metrów niemal w dwójnasób; ciśnienie krwi, zrazu nie zmienione, wzmagą się następnie powoli. Namienione okoliczności są powodem, że do wzniesienia się na 2000—2500 metrów np. człowiek nie doznaje skutków pomniejszonego dowozu tlenu.

Jednakże, nawet na wyższym wzniesieniu może człowiek, jak się zdaje, przebywać stale bez naruszenia zdrowia, na mocy wyrabiającego się powoli stanu przystosowania ustroju, o czem wszakże potrzebnych bliższych wiadomości dotychczas nie posiadamy. Klatka piersiowa ma wówczas rozszerzać się, sieć naczyń włosowatych płucnych rozprzestrzeniać się a krą-

żenie krwi w nich zwalniać, przez co płuca mają lepiej się odżywiać i krew, przy pomnożeniu oddechów, obficiej nasycać się tlenem. Zauważono nadto, że zdolność wydechowa wzmagą się już nawet na mniejszych wysokościach.

Owa własność ustroju przystosowania się, dla zdrowia w ogóle nieszkodliwego, a w niektórych chorobach płucnych nawet wielce pożytecznego, czyni człowieka zdolnym do zamieszkiwania wyniosłości na 2500—4000 metrów. Dopiero na wysokości 4000—5000 metr. ulega ciało nasze ogólnemu osłabieniu i sprawność organiczna zmniejsza się niewątpliwie; cera twarzy przybiera barwę bladożółtą, mięśnie wątłają, odporność słabnie (*Anoxyhaemia Jourdanet'a*).

Przy czasowym pobycie na znacznych wysokościach występują łatwiej zбочenia od stanu prawidłowego z powodu, że organizm nie ma czasu przystosować się do danych warunków. Pojawiają się więc u takich osób: wielkie znużenie, kołatanie serca, brak tchu, zawrót głowy, w końcu utrata przytomności, często krwotoki. Do wywołania tych przypadłości przyczynia się w części niedostatek tlenu. i to ostatnie zdaje się najwięcej, ile że postrzeżenia podróżników balonowych przekonywają, że przez wdechowanie od czasu do czasu czystego tlenu, zapobiega się po większej części owym przypadłościom. Na wywołanie objawów t. zw. *choroby górskiej* wpływają zapewne także inne jeszcze okoliczności, jako: ciężkie wysilenia fizyczne, działanie zimna i silnych promieni słonecznych.

Z tego, co się powiedziało, wypada, że wahania ciśnienia powietrza, wykazane na mapie izobarometrycznej, zarówno jak czasowe jego zmiany, nie mogą *bezpośrednio* wpływać na zdrowie człowieka. Niemniej przecież nie podobna zaprzeczyć *pośredniego* działania zmianom ciśnienia powietrza już dla tego, że od nich zależą wiatry, opady i inne warunki klimatu i pogody.

Powyżej zaznaczyliśmy nadto, że wahania barometryczne wywołują ruch powietrza w ziemi zawartego; przy obniżeniu bowiem ciśnienia atmosferycznego może powietrze ziemne wznieść się na powierzchnię i wnikać do pomieszczeń ludzkich.

Niektóre postrzeżenia nasuwają przypuszczenie, że zmiany ciśnienia powietrza mają także udział w powstawaniu t. zw.

„złowróbną pogodą“ w kopalniach węgla. Znajdujący się w szczelinach ziemi *methan*, który pomieszany z powietrzem wybucha, dochodzi, jak się zdaje, czasem przy nagłym spadku barometru, w większej ilości do kopalń i spowoduje niebezpieczeństwo wybuchu.

d) Prądy powietrzne. (Wiatry).

Sprawa prądów powietrznych zawisła w zupełności od stanu barometrycznego.

Wymierzanie wiatru. Kierunek wiatru wskazuje nam chorągiewka, złożona z dwóch skrzydeł pod kątem o 20° do siebie ustawionych; na większych stacjach posługujemy się chorągiewkami samopiszącymi, które wykazują, jak długo trwał wiatr w każdym kierunku.

Siły wiatru, w przybliżeniu, dochodzimy rozmaitymi sposobami, i tak: najłatwiej ruch powietrza poznajemy przez zblazowanie płomienia świecy, poruszenie dymu tytoniowego, pierza, albo małych baloników. Nieco mocniejszy prąd, utrzymujący się zawsze na wolnym powietrzu, uczuwamy łatwo na dłoni wzniesionej ręki, na co jednak wpływa mocno temperatura i wilgotność powietrza; jeszcze silniejszy wiatr ocenia się wedle spowodowanego przezeń ruchu liścia, gałęzi drzew i t. p. Przy pewnej wprawie możemy dosyć dokładnie za pomocą tych sposobów oznaczyć szybkość wiatru.

W celu ściślejszego wymierzania posługujemy się *anemometrem*, czy to statycznym, wskazującym ciśnienie prądu, czy też dynamicznym, przy pomocy którego, z liczby obrotów przyrządu rotacyjnego, wnosimy o szybkości wiatru. Najczęściej używamy: 1) anemometru *skrzydłowego*, gdzie kilka cienkich blaszek mikowych lub aluminiowych umieszczonych jest na osi rotacyjnej połączonej z przyrządem, który wypisuje liczbę obrotów. Podług formuły, wypadającej z podziałki przyrządu, oblicza się z liczby obrotów szybkość prądu powietrznego. 2) Anemometer *miseczkowy Robinson'a* składa się z czterech na krzyż utwierdzonych miseczek, które, pędzone wiatrem posuwają się wypukłą swoją powierzchnią. Obroty przenoszone bywają tu także na przyrząd liczbowy, zaś liczba obrotów, pomnożona przez ustanowiony dla każdego narzędzia z osobna współczynnik, wykazuje przebieżoną przestrzeń i szybkość wiatru. Zamieszczona tu tablica, odpowiadająca sześciostopniowej podziałce lądowej, przedstawia porównanie postrzeganej empirycznie szybkości wiatru z wymierzaną przy pomocy narzędzi statycznych i dynamicznych. Częstość posługują się podziałką dwunastostopniową, czyli tak zwaną „podziałką morską.“

Rozkład prądów powietrznych na powierzchni ziemi.

Ponieważ siła wiatru zależy bezpośrednio od wielkości różnicy w ciśnieniu powietrza, zatem mapa izobarometryczna daje najlepszy pogląd na panujące, o pewnych porach, prądy

powietrzne i siłę wiatrów. Linije izobaryczne przeprowadzone są zawsze w odstępach na 5 mm. różnicy w ciśnieniu, która zachowuje się statecznie pomiędzy dwiema linijami na całym ich przebiegu. Wiadomo wszakże, że linije izobaryczne nie utrzymują pomiędzy sobą, w różnych *przestrzeniach* równych odstępów, i przeciwnie, w pewnych miejscowościach zbliżają się do siebie mocno, w innych znowu daleko od siebie odbiegają. Ja-

	Siła wiatru	Szybkość wiatru	Ciśnienie wiatru	Działanie wiatru
	0—6	metrów w sekundzie	kilogr. na metr kwad.	
0	Cisza	0—0.5	0—0.15	Dym wznosi się pionowo lub niemal pionowo w górę.
1	Słaby	0.5—4	0.15—1.87	Daje się uczuć na dłoni, porusza chorągiewkę.
2	Mierny	4—7	1.87—5.96	Wypreża chorągiewkę, porusza liście drzewa.
3	Żywy	7—11	5.96—15.27	Porusza gałęzie drzewa.
4	Mocny	11—17	15.27—34.35	Porusza większe konary i mniejsze pnie drzew.
5	Burza	17—28	34.35—95.4	Porusza całe drzewa.
6	Orkan	wyżej 28	wyżej 95.4	Działanie niszczące.

koż widzimy, że zarówno ich najmniejszości jak i największości otoczone są linijami bardzo nierówno do siebie zbliżonemi. Wiatr, wywołany naruszeniem równowagi w powietrznym i usiłujący zboczenie to wyrównać, musi w ogólności pędzić w kierunku pionowym do linii izobarycznej ku najmniejszości ciśnienia powietrza, czyli oddalać się od największości, i bieg jego musi być tém szybszy, czém krótszą jest przestrzeń pomiędzy dwiema linijami izobarycznymi, czém bliżej siebie one leżą i czém gwałtowniejszym jest spadek ciśnienia powietrza. Stosunek, zachodzący pomiędzy różnicą ciśnienia a przestrzenią, na której ona występuje, zowią pospolicie *barometrycznym gradientem*, który wskazuje wielkość różnicy ciśnienia barometrycznego na oznaczonej jednostce przestrzeni, pionowo do linii izobarycznych leżących. Jednostką takiej przestrzeni stanowi stopień równikowy = 111 kilometrów. Czém większy gradient, t. j. czém więcej milimetrów wynosi różnica ciśnienia na odległości 111 kilometrów, tem szybszym musi być prąd wiatru.

Bieg cząsteczek powietrznych, pędzących tym sposobem ku najmniejszości ciśnienia, albo odpędzanych od największości, zmienia jeszcze kierunek już to pod wpływem obrotu ziemi, już też siły odśrodkowej. Rzeczywiście zatem odbywa się tu ruch powietrza nie w kierunku gradyenta, lecz linii ślimakowatej (spiralnej), biegnącej na półkuli północnej od lewej strony ku prawej t. j. ku najmniejszości, względnie, oddalającej się od największości. Prąd powietrzny, wywołany najmniejszością nazywamy *cyklonem*, sprowadzony największością: *antycyklonem*. Cyklony sprowadzają w ogólności zmienną pogodę; antycyklony spokojną i jednostajną. Największości i najmniejszości posuwają się częstokroć żywo w kierunku postępowym; tak na półkuli północnej postępują najmniejszości przeważnie od zachodu ku wschodowi, zatem wiatr ma ciśnienie mniejsze po stronie lewej i nieco przed sobą, silniejsze zaś po stronie prawej i nieco za sobą. Przy odpowiednich okolicznościach mogą najmniejszości zmieniać miejsce z szybkością 800 — 1000 kilometrów na dobę.

Dobre wyobrażenie o stosunkach chwilowo panujących wiatrów podają *synoptyczne mapy meteorologiczne*, zamieszczone w wielu dziennikach. Przedstawiają one linije izobaryczne, nadto strzałki wskazujące kierunek wiatru (okrągłą główką strzałki) i siłę jego pierzastą stroną strzałki (wedle sześciostopniowej podziałki; sześć kręsek oznacza najsilniejszy orkan). Główka strzałki wskazuje nadto rozmaitem światłem cieniowaniem stopień zachmurzenia nieba i t. p.

W *strefie gorącej*, pomiędzy 35° północnej i południowej szerokości, wieją statecznie regularne wiatry t. zw. *passaty*. Źródłem ich jest ciągle i silne rozgrzewanie powietrza i rozprężenie jego w okolicach równikowych, w następstwie czego ustawicznie powietrze w górnych warstwach splywa ku północy, w dolnych zaś z północy ku południowi. Pod wpływem obrotu ziemi wytwarza się ztąd prąd północno-wschodni i południowo-zachodni.

W strefie umiarkowanej ulegają prądy powietrzne wpływowi cyklonów i antycyklonów, co pociąga za sobą częste i nierównostajne zmiany w kierunku i sile wiatrów. W Europie zachodniej wieją w ogólności wiatry zachodnie i południowo-zachodnie, a to z powodu depressyi powstających na morzu atlantyckim i zmierzających ku północy-wschodowi.

W wielu okolicach istnieją nadto *przyczyny miejscowe*, powodujące prądy powietrzne. Tak np. widzimy na wybrzeżach morskich często miejscowe wiatry morskie i lądowe: przed południem wieje w górnych warstwach wiatr od rozgrzanego lądu ku morzu, w dolnych od morza ku lądowi; wieczorem wyrównywają się prądy, a w nocy wieją wiatry w przeciwnym do dziennego kierunku, ponieważ ląd ochładza się w nocy mocniej. W dolinach górskich występują również wiatry peryodyczne z przyczyny, że w dzień wznosi się szybko powietrze w dolinie ogrzane ku górze, zaś w nocy opada na dolinę powietrze zimne. Większe pasma gór, wznoszące się w pobliżu brzegów morskich, wywołują często bardzo gwałtowne różnice w temperaturze, a tém samym silne miejscowe wiatry, jakimi są np. mistral w Prowansyi, bora w Dalmacyi i t. p.

W każdej przeto miejscowości należy po szczególe oznaczyć kierunek i siłę panujących wiatrów. Dla uwidocznienia częstych zmian w kierunku wiatrów, urządzamy t. zw. różę kompasową, na ramionach której notują się dnie, w których wiał wiatr pewnego kierunku.

Oprócz kierunku i siły, ważnym jest również oznaczenie innych własności prądu powietrznego, mianowicie temperatury i wilgotności jego. Dla celów meteorologicznych wyprowadzamy na zasadzie długoletnich postrzeżeń średnią cyfrę ciepłoty, wilgotności i t. p. dla każdego kierunku wiatru w szczególności, która zapisuje się na róży kompasowej. Tym sposobem otrzymujemy obraz właściwości kierunku wiatrów, zarazem cyfry, na zasadzie których z pewnym prawdopodobieństwem zapowiadać można zmianę miejscowej pogody, stósownie do kierunku danego wiatru.

W naszym klimacie nie ma *stałych wahań czasowych*, ani w kierunku, ani w sile wiatrów; rozróżnić tylko można co najwięcej: burzliwszą połowę roku, trwającą od końca Września do końca Marca, i spokojniejszą podczas lata i jesieni.

Podczas cichój względnie pogody zaznaczyć można na stałym lądzie jedno wanie wiatru dzienne, którego siła wzmaga się około godziny 10-ój, dosięga największości tuż po południu i opada przed zachodem słońca. Zmiana ta objaśnia się tém, że zimniejsza dolna warstwa powietrza nie spotyka się i nie mięsza z warstwą górną; w górnej zaś panuje ciągle szybszy ruch w kierunku poziomym, któremu nie stoją na przeszkodzie

domy, wzniesienia gruntu i t. p., jak to ma miejsce w warstwie dolnej. Około godziny 10-téj rozgrzana już warstwa dolna, wznosi się ku górze i mięsza z powietrzem w żywszym ruchu będącém. Ku wieczorowi powraca znowu, w następstwie promieniowania ziemi, poprzednie uwarstwienie powietrza i nieruchomość jego. Ztąd téż pochodzi, że w nocy najbardziej czuć się dają smrodliwe zapachy, zwłaszcza w środku lata, kiedy w wązkich ulicach, podwórzach i suterenach powietrze względnie jest najchłodniejsze.

Wpływ prądów powietrznych na organizm. Kierunek wiatru ważnym jest dla człowieka jedynie o tyle, o ile dany kierunek staje się powodem zmiany temperatury, wilgotności, chmur i opadów atmosferycznych.

Siła wiatru wpływa bezpośrednio na utratę naszego ciepła i pary wodnej. W klimacie podzwrotnikowym i w czasie upałów letnich znosi organizm podczas wiatru nawet bardzo wysokie stopnie temperatury. W zimnym znowu klimacie sprowadza mocniejszy wiatr bardzo łatwo szkodę dla zdrowia przez gwałtowną utratę ciepła ciała (zaziebiecie, zmarznięcie).

Nie można także pominąć zgubnej potęgi *burz i orkanów*, których ofiarą rokrocznie pada tysiące ludzi. Najgroźniejszymi są one w klimatach podzwrotnikowych; w naszej strefie niebezpiecznymi są one tylko na morzu, rzadko na lądzie. Ważne znaczenie dla żeglarzy mają t. z. *ostrzeżenia burzowe*. Jak skoro w Hamburgskiej straźnicy morskiej, sporządzana na zasadzie doniesień telegraficznych synoptyczna mapa meteorologiczna wykaże, że otoczona gęstymi linijami izobarycznymi najmniejszość posuwa się ku wybrzeżom morskim, rozsyłają się telegraficzne ostrzeżenia do wszystkich portów.

Pośrednio wpływają wiatry na zdrowie ludności przez to, że podczas nich mieszają się ze sobą różne warstwy powietrza, że smrodliwe wyziewy, szkodliwe gazy i inne zawieszoność, że one wreszcie utrzymują jednostajność powietrza. Nawet w mieszkaniach zależy czystość powietrza do pewnego stopnia od działania wiatrów.

Szkodzić zdrowiu mogą wiatry przez nagromadzenie wielkiej masy kurzu, ewentualnie także przez naniesienie zarodków chorobowych (p. Kozd. III). Zauważono również, że silne ci-

śnienie wiatru na całą powierzchnię ziemi, z wyjątkiem miejsc zabudowanych, może wytlaczać powietrze gruntowe w górę, nawet gazy z dolów kloacnych i t. p. wpędzać do pomieszczeń.

e) *Opady.*

Opady powstają przez zgęszczenie atmosferycznej pary wodnej przy wpadaniu zimniejszych prądów powietrznych do cieplejszych lub odwrotnie, z czego wytwarza się: mgła, rosa, szron, deszcz, śnieg i t. p.

Mgła. Do wytworzenia mgły potrzebną jest, oprócz obniżenia ciepłoty, nadto jeszcze obecność zawieszonych w powietrzu części; w braku tych, nie może powstać mgła. Zazwyczaj spotykamy wszędzie w atmosferze dostateczną ilość zawieszonych ciał stałych. Gdzie powietrze zawiera w sobie dużo dymu, sadzy, pyłu, tam powstają najobfitsze mgły.

Rosa i szron powstają tylko w czasie pogodnego nieba, albowiem wówczas tylko promieniują silnie zwłaszcza przedmioty, które przez promieniowanie ochładzają się mocno, jak np. rośliny. Każda chmura, najłżejsze osłonięcie, np. słabą warstwą dymu i t. p., chroni od wytwarzania się szronu.

D e s z c z i ś n i e g .

Deszcz i śnieg mierzymy za pomocą naczyń, posiadających oznaczoną powierzchnię, zwykle 500 centymetrów kwadratowych. Brzeg naczynia jest odgięty, co przeszkadza rozpryskiwaniu wpadających kropel. Zawartość naczynia mierzymy co 24 godziny w waleu szklanym, opatrzonym podziałką i odczytujemy ilość 24-ro godzinnego opadu. Otrzymana liczba oznacza wysokość deszczu nie w centymetrach sześciennych, lecz w milimetrach, t. j. oznacza wysokość warstwy wody, któraby na powierzchni ziemi powstała z 24-ro godzinnego opadu, gdyby nie miało miejsca wysychanie, parowanie i odpływ. Obliczenie jest łatwe, ponieważ na każde 50 centymetrów sześciennych zebranego deszczu na powierzchni 500 ctm. kwadratowych, wysokość opadu wynosi 1 milimetr.

Największa ilość deszczu spada w pasie zwrotnikowym. Wznoszący się tu ku górze gorący prąd powietrza unosi w górne zimniejsze warstwy ogromne masy pary wodnej, która ulega zgęszczeniu. Znaczny wpływ wywierają na to góry i wysokość

położenia danego miejsca; oprócz tego, obszerne lasy i inne przy-
czyny miejscowe (patrz tablicę).

Wysokość ilości deszczu.

Cherrapoonjee (Indje wschodnie) . . .	12520 mm.
Maranhao (Brazylja)	7100 „
Sierra Leone	4800 „
Stye Pass (Szkocja)	4182 „
St. Marja (Alpy)	2483 „
Chambery (Sabaudja)	1650 „
Baden (Czarny las)	1444 „
Klausthal (Harz)	1427 „
Równina północno-niemiecka	613 „
Würzburg	401 „
Wrocław	400 „

Oprócz ilości deszczu zapisujemy także *ilość dni deszczowych* i *śnieżnych*, i rozkład ich na pory roku. Ilość dni deszczowych zwiększa się z wzniesieniem nad poziom morza; w Europie zwiększa się ona postępując od południa ku północy; a nadto w miarę zbliżania się do morza. Podczas gdy w okolicach wiatrów stałych (passatów) deszcze padają tylko 3 — 5 miesięcy w roku (np. w Kalkucie od Czerwca do Września), i to zwykle regularnie od rana do popołudnia, w pasie umiarkowanym dnie deszczowe rozkładają się na cały rok; w ogóle przeważają w Niemczech deszcze letnie, we Francji wschodniej i w Anglii jesienne. W lecie, szczególnie między zwrotnikami, deszcze bywają obfitsze.

Znaczenie higieniczne opadów. Wywierają one wpływ bezpośredni o tyle, że wywołują łatwo przemoczenie odzieży, a szczególnie obuwia, co bywa przyczyną zaburzeń w regulacji ciepła i spowodowywa zaziębienie.

Bezpośrednio opady są ważne dla tego, *najpierw*, że stanowią czynnik klimatu, który dla roślinności i uprawy gruntu wielkiego jest znaczenia. *Powtóre*, obite opady są jednym z najdzielniejszych sposobów oczyszczenia powietrza i gruntu, a wpływ ten, szczególnie w krajach zwrotnikowych, silnie występuje; pył, nagromadzone części gnijące, drobnostroje i zarazki chorobotwórcze zostają splukane i usunięte z obrębu mieszkań ludzkich. *Po trzecie*, umiarkowane opady mogą wywoływać życie orga-

niczne, a nawet przyczyniać się do pomnożenia i podtrzymania drobnostrojów. *Po czwarte*, od opadów zależy wilgotność wierzchniej warstwy gruntu i stan wody gruntowej. W każdym razie tylko pewna część opadów ma wpływ na wilgotność gruntu i na wodę gruntową, ta mianowicie, która nie spływa powierzchniowo i nie wyparowywa wkrótce po wsiąknięciu w ziemię. Ilość tej wody zależy z jednej strony od wpływów miejscowych, od spadku powierzchni, od przepiękliwości gruntu, od ciepłoty, od potrzeby nasycenia, od ruchu powietrza, i t. d.; z drugiej strony ma tu znaczenie *sposób*, w jaki deszcz pada. Jeżeli deszcz spada nagle w wielkiej ilości, to przy jednakowych warunkach miejscowych, ilość odpływającej wody będzie daleko większą, niż wtedy, gdyby taki sam deszcz padał powoli i nieustannie w ciągu dłuższego czasu. A zatem, abyśmy mogli ocenić ilość wody, przepiękającej do wody gruntowej ze zmierzonej ogólnej ilości deszczu, musielibyśmy naprzód poznać dokładnie stosunki deszczu odnośnie do czasu.

f) *Światło — Elektryczność.*

Ilość światła, którą otrzymujemy za pośrednictwem wprost padających promieni słońca, idzie w ogóle w parze z dostarczoną ilością ciepła, i jak ona zależną jest od kąta padania promieni i od czasu trwania oświetlenia. Co do czasu, zależy ona od długości dnia i stanu nieba (chmur).

Czasu trwania światła słonecznego możemy dochodzić zapomocą autografu *Campbella*, opatrzonego skrawkiem papieru, obracającego się poza kulą szklaną. Ciepło słoneczne przypala skrawek papieru, a długość przypalonej części daje miarę czasu trwania światła słonecznego. Niekiedy oznaczamy także oświetlenie istotne w odsetkach możliwego promieniowania słońca w ogóle w jednym i tym samym dniu.

Światło dzienne rozproszone ocenić można tylko ze światła słonecznego i ze stopnia zachmurzenia nieba. Dokładne metody oznaczenia tego światła mają znaczenie przy oświetleniu naszych mieszkań.

Znaczenie hygieniczne światła dotyczy najpierw prawidłowej czynności organu wzroku. Ponieważ jednak pod tym względem, szczególnie w mieszkaniu, mają znaczenie pewne szkodliwe wpływy, przeto wyjaśnienie wpływu światła pomieścimy w jednym z następnych Rozdziałów.

Bez wątpienia światło wywiera wpływ i na inne czynności, oraz na *ogólny stan człowieka*. Doświadczenia na zwierzętach dowiodły, że wydzielają one znacznie więcej kwasu węglanego w świetle, niż w ciemności; przyczyny tego nie należy szukać jedynie w pobudzeniu siatkówki, gdyż nawet osłepione zwierzęta w ten sam sposób oddziałują. Należy zatem przyjąć, że światło rozproszone działa pobudzająco na protoplazmat i tym sposobem zwiększa rozkład materij organicznych w komórce.

W sprawozdaniach z wypraw podbiegunowych znajdujemy postrzeżenia, czynione na ludziach. Zaznaczają tu szczególnie owe zielono-żółte zabarwienie twarzy, które występuje u członków wyprawy podczas zimy podbiegunowej; oprócz tego mają u nich powstawać cierpienia nerwowe, zaburzenia w organach trawienia i t. p. Jednakże wątpliwym jest, o ile te objawy zależą od przedłużającego się braku światła, a o ile od jednostajnego pożywienia, zającia i t. p.

Oprócz tego liczne doświadczenia lekarzy i nie lekarzy przemawiają za t \acute{e} m, że większa lub mniejsza obfitość światła może wywierać ogromny wpływ na nerwy i usposobienie psychiczne.

Pośredni wpływ higieniczny wywierać może światło dla tego jeszcze, że działa ono prawdopodobnie bardzo silnie na życie mikrobów. Pod wpływem silnego oświetlenia częścią giną one, częścią tracą swe chorobotwórcze własności. Tam, gdzie światła brak, marniej roślina, wytwarzające chlorofil, tymczasem bakterje dobrze się rozradzają.

Co do pochodzenia, zachowania się i znaczenia *elektryczności* powietrza wiemy dotąd bardzo mało. A jednak nie ma wątpliwości, że i tu ukryte są pewne wpływy higieniczne.

Wyładowania elektryczności w postaci burz, nie są tak ważne z higienicznego punktu widzenia, jak to się zwykle przyjmuje. Przypadki śmierci i uszkodzenia od piorunów są w naszym klimacie niesłychanie rzadkie; w Prusach od uderzenia piorunu umiera rocznie 96 ludzi; co stauowi 1.4% nieszczęśliwych wypadków, a 0,07% wszystkich wypadków śmierci.

II. Cechy ogólne i wpływ higieniczny pogody i klimatu.

a) *Pogoda.*

Stosunki pogody, wynikające ze spostrzeżeń meteorologicznych, od dawnego czasu bywają porównywane ze stosunkami chorobliwości i śmiertelności w jednakowym okresie czasu, a to dla wykazania związku ich etjologicznego.

Do tego jednak celu bardzo mało służyć może zarówno charakterystyka pogody, jaką zwykle dotychczas układamy, jak i terazniejsza statystyka śmiertelności.

Dane meteorologiczne zanadto uwzględniają liczby przeciętne i nie pozwalają dostatecznie wystąpić natężeniu wahań i jednoczesnemu działaniu rozmaitych czynników. (Porów. str. 96).

Jako ważne, pod względem higienicznym, warunki pogody mogliśmy poprzednio już zaznaczyć:

1) Niezwykle wysoką ciepłotę długotrważącą, obok wielkiej jednocześnie wilgotności powietrza i małej jego ruchliwości; 2) niską ciepłotę przy silnym wietrze, albo téż przy jednoczesnych opadach; 3) stosunki pogody, usposabiające szczególnie do chorób z zaziębnienia powstających, a określone bliżej na stronicy 95.

Używane dotychczas dane meteorologiczne nie dostarczają nam, co do tych wszystkich momentów, żadnych objaśnień wystarczających. Jedynie tylko obrazy graficzne stosunków pogody dają nam dokładny obraz, którym możemy się kierować, gdyż wyrażają one natężenie wahań wszystkich jednocześnie działających czynników.

Na fig. 1 przedstawioną jest pogoda jednej części Lutego 1885 roku w sposób następujący: oprócz krzywizny temperatury na dolnej linii, podaném jest natężenie wiatru, oznaczone wysokością kresek pionowych (5 mm. = 1 stopień 12 stopniowej skali); dalej wyrażone są opady w ten sposób, że trwanie ich odpowiada poziomój rozciągłości, a ilość ich prawemu kątowi kratkowanej przestrzeni (1 milimetr. kwadr. = 0.1 mm. wysokości opadu). Również łatwo możemy graficznie oznaczyć liczby dla bezwzględnej wilgotności i niedosyconości.

Jeżeli niemożna zastosować wyobrażenia graficznego, można użyć przynajmniej, o ile to jest możliwem, metody wzmiankowanej na str. 84 *liczenia dni o oznaczonej szerokości wahań temperatury, jak również dni o oznaczonej sile wiatru, oznaczonej niedosyconosci i t. p.*

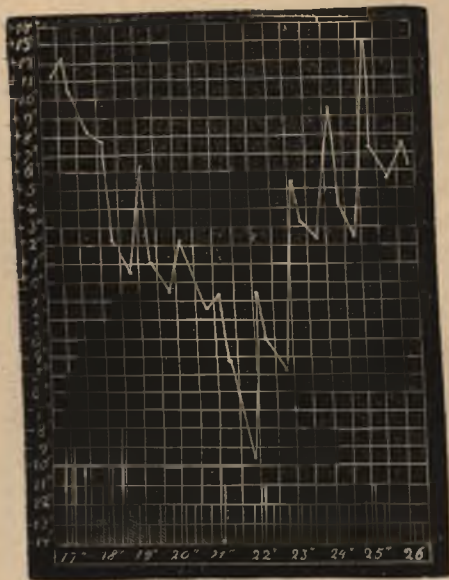


Fig. 1. Pogoda z dnia 17—26 Lutego 1885 roku.

nawyknień. Często towarzyszą im gwałtowne wiatry i obfite opady. Tak ważna pod względem higienicznym zmienność pogody trwa przez Luty, Marzec i Kwiecień, niekiedy przez część Maja. W tym czasie powierzchnia ziemi bywa zwykle zimna i wilgotna, niedosyconosc zaś bardzo mała. Odtąd zaczyna się okres, w którym mają miejsce silne dzienne wahania temperatury, niekiedy nawet znaczne zmiany z dnia na dzień, ale już w mniej niebezpiecznych przełomach temperatury; przytém gwałtowne wiatry bywają rzadkie, a opady szybko wyparowują w bardzo suchém powietrzu. Gdzieniedzie w Maju i w Czerwcu zdarzają się okresy niezwykle wysokiej temperatury. Jednakże zwykle w nocy następuje silne ochłodzenie; pomimo to w mieszkaniach temperatura bywa jeszcze umiarkowaną, ponieważ domy nieodpowiednio są rozgrzane. W końcu Czerwca, a szczególnie w Lipcu i Sierpniu, występują prawie regularnie okresy wysokiej temperatury, które mogą mieć wielkie znaczenie przy dłuższém trwaniu, małej sile

wiatru i znacznej wilgotności. Od końca Sierpnia następuje powolne ochładzanie się domów z powodu chłodnych nocy i zaczynającego się chłodniejszego okresu.

Od Września występuje spadek temperatury i przejście do zimy w sposób powolniejszy i bez ostrych wahań wiosnie właściwych. Dopiero w Listopadzie i na początku Grudnia zdarzają się niekiedy gwałtowne zmiany temperatury i towarzyszące im silniejsze wiatry; grunt jest wilgotny a powietrze mgliste; zaczęm w końcu Grudnia lub na początku Stycznia następuje okres statecznego mrozu.

Dołączona tablica (str. 129) przedstawia *roczny rozkład przypadków śmierci* w Niemczech. Widzimy na niej dwa wzniesienia krzywój, które co prawda, względnie do ogólnej liczby przypadków śmierci, przedstawiają bardzo nieznaczne tylko występy. Pierwszy występ, krótszy i niższy, przypada na środek lata; drugi szerszy—na późną zimę i na wiosnę.

Ażeby ocenić znaczenie etyologiczne przebiegu krzywizny śmiertelności, należy odnaleźć te choroby, które właściwie wywołują oba w ciągu roku wzniesienia jej. Okazuje się wtedy (patrz Tabl. poniżej), że w *letniem nasileniu* bierze istotnie udział wiek dziecięcy, i że większą część przypadków śmierci wywołuje cholera i rozwolnienie u dzieci (*Cholera infantum*) panujące w tej porze roku. Przyczynia się do tego także dyzenterya, cholera swojska (*Cholera nostras*) i inne zakaźne choroby kiszek u dorosłych, w czasie letnim panujące; w małym stopniu zwiększają także śmiertelność: porażenia słoneczne, przepalenie głowy, jak również śmierć przypadkowa.

Nasilenie zimowe dotyczy raczej osoby późniejszego wieku; wtedy to panują choroby, wywołujące tyle ofiar w późnej zimie i na wiosnę, a mianowicie choroby organów oddechowych, jak: zapalenia płuc, oskrzeli, krup, zapalenia gardła (porównaj tablicę poniżej); wzmaga się wtedy także śmiertelność na su-

St. L. M. K. M. C. L. S. W. P. I. G.

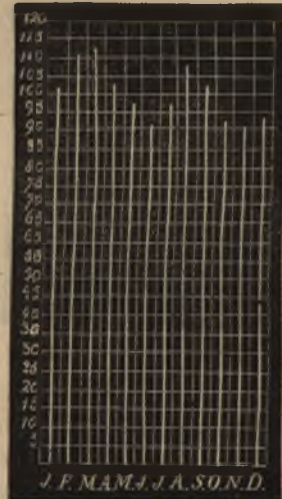


Fig. 2. Śmiertelność w państwie niemieckim podług miesięcy.

choty i na wiąd starczy; a przytem w zimie zaznaczyć możemy znaczny przyrost większej części chorób zaraźliwych, jak ospy, płonicy i odry.

Dołączona obok tablica przedstawia nam dokładnie zachowanie się pewnych t. zw. z zaziębnienia powstałych chorób. Niezyt oskrzeli pokazuje ostre natężenie od Stycznia do Marca; zapalenie płuc tworzy dłuższe wzniesienie krzywej od Stycznia do Maja.

W ogóle statystyczne porównywanie chorób, powstających z zaziębnienia, napotyka ogromne trudności z powodu braku materiału, którybyśmy pod tym względem zużytkować mogli. Liczby przytoczone na str. 130 w tablicy z Londynu, Drezna, Berlina i z kantoru Genewy, dają nam podobny obraz krzywizny zapalenia oskrzeli i płuc, jaki na powyższej tablicy znajdujemy.

Z powyższego rodzi się pytanie, czy powiększenie lub zmniejszenie tych chorób w pewnych porach roku należy odnosić do bezpośredniego działania pogody? lub też, czy w wielu wypadkach sposób życia i zajęcia, obyczaje i zwyczaje nie oddziaływają na wpływ pogody, i tym sposobem nie wywołują zwiększenia lub zmniejszenia owego wpływu. Potrzeba więc będzie przy każdej chorobie zbadać dokładnie stopień jej zależności od wpływów pogody. Z takiego dopiero badania okaże się, o ile wpływów tych uniknąć i jakie środki skuteczne przeciwko nim zastosować będziemy mogli.

a) Choroby nasilenia letniego.

Porażenie słoneczne i przepalenie głowy, bywają wywołane właściwie przez wpływy pogody, przytoczone na stronicy 88, w naszym zaś klimacie zdarzają się stosunkowo rzadko.

Zwiększenie liczby *śmierci wypadkowych* w lecie wyjaśnia się tém, że wtedy powiększa się sposobność do częstiej w ten sposób śmierci, mianowicie przez utopienie i przejechanie. Do

St. L. M. K. M. C. L. S. W. P. L. G.

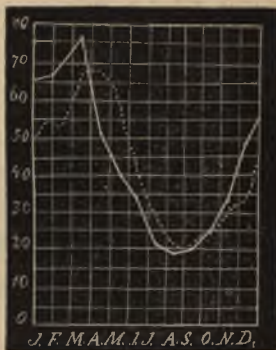


Fig. 3.

Rozkład roczny zapalenia oskrzeli i płuc.

Choroby z nasileniem letniem.

Na 1000 przypadków śmierci:	Przypada na:			
	Grudzień Styczeń Luty	Marzec Kwiecień Maj	Czerwiec Lipiec Sierpień	Wrzesień Paździer. Listopad
Cholera i diarrhoea infantum (Berlin 1879—1883)	50	83	701	166
Cholera asiatica (Prussy 1848—59) (Londyn 1849—53)	62 36	5 19	278 863	655 82
Dysenterya i niezbyt kiszek (na 1000 epidemij w pasie umiarkowanym).	20	35	750	195
Dysenterya (Londyn 1849—53)	165	171	441	223
Biegunka (Londyn 1849—53)	96	90	639	175
Nieszczęśliwe przypadki (Bawarya).	183	213	366	238

Choroby z nasileniem zimowem.

Na 1000 przypadków śmierci:	Przypada na:			
	Grudzień Styczeń Luty	Marzec Kwiecień Maj	Czerwiec Lipiec Sierpień	Wrzesień Paździer. Listopad
Wład starczy (Bawaryja 1871 — 1875)	291	289	206	214
Gruźlica (Bawaryja 1871 — 75)	251	321	229	199
„ (Berlin 1830 — 39)	265	279	230	224
Nieżyt oskrzeli (Berlin 1830 — 39)	289	344	179	187
„ „ (Drezno 1828 — 37)	257	329	182	230
„ „ (Londyn 1849 — 53)	383	236	112	269
„ „ (Kanton Genewski 1838—47, 1853 — 1855)	363	349	146	142
Zapalenie krtani (Londyn 1849 — 1853)	335	284	168	213
Koklusz (Bawaryja 1871 — 75)	263	308	225	204
Zapalenie opłucnej (Londyn 1849 — 1853)	314	267	188	231
Zapalenie płuc (Bawaryja 1871—75)	311	345	165	179
„ „ (Londyn 1849 — 53)	309	237	146	308
„ „ (Kanton Genewski 1838—47, 1853 — 55)	323	354	146	177
Krup i błonica (Bawaryja 1871 — 1875)	312	260	172	251
Ospa (Bawaryja 1871—75)	299	432	176	93
„ (Londyn 1849—53)	303	272	204	221
Szkarlatyna (Bawaryja 1871—75)	274	274	237	215
Odra (Bawaryja 1871—75)	294	275	248	183

ogólniej jednak liczby zgonów te przypadki śmierci przyczyniają się także w bardzo małych odsetkach.

Przeciwnie, w nasileniu letniem w wybitny sposób bierze udział *cholera dziecięca*. Z etyologii téj choroby, którą w rozdziale „choroby zarazkowe“ obszerniej będziemy traktować, tu przytoczymy tylko, że w pewnej części odgrywa tu rolę przy powstawaniu choroby bezpośredni wpływ wysokiej temperatury i pewien rodzaj zastoju ciepła. Z tych faktów wynika, że pewna, zresztą stosunkowo mała ilość, dzieci karmionych piersią, pada ofiarą téj choroby, skoro tylko temperatura podnosi się po nad pewną granicę. Takie wysokie temperatury mają miejsce w tych mieszkaniach miejskich, w których właśnie dochodzi do nagromadzenia ciepła. Oprócz tego jednakże nierównie częstsze przypadki zachorowania u dzieci, karmionych mlekiem krowiem, jak i stwierdzony dobroczynny wpływ starannego gotowania mleka dowodzą, że tak wielkie rozprzestrzenianie choroby téj, rzeczywiście wywołaném bywa przez nieprawidłową zmianę mleka, sprzedawanego na targach. Zmiany takie w mleku tém łatwiej znowu dochodzą do skutku, im trudniej w mieszkaniu znaleźć odpowiednie miejsce do przechowania i ochronienia mleko przed wysoką temperaturą.

Przedewszystkiem przyczynę wysokiej śmiertelności na cholerynę u dzieci stanowią wadliwe metody przechowywania i przygotowywania mleka, a obok tego złe zaopatrzenie mieszkań; środki zaś, dążące do polepszenia tych złych zwyczajów, wywołać muszą znaczne spłaszczenia krzywizny śmiertelności, pomimo, że warunki pogody pozostaną niezmiennione.

Przy innych chorobach *zaraźliwych* przewodu pokarmowego, które w lecie znacznie częściej występują, działa wysoka temperatura również w rozmaity sposób. Po części wpływy pogody bezpośrednio prowadzą do rozprzestrzenienia tych chorób w sposób ukazany na stronie 91. Przytém, w czasie lata łatwo bardzo na pokarmach rozrastają się saprofity, a użycie tych pokarmów wywołuje zaburzenia w trawieniu. Dalej, wysoka temperatura sprzyja rozwojowi zarazków w naszym otoczeniu. Do tego dołączają się w téj porze roku gromady owadów, które ułatwiają przenoszenie zarazków. W tych samych miesiącach mamy zwyczaj używać obficie napojów, obok wielkiej ilości surowego pokarmu, pod postacią owoców i t. p.;

a przez to właśnie dajemy sposobność zarazkom chorobotwórczym wnikać do naszego ustroju.

Te warunki życia mogą mieć bardzo wielkie znaczenie przy powstawaniu chorób zarazkowych przewodu pokarmowego. Przez troskliwą dbałość o napój i o przygotowywanie potraw, możliwem jest zmniejszenie liczby zachorowań pomimo wysokiego gorąca; jak to wynika np. z względnej odporności dla zarazka cholery, którą odznaczają się Anglicy, zamieszkujący w Indjach.

b) *Choroby nasilenia zimowego.*

Zwiększenie się w zimie przypadków śmierci na *niemoc starczą* w najprostszy sposób wyjaśnia się tём, że stosunki zarobkowania i wyżywienia większej części ludności są wtedy najniepomyślniejsze, i że, z powodów niżej przytoczonych, szczególnie łatwo powstaje przeziębienie, prowadzące do śmiertelnego zapalenia płuc i oskrzeli.

Już na pierwszy rzut oka widocznem jest powiększenie znaczne i regularne liczby chorób zaraźliwych, a mianowicie wysypek ostrych. Wyjaśnia się ono naprzód przez skupione pożyucie ludzi w mieszkaniach. Im większa część ludności żyje na powietrzu, im dłużej na powietrzu przebywa, tём mniejszą bywa sposobność zarażenia; przeciwnie, tём bardziej wzrastają warunki do rozprzestrzenienia tych chorób, im bardziej całe życie ludności przepędza w domu.

Oprócz tego, przyczynia się do nasilenia zimowego i to jeszcze, że w zimie więcej używamy odzieży, i że pranie bielizny, mycie ciała i oczyszczanie mieszkań w zimie spotyka większe trudności, niż w lecie i wymaga więcej dobrych chęci. Wszelkie podtrzymywanie nieczystości musi przyczyniać się do rozprzestrzeniania chorób zakaźnych. Przeciwnie tam, gdzie poła roku wywołuje największą różnicę pomiędzy życiem na świeżem powietrzu a życiem w domu, i gdzie ludność odznacza się obojętną niedbałością, spostrzegamy największą różnicę pomiędzy rozprzestrzenieniem chorób zarazkowych w lecie i w zimie (Konstantynopol), gdy tymczasem w innych krajach różnica ta jest nieznaczną i nieregularną.

Powiększenie przypadków śmierci na *suchoty płucne*, stanowiące bardzo znaczną odsetkę w ogólnej śmiertelności, nie

dowodzi wcale, że choroba ta nabywa się i rozprzestrzenia przeważnie w zimie, lecz że zejście śmiertelne przy tej chorobie ma miejsce głównie w drugiej połowie zimy i na wiosnę. Przyczyną tego jest ta okoliczność, że w czasie zimy ludność najuboższa znajduje się w najgorszych warunkach zarobkowania i w najnieprzyjajniejszych warunkach higienicznych w ogóle. Oprócz tego suchotnicy wszelkich stanów mają w tych miesiącach więcej sposobności narażania się na choroby z zaziębnienia, które łatwo sprowadzają śmiertelne pogorszenie ich stanu.

Powiększenie chorób z zaziębnienia powstałych w pierwszej połowie zimy, a mianowicie w Listopadzie, łatwo jest zrozumiałem z przedstawionego na str. 129 szematu pogody. Podczas gdy przejście od lata do jesieni i od jesieni do zimy odbywa się zwykle powoli, tak, że względnie łatwo możemy się przystosować do pory roku tak z odzieżą, jak i z mieszkaniem; występują już od końca Stycznia kapryśne wahania temperatury i to zwykle w niebezpiecznych zmianach, tak, że jakiegokolwiek zastosowanie się pod względem odzieży i opalania pokojów nadzwyczajnie bywa trudnem. Do tego przyłączają się częste w tym czasie zimne wiatry, wilgotność gruntu i opady a wraz z nimi rozmaite sposobności do przeziębienia. W Kwietniu i w Maju bywają często dnie na pozór gorące z silnem światłem słonecznem, są one jednak niebezpieczne z powodu chłodnych wiatrów wschodnich; te okresy czasu zachęcają do przedwczesnego pobytu na powietrzu, do zaniechania palenia w piecach, do lekkiej odzieży, i w ten sposób wiele osób zbyt późno zmienia raz nabyte nawykniecie, gdy znowu nastaną okresy chłodniejsze.

Wahania roczne pewnych chorób zakaźnych (zimnica, tyfus i t. p.), rozpatrzmy bliżej w rozdziale „chorób zaraźliwych,“ ponieważ są one bez znaczenia dla ogólnej śmiertelności w Europie środkowej i zmieniają się w różnych porach roku zależnie od miejscowości.

Dokładne zresztą zrozumienie stosunków, zachodzących pomiędzy chorobami, zmieniającemi się względnie do pory roku a warunkami pogody, możliwem będzie dopiero wtedy, gdy dane meteorologiczne wybierane będą w sposób celowi odpowiedni, i gdy posiadać będziemy dokładną statystykę pojedynczych chorób.

Jak wspomnieliśmy wyżej, potrzebujemy bardzo więcej podobnych objaśnień, gdyż dają nam one wskazówki co do prze-

pisów zapobiegawczych. Roczne wahania chorób przypisywano dawniej pewnego rodzaju wpływom tajemniczym kosmiczno-telurycznym, i uważano je za nieuniknione i dla ludzkich zabiegów niedostępne. Tymczasem na powyższych przykładach dowiedliśmy, że wahania śmiertelności i chorobliwości dadzą się wyjaśnić dostatecznie wpływami pojedynczych czynników klimatycznych i warunkami życia, i że tym samym często będziemy w możności skutecznie przeciwdziałać wpływowi wahań pogody, przez zmianę nawyków życia i lepsze ich przystosowanie.

b) *Klimat.*

Hygienicznie pożyteczne określenie pojedynczych klimatów napotyka jeszcze większe trudności, aniżeli określenie pogody, ponieważ nie możemy w tej sprawie obejść się bez przeciętnych danych z wieloletnich postrzeżeń i że przez to wiele interesujących stosunków łatwo uchodzi naszej uwagi.

W każdym razie pożądanem jest, ażeby nietylko średnie dane temperatury, bezwzględnej wilgotności, opadów i t. p. dla pojedynczych miesięcy oznaczone zostały, ale nadto obliczyć dni z oznaczoną zmiennością temperatury, z oznaczoną siłą wiatrów i t. p., tak, ażeby natężenie pojedynczych wahań do pewnego stopnia stało się wydatnem.

Takich określeń klimatów dotychczas prawie nie mamy wcale. Zupełnie zaś niewystarczające są dane dotyczące krajów innych części świata.

Również niedostateczną jest statystyka śmiertelności i chorobliwości pojedynczych klimatów. Nie wiele zaledwo państw europejskich posiada pod tym względem dane poniekąd zadowalniające.

Tymczasem więc będziemy musieli poprzestać na odgraniczeniu i scharakteryzowaniu niezbyt wielkich pasów klimatycznych, a zatem w wykładzie naszym odróżniać tylko strefę podzwrotnikową, podbiegunową, umiarkowaną, oraz klimat górski. Musimy przeto pominąć w zupełności znaczne różnice, jakie przedstawiają rozmaite kraje w poszczególnych strefach.

Tak samo przy rozbiórce stosunków etyologicznych klimatów, musimy przede wszystkim rozpatrzeć, na czém polega wpływ klimatu na śmiertelność i chorobliwość, oraz czy i o ile w tém przyjmują udział warunki życia, obyczaje i zwyczaje.

1. Pas podzwrotnikowy (i przyzwrotnikowy).

Cechy. Klimat podzwrotnikowy cechuje się regularnym peryodycznym przebiegiem pogody, gdy tymczasem brak tu zupełnie przypadkowych wahań i tego, co nazywamy „zmianą pogody.“

Po większej części można wprawdzie zawsze odróżnić pory roku, nie tyle jednak po temperaturze, ile raczej po *wiatrach* i *opadach*. Przez pewną część roku panują tu passaty i są przyczyną posuchy. Z ustaniem passatów zaczyna się pora deszczów, a są to właściwie deszcze letnie, gdyż padają w porze najwyższego stanu słońca; zwykle jednak pora deszczowa z powodu zachmurzenia nieba wywołuje pewne ochłodzenie i dlatego w niektórych okolicach okres ten błędnie nazywają „zimą.“

Godnym uwagi jest wpływ, który wywiera czas deszczów na nagromadzenie nieczystości, dochodzące zwykle w suchej porze roku do wysokiego stopnia. Powierzchnia gruntu zostaje wtedy splukaną, stawy stojące i rzeki zostają napelnione czystą wodą obficie, przez co znacznie jest ułatwionem dostarczanie dobrej wody do picia, oczyszczanie odzieży, mieszkań i t. p.

Z tego także wynika, że w ten sposób przez obfite opady w porze deszczów powstrzymanem zostaje w wielu miejscowościach szerzenie się chorób kontagijnych i zarazkowych.

Odpowiednio do zmiany suchej i wilgotnej pory roku i zależnie od bliskości brzegu morza zmienia się *wilgotność powietrza* w okolicach podzwrotnikowych, a ponieważ przy wysokiej temperaturze wilgotność powietrza stanowi niezwykle ważny czynnik klimatyczny, dla tego wpływ klimatu podzwrotnikowego bardzo jest rozmaitym, stósownie do miejscowości i pory roku. Innego rodzaju właściwość klimatu podzwrotnikowego stanowi silne *promieniowanie słońca*. Termometr na powierzchni ziemi, oświetlonej przez słońce, podnosi się do 80°. Odkryta skóra europejczyka na słońcu podzwrotnikowem, wciągu kilku minut, staje się czerwoną i bolesną.

Niezwykle sprzyjające życiu organicznemu warunki są tu przyczyną podwójnego żniwa; oprócz tego wywołują one ogromne nagromadzenie materiału zdolnego do rozkładu i są powodem bardzo obfitego gnicia i fermentacji. Dla tego spotykamy tu silne zakażenie powietrza przez gazy gnilne, jeżeli

wielka susza nie powstrzymuje rozkładów albo wiatr silny nie rozpędza gazów.

Choroby strefy podzwrotnikowej. Według wszelkich postrzeżeń śmiertelność ogólna jest bardzo wysoka w krajach podzwrotnikowych. Liczb dokładnych nie mamy; przytoczymy tylko tablicę śmiertelności wojsk europejskich pomiędzy zwrotnikami.

Na 1000 osób (francuzów lub anglików), z wojsk europejskich umiera rocznie:

w Algierze 1837—46	78
w Senegalu 1819—55	106
w Sierra Leone 1819—36	483
w Bengalu 1838—56	70
w Indiach Zachodn. angielsk. 1817—46	75

Przeciwnie:

w Caplandzie 1817—49	14
w Nowej Zeelandyi 1844—56	9
w Kanadzie 1837—46	13

Nadto podajemy tu tablicę towarzystwa ubezpieczenia na życie ułożoną dla Indyj wschodnich; pokazuje ona, ile należy liczyć przypadków śmierci na 100 przypuszczalnych zmarłych, t. j. odpowiednio do zrobionych w Anglii spostrzeżeń:

Na 100 przypadków śmierci spodziewanych, przypada:

w wieku od 15 — 25 lat	324
„ „ 25 — 35 „	286
„ „ 35 — 45 „	223
„ „ 45 — 55 „	157

Powiększenie śmiertelności wywołaném jest szczególnie przez następujące choroby:

Przepalenie głowy i porażenie od słońca, które wywołuje np. w wojskach w Indiach angielskich 3 na tysiąc przypadków śmierci.

Ciężkie formy *bezkrwistości* i *chorób wątroby*, bardzo są rozpowszechnione pomiędzy zwrotnikami. Wśród wojsk europejskich, w Indiach, umiera na zapalenie wątroby rocznie 2.2 na tysiąc. W prezydenturze Madrasu choroba ta stanowi 6% wszystkich przypadków chorobowych, zdarzających się w wojsku. Lekkie cierpienia wątroby są tu bardzo rozpowszechnione. — Szczególnie klimat *wilgotno-gorący, resp. pora deszczów*,

zdaje się działać usposabiająco, t. j. te stosunki, przy których najłatwiej uposledza się sprawa utraty ciepła.

Powyżej wymienione cierpienia stanowią właściwe choroby klimatyczne. Bez wątpienia usposobienie może być zwiększone, lub zmniejszone przez sposób życia, szczególnie przez pożywienie i zajęcie. Tak np. mężczyźni częściej daleko aniżeli kobiety chorują na wątrobę, a pomiędzy mężczyznami głównie ci, którzy pędzą życie nieregularne i używają dużo napojów wyskokowych. Jednakże, nawet przy wielkiej ostrożności osób przybywających do krajów zwrotnikowych, występują zwykle te lub inne objawy chorobowe, tak, że w niektórych okolicach uniknąć ich prawie wcale nie można.

Z rzędu innych chorób należy wymienić następujące:

Beri-Beri, *Dengue*, *gorączkę żółtą*, które ograniczają się na pasie zwrotnikowym i przyzwrotnikowym, a pod względem przyczynowym mało są zbadane.

Zimnica jest nadzwyczajnie tu rozprzestrzenioną i występuje często w postaci złośliwej, tak, że bezwarunkowo jest ona najniebezpieczniejszym wrogiem w klimacie podzwrotnikowym. W wojskach na Sierra Leone chorowało 32%; w Indiach wschodnich 41%; w Gujannie angielskiej i w Kajennie 70% — 80% na na zimnicę. W Bombaju i Beńgalu stanowi zimnica 50% — 60% ogólnej ilości chorób.

Dysenteryja i ciężki niezżyt kiszek zajmują obok zimnicy największą ilość ofiar. W wojskach w Beńgalu przypada na te choroby 13%, w Gujanie Brytańskiej 50%.

Cholera azjatycka występuje w postaci zabojezych epidemij; nie pochłania jednak tyle ofiar, co poprzednio wymienione choroby.

Cholera dziecięca bardzo jest rozpowszechnioną w większej części okolic podzwrotnikowych.

Oprócz zaraźliwych chorób kanału kiszkowego nie brak tu także chorób organów oddechowych.

Suchoty płucne, z wyjątkiem płaskowzgórzy i niektórych okolic podzwrotnikowych, są prawie wszędzie rozpowszechnione, i występują w postaci stosunkowo ciężkiej.

Zapalenie płuc rzadko, w niektórych okolicach Indyj w dolnym Egipcie i Tunisie; w innych jednak krajach podzwrotnikowych występują one często. *Niezżyt oskrzeli* i inne cierpienia niezżytowe, postrzegać można między zwrotnikami w wielkiej

liczbie. Pewne tylko okolice przyzwrotnikowe, jak np. pojedyncze części Egiptu, wschodnie wybrzeża Afryki i Kalifornii odznaczają się względną odpornością; nakoniec wyspy Antylskie i wyspa Ś-tėj Heleny, na której panują chłodne południowe wiatry i która z tego powodu, w stosunku do szerokości geograficznej, posiada klimat bardzo umiarkowany.

Co się tyczy wielu z tych chorób, — chorób zaraźliwych przewodu pokarmowego i zimnicy, — wpływ klimatu podzwrotnikowego należy przedewszystkiem pojmować w tém znaczeniu, że jak w naszym klimacie gorąca pora roku, tak i tam w podobny sposób upał sprzyja pomnożeniu, a szczególnie rozprzestrzenieniu zarazków chorobotwórczych. Oprócz tego istnieje pewne usposobienie indywidualne do chorób zaraźliwych przewodu pokarmowego (str. 91). W każdym jednak razie i tu warunki życia mają wielkie znaczenie, ponieważ na rozprzestrzenienie chorób stanowczo musi wpływać sposób zaopatrzenia się w wodę, przygotowanie pokarmów, czystość w mieszkaniu i w odzieży. Przez zmianę takich nawyków można w wielu razach przeciwdziałać pewnej części szkodliwych wpływów klimatycznych.

Najzupełniej bezsilnymi są dotychczas nasze zabiegi profilaktyczne w obec zimnicy. Działać na grunt i na rozwój zarazków chorobotwórczych, jestto zadanie, które pod zwrotnikami, w obec obszaru okolic zarażonych, niełatwo może być spełnioném. O ile jednak możliwém jest zapobieganie szerzeniu się zarazków, będziemy mogli dopiero wtedy rozstrzygnąć, gdy sposób ich przenoszenia dokładniej zostanie poznany.

W obec chorób z zaziębnienia powstających należy szukać ochrony przedewszystkiem w tém, ażeby o ile możności zapobiegać zwłateniu i rozpierzczeniu skóry.

2. Strefa podbiegunowa.

Cechy. W klimacie biegunowym zmiana pór roku występuje w sposób bardzo wybitny. Podczas zimy nie ma tu wcale promieniowania słońca, a mróz jest silny. Nawet Marzec i Kwiecień bywają jeszcze bardzo zimne; dopiero w Maju temperatura się podnosi, a najwyższe ciepło panuje w Lipcu i Sierpniu. W jesieni obniżenie temperatury odbywa się powoli. Na-

wet w lecie promienie słońca padają jeszcze pod kątem bardzo ostrym; pomimo to temperatura często podnosi się nad 0° , a zakopcony termometr jeszcze pod $78\frac{1}{2}^{\circ}$, szerokości wznosi się do 21° C. Lato byłoby jeszcze znacznie gorętsze, gdyby topnienie lodu i śniegu nie pochłaniało tyle ciepła.

Wilgotność bezwzględna jest w zimie bardzo małą; niebo prawie ciągle bywa pogodnym, opady są rzadkie. W lecie często zdarzają się mgły, jak również opady. W zimie panuje tu przestraszająca jednostajność; wszędzie widzimy obraz zupełnej równomierności, odrętwienia i spoczynku. Pod takim wrażeniem psychicznym i pod wpływem braku światła, ludzie stają się z początku senni i przygnębieni; później podnieceni. Zwykle przyłącza się do tego niestrawność, a przy braku zmiany w pokarmach, objawy szkorbutyczne.

Wszyscy podróżnicy do krain podbiegunowych z wielkim zapałem opisują pierwszy powrót słońca.

Już na kilka dni przed pojawieniem się słońca na widnokręgu, zapowiada zbliżanie się jego świt wspaniały.

Lato odznacza się nadzwyczaj przyjemną pogodą. Nawet ciągła jasność dnia nie jest bynajmniej nużącą.

Choroby klimatu biegunowego. Stosunki zdrowotne są w ogóle bardzo przyjazne, pominąwszy, że w Islandyi, Grenlandyi i t. p. znaczna stosunkowo część ludności ulega śmierci wypadkowej; tonie przy połowie ryb, lub ginie w czasie śnieżnych nawałnic.

Choroby zaraźliwe przewodu pokarmowego i zimnica są tu prawie nieznanne. Cholera azjatycka nie przekroczyła w Ameryce północnej 50° a w Rosyi 64° szerokości; Islandja, Laplandja, wyspy Färoer dotąd są od niej wolne. Nie ma tu również cholery dziecięcej. Przyczyna téj odporności polega po części na tém, że zarazki chorobotwórcze trudno się tu rozmnażają, w części zaś, że ludność nie ma do tych chorób indywidualnego usposobienia. Zapewne, że ograniczone epidemie np. cholery azjatyckiej nawet pod jeszcze wyższą szerokością geograficzną nie są niemożliwe, a jeżeli dotąd jeszcze ich niebywało, przyczynia się do tego głównie trudność zawleczenia ich zarazka. Z tych to powodów nawet Australja i przylądki dotąd były wolne od cholery.

Choroby organów oddechowych pojawiają się w Irlandyi, Skandynawii, w północnej Rosyi i t. d. często, jednak nie czę-

ścięj, niż w pasie umiarkowanym. Na dalekiej północy pogoda w ogóle odznacza się mniej niebezpiecznymi wahaniami, niż u nas w zimie i na wiosnę, a przytém zwyczaje i urządzenia są tam lepiej zastosowane do zwalczania mrozów i zmiany pogody.

Suchót płucnych prawie nie ma zupełnie w Islandyi, Szpitzbergu, na wyspach Färoer, Szotlandzkich, Hebrydzkich i na północy Norwegii.

Zapalenia płuc są w tych okolicach stosunkowo rzadkie. Przeciwnie w Grenlandyi zachodniej i Kanadzie, suchoty i zapalenia płuc występują bardzo często. Od czego zależy ta szczególna różnica pomiędzy wschodnią i zachodnią okolicą biegunową? dotychczas wyjaśnić nie możemy.

Bardzo być może, że istnieją tu istotne różnice klimatyczne, albo też, że przyczyną tego są także wybitne różnice w zwyczajach, stosunkach żywienia się i zarobkowania.

3. Strefa umiarkowana.

Cechy. Nie masz tu przez cały rok ani osłabiającego gorąca, ani przygniatającego zimna, lecz występują tu takie zmiany pór roku i tak częste nieperjodyczne wahania pogody, że z jednej strony możliwą jest wysoka kultura kraju, z drugiej zaś działają na ciało człowieka silne sprzeczności i silne bodźce. Wiosna i jesień ze swoją ciągle zmieniającą się pogodą, dopiero w tym pasie występują w jawnej postaci.

Zresztą w pasie umiarkowanym znajdujemy nadzwyczaj wielkie różnice klimatyczne. Najsilniejsze sprzeczności spotykamy w przeważnie morskiem lub bardziej lądowem położeniu kraju. Jak już wyżej wspomnieliśmy (str. 79, 81), w klimacie lądowym spostrzegamy najsilniejsze *dziennie* i *roczne* wahania temperatury; w lecie okresy nieznośnego gorąca, naprzemian z nagłym ochłodzeniem znacznym; podczas wiosny ciągłe i przykre zmiany pogody; w zimie okresy silnego mrozu, lecz także pomieszane z przeskokami do wyższych stopni ciepła. Wilgotność powietrza w lecie i w jesieni jest nieznaczną; powietrze często pełne pyłu, opady są umiarkowane, mgły rzadkie.

Na wybrzeżach morskich spotykamy znacznie równomierniejszą temperaturę. W lecie nie ma tu zupełnie dłuższego sil-

nego i męczącego upału; w zimie zimno jest mniej dotkliwém. Przejścia na wiosnę i na jesieni odbywają się późno, lecz spokojnie i powoli, bez znaczniejszych przeskoków. Po większej części panują tu silne wiatry; niedosyconosc jest mała; powietrze czyste i wolne od pyłu, opady są względnie częste; niebo często zachmurzone; mgły wytwarzają się łatwo.

Nawet na jedném i tém samym wybrzeżu, lub w jednym i tym samym kraju uwydatniają się jeszcze rozmaite różnice klimatyczne. Tak np. klimat *miejscowy* może ulegać zmianom, jeżeli jest osłonięty przeciwko zimnym wiatrom przez wzgórze lub lasy (Riviera); jeżeli przez położenie danego miejsca na pochyłości, zwróconej ku południowi lub południo-zachodowi wystawioném jest ono na silne promieniowanie słońca; jeżeli własności gruntu, nawet po bardzo silnych opadach, sprzyjają osuszeniu powierzchni ziemi i t. p. — Obszerniejsze lasy wywierają tu wpływ znaczny. Tak samo jak wielkie masy wody, wyrównują one temperaturę, przeszkadzając zbyt silnemu promieniowaniu słońca przez ciągłe parowanie wód, i zapobiegając silnemu ochładzaniu przez większą wilgotność atmosfery, tworzenie się mgły i obłoków. Również działają one w sposób wyrównywający na opady. Stosunkowo większą część spadającego deszczu zatrzymują one w powierzchniowej pulchniej warstwie ziemi, i ta część podlega nie gwałtownemu, lecz powolnemu, umiarkowanemu parowaniu, ponieważ powietrze posiada mały stopień niedosyconosci, a wiatry działają bardzo słabo. Ilość roczna opadów jest wprawdzie znaczną, lecz spadają one powoli i bez wielkiej siły, ponieważ nie ma tu powodu do nagłego ochłodzenia i silnego zgęszczenia. Nadto, pomiędzy lasami bywa powietrze zawsze czyste i wolne od pyłu.

Choroby pasa umiarkowanego. Następująca tablica przedstawia statystykę śmiertelności rozmaitego wieku dla kilku krajów strefy umiarkowanej. Widzimy z niej, jak w krajach, mających przeważnie cechy klimatu *lądowego*—np. w Prusach, Austrii—przedewszystkiem zwiększoną jest śmiertelność u syssaków, aniżeli w krajach z rozległymi brzegami morskimi.

Cholera dzieci, biegunka i konwulsje u dzieci stałego ładu stanowią przeszło 20% śmiertelności. Dołączają się do tego liczne przypadki śmierci na suchoty płucne, zapalenie płuc i oskrzeli, wynoszące razem również więcej niż 20% ogólnej śmiertelności.

Na 10,000 ludzi każdego wieku zmarło w				
W i e k	w Prusach	A u s t r y i	B e l g i i	N o r w e g i i
0 — 1	2177	2582	1735	1063
1 — 2	577	610	530	331
2 — 3	281	319	269	176
3 — 4	178	215	171	132
4 — 5	130	127	125	98
5 — 10	94	98	127	63
10 — 15	42	41	64	39
15 — 20	49	63	76	52
20 — 25	69	93	103	72
25 — 30	82	97	112	77
30 — 35	} 106	106	127	81
35 — 40		126	135	91
40 — 45	} 146	149	160	96
45 — 50		181	171	112
50 — 55		242	208	136

W klimacie *nadmorskim* śmiertelność pomiędzy dziećmi jest znacznie mniejsza, gdyż nie ma tu gorących letnich miesięcy, które same przez się wywołują wiele ofiar na cholere dziecięcą (porów. str. 130). Na wybrzeżach zmniejsza się także w sposób rażący liczba zejść na suchoty płucne. Podczas gdy w Niemczech na 10.000 żyjących umiera średnio 3.6 na suchoty (Kassel, Wrocław 3.7 — 3.8), podają na 10,000: w Gdańsku 2.5, w Szczecinie 2.6, w Amsterdamie 2.5, w Hadze 2.4, w Anglii 2.4 zejść na gruźlicę.

Stosunki klimatyczne, którym należy przypisać ten dobroczynny wpływ na suchoty płucne, polegają prawdopodobnie na rzadszych i mniejszych wahaniach pogody, wywołujących lepszy przebieg suchót przy mniejszej sposobności zaziębnienia; dalej na umiarkowanej temperaturze pełnego lata, która pozwala na to, że nawet w tej porze roku zamiast cielesnego znużenia, które wywołują lata lądowe, ma tu miejsce obfite przyjmowanie pokarmów i podtrzymywanie sił ciała; наконец, na ciągłym ruchu i względnej czystości powietrza, co pobudza do głębokiego oddechania. Mniemanie, jakoby czystość powietrza i nieobecność w niem pyłu, a szczególnie laseczników gruźliczych wiel-

kie miały znaczenie, nie może się ostać w obec nowszych badań. Zarażenie zdaje się przeważnie następować w mieszkaniach, a zawartość pyłu i zarodków w powietrzu mieszkań zaledwo może mieć jaki związek z różnicami klimatycznymi.

W śmiertelności pojedynczych okolic kraju i miast wielką wreszcie rolę odgrywają stosunki zarobkowania, pożywienia i zajęcia. Tak, w niektórych miastach nadmorskich mały rozwój zakładów przemysłowych, a szczególnie zajęcie się uboższej ludności rybołówstwem i podróżami morskimi, może przyczyniać się także do zmniejszenia liczby śmiertelności na suchoty. Przeciwnie, wysoka cyfra śmiertelności między 10 i 30 rokiem życia w Belgii, może być wywołaną przez tameczne rozległe zakłady fabryczne. Nawet sposób budowy domów, przyrządy do ogrzewania ich, ubiór ludności krajowej, wiele zwyczajów i obyczajów w sąsiednich częściach pewnego kraju bywają często bardzo odmienne; a w tych wszystkich warunkach należy często głównej szukać przyczyny miejscowego powiększenia lub zmniejszenia śmiertelności z poszczególnych chorób. Dotychczas jesteśmy zawsze skłonni we wszystkich możliwych przypadkach podnosić różnice klimatyczne i wskazywać je jako przyczyny chorób, lecz bardzo często, przy dokładniejszym zbadaniu, okazują się one tak nieznacznymi, że stanowczo nie podobna na tej zasadzie orzekać o jakimś szczególnym klimacie i szczególnym działaniu klimatycznym daniej prowincyi, lub miejscowości (kąpielowej) w stosunku do innych.

4. Klimat górski.

Cechy. W pasie umiarkowanym zaczynają się właściwości klimatu górskiego na wysokości około 400 — 500 metrów w niższych jednak stopniach szerokości dopiero na znacznie większej wysokości. Zależność klimatu górskiego od szerokości geograficznej daje się najwyraźniej wysledzić po braku roślinności i pojawieniu się wiecznego śniegu. W Andach Ameryki południowej, okolica drzew sięga, jak wiadomo, aż do wysokości 4000 metrów.

Właściwości klimatu górskiego są następujące:

Temperatura doznaje pewnej zmiany, która w ogóle podobną jest do wyrównywającego wpływu, wywieranego przez morze. Na każde 100 metrów wzniesienia zniża się temperatura

średnio o 0.57° ; to obniżenie występuje szybciej w lecie, mianowicie o 1° na każde 160 metrów, w zimie powolej, o 1° na 280 metrów; oprócz tego, stósownie do wzniesienia, zmniejszają się wahania roczne i dzienne temperatury.

Stosunki, cechujące klimat górski, mają znaczenie jedynie tylko dla szczytów, grzbietów, spadzistości i szerokich dolin górskich, lecz nie dla wielkich płaskowzgórz i dla wązkich dolin górskich. Pierwsze mogą przedstawiać bardzo wielkie różnice pomiędzy dniem i nocą, latem i zimą, mianowicie, jeżeli pozbawione są lasów; węższe zaś doliny mają w nocy i w zimie bardzo niską temperaturę, ponieważ wtedy zimne powietrze do nich wpada i tam pozostaje.

Wilgotność bezwzględna, odpowiednio do niższej temperatury, jest bardzo małą; względna, po większej części, jest wysoką a potrzeba nasycenia małą. Ponieważ jednak na wolnym powietrzu zawsze wieje wiatr, a małe ciśnienie powietrza znacznie ułatwia parowanie, przeto powietrze ma tu działanie silnie osuszające. Działanie to wzmagą się jednak gwałtownie, gdy przez promieniowanie słońca temperatura się podniesie, niemniej także w ogrzonym mieszkaniu. Jeżeli ludzie przebywają przeważnie na słońcu i w ogrzonym pokoju, to po suchości nieokrytej skóry odczuwają wyraźnie występujący wtedy wysoki stopień niedosyconości. Oprócz tego ciało okryte wydaje na powietrzu wiele pary wodnej z powodu małej wilgotności bezwzględnej powietrza. (Porównaj str. 108) Tworzenie się potu i dające się uczuć zawilgocenie odzieży zdarza się z tego powodu bardzo rzadko.

Ilość *deszczu* powiększa się z wzniesieniem i dopiero na znacznych wysokościach zmniejsza się ona znowu. Dészcz jednak, z powodu pochyłości gruntu i z powodu silnej własności osuszającej powietrza rzadko pozostawia dłuższą wilgoć w gruncie.

Ruch powietrza jest silniejszy, niż w dolinach i często trzeba szukać schronienia przed wiatrem. Z powodu jednak ciągłej suchości skóry i odzieży wiatr nie ziębi nawet ludzi wrażliwych, tylko pobudza silnie.

Niższa temperatura, suchość powietrza i silny wiatr powodują, że już na względnie małej wysokości nie ma tu okresu *parnych letnich miesięcy*, który tak przykrym bywa dla wielu osób i przynębiającym dla chorych. Oddawanie ciepła odbywa się tu nieustannie, a nawet przy najobfitszym dowozie po-

żywienia niestychanie łatwo. Łaknienie i przemiana materji bywają z tego powodu zwykle bardzo silne w ciągu całego roku.

Zmniejszenie *ciśnienia powietrza* i ilości tlenu w takowém działu w sposób przedstawiony powyżej na stronie 115. Na wysokościach więcej niż 2000 metrów liczyć się trzeba oprócz tego jeszcze z wspomnioném już przystosowywaniem się ciała, a szczególnie narządu oddechowego.

Osobliwy nadto wpływ wywiera jeszcze niezwykle silne działanie *promieni słonecznych*. Niższa warstwa powietrza, z powodu ję ubóztwa w parę wodną, czystości i braku pyłu, przepuszcza w górach większą część słonecznych promieni do ziemi, aniżeli w dolinach. Wszelkie przedmioty, zdolne do pochłaniania ciepła, np. ziemia wolna od śniegu, domy, suknie i t. d. muszą się na słońcu daleko silniej ogrzewać. W istocie, nawet na znacznej jeszcze wysokości znajdujemy ziemię również gorącą jak w dolinie, podczas gdy temperatura powietrza podobną jest do temperatury okolic biegunowych. Grunt w górach (wyjąwszy gołe płaskowzgórza) ogrzewa się na zbyt małej zawsze powierzchni, iżby ruchliwe powietrze, nadto ochłodzone na polach śnieżnych i gleczerach, ulegało wpływom tego ogrzania. Dlatego nawet chorzy mogą w górach długi czas przebywać na powietrzu w czasie zimy; w miejscu oświetloném przez słońce jest im ciepło i przyjemnie, jakkolwiek oddechają bardzo zimnym powietrzem.

Owe zimne właśnie i w płucach wielką ilość wody przejmujące powietrze zdaje się wywierać wpływ korzystny przy cierpieniach narządu oddechowego.

Następujące liczby dają nam przykład siły działania słońca w górach:

W Davos (wzniesienie nad morzem 1560 metrów) termometr pokazywał w dniu 22 grudnia:

o god. 8 min. 20 rano (przed wschodem słońca)	= - 18.3°
„ 8 „ 45 „ „	= + 22.°
„ 9 „ — „ „	= + 30°
„ 12 „ — „ „	= + 42.4°
„ 1 „ 45 „ „	= + 43.°

Dnia 25 Grudnia:

o godzinie 12 na słońcu = + 40°; w cieniu = - 9.1°

W Lehu (Kaszmir, wzniesienie 3517 metrów) zanotowano w lecie:

na słońcu + 101.7°; w cieniu + 23.9°
w zimie:

na słońcu + 55°; w cieniu — 5.6°.

Równoległe z ogrzaniem przez promienie słońca idzie nadzwyczaj silne *oświelenie*, ponieważ atmosfera bardziej jest przepuszczalną dla promieni słonecznych, nawet chemicznie działających.

Nakoniec należy wymienić *czystość powietrza i nieobecność* w niem *pyłu*, mianowicie w górach pokrytych lasami, co działa pobudzająco na oddechanie. Tak często podnoszona nieobecność drobnostrojów w powietrzu górskim uważaną być może równie za mało znaczącą, jak takąż sama własność powietrza morskiego, gdyż nie dotyczy ona powietrza mieszkań i zwykłego bezpośredniego otoczenia człowieka.

Choroby klimatu górskiego. Stosunki śmiertelności w ogóle zdają się być pomyslnie, o ile o tém sądzić możemy z danych statystycznych, trudnych do porównania pomiędzy sobą. Na szczególną uwagę zasługuje przypisywana klimatowi górskiemu odporność, względna lub zupełna, w obec szerzenia się chorób zarazkowych, mianowicie cholery dziecięcej, cholery azyatyckiej, i innych zaraźliwych chorób kiszkowych, w obec zimnicy i suchót płucnych.

Zmniejszenie lub też nieobecność *cholery dziecięcej* tłumaczy się niską temperaturą letnią. Gdzie pomimo wysokiego położenia gorąco w lecie jest wielkie, np. na nagich płaskowzgórzach lub w wielkich miastach, tam śmiertelność pomiędzy dziećmi jest często większą, aniżeli na równinach. Na 10,000 dzieci w pierwszych latach życia zmarło np. w Monachium (528 metrów) 3290, w Dreźnie 2270.

Cholera azyatycka nie występowała wprawdzie jeszcze dotąd w wielu wysoko położonych miejscowościach, nie dowodzi to jednak odporności klimatu górskiego, ponieważ i w dolinach oszczędzała ona dotąd niektóre miejscowości, ponieważ zresztą utrudnienie komunikacji w górach zmniejsza znacznie sposobność do zawleczenia rozmaitych chorób zaraźliwych. Z drugiej strony dowiedzioném jest, że nawet bardzo wysokie położenie nie chroni przed cholera, jeżeli tylko stosunki komunikacyjne są tam łatwe; tak np. miasto Meksyk (2200 metrów) przebywało kilka gwałtownych epidemij.

Zimnica pojawia się w Alpach aż do wysokości około 500 metrów, we Włoszech do 1000 metrów, w Andach do 2500 metrów. Pas wolny od zimnicy zaczyna się dopiero tam, gdzie występuje wyraźne obniżenie temperatury. Jednakże zimno nie jest bynajmniej jedynym czynnikiem działającym w górach na zarazki chorobotwórcze w sposób powstrzymujący, ponieważ i na równinach dopiero bardzo niska temperatura, właściwie zaś klimat biegunowy, bywa powodem zmniejszenia, względnie ustawiania zimnicy. Być może, że w górach wchodzi jeszcze w rachubę ta okoliczność, że zwykle nie ma tu równin lub nieckowatych dolin, w których grunt stale i bardzo wilgotny sprzyja rozwojowi zarazka tej choroby. Może także ciągle w ruchu będące powietrze i jego silnie wysuszające własności działają szkodliwie na sam zarazek lub przenoszące go owady.

Przypadki śmierci na *suchoty płucne* stanowczo zmniejszają się z wzniesieniem położenia. W Persyi, w Indyjach, w Harcu, w górach olbrzymich, w Szwajcaryi, w Andach i Kordyljerach Ameryki można było potwierdzić to spostrzeżenie. Umiarkowana jednak wysokość nie sprowadza odporności zupełnej, lecz tylko stopniowe zmniejszanie śmiertelności suchót. Nawet w Szwajcaryi, w najwyższych położonych miejscowościach, spotykamy jeszcze przypadki suchót płucnych. Wpływ wysokiego położenia zaciera się zupełnie w bardzo zaludnionych przemysłowych miastach, na nagich płaskowzgórzach, jak tego dowodzą przykłady Monachium i Bernu.

Z 10000 żyjących umarło na suchoty płucne:
 w Monachium (526 m. 250000 mieszkańców) . 4.0
 w Bernie (574 m. 50000 mieszkańców) . . . 3.9

przeciwnie:

we Wrocławiu (147 m. 300000 mieszk.) . . . 3.7

Jeżeli na równych wysokościach znajdują się lesiste grzbiety gór, występuje tu również wyraźne zmniejszenie suchót płucnych. W każdym razie liczby te należy przyjmować z wielką ostrożnością, ponieważ są one zbyt małe, a przytém należy uwzględnić gęstość zaludnienia, zamożność t. t. p.

Stanowczy wpływ klimatu górskiego na suchoty płucne, bez względu na sposób zajęcia ludności i inne warunki życia, występuje na jaw na wysokości powyżej 2000 metrów. Zaczyna się tu istotny pas ochronny. W miastach położonych na 2000—2500 metrów (Mexyk z 350000 mieszkańców, Puebla z 80000

mieszk. Quito z 60000 mieszk. i t. d.), według zgodnych postrzeżeń, suchoty płucne zdarzają się w bardzo małej liczbie.

A zatem należy przypuścić, że na wysokości 500—2000 metrów pewne działanie przyjazne na rozszerzenie i przebieg suchót płucnych zależnym jest od tego, że jednostajna pogoda, osuszająca powietrze i niska temperatura lata sprzyjają odżywianiu ciała i chronią od przeziębienia; oprócz tego występuje może w klimacie górskim, jako moment szczególnie ochronny, zwiększenie częstości tętna i wydatniejsze oddechanie, które spostrzegamy przy zmniejszonym ciśnieniu powietrza i zmniejszonej ilości w niem tlenu. Na wysokości wyżej 2000 metrów, w skutek szczególnego przystósowania ciała do silnie zmniejszonej ilości tlenu w powietrzu, odżywianie ciała i odporność narządu oddechowego, zdaje się, spotykają warunki szczególnie korzystne, czego wynikiem jest indywidualna odporność przeciw suchotom płucnym.

Jak wykazują przytoczone przykłady, większa część wpływów klimatycznych zbadaną jest jeszcze w sposób niezbyt dokładny. Inne działanie pogody i klimatu jak *np.* działanie na układ nerwowy, na rozwój ogólny cielesny i umysłowy ludów, jeszcze są mniej zbadane i oczekują bliższego uzasadnienia. Aby na tem polu osiągnąć jakieś postępy, trzeba będzie przede wszystkim zmienić metody badania, przedstawione powyżej (str. 133) i oprzeć się na szczegółowym badaniu statystycznym, które byłoby, o ile możności, wolne od błędów do dziś dnia popełnianych.

A k l i m a t y z a c y j a.

Z wielu stron słyszymy zdanie, jakoby możliwym było przeciwdziałać szkodliwym wpływom klimatu przez stopniowe przyzwyczajanie ciała, czyto ze strony pojedynczego osobnika, czytż całego szeregu pokoleń,—oraz, że człowiek zdolnym jest w zasadzie do zachowania życia w każdym klimacie.

Doświadczenie jednak *nie potwierdziło* tego poglądu, mianowicie odnośnie do szczepu aryjskiego. Pomiędzy klimatami krańcowymi, biegunowy mało wchodzi w rachubę; rzadko tóż, z natury rzeczy, bywa on celem większych kolonizacyjnych za-

pędów. W każdym razie, klimat ten zdaje się przedstawiać stosunkowo małe niebezpieczeństwo dla zdrowia; ludzie zdrowi, opatrzeni zdrowymi narządami trawienia, czują się tam zwykle bardzo dobrze. Nawet przy przesiedleniu przez kilka pokoleń nie pojawia się wcale nieprawidłowy rozwój ciała. Pewną granicę dla możliwości bytowania człowieka stanowi tu tylko trudność dostatecznego pożywienia, brak flory i fauny, i ciągła walka z siłami żywiołów.

W pasie umiarkowanym, a nawet w okolicach przyzwrotnikowych, kolonizacja nie spotyka również żadnych trudności. Tak np. mamy kwitnące europejskie osady w południowej Australii, w południowej Afryce, w Chili, Argentynie, południowej części Brazylii i t. d.

Nierównie trudniejszym jest dla ludów aryjskich, specjalnie dla mieszkańców środkowej Europy, osiedlanie się w okolicach *podzwrotnikowych*. Pomiędzy równikiem a 15° szerokości północnej i południowej i na wysokości mniej niż 800 metrów, Europejczyk nie może zakładać stałych siedzib. Sam przybysz już zaledwo może wytrzymać tu ciągle przez lat kilka bez wyraźnych zaburzeń zdrowia. Dzieci przybyszów, urodzone między zwrotnikami (kreole), są osobliwie wrażliwe i muszą na dziesiątki lat być wysyłane do ojczyzny, lub wyjątkowo dobrze położonych okolic, do miejsca leczniczego w wysokich górach podzwrotnikowych i t. p., jeżeli mają wyrosnąć na ludzi zdrowych. W 2 i 3 pokoleniu kreolów pomniejsza się już płodność, a ostatecznie stają się małżeństwa nieplodnymi. Wyjątkowo i w okolicach względnie przyjaźnie położonych, mianowicie w okolicach podzwrotnikowych górzystych, doszło do dłuższego szeregu potomków i do rozmnożenia aryjskich przybyszów; w ogóle jednak próby osiedlania się rasy białej między zwrotnikami należy uważać za nieudane ¹⁾.

Najniebezpieczniejszymi zaburzeniami w zdrowiu, wywołującymi te niepowodzenia, są z jednej strony *Bezkrwistość podzwrotnikowa* i towarzyszące jej *choroby wątroby*; z drugiej strony szereg chorób zarazkowych, a szczególnie *zimnica* i *dysenterya*. Oba rodzaje chorób wspierają się do pewnego stopnia w swém

¹⁾ Porównaj *Virchowa* o aklimatyzacji, odczyt w Tow. Natur. w Strasburgu 1885.—*Mähly i Treille*, sprawozdania o aklimatyzacji na kongresie higienicznym w Wiedniu 1887.

dziele zniszczenia; bezkrwistość odejmuje ciału odporność przeciw chorobom, zaś zimnica i dysenterya doprowadzają bezkrwistość do niebezpiecznych granic.

Szczególnym sposobem jednak wpływy te klimatyczne nie występują u *wszystkich* ludzi. Ludność miejscowa przedstawia najczęściej większą śmiertelność, aniżeli w pasie umiarkowanym; mimoto jednak odznacza się płodnością, silną budową ciała i pewną zdolnością do czynu. Nadto są także narody południowo-europejskie, które pod zwrotnikami mniej są narażone i mogą się tam statecznie rozmnażać; należą do nich mianowicie Hiszpanie i Portugalczycy. Oczywiście arcyważną jest rzeczą wykazać, na czém polegają te różnice działania klimatycznego, i czy nie ma nadziei, ażeby przez aklimatyzację inne także narody europejskie mogły sobie przyswoić podobną niezczułość na wpływy klimatu.

Stanowczy wpływ na wspomniane różnice w działaniu klimatu podzwrotnikowego wywiera 1) wrodzona *skłonność rasowa*. Wyraża się ona częścią w wrodzonej odporności przeciwko niebezpiecznym chorobom zaraźliwym. Tak np. negrowie są tak mało wrażliwi na bagiennicę, że choroba ta u nich rzadko kiedy sprowadza śmierć; zupełnie odpornymi są oni względem gorączki żółtej. Częściową także ochroną przeciwko powstawaniu bezkrwistości podzwrotnikowej i jej następstwom mogą być pewne właściwości ciała. Skóra, narządy trawienia, wątroba i śledziona zachowują się prawdopodobnie w taki sposób, że wytwarzają się przy tém możliwie przyjazne warunki dla ciała żyjącego pod zwrotnikami. Owa wrodzona niewrażliwość na zarazy, jakoteż owe właściwości ciała odziedziczają się z pokolenia w pokolenie i zapewniają potomkom równą zdolność istnienia, jeżeli tylko takowa nie zostanie upośledzoną przez ciągłe krzyżowanie z rasami mniej do tego uzdolnionemi.

Dla ludów europejskich ważne ma znaczenie, pod względem ich zdolności osiedlania się pod zwrotnikami, ta okoliczność: czy ich przodkowie krzyżowali się z przybyszami z pasu podzwrotnikowego lub przyzwrotnikowego? To właśnie ma miejsce niewątpliwie u maltańczyków, hiszpanów i portugalczyków, którzy się mieszały z krwią fenicką i maurytańską. Dostarczają oni i teraz w pasie gorącym najodporniejszych osadników. Francuzi północni i Niemcy, którzy rasę swoją zachowali w większej czystości, są najwrażliwsi. Szczególniejszą odpornością

mają się odznaczać żydzi. Jednakże odnośne wykazy statystyczne, zbierane nad odpornością rozmaitych rass w Algierze, Afryce zachodniej i t. p. słabym są dowodem, ponieważ nie uwzględniają one zazwyczaj rozmaitego zajęcia i sposobu życia porównywanych rass. W Algierze *np.* przybysze francuzcy, a szczególnie alzaccy, byli właściwymi rolnikami, którzy przecisnęli się do wnętrza kraju wystawiając się na wszelkie niebezpieczeństwa; semici przeciwnie, pozostali jedynie w miastach i zajęli się handlem. W takim położeniu są oni daleko mniej narażeni na niebezpieczeństwa klimatu, aniżeli tamci koloniści; zatem porównanie śmiertelności obu rass nie pozwala jeszcze wyprowadzać ostatecznych wniosków co do ich odporności na działanie klimatu.

2) *Powtóre*, należy wziąć na uwagę wrodzone *indywidualne usposobienie* do zdolności utrzymania życia pod zwrotnikami. Nawet pomiędzy osobnikami narodu północno-europejskiego znajdują się zwykle tacy, którzy posiadają wrodzoną odporność na ważniejsze choroby zaraźliwe, a oprócz tego okazują pod każdym innym względem właściwości ciała nadzwyczaj odpowiednie do życia pod zwrotnikami, przeczo są też zdolni do zachowania tam zdrowia na przeciw wielu swych towarzyszy. Szczupli, lecz silni ludzie z prawidłową ilością krwi i z prawidłowymi jej własnościami, ze skórą mało pocącą się, mają przewagę nad małokrwistymi, hydremicznymi, otyłymi lub łatwo się pocącymi. Wrodzone te własności, których poznanie byłoby nadzwyczajnie ważnem, zatracają się przez małżeństwa z mniej dobrze zbudowanymi; w pomyślnym jednak razie mogą być odziedziczone, i wtedy tworzą spostrzegane gdzieś pokolenia europejczyków, zdolnych do wytrwania pod zwrotnikami.

3) *Po trzecie*, przypuszczać także można pewnego stopnia zmianę osobistości w znaczeniu *przystósowania się do klimatu*. Dotyczy ona *np.* stanu odżywiania; ludzie otyli, przez powolną stratę tłuszczu, stają się do niej sposobniejszymi; zwykły nadmierny dowóz pożywienia i napojów może powoli być zmniejszonym; zaś stósownie wybrana dyjeta i umiarkowane ćwiczenia mięśniowe mogą usunąć istniejące niedostatki odżywiania, które w klimacie zimnym zaledwie były odczuwane, pod zwrotnikami zaś stają się niebezpiecznymi. Prócz tego duchowa i fizyczna działalność powoli staje się mniej żywą, tworzy się temperament gnuśniejszy, przy którym przemiana materji i wy-

tworzenie ciepła uszczupla się a regulacja ciepła zostaje ułatwioną. Dalej możemy jeszcze wziąć pod uwagę pewną nabytą odporność przeciw chorobom zarazkowym, jakkolwiek przeciw najniebezpieczniejszym chorobom zrotnikowym żadnej nie ma ochrony. Raz przebyta zimnica zostawia po sobie wzmożone do niej usposobienie, dysenterya i cholera dają odporność krótkotrwałą lub niedają żadnej. Odziedziczanie tych *nabytych* własności ciała zdaje się nie mieć miejsca; są one raczej u tegoż samego nawet osobnika nadwzyczaj nietrwałe a przy zmianie sposobu życia może takie nabyte „nawyknienie“ ciała łatwo napowrót być postradanem.

4) *Po czwarte*, nader ważnem jest takż *powolne przyuczenie się do stósownego postępowania higienicznego*. Nowy przybysz popełnia liczne błędy pod względem mieszkania, odzieży, pożywienia, zajęcia, których starszy kolonista unika, przezco téż ten ostatni bywa mniej narażonym. W szczegółach zasługują na uwagę następujące stosunki higieniczne:

Miejsce na mieszkanie powinno być położone o ile możności bezpośrednio na brzegu morskim albo na wzgórzu skalistém. Środek ten ma cel podwójny: uniknięcie miazmatu zimniczego i wystawienie domu na silniejsze wiatry, a przez to na pewne ochłodzenie. Nie należy użytkować jeżeli można, gruntu bagnistego, lub silnie nasiąkającego wodą, gąbezastego, z powodu obawy zimnicy. W miejscu obraném należy wyciąć dziko rosnące rośliny i drzewa, na ich miejsce założyć trawniki a bezpośrednio, gdzie można, przy domu cementować dziedzińce. Za pomocą drenów i rowów należy zapobiegać zbieraniu się wody w czasie deszczów.

Dom powinien mieć zwrócone ściany poprzeczne na wschód i zachód, a podłużne na północ i południe. W obec możliwości, że grunt jest zakażony, należy dom stawiać na podbudówce z palów, albo podstawę uczynić zupełnie nieprzepuszczalną dla wody i powietrza. Dach powinien wystawać po bokach tak, ażeby ściany podłużne domu były zabezpieczone od wprost padających promieni słońca. Materiał budowlany powinien troskliwie być zabezpieczony od wilgoci i termitów. Zresztą co do wyboru materiału, budowania i urządzenia domu, stosują się przepisy podane w rozdziale pod tytułem „Dom mieszkalny.“

Odzież i pożywienie należy regulować w sposób podobny, jak w naszym klimacie, w pełni lata; porównaj odpowiedni Rozdział.

Co do *zajęcia*, oddawać się należy tylko pracy umysłowej lub lekkiej fizycznej. Europejczyk niezdolnym jest do cięższych robót, rolnictwa i t. p.; utrudniają one w wysokim stopniu miarkowanie ciepła i narażają osadników na liczne niebezpieczeństwa.

Rozkład dzienny powinien być następujący: O godzinie 6 wstawanie, zimne obmywanie ciała, lekkie śniadanie. Od 6 $\frac{1}{2}$ do 10 zajęcie zawodowe. O 10 $\frac{1}{2}$, lub 11 lekki obiad, potem dłuższy wypoczynek, nawet sen. Następnie

zimne obmywanie ciała. Od godziny 3¹/₂, do 6 zajęcie zawodowe. O godzinie 6 główny obiad. O godzinie 10 lub 10¹/₂, wypoczynek noenry.

Dzieci szczególnie łatwo chorują i potrzebują najściślejszego dozoru co do sposobu życia. Jeżeli można, należy je wysłać do wyrośnięcia w przyjaźniejszym klimacie. Nawet dla dorosłych bardzo jest ważnym, ażeby po upływie kilku lat, spędzili pewien czas w pasie umiarkowanym i pozbyli się tam poczynającą się bezkrwistości, rozpieszczenia skóry i resztek zimnicy.

Z powyższego wynika, że „aklimatyzacja“ w jakimś szerokim zakresie nie istnieje. W rzeczywistości polega ona tylko na wyuczeniu się stósownego sposobu życia, i na pewnej odpowiedniej celowi nieznacznej i niestałej przemianie ciała. W prawdzie często słyszymy twierdzenia: że koloności dłuższy czas mieszkający pod zwrotnikami, są mniej wrażliwymi, co zawdzięczają właśnie przystósowaniu się ciała. Tymczasem należy dobrze rozważyć: czy w podobnych przypadkach nie mamy raczej do czynienia z pewnym wyborem osobników? koloniści od początku mniej wytrzymali wymierają prędko, lub są zmuszeni przenosić się do innego klimatu; ci, którzy od początku lepiej są cieleśnie usposobieni, przetrzymują tamtych, i nawet przy dłuższym pobycie okazują względnie mniejszą wrażliwość. W większości przypadków nie spostrzegamy jednak pomyślnego wpływu długiego pobytu w klimacie podzwrotnikowym, lecz przeciwnie śmiertelność coraz bardziej się zwiększa. Tak np. w wielu koloniach angielskich zrobiono spostrzeżenie, że śmiertelność w wojskach zmniejszyła się znacznie, odkąd żołnierze szybko się zmieniają i nie pozostają w koloniach dłużej nad trzy lata.

Najważniejszy czynnik dla pomyślniej kolonizacji pod zwrotnikami stanowi niewątpliwie usposobienie rasowe. Gdzie tego nie ma, możnaby w potrzebie próbować, przez uwzględnienie wrodzonego usposobienia osobowego, osiągnąć względnie pomyślny rezultat; ludzie przeto z odpowiednią budową ciała i o ile możności tacy, u których stwierdzoną została względna odporność przeciwko zimnicy, powinni być używani na kolonistów. Dalej, należy od początku baczyć na najtroskliwsze przestrzeganie wypróbowanych przepisów higienicznych. Przy takich ostrożnościach, chociażbyśmy nawet niczego lub mało spodziewać się mogli od „aklimatyzacji“, możnaby przynajmniej *kierunek* kolonizacji podzwrotnikowych powierzyć europejczykom.

Literatura: a) *Metody: Jelinek*, Anleitung zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen, Wien 1876. *Flügge*, Lehrbuch der hygienischen Untersuchungsmethoden, Leipzig 1881.

b) *Meteorologija i Klimatologija: Hann*, Handbuch der Klimatologie, 1883. *Hann*, v. Hochstetter und Pokorny, Allgemeine Erdkunde, 1886. *Supan*, Grundzüge der physischen Erdkunde, 1884. *Woeikof*, Die Klimate der Erde. Nach dem Russischen, 2 Bände 1887.

c) *Wpływ higieniczny pogody i klimatu: Renk*, Die Luft, ein Handbuch der Hygiene von v. Pettenkofer u. v. Ziemssen. *Hirsch*, Handbuch der historisch-geographischen Pathologie, 2 Aufl.; 3 Bde. 1881—87. *Oesterlen*, Handbuch der medicinischen Statistik, 1865. *Westergaard*, Die Lehre von der Mortalität und Morbilität, 1881. *Weber*, Klimatotherapie in v. Ziemssen's Handb. d. Allg. Therapie, 1880. *Ratzel*, Anthropographie, 1882.

ROZDZIAŁ III.

Gazowe i pyliste składniki atmosfery.

I. *Stosunki chemiczne.*

Własność chemiczna powietrza ma wielkie znaczenie dla ciała ludzkiego, ponieważ pomiędzy jednym i drugim zachodzą ściśle stosunki wymiany. Człowiek wdecha codziennie około 10 metrów sześciennych powietrza, którego gazy po części wprowadza do krwi; taka sama ilość, obciążona rozmaitemi wydzielinami, zostaje wydechaną przez płuca i skórę. W podobny sposób zmienia się własność powietrza zewnętrznego, przez oddechanie zwierząt i roślin, przez sprawy gnicia i fermentacji, przez palenie i t. p. Zachodzi więc pytanie, do jakiego stopnia dochodzą powoli te zmiany w swobodnej atmosferze, i jakie szkodliwości dla ciała mogą ztąd przypuszczalnie wyniknąć?

Badając powietrze atmosferyczne, znajdujemy w niem średnio, około 20.7% tlenu; 78.3% azotu (O:N = 20.9:79.1); 1% pary wodnej; dalej, bardzo małą ilość (około 0.03%) kwasu węglanego; ślady ozonu, dwutlenku wodoru, amoniaku, kwasu azotowego, kwasu azotawego; niekiedy także kwas siarkawy, tlenek węgla, węglowodór i t. d.

Wahania ilościowe i znaczenie higieniczne tych rozmaitych części składowych rozberzemy szczegółowo w dalszym ciągu. Co się tyczy pary wodnej, która przedewszystkiem ma znaczenie jako element klimatyczny, odsyłamy do rozdziału poprzedniego.

1) *Tlen* znajduje się wszędzie w atmosferze w *jednakowej ilości procentowej*; wahania zawartości jego wynoszą najwyżej 0,5%; najniższe liczby wypadają przy wiatrach południowych i po długotrwałych deszczach. Zazwyczaj powietrze, nawet w miastach fabrycznych, wykazuje zaledwie zmierzyć się dające różnice pod względem zawartości tlenu w stosunku do powietrza wiejskiego i leśnego.

Przyczyna tój stateczności leży w tém, że zapas tlenu w atmosferze jest olbrzymi. Jakkolwiek tlen, w stosunku obecnym, nieustannie byłby zużywany przez spalanie, oddechanie i do wytwarzania CO_2 , H_2O i t. d., i chociażby z tych połączeń tlen znowu się nie uwalniał, musiałoby przecież upłynąć około 18000 lat, ażeby zawartość tlenu zmniejszyła się na 1%. Znaczna jednak część tlenu, użytego do utleniania, bywa, jak wiadomo, napowrót oswobodzoną przez rośliny, wytwarzające chlorofil, tak, że w rzeczywistości ubytek dokonywa się jeszcze wolniej.—Oprócz tego równomierny rozdział tlenu i innych gazów ułatwiają wiatry, poruszające bezustannie i mieszające ze sobą jak najściślej składniki powietrza.

Wahania przeto ilości procentowej tlenu w atmosferze nie mają pod względem higienicznym *żadnego znaczenia*. *Bezwzględna* jednak ilość wdechanego tlenu może ulegać silnym zmianom, i przy zmniejszeniu ciśnienia powietrza znacznie się zmniejszać. Na wynikające ztąd następstwa, ukazaliśmy właśnie powyżej (str. 115). Podobne działanie łączy się z podwyższeniem temperatury i towarzyszącém temu rozszerzeniem powietrza. Tak np. obrachowano, że w klimatach gorących przyjmujemy o 100 kilogramów tlenu wciągu roku mniej, aniżeli w pasach zimnych. Lecz w obliczeniu tém upozorowano jednak wybitniejszą różnicę tém, że bezwzględna wysokość niedoboru obliczona jest na długi okres czasu całego roku. Brakująca ilość wynosi najwyżej 2 — 3% ogólnej ilości wdechanego tlenu, tymczasem zaznaczyliśmy właśnie powyżej, że tego rodzaju wahania

w przyjmowaniu tlenu przez ustrój ludzki nie mają żadnego znaczenia.

Obliczenie więc ilości tlenu w powietrzu jest ze względów higienicznych nadzwyczaj rzadko pożądanem. Wyrachowania te powinny zresztą odbywać się podług pewnych przepisów i z zachowaniem zwykłych środków ostrożności.

2) *Azot* powietrza atmosferycznego nie ma żadnego znaczenia w życiu zwierząt i roślin; stanowi on czynnik obojętny, rozcieńczający równomiernie tlen, i pod względem higienicznym bez znaczenia.

3) Więcej wartości przedstawia *ozon* i *dwutlenek wodoru*, dwa ciała chemiczne o bardzo silnych własnościach utleniających, które też stanowią t. zw. „utleniające siły“ atmosfery.

Pod *cząsteczką ozonu* pojmujemy cząsteczkę tlenu, do której przylega jeszcze trzeci jego atom (O_3). Jest to gaz bezbarwny, właściwego zapachu, który w stanie czystym dotąd jeszcze otrzymany nie został, lecz co najwyżej w połączeniu z wielką względnie ilością zwykłego tlenu. W wodzie rozpuszczają się tylko ślady ozonu. Przy wyższej temperaturze i przy zetknięciu z rozmaitemi ciałami, do utlenienia zdolnymi, rozkłada się ozon.

Ozon atmosfery powstaje przez działanie wyładowań elektrycznych (burze); przy wszystkich sprawach utleniania, odbywających się w większym zakresie; nakoniec przy parowaniu wody. W ostatnich dwu przypadkach powstaje jednocześnie dwutlenek wodoru; przy parowaniu nawet w przeważającej ilości, może nawet wyłączenie on sam.

Sztucznie otrzymuje się ozon w stanie najczystszy, przepuszczając iskry elektryczne przez powietrze lub tlen (w przyrządzie *Rumkorf'a*). Nadto otrzymujemy go przez powolne utlenianie kawałków fosforu, do połowy zanurzonych w wodzie; lub przepuszczając pary eteru powoli przez suchą rurę szklaną, ogrzaną do 100° ; lub też, gdy rozpalony drut platynowy zanurzymy w parze eteru (ten ostatni sposób służy za zasadę w lampie ozonowej *Döbereiner-Jügera*, przyczem powstaje przeważnie dwutlenek wodoru i pewien mocno pachnący aldehyd). Ozon można pozyskać także za pomocą chemicznego przedstawienia; sproszkowany nadmanganian potasu zaprawiany powoli kwasem siarczanym, do wystąpienia gęstej mieszaniny, wywiązuje przez dłuższy czas ozon ($2 KMnO_4 + 3 H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2MnSO_4 +$

$3\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + \text{O}_3$).—Z własności ozonu najważniejszą jest silna własność utleniająca. Barwki zostają przez ozon zniszczone, metale utlenione, siarczany metalów przemienione w siarczyny, a żółta alkaliczna sól krwi w czerwoną. Wszelkiego rodzaju ciała organiczne, pył, zanieczyszczenia powietrza również zostają utlenione, przez co ozon ulega rozkładowi.

Dla wykazania ozonu używa się zwykle jego działania na jodek potasu, które przebiega podług następującego równania: $2\text{IK} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_3 = 2\text{KOH} + \text{O}_2 + \text{I}_2$. Ma tu więc miejsce utlenienie potasu na wodań potasu, redukcya ozonu na zwykły tlen i oswobodzenie jodu. Jeżeli od początku dodajemy roztworu krochmalu, wtedy przez uwolniony jod powstaje niebieski krochmal jodowy, którego obecność widoczną jest już w najmniejszych ilościach.

Najłatwiej jest przyrządzić papier odczynnikowy przez zamoczenie skrawka bibuły w roztworze krochmalowym jodku potasu i wysuszenie (do nabycia u Lendera, Berlin SW). Jeżeli taką bibułę wystawimy na powietrze zawierające ozon, a potem zwilżymy wodą, zabarwia się ona na niebiesko-fioletowy kolor.

Dla oznaczenia ilości ozonu w atmosferze wystawia się taki papierek przez 24 godzin na powietrze w miejscu zabezpieczonym od światła słonecznego, poczem zwilża się go i powstały odcień koloru porównywa się z odpowiednią podziałką kolorów 16 stopniową (dostarcza firma Lender)

Rzeczony jednak sposób mierzenia jest całkiem niedokładny. Działanie na papier odbywa się w ten sposób, że każda cząsteczka ozonu uwalnia troszkę jodu, tak, że jod gromadzi się powoli, i częścią znowu się ulatnia, zaś po rozłożeniu się większej ilości IK, reakcya postępuje dalej niedokładnie. Nadto reakcya odbywa się tylko przy pewnej wilgotności, tak, że stopień zabarwienia na kolor błękitny postępuje często równoległe z wilgotnością powietrza; w suchym powietrzu nie występuje żadna reakcya. Najważniejszy zarzut leży jednak w tém, że od ilości ozonu w powietrzu zawartej, od stopnia stężenia powietrza zależy musi wrażenie jego na nasze ciało, nasze nerwy i organ powonienia; na bardzo małą ilość ozonu, jesteśmy oczywiście całkiem nieczuli nawet wtedy, gdy takie powietrze w skutek silniejszego ruchu przesuwa koło naszego ciała względnie więcej ozonu. Papier odczynnikowy jednak pokazuje mniej lub więcej dokładnie zsumowane działanie wszystkich cząstek ozonu, które się go dotknęły; stopień reakcyi jest przeto głównie zależnym od siły ruchu powietrza. Jakoż w rzeczy samej zauważono, że papier odczynnikowy spełnia częstokroć funkcję anemometru.

Błędu tego można uniknąć w ten sposób, że papier wystawia się na ciągły prąd powietrza o stałej prędkości; rozciąga się go w rurze szklanej (zwanj ozonbox) i przepuszcza się przezeń za pomocą aspiratora powietrze z szybkością około 0.5 metra na sekundę. Lecz i wtedy nawet znaczne zdarzają się błędy.—Inna poprawka polega na tém, że przepuszcza się powietrze przez roztwór arsenianu potasu o wiadomém stężeniu, zawierający prócz tego jodek potasu. Wtedy uwolniony jod przemienia pewną część arsenianu potasu, którą łatwo można oznaczyć za pomocą miarkowania w arsenek potasu.

Ażeby przypuścić do reakcyi minimalne części ozonu znajdujące się w powietrzu, powinno powietrze bardzo powoli przechodzić przez roztwór; potrzeba przytém bardzo wielkich ilości powietrza dla otrzymania zadawalniających wyników. Dlatego i na téj metodzie po większej części polegać nie można. Jako czulszy odczynnik zalecany bywa w ostatnich czasach papier tetrametyloparafenylenidiaminowy, zwany krótko *tetrapapierem* (*Wurstera*). Papier ten bezbarwny zabarwia się na niebiesko-fioletowo w zetknięciu z ciałami utleniającymi; zwilża się go gliceryną i rozciąga w rurze szklanej, przez którą przepuszcza się prąd badanego powietrza; zabarwienie porównywa się ze skalą barw (do nabycia u *Schuchardta*). Nawet i po tym papierze trudno spodziewać się dokładnego oznaczenia ozonu atmosferycznego. Zabarwienie odczynnika nie następuje ani przez działanie wszystkich ciał utleniających, ani téż wyłącznie przez nie; każda odbywająca się w wyższym stopniu sprawa utleniania, jako téż obecność ciał redukujących, sprawdza odbarwienie. Dwutlenek wodoru wykazuje się niewątpliwie w taki sam sposób, jak ozon. Wykonanie reakcyi i wyjaśnienie jęj napotyka z tego powodu wielkie trudności.

W niektórych stacyach meteorologicznych dokonywa się oznaczenia ozonu, od wielu lat najczęściej, przez proste wywieszenie papieru. Należałoby jednak zaniechać tego sposobu badania, dopóki nie będą wynalezione inne dokładne metody.

Gorliwość, z jaką dokonywane są mierzenia ozonu, pomimo niedokładności metod, musi wzbudzać przypuszczenie, że ozon ma *wielkie znaczenie higieniczne*. Tymczasem znaczenia tego wcale nie dowiedziono. Jeżeli ludzie pozostają w powietrzu pokojowém, nasyconém sztucznie a *silnie* ozonem, wtedy występują u nich po większej części mimowolne drgania mięśniowe, u innych senność i sen; następnie pojawiają się objawy podrażnienia błony śluzowej dróg oddechowych, a niekiedy nawet plwociny krwawe. Przy jeszcze większej ilości ozonu występuje skurcz głośni i bardzo silne podrażnienie błon śluzowych. Ludzie prości nie odczuwają wcale bardzo małych ilości ozonu, jakkolwiek znacznych w porównaniu z ilością ozonu w atmosferze. Najsilniejsze nawet zgęszczenie ozonu nie sprawia na skórze żadnego wrażenia.

Jeżeli więc bezpośrednio działanie na człowieka ozonu zawartego w powietrzu stanowczo ulegać musi zaprzeczeniu, domyślano się jednak *pośredniego* wpływu higienicznego w przypuszczeniu, że ozon może jest w stanie zabijać drobne ustroje, a w szczególności chorobotwórcze. I to jednak dotąd się nie sprawdziło. Względnie silne stężenie ozonu pozostaje bez żadnego działania na życie i rozwój mikrobów.

Nawet z licznych poszukiwań ozonu dotychczas dokonanych, nie możemy wyprowadzić wniosku, któryby przemawiał

za znaczeniem higieniczném ozonu atmosferycznego. Średnio znaleziono go około *dwóch miligramów w stu metrach sześciennych* powietrza. Najmniej znajdowano go w jesieni, przy suchych wiatrach północnych i północno-wschodnich, w czasie ciszy (np. przed burzą); najwięcej na wiosnę przy powietrzu suchém i ruchliwém, po burzach, w czasie padania śniegów. Miejscowe powiększenie ilości ozonu, spotykamy w lasach, na morzu, na górach, i t. d. W wielu większych miastach (Paryż, Londyn, Boston, Praga i t. d.), nie wykazano wcale ozonu w powietrzu ulicznym; nie znaleziono go również nigdy w budowlach zamieszkałych. Już to ostatnie spostrzeżenie przemawia zatem, że obecność ozonu w powietrzu nie wywiera na zdrowie żadnego wpływu.

Porównania statystyczne wyników mierzenia ozonu z występowaniem chorób zakaźnych robione były często, jednakże bez pozytywnych skutków.

Obecność ozonu w powietrzu ważną jest o tyle tylko, że dowodzi, iż powietrze jest wolne od wszelkiego pyłu organicznego, od istot cuchnących i t. d., ponieważ wszystkie one szybko rozkładają ozon i obok niego istnieć nie mogą. Ta czystość powietrza wywiera wpływ na oddychanie a ztąd na rozmaite czynności ciała; wszakże istota rzeczy nie leży w ozonie, lecz w nieobecności w powietrzu owych szkodliwych domieszek.

Dwutlenek wodoru H_2O_2 , przedstawia w stanie nawet czystym, stężonym, ciecz bez barwy i bez woni; w wodzie łatwo się rozpuszcza. Sztucznie otrzymuje się z $BaO_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + H_2O_2$. Technicznie często używa się jako środka do bielenia i t. p.—Dwutlenek wodoru, znajdujący się w atmosferze, powstaje wskutek tych samych spraw co i ozon, zwykle nawet w większej niż on ilości. Siła utleniająca dwutlenku wodoru nie jest tak wielką, jak ozonu; rozkłada on powolniej jodek potasu, odbarwia indygo tylko powoli; utlenienie jednak następuje natychmiast, jeżeli dodamy kilka kropel roztworu wityriolu żelaznego. Nakoniec H_2O_2 może także działać *redukująco* ($H_2O_2 + O = H_2O + O_2$) np. na nadmanganian potasu, cyanek żelaza i potasu.

Atmosferyczny H_2O_2 jest łatwiejszy do wykazania, niż ozon, ponieważ rozpuszcza się on i zbiera niejako w opadach; do badania więc używamy tych ostatnich albo sztucznie wytwarzanej rosy.

Średnio znajdujemy w jednym litrze opadu 0.2. miligramów; w śniegu i gradzie bardzo mało, najwięcej w Czerwcu i w Lipcu, i przy zachodnich wiatrach.

Hygienicznego znaczenia zdaje się atmosferyczny dwutlenek wodoru wcale nie posiadać. Spotykane stężenia nie działają wcale ani na ludzi, ani na drobne ustroje.

4) Obecność w powietrzu *kwasu węglanego* (czyli *bezwodnika węglowego*, lub *dwutlenku węgla*), ma dla nas nierównie większe znaczenie, aniżeli wyżej wspomniane części składowe powietrza. Należy więc naprzód wyłożyć bliżej metody oznaczenia kwasu węglanego.

a) *Dokładniejsza metoda*

(podług *Pettenkofera*).

Polega ona na tém, że woda barytowa cheiwie pochłania kwas węglany; w jasnym więc roztworze baryty ($Ba(OH)_2$) powstaje zmętnienie od $BaCO_3$. Jednocześnie silnie dotąd alkaliczny odczyn wody barytowej słabnie; jeżeli dopuścimy bardzo dużo CO_2 , znika on w końcu zupełnie. Tylko bowiem wodany oddziaływają alkalicznie, podczas gdy sole powstające po dodaniu kwasów— CO_2 , SO_4H_2 , kwasu szczawiowego,—niedają żadnego odczynu, ponieważ są nierozpuszczalne.

Odczyn alkaliczny wody barytowej można wykazać np. lakmusem, koraliną albo fenoltaleiną. Po dodaniu jednego z tych odczynników daje się ściśle oznaczyć chwilę, w której do wody barytowej dodaliśmy tyle właśnie kwasu, żeby wszystek $Ba(OH)_2$ przemienił się w sól nierozpuszczalną. Dla oznaczania CO_2 , należy mieć pod ręką zawsze jedną i tę samą wodę barytową o stałym stężeniu, jak również pewien oznaczony kwas np. roztwór kwasu szczawiowego (dostanie w każdej aptece). Jeżeli weźmiemy takiej wody barytowej 25 ctm. sześć., dodamy fenoltaleiny, i ostrożnie wpuszczać będziemy kwas biuretką, to ściśle da się oznaczyć, ile potrzeba kwasu dla zobojętnienia 25 ctm. sześć. wody barytowej t. j. do zniknięcia odczynu alkalicznego. — W tym celu kwas przygotowuje się tak, że 1 ctm. sześć. jego zobojętnia właśnie 1 ctm. sześć. wody barytowej; dla tego rozcieńcza się wodę barytową, lub kwas dopóty, aż jedno i drugie okaże jednakowy roztwór mianowany. Kwas szczawiowy stanowi przy przygotowywaniu punkt wyjścia, ponieważ w stanie krystalicznym łatwo daje się on odważyć; dobrze więc jest dla następnego obliczenia rozpuścić w 1 litrze wody 2.8636 grm. kwasu szczawiowego, i według tego przygotować roztwór baryty. Roztwory przechowywać należy w butelkach szczelnie zamkniętych, tak, ażeby przy próbach nie nastąpiła zmiana mianowania.

Przy pomocy tych dwóch roztworów można w następujący sposób oznaczyć ilość CO_2 w powietrzu: bierzemy butelkę znanj objętości (np. 3200 ctm. sześć.), napełniamy ją za pomocą mieszka badaném powietrzem, zamykamy ją kauczukowym korkiem, i uchylając nieco korek, wpuszczamy 100 ctm. sześć.

wody barytowej. Przytem uchodzi 100 ctm. sześć. powietrza, mamy więc objętość powietrza o 100 ctm. sześć. mniejszą (= 3100 ctm. sześć.)

Następnie znowu zamykamy butelkę, wstrząsając nią od czasu do czasu; tymczasem notujemy temperaturę i wysokość barometru. Po kilku godzinach CO_2 zupełnie zostaje pochłonięty. Woda barytowa mętnieje silnie od Ba CO_3 ; staje się przytem widocznie uboższą w Ba (OH)_2 , a jednocześnie mniej-alkaliczną; o ile zaś zmniejszyła się alkaliczność, daje się łatwo oznaczyć, jeżeli ulejemy 100 ctm. sześć. w małą buteleczkę, dającą się szybko zamknąć, z tego znowu weźmiemy 25 ctm. sześć. i mianować będziemy kwasem. Tym razem potrzeba już dla zobojętnienia mniej kwasu, niż przy doświadczeniu z niezmienioną wodą barytową, a to o tyle mniej, o ile CO_2 zneutralizowało barytę. Tak znaleziona różnica jest właśnie wyrażeniem téj ilości CO_2 , która się znajdowała w badanej objętości powietrza, i to wyrażeniem bardzo prostém, jeżeliśmy użyli owych roztworów oznaczonych. Mianowicie, zobojętniają 2.8636 mgrm. kwasu szczawiowego tyle właśnie baryty, co 1 mgrm. CO_2 . Obie te wartości mogą się wzajemnie zastępować. Ponieważ więc *każdy ctm. sześć. roztworu kwasu działa tak jak 1 mgrm. CO_2* , różnica więc pomiędzy centymetrami sześciennymi kwasu zużytemi dla niezmienionej wody barytowej i zużytemi dla wody barytowej, zmienionej przez CO_2 , daje właśnie ilość miligramów CO_2 , zawartych w badaném powietrzu i działających na wodę barytową. Jeżeli np. na każde 25 ctm. sześć. wody barytowej znajdujemy różnicę 3 ctm. sześć. kwasu, a więc na całe 100 ctm. sześć. wody barytowej dostarczonej powietrzu, 12 ctm. sześć. kwasu, wtedy w owych 3200 ctm. sześć. powietrza znajdowało się 12 mgrm. CO_2 .

Dla otrzymania wyników porównawczych, oblicza się to wyrażenie także w odsetkach objętości; wtedy przy pomocy tablicy odczytujemy odrazu, jaką objętość zajmuje 1 milligrm. CO_2 w rozmaitych temperaturze i przy rozmaitym ciśnieniu. Przy 15° i przy 760 mm. wysokości barometrycznej jest np. mgrm. $\text{CO}_2 = 6.8$ c. cm.; w danym zatem przypadku ilość CO_2 wynosi $6.8 \times 1000 = 2.2$ p. m. CO_2 .

3100

Jeżeli chcemy otrzymać nie chwilowe, lecz *przeciągne* odfry ilości CO_2 powietrza na dłuższy przeciąg czasu, to nalewamy wodę barytową do długłej rury szklanej, na obu końcach ku górze zagiętej, i za pomocą aspiratora wciągamy przez ten roztwór powietrze powolnym strumieniem.

Wykonanie metody *Pettenkoffer'a* wymaga stosunkowo prostego i łatwo przenośnego przyrządu. Stósownie do miejscowości, którą chcemy badać, potrzeba tylko wziąć z sobą butelkę, termometr, mieszek, korek kauczukowy, roztwór baryty, pipetkę o 100 kcm., lejek i małą buteleczkę. Mianowanie i odczytywanie wysokości barometru następuje w pracowni. W koniecznym razie ograniczamy się na mieszku, termometrze i jednej butelece zamykanéj korkiem gumowym, w którego dwóch otworach tkwią dwie pałeczki szklane. Wtedy można także roztwór baryty nalać w pracowni, przeprowadzając pipetkę przez jeden otwór korka, a wyjmując, ile potrzeba, drugą pałeczkę szklaną.

Hesse podaje *uproszczoną* w ten sposób odmianę. Kolby *Erlenmeyer'a* o silnych ścianach, $\frac{1}{12}$ — 2 litrów objętości, zawierają powietrze, które mogą

być jednocześnie używane do mianowania. Do zamykania kolb służą korki kauczukowe z dwoma otworami i dwiema szklanymi pałeczkami. Oprócz tego zabieramy w przenośnym pudełku: butelkę z roztworem baryty 300 ctm. sześć. drugą z 250 kem. silnie rozcieńczonego kwasu szczawiowego, jakoteż potrzebne pipetki i biuretki (dostać można u *Müncke'go* w Berlinie). Najprzód wpuszczamy w kolbę napełnioną badanym powietrzem, przez jeden otwór korka kauczukowego 10 ctm. sześć. roztworu baryty; skoro pochłanianie ukończy się, wkładamy biuretę z kwasem szczawiowym tak samo przez otwór korka, i mianujemy. *Małe objętości* powietrza dają stosunkowo niedokładne wyniki; przy większych kolbach otrzymujemy wartości ścisłe. Wtedy atoli nie zyskujemy ani na uproszczeniu metody, ani na łatwości w przenoszeniu przyrządów.

b) Oznaczenia przybliżone.

Mają one na celu ułatwienie, nawet nie uczonym, oznaczania ilości kwasu węglanego w powietrzu; wszystkie jednak one łączą się z tak znacznymi błędami, że rezultaty są całkiem niedostateczne. Tu należą:

Metoda Schmitt'a i Lunge'go. Przez naczynie z wodą barytową przepędzamy kilkakrotnie, za pomocą baloniku kauczukowego, powietrze, dopóki zmętnienie nie będzie tak silne, że nakreślony na naczyniu szklanym znak stanie się niewidocznym (albo aż zniknie zabarwienie fenoltaleiną). Celem kilkakrotnego przepędzania powietrza potrzeba urządzić dwa wentyle. Za miarę ilości kwasu węglanego w powietrzu służy ilość napełnień balonika potrzebnych do końca reakcyj; każdy jednak przyrząd należy w szczególności kalibrować. Wentyle często nie chcą działać; mierzenie objętości powietrza jest niedokładne, pochłanianie niezupełne.

Próbierz Wolpert'a. Na próbiecie znajduje się znaczek wymierczy. W próbiekę wlewamy wodę wapienną i małym balonikiem wdmuchujemy powietrze dopóty, aż zmętnienie wody wapiennej zakryje znaczek wymierczy. Wyniki są jeszcze niedokładniejsze, aniżeli w przyrządzie poprzedzającym.

Próbierz powietrza samodziziałający Wolpert'a. Roztwór sody, zaprawiony fenoltaleiną, opada powoli i jednostajnie po sznurze w ten sposób, że co 100 sekund jedna kropla takiej samej wielkości, spada na górny koniec sznura.

Jeżeli powietrze jest bardzo bogate w CO_2 , to sznur już od górnego końca przedstawia się bezkolorowym; jeżeli zawartość CO_2 jest nieznaczną, to płyn spływający na dół pozostaje czerwonym. Bardzo trudno urządzić ręką nieumiejtętnym jednostajny spadek kropeł i regulować go w należyty sposób.

Metoda Blochmann'a. Do butelki objętości 500 ctm. sześć. wdmuchujemy ustami powietrze, potem dodajemy wody wapiennej, fenoltaleiny i wstrząsamy; jeżeli jeszcze nie następuje odbarwienie, wdmuchujemy znowu 500 ctm. sześć. powietrza, dopóki zabarwienie nie zniknie. Nawet dla otrzymania przybliżonych wyników metoda ta wymaga zanadto wiele czasu.

Przyrząd Schaffer'a. Na papier przygotowany z fenoltaleiną, puszczaamy kroplę wody wapiennej. Powstaje ztąd czerwona plama, którą obserwujemy, dopóki nie zniknie. Im dłużej plama trwa, tem powietrze jest uboższe w CO_2 . W każdym razie jest to sposób najprostszy i stósowny dla przybliżonego oznaczenia.

Następujące źródła atmosferycznego kwasu węglanego zasługują na uwagę: *a)* oddechanie ludzi i zwierząt; jeden człowiek dostarcza na godzinę 22 litry CO_2 ; wszystek CO_2 wytwarzany przez ludzi zamieszkujących ziemię, wynosi rocznie około 130 miliardów metrów sześciennych. *b)* sprawy gnicia i butwienia, mianowicie odbywające się na wielką skalę w gruncie nawozowym. *c)* spalanie materiału opałowego, szczególnie w okręgach przemysłowych; rocznie około 300 miliardów metrów sześciennych. *d)* podziemne zbiorowiska CO_2 , otwierające się np. w kopalniach (mdłe wiatry), albo wypływające przez szczeliny w ziemi i wulkany.

Takiej nieustannej wyróbce odpowiada obfite uprzętanie CO_2 z powietrza, odbywające się: *a)* przez zielone rośliny, które w świetle dziennym rozkładają CO_2 . *b)* przez opady, zawierające średnio 2 ctm. sześć. w jednym litrze. *c)* przez sole kwasu węglanego, znajdujące się w wodzie morskiej.

Oprócz tego wiatry ułatwiają jednakowy rozdział istniejącego CO_2 tak, że znajdujemy wszędzie *jednakową zawartość* 0.25—0.3 na tysiąc. Nieznaczne zmniejszenie tej ilości spotyka się może w pobliżu obszernych lasów (tymczasem mniejsze grupy drzew bynajmniej nie wpływają w sposób widoczny na ilość CO_2 w powietrzu). Bardzo nieznaczne powiększenie jej spostrzedz można: w okręgach przemysłowych, w czasie ciszy, nakoniec w okolicy bagnisk.

Czasowe wahania również zdarzają się wyjątkowo. Daleko więcej, bo aż do 1, 2, a nawet 10 na tysiąc kwasu węglanego znajdować się może w mieszkaniach, gdzie ludzie i oświetlenie obficie wytwarzają CO_2 , a silne poruszenie powietrza wyrównująco podziałac nie może.

Znaczenie hygieniczne atmosferycznego kwasu węglanego. O bezpośredniej szkodliwości, zawierającej się w powietrzu ilości dwutlenka węgla (CO_2) mowy być nie może. CO_2 działa dopiero w wielkich dawkach trująco; znajdujący się w powietrzu 1% można przez czas dłuższy a 5—10% chwilowo znosić bez szkody. Nawet przy jednoczesnym zmniejszeniu się ilości tlenu, a więc jeżeli np. CO_2 powstaje przez spalanie, lub oddechanie w zamkniętej przestrzeni, musi ilość CO_2 zwiększyć się, a ilość tlenu zmniejszyć się o kilka odsetek, zanim wystąpią wyraźne objawy chorobowe; pomimo to wykazały liczne doświadczenia, że powietrze z 0,4—0,5 kwasu węglowego p. m., jakie się

miejscami spotyka w okolicach przemysłowych, albo na bagniskach, może być przy dłuższem oddechaniu szkodliwém; powietrze w mieszkaniu z 1.0—5.0 dwutlenku węgla p. m. wywołuje u wielu ludzi ból głowy, zawrót, mdłości, a przy dłuższym pobycie w takim powietrzu spostrzegamy objawy bezkrwistości, albo skłonność do chorób płucnych.

Stósownie do tego, cośmy powiedzieli wyżej, zjawiska te nie mogą być wywołane bezpośrednio przez kwas węglany, lecz muszą być odniesione do innych przyczyn, a mianowicie, częścią do gazów trujących, częścią do cuchnących, które jednocześnie z kwasem węglanym powstawać zwykły. Tak np. w okolicach przemysłowych towarzyszy większej zawartości CO, w powietrzu węglowodór, kwas siarkowy, azotowy, tlenek węgla i t. d.; podobne gazy wytwarzają się w domach mieszkalnych, a nadto wraz ze zwiększeniem ilości CO, wyrabia się zwykle tyle ciepła i pary wodnej, że oddawanie ciepła ze strony ciała zostaje utrudnioném.

Wielkie więc znaczenie ma ten fakt, że CO, utrzymuje się *równoległe z tymi szkodliwymi wpływami*, i że służy nam za *pożyteczną miarę* dla nich nawet wtedy, gdy szkodliwe te czynniki bezpośrednio oznaczyć się nie dają. Wprawdzie obecność tych szkodliwych gazów i utrudnienie oddawania ciepła, uczuwamy tkliwymi względnie na to zmysłami, wszakże uczucie to bywa indywidualnie bardzo rozmaite, i gdybyśmy byli ograniczeni tylko na czucie skóry i parowania, lub na ogólne wrażenie na ciało, bardzo często jeden uważałby to samo powietrze za dobre, które drugi uważa za złe. Dla oznaczenia przeto własności powietrza potrzeba nam oczywiście skali liczbowej, niezależnej od sądów indywidualnych, bez czego, szczególniej hygjena mieszkań i szkolna, obejść się nie może.

Taką właśnie skalę posiadamy w oznaczeniu bezwodnika węglanego. Wyrób CO, w ogóle, a mianowicie w przestrzeniach mieszkalnych, idzie w parze z jedną strony, z wyróbką ciepła i pary wodnej, z drugiej strony z wydzielaniem gazów trujących i cuchnących. Równoległość ta nie we wszystkich jednak stosunkach w jednakowy sposób się przedstawia; ludzie, materyjały oświetlające, palne, zachowują się rozmaicie; jedne dostarczają więcej ciepła, drugie więcej szkodliwych gazów. Należy więc do pewnego stopnia mieć na względzie źródła CO,, skoro z jego ilości mamy wnioskować o pogorszeniu powietrza.

W ogóle jednak możemy przyjąć za zasadę, że każde powiększenie ilości CO₂ w powietrzu, w atmosferze powyżej 0,35 p. m., a w mieszkaniach powyżej 1,0 p. m. łączy się z przykrem uczuciem i upośledzeniem zdrowia i że takie powietrze za szkodliwe poczytanem być winno.

5) *Kwas azotawy i azotny* powstają w atmosferze przez połączenie chemiczne azotu z tlenem przy wyładowaniach elektrycznych. Znajdują się one stale w powietrzu, lecz w bardzo małych ilościach; nigdy w stanie wolnym, lecz tylko związane z amoniakiem. Ilości zmierzyć się dające znajdują się tylko w opadach, 0,4—16 miligrm. w 1 litrze. Większe ilości występują w powietrzu mieszkań i przy pewnych zajęciach przemysłowych (*p. niżej*).

6) *Ammoniac* powstaje przy gniciu, mianowicie na powierzchni ziemi. Znajduje się w atmosferze jako azotan, azoton (v. azotyn), a szczególnie jako węglan; te jednak związki są bardzo mało lub wcale nie lotne, i dla tego ammoniak nie jest tak jednostajnie rozdzielony jak gazy, lecz ilość jego jest bardzo zmienna, zależnie od miejsca i czasu. Średnio znajdujemy w jednym metrze sześciennym powietrza 0,02—20,2 miligrm., w 1 litrze opadu 4—100 miligrm.—Oznaczamy ilość jego, przepuszczając powietrze przez wodę zakwaszoną, jak przy wodzie do picia.

7) *Zanieczyszczenia gazowe* atmosfery. Podczas, gdy wymienione powyżej ciała, w małej ilości, uważane być muszą jako prawidłowe części składowe powietrza, spotykamy często jeszcze bardzo małe domieszki, które należy uważać za nieprawidłowe i zależne od miejsca i czasu. Źródłem ich są bądź to sprawy rozkładowe ciał organicznych, bądź też rozmaite zajęcia fabryczne. Nie spotyka się nigdy wielkiego nagromadzenia tych zanieczyszczeń na *wolnym powietrzu*, ponieważ zostają one częścią usunięte przez opady, częścią zniszczone przez O₃ i H₂O₂, częścią silnie rozrzedzone przez wiatry. Znaczniejsze atoli zgęszczenie ich może powstawać w przestrzeniach mieszkalnych, w fabrykach i t. d.

Jako szczególne źródła takich zanieczyszczeń atmosfery wymienić należy:

a) *Bagna i trzęsawiska*, które szczególnie przy wysokiej temperaturze dostarczają powietrzu wielkiej ilości węglowodoru, siarkowodoru, tlenka węgla i t. d.

b) *Odpadki* gospodarstwa ludzkiego; w większych miastach, szczególnież hycelnie, składy wypróżnień, miejsca do zatrzymywania mułu, doły, źle utrzymane kanały, a także rzeki bardzo zanieczyszczone. Przy gniciu tych mass powstają siarkowodór, ammoniak, lotne kwasy tłuszczowe i t. d. a powietrze na daleką przestrzeń napełnia się obrzydliwym zapachem.

c) *Zakłady przemysłowe*. W okolicach przemysłowych przyczyniają się do tego najpierw produkty niezupełnego spalania węgla kamiennego, węglowodory rozmaitego rodzaju; dalej kwasy siarkawy i siarczany, które pochodzą od siarki, znajdując się w węglu (średnio 1,7%). Ilość SO_4H_2 , niekiedy nawet może być oznaczoną ilościowo; tak w Manchesterze znaleziono 2,5 miligrm. w 1 metrze sześciennym powietrza. Nawet w zajęciu technicznem rozmaitych zakładów przemysłowych, zdarza się często obfite nagromadzenie nieczystych gazów (np. kwasu siarczanego, przy fabrykacyi ałunu, ultramaryny, kwasu siarczanego i przy robotach zduńskich; kwasu solnego przy fabrykacyi sody, chloru, przy fabrykacyi chlorku wapna i t. d.). Nakoniec przy robotach gospodarczych jak np. przy moczeniu lnu, w dołach zawierających obrzynki buraków i t. d. powietrze często bywa zanieczyszczone gazami gnilnymi do wysokiego stopnia.

Ilość domieszek, znajdujących się w danym czasie w badaniem powietrzu, bywa prawie zawsze tak nieznaczną, że nie może być oznaczoną sposobem chemicznym. Przeciwnie, większa część tych gazów daje się bardzo wyraźnie rozpoznać za pomocą powonienia. Zmysł powonienia bowiem jest daleko czulszym, aniżeli jakikolwiek odczynnik chemiczny; w 50 ctm. sześć. powietrza, można już węchem rozpoznać $\frac{1}{5,000}$ miligramów siarkowodoru, a nawet $\frac{1}{1,600,000,000}$ miligramu merkaptanu.

Znaczenie higieniczne tych gazowych zanieczyszczeń powietrza nie jest jeszcze zupełnie wyjaśnione. Powietrze cuchnące wywołuje u wielu osób odragę i nudności, przy dłuższym pobycie utratę apetytu i mdłości; typ oddechania zmienia się, oddech staje się nadzwyczajnie powierzchownym; doznajemy wówczas wrażenia, jak gdyby ciało nasze znajdowało się w niebezpieczeństwie i staramy się instynktowo uniknąć cuchnącego powietrza. Tymczasem nie łatwą jest rzeczą uzasadnić w szczególności instynktowe to uczucie szkodliwego działania.—Przytoczymy tu najpierw kilka dawniejszych sposobów wyjaśnienia tego:

Działanie zanieczyszczonego powietrza przypisywano niekiedy zawartym w niem *znanym gazom trującym* (siarkowódór, kwas siarkawy i t. d.). Nie ulega przecież wątpliwości, że gazy te nie mogą wcale działać szkodliwie na ciało w takim rozcieńczeniu, w jakim się stale znajdują w atmosferze. Nawet t. zw. działania zbiorowego nie posiadają z pewnością owe gazy (nawet tlenek węgla).

Przypuszczano znowu, że razem ze znanymi gazami gnilnymi przechodzą do powietrza często *nieznane gazy trujące*, które nawet w nadzwyczajnym rozcieńczeniu jeszcze są czynne. Nie podobna wprawdzie wykluczyć całkiem takiej możliwości; zawsze jednak nieprawdopodobnym jest, ażeby istniały ptomainy lotne do tego stopnia jadowite; w każdym razie wrażliwość indywidualna na te trucizny musi być wtedy bardzo rozmaitą, a przyzwyczajenie do nich bardzo łatwym. Wszakże widzimy, że robotnicy w kanałach, oprawcy, szczególnie większa część ludzi z niższych warstw narodu jest zupełnie obojętną na powietrze cuchnące i zanieczyszczone przez gazy gnilne i t. d., niemniej, że ludzie tacy mogą bez szkody dla zdrowia, z pewnym nawet upodobaniem przebywać w odzieży i mieszkaniu przesyconym powietrzem, zawierającym smrodliwe gazy.

Sądono wreszcie, że powstawanie pewnych chorób zakaźnych, jak: zimnicy, tyfusu, przypisać należy gazom złowonnym, tak zwanym *miazmatom*. Ten pogląd jednak upada obecnie, jako stanowczo błędny. Jad może wywołać otrucie, ale nigdy zakażenie; to ostatnie mogą wywołać jedynie tylko żyjące ustroje. (p. str. 21). Nawet dla zimnicy, która dawniej uważaną była za chorobę najwyraźniej miazmatyczną, dowiedziono w nowszych czasach, że może się przenosić z chorego na chorego, i że jej przyczyną są także ustroje zdolne do rozmnażania. (p. str. 72).

Hypoteza o miazmatach sprowadziła wielkie zamieszanie pojęć. Dziś jeszcze upatruje wielu lekarzy w złych zapachach przyczynę zakażenia; atoli związek pomiędzy zarazkami i smrodliwymi gazami jest bardzo luźny i wątki. Same zarazki nie wytwarzają przy swoim wzroście wcale żadnych zapachów, lub tylko bardzo słabe; gazy o silniejszej woni wskazują zawsze na obecność saprofitów, szybko się krzewiących, które nie sprzyjają jednoczesnemu rozwojowi ustrojów chorobotwórczych i tamują zazwyczaj ich wzrost. Gazy śmierdzące, wydzielane by-

wają tylko przez ciała płynne i wilgotne, pozwalające na szybki rozwój bakterii; z tych ciał jednak nie rozszerzają się wcale z prądami powietrza drobne ustroje, i dopiero wtedy, gdy ciała te wysychają, a życie bakterii i wytwarzanie się cuchnących gazów ustaje, grozi niebezpieczeństwo przejścia w powietrze drobnych ustrojów. Stanowczo więc *niemożliwem jest poczytywać przykre zapachy za bezpośrednią przyczynę zakażenia* i objaśniać wybuch jakiegóż choroby zarazkowej obecnością gazów gnilnych i t. p.

Nakoniec wygłaszano także zdanie, że wchłanianie smrodliwych gazów wywołuje pewne *usposobienie indywidualne* do chorób zaraźliwych. W tym jednak kierunku ani doświadczenie, ani statystyka nie dostarczyły nam faktów, któreby mogły wskazywać, że owe gazy działają tak usposabiająco. Przeciwnie, na wielu osobnikach przekonywamy się, że nawet dłuższe wdechowanie zanieczyszczonego powietrza nie pozostawia po sobie zwiększonej wrażliwości na choroby zarazkowe.

W obec dzisiejszego stanu naszych wiadomości musimy w następujący sposób pojmować znaczenie higieniczne zanieczyszczonego powietrza:

Po pierwsze, w uczuciu kłiwości i niedostatecznym oddechaniu, występującem w smrodliwym powietrzu, leży już przyczyna upośledzenia naszego zdrowia i naszej sprawności; nadto, ze zmian typu oddechania mogą także z zbiegiem czasu wynikać zaburzenia w krążeniu krwi i w odżywianiu; albo téż wyradza się ztąd usposobienie do nieżytów i innych chorób. Podczas gdy powietrze czyste lub nasycone przyjemnie pachnącymi pierwiastkami mimowolnie pobudza do głębokich wdechów i obfiteszego przyjmowania powietrza, obrzydząją smrodliwe domieszki wdechowanie w taki sam sposób, jak dodatki kłiwe (choćby nawet nieszkodliwe) przyjmowanie pokarmów stałych i płynnych. Nawet ludzie wrażliwsi, mający delikatniejsze zmysły, domagają się powietrza, najważniejszego z pokarmów, w stanie czystym, nie wywołującym odrazy i podtrzymującym w należyty sposób oddechanie; to samo już wystarcza zupełnie, ażeby uzasadnić potrzebę czystego powietrza atmosferycznego i usunięcia z niego wszelkich nieprzyjemnych zanieczyszczeń.

Powtóre, gazy gnilne bywają szczególnie częstym objawem niedostatecznej czystości, ze względu na skórę, odzież, mieszkanie, grunt i t. d. Wiedząc tedy, że przez staranną czystość, je-

steśmy w stanie usunąć wiele zarazków,—że przeciwnie tam, gdzie się gromadzą nieczystości i odpadki, nie usunięto dostatecznie możliwie znajdujących się tam zarazków, przeto powietrze smrodliwe wskazuje pośrednio na ułatwienie do pewnego stopnia rozwoju chorób zaraźliwych. Wskazówka ta jednak nie zawsze bywa nieomylną, dla tego też należy z niej korzystać bardzo ostrożnie.

II. Kurz powietrzny.

Pomiędzy ciałami, zawieszonymi w powietrzu, odróżniamy grubsze cząstki kurzu, sadze, pyłki słoneczne, i ustroje drobnowidzowe.

Dla oznaczenia ilościowego i dla badań mikroskopowych kurzu powietrznego w ogóle, używano dawniej następujących metod: 1) bezpośredniego badania mikroskopowego kurzu osadzonego, albo zebranego z deszczu; 2) sztucznego zgęszczenia pary wodnej powietrza przez ochłodzenie płytek, lub balonów szklanych i badania utworzonej rosy; 3) wciągania powietrza przez rurę szklaną, korkiem z waty zatkaną i oznaczania powiększonej wagi rury; 4) zamiast waty używa się korka z bawełny strzelniczej, która następnie rozpuszcza się w wysoku i eterze, a osad bada się pod mikroskopem; 5) powietrze wciąga się przez rurkę z wodą, a wodę bada się pod mikroskopem; 6) płytkę szklaną pociąga się kleistą powłoką (roztwór chlorku wapnia, gliceryna, lewiuloza) i wystawia na prąd powietrza; po ukończeniu próby płytkę rozpatruje się pod mikroskopem.

Ostatnia metoda dostarcza wyników porównawczych, jeżeli uregulujemy dokładnie szybkość prądu powietrza, wielkość otworu wpuszczającego powietrze i odległość tegoż od płytki szklanej. (*Miquel*).

Dla oznaczenia żyjących drobnostrojów powietrza żadna z tych metod użyć się nie daje, przedmioty bowiem grubsze pokrywają przy badaniu mikroskopowym zebranego kurzu znajdujące się bakteryje, zarodniki bywają łatwo przeoczzone, a co do żyjątek widzialnych, zachodzi wątpliwość pod względem ich żywotności.

Tylko za pomocą hodowli możemy się przekonać o istnieniu w powietrzu żyjących mikrobów. Jeżeli badanie ma nam dostarczyć objaśnień ilościowych, musimy, zebrawszy wszystkie bakteryje zawarte w powietrzu, każdą jednostkę, lub zbiór jednostek oddzielnie zaszczipać; jeżeli to jest możliwem, należy zmieniać także płyny odżywcze i inne warunki życia. Wymagania te mogą być najdokładniej spełnione za pomocą:

Metody Hesse'go. Rura szklana 70 ctm. długości i 3.5 ctm. szerokości, zatyka się na jednym końcu przezwidrowanym korkiem, na drugim zaś dwoma zachodzącymi na siebie kapturkami kauczukowymi, z których wewnętrzny opatrzony jest w środku otworkiem. Rura nalewa się galaretą odżywczą, wyjąławia się i układa poziomo, tak, że po zastygnięciu cienka warstwa galarety pokrywa całą ścianę rury i tworzy nadto w dolnym jej odcinku grubszą szeroką warstwę. Następnie odejmujemy zewnętrzny kapturek; otwór

w korku za pomocą rurki szklanej łączymy z aspiratorem i powoli wciągamy powietrze, około 1 litra na 2 do 4 minut, dopóki nie przepuścimy 10—20 litrów. Pyłki i bakteryje opadają na spód i rozwijają się na galarecie i w oddzielnych osadach, które można policzyć i badać dalej jakościowo.

Ważnym jest tu ściśle uregulowanie prądu powietrza; inaczey bowiem, albo za wiele zarodków przechodzi nieopadając, albo opadają one zbyt prędko po wejściu powietrza do rury, przez co powstają kolonie zbyt gęsto obok siebie położone. Ta metoda, zresztą bardzo używana, przedstawia tę niedogodność, że mamy tu jeden tylko grunt odżywczy i że w celu dalszego badania nie możemy się dostać do pojedynczych kolonij.

2) *Metoda Petriego* usuwa te niedokładności. W krótkiej rurze szklanej, około 2 ctm. szerokiej, umieszcza się kawałek siatki drucianej, na którą sypie się grubą na 3 ctm. warstwę grubego piasku, około 0,4 mm. wielkości każdego ziarenka, i pokrywa znowu siatką drucianą. Filtr tak urządzony wyjąławia się, łączy się z silnym aspiratorem i wciąga przezeń powietrze szybkim strumieniem. Filtr zatrzymuje wszystkie zarodki; drugi więc filtr położony musi być zupełnie wolnym od bakteryj. Po ukończeniu doświadczenia przenosimy piasek i siatkę drucianą filtra na galaretę lub agar i badamy rozrastające się osady bakteryj.

O pochodzeniu i rozprzestrzenianiu się poszczególnych części składowych kurzu powietrznego wykazały nowsze badania co następuje:

1) *Kurz* gruby, widoczny, znaleziono w powietrzu ulicznym miast europejskich 0,2—25 miligr. w jednym metrze sześciennym powietrza; największe ilości powstają przy suchej powierzchni gruntu i przy silnych, osuszających wiatrach; najmniejsze po deszczu i przy gruncie wilgotnym. Przecięciowo największa ilość jego przypada na lato, najmniejsza na wiosnę.

Rzeczywistém źródłem kurzu jest powierzchnia gruntu. Gdzie wierzchnie warstwy gruntu składają się z materyjału skalistego, który szybko wietrzeje i dostarcza bardzo wiele drobnych cząsteczek; następnie, w klimacie lub w okresie pogody, z wysokim stopniem niedosyconosci i silnych wiatrach, znajduwać się musi największa ilość kurzu. Szczególniej ma to miejsce w pasie podzwrotnikowym i przyzwrotnikowym, mianowicie w Pendzabie, w Egypcie, w Saharze i t. d., gdzie w pewnej porze roku powstają gwałtowne wiatry, które napełniają powietrze atmosferyczne a nawet wnętrza mieszkań, ogromną ilością pyłu i stanowią bardzo uciążliwą plagę.

Szczegółowe badania jakości kurzu wykazały, że składa się on w $\frac{2}{3}$ — $\frac{1}{4}$ z ciał nieorganicznych, z cząsteczek kamienia, piasku i gliny. Pozostałość składa się po większej części z rozpadu organicznego; na ulicach miejskich mianowicie z łajna

końskiego, z włosów, z części roślinnych, z włókien odzieży, z krochmalu i t. d. Dalej znajdujemy wiele zarodków martwych, lub zdolnych do życia roślin wyższych, ziarenka pyłkowe i zarodniki roślin skryto-płciowych. Pyłek kwiatowy drzew iglastych, przenoszony bywa często na kilka mil (deszcz siarczany). Nakoniec do grubszych cząstek kurzu przyczepiają się często drobnoustroje tak w stanie żywym jak i martwym.

2) *Dym i sadza* składają się z gęstych węglowodorów i cząstek węgla, które dołączają się do gazów, powstających przy paleniu, z powodu niezupełnego zawsze spalania węgla. W miastach przemysłowych, przy paleniu borowiny, znajdują się one w powietrzu częstokroć w ogromnej ilości, i to zawsze razem z zanieczyszczeniami gazowymi, o których mówiliśmy poprzednio (str. 165).

3) *Pyłki słoneczne*; są to bardzo małe cząsteczki rozpadu organicznego. cieniutkie włókna wełny i bawełny, do których przyczepiają się drobne ustroje, albo także gromady drobnoustrojów, zarodniki grzybków pleśniowych i t. d. Pyłki słoneczne zazwyczaj nie bywają widoczne w powietrzu, jeżeli jednak do ciemnego pokoju wpuścimy promień światła, wtedy możemy je wyraźnie rozróżnić gołym okiem; przez stateczną obecność tych pyłków promień światła staje się dopiero widocznym w przejściu przez powietrze.

Ogólne rozprzestrzenienie pyłków słonecznych ma oprócz tego ważne znaczenie przy powstawaniu mgły (p. str. 122). Do zgęszczenia pary wodnej niezbędną jest obecność jakichkolwiek, chociażby najmniejszych ciałek stałych. W powietrzu pozbawioném zupełnie pyłu, np. w ochronioném od niego przez watę, nie udaje się nigdy wywołać mgły; powietrze zgęszcza się tu jedynie na stałych granicach przestrzeni powietrznej.

Pyłek słoneczny jest tak lekki, że nawet w spokojném powietrzu wcale nie osiada, a najlżejszy powiew wprawia go w ruch i wznosi do najodleglejszych wysokości atmosfery.

4) *Żyjątko mikroskopowe*. Zarodki w powietrzu znajdujące się pochodzą z powierzchni przedmiotów suchych, na których osiedliły się prątki. Z powierzchni wilgotnej i z płynów nie przechodzi żaden rodzaj prątków do powietrza, co wykazaniem zostało z pewnością za pomocą powyżej podanych metod, służących do badania zarodków w powietrzu. Jeżeli przepuścimy bardzo silny prąd powietrza naprzód przez filtr *Petri'ego*, następnie po

cieczy przepelnionej prątkami albo po masie pyłu nieco jeszcze wilgotnego, i powtórnie znowu przez rzeczony filtr, to na filtrze nie znajdziemy *żadnych* zarodków prątkowych. Tylko w razie jednoczesnego rozpryskiwania się cieczy, czyto np. przez fale wodne, czytóż silne uderzenia (pranie bielizny, koła młyńskie), albo pękanie powierzchniowych baniek wodnych, mogą mikroby wraz z kroplami wody dostawać się na małą odległość do powietrza.

Nie łatwo również przedostaje się do powietrza większa ilość zarodków żyjątkowych przy zupełnem zaschnięciu osady bakteryjowej. Żyjątko przylegają względnie ściśle do powierzchni miejscowej, przylepione jeszcze częstokroć śluzową lub białkową materią podłoża, która, schnąc, zamienia się na twardą skorupę; nawet silne przeto prądy powietrzne nie zdołają czegokolwiek oderwać od téj suchej powłoki. Najprzód więc muszą rozrywać się i odrywać pewne cząstki powierzchni, czyto pod wpływem większych zmian temperatury, czytóż jakiej siły mechanicznej, przyczém skorupa pęka, rozpryskuje się, i wtedy dopiero mogą drobne cząsteczki unosić się z powietrzem. Gdzie podłoże osady stanowi drobny piasek albo glina, albo gdzie żyjątko osiedlone na dziurkowatych, łatwo lupiących się materjach (na bieliznie, plwocinach, stolcach i t. p.), tam rozprzestrzeniają się mikroby nie tyle przez oderwanie ich od podłoża, ile przez unoszenie się cząstek samej odżywki. *Największa przeto ilość żyjątek* przebywających w powietrzu dostaje się tam z *mineralnemi cząsteczkami kurzu* i z większemi lub drobniejszemi *włóknami*, które odrywają się od odzieży.

Oddzielone od zaschłej osady mikrobowej strzępki przechodzą do powietrza wprawdzie także z twardej, sproszkować się nie dającej powierzchni, przyczém atoli rzadko tylko odrywają się *pojedyncze, odosobnione* prątki, ale pospolicie całe gromady, jeżeli one rozdrobnią się tak dalece, że gatunkowa ich ciężkość pozwala unieść się z powietrzem.

Przedostające się tym sposobem do powietrza mikroby nie należą bynajmniej do najdrobniejszych i najlżejszych składników kurzu; większa część ich zawiera się w kurzu wyraźnie widzialnym, a mała tylko względnie część w pyłe słonecznym.

Inaczej ma się rzecz z zarodnikami pleśniowymi, które, na wilgotnem nawet podłożu rozmnażając się, wysterczają na zewnątrz, odrywają się łatwo przy łagodnem poruszeniu powie-

trza i unoszą się *odosobnione* wraz z najlżejszym już prądem powietrznym. Zarodniki te zaliczają się przeto do najdrobniejszych i najlżejszych składników kurzu atmosferycznego.

Względną *wielkość i ciężkość pyłków prątkowych* wykazują zarówno rozmaitego rodzaju postrzeżenia, jakoteż doświadczenia. Wzniesiony np. wiatrem kurz uliczny możemy, osadziwszy go na szkiełku pokrywkwém, zabarwiać i badać, przyczém badającemu przedstawiają się bezpośrednio przylegające do mialu prątki resp. ich gromady. Przy dochodzeniu pomocą t. zw. rurki *Hesse'go* przekonujemy się, że w pierwszym oddziale jég t. j. natychmiast po wejściu wpuszczonego powietrza, osadzają się cięższe cząsteczki jego, zawierające w sobie bakterye, gdy tymczasem grzybki pleśniowe osiadają dopiero w ostatnim oddziale t. j. najbardziej od wstępującego powietrza oddalonym. To samo dostrzegamy w kurzu, podniesionym w powietrzu spokojném (pokojowém). Zrazu spotykamy w powietrzu mnóstwo prątków; później, po upływie 30 minut np. znikają z powietrza prątki po większej części, a po upływie godziny, kiedy kurz *osiadł, nie znajdujemy* ich w niém wcale, tylko zarodniki pleśniowe. Nawet silny wiatr o szybkości 0,2 metrów nie zdoła utrzymać w zawieszeniu pyłków prątkowych, ani ich przynieść z miejsca na miejsce. Podobne wyniki wydają doświadczenia filtrowania powietrza; cedzidło z 4—5 warstw złożone zatrzymuje na sobie wszystkie rodzaje prątków, z wyjątkiem zarodników pleśniowych.

Pod względem przechodzenia zarodków prątkowych do powietrza, ważną jest nadto ta okoliczność, że w rzędzie bakteryj jest wiele rodzajów, które *nie przenoszą takiego wyschnięcia*, jakiego wymaga się do unoszenia z powietrzem. Jedne z nich (laseczniki choleryczne) giną zupełnie przy takim zaschnieniu, inne (laseczniki nosaciznowe i błonicowe) utrzymują się przytém zaledwie parę dni w stanie do życia zdolnym, kiedy laseczniki durzycowe i prawdziwe zarodniki żyją zaschnięte przez parę miesięcy. Częstokroć znowu prątki z powietrza dobyte znajdują się w stanie takiego osłabienia, że po upływie dopiero długiego czasu zdolne są do rozplądania się w osady. Przeciwnie, zarodniki pleśniowe żyją w ogólności dobrze w stanie zaszusznym, mogą długo unosić się i roznosić po powietrzu, nie roniąc zdolności rozplądania się.

W ogólniej przeto liczbie zarodków w powietrzu przeby-

wających zajmują przeważną cyfrę grzybki pleśniowe; powietrze atmosferyczne zawiera w sobie 2—10 razy więcej porośli pleśniowych, jak osad prątkowych, któreto osady powstają często z gromadek ich raczej, aniżeli z pojedynczych osobników. Liczba spotykanych w atmosferze zarodków bywa rozmaita od 100 do 1000 na 1 metr sześcienny.

Miejscowe i czasowe zmiany w ilości zarodków atmosferycznych zależą naprzód od rozległości wystawionych na powietrze osad prątkowych, następnie od warunków ułatwiających wysychanie i przechodzenie prątków do powietrza (wielka niedosyconosc jego wilgocią, wiatry), dalej od czynników wpływających na rozszerzenie po powietrzu oderwanych zarodków prątków (silne wiatry), od opadów, osadzających na ziemi pewną ilość zarodków, niemniej od ciszy powietrza, która sprzyja osiadaniu na ziemi cięższych cząstek kurzu w powietrzu zawartych.

Najmniejszą przeto ilość zarodków w atmosferze przebywających spotykamy na pustkowiach, *niezamieszkałych górach* i w ziemi, albowiem w miejscowościach tych zbywa na warunkach, sprzyjających wytwarzaniu się osad prątkowych. Mało także zarodków znajdujemy podczas wilgotnego powietrza i przy wilgotnej powierzchni gruntu (po deszczu, na wiosnę), ponieważ wtedy nie mogą odrywać się przyczepione do przedmiotów prątki. Jedynie zarodniki pleśniakowe znachodzą się obficie także w powietrzu wilgotnym z powodu, że porośle grzybków wówczas najbardziej bujają, a zarodniki ich przenoszą się do atmosfery z wilgotnego także podłoża. — Na pełnym morzu powietrze nie zawiera w sobie zarodków, co jednak, względnie do siły i kierunku wiatru, ma miejsce dopiero w odległości 500—1000 kilometrów od brzegu.

Największą znowu ilość zarodków w powietrzu spotykamy przy wysokiej temperaturze wraz z wysokim stopniem niedosyconosci i silnymi wiatrami. Przemijająca suchosc gruntu sprawdza także na szerokich ulicach miejskich większe mnóstwo kurzu, wszelako przy stałej dopiero suszy i suchych wiatrach przedostają się do powietrza liczne i rozmaite rodzaje bakterij ze wszystkich kątów domów, podwórzy, i ze wszystkich odpadków i śmietników. Silne wiatry mogą, co prawda, roznieść i rozdzielić zebrane w powietrzu zarodki na wielkie przestrzenie tak, że ilość zarodków nie zwiększa się w danym miejscu.

Na wolnym powietrzu, przy ustawicznym ruchu jego, uszczupla się bardzo znacznie ilość zawartych w atmosferze zarodków, ile że nawet w braku wszelkiego wiatru (t. zw. ciszy) jeszcze odbywa się ruch powietrza z szybkością $\frac{1}{3}$ — 1 metra w sekundzie. Obecność niektórych rodzajów prątków, które wyjątkowo i w małej względnie ilości znajdują się w powietrzu, nie ma żadnego znaczenia; a ponieważ ilość bakterij gnilnych nie-skończenie jest tu większą od chorobotwórczych, więc też szczególniejszemu tylko przypadkowi zawdzięczyć należy, jeżeli badanie powietrza wykaże w niem kiedyś obecność jakiegoś prątka chorobotwórczego. Jakoż w rzeczy samej wykrywali wszyscy badacze w nader licznych poszukiwaniach zawsze *tylko prątki gnilne i zaledwie kiedyś jakiś tam zarodek chorobotwórczy*.

W miejscach *zamkniętych* i przy spokojnym powietrzu albo wilgotnych ścianach, np. w kanałach, wykazuje dochodzenie powietrza bardzo mało zarodków, albo zupełny brak ich, zato spotykamy ich dużo za podniesieniem widocznego kurzu.

Hygieniczne znaczenie kurzu powietrznego. Grubsze cząstki kurzawy bywają źródłem wielkiej przykrości, nawet mechanicznego podrażnienia błony śluzowej organów oddechowych i łązownicy oka; ważniejsze naruszenie zdrowia zdarza się tylko w miejscach zamkniętych przez kurz, wywiązujący się przy niektórych rodzajach przemysłowych (p. n.). Najważniejsze znaczenie pod tym względem mają zawarte w kurzu atmosferycznym *mikroby do życia zdolne*. Najrozmaitsze żyjątka gnilne i fermentacyjne mogą w postaci zarodków zawieszać się w powietrzu i tym sposobem ustalać swoją wszędobytność, przyczem mianowicie rodzi się pytanie, żali przy sposobności nie mogą także *żyjątka zarażające* rozszerzać się po atmosferze i przedostawać się do człowieka?!

Dawniej przeceniano niebezpieczeństwo udzielania się *zaraży z powietrza*. Obecnie wiadomo nam z przytoczonych doświadczeń, że przechodzenie mikrobow do powietrza i przebywanie w niem wymaga pewnych warunków; że one oddzielają się trudno i to tylko od przedmiotów suchych; że na wolnym, ruchliwym powietrzu ulegają niezmiernemu rozrzedzeniu, a przy spokojnej atmosferze osiadają szybko na ziemi, nadto, że w stanie zasuszonym żywot ich osłabia się wielce, albo nawet marnieje całkiem.

O nieznacznym przeto z tych powodów niebezpieczeństwie zarażenia się powietrzem przekonywa faktycznie praktykowany dziś powszechnie zwyczaj aseptycznego wykonywania operacji. Kiedy dawniej przywiązywano wiele znaczenia do uchylenia lub niszczenia zarodków w powietrzu przy pomocy pyłu karbолоwego, pomijamy dziś całkiem powietrze, a mimo to przecież udaje się aseptyka wybornie. Tkliwszym jeszcze odczynnikiem w tej sprawie jest opisany na str. 20 sposób konserwowania części organicznych, przyczem zarówno występuje pewien rodzaj zarażenia t. j. rozkład przechowywanej substancji przy dostępie samych grzybków gnilnych, w ogromnej ilości w powietrzu znajdujących się. Doświadczenia te udają się przecież zawsze także w spokojnym powietrzu pokojowym, tylko poruszone, kurzem przepelnione powietrze daje wyniki ujemne.

Jakkolwiek zatem ze strony zarodków powietrznych nie grozi nam takie niebezpieczeństwo zarażenia, o jakim mówiono dawniej, niemniej przecież zaprzeczać możności tej, byłoby niewątpliwie błędem. Zachodzi wszakże wielka różnica pomiędzy możliwością zarażenia się na *wolnym* powietrzu atmosferycznym, a powietrzem *w miejscach zamkniętych*. W rzadkich tylko, stanowczo wyjątkowych wypadkach, może ktoś przejąc zarazę, czyli żywe zarażające mikroby z wdechanego pod gołym niebem powietrza atmosferycznego; zdarzały się takie przykłady w bezpośredniej bliskości szpitalów ospowych. Wszelako już w oddaleniu na kilka metrów, na mieszkańcach najbliższych ulic, gdzie swobodny odbywa się ruch powietrza, zarażenie ospą, zdaje się, nie może mieć miejsca; niebezpieczeństwu zarażenia się ulegają tylko osoby, które znajdowały się przy chorych albo w domu, w którym leży chory na ospę. Podobnie także zarazy szkarlatyny, odry, durzycy plamistej, które niewątpliwie szerzą się powietrzem, nie udzielają się prawie nigdy z wolnego powietrza atmosferycznego, tylko przez pośrednie lub bezpośrednie spotkanie się z samym chorym. Laseczniki gruźlicze nawet, wytwarzane tak obficie i przechowujące w powietrzu przez długi czas zdolność do życia, nie mogły być dotychczas wykazane w *kurzu ulicznym* miast, zapewne z powodu, że rozrzedzenie ich za wielkie. Stwierdza się owa nieszkodliwość kurzu ulicznego dobitnie statystyką chorób u Berlińskich zamiataczy ulic, najbardziej przecież i ciągle na zarażenie się kurzem ulicznym narażonych, z których zaledwie 2% choruje

na nieżyty płucne i oskrzelowe (ewentualnie kończące się suchotami), pomimo, że 70% tych ludzi służy przeszło 5 lat a 55% przeszło 10 lat. (*Cornet*).

Żyjątko durzycowe, błonicowe i t. p. nie przechodzą również do człowieka z powietrza, ile że daleko mniejsza jeszcze ilość ich znajduje się w otoczeniu chorego, aniżeli laseczników grzliczych. Zarażenie z powietrza ułatwiałoby się dopiero wtedy, gdyby dany rodzaj żyjątko był w stanie rozplądzać się na martwych podłożach tak gromadnie, jak to czynią grzybki fermentacyjne i gnilne.

Na zasadzie jednak licznych dotychczasowych rozbiórów wody, gruntu i pokarmów nie zdaje się być prawdopodobnym przypuszczenie co do większości zarazków, aby one mogły rozwijać się wszędzie tak bujnie, jak żyjątko gnilne. Wyjątek może od tego pravidła stanowić bardzo rozpowszechnione ziarniaki *ropne*, które bądźco bądź przecież w mniejszej liczbie spotykają się w powietrzu atmosferycznym, aniżeli w bliższym otoczeniu chorego. W kurzu powietrznym znajdujemy nadto laseczniki *obrętkowe* i *tężcowe*, które właściwie wymagają do życia warunków, odpowiadających grzybkom gnilnym, i dopiero w głębokich ranach przybierają własności pasożytne. Do wyjątkowych nakoniec żyjątków należą prątki *malaryczne*. Domyślać się należy, że one w przyjaznym dla siebie gruncie rozmnażają się tak obficie i w otaczających warstwach powietrza nagromadzają się w takiej ilości, że zarażenie przez wdychane powietrze może przyjść do skutku ¹⁾.

Nieprawdopodobnym także zdaje się być zarażenie drogą *pośrednią* t. j. przez przeniesienie zarodków zarażających z powietrza na pokarmy, wodę a ztąd na człowieka. Gdziekolwiek

¹⁾ W t. zw. *dychawicy siennej* może prawdopodobnie także nastąpić zarażenie wdychaniem powietrzem. Czy właściwie przyczyną nieżyty w tej chorobie jest pył kwiatowy traw i roślin, czyż mikroby na nich spożywające, w każdym razie wnosić należy ze sposobu powstawania cierpienia, że źródłem jego nie są żyjątko wybitnie chorobotwórcze, lecz tylko niewinne w zasadzie twory, które wyłącznie u niektórych osób, w szczególności do tej choroby usposobionych, ale zato u nich zawsze sprowadzają podrażnienie błony nosa. Pyłek taki albo „laseczniki sienne“ saprophytyczne mogą w odpowiedniej porze roku przedostawać się do powietrza w tak ogromnej ilości, że stanowią jeden ze stałych składników kurzu powietrznego.

bowiem osiada z powietrza zarodek chorobotwórczy, tam z pewnością także gnieźdzą się licznie zarodniki gnilne, które zawsze prawie będą tamować rozwój i rozplądanie się powoli rosnących prątków chorobotwórczych.

W miejscach *zamkniętych* (do których zaliczają także zabudowane dokoła podwórza z zaciśniętym powietrzem) może daleko łatwiej i częściej nastąpić zarażenie z powietrza, zwłaszcza gdy w nich zbierze się widoczny kurz, podniesiony bądźto ruchami chorego, bądźtż krzątaniem się około zarażonych sukien, pościeli, mebli i t. p. Niebezpieczeństwo zmniejsza się przy spokojnym, czystym powietrzu. Powietrze *kurzem przepelnione wskazuje* przeto w zamkniętych miejscach *nierównie pewniej niebezpieczeństwo zarażenia się chorobą, aniżeli powietrze suchnące.*

Odmienne dawniej od rzeczonego przekonanie o zaraźliwości powietrza opierało się na wykazach statystycznych, które dowodziły rzekomo, jako częstość wszelakich chorób zaraźliwych odpowiada liczbie spotykanych w 1 km. prątków (gnilnych). Przedewszystkiem same te wykazy wychodzą z błędnej zasady, ponieważ powietrze atmosferyczne nie przedstawia dla żadnego prątka chorobotwórczego, wyłącznego, ani nawet główniejszego pośrednika przenoszenia jego z miejsca na miejsce; w którejto sprawie bezpośrednio dotknięcie, użycie wody, pokarmu i t. p. zawsze mniej więcej należą do czynników przy zarażeniu wspólnie działających; w ogólnej zaś liczbie wypadków chorób nie może bynajmniej wyrażać się ani rozszerzenie ani scieśnienie działalności owego jednego pośrednika. Jeżeli mimo to jednak zestawienie rozbioru powietrza z cyfrą chorobowości i śmiertelności wykazuje jakąś zgodność, dowodzi to tylko, że w statystycznych wykazach powstają łatwo spółobjawy, które żadnego ze sobą nie mają związku przyczynowego.

Literatura: Renk, Die Luft, z v. Ziemssen's und v. Pettenkofer's Handb. d. Hygiene 1885. — Miquel, des organismes vivants de l'atmosphère, 1881. — Koch, Die Bekämpfung d. Infektionskrankheiten, 1888. — Cornet, Die Verbreitung d. Tuberkelbacillen ausserhalb d. Körpers. Zeitsch. f. Hygiene Bd. 5, H. 2.

Metody. Flügge, Lehrb. d. hyg. Untersuchungsmethoden. 1881. — Hueppe, Die Methoden d. Bakterienforschung. 4. Aufl. 1889. — Petri, Zeitsch. f. Hygiene, Bd. 3. H. 1 (tam p. literaturę dawniejszą).

ROZDZIAŁ IV.

G r u n t.

Jest to zdawna rozpowszechnioném mniemaniem, że człowiek zależy pod pewnym względem od gruntu, na którym zamieszkiwa, chociaż nie w tak wysokim stopniu, jak roślina. Zależnie od właściwości swój powierzchni grunt jest ważnym współczynnikiem klimatu; dalej należy nań przedewszystkiem zwracać uwagę przy zakładaniu fundamentów pod domy mieszkalne, przy zaopatrywaniu w wodę do picia, przy usuwaniu odpadków, wreszcie przy zakładaniu cmentarzy.

Szerokie znaczenie pod względem higienicznym, otrzymał grunt w ostatnich czasach z tego powodu, że niektórzy badacze przypisywali mu główny wpływ przy powstawaniu i szerzeniu się pewnych chorób nagminnych. Odtąd dopiero zaczęto dokładniej badać własności gruntu, mianowicie z punktu zapatrywania się higieny.

Przedstawienie wyników, otrzymanych drogą tych badań, dotknie przedewszystkiem pobieżnie ukształtowania się powierzchni i geognostycznego zachowania się gruntu, aby potem rozpatrzeć ściślej mechaniczną budowę i od niej zależne własności gruntu; dalej stosunki ciepłoty i chemiczne własności jego. Oddzielnie wreszcie należy uwzględnić zachowanie się w gruncie wody, powietrza i mikrobów.

I. Ukształtowanie powierzchni i geognostyczne własności gruntu.

Ukształtowanie powierzchni gruntu przedstawia wielorakie odmiany i nierzadko ciekawe pod względem higienicznym stosunki. I tak, zbyt mała pochyłość lub niekowate zagłębienia prowadzą łatwo do zbiorowisk stojącej wody, wytwarzają grunt wilgotny, rodzą obawę bagiennicy (*Malaria*). W dolinach głęboko wrzynających się i wązkich powietrze zastaje się, spro-

wadza wilgoć gruntu, przyczém nocą zalegają zimne warstwy powietrza. Grzbiety gór, przejścia i spadki są często wystawione na bardzo silne wiatry. Pozbawione roślinności wysoko leżące płaszczyzny przedstawiają krańcowe zmiany temperatury. Pochyłości zwrócone na północ mają względnie niską, ku południowi względnie wysoką ciepotę. — Duży wpływ na zachowanie się wilgoci powietrza i opadów, a zatém i całego klimatu wywiera zadrzewienie powierzchni gruntu. (Patrz str. 141).

Obok zewnętrznego ukształtowania należy uwzględnić charakter *geognostyczny* i *petrograficzny* powierzchniowych warstw gruntu.

Odróżniamy cztery geologiczne formacje: 1) *azoiczną*, w której nie znajdujemy żadnych śladów życia organicznego. Przedstawicielami téj formacji są granit, gneis, mika i t. d. 2) *paleozoiczną* formację, którą cechują pozostałości wodorostów, r. skrytoplciowych, pierwotniaków, artrozoów i t. d. jako zaczątki świata organicznego, 3) formację *mezozoiczną*, gdzie kręda, juradel, opoka, keuper, wapno muszlowe i brunatny piaskowiec tak zwanego tryjasu dozwala rozpoznać liczne gady i płazy oraz początki ptaków i ssących. 4) Formację *kenozoiczną*, której najstarszy okres nazywamy trzeciorzędny; w nim znajdują się ślady palm i angiospermów, ssących i pierwotnego człowieka. Tu należą pokłady wapieniaka, piasku, gliny i kamiennego węgla brunatnego, dalej powstałe w skutek działalności wulkanicznej trachyty, bazalty i t. d. Za okresem trzeciorzędny idzie *diluwjalny*, za tym *alluwjalny*. Oba składają się z rumowisk zwietrzałych skał, które nagromadziły się w postaci pokładów żwiru, piasku i gliny, bądźto jako osady rzek, bądźteż pod wpływem północnych lodników, sięgających dawniej do środka Niemiec i daleko wgląd północnej Ameryki.

Grunt, na którym mieszkamy, składa się w swych warstwach powierzchniowych prawie zawsze z pokładów diluwialnych albo alluwjalnych. Ponieważ miejscowości mieszkalne układają się zwykle w dolinach rzek i strumieni, więc téż zwykle alluwialne namuły pokrywają w nich pokłady skaliste dawnych formacji; w większości przypadków pod alluvium znajdują się warstwy diluwialne, często olbrzymich rozmiarów. Wyjątkowo tylko zdarza się, że niewielkie miejscowości leżą na skałach starszych.

Dawniej przypisywano charakterowi geologicznemu i petrograficznemu głębszych warstw ważne znaczenie higieniczne. W samój rzeczy, od formacji i rodzaju skał zależy do pewnego stopnia ukształtowanie się powierzchni gruntu, a więc i zachowanie się klimatyczne, wilgoć gruntu, sposób zbierania się wody gruntowej, skłonność do wytwarzania pyłu. Wszystkie jednak

te wpływy nie stanowią *prawidłowych cech* gatunków skał, gdyż te są nader zmienne pod względem zewnętrznego kształtu, własności fizycznych i chemicznego składu. Oprócz tego na powierzchniach zamieszkałych ziemi wpływy te zacierają się po większej części wskutek gromadzenia się alluwialnych i diluwialnych namulów.

Nie można tedy mówić o pewnym klimatycznym i higienicznym charakterze téj lub owéj formacji skalistój. Pod względem higienicznym właściwe znaczenie posiadają tylko warstwy powierzchniowe; a i tu obojętném będzie, czy należą one do diluvium czy do alluvium, chyba co najwyżej, czy powstały w ciągu ostatnich lat albo lat dziesiątków przy pomocy ręki ludzkiej (grunt nawieziony), czy téż drogą naturalną przed setkami lub tysiącami lat?

II. *Mechaniczna budowa powierzchniowych warstw gruntu.*

Własności ciał płynnych, gazowych i zawieszonych w gruncie, zależą przede wszystkim od jego mechanicznej budowy; dla tego téż jest ona szczególnie ważną dla higienicznych stosunków gruntu. Budowa mechaniczna obejmuje wielkość ziarn, objętość i wielkość porów; ze stosunków struktury wypływają bezpośrednio te swoiste właściwości gruntu, którym nadajemy wspólną nazwę „wpływów powierzchni gruntu.“

a) *Wielkość ziarn, objętość i wielkość porów.*

Mechaniczna budowa wykazuje—pomijając przeciwieństwo pomiędzy gruntem zbitym i żwirowatym — wybitne różnice odpowiednio do *wielkości* składowych resztek skał. Odróżniamy w ten sposób *żwir* (pojedyncze ziarna wynoszą więcej niż 0,9 mm), *piasek* (wielkość ziaren od 0,3 do 0,9 mm.), *glinę*, *glinkę*, *próchnicę* (wielkość ziaren niżej 0,3 mm). Gliną składa się z najdrobniejszych cząsteczek; jeżeli zawiera pewne zanieczyszczenia, nazywamy ją *ilem*; przy domieszce drobnego piasku i nieznacznej zawartości żelaza nosi nazwę *glinki*. Próchnica jest piaskiem albo gliną z obfitą domieszką resztek organicznych, mianowicie roślinnych.

Grunt pod miastami posiada bardzo wybitne cechy, zależnie od rozmaitej wielkości ziarek gruntu. Raz mamy sypki, gruby żwir (Monachijum), to jednostajny piasek średniej grubości (Berlin), to znów przeważa grunt gliniasty (Lipsk). Gruby żwir spotyka się pomieszany z drobniejszym żwirem i piaskiem, albo ten z gęstym iłem. Często i piasek składa się z ziarn różnej wielkości albo też zawiera domieszkę części gliniastych. Nie rzadko przy rozkopywaniu ulic do głębokości kilku metrów spotykamy grunt próchnicowy ciemny, który na podstawie pozostałości: cegieł, kamieni brukowych, cementu, drzewa i t. p. rozpoznajemy jako grunt nasypowy.

Ażeby określić, jakiej wielkości ziarna grunt zawiera i w jakim stosunku względem siebie znajdują się ziarna różnej wielkości, należy z początku próbę gruntu wysuszyć, rozetrzeć, zważyć i wysypać na składany przetak, który zawiera 4 lub 6 sit o rozmaitej wielkości oczkach. Ilości, pozostające na każdym sicie należy zważyć i obliczyć w stosunku procentowym do ogólnej wagi próby. Najdrobniejsze cząstki (poniżej 0,3 mm.) można jeszcze dalej rozdzielić za pomocą szlamujących przyrządów; ma to jednak znaczenie raczej pod względem rolniczym, niż higienicznym. Wynik rozbioru można przedstawić na następującym przykładzie: charakter gruntu: gruby piasek; zawiera: 12 procentów drobnego żwiru, 70 grubego piasku, 9 drobnego piasku, 9 najdrobniejszych cząstek.

Oprócz wielkości ziarn należy rozpatrzeć *dziurkowatość* i *objętość porów* gruntu. Grunt w miastach wyjątkowo tylko nie jest dziurkowanym tam, gdzie zabudowania stoją na ściślejszj skale. Lecz i wtedy często tylko na pozór budowa wydaje się ściśłą. Wapniak i piaskowiec wykazują często porowatość i mogą szybko wsiąkać znaczne ilości wody.

Grunt, składający się z nawarstwienia alluwialnych lub diluwjalnych szczątków skał, posiada oczywiście zawsze dużo drobnych otworków pomiędzy swemi stałemi składowemi częściami.

Pośrednie te przestrzenie są nader ważne; w nich bowiem zatrzymuje się i posuwa dalej wszystko to, co znajduje się w gruncie: powietrze, woda, zanieczyszczenia, żyjątka mikroskopowe.

Przedewszystkiem należy postawić pytanie: jak wielką jest *objętość porów*, t. j. jaki odsetek całej objętości gruntu zajmują pory?

Zależy to głównie od tego, czy składniki gruntu są w przybliżeniu jednakowej wielkości, czy też rozmaitej? Przy równej

wielkości objętość porów wynosi około 38%, niezależnie przytém od tego, czy mamy do czynienia ze żwirem, piaskiem albo gliną. Tak np. wszystkie przesiane, a więc z jednakowej wielkości składników złożone próby gruntu posiadają 38% porów; mniejsze ziarna mają odpowiednio drobniejsze przestrzenie pośrednie, ale zato w odpowiednio większej liczbie, tak, że procentowo objętości pozostają te same.

Objętość porów zmniejsza się znacznie, jeżeli mamy mieszaninę ziarn różnej wielkości, tak, że drobniejsze cząstki wypełniają przestrzenie pomiędzy większymi składnikami. Wynikiem tego może być znaczna ścisłość i bardzo mała objętość porów. Jeżeli np. pory żwiru wypełnione są grubym piaskiem, a pory piasku gliną, to objętość porów spada do 5—10 procent i grunt przybiera nadzwyczaj wysoki ciężar gatunkowy (Lipski grunt żwirowy).

Objętość porów łatwo można obliczyć matematycznie, jeżeli będziemy uważali ziarenka gruntu za kule. Bezpośrednio określić ją można w następujący sposób: wiadomą ilość wysuszonego gruntu podlewamy z wolna od dołu wodą, dopóki wszystkie pory nie zostaną wypełnione i powierzchnia się nie zwilży; ilość wody, potrzebną do wypełnienia porów, należy obliczyć miarą albo wagą. Przy wlewaniu wody z góry pozostałoby w porach dużo pęcherzyków powietrza, któreby nie dały przystępu wodzie. Nawet przy podnoszeniu się wody od dołu nie dochodzi do zupełnego wycieśnienia powietrza, dla tego też tam, gdzie chodzi o dokładne wyniki, lepiej będzie powietrze zawarte w porach wydalić przez kwas węglowy i zmierzyć za pomocą eudiometru. Tego rodzaju określenie wymaga jednak złożonych przyrządów, a dla celów higienicznych jest wyjątkowo rzadko wymaganem.

W prosty sposób można objętość porów obliczyć z ciężaru pewnej objętości gruntu. Ciężar gatunkowy pojedynczych składników gruntu, które tu przeważnie wchodzi w rachubę, wynosi, niezależnie czy mamy do czynienia ze żwirem, piaskiem lub gliną, około 2,6. Jeżeli wagę istotną wziętej objętości gruntu podzielimy przez dany ciężar gatunkowy, otrzymamy objętość ściślej masy skalistej, a po odjęciu téj cyfry od objętości ogólnej — summe przestrzeni pośrednich. Jeżeli np. mamy 500 cm. sz. gruntu wagi 1000 gr., to $\frac{1000}{2.6} = 379$ cm. sz. stałej masy a więc 121 cm. sz. porów; objętość porów wynosi zatem 24%.

Wielkość porów waha się podobnie jak wielkość ziarn i jest najmniejszą w glinie i glince, oraz w gatunkach gruntu złożonych z tych najdrobniejszych składników i grubych ziarn. Często większe i mniejsze pory zdarzają się w tym samym gruncie obok siebie. W grubszych porach należy przytém odróżniać niejednoczesne udziały. Rozgałęzienia odpowiadają najdrobniej-

szym porom i wywierają wpływ im podobny przez względnie znaczne rozszerzenie się powierzchni ograniczających pustą przestrzeń, tymczasem pozostałość porów przedstawia nieznaczne w stosunku do próżni rozszerzenie powierzchni ograniczających i dla tego mało się nadaje do wywierania tak zwanych wpływów powierzchni. Im drobniejsze są pory, tem większą stawiają przeszkodę ruchom powietrza i wody.

Przepuszczalność gruntu dla powietrza i wody zależy więc przedewszystkiem od *wielkości porów*, a obok tego od ich objętości; jakoż dokładniejsze określenia wykazały, że jest ona proporcjonalną czwartym potęgóm i średnic porów, że zatem nadzwyczaj szybko zniża się w miarę zmniejszania się porów.

Poglądowo można przedstawić rozmaitą przepuszczalność gruntów, napełniając niewielkie rurki szklane grubszymi i cieńszymi gatunkami gruntu, w jednakowej grubości warstwach (około 3 cm.), i łącząc je 2 rurami gazowemi; rozmaita wysokość płomienia, po zapaleniu gazu, wykaże nam w przybliżeniu stopień przepuszczalności. Dokładniej daje się oznaczyć przechodzenie powietrza, jeżeli będziemy je przy stałym ciśnieniu przepuszczać przez znaną warstwę gruntu i potem mierzyć zapomocą zegaru gazowego ilości, które przeszły w danej jednostce czasu. Przepuszczalności dla wody nie można określić w pracowni, ponieważ powietrze zatrzymujące się w porach, a którego nie można usunąć w całości, stawia bardzo nierówne opory.

Jeżeli umyślnie zwilżymy grunt, to w drobniejszym gruncie wszelki ruch powietrza ustaje, skoro woda wypełni połowę porów; jeszcze bardziej zmniejsza się przepuszczalność w gruncie zmarzniętym.

b) *Wpływ powierzchniowy gruntu.*

Dziurkowaty grunt przedstawia w płaszczyznach, ograniczających jego pory, olbrzymią powierzchnię, która może wywierać bardzo znaczny wpływ przyciągania. Wpływ ten będzie tem większy, im drobniej ziarnistym jest grunt. W grubym żwirze liczymy na 1 m. sz. gruntu około 180.000 ziaren, przedstawiających powierzchnię 56 m. kw.; drobny piasek zawiera w 1 m. sz. około 50000 milionów ziarn o powierzchni przeszło 10000 m. kw.

Przyciąganie to odnosi się do:

1) *Wody*. Jeżeli przez grunt, uprzednio suchy, będziemy przepuszczali większą ilość wody, to po przerwaniu dopływu nie otrzymamy wszystkiej wody; część jój została zatrzymana

w gruncie przez przyciąganie powierzchni. Ta pozostałość jest miarą *zatrzymującej* wodę siły gruntu, albo tak zwaną „*najmniejszą pojemnością wody*“ danego gruntu. Im większą jest ogólna objętość porów i im wyższą jest cyfra procentowa drobnych szczelin, tym więcej wody może pozostać w gruncie. W czystym żwirowym gruncie tylko 12 — 13 procent porów napełnia się wodą stale; 1 m. sz. żwiru może przeto zatrzymać najwyżej 50 litrów wody (metr sześcienny może przy 38 procent objętości porów objąć 380 litrów w całości swych porów, a więc w 13 procentach téj ostatniej wielkości tylko 50 litrów). Natomiast w drobnym piasku znajdujemy 84 procent drobnych porów; odpowiednio temu 1 m. sz. takiego gruntu zatrzymuje 320 litrów wody.—Jeżeli grunt składa się z ziarn różnej wielkości, to pojemność wody się zmniejsza, ponieważ ogólna objętość porów znacznie się zniża.

Określenie pojemności wody skutecznie się w ten sposób, że napełniony suchym gruntem, zamknięty na dole drucianą siatką, szklany lub blaszany cylinder, ważymy, a następnie powoli opuszczamy go w większe naczynie z wodą; kiedy woda dojdzie do powierzchni wyjmujemy cylinder, pozwalamy wodzie okapać i ważymy powtórnie.

Dalsze działanie gruntu na wodę (lub inne płyny), polega na *zdolności włosowatego wysysania*. Tylko najwęższe pory lub ich cząstki są w stanie okazywać takie włosowate przyciąganie i posuwać wodę wbrew jéj ciężeniu. Często działają tu tylko drobne rozgałęzienia porów; wznoszący się jednak słup wody wypełnia ostatecznie całe przestrzenie pośrednie a ilość wody jest tu też większa, aniżeli objętość, odpowiadająca najmniejszej pojemności wody.—Przy ocenianiu włosowatości (skuteczniamy to za pomocą rur szklanych pionowych, napełnionych różnymi gruntami i zanurzonych podstawą w wodzie) zwracamy uwagę w części na *wysokość*, do jakiej woda ostatecznie dochodzi, w części zaś na *szybkość* wznoszenia się. Ostatnia znaczniejszą jest w żwirze i grubym piasku, z powodu mniejszych oporów; w drobnym piasku a zwłaszcza w glinie słup wznosi się o wiele wolniej, ale dosięga za to w ciągu 30 — 35 dni wysokości 120 cm. i wyżej, podczas gdy gruboziarnisty grunt uległ w tym czasie zwilżeniu zaledwie do wysokości 5—10 cm.

2) *Pary wodnej oraz innych par i gazów*; ulegają one chłodnieniu w skutek powierzchniowego działania gruntu (niezależnie

od zgęszczenia w skutek niżki ciepłoty). Energicznie działa tylko grunt drobno dziurkowany, suchy. Znaném jest jego natychmiastowe wchłanianie pachnących gazów; zapachy wydzielające się z odchodów, gnijących płynów i t. p., pachnące składniki gazu oświetlającego i t. d. mogą być zupełnie zatrzymane przez warstwę drobnój, suchój ziemi.

3) *Wchłaniania ciał rozpuszczonych*. Różne ciała chemiczne podlegają pewnego rodzaju absorbcyi przy przemianie chemicznój, przy udziale pewnych dwukrzemianów gruntu. W ten sposób odbywa się tak ważne dla rolnictwa stałe zatrzymanie kwasu fosforowego, potasu i amonijaku.

Dla nas ważniejsze mają znaczenie te zjawiska wchłaniania, które odbywają się litylko dzięki przyciąganiu powierzchni i dotyczą ciał *organicznych*, o wysokim ciężarze cząsteczkowym, jak: ciała białkowe, fermenty, alkaloidy i ptomainy, barwiki i t. p. Węgiel, gąbka platynowa, filter gliniany, jedném słowem, każde dziurkowane ciało o znacznej powierzchni przedstawia podobne działanie. Z gatunków gruntu tylko próchnica, glina i najdrobniejszy piasek są zdolne do silniejszego działania; w żwirze i grubym piasku widoczne wchłanianie zaledwie ma miejsce.

Najłatwiej przedstawić się daje szybkie i gruntowne zatrzymywanie barwików. — Szczególne znaczenie ma zatrzymywanie *trucizn*. Jeżeli np. na rurę z 400 c. sz. drobnego piasku będziemy nalewali bardzo powoli (dziennie około 10 c. sz.) roztwór 1 proc. strychniny albo odpowiedni roztwór nikotyny, ptomainów, emulsyny i t. d., to w płynie ściekającym po kilku dniach z dołu rury, nie znajdziemy ani śladu wspomnianych trucizn i fermentów.

Działanie jest najzupełniejszém, jeżeli grunt nie jest nasycony wodą, ale pory jego zawierają nieco powietrza; najwięcej sprzyja mu wilgoć, naprzemian z suchością. Jeżeli roztwory są zbyt stężone, albo jeżeli będziemy je polewać zbyt często, to grunt ulega *przesyceniu* i wchłanianie nie jest zupełném.

Zazwyczaj nie ogranicza się tu sprawa na samém zatrzymywaniu wspomnianych ciał; łączy się z tém jeszcze *rozkład* i *utlenianie* cząsteczek organicznych; wszystek *C* i *N* ulega zupełnej *mineralizacyi*, t. j. zostaje zamieniony na kwas węglowy i azotny, i w przesączu gruntu spotykamy tylko te wytwory mineralizacyi. Co prawda, rozkład ten nie zależy jedynie od przy-

ciągania powierzchni i zwiększonego przez to utleniania, lecz ważną tu rolę grają *mikroby gnilne*. Po sterylizacji gruntu ma miejsce tylko powierzchowny rozkład ciał organicznych; tak np. w doświadczeniu ze strychniną okazuje się w przesączu wiele amoniaku i bardzo mało kwasu azotowego. W warunkach naturalnych jednak znajdują się zawsze w gruncie żyjątka, posiadające zdolności nityfikacyi; to też każdy drobno ziarnisty grunt uskutecznia ową mineralizację ciał organicznych, jeżeli tylko nie dostają się one doń w zbyt silném stężeniu i zbyt często, i jak tylko ma miejsce wypełnianie porów naprzemian wodą i powietrzem.

Dokładniejszej znajomości rodzajów pasorzytów, przyjmujących udział w nityfikacyi, dotąd nie mamy; w każdym razie zdaje się, że liczne rodzaje posiadają te zdolności w mniejszym lub większym stopniu. W roztworach stężonych i przy małym dostępie powietrza działanie *utleniających* mikrobow schodzi na drugi plan, a korzystają na tém inne bakterye, których czynność życiowa łączy się ze sprawą *odtlenienia*.

Znaczenie *hygieniczne* opisanych właściwości budowy gruntu, polega na tém, że wywierają one miarodajny wpływ na sprawy w gruncie, o których później mówić będziemy, jak: ruchy wody, powietrza, rozwój drobnoustrojów. To też w przyszłych rozdziałach często powracać będziemy do przedstawionych tu własności gruntu.

III. Ciepłota gruntu.

O zachowaniu się ciepłoty gruntu można w każdym pojedynczym przypadku sądzić z czynników, mających wpływ na ogrzewanie ziemi. Pod tym względem należy rozpatrzyć po części siłę promieni słońca, po części pewien szereg własności gruntu, a mianowicie: zdolność pochłaniania promieni ciepłokowych, które w gruntach ciemnych daleko jest wyższą, niż w jasno zabarwionych; przewodnictwo ciepła i pojemność ciepła, które mianowicie w wilgotnych, drobno-ziarnistych gruntach są daleko znaczniejsze; wreszcie parowanie, względnie zagęszczanie się pary wodnej, co przeciwdziała krańcowemu ogrzewaniu i ochładzaniu się, a co również w gruntach drobnoziarnistych

najbardziej się uwydatnia. Odpowiednio do tego grunt gruboziarnisty, ciemniejszy i suchszy przedstawia najwyższe stopnie ciepła i najniższe zimna; podczas gdy drobnoziarnisty, wilgotny grunt ogrzewa się trwalej, choć nie tak wysoko.—Miejsca silnie zanieczyszczone ciałami organicznymi mogą wskutek spraw gnicia i utleniania uleść ogrzaniu, o kilka stopni przewyższającym ciepłotę otaczającego gruntu.

Gdy zatem ogrzanie pewnych gatunków gruntu okazuje się jako zjawisko złożone, zależne od bardzo wielu czynników, trzeba dla dokładniejszego określenia ciepłoty gruntu przedsiębrać bezpośrednio badania.

Pomiary odbywają się w ten sposób, że cynkowe lub żelazne rury zagłębiają się w grunt do rozmaitej głębokości i w takowe wpuszczają się, przy możliwem odosobnieniu od powietrza zewnętrznego, znieczulone ciepłomierze (otoczone kauczukiem i parafiną). Do systematycznych, dokładnych pomiarów służą podstawy z drzewa lub twardego kauczuku, zapuszczone w ziemię, które w tych tylko miejscach, gdzie osadzone są termometry, mają wstawki z dobrze przewodniczącego materiału.

Postrzeżenia wykazały, że w miarę zapuszczania się od powierzchni ziemi w głąb 1) granice wahania się ciepłoty zmniejszają się coraz bardziej, 2) zmiany powierzchniowej ciepłoty opóźniają się odpowiednio, 3) wahania, krócej trwałe, stopniowo znikają. Już na głębokości 0,5 m. dzienne wahania prawie że nie występują; różnice dniowe są zatarte; wahania roczne wynoszą zaledwie 10°. Na głębokości 4 m. zniżają się one do 4°, a na głębokości 8 m. do 1°. Pomiedzy 8 i 30 m. głębokości—zależnie od średniej rocznej ciepłoty powierzchni—panuje przez cały rok *jednakowa średnia temperatura* i wszelkie wahania giną. Odtąd, przy dalszém opuszczaniu się w głąb, spótykamy podnoszenia się ciepłoty z powodu zbliżania się do gorącego jądra ziemi. Na każde 35 m. ciepłota wznosi się w przybliżeniu o 1° (w tunelu Gotarda do + 31°). Poniżej stojąca tablica podaje dokładniejszy przegląd ciepłoty gruntu w obchodzących nas głębokościach.

Na powierzchni ziemi może ciepłota przy wystawieniu na silne działanie promieni słońca nawet i w naszych szerokościach wznosić się bardzo wysoko: tak np. zauważone maximum na poczernionym ciepłomierzu wynosi w Magdeburgu w Maju + 44°, w Czerwcu + 48°, w Lipcu + 54°.

Hygijenne znaczenie ciepłoty gruntu polega na jej wpływie na miejscowe klimatyczne stosunki; dalej na jej oddziały-

wanie na życie mikrobów. Jest to rzeczą wielkiej doniosłości, że już w głębokości $\frac{1}{2}$ —1 m. najwyższa, dłuższy czas datująca ciepłota stoi poniżej téj, jaka jest warunkiem obfitszego rozmnażania się chorobotwórczych pasorzytów. Takie zachowanie się ciepłoty wystarcza już samo, aby wyłączyć możność silniejszego rozwoju w gruncie np. laseczników cholery, tyfusowych i t. d.

	Powietrze zewnętrzne	Grunt na głębokości			
		0.5 m.	1.0 m.	3.0 m.	6.0 m.
Styczeń	−3.1°	+1.8°	+3.7°	+7.8°	+11.3°
Luty	−0.3	2.0	4.2	7.2	10.5
Marzec	+4.4	3.5	4.5	7.4	9.8
Kwiecień	7.1	6.0	6.3	7.9	9.4
Maj	10.1	10.1	10.5	8.5	9.4
Czerwiec	16.5	14.1	13.5	10.0	9.8
Lipiec	19.5	16.1	14.9	12.1	10.5
Sierpień	18.5	16.8	15.7	13.6	11.5
Wrzesień	13.1	17.8	16.5	14.2	12.3
Październik	10.7	13.7	14.4	13.2	12.8
Listopad	5.1	8.2	10.2	11.7	12.6
Grudzień	1.4	7.0	8.7	10.2	12.0

Tylko w najbliższém sąsiedztwie powierzchni zdarza się ciepłota, przy której chorobotwórcze ustroje mogą się dobrze hodować.

W klimatach gorących, względnie latem, ciepłota powierzchni podnosi się zresztą tak wysoko, że może spowodować osłabienie i śmierć żyjątek drobnowidowych.

IV. Chemiczne własności gruntu.

Rozmaite gatunki skał, z których zbudowany jest grunt, zawierają stosunkowo mało pierwiastków chemicznych, głównie kwas krzemowy, węglowy, glin, potas, sól, wapno, magnezję; wszystkie w połączeniach, które w wodzie się nie rozpuszczają (albo tylko w bardzo małej ilości), i dla tego téż są obojętne dla spraw biologicznych w gruncie. Oprócz tych właściwych

mineralnych składników grunt miejski zawiera rozmaite *domieszki* i *zanieczyszczenia*, ciała organiczne i nieorganiczne, pochodzące z odpadków gospodarstwa ludzkiego, z rozpadu roślinnego i zwierzęcego i z opadów. Względnie do warunków gruntu i ilości doprowadzonych ciał mogą się one znajdować w stanie niezmienionym, albo też w najrozmaitszych okresach rozkładu; niektóre grunta są w stanie zmineralizować najobfitsze domieszki ciał organicznych i zamienić je w węglany i azotany. W zakres naszego przedmiotu wchodzi tylko te właśnie domieszane do gruntu materje, względnie wytwory ich rozkładu.

Badania nasze dotyczą głównie ilości ciał, podlegających spalaniu, ilości azotu, amonjaku, kwasu azotowego, azotowego i t. d.

Określanie palnych substancji organicznych odbywa się przez wypalenie zważonej próby gruntu w platynowym tyglu, zwilżanie węglanem amonu, wysuszenie przy 110° i odważenie. Zawartość azotu określa się drogą rozbioru pierwiastkowego przez bezpośrednie spalanie małej próby z tlenkiem sodu wapiennego. Dla zbadania azotanów amonjaku (a także i chlorków) robimy wodny wyciąg ze zważonej próby gruntu i postępujemy według przepisów przy rozbiorsze wody podanych.

W wielu razach badanie chemiczne gruntu staje się zbyt cieżnym wskutek tego, że w wodzie studziennój danój miejscowości znajdujemy naturalne roztwory zajmujących nas składników, i, że zbadanie wody pozwala wyciągnąć wnioski, co do odnośnych własności gruntu (patrz nast. rozd.).

Szczególną trudność przedstawia określenie *ilości wody* w gruncie z tego powodu, że dla nas ważną jest znajomość *przestrzeni* gruntu, na jaką rozdziela się pewna ilość wody. Ponieważ ciężar gatunkowy gruntu, składającego się z ziarn różnój wielkości, znacznie się waha i objętości nie można określić wprost z ciężaru, przeto próba, brana do zbadania wody, musi być wyjętą odrazu cylindrem wiadomój pojemności, albo też wykopana ziemia powinna być później ubita jak najściślej w naczyniu wiadomych rozmiarów. Próbę ważymy, następnie suszymy na powietrzu do stałej wagi, albo jeszcze wystawiamy na działanie ciepłoty 100°, aby wydalić z niej nawet hygroskopijną wodę. Obliczenie uskutecznia się w stosunku litra wody na 1 mm. sześć gruntu.

Hygjeniczne znaczenie chemicznych własności gruntu oceniano dawniej bardzo wysoko. Sądzono mianowicie, że grunt témbardziej się nadaje do szerzenia chorób zakaźnych, im większą w nim jest zawartość materji organicznych. Zanieczyszczające grunt odpadki miały być karmią dla rozwijających się czynników zarażających; tam zaś, gdzie grunt był wolny od większych ilości ciał organicznych, nie mogło być możności dla rozszerzania się chorób zakaźnych.

Wszelako pogląd ten przedstawiał już dawniej niektóre sprzeczności; tak np. miasta i dzielnice miejskie z silnie zanie-

czyszczonym gruntem były względnie oszczędzane przez tyfus i cholere, podczas gdy uporczywe ogniska zarazy gnieździły się w stosunkowo mniej zanieczyszczonych częściach gruntu.

Ostatecznie, odkąd warunki rozwoju chorobotwórczych ustrojów zostały zbadane dokładniej, nie można już przypuszczać, że nieco mniejsza lub większa ilość w mowie będących odpadków, może wywierać tak rozstrzygający wpływ na zdolność do życia i mnożenia się zarazków. Odpadki, przechodzące do gruntu, zawierają wyjątkowo rzadko jeszcze owe połączenia, które stanowią dobrą karmię dla chorobotwórczych bakterii. Zwykle ciała te uległy już rozkładowi przez mnóstwo pasorzytów gnilnych; rozkład postępuje szybko dalej w gruncie, a w obec konkurencji z tymi szybko mnożącymi się ustrojami i w obec nieprzyjaznych warunków ciepłoty gruntu nie mogą wiele pomódz do rozwoju zarazków owe różnice w ilości odpadków, jakie napotykamy pomiędzy zagnojoną glebą a gruntem miejskim, albo pomiędzy dolnymi warstwami gruntu różnych miast.

Znaczenie większego lub mniejszego nasycenia gruntu ciałami odpadkowymi polega raczej na tém, że zwykle tam, gdzie odpadki dostają się w mniejszej ilości do gruntu, istnieją urządzenia, aby główną ich część, a więc zarazem i główną masę zarazków, usunąć poza obręb ludzi; natomiast w miastach, gdzie wszelkie odpadki bez środków zapobiegawczych przenikają do gruntu, najliczniejsze także zarazki pozostają w otoczeniu człowieka i w powierzchniowych warstwach gruntu.

Zawartość organicznych ciał w gruncie zyskuje wtedy tylko do pewnego stopnia na znaczeniu, jeżeli woda z takich miejscowości braną bywa do domowego użytku; albo, jeżeli doprowadzają one do tak silnego gnicia, że produkta cuchnące w znacznej ilości mieszą się z powietrzem atmosferycznym albo mieszkań. Ocenienie gazowych zanieczyszczeń powietrza odbywa się na zasadzie poglądów wyrażonych na str. 167.

V. Powietrze gruntowe.

Pory gruntu są albo w części, albo téż całkowicie wypełnione powietrzem. Powietrze to jest niejako dalszym ciągiem atmosfery i pozostaje z nią w ciągłej komunikacji. Powietrze gruntowe może się w pewnych warunkach wznosić nad powierz-

chnię gruntu i mieszać z powietrzem atmosferycznym, i naodwrot czerpie się ono znowu z atmosfery.

Wznoszenie się powietrza gruntowego możliwem jest w następujących razach: 1) jeżeli barometr opada i powietrze gruntowe odpowiednio się rozszerza; 2) jeżeli gwałtowne wiatry ciśną na powierzchnię ziemi, podczas gdy na miejsca zajęte przez domy, ciśnienie to nie działa; wskutek tego musi odbywać się przenikanie powietrza z gruntu *do domów*; 3) w podobny sposób działają silne opady, które wypełniają wodą część porów na wolnej powierzchni ziemi i wywołują naprężenie powietrza gruntowego, które wyrównywa się przez odpływ jego do domów; 4) w następstwie różnic ciepłoty. Zwłaszcza w porze opalania domów daje się spostrzegać zwyżka ciśnienia ze strony zimniejszego powietrza gruntowego i odpowiednio do tego wpływanie tegoż do ogrzanych domów.

Bezpośrednie *wymierzanie* (za pomocą czułych manometrów albo lepiej różniczkowego manometru *Recknagel'a*) wykazuje jednak, że z powodu wspomnianych przyczyn w istocie rzadko tylko ma miejsce przenikanie powietrza gruntowego do domów mieszkalnych. Skoro podwalina domu składa się z zbitego do pewnego stopnia materiału (bruk), opory dla żywszego ruchu powietrza stają się zbyt duże, a wyrównywanie różnic ciśnienia odbywa się wyłącznie przez większe komunikacje, jakie zwykle istnieją pomiędzy powietrzem zewnętrznym i zamkniętym w domach. Jeżeli w piwnicach nie ma bruku, to przy gruncie przepuszczającym udaje się wykryć średnio przewyżkę ciśnienia na 0,05 mm. wody, co odpowiada szybkości ruchu powietrza 0,03 m. na sekundę. Przy gwałtownych burzach widziano dochodzenie przewyżki ciśnienia do 0,75 mm. (= 0,1 szybkości).

Rozbiór *chemiczny* wykazuje w powietrzu gruntowym stałe nasycenie parą wodną, wielką ilość CO_2 , 0.2 — 14 procent, przecięciowo 2—3%; odpowiednio do tego mniejszą ilość O, który został zużyty do wytworzenia CO_2 .

Oprócz tego powietrze gruntowe zawiera ślady NH_3 i małe ilości innych rozkładowych gazów. W głębokich studniach powietrze wywiera niekiedy trujące działanie z powodu nadmiernego nagromadzenia się CO , i braku tlenu, nader rzadko z przyczyny domieszki H_2S i węglowodorów. (O otruciu gazem oświetlającym z rur ulicznych, patrz dalej rozdział „*Oświetlementie*“).

CO₂ najlepiej określać wagonami KOH przyrządami. Dawniej sądzono, że w CO₂ powietrza gruntowego posiadamy miarę do oceny zanieczyszczenia gruntu przez ciała organiczne. W samej rzeczy wysokie cyfry CO₂ spotykamy tylko w gruntach niemi nasyconych, wszelako w pustyni libijskiej nie więcej, jak w atmosferze. Jednakowoż zawartość CO₂ nie może być zawsze prawdziwym wyrazem stopnia zanieczyszczenia. Wytwarzanie się CO₂ waha się nie tylko zależnie od ilości obecnego mogącego się rozkładać materiału, ale i od ciepłoty, stopnia wilgoci i t. p.; przedewszystkiem zaś zależy stopień ścieżenia CO₂, oprócz od samego wytwarzania, także od *ruchu powietrza*, w gruncie: przy znacznej przepuszczalności tegoż i pod wpływem silnie przewiewających wiatrów ilość CO₂ w powietrzu gruntowym jest małą, podczas gdy ten sam stopień wytwarzania powoduje w gruncie ścisłym, przy braku wiatrów, wysoką zawartość CO₂.

Drobnostrojów nie spotykamy wcale w powietrzu gruntowym. Tylko z samej powierzchni unoszone one bywają z cząsteczkami gruntu i domięszywane jako pył do powietrza; powietrze zaś niższych warstw gruntu nie jest w stanie unieść ze sobą mikrobów z powodu nader słabego ruchu i stałego wysycenia parą wodną. Gdyby się zdarzyło, że jakiś niezwykle silny prąd chwycił ze sobą pyłki bakterii z większych głębokości, to przy przejściu powietrza przez leżące powyżej warstwy gruntu, ustroje te byłyby w całości zatrzymane; dowiedzionem jest bowiem, że nawet cienkie warstwy ziemi stanowią zupełnie nieprzepuszczalny filtr dla bakterii, nawet przy najsilniejszych prądach powietrza (p. str. 169).

Do *domów mieszkalnych* nie przechodzą również z powietrzem gruntowym nigdy *bakterye*; zazwyczaj nie mogą one tam nawet oddzielać się od powierzchni ziemi, ponieważ podłoga w piwnicach nie posiada potrzebnego stopnia suchości, ani też nie ma tam prądu powietrza, dostatecznego do poruszenia i podniesienia pyłu.

Jeżeli więc wykluczamy zakaźny wpływ powietrza gruntowego na podstawie tego, że jest ono wolne od zarodków, to ze względów *hygienicznego znaczenia powietrza gruntowego* należy przyjąć pod uwagę tylko trujące lub złozone gazowe składniki, które z gruntu mogą przedostawać się do atmosfery lub domów mieszkalnych. Przy silnym rozkładzie ciał w gruncie, nad miejskimi okolicami oddawna zanieczyszczonymi przez nieścieśle zamknięte posokowate doły, nad gruntami błotnistymi, w bliskości niewłaściwie utrzymywanych cementarzy i t. p., można często zauważyć w atmosferze domieszkę cuchnących gazów.

Jeżeli mianowicie w piwnicach niema brukowanej podłogi, to pod wpływem wyliczonych czynników takie złowonne, obfitujące w CO₂ gazy mogą w wielkiej ilości przedostawać się do domów mieszkalnych. Do otrucia zwykle tu niedochodzi (oprócz przypadków otrucia gazem oświetlającym, o czém niżej); mogą jednak z trwałego zanieczyszczenia powietrza. wyniknąć upośledzenia higieniczne, jak to było opisane na str. 167. Zresztą, przez urządzenie ściślej podłogi w piwnicach, względnie przez ściśle brukowanie ulic, można łatwo zapobiedz wznoszeniu się powietrza z gruntu.

VI. Woda w gruncie ziemnym.

W gruncie dziurkowanym spotykamy zwykle w głębokości kilku metrów znaczne nagromadzenie się wody, które nazywamy „wodą zaskórną;“ warstwy ziemi powyżej leżące, posiadają mniejszą i zmienną zawartość wody. Obydwa te pasy wymagają dokładnego rozpatrzenia.

A. Woda zaskórna (gruntowa).

Wodą zaskórną nazywamy każde większe podziemne zbiornisko wody, która stale i całkowicie wypełnia pory gruntu. W gruncie przepuszczalnym takie nagromadzenie może przyjść do skutku tylko w ten sposób, że nieprzepuszczające warstwy, skały, pokłady gliny i iłu wodę zatrzymują i nie pozwalają jej spłynąć głębiej. Niekiedy spotykamy po kilka piętr nieprzepuszczalnych warstw z wodą gruntową po nad nimi, które w pewnych miejscach łączą się ze sobą; niekiedy pokłady gliny i iłu mają tylko niewielką rozległość, tworzą małe wyspy, na których gromadzą się małe i niestałe zbiorniki wody (tak zwana woda *szychtowa* lub *naciekowa*).

Woda zaskórna odpowiada w ogólności powierzchni utrzymującej ją warstwy nieprzepuszczalnej, przyczém małe jej wzniesienia i zagłębienia nie wpływają na postać poziomu wody gruntowej. Za to powierzchnia ziemi różni się nierzadko znacznie od przebiegu zarówno nieprzepuszczalnej warstwy, jak i poziomu wody gruntowej (por. prof. str. 198).

Źródłami wody gruntowej są: 1) *Opady*, albo właściwiej ta część opadów, która dochodzi aż do wody gruntowej, a więc nie spływa po powierzchni i nie wyparowuje znowu po wsiąknięciu do gruntu. Już poprzednio (str. 124) zaznaczyliśmy, że część opadów, stanowiąca dopływ wody gruntowej, bywa rozmaitej wielkości, zależnie od pochyłości okolicy, przepuszczalności i ciepłoty gruntu oraz wysuszającej siły powietrza, niemniej od sposobu spadania deszczu. Przez skalisty, spadzisty grunt i przy wysokiej jego ciepłocie oraz bardzo suchym powietrzu, mało z opadów przesiąka w głąb; natomiast grunt dziurkowany, zimny, poziomy pozwala na przenikanie znacznych ilości aż do wody gruntowej. 2) *Zgęszczenie* pary wodnej atmosferycznej, które jednak tylko wtedy zyskuje na znaczeniu, jeżeli powietrze zewnętrzne jest znacznie cieplejsze, niż grunt i zawiera względnie dużo wilgoci, a więc w miesiącach od Kwietnia do Września; ale i w tej porze roku tylko w pewnych dniach i w nieznacznym stopniu. 3) *Dopływ wody zaskórnej z innych miejscowości*. Jeżeli warstwa nieprzepuszczalna, a więc i pozioma wody gruntowej wykazuje znacznie większą pochyłość, a równocześnie ziemia jest przepuszczalna, to odbywa się wyraźne poziome przesuwanie się wody, które może wpłynąć w znacznym stopniu na stan wody gruntowej w miejscach głębiej położonych. W gruncie więcej zbitym i przy mniejszych różnicach poziomu nie ma tego ruchu i wodę zaskórną można uważać za stojącą. 4) *Rzeki*. Po większej części woda gruntowa leży niżej, jak łożysko rzeki i możnaby łatwo pomyśleć, że woda z rzeki lub strumienia powinna przechodzić do wody gruntowej. Ma to jednak miejsce bardzo rzadko. Łóżyska rzek bywają zwykle, przez stopniowe nawarstwianie się mas gliniastych i mulistych, *nieprzepuszczalnymi*, tak że nawet przy znacznych różnicach poziomu woda nie przenika. Jeżeli bezpośrednio przy łożysku rzeki wykopie się studnię aż do wody gruntowej, można łatwo, na podstawie badań chemicznych, np. tego samego stopnia twardości w szybach bliżej i dalej od rzeki leżących, wykazać, że woda z wyżej położonej rzeki nie przechodzi do wody gruntowej. Tylko tam, gdzie wyjątkowo brak w rzece części mulistych, nadto, jeżeli woda w rzece stoi bardzo wysoko i zalewa nowe, jeszcze przepuszczalne części swego łożyska, tam chyba może rzeka zasilać wodę zaskórną.

Zato tam, gdzie rzeka leży niżej od wody gruntowej, może

mieć miejsce stopniowe spływanie jej do rzeki. Główna jednak masa wody gruntowej kieruje się pod i obok koryta rzeki, ku nizinom; tu i ówdzie występuje woda zaskórna w postaci jezior i błot, a stopniowo, w miarę zbliżania się do morza, zbliża się ona do powierzchni gruntu i wchodzi na żuławach w najwyższe warstwy gruntu. Powoli, ale w olbrzymiej masie odbywa się ten podziemny ruch wody. Niekiedy, naturalny ten odpływ wstrzymanym zostaje przez wezbranie rzek, które wypełniają całą dolinę, wtedy i woda gruntowa zastanawia się, co znowu sprawia wrażenie, jakoby woda przechodziła z rzeki.

Szczególniej ciekawe są *czasowe wahania* poziomu wody gruntowej, które wymierzamy w ten sposób, że określamy *odległość* poziomu wody zaskórnej od powierzchni gruntu.

Pomiary odbywają się zwykle w szybach studziennych, sięgających aż do wody gruntowej; zdejmujemy pokrycie belkowe szybu i zapuszczamy miarę metryczną, na końcu której znajduje się pływak albo tak zwany czerpak. Za pomocą tego przyrządu można dokładnie zmierzyć odległość między górnym zrębem ocembrowania i powierzchnią wody. W gruncie ściśmym nie należy na kilka godzin przed pomiarem pompować wody; lepiej użytkować w tym celu osobne studaie lub żelazne rury. Ów górny brzeg cembrowiny, lub jakibądź inny łatwy do zauważenia stały znak, od którego za każdym razem rozpoczyna się pomiar, nosi nazwę *miejscowego punktu stałego*.

W ten sposób na jednej i tej samej stacyi możemy obserwować znaczne czasowe wahanie. Należy naprzód określić stan najwyższy i najniższy, jaki w ciągu kilku lat bywa osiągniany; największość jest ważną przy zapuszczaniu fundamentów pod domy, które powinny, o ile można, znajdować się powyżej największości; najmniejszość znowu ma tam znaczenie, gdzie zaopatrywanie w wodę odbywa się ze studzien. Powtóre, badamy *wahania* roczne i w ciągu pół roku, które objaśniają nas co do pewnych własności powierzchniowych warstw ziemi, o czém zaraz mówić będziemy.

W *równinie północno-niemieckiej* wahania wody gruntowej zachowują się w ogóle tak, że największość przypada na Kwiecień, a najmniejszość na Wrzesień albo Październik. Nie zależy to zatem głównie od rozdziału deszczów, ale jak wykazuje niżej załączona tablica, od stopnia nasycenia powietrza i wysokości ciepłoty gruntu, które podczas lata powodują zupełne wyparowanie deszczów i zaledwie zimą i wiosną pozwalają na wsiąkanie opadów. Inaczej rzecz się ma w Monachium; tam padają przeważnie deszcze latem i w stosunkowo znacznych

massach; tam też w tym samym czasie stopień nienasyconości jest o wiele mniejszy. Oczywiście też w Monachium deszcze

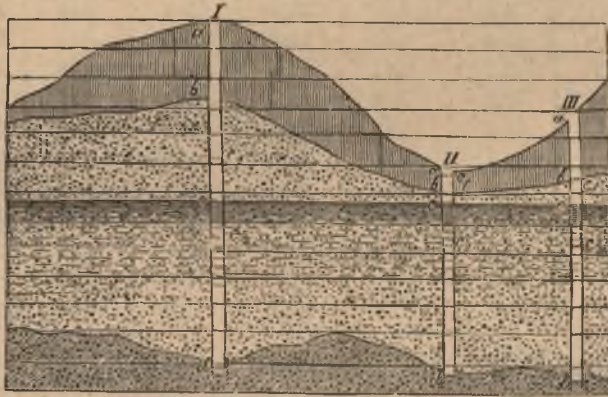
	B e r l i n			M o n a c h i u m		
	Opady w mm.	Nienasy- coność w mm.	Woda gruntowa w mm. nad morzem	Opady w mm.	Nienasy- coność w mm.	Woda gruntowa w mm. nad morzem
Styczeń . . .	40.3	0.71	32.72	53.3	0.15	515.547
Luty . . .	34.8	0.91	32.79	29.6	0.41	515.545
Marzec . . .	46.6	1.55	32.88	48.5	0.81	515.600
Kwiecień . . .	32.1	2.73	32.96	55.6	1.78	515.643
Maj . . .	39.8	3.95	32.88	95.1	2.34	515.674
Czerwiec . . .	62.2	5.13	32.69	111.9	3.00	515.724
Lipiec . . .	66.2	5.64	32.56	108.8	3.43	515.733
Sierpień . . .	60.2	4.83	32.45	104.4	3.13	515.723
Wrzesień . . .	40.8	3.77	32.40	68.1	1.98	515.629
Październik . . .	57.5	1.72	32.38	53.1	0.93	515.539
Listopad . . .	44.5	1.01	32.47	50.0	0.39	515.485
Grudzień . . .	46.2	0.59	32.50	42.9	0.20	515.506




letnie dochodzą aż do wody zaskórnej i sprawiają, że typ ruchu wody gruntowej jest znacznie inny, mianowicie najwyższy stan przypada od Czerwca do Sierpnia, najniższy od Listopada do Grudnia. Wprawdzie przyczynia się do tego jeszcze inny ważny moment—przepuszczalność gruntu—którego wpływ rozpatrzymy niżej.

Przy badaniu stosunków gruntowych pod miastem należy się starać o otrzymanie wyobrażenia o postaci poziomu wody gruntowej. Ponieważ rozmaite miejscowe punkty stałe przedstawiają, z powodu nierówności powierzchni gruntu, bardzo rozmaite odległości od poziomu wody zaskórnej, przeto cyfr zebranych w różnych miejscach dla wykazania stanu wody nie można porównywać wprost, ale je należy sprowadzić do jednego wspólnego górnego albo dolnego stałego punktu. Za punkt wyjścia obiera się przytem zwykle górny brzeg szyn na dworcu kolei, których wysokość nad ogólnym zerem — poziomem morza północnego (znak przy Wilhelmshofen), względnie Adryjatyckiego jest wiadomą. W ten sposób można poznać i narysować wysokości miejscowych punktów stałych nad wspólnym zerem, a po odjęciu odległości poziomu wody gruntowej od miejscowych punktów stałych — wysokość każdego punktu poziomu wody gruntowej nad ogólnym zerem.

Otrzymane wyniki przedstawiać najlepiej na przecięciach, podobnych do podanego niżej szematycznego rysunku. Miasto dzielimy na pewną liczbę linii, wzdłuż których mają być świdrowane otwory. Profil linii otrzymujemy, jeżeli po wyswidrowaniu w pewnych odstępach otworów zaznaczymy na rysunku ich odległości w poziomie i ich wysokości nad ogólnym zerem. Grunt

wydobywany przy wierceniu zbieramy i rozpatrujemy; skoro wydobytą zostanie próba nowego pokładu (o innej wielkości ziarnach, zabarwieniu itp.) mierzymy głębokość otworu świdrowego i odpowiednio temu zaznaczamy na profilu wysokość początku téj nowój warstwy nad ogólném zerem. Jeżeli teraz na rysunku połączymy punkty rozmaitych otworów świdrowych, na których zmieniają się własności gruntu, to otrzymamy obraz pochyłości oddzielnych warstw gruntu a zwłaszcza warstwy nieprzepuszczalnej. Ażeby dalej otrzymać poziom wody gruntowej, trzeba zmierzyć odległość wody gruntowej od powierzchni ziemi w oddzielnych otworach i chwilową tę wysokość nad



-  *Próchnica i grunt nasypowy.*
-  *Gruby piasek.*
-  *Nieprzepuszczalna warstwa łu.*

I. II. III. otwory świdrowe. c—zwierciadło wody zaskórnej. c₁—najwyższy stan wody zaskórnej. c₂—najniższy stan wody zaskórnej.

Wymiary długości pomniejszone 50 razy więcej, jak wymiary wysokości.

ogólném zerem zaznaczyć na profilu; przy dłużej trwających pomiarach, także najmniejszość i największość; połączenie tych linii wykaże postać powierzchni wody gruntowej.

Na rysunkach profiliów *pomniejszają się* zazwyczaj *wymiary długości* w daleko znacniejszym (50 razy) stopniu niż wysokości; przy jednakowém bowiem zmniejszeniu różnice wysokości byłyby zaledwie dostrzegalne. Podobnie i mapy, na których przeprowadzone są isohypsy (t. j. linije poziome, które łączą punkty jednakowo wzniesione nad zerem) powierzchni ziemi, poziomu wody gruntowej i powierzchni warstwy nieprzepuszczalnej dają jasne i zrozumiałe wyobrażenie o stosunkach podziemnych.

W niektórych miejscowościach mierzono także *poziome przesuwanie się wody* gruntowej, a to w ten sposób, że w pewnej liczbie podle leżących studzien obserwowano czas występowania zmian poziomu, podczas gdy w jednej, przez mocne pompowanie, wywoływano znaczne obniżenie poziomu; albotóż

tak, że określano, ile czasu potrzebuje fala, wywołana przez wysoki stan rzeki, na przedostanie się do rozmaitych stacyi, gdzie badano wodę gruntową. Pomiary te wykazały, że ruch ten jest bardzo zmienny, zależnie od przepuszczalności gruntu i pochyłości warstwy nieprzepuszczalnej; w każdym razie *bardzo powolny*. Wielkości, dotąd otrzymane, wynoszą 3—8—35 m. na dobę, a więc średnio około 25 cm. na godzinę.

B. Woda górnych warstw gruntowych.

W warstwach gruntu, leżących nad wodą zaskórną, odróżniamy 3 pasy (*Hofman*):

1) *Pas parowania*, sięgający od powierzchni do miejsca, gdzie się jeszcze daje spostrzegać wysuszający wpływ powietrza atmosferycznego, gdzie więc ilość wody spaść może poniżej najmniejszej pojemności wodnej gruntu. Jeżeli w tym pasie nastąpiło raz silniejsze wysuszenie aż do pewnej głębokości, to może on zatrzymać bardzo znaczne ilości wody. Grunt zbity pochłania na 1 metr kwadratowy do 25 cm. głębokości, 40—50 litrów wody (por. str. 185); ponieważ zaś opad deszczowy wysokości 10 mm. daje tylko 10 litrów na 1 kw. metr, przeto *liczne i obfite opady mogą się w całości pomieścić w porach tej warstwy*. Odpowiednio do tego: czy grunt zawiera mniej lub więcej drobnych porów? wypadnie ilość zatrzymywanego deszczu rozmaicie; drobnoziarnisty do pewnego stopnia grunt wysycha w lecie naszego klimatu tak znacznie, że wtedy nic, ani z deszczu, ani z zanieczyszczających płynów nie przesiąka do głębi, ale wszystko zatrzymuje się w pasie powierzchniowym, działającym jak wysuszona gąbka.

2) Pod pasem parowania następuje warstwa, do której już nie dochodzi wysuszające działanie powietrza, z której jednak z drugiej strony nie może nastąpić całkowite wypełnianie porów wodą, ponieważ warstwa nieprzepuszczalna, tamująca odpływ, jest jeszcze zbyt daleko. W tym więc *prześciowym pasie* musi się w porach znajdować stale tyle wody, ile odpowiada najmniejszej pojemności wody gruntu. W gruncie drobnoziarniowatym będzie to zawsze bardzo znaczna masa wody; z rozmaitych bezpośrednich pomiarów wypada średnio 150—350 litrów na 1 sz. m. gruntu. Łatwo ztąd obliczyć, że w warstwie

1—2 m. wysokości takiego gruntu mogą zatrzymać się opady z całego roku. Przy pewnej więc rozległości przedstawia pas przejściowy olbrzymi zbiornik wody.

3) Pomędzy pasem przejściowym i wodą zaskórną znajduje się pas trzeci *wody, podniesionej przez włosowatość*. Stosownie do wielkości porów warstwy, leżącej nad wodą gruntową, ta ostatnia zostaje podniesioną na kilka centymetrów do 1 m. i więcej, i wypełnia wtedy prawie wszystkie pory gruntu. Wysokość tego włosowatego pasu nie bywa zazwyczaj wielką, ponieważ znaczniejsze nagromadzenia wody w ogóle wytwarzają się tylko w gruntach piaszkowych i żwirowych.

Przedostawianie się do wody gruntowej jakichbądź *płynów*, opadów, zanieczyszczonych odpływów odbywa się przez wymienione 3 pasy w sposób bardzo różny, odpowiednio do tego, czy mamy do czynienia z grubo, czy drobno-ziarnistym gruntem.

W *grubodziurkowatym* gruncie żwirowym istnieją szerokie i dostępne drogi, przez które w każdej porze roku wszystkie płyny mogą się szybko posuwać. Nawet latem opady prędko dochodzą do wody gruntowej. Zanieczyszczenia zostają szybko spłókiwane w głąb' przez opady; tylko w ciasniejszych częściach porów (bocznych) zanieczyszczenia mogą tkwić przez czas dłuższy.

W *drobnodziurkowatym* gruncie nie ma dróg szerszych, a w istniejących wązkich, ma miejsce tylko powolne przesuwanie się od warstwy do warstwy tak, że pas wody, stykający się na dole z wodą gruntową, może się pod względem bakteriologicznym i chemicznym zupełnie różnić od górnych części. Jeżeli pas przejściowy jest silnie rozwinięty, to może trwać bardzo długo, 1—3 lat i dłużej, zanim opady z powierzchni dojdą do wody gruntowej. Podobnie i zanieczyszczenia zostają bardzo powoli spłókiwane w głąb' i dopiero po latach przedostają się do wody gruntowej.

Pod domami i zabrukowanymi ulicami, gdzie nowe płyny nie przenikają do gruntu, cała masa zawarta w gruncie jest w *zastoju* i posuwanie się opadów lub zanieczyszczeń nie ma już w ogóle wcale miejsca.

O każdorazowym stanie wilgotności i czystości powierzchni warstwy gruntu otrzymujemy ważne dane z *czasowych wahań poziomu wody gruntowej*. Jeżeli takowy spada, świadczy to, że dopływy spłókujące głębsze zmniejszyły się lub ustały; pomijając miejscowe zmiany powierzchni gruntu, bruk i t. d., może to pochodzić ztąd, że wyżej wytworzyła się obszerniejsza *warstwa sucha*, w której wszelkie opady i zanieczyszczenia się zatrzymują. Podniesienie się wody gruntowej następuje zawsze dopiero wtedy, gdy pas suchy został nasycony wodą odpowiednio najmniejszej pojemności wodnej, zatem woda może znowu się posuwać dalej.

W ten sposób tłumaczymy sobin różnice w ruchach wody gruntowej w drobnodziurkowatym gruncie Berlina z jednej strony, i w gruboziarnistym w Monachium z drugiej (por. Tab. str. 197). W Berlinie opady zimowe nie napotykają warstwy suchej; jest ona raczej nasycona wodą a grunt zimny. Jeżeli nastąpi przerwa w opadach, powstaje, co najwyżej, bardzo nieznaczny pas suchy. Zanim poziom wody gruntowej zdąży obniżyć się w skutek ciągłego ubytku wody i ustania dopływu, następują nowe opady, które łączność wód znowu nawiązują. Później rozpoczyna się wpływ wysokiej temperatury i wysoki stopień niedosyceności w Maju i Czerwcu. Jeżeli teraz na pewien czas nastąpi przerwa w opadach, to natychmiast powstaje znaczny pas osuszający, który przez następne opady już nie może, chyba wyjątkowo, być wodą wypełnionym. Wtedy woda gruntowa opada, co oznacza wstrzymanie się wszelkich płynów w górnych warstwach gruntu. Dopiero po nastaniu niższej temperatury i wyższej wilgotności mogą dłużej trwające opady dostatecznie wypełnić znaczną warstwę suchego gruntu.

W *Monachium* może grubodziurkowaty grunt zatrzymać daleko mniej wody i pas suchy ma tu daleko mniejsze znaczenie. Rzadko kiedy wydarza się tu, żeby wszelki dopływ do wody zaskórnej był całkiem wstrzymany. Latem zwłaszcza przechodzi znaczna część obfitych i opuszczających się opadów do wody zaskórnej. Pas suchy istnieje tylko chwilowo, wszelkie zanieczyszczenia zostają energicznie spłókiwane w głąb'. Dopiero w późnym lecie i w jesieni, kiedy opady ustają, wytwarza się dłużej trwająca suchość gruntu na powierzchni, zanieczyszczenia zatrzymują się w warstwie najwyższej a poziom wody gruntowej opada. Okres ten trwa jednak daleko krócej i obniżenie się wody gruntowej jest znacznie mniejsze, niż w drobnoporowatym gruncie; już w Grudniu rozpoczyna się zwilgotnienie gruntu i podnoszenie się wody gruntowej, które trwa aż do Sierpnia.

Opisane stosunki mają zresztą znaczenie tylko dla pewnych przeciętnych właściwości naturalnego gruntu. Przy obrabianiu drobnodziurkowatego gliniastego gruntu (np. na polach nawodnionych), spotykamy zawsze *grubsze szpary i szczeliny*, przez które część wody szybko może się przedostać w głąb'.

Szczury, krety, dżdżowniki, mogą także wytwarzać nieprawidłowe drogi, sprzyjające przenikaniu płynów w głąb' gruntu.

Hygieniczne znaczenie wody zaskórnej. Podczas, gdy zbyt wielka odległość wody gruntowej od powierzchni ziemi utrudnia tylko otrzymywanie wody do picia i potrzeb domowych, pociąga zbyt mała jej odległość znacznie większe szkody za sobą. Jeżeli woda gruntowa w ciągu większej części roku trzyma się blisko powierzchni, powstają miejscowości błotniste, usposabiające do bagiennicy. Jeżeli woda tylko przejściowo zbliża się do powierzchni, zagraża to fundamentom domów, wdziera się do piwnic, czyni je niezdatnymi do użytku i pozostawia na długo po opadnięciu nadmierną wilgoć w ścianach, która daje powód do wytwarzania się pleśni i stęchłego odoru. Wpływom tym można zapobiedz w części przez drenowanie i kanalizowanie, w części przez nasypy (por. Rozdział „Mieszkanie“).

Szczególne znaczenie przypisują *czasowym wahaniom poziomu wody gruntowej* (v. *Pettenkofer*). W prawdzie nie wywierają one bezpośrednio szkodliwego wpływu; świadczą jednak w większości miejsc o wilgoci warstw wierzchnich, leżących nad wodą gruntową, i są prawdziwszą dla niej miarą, aniżeli ilość opadów. Od stanu zaś wilgotności owych powierzchniowych warstw gruntu ma znów głównie zależeć rozwój i rozszerzanie się niektórych zarazków.

Nowsze badania wykazały w samej rzeczy, że istnieje ścisły związek pomiędzy czasowymi wahaniami poziomu wody gruntowej i stanem wilgotności wyższych warstw gruntu. Wszakże dotyczy on nie tyle warstw głębszych, położonych nad wodą gruntową (tak zwany pas przejściowy), które zawierają w sobie stałą zawsze ilość wody, jak raczej *najpowierzchniejszej* warstwy, w t. zw. pasie parowania. Opadanie wody gruntowej wskazuje, że w pasie parowania wytworzyła się warstwa sucha, która czasowo zabiera wszystkie płyny; zaś podnoszenie się wody gruntowej świadczy o wypełnieniu tego pasu wodą i rozpoczynającym się opłókiwaniu w głąb'.

Miara, jaką tym sposobem dla wilgotności gruntu posiadamy w rzekach zaskórnej wody, jest o tyle jeszcze szacowniejszą, że bezpośrednio określania ilości wody w gruncie napotyka na niemałe trudności i nie łatwo pozwala się oryentować w stosunkach wilgotności (por. str. 188). Nie należy jednak zapominać, że te wahania wody zaskórnej są tylko skalą, rodzajem

zegara; gdybyśmy przez jakie sztuczne sposoby (drenaż) chcieli zmniejszyć wahania wody gruntowej lub je usunąć, nie zmienilibyśmy przez to stopnia wilgoci warstw górnych; sprawdzilibyśmy tylko, że zegar, który dotąd pouczał nas dokładnie o tych stosunkach, odtąd wskazywałby niewłaściwie i nie mógłby nam służyć za skalę.

O ile wahania wilgotności powierzchniowych warstw gruntu, na które ukazują nam ruchy wody gruntowej, rzeczywiście stoją w związku z rozszerzaniem się pewnych chorób zakaźnych, rozpatrzemy w Rozdziale następnym po omówieniu mikrobów gruntowych.

VII. Żyjątka mikroskopowe w gruncie.

Badanie gruntu na ustroje drobnowidowe odbywa się w sposób następujący: małą platynową łyżeczką, mieszczącą około $\frac{1}{50}$ ctm. sześć. nabieramy trochę ziemi, wprowadzamy ją do żelatyny, rozdrobiwszy o ile można drutem platynowym, i następnie rozprowadzamy na płytce. Bardzo ważnym jest to, aby badanie odbywało się zaraz po wzięciu próbki, ponieważ w wyższej ciepłocie pracowni i przy dostępie powietrza następuje bardzo szybko olbrzymi rozwój ustrojów. Z warstw głębszych otrzymują się próbki za pomocą świdra, który się na żądanej głębokości otwiera i później znowu zamyka.

Przedsięwzięte poszukiwania wykazały, że grunt jest stanowczo najgłówniejszym zbiornikiem drobnoustrojów. Przecięciowo, nawet w tak zwanym dziewiczym, nieuprawianym gruncie, znajduje się około 100000 zarodków w 1 c. sz. Dalej wykazano, że największą liczbę żyjątek, zawiera *powierzchnia i powierzchniowe warstwy ziemi*. Posuwając się w głąb' widzimy stopniowe zmniejszanie się liczby bakteryj, a na głębokości $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{4}$ m. zaczyna się warstwa od nich zupełnie wolna. Te części, w których zawiera się woda gruntowa, nie zawierają również bakteryj. Przyczyną tego braku zarodków w warstwach głębszych jest to, że dziurkowany grunt stanowi *filtr zatrzymujący ustroje*, nie tylko z powietrza ale także z płynów.

Doświadczenia laboratoryjne nie zdają się tego na razie stwierdzać. Jeżeli na warstwę grubego lub drobnego piasku nalejemy płyn zawierający bakterje, to przechodzą one bez przeszkody przez pory dna. Doświadczenie to wypada jednak zupełnie inaczej, jeżeli przesączanie będzie się odbywało tak wolno, że najdrobniejsze cząstki gruntu i cząstki zawieszane w płynie będą w stanie wypełnić najbliższe położone pory, a bakterje znajdując czas, aby pokryć drogę warstwą śluzową. Skoro to nastąpiło, przesączanie staje się bar-

dzo dokładném (porów. nast. Rozdział). W warunkach naturalnych i przy nadzwyczaj powolném posuwaniu się wody wytwarza się także pokrycie porów stale na większej lub mniejszej głębokości i zapobiega dalszemu posuwaniu się wszelakich bakteryj.

Wyjątkowo mogą przecież nagromadzać się bakteryje w głębszych warstwach, mianowicie w gruncie nadmiernie przepuszczalnym, albo tam, gdzie większe szczeliny lub chodniki wykopane przez szczury i krety pozwalają nie przesączonym płynom przedostawać się do niższych warstw.

Co się tyczy *rodzaju* bakterji znajdujących w gruncie, to pewne gatunki mają tu stanowczą przewagę, napotykają się stale i oczywiście mogą się dobrze rozmnażać. Należy tu np. pewien bury grzybek pleśniowy, mały lasecznik z białawemi kolonijami i tak zwany lasecznik korzeniasty, który powoduje właściwie rozgałęzione zmeńnienia w żelatynie. Spotykamy też tu obficie gatunki bakterji, wywołujących żwawe utleniania i przyjmujących udział w nitryfikacji i wytwarzaniu kwasu węglowego w gruncie. Mikrokoki zdarzają się rzadko. W najpowierzchniejszych warstwach jest dużo zarodników, pomiędzy nimi bardzo odporne, trwałe, które nawet po 4—5 godzinném ogrzaniu w strumieniu pary, zdolne są do kiełkowania; w warstwach głębszych zato zdaje się nie ma wcale zarodników.

Cherobotwórcze bakterje dają się tylko bardzo rzadko otrzywać w hodowlach z gruntu. Zato udało się wykazać w ziemi nawożonej, przez bezpośrednie szczepienie większych ilości próbek ziemi zwierzętom, dość częstą obecność laseczników *złośliwego obrzętku i tężca przyrannego*. W podobny sposób wyosobniono jeszcze niektóre inne gatunki, wywołujące gnicie. Ustroje te żyją w ciele żyjącém tylko wtedy, gdy dostaną się do ran głębokich, zato w przyjaznych warunkach plenią się żywo w ciablach martwych, gnijących i są wszędzie rozpowszechnione.

Inne zakażające ustroje były znajduwane dotąd tylko wyjątkowo i w nader szczupłej ilości; w dwóch przypadkach udało się, jak się zdaje, wyosobnić nieliczne laseczniki durzycowe z gruntu, który nie na długo przedtém był zmieszany z wypróżnieniami tyfusowych.

Z wielkiém prawdopodobieństwem należy dalej przyjąć, że ustroje, będące przyczyną *malaryi*, plenią się żywo w odpowiednim gruncie i w niém właściwie zamieszkują. Dopóki jednak

jeszcze brak nam odpowiednich sposobów hodowania zarodniaków (*Sporozoen*), wykazanie ich w gruncie będzie trudnym.

Źródłem wyliczonych żyjątek, przeważnie gnilnych, są głównie zanieczyszczenia *powierzchni gruntu*, odpadki domowe, nawozy pól i ogrodów i t. d., z których ustroje zostają spiókiwane przez opady stopniowo do głębokości $\frac{1}{2}$ —1 m. Dalej doły i kanały przeznaczone na zbiorniki odpadków, które często nie są szczelne i pozwalają na przedostawanie się płynów obfitujących w bakterye odrazu na głębokość 1—2—3 m. pod powierzchnią gruntu. Z obydwóch tych źródeł mogą przechodzić do gruntu ustroje chorobotwórcze (wypróżnienia tyfusowe lub choleryczne, plwocina przy zapaleniu płuc lub gruźlicy itp.).

Jakiż jest *dalszy los* tych ustrojów, a szczególnie chorobotwórczych? Niektóre gatunki mogą, jak to widać z hodowli i bezpośrednich badań gruntu, rozmnażać się tu *zwawo*; najbardziej rozpowszechnione posiadają tę zdolność w każdym gruncie nie przesyconym nadmiernie miejskimi odpadkami. Niektóre gatunki grzybków gnilnych mogą zapewne żywiej rozmnażać się tylko w mocniej zanieczyszczonym gruncie. Zdanie jednak, jakoby grunt, napojony ciałami odpadkowemi, był odpowiedni także miejscem do rozwoju i rozszerzania się dla ustrojów chorobotwórczych, obaliliśmy już na str. 191. Być może, że przez pewien przeciąg czasu na samej powierzchni gruntu może do pewnego stopnia mieć miejsce rozmnażanie się chorobotwórczych ustrojów, dopóki płyny odpadkowe zawierają jeszcze w sobie dość materyjałów pożywnych a mało gnilnych rywali, i póki sprzyja wysoka ciepłota; w głębi gruntu jednak warunki życia dla tego rodzaju ustrojów są bez wyjątku nieodpowiednie.

Za to grunt zdolnym jest do *zachowania* ustrojów chorobotwórczych przez czas dłuższy. Obfitość zarodników w powierzchniowych warstwach gruntu wykazuje, że warunki do wytwarzania zarodników w gruncie są sprzyjające; doświadczenia nad lasecznikami węglkowymi wykazały w samej rzeczy, że rozplądianie odbywa się tu względnie łatwo i szybko.

Znaczniejszym *zmianom miejsca* nie zdają się podlegać bakterye zachowane lub wyrosłe w *głębszych warstwach* geuntu; w ogóle ograniczone są one do tej miejscowości, z której dostały się do gruntu. Przeniesienie mogłoby się odbywać przez pośrednictwo prądów powietrza; wyżej jednak już wspomina-

liśmy, że powietrze zawarte w gruncie unosić zarodków nie jest w stanie. Woda mogłaby posuwać bakterye w głąb', a przez włosowatość także ku górze i na strony. Ale wszystkim tym prądom, odbywającym się w warunkach naturalnych nadzwyczaj powoli, grunt przeciwstawia tak energiczną siłę filtracji, że przesuwanie zawieszonych ustrojów może się odbywać tylko w nader małym stopniu. Po trzecie, pewne rozszerzanie się drobnoustrojów w przestrzeni byłoby możebnym w skutek ich żywego rozwoju; nie dotyczy to jednak zupełnie ustrojów chorobotwórczych, a nawet bardzo szybko rosnące grzybki gnilne zaledwie że są w stanie rozszerzyć się na sąsiadujące z nimi miejscowości.

Pomijając przeto wypadki przygodnego zawlekania bakteryi przez niezwykle komunikacje lub przez zwierzęta, poruszające się pod ziemią, należy uważać bakterye, osiedlone w warstwach głębszych, za stale umiejscowione.

Wydostawanie się bakteryi z głębi gruntu napotyka również na wielkie trudności. Jak to było wykazane powyżej, powietrze gruntowe nigdy nie jest w stanie przenosić zarodki do zewnętrznej atmosfery. Woda gruntowa jest również zwykle wolną od drobnoustrojów; tylko wtedy, gdy od dopływów zanieczyszczających oddziela ją bardzo cienka warstwa przepuszczającego gruntu, lub gdy większe szczeliny utrzymują połączenie z warstwami powierzchniowymi lub nieszczelnymi kanałami i dołami, woda gruntowa zawiera bakterye, i może być łącznikiem pomiędzy głębszemi warstwami gruntu a człowiekiem. W podobnie wyjątkowy sposób stwarzają warunki przenoszenia drobnoustrojów także zwierzęta, które przenoszą cząsteczki ziemi z warstw głębszych na powierzchnię (dżdżowniki), lub gdy przy rozkopywaniu głębszych warstw ziemia zostaje wyrzuconą na wierzch.

Podczas więc gdy ustroje, znajdujące się wyjątkowo zresztą w głębi, rzadko mają sposobność przedostawania się do otoczenia człowieka, massy bakteryi, żyjących w *powierzchnownej warstwie*, znajdują często możność dalszego szerzenia się. A mianowicie: 1) przy pośrednictwie wiatrów podnoszących kurzawę. 2) Za pomocą środków pokarmowych, rosnących w ziemi (kartofle, ogrodowizny i t. d.) spożywanych na surowo i mogących być bezpośredniem źródłem zarazy, albo też pośredniem, przez cząsteczki ziemi i mikroby wnoszone razem z niemi

i mieszkań. 3) Przez obuwie i narzędzia ludzi, chodzących po zanieczyszczonym gruncie lub uprawiających takowy. 4) Przez owady (muchy, komary), które, być może, grają ważną rolę w rozprzestrzenianiu zarazków bagiennych.

Rozumie się, że za pomocą wszystkich tych środków roznoszone bywają przeważnie bakterye gnilne; w drugim rzędzie zaś te, które są w stanie rozmnażać się w gruncie. Przy sposobności mogą się tymi sposobami rozszerzać i chorobotwórcze ustroje nie zbyt zdolne do plnienia się w gruncie; te zaś nie tyle przez powietrze atmosferyczne, które działa zaraz nieskończenie rozcieńczająco (por. str. 175), ile przez zanoszenie (pokarmy, obuwie i t. d.) z pojedynczych, względnie skoncentrowanych ognisk zarazy, jakie mogą powstawać przez przypadkowo dostające się tu i tam na powierzchnię gruntu wydaliny chorych.

Jest pewna pora w stanie powierzchniowych warstw gruntu, która okazuje się szczególnie przyjaźną do rozszerzania zarodków, a to wtedy mianowicie, gdy na powierzchni wytwarza się warstwa sucha i zdarzające się opady wsiąkają najwyżej na kilka milimetrów, kiedy więc wszystkie zanieczyszczenia gruntu pozostają w najpowierzchniejszej warstwie. W tym czasie istnieją stanowczo daleko korzystniejsze dane do roznoszenia wszelkiego rodzaju nieczystości, niż gdy grunt jest przemoczony a opady spłukują zanieczyszczenia szybko w głąb' pozabawiając ich możności przenoszenia.

Następnie w tych porach roku, w których odbywa się sprzęt jarzyn, jak również wywożenie na pola zawartości dołów i beczek kloacnych, zwiększa się sposobność roznoszenia bakteryi gruntu.

Gdzie istnieje ścisły bruk miejski, tam rzecz o przyleganiu i względnem roznoszeniu bakteryi' odnosić się może tylko do *samój powierzchni*.

Hygieniczne znaczenie mikrobów gruntowych. Z tego, cośmy powiedzieli, okazuje się niewątpliwem, że grunt przechowuje niekiedy zarazki i może być źródłem rozszerzania się chorób zakaźnych.

W większym zakresie taka rola gruntu występuje tylko w pewnych zakażeniach ran (tężec i złośliwy obrzęk), niemniej również w bagiennicy, której zarodki istnieją przeważnie, cho-

ciaż nie wyłącznie, w gruncie, a które w otoczeniu chorych nie zdarzają się w stanie do życia zdolnym.

Przy rozszerzaniu się wszystkich innych chorób zakaźnych, a także zakaźnych cierpień kiszek, grunt stanowi tylko pośrednie ogniwo, które przygodnie, ale rzadko, może być przyjmowane w rachubę. Materiał zakaźny, w stanie do zakażenia zdolnym, znajduje się już w bliskości chorych, wewnątrz mieszkań. Tu znajdujemy zwykle największą sposobność do zarażenia się. Zdarza się wszakże niekiedy, że unikamy niebezpieczeństwa na miejscu, usuwając groźny materiał i czyniąc go rzekomo nieszkodliwym, przekładając go gdziekolwiek na powierzchni warstwy gruntu. Ztąd jednak, po drogach wyżej opisanych, materiał ten, dobrze zachowany, może się znów zetknąć z człowiekiem i względnie wywołać zakażenie. Nie wydaje się atoli w żadnym razie prawdopodobnym, aby takie okrażanie często miało miejsce i aby większe odsetki zakażeń powstawały przez pośrednictwo gruntu.

Zanim dokładne badanie własności pojedynczych czynników zakaźnych i ich zachowania się na zewnątrz stało się dostępnym, przypisywano grunтови odnośnie chorób zakaźnych rolę analogiczną do téj, jaką on ma przy bagienicy (*v. Pettenkofer*). Znuważono, że tyfus, cholera, gorączka żółta nie przypominają swoim rozszerzaniem się bynajmniej istotnych chorób zaraźliwych ale wytwarzają raczej, podobnie jak malaryja, miejscowe ogniska zarazy. Postreżono również, że choroby te występują przeważnie tam, gdzie grunt jest mocno zanieczyszczony; że częstość ich zależy od stanu wody gruntowej, że mianowicie obniżanie się wody gruntowej pociąga za sobą zwiększenie się ich częstości. Na téj podstawie wyobrażano sobie, że przy wspomnianych chorobach grunt odgrywa ważną rolę; że dopiero w głębszych, nasyconych organicznymi ciałami (materiał odżywczy) warstwach gruntu ma miejsce żywszy wzrost, rodzaj dojrzewania pierwiastków zakaźnych; że w okresie opadania wody gruntowej t. j. wysychania górnych warstw gruntu, pierwiastki zdolne do zarażania przedostają się z gruntu przy pośrednictwie prądów powietrza do mieszkań lub atmosfery i tym sposobem wywołują zarażenie.

Zapatrywania te, pomimo że były uzasadnione przy uprzednim hypotetycznym stanie naszych pojęć o naturze czynników zakaźnych, dziś ostać się nie mogą. Z licznych doświadczeń i badań wiemy obecnie, że żadne bakterje, a zatem ani tyfusowe, ani choleryczne nie często przenikają do głębokich warstw gruntu; jeżeli zaś dostaną się tam wyjątkowo, to nie znajdują tam bynajmniej sprzyjających warunków dla istnienia, któreby przytępowały im na rozwój lub rozmnażanie się. Wreszcie, przy pomocy prądów powietrza nie są one w stanie dostać się do człowieka. Mocniejsze napojenia gruntu ciałami organicznymi nie posiada dziś również tak wielkiego znaczenia, jak to przyjmowano dawniej. Jeżeli w miejscowościach o mocno zanieczyszczonym gruncie wspomniane choroby zdarzają się w samej rzeczy częściej, to jesteśmy

skłonniejsi przypisywać to raczej mocniejszemu nasyceniu powierzchniowych warstw gruntu zarazkami i niedostatecznemu ich usuwaniu. Za przyczynę zaś tego, że wahania poziomu wody gruntowej odpowiadają w pewnym stopniu częstości chorób, uważamy dziś to, że opadanie wody gruntowej świadczy o wytwarzaniu się warstwy suchej, w której zatrzymują się wszelkie czynniki zakaźne. W ten sposób różne, już przedtem właściwie obserwowane fakty, tłumaczymy obecnie, pod wpływem nowych badań bakterjologicznych, zupełnie inaczej.

Według więc dzisiejszych naszych zapatrywań tylko *powierzchnia gruntu* może się stać ogniskiem zarazy; tylko ona przedstawia w pewnym znaczeniu zbiorowisko bakterji, które w pewnych warunkach może przychodzić w zetknięcie z człowiekiem i stać się dlań niebezpiecznym.

Zarażenia ze strony gruntu można ostrzedz się w zupełności przez brukowanie, asfaltowanie lub cementowanie ulic, podwórek i podwalin domów. Wtedy bowiem nie będzie łączności z górnymi warstwami gruntu, należy tylko przez częste oczyszczanie, podtrzymywane przez odpowiedni spadek i dobre podziemne odpływy, zapobiegać nagromadzeniu się odpadków na powierzchni ziemi. Nawet grunt bagienniczny można, jak pokazuje doświadczenie, uczynić w ten sposób nieszkodliwym.

Co się tyczy miejsc niebrukowanych i najbliższego otoczenia pewnej miejscowości, należy unikać przesycenia gruntu takimi domowymi odpadkami, które łatwo mogą zawierać ustroje chorobotwórcze (p. niżej „wydalanie odpadków“). Nadto, należy zalecać ostrożność przy spożywaniu pokarmów pochodzących z podejrzanego gruntu, jak również zapobiegać roznoszeniu takiego rodzaju ziemi. Odnośnie do zarodków malaryi, pleniących się w gruncie, należy się starać o wywołanie zmiany w warunkach wilgotności gruntu (p. Malarya).

Literatura: *Sojka*, Der Boden, Rozdział z v. Pettenkofera i Ziemssena Handbuch d. Hygiene, Leipzig 1887. *Fränkel*, Untersuchungen über das Vorkommen v. Mikroorganismen in verschiedenen Bodenschichten. Zeitschr. für Hyg. T. 2. tamże T. 6. Porównaj dalej sprawozdania wydawane przez rozmaite urzędy miejskie (Monachjum, Berlin, Frankfurt etc. o robotach wstępnych przy kanalizacji i zaopatrywaniu w wodę).

ROZDZIAŁ V.

W O D A.

Zamierzamy tu rozpatrzeć przedewszystkiem ogólne własności wód i znaczenie pojedynczych ich składników. Następnie, należy określić: jakie higieniczne wymagania stawiamy wodzie i w jaki sposób wyrabiamy sobie zdanie o używalności wody? wreszcie należy opisać sposób zaopatrywania się w wodę.

A) Ogólne własności wód rodzimych.

Człowiek czerpie potrzebną mu wodę z naturalnych jej zapasów, jakie znajdują się w postaci wody meteorycznej, zaskórnej, źródlanej, rzecznej i morskiej.

Woda meteoryczna, gromadzona w zbiorniki, zawiera w sobie składniki powietrza atmosferycznego, a więc: kwas azotny, azotawy, amonjak, dalej liczne żyjątka, a ze zbiorników zwykle domieszki ciał organicznych. Łatwo rozwija się w niej gnicie, a przytém ma smak mdły; należy jej więc do picia używać tylko w braku innej, zato nadaje się ona do rozmaitego użytku domowego.

Woda zaskórna pochodzi również z opadów. Opady na razie zabierają z powierzchni gruntu znaczne ilości ciał rozpuszczonych i zawieszonych, które jednak przy przejściu przez grunt w części zostają zatrzymane, w części zaś ulegają zmianie. Oprócz tego, kwas węglowy wody wywołuje częściowe rozpuszczanie się składników gruntu; węglan wapna i magnezu, kwas krzemowy i alkalie przechodzą do wody; tym więc sposobem woda zaskórna różni się znacznie od wody, zbierającej się na powierzchni gruntu.

Na znaczniejsze zanieczyszczenia narażoną jest woda zaskórna zwłaszcza *w gruncie miast*. Zanieczyszczenia składają się tu z moczu i kału ludzkich i zwierzęcych, z roślinnych i zwierzęcych odpadków z kuchni i domów. Z ciał chemicznych znajdujemy w odpadkach przeważnie: mocznik, kwas

hippurowy, sól kuchenną, fosforan sodu, siarczan potasu, połączenia wapna i magnezu: dalej najrozmaitsze przetwory gnicia ciał białkowatych (amidy, kwasy tłuszczowe, indol, skatol, ptomainy), tłuszczów (kwasy tłuszczowe) i węglowodów (ciała huminowe). Obok tego zawierają odpadki niezliczone ilości drobnostrójów gnilnych, a niekiedy i chorobotwórczych.

Ciała te przedostają się do wody *dwiema drogami*, które należy dobrze rozróżniać. *Popierwsze* sączą się one powoli z powierzchni gruntu, albo z sąsiedztwa kanałów i dołów przez warstwy naniesionej ziemi ku wodzie gruntowej. Pod wpływem wspomnianej wyżej dziurkowatości gruntu zostają przytém zupełnie zatrzymane wszystkie ciała zawieszane i drobne ustroje. Dalej, mącznik, kwas hippurowy, oraz azotowe przetwory gnicia ulegają zwykle przemianie na azotany. Niekiedy, gdy grunt jest przesycony lub gdy nie ma dość tlenu, albo gdy warstwa ziemi, oddzielająca źródła zanieczyszczeń od wody gruntowej, jest zbyt cieką, znajdują się w wodzie małe ilości azotonów, amonijaku i nie mineralizowanych ciał organicznych. Kwas fosforowy w całości pozostaje w gruncie, chlorki zaś całkowicie a siarczany po większej części przechodzą do wody.

Powtóre: mogą się do wody gruntowej dostawać zanieczyszczenia, które nie były wystawione na wpływ gruntu. Dostają się one z powierzchni wprost do wody z powodu nieściśłości studzien, albo téż z kanałów i dołów przez przypadkowo istniejące większe połączenia. Żyjątka nie zostają wtedy odfiltrowane, a mineralizacya ciał organicznych nie ma miejsca. Te zanieczyszczenia doprowadzają do wody najrozmaitsze mikroby, a obok nich różne ciała organiczne, także amonijak w ilościach bardzo znacznych w stosunku do składników nieorganicznych. Z higienicznego punktu zapatrywania wydają się one daleko szkodliwszemi, aniżeli zanieczyszczenia, które przeszły przez grunt.

Skład wody zaskórnej musi z natury rzeczy być bardzo zmiennym. Spostrzegamy w niej następne ilości ciał rozpuszczonych. (Str. 212).

Obok tego spotykamy różne zawieszane składniki, np. glinę, piasek, nadto różne zwierzęta, wodorosle, bakterye.

Wodą źródlaną nazywamy taką wodę zaskórną, która sama przez się występuje na powierzchni ziemi. Zdarza się to np. wtedy, gdy pochyła nieprzepuszczalna warstwa dochodzi do po-

wierzchni. Jeżeli mamy tu do czynienia z wodą, która zebrała się w najwyższej warstwie i nie przesączyla się przez grubsze pokłady gruntu, to może ona posiadać zupełnie taki sam skład, jak sztucznie wydobywana woda gruntowa. Po większej części jednak źródła pochodzą z warstw głębiej położonych i dla tego zawierają względnie mało ciał organicznych lub wytworów ich rozkładu. Ważną różnicę od sztucznie otrzymanej wody gruntowej stanowi to, że po większej części nie ma w tej wodzie dopływów bezpośrednich, nieuległych wpływowi gruntu. Z resztą skład jój zależy od uwarstwienia gruntu.

	Miligram. w 1 litrze:		
	Minimum	Maximum w czystej wodzie	Maximum w wodzie zanieczyszczonej
Suma rozpuszczonych składników.	100	500	5000
Ciała organiczne.	0	40	1300
Ciała te zużywają tlenu	0	2	65
Amoniak	0	ślady	130
Kwas azotawy (gł. azoton potasu)	0	ślady	200
Kwas azotny (gł. azotan potasu).	1	15	1300
Chlor (gł. sól kuchenna)	4	30	900
Wapno	25	120	900
Magnezya	0	50	500
Kwas siarczany (gł. siarczan wapna)	2	100	1000
Potas, sól, kw. krzemowy, kw. węglowy.			

Niekiedy znajdują się w większej głębokości masy wody, zamknięte między dwiema nieprzepuszczającymi warstwami, i spływające pod silnym spadkiem. Po przedziurawieniu takich pokładów w miejscu niżej położoném, woda wypływa pod wysokim ciśnieniem (studnie artezyjskie). Skład takiej wody jest bardzo różny, i często nie jest ona tak czystą, jak to powszechnie przyjmują.

Strumienie i rzeki otrzymują z wód meteorycznych najrozmaitsze zanieczyszczenia, doprowadzane z powierzchni ziemi; często wlewa się w nie posoka kanałów i ścieków z całych miejscowości zamieszkanych, jak również odpadki, wonięjące lub trujące, z fabryk. Tak np. zawierają wody odpływające

z fabryk tkanin: klój, krew, mydło, barwiki; papiernie, fabryki cukru, gorzelnie, garbarnie dostarczają masy ciał gnijących i podlegających gniciu; rzeźnie również dużo łatwo rozkładających się ciał; fabryki gazowe połączenia amonjakalne i materye smoliste.

Wiele składników tych odpływów znajduje się w stanie nierozpuszczonym, tylko w zawieszeniu a pomiędzy nimi są bardzo liczne drobnostroje. Stopniowo następuje jednak w biegu rzeki, o ile nie dołączają się nowe zanieczyszczenia, pewne *samoczyszczenie* wody. Składniki zawieszono osiadają i pociągają na dno wiele mikrobów; kwas węglowy ulatnia się z węglanów wapna i magnezu i powstają nierozpuszczalne połączenia ziemne, które się również osadzają. Oprócz tego ma miejsce stopniowe niszczenie ciał organicznych przez żyjątką. W ogóle jednak woda rzek ulega tak znacznym zanieczyszczeniom i skład jej bywã tak zmiennym, że woda ta bez właściwych przygotowań nie może być używanã do potrzeb domowych.

Jeziora stanowią często daleko lepszy materiał do zaopatrywania się w wodę, niż rzeki. Składniki zawieszono i żyjątką osiadają w nich zwykle najzupełniej i woda jest pod względem chemicznym i bakteriologicznym stosunkowo czystã. Lecz i tu zdarzają się znaczne zmiany tak, że wartość tej wody ocenianã być musi oddzielnie w każdym poszczególnym wypadku.

B) Poszczególne składniki wody.

1. Związki organiczne.

Ciała organiczne pochodzą w części z roślinnych pozostałości w gruncie i składają się wtedy z niedokładnie jeszcze poznanych ciał próchnicowych (zwłaszcza w gruncie torfiastym), albo z nawozu i odpadków, które dostały się na powierzchnię gruntu i nie zostały zmineralizowane, lub też nareszcie z wód ściekowych, które bezpośrednio dostały się do wody. Co się tyczy chemicznej ich natury, spotykamy tu po większej części ciała wyliczone na str. 210.

Określenie ciał organicznych. Zawartość ciał organicznych w danej wodzie może być oznaczoną popierwsze za pomocą *rozbiuro pierwiastkowego*, t. j.

przez wykrycie ilości azotu i węgla; sposób ten jest jednak bardzo uciążliwy. Trzeba wyparować wodę z dodatkiem kwasu siarczanego i siarkanu sodu w celu wydalenia kwasu węglowego i rozłożenia azotanów. Pozostałość wypala się z chromianem ołowiu, a powstający przytém dwutlenek azotu redukuje się za pomocą miedzi.

Powtóre, można otrzymać przybliżone określenie ciał organicznych w ten sposób, że po wyparowaniu 100 c. sz. wody, osad wysuszamy i ważymy, następnie wystawiamy na *działanie żaru* i znowu ważymy. Ten sposób wystawiony jest na różne omyłki i dla tego też obecnie go porzucono. Pewne dane otrzymuje się przez *barwienie* pozostałości, które jest tém ciemniejszym, im więcej ciał organicznych znajduje się w wodzie.

Wobec niemożności określenia całej ilości ciał organicznych za pomocą jednej pewnej i niezbyt złożonej metody, zaczęto się w ostatnim czasie ograniczać na rozbiórce tylko *jednej części* związków organicznych. I tak: określamy tylko część związków azotowych i mianowicie tę, którą pod wpływem nadmanganianu potasu w roztworze alkalicznym przechodzi w amonjak. Lepiej jednak wybierać do rozbioru inny ułamek, mianowicie ciała, które w pewnych warunkach ulegają *utlenieniu w roztworze nadmanganianu potasu*. Co prawda, mocznik i kwas moczowy nie poddają się tu utlenieniu, a cukier i kwas winny tylko w części; w ogóle jednak można przyjąć, że w ogólnej ilości substancji organicznych znajduje się zawsze w przybliżeniu jednakowy ułamek takich ciał, które roztwór rzeczony utlenia, że więc z wielości tej części można wnioskować o całej ilości ciał organicznych.

Wykonanie tej metody polega na działaniu nadmanganianu potasu w obecności kwasu siarczanego. Odbywa się wtedy rozkład według następującego wzoru: $2\text{KMnO}_4 + 3\text{SO}_4\text{H}_2 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O} + 5\text{O}$.

(ciemno fioletowy)

(bezbarwny)

Dwie cząsteczki nadmanganianu potasu oddają 5 atomów tlenu, przy czém ciemnofioletowy nadmanganian przechodzi w *bezbarwny* siarczan manganu. Jeżeli przeto do wody z dodatkiem kwasu siarczanego będziemy dodawać nadmanganianu potasu, to ten będzie się odbarwiał, dopóki będą obecne ciała odtleniające, zdolne do pochłaniania tlenu. W celu ilościowego zatém określenia ciał organicznych odtleniających należy do wody dodawać roztworu rzeczzonego wiadomej siły, dopóki czerwone zabarwienie przestanie znikać.

Co prawda, dochodzenie to nie jest tak prostém. Przy dodawaniu mianowicie roztworu kamaleonowego do zakwaszonej wody, nawet przy jednoczesném ogrzaniu jój w celu przyspieszenia odczynu aż do wrzenia, odbarwianie następuje bardzo powolnie, tak, że nie można dobrze oznaczyć końca reakcji. Oczywiście znajdują się w wodzie ciała o nader rozmaitym stopniu powinowactwa do tlenu, pomiędzy nimi i takie, które bardzo wolno pochłaniają ten, i one to właściwie przeszkadzają szybkiemu zakończeniu się odczynu.

Pomijamy przeto ciała wolno redukujące się i oznaczamy tylko te, które przy pewném jednostajném postępowaniu ulegają szybkiemu utlenieniu przez *nadmiar* roztworu kameleonowego.

W tym celu dodajemy do 100 c. sz. badanej wody 5 c. sz. rozcieńczonego kwasu siarczanego (1:3), ogrzewamy do wrzenia, dodajemy nadmiar, np. 10 c. sz. mianowanego roztworu nadmanganianu potasu i podtrzymujemy

wrzenie tój mieszaniny koniecznie przez 5 minut. Po zagotowaniu płyn powinien być jeszcze czerwonym. Aby orzec, ile znajduje się w nim nierozłożonego nadmanganianu potasu, dodajemy 10 c. sz. roztworu kwasu szczawioowego, mianowanego tak według roztworu nadmanganianu potasu, że 1 c. sz. tegoż zostaje odbarwiony ściśle przez 1 c. sz. roztworu kwasu szczawioowego.

Kwas szczawioowy działa mocno odtleniająco $\left(\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array} + \text{O} = 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \right)$, to

téż po dodaniu nadmiaru kwasu szczawioowego natychmiast następuje odbarwienie płynu. Teraz dodajemy roztwór nadmanganianu potasu kroplami, aż do stałego słabego zaczerwienienia się płynu; chwilę tę należy ściśle oznaczyć, ponieważ tak długo tylko powinniśmy mianować, dopóki istnieje nierozłożony kwas szczawioowy, działający natychmiast odbarwiająco. Skoro czerwone zabarwienie utrzymuje się już po zawieszeniu przez kilka sekund, należy odczytać: ileśmy w ogóle zużyli roztworu w mowie będącego? jeżeli np. 15 c. sz., to, ponieważ 10 c. sz. odchodzi na rachunek dodanego kwasu szczawioowego, pięć c. sz. zostało zużyte na ciała organiczne wody.

Roztwór nadmanganianu potasu przygotowywa się zwykle tak, że każdy ctm. sześć. oznacza 0,8 miligr. rozporządzalnego tlenu. Wyniki doświadczenia podawać najprościej w miligramach tlenu. Ilość organicznych ciał oceniamy na mniej więcej 20 razy większą od użytój ilości tlenu; obliczenie takie jest jednak zupełnie dowolném.

Hygieniczne znaczenie ciał organicznych. Nie można im przypisywać wpływu *bezpośrednio szkodliwego*. Co prawda, przy gniciu wytwarzają się i trujące substancje, ale zawsze w porównaniu z innymi przetworami gnicia w nader małej ilości. Woda, do picia lub użytku domowego służąca, zawiera w sobie zwykle tak małe ilości ciał organicznych, że zawarte w nich przypadkowo minimalne ślady trucizn zaledwie że mogą stać się kiedykolwiek przyczyną otrucia.

Obecność ciał organicznych w wodzie gra może o tyle poważną rolę, że stanowią one karmię dla chorobotwórczych bakterji, że więc przy ich udziale może mieć miejsce rozmnożenie się bakterji w wodzie, podczas gdy bez tych środków odżywczych prątki nie mogą w niej się utrzymać. Jak jednak wykazemy poniżej (str. 224), ciała organiczne w wodzie nie grają bynajmniej takiej roli i nie posiadamy wcale danych co do istnienia jakiejś równoległości pomiędzy ilością wykrytych analitycznie ciał organicznych a rozmnażaniem się żyjątek w wodzie.

Hygieniczne znaczenie ciał organicznych jest więc *tylko symptomatyczne*; większe ich ilości wskazują na przesylenie i niedostateczne mineralizowanie gruntu, albo téż na bezpośrednio zanieczyszczające dopływy do wody. W pierwszym razie wo-

da jest niesmaczną, przy tém mogą się zdarzać zanieczyszczenia dostępne wprost dla zmysłów. W drugim przypadku niebezpieczeństwo jest poważniejsze, ponieważ z bezpośrednimi dopływami mogą dostawać się do wody wszelkiego rodzaju ustroje, a więc i chorobotwórcze. *Stanowczój* jednak wskazówki niebezpieczeństwa zarażenia nie dają bynajmniej ciała organiczne; niektóre powierzchniowe dopływy warunkują możność zarażenia, pomimo małej ilości ciał organicznych, z drugiej strony znowu obfita obecność ciał organicznych z gruntu przesyconego, ale jeszcze dobrze filtrującego, nie dowodzi bynajmniej obecności ustrojów chorobotwórczych.

2. *Amonijak, kwas azotawy, kwas azotny.*

Wszystkie te trzy ciała pochodzą z odpadków zawierających azot. *Amonijak* wytwarza się z nich wtedy, gdy grunt jest przesycony i zawiera za mało tlenu do zupełnej nitrifikacji, lub też pochodzi on z ciał organicznych (mocznik), bezpośrednich dopływów przy pomocy mikrobów, albo wreszcie z następczego odtlenienia azotanów, również przy udziale żyjątek.

Wykazanie i określenie amonijaku. Ponieważ ciało to znajduje się zawsze tylko w nader małych ilościach, używamy do wykrycia jego wyłącznie bardzo czułego odczynnika *Nesslera*, t. j. alkalicznego roztworu rtęci wjodku. Odczynnik ten daje z najmniejszymi śladami amonijaku czerwonożółty osad jodka amonortęciowego; przy znaczném rozcieńczeniu nie powstaje osad, tylko żółto-czerwone zabarwienie. Przy jakościowém badaniu wody potrzebną jest następną ostrożność: ponieważ odczynnik *Nesslera* zawiera wodań i węglan sodu, otrzymujemy przy zawieszaniu jego z solami ziemnymi biały osad, który łatwo może pokryć słabe zabarwienie. Dla tego też do wody obfitującej w wapno, należy dodać w pierw roztworu wodanu i węglanu sodu, i dopiero po wywiązaniu się osadu należy płyn badać na amonijak. Przy oznaczaniu ilościowém porównujemy barwę w badanej wodzie z roztworami amonijaku wiadomej siły. Używają się do tego cylindry 20 cm. wysokości, obejmujące 100 cm. sz. wody. Do każdego z trzech takich cylindrów dolewamy po 100 c. sz. wody i $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{10}$ mgr. amonijaku (= 0.2—2.0 c. sz. roztworu salmiaku z 3.147 gr. na 1 litr). Następnie napełniamy badaną wodą jeszcze jeden cylinder i dodajemy do wszystkich po 1 c. sz. odczynnika *Nesslera*. W końcu porównujemy, czy w którym z naczyń użytych do kontroli zabarwienie odpowiada natężeniem barwie badanej wody? Jeżeli to nie ma miejsca, rozcieńczamy wodę albo też sporządzamy nowe próby porównawcze, dopóki nie znajdziemy odpowiedniej.

Hygieniczne znaczenie amonijaku jest tylko *objawowe*, podobnie jak ciał organicznych. Ponieważ jednak zwykle nie

udaje się ściślej określić sposobu tworzenia się amonijaku, a znaczenie jego obecności zmienia się odpowiednio do źródła jego pochodzenia, przeto i symptomatyczna wartość tego składnika jest stanowczo mniejszą, niż ciał organicznych.

Kwas azotawy powstaje w podobny sposób jak amonijak i ma też mniej więcej podobne hygieniczne znaczenie. Małe ilości jego mogą przytém pochodzić z dopływu opadów atmosferycznych. Ilość kwasu azotawego, znajduwana w wodzie, bywa zwykle mniejszą, niż amonijaku.

Wykazanie i oznaczenie kwasu azotawego. Do 100 c. sz. wody dodajemy 1 c. sz. rozcieńczonego kwasu siarczanego i 2 c. sz. krochmalu jodo-cynkowego. W obecności azotanów powstaje w ciągu 15 minut niebiesko-fioletowe zabarwienie w skutek wytworzenia się jodokrochmalu. Ilościowe oznaczenie możebnym jest w przybliżeniu drogą kolorymetryczną podobnie jak przy dochodzeniu amonijaku. Związki żelazne, np. kłaczkii wodoru żelaza z żelaznych rur wodociągowych mogą przez przeniesienie tlenu dać takie same zabarwienie. To też w razie podejrzenia na obecność żelaza lepiej będzie używać jako odczynnika *diamidobenzolu*, który w obecności śladu azotanów przechodzi w żółto czerwonawy triamidobenzol.

Kwas azotny powstaje prawie zawsze przez mineralizujący wpływ gruntu i pochodzi tylko z takich ciał odpadkowych, które przeszły przez odpowiedni grunt. Znajdujemy go w wodzie w ilościach znacznie większych, niż poprzednie, zawsze w związku z zasadami, zwykle w postaci azotanu potasu.

Wykazanie i oznaczenie kwasu azotnego. Jakościowo wykazujemy to ciało mieszając 4 krople wody z 4 kroplami roztworu *brucyny*, a następnie z 8—10 kroplami stężonego kwasu siarczanego. Powstaje ztąd piękne różowe zabarwienie, które po pewnym czasie przechodzi w żółte. Albo też do roztworu *dyfenzylaminy* w stężonym kwasie siarczanym dodajemy kilka kropli wody. W obecności azotanów i azotonów powstaje trwałe ciemnoniebieskie zabarwienie. *Ilościowe* określenie skutecznie się zapomocą mianowanego roztworu indyktowego, który w obecności znacznej ilości kwasu siarczanego zostaje odbarwiony przez azotany. Do 25 c. sz. wody dodajemy 50 c. sz. stężonego kwasu siarczanego i dopuszczamy tak długo roztworu indyktu, dopóki słabo niebieskie zabarwienie nie pozostanie stałym. Z ilości zużytego roztworu indyktowego obliczamy ilość azotanów. Dokładniejsze obliczenie odbywa się przez przemianę kwasu azotnego na azot i zmierzenie tegoż w eudiometrze.

Hygieniczne znaczenie kwasu azotnego. Nawet największe ilości tego ciała w wodzie należy uważać za *nieszkodliwe*; dowodzi to jednak znacznego zanieczyszczenia gruntu i nie zbyt zatem wielkiej smakowitości wody.

Dawniej widziano w wyższych stopniach zanieczyszczenia gruntu i w sprawach gnilnych w gruncie szczególnie niebezpie-

czeństwo zakażenia. Ponieważ jednak, jak to wykazaliśmy na str. 190, zapatrywanie takie nie może się dziś ostać, przeto i obecność kwasu azotowego w gruncie nie należy uważać za groźbę zakażenia. Przytém należy wziąć pod uwagę, że drogi, którymi z jednej strony dostają się do wody zarodki zakaźne, a z drugiej azotany, zwykle są zupełnie różne. Azotany pochodzą z gruntu zarosłego, który, pomimo znacznego nawet przesylenia ciałami odpadkowemi, zatrzymuje wszystkie żyjątka; zarodki zakaźne zaś dostają się do wody raczej przez bezpośrednie dopływy, w których zupełnie brak sposobności do nityfikacyi. Pewna luźna łączność pomiędzy temi dwiema drogami może się zdarzać tylko o tyle, o ile tam, gdzie mamy silne zanieczyszczenie gruntu, spotykamy często także zaniedbane studnie, a ztąd i bezpośrednie do nich dopływy.

3. *Chlorki.*

Grunt naturalny zawiera tylko w bliskości morza i pokładów soli ilości chlorków, mierzyć się dające; w gruncie miejskim chlor pochodzi wyłącznie z odpadków, a głównie z moczu.

Wykrycie chlorków. Do 100 c. sz. wody dodajemy parę kropeł roztworu chromianu potasu a następnie dolewamy stopniowo roztwór srebra wiadomej siły (10·8 mgr. srebra w 1 c. sz.). Tworzy się wtedy biały nierozpuszczalny chlorek srebra. Chromian potasu zrazu nie wchodzi w grę, ponieważ chlor posiada silniejsze powinowactwo do srebra, niż kwas chromowy; w chwili jednak, kiedy ostatni ślad chloru połączył się ze srebrem, poczyna się łączyć kwas chromowy z dodawaném w dalszym ciągu srebrem, a wówczas tworzy się ciemno-czerwony chromian srebra. Srebro należy przeto dodawać aż do wystąpienia tego zabarwienia, a z ilości roztworu srebra zużytego do téj właśnie chwili, określamy przez proste obliczenie ilość chloru, jaka była zawarta w wodzie. 10·8 mgr. srebra łączy się z 3·55 mgr. chloru; każdy przeto c. sz. zużytego roztworu srebra pokazuje 3·55 mgr. chloru.

Hygieniczne znaczenie wykrytego chloru polega na tém, że tą metodą można wygodniej, niż każdą inną, określić stopień zanieczyszczenia gruntu i wody przez odpadki. Zresztą, co do symptomatycznego znaczenia obecności chloru, należy oceniać je na równi z azotanami.

4. *Wapno. Magnezya. Kwas siarczany.*

Wapno i magnezya pochodzą albo z rozpuszczenia składowych części gruntu, często przy udziale kwasu węglowego,

albotóż z moczu i stolców. Wielkie mianowicie ilości magnezyi należy odnieść do ciał odpadkowych.

Kwas siarczany powstaje w części przez utlenienie siarki ciał organicznych, w części z siarczanów ciał odpadkowych, także z siarczanu wapna gruntowego.

Wapno i magnezya pospołu warunkują *twardość* wody, a w szczególności dwuwęglany powodują tak zwaną *przechodnią* twardość. Po zagotowaniu bowiem albo po dłuższém staniu część kwasu węglowego ulatnia się; z dwuwęglanów tworzą się węglany nierozpuszczalne, które osiadają i pozostawiają wodę zupełnie miękką, o ile nie zawiera ona *innych* połączeń wapna i magnezyi. Ostatnie znajdują się w rozmaitej postaci, mianowicie jako siarczany, azotany, chlorki i one to właśnie warunkują tak zwaną *twardość stateczną wody*.

Oznaczenie wapna i magnezyi uskutecznióm być może drogą ważenia, a w przybliżeniu przez miareczkowanie pomocą roztworu mydła. Mydło (= sól alkaliczna z kwasem tłuszczowym) z solami wapna zamienia się na sól wapienną kwasu tłuszczowego, kwas zaś soli wapiennej łączy się z alkalim. Dodawane mydło będzie się więc rozkładać, dopóki będą obecne sole wapna, i dopiero wtedy, gdy wszystkie wapno i magnezya przejdą w nierozpuszczalne połączenia z kwasem tłuszczowym, osiadające w postaci kłaczków, zostanie dodane mydło nie rozłożoném. Wtedy dopiero tworzy się roztwór mydła. Chwilę tę poznajemy po tém, że odtąd, przy wstrząsaniu, wytwarza się na powierzchni płynu dłuższy czas trzymająca się piana. Badanie to odbywa się w ten sposób, że do pewnej ilości badanej wody (40 c. sz.) dodajemy roztworu mydła wiadomej siły tak długo, dopóki przy wstrząsaniu nie wystąpi mocne pienie się. Z zużytej ilości mydlanego roztworu obliczamy twardość wody.

Kwas siarczany obliczamy na wagę. Często udaje się ilość jego określić ze stałej twardości (którą określamy tak, jak ogólną twardość, ale przy użyciu *gotowanej* wody), ponieważ po większej części występuje on w połączeniu z wapnem i magnezyą.

Hygieniczne znaczenie soli ziemnych. Wodę o większej wartości soli wapiennych, a zwłaszcza siarczanu wapna, niektórzy ludzie znoszą źle doznając zaburzenia w trawieniu. Bardzo twarda woda nie nadaje się zresztą do gotowania niektórych potraw (płody strączkowe, kawa, herbata), ponieważ wytwarzają się tu nierozpuszczalne związki pomiędzy solami wapna a składnikami tych pokarmów. Ze strony technicznej należy mieć na uwadze, że do prania w twardej wodzie potrzeba bardzo dużo mydła, ponieważ znaczną część tegoż rozkładają sole wapienne; nadto, że twarda woda, mianowicie obfi-

tująca w dwuwęglany nie nadaje się do zasilania kotłów z powodu wytwarzania się bardzo obfitych osadów kamienistych.

5. Inne składniki rozpuszczone.

Kwas węglowy, tlen, kwas krzemowy, fosforowy i alkalijska woda nie posiadają żadnego szczególnego znaczenia higienicznego.

Niekiedy znajdują się w wodzie ślady żelaza, a mianowicie, z połączeń tlenkowych żelaza w gruncie wytwarzają się pod wpływem odtleniających ciał organicznych (węgiel brunatny, gnijące drzewo i t. d.) połączenia tlenkowe, zwykle węglany żelaza. Znajdują się one zrazu w stanie rozpuszczonym i nie mącą wody. Po dłuższym jednak staniu na powietrzu, albo ogrzaniu, wydzielają się brunatne kłaczkowate wodanu tlenku żelaza, które nadają wodzie wygląd nieprzyjemny i często czynią ją niezdatną do użytku.

Wykazuje się żelazo w ten sposób, że wodę gotujemy przez kwadrans, rozpuszczamy wytworzony osad w kwasie solnym i roztwór badamy pomocą cyjanku żółtego (tworzenie się sinku berlińskiego). Większe ilości soli żelaznych mogą być wykazane za pośrednictwem dodaniem żelazocyanu potasu.

Z ołowianych rur wodociągowych może ołów przechodzić do wody w postaci zawieszonych wodanu. O warunkach powstawania tego trującego połączenia patrz niżej. Wykazuje się on przez dodanie kwasu octowego i siarczkowodoru; w obecności ołowiu zjawia się brunatne, nawet brunatnoczarne zabarwienie.

6. Składniki w stanie zawieszenia.

a) Wyniki badań drobnowidowych.

Na okazie drobnowidowym, sporządzonym z osadu wody, która stała 12—14 godzin, znajdujemy, obok składników mineralnych, przede wszystkim liczne rozpadki roślinne i zwierzęce. Resztki mniej więcej przetrawionego mięsa są podejrzane, ponieważ wskazują na zanieczyszczenie wody przez *wypróżnienia*; tego samego dowodzą jajka *czerwów*; jajka tasiemca, glist, glistnic robaczkowych i t. d. wielokrotnie znajdowano w wodzie.

Podejrzaną również pod względem higienicznym rzeczą są jajka *Anchylostomi duodenalis*, robaka 6—18 mm. długości, który przebywa u człowieka w górnej części kiszciny cienkiej, przenika w błonę śluzową i wysysa krew; większa ilość ich bywa przyczyną znacznej niedokrewności. W Egypcie cierpienie to spotyka się często; epidemicznie wystąpiło ono pomiędzy robotnikami przy tunelu Św. Gotarda i u robotników cegielni w bliskości Kolonji. Wszędzie, jak się zdaje, pasorzyt ten przenika

do ustroju z wodą. Jaja robaków, osiedlonych w kiszkaach człowieka, rozwijają się bardzo dobrze w szlamowatej wodzie i mogą, dostawszy się z nią do kiszki, bardzo szybko dojrzewać.

Podobnie i jajka czerwów *Distoma haematobium* i *Distoma hepaticum*, zdaje się, często bywają przyjmowane z wodą. Zarodki *Filariae medinensis* i *Filariae sanguinis* pośrednio dostają się do wody, a ztąd do człowieka.

W dużej ilości i w rozmaitych odmianach spotykają się w wodzie korzenionózki (*Rhizopoda*), zarodniaki (*Sporozoa*) i wymoczki (*Infusoria*). I pomiędzy temi mogą się zdarzać gatunki chorobotwórcze, być może *kokcydzie* malaryczne i prawdopodobnie częścię *ameby* znajduwane przy krwawej bieguncie. Dotąd jednak wiadomości co do tych najniższych tworów nie posunęły się tak daleko, aby można było za pomocą drobnowida odszukać te nieliczne gatunki zakaźne pomiędzy bardzo licznymi nieszkodliwymi. Dotychczas możemy wodę, zawierającą większą liczbę tych ustrojów, nazywać tylko niesmaczną.

Wreszcie, w wodzie rozmaitego pochodzenia zdarzają się często wodorosty, *Diatomeae* i grzybki wodne opisane na str. 69; same przez się są one nieszkodliwe; przy większej atoli ilości ich bywa woda mętną i do picia niezdatną.

b) Wyniki badania bakteriologicznego.

Drobnowidowe badanie wody na bakteryje jest dotąd bezowocnym, zato za pomocą *hodowli* można otrzymać cenne dane, zarówno co do liczby obecnych w niej zarodków do życia zdolnych, jak i co do przebywających tu rozmaitych rodzajów żyjątek.

Posługujemy się tu zawsze opisanymi na str. 36, 37 hodowlami w żelatyne na płytkach. Szczególnie ostrożnym trzeba być przy braniu *próbek* wody, aby zupełnie wykluczyć obce bakteryje. Wodę czerpiemy w kolby szklane, wyjałowione i zatkane korkiem z waty, które po napełnieniu należy natychmiast znowu zamknąć korkiem z waty i kapturkiem gumowym. Jeżeli zaś próbka przeznaczoną jest do dalszej przesyłki, to lepiej jest używać małych kul szklanych, z których poprzednio wydalono powietrze. Kulki takie, mające około 1 $\frac{1}{2}$ cm. w przecięciu i zaopatrzone z jednego boku w cienką, prawie włosowatą rurkę, długości 10 cm., napełniają się do połowy wodą przekroploną; następnie doprowadzamy wodę w kulce do wrzenia tak, że para wydała się silnym strumieniem przez rurkę; kiedy wszystka prawie już woda zamieniła się w parę, zalutowujemy rurkę, jeszcze podczas wychodzenia pary. W tym stanie dostawiamy kulki aż do miejsca czerpania wody; tutaj obmywamy kulki z razu roztworem sublimatu a następnie opłukujemy bada-

ną wodą i wreszcie przełamujemy rurkę w strumieniu wody. Próżna kulka napęlnia się natychmiast wodą w całości, poczem rurka znowu się zalutuje i próba przenosi do pracowni. Tu obmywamy kulkę roztworem sublimatu, nadpiłowujemy podstawę rurki i odłamujemy ją, przyezem otrzymujemy otwór, przez który można zapomocą wyjąłowionój pipety zaczerpnąć potrzebną ilość wody. Próbę należy zbadać zawsze zaraz, w ciągu 2—3 godzin, ponieważ wiele bakteryi rozwija się w wodzie następczo w ogromnej ilości. Badanie wykonane po upływie 24 godzin lub później daje wyniki bez wartości.

Urządzamy 3—4 płytki najlepiej w miseczkach *Petri'ego*, a mianowicie jedną z 1 kroplą, drugą z 10, trzecią z 20 kroplami wody (20 kropel = 1 cm. sz.). Jeżeli przypuszczamy, że woda jest w wysokim stopniu zanieczyszczoną, to należy ją uprzednio rozcieńczyć wodą wyjąłowioną i sporządzić płytki z cząstek kropli. Oprócz żelatynowych mogą być użyte także płytki agarowe. Po wyrośnięciu osady liczymy je zapomocą odpowiedniego przyrządu; pojedyncze rozpatrujemy pod drobnowidem a podejrzone przenosimy do próbiek z żelatyną w celu dalszego zbadania.

Bardzo rzadko spotykamy przy badaniu wodę zupełnie pozbawioną zarodków, mianowicie tylko wtedy, gdy z wszelkimi ostrożnościami otrzymaną wodę gruntową lub źródlaną z głębszych warstw gruntu. W niektórych także rzadkich źródłach i w wodzie dobrze urządzonych studni, *nie znajdowano* zarodków. Już samo kopanie dołu, zakładanie cembrowiny, zbiornika i rur daje zwykle sposobność do przeniesienia bakteryi, które się w części mnożą, w części zaś długo utrzymują. Tak np. widzimy zwykle, że wewnętrzna powierzchnia rur w pompach i t. d. pokryta jest śluzową warstwą z bakteryi.

Zazwyczaj spotykamy w czystej wodzie źródeł i wodociągów 2—50 bakteryi w 1 c. sz.; w czystej wodzie studni pompowej 100—200—500, w przefiltrowanej wodzie rzecznej 50—200, w niefiltrowanej wodzie rzek czysto utrzymanych 6000—20 000, w zanieczyszczonych studniach do 100 000, tyleż przy uszkodzonych filtrach wodociągowych; w wodzie kanałów i rzek mocno zanieczyszczonych 2—40 milionów w 1 cm. sz.

W tej samej wodzie zdarzają się także i niektóre *czasowe* zawartości bakteryi; woda rzek i płaskich studzien wykazuje latem więcej bakteryi, niż zimą; nagłe silne deszcze sprowadzają w odkrytych lub w nieszczelnych zbiornikach wody znaczne powiększenie liczby bakteryi. *Dłuższe pompowanie zmniejsza* zawartość drobnoustrojów w wodzie studzien; nie widać tego jednak w takich studniach, gdzie już woda gruntowa zawiera bakterye, lub gdy zanieczyszczające dopływy ciągle dostają się do studzien. Niekiedy pompowanie zwiększa nawet liczbę bakteryi, przez poruszenie osadów szlamu bogatego w prątki.

Co się tyczy *rodzajów* bakteryi, znajdujących w wodzie, mają tu niektóre grzybki gnilne stanowczą przewagę; spotykają się one w każdej wodzie i wtedy zawsze w dużej ilości. Bakterye, wytwarzające barwiki, nie są też rzadkością; często zdarzają się takie, które rozpuszczają żelatynę i wytwarzają wonne gazy. Grzybki pleśniowe zdarzają się tu często w znacznej ilości.

W wielu razach sprawdzono w wodzie obecność *chorobotwórczych* bakteryi. Koch znalazł w wodzie pewnej indyjskiej tenki laseczniki *cholery*, a *Nikati* i *Rietsch* wykryli je w wodzie portu marsylijskiego. Rozmaici niemieccy i francuzcy badacze wykazali w 10 przypadkach laseczniki *tyfusowe* w wodzie studziennój. Niektóre z tych faktów nie ulegają wątpliwości; co do innych, należy dopuścić możność zamienienia ich z pojawiającymi się często w wodzie innymi bakteryami, które pod względem morfologicznym i biologicznym bardzo są podobne do tyfusowych i które odróżnić może tylko więcej doświadczony badacz.

Co się tyczy *pochodzenia* znajdujących w wodzie bakteryi i ich *zachowania* się w wodzie, to liczne spostrzeżenia i doświadczenia wykazały co następuje: już w poprzednim Rozdziale (str. 203) powiedzianém było, że bakterye prawie nigdy nie przechodzą do wody przez pory gruntu; nie są one także w stanie przepawić się przez nieco tylko grubszą warstwę narosłego gruntu; przejście jój staje się możebném tylko przy obecności grubszych szczelin i rozpadlin gruntu, a mianowicie najłatwiej w ziemi uprawianój lub porytój przez zwierzęta, dalej w gruncie nasypowym. Komunikacya wytwarza się tém łatwiej, im więcej doły lub kanały albo obfita w zarodki powierzchnia gruntu zbliża się do wody.

Daleko częściej służy potemu inna droga, prowadząca wprost z *powierzchni gruntu do wody*. Tą drogą najłatwiej przedostają się bakterye do rzek, strumieni lub otwartych wodociągów, a także bardzo często i do wody studzien gruntowych. Pod przykryciem studzien, dalej pomiędzy nieściśłymi miejscami ocembrowania i otaczającą ziemią tworzą się drobne stoki, przez które woda może otrzymywać dopływy z powierzchni gruntu. Pospolicie wylewają wodę od mycia i prania w bliskości studzien, albo także oplókują tu rozmaite naczynia i sprzęty oraz bieliznę; ze spływającój ztąd wody, zawierającój bakterye,

część zawsze przenika otworzonymi uprzednio drogami do studni. Zamknięte wodociągi mogą być zakażone bakteriami podczas reperacji w miejscu czerpania lub w zbiornikach. Zanieczyszczenie natomiast nie może mieć miejsca w środku rur wodociągowych. Utrzymywano w prawdzie, że uszkodzona rura, leżąca w nieczystej ziemi może doprowadzić do zanieczyszczenia ciałami rozkładowymi i bakteriami; w rurach tych jednak panuje stale tak wysokie ciśnienie, że uszkodzenia prowadzą tylko do ogromnych wylewów wody, ale nigdy do przenikania obcych płynów do wnętrza rur.

Bakterye, które przenikły do wody, mogą się tam rozwijać, albo przechowywać, wreszcie zamierać lub być wydalonymi.

Co się tyczy *zdolności rozmnażania* się w wodzie, to pojedyncze rodzaje bakteryi zachowują się bardzo rozmaicie. Niektóre, często w wodzie spotykane rodzaje, mnożą się w niej nadzwyczaj obficie, chociażby woda była bardzo czystą i wolną od domieszek organicznych. Należą tu niektóre rodzaje zarówno z rzędu rozrzedzających żelatynę, jak i zgęszczających.

Inne gatunki a mianowicie prątki chorobotwórcze nie rozmnażają się w wodzie wcale, albotóż tylko przez czas krótki i w nieznacznym stopniu.

Zato zdaje się, że chorobotwórcze bakterye, a specjalnie laseczniki tyfusu i cholery, względnie dobrze *przechowują* się w wodzie; tylko w przekroplonej wodzie ginie większość ich szybko, ale w wodzie, zawierającej zwyczajne sole, pozostają one ze zdolnością do życia w ciągu tygodni i miesięcy, jeżeli tylko woda została sztucznie uwolnioną od obcych bakteryi; w naturalnej zaś wodzie, zawierającej ustroje gnilne, trzymają się one jednak przez kilka dni do kilku tygodni.

Obecność w wodzie ciał organicznych i innych materiałów odżywczych nie stoi w żadnym *prawidłowym* stosunku do liczby spostrzeganych bakteryi. W ogóle wody czystsze obfitują mniej w bakterye, wszelako bardzo często ma się rzecz przeciwnie.

Zawartość materiału odżywczego w wodzie wywiera wprawdzie pewien wpływ na rozmnażanie i przechowywanie pewnych rodzajów bakteryi; nie wynika ztąd jednak, aby zachowanie się właśnie chorobotwórczych bakteryi zależało do tyła od różnic w składzie chemicznym wody studziennej, jak to przyjmowano dawniej. Tylko wtedy, gdy woda jest zanieczyszczoną w bar-

dzo wysokim stopniu jak to się prawie nigdy nie zdarza w naszych studniach, a tylko w powierzchniowych wodach, stawach (indyjskie tanti) i błotach, ilość ciał odżywczych może być tak znaczną, że umożliwia znaczny rozwój chorobotwórczych bakterii. Bakterie tkwią wtedy i rozmnażają się zwłaszcza na pływających stałych cząstkach roślinnego i zwierzęcego rozpadu.

Często także zmniejsza się liczba bakterii na drodze mechanicznej; osadzają się one bowiem wraz z grubszymi zawieszonymi cząsteczkami, a być może także i same przez się. Rozmiary i warunki tej sprawy nie są zresztą dotąd zbadane dokładnie. W studniach, służących do użytku i w wodociągach powinno mieć miejsce stałe usuwanie bakterii, które się tam dostały, przez czerpanie wody. Gatunki, nie zdolne do rozmnażania z łatwością tym sposobem zostaną usunięte i znikną, o ile nie zostaną doprowadzone nanowo do wody.

Hygieniczne znaczenie zawieszonych części składowych.

Wiele z napotykanych w wodzie ustrojów jest w stanie spowodować bezpośrednio zaburzenia w zdrowiu, tak n. p. jajka i gęsiennice pasorzytów i chorobotwórczych zarodniaków.

Pomiędzy bakteriami należy uważać za podejrzane te, które wywołują fermentację i gnicie, ponieważ przy trwałym wprowadzeniu ich do ustroju mogą spowodować nieprawidłowe rozkłady zawartości kiszek.

Daliej, należy wziąć pod uwagę zarodki zakaźnych chorób przewodu pokarmowego, przede wszystkim *cholery* i *durzycy*. Ponieważ dostają się one niekiedy do wody z powierzchniowymi dopływami, utrzymują się w niej długo, i zostały wykazane kilkakrotnie w podejrzanej wodzie, przeto nie można wątpić, że zakażenie lasecznikami cholerycznymi i durzycowymi może nastąpić przez użycie wody.

Po większej części jednak wykazanie bezpośrednio zarodków tych w wodzie jest niemożliwe; w części dla tego, że badanie wody skutecznia się zwykle najwcześniej w 6 — 8 tygodni po zakażeniu, a wtedy bakterie, które do niej przenikły, zostały już zwykle usunięte mechanicznie albo wymarły — w części zaś dla tego, że odróżnienie bakterii chorobotwórczych, zdarzających się zawsze w znacznej mniejszości od gnilnych jest trudnym.

Nasuwa się przeto pytanie: czy i wykrycie pewnych ilości i rodzajów ustrojów *gnilnych* nie mogłoby posłużyć za *sympromatyczny* dowód niebezpieczeństwa zakażenia?

Liczbą spotykanych w wodzie bakterii należy się w powyższym celu posiłkować bardzo ostrożnie. Może być ona zwiększoną przez zupełnie niewinne i wszędzie obecne bakterie wodne. Dalej, należy przyjąć pod uwagę wahanie czasowe, wpływ czerpania wody, osiadania i t. d. Jeżeli przez długie *pompowanie* ilość bakterii się *nie zmniejsza*, albo jeżeli znajduje się wiele *rozmaitych rodzajów* bakterii, pomiędzy nimi zaś wiele gnilnych, to uzasadnionem będzie podejrzenie istnienia stałych, obfitych dopływów z powierzchni, które przy sposobności mogą spowodować zakażenie.

Ścisłe *zbadanie studni* może podejrzenie to osłabić albo też zwiększyć.

Wykazanie wyraźnych *resztek* wypróżnień (włókna mięsne, jajka glist) jest bardzo ważnym dowodem nieprawidłowych — względnie niebezpiecznych dopływów.

Symptomatyczne znaczenie wspomnianych cząstek, będących w stanie zawieszenia jest w każdym razie *o wiele większem, niż ciał rozpuszczonych*, których pochodzenie i związek ze źródłami zarazy zazwyczaj bardzo są wątpliwe.

Zdawna upatrywano w wodzie główne niebezpieczeństwo *rozszerzania pewnych chorób zakaźnych*; na długo, zanim poznano zarodki chorób i nauczono się je wykrywać w wodzie, zebrano wiele spostrzeżeń, przemawiających za tym, że tyfus, cholera, a prawdopodobnie krwawa biegunka i inne choroby z umiejscowieniem w kiszka, mogą być spowodowane przez wodę.

Wielokrotnie zdarzały się przypadki zachorowania pewnych grup osób, które wszystkie piły z jednej studni, zanieczyszczonej, jak się okazało, wypróżnieniami. Spostrzegano też w kilku wypadkach liczne zarażenia przez wodę z zanieczyszczonych wodociągów.

Stwierdzono nadto często, że miejscowości, zaopatrzone w czystą wodę źródlaną i wodociagową względnie mało cierpią od chorób zakaźnych i że dobrze zaprowadzone wodociągi wpływały w danem mieście na zmniejszenie się liczby przypadków cholery i tyfusu.

Nie należy zapominać co prawda i o tym, że pomiędzy lekarzami i w publiczności istnieje stanowcza skłonność do przypisywania wodzie, bez wystarczających podstaw, zbyt wielkiego odsetka przypadków zarażenia się tyfusem lub cholera. Dotąd prawie każde orzeczenie lekarskie, odnośnie do przyczyny danej epidemii tyfusu, każe szukać jej w wodzie. Faktami jednak byłoby zaiste bardzo trudno dowieść takiego oskarżenia.

Jako dowód służą w tych razach zwykle następujące dane: 1) staramy się wykazać, że wszyscy, którzy ulegli tyfusowi, brali wodę z pewnej studni i że oprócz tego chorzy nie mieli żadnej styczności z zarazą; argumentem jest tu więc miejscowe ograniczenie epidemii do promienia, w jakim zaopatrywano się ze studni. Stwierdzenie wszakże tego dowodu bywa bardzo trudnym z tego względu, że jesteśmy zmuszeni zasięgnąć zdania wielu ludzi, którzy zwykle

odnoszą się do takich roztrząsań z wielkiem podejrzeniem i rzadko mówią prawdę. Zupełnie fałszywem byłoby jednak ograniczenie się do orzeczeń samych *chorych* tylko. Jeżeli przestrzeń zaopatrywania się w wodę ze studni jest bardzo rozległą, jeżeli np. piło z niej 500 ludzi a z nich zachorowało 3 lub 4, to nie świadczy to o zakaźności wody, co by mogło się wydać prawdopodobnem na wyłącznej podstawie zdania chorych. Jeżeli cyfry nie mówią dość przekonująco, to należy zastanowić się: czy nie istniała jaka inna, wspólna chorąm szkodliwość? Z całą pewnością istnieją przypadki zachorowania wielu osób, gdzie zakażenie przez wodę można *wykluczyć*. We wszystkich tych przypadkach okoliczni mieszkańcy danej studni mieli coś innego ze sobą wspólnego, co sprowadziło zarażenie: czyto pokarmy, czyżte może zanieśenie choroby przez te lub inne przedmioty.—W każdym razie doświadczenie z powyższych przypadków nabyte, powinno nas przestrzegać przed zbyt szybkim i niedostatecznie uzasadnionem oskarżaniem studzien.

2) Drugi rodzaj dowodzenia opiera się na tém, że po *zamknięciu* podejrzaną studni niedługo potem epidemija *wygasła*. Tymczasem wiemy, że epidemije durzycy zawsze prawie mają przebieg ograniczony, nie zależnie od tego, czy cokolwiek przedsięwzięto odnośnie do studni. Z drugiej zaś strony zamknięcie studni ma często miejsce dopiero po dłuższem już trwaniu epidemji, w okresie, gdzie i bez tego koniec choroby był prawdopodobnym. Nie można tedy bez innych dowodów dopuszczać, że zamknięcie studni było przyczyną ustania epidemji.

3) Nie rzadko odnosimy także zmniejszenie się panowania tyfusu w ciałych miastach bez dostatecznej podstawy do poprawy wody do picia. Pomijając już, że porównywanie śmiertelności danego miasta w rozmaitych czasach łatwo narażonem jest na błędy, widzimy, że właśnie dotyczące tyfusu zdarzają się w dłuższych okresach czasu wznoszenia i spadki cyfr bez wszelkich zarządzeń zdrowotnych. Należałoby więc dla dowiedzenia korzyści danego zaopatrzenia w wodę, opierać się przynajmniej na bardzo długo trwających spostrzeżeniach.

Nie należy również zapominać, że zaprowadzenie wodociągów zwykle znacznie podnosi czystosć i wogóle sprzyja *wydalaniu* zarodków zakaźnych z domów, powierzchni gruntu i t. d. Uszczupla to także inne drogi rozszerzania się zarazków; a przeto dostrzeżonej pomocy nie należy sprowadzać jedynie do tego, że zarodki nie przedostają się już z wodą do ustroju.

4) Najstańszym rodzajem dowodzeń, który stanowczo powinien być zarzuconym, jest właśnie najczęściej dziś, przytaczany. Podejrzaną wodę oddają do rozbioru chemikowi lub aptekarzowi. Ten wydaje „orzeczenie,“ że woda, z powodu wysokich zawartości ciał organicznych, chlorków, azotanów i t. d., jest złą, szkodliwą dla zdrowia i podejrzaną o możność zarażenia. Na tém kończy się dowodzenie z nadmienieniem, że przyczyna dostatecznie została wyjaśnioną: „zła“ woda sprowadziła tyfus. Tymczasem z licznych badań porównawczych wiemy, że często właśnie miasta, gdzie tyfus panuje, posiadają względnie czystą wodę, miasta zaś wolne od tyfusu — bardzo silnie zanieczyszczone; ten sam fakt sprawdzić można i w oddzielnych dzielnicach i ulicach miast. Gdyby w razach, gdzie mamy do czynienia z taką podejrzaną studnią zadano sobie trud zbadania sąsiednich studzien, z domów, gdzie

tyfusu nie było, przekonano by się na pewno, że często zanieczyszczenie bywa w nich znacznie większe. Wobec tego cośmy powiedzieli z jednej strony o rozmaitości dróg dla zarazków, a z drugiej o zanieczyszczeniach ciałami rozpuszczonymi, wykrywanymi chemicznie, rzecz ta nie może wydać się dziwną. Przy olbrzymiej liczbie nieczystych studzien w obrębie miast, niewłaściwym jest poczytywanie *chemicznie złych własności pojedynczej studni za dowód zaraźliwości wody*. Dopiero wtedy, gdy badanie, na podstawie podanych niżej zasad, wykaże stanowczo niebezpieczeństwo zarażenia się wodą, wzrasta się prawdopodobieństwo, że zakażenie nastąpiło przez wodę; ale i wtedy jeszcze należy przyjąć w rachubę także pozostałe sposoby szerzenia się durzycy.

Rzeczywistego wyjaśnienia etyologii tyfusu takie niedostateczne roztrząsania nie dadzą z pewnością; mają one wszakże nieraz tylko na celu wskazanie pewnej *oznaczonej* przyczyny zarazy, podczas gdy z natury rzeczy i przy dzisiejszym stanie naszych metod badania, w większości przypadków, nie podobna stanowczo orzec: z kąd i dla czego powstała epidemia tyfusowa?

C) Wymagania higieniczne i znaki dobroci wody.

Woda, dostarczana człowiekowi do użytku wewnętrznego i gospodarskiego, nie powinna przedewszystkiem stawać się przyczyną chorób; powinna być smaczną i czystą, aby można ją było pić chętnie; nadto ilość jęj powinna być wystarczającą.

1) *Przyczyną chorób*, jak wynika z poprzedzającego wykładu, może stać się woda:

a) z powodu zbyt wysokiego stopnia twardości, który sprządza zaburzenia w trawieniu i utrudnia przygotowanie pewnych potraw (str. 219.)

b) przez trucizny, nietylko organiczne, ale co najczęściej, metaliczne (ołów) z materiału rur;

c) przez bakterye gnilne;

d) przez ustroje chorobotwórcze.

Niepowinna przeto woda, uznawana za higieniczną:

a) zawierać więcej jak 200 mg. połączeń wapna i magnezyi w litrze;

b) wykazywać śladów ołowiu,

c) zawierać jakichkolwiek bakteryi w większej liczbie, które, wzrastając na podłożach hodowli, wywiązują cuchnące gazy.

d) zawierać zdolne do życia pasorzyty, robaki, lub ich jajka, zarodniki lub bakterye zakaźne.

Odnosnie do dwóch pierwszych wymagań posiadamy w opisanych wyżej metodach chemicznych, a co do trzeciego w hodowlach na płytkach, dostateczne środki do przekonania się.

Co się tyczy ostatniego żądania, t. j. czy woda nie przedstawia *niebezpieczeństwa zarażenia*, należy przedewszystkiem przedsięwziąć bezpośrednie badanie *mikroskopowe i bakteryologiczne*. Jeżeli tą drogą *nie zdołano* wykazać zarodków chorobotwórczych, nie dowodzi to jeszcze, żeby woda była dobrą, ponieważ chorobotwórcze ustroje mogą być tylko czasowo nieobecne, albo też wykrycie ich napotkało szczególne trudności.

Aby następnie ocenić niebezpieczeństwo zakażenia przez wodę należy przedewszystkiem *zbadać urządzenie studzien* (wodociągów). Jeżeli studnia nie jest przykrytą, jeżeli na powierzchni gruntu istnieją ścieki, wiodące do studni, albo gdy miejscowość wykazuje pochyłość ku studni a ocembrowanie nie jest ściśniętym, lub gdy w gruncie uprawionym, zrysowanym, znajdują się w najbliższym sąsiedztwie studzien doły kloaczne — istnieje niewątpliwie obawa, że zakaźne odchody gospodarstwa ludzkiego mogą przeniknąć do wody; należy wtedy wstrzymać użycie takiej wody, albo też przed użyciem przedsięwziąć środki do jej oczyszczenia (*patrz* niżej: zaopatrywanie w wodę rzeczną).

Jeżeli oględziny miejscowe nie wykryły braków, należy za pomocą rozbioru wody starać się o wykrycie *bezpośrednich dopływów* odpadków gospodarstwa człowieka. Pod tym względem najlepszym sprawdzianem będzie:

- a) wykazanie cząstek stolcowych (włókna mięsne, jaja glist).
- b) obecność bardzo *rozmaitych* rodzajów bakteryi.
- c) nadmiernie *wielka ilość* bakteryi różnego rodzaju, nie zmniejszająca się nawet po dłuższym pompowaniu.

Jeżeli sposobów tych z jakiegobądź powodu użyć nie można, należy posilkować się przy ocenianiu wynikami *chemicznego* rozbioru, a mianowicie określeniem ciał organicznych, amonijaku, azotanów. Wypada wówczas poddawać porównawczemu rozbiorowi, o ile można, studnie znajdujące się w sąsiedztwie. W każdym razie, jak to już było zaznaczonem powyżej, wyniki tego rozbioru nie są jednoznaczne i ustępują stanowczo wymienionym na pierwszym miejscu, co do oceny niebezpieczeństwa zarażenia.

II) Aby woda była *smaczną* i do picia zachęcającą, potrzeba żeby:

a) była *bez zapachu*, zwłaszcza gnilnego;
 b) posiadała *smak* orzeźwiający, jaki właściwy jest wodom zimnym; zawierającym kwas węglowy. Mdły, zgniły lub stęchły smak nie powinien pojawiać się nawet przy ciepłocie wyższej nad 20°.

c) woda była *bezbarwną i przezroczystą*. Zabarwienie i męty, zależące nawet od ciał nieszkodliwych lub znośnych, sprawdzają łatwo wstręt i czynią wodę do picia niezdatną.

d) ciepłota wody powinna w ciągu całego roku wahać się pomiędzy 7 i 11°; wyższej ciepłoty woda nie odświeża, zimniejsza bywa źle znoszoną przez przewód kiszkowy. Znaczne zmiany w ciepłocie wody studziennej są przytęm dowodem bardzo powierzchniowego położenia studni. Największe wahania ciepłoty wykazuje woda z wodociągów rzecznych i ta okoliczność jest jednym z najcięższych zarzutów przeciw spożytkowywaniu rzek dla zaopatrywania w wodę.

e) woda nie powinna pochodzić z gruntu, niezwykle zanieczyszczonego odpadkami gospodarstwa domowego.

Obecność warunków a—d łatwo sprawdzić przez badanie przedwstępne. Co się zaś tyczy ostatniego wymagania, to najlepsze wskazówki przy ocenianiu wody dostarcza nam oznaczenie w niej *chlorków i azotanów*; można również posłużyć się oznaczeniem *ciał organicznych*, jakie było stosowanem przy ocenianiu niebezpieczeństwa zarażenia. W każdym razie i przy tym rozbiorze byłoby do życzenia zrobić *porównanie* z sąsiedniemi studniami.

III) Woda znajduje się w *ilości wystarczającej* jeżeli dziennie i na głowę można rozporządzać 150 l. Jako najmniejszą ilość, potrzebną do picia i sporządzenia pokarmów, określono na okrętach około 4 litrów na głowę dziennie. Przy nieograniczonem użytkowaniu wody ilość jej waha się między 100 — 200 litrów, licząc w to wodę do mycia ciała, domowego użytku i t. p. i zużywaną w przemyśle; wahania te zależą od nawyków mieszkańców i rozwoju przemysłu fabrycznego. Z ogólnej ilości zużytej wody przypada około $\frac{2}{3}$ na godziny od 8 rano do 6 wieczorem; największe zapotrzebowanie ma miejsce między 11—12 w południe i 3—4 po południu.

Żądaniem nader ważnym z higienicznego punktu widzenia jest, aby woda była do rozporządzenia w jak największej ilości. Tylko wtedy zaopatrzenie w wodę może stać się źródłem większej czystości ludności a zarazem i możności usuwania wszelkich pierwiastków zakaźnych. To też lepiej mieć wodę w obfitości, choć nie bez zarzutu pod względem chemicznym, niż skąpo, chociaż wolną od azotanów i chlorków.

Pod względem wymaganej ilości wody rozróżniają niektórzy ściśle ilość *wody do picia od wody użytkowej*. Z punktu higienicznego odróżnianie takie nie jest po większej części usprawiedliwionem. Woda, którą obmywają pokarmy spożywane na surowo, piorą bieliznę, oplukują statki i naczynia powinna być również wolną od zarodków chorób, jak i przeznaczona do picia.

Tylko odnośnie do smakowitości, a zwłaszcza ciepłoty, nie należy wodzie użytkowej stawiać zbyt ścisłych wymagań.

Jeżeli przeto woda co do ilości obfita i łatwo dostarczyć się mogąca, okazuje się do picia niezdatną np. głównie z powodu swej wysokiej ciepłoty, (wodociągi rzeczne) nie zaś z powodu obaw zakażenia, może powstać pytanie: czy wody tej nie zachować do użytku przemysłowego, a sprowadzać wodę do picia dodatkowemi urządzeniami?

Z powyższego wynika, że ocenianie wody powinno się opierać nie tylko na jaknajściślejszym rozbiorze chemicznym, ale co ważniejsza na *ogłędzinach miejscowych, badaniu mikroskopowem i bakteriologicznem*.

O ile to jest możebnym, powinien *lekarz sam uskuteczniać* badanie wody. W każdym zaś razie powinien on dawać chemikowi lub aptekarzowi, do pomocy których się ucieka, wskazówki co do kierunku badania i pozostawić sobie samemu wyjaśnienie wyników i właściwe *orzeczenie*. Przy ocenie należy w każdym pojedynczym przypadku uwzględniać wszelkie okoliczności, dotyczące zakażenia i tylko na podstawie jak najdokładniejszych wiadomości co do sposobu szerzenia się chorób zakaźnych, można orzec: czy woda „dobra,“ „zła,“ „podejrzana“ i t. d. Chemik lub botanik, badający nadesłaną mu wodę w pracowni, nigdy prawie nie jest w możności objęcia wszystkich względów, jakie są potrzebne dla oceny wody z *higienicznego punktu widzenia*; nagie wyniki ich rozbioru powinny stanowić tylko materiał, na którym opiera się lekarz lub urzędnik zdrowia przy wydawaniu swego sądu, nigdy jednak niepowinny *one same* stanowić o przymiotach wody.

D) Zaopatrywanie w wodę.

Jeżeli dom jaki lub miejscowość zmuszoną jest do posługiwania się wodą, nasuwającą obawy zakażenia, należy przedsięwziąć starania w celu *oczyszczenia* lub *poprawy* takowej. Może to być skutecznioném:

1) przez *filtry centralne* w bliskości miejsca czerpania (p. niżej).

2) przez *osadzanie* wody w zbiornikach, co można wzmacniać dodatkiem środków osadzających. Sposób ten poprawia wprawdzie nieczyste wody w wysokim stopniu, ale nie usuwa dostatecznie możliwej zarazy; może być przeto stosowanym najwyżej jako wstęp do filtrowania.

3) przez podawanie *środków odkażających*; co może być stosowaném tylko w małych zakładach (studni) (p. niżej).

4) przez *filtrowanie w domu*. Do tego celu zbudowano bardzo liczne filtry, ale dotąd żaden z nich nie okazał się zadawalniającym. Przez czas krótki dają niektóre filtry domowe wodę wolną od bakterji (mianowicie filtr gliniany *Pasteur-Chamberland*); ale po kilku dniach lub tygodniach zjawia się w nich więcej bakterji, niż w dopływającej wodzie, ponieważ bakterje stopniowo wstępują w filtr i rozmnażają się w nim żywo. Filtr, dający przez dłuższy czas wodę bez zarodków i mogący mieć zastosowanie praktyczne, należy, jak dotąd jeszcze, do niespełnionych wymagań higieny.

5) przez *gotowanie wody*. Wrzenie wody w ciągu 5 minut znosi wszelkie obawy zakażenia. Co prawda, smak wody przegotowanej i następnie ochłodzonej jest mdły, to też należy go poprawiać dodatkiem kawy, herbaty, soków owocowych, kwasu cytrynowego i t. d.

Przy zaprowadzeniu jakiego lepszego zaopatrywania w wodę należy dla *pojedynczych* gospód wybierać wodę źródlaną lub gruntową. Źródła powinny być przytém dobrze ujęte, aby je zabezpieczyć od zanieczyszczenia z zewnątrz; rury doprowadzające powinny być także szczelnie zamknięte.

Do czerpania wody gruntowej służą studnie kotlinowe, albo artezyjskie czyli wodotryski (fontanny). Studnie kopane, szybowe, powinny być murowane ściśle, tak, aby woda dostawała się tylko z dołu; nadto powinny być szczelnie zakryte u góry, przyczém

należy nadać miejscowości taką pochyłość, aby rura studzienna stała na najwyższym punkcie. Dla wody spływającej trzeba postawić koryto z dobrze osadzoną rynną. Dobrze jest, gdy rura ssąca przeprowadzona jest z kotliny (zbiornika) poziomo na pewną odległość, tak, żeby pompa znajdowała się na zupełnie inném miejscu, jak ściśle zamknięty i grubą warstwą ziemi przykryty zbiornik.

Prawie zawsze jednak studnie wystawione są na łatwe względnie zakażenie; zaś odkażenie ich i czyszczenie (najlepiej jeszcze za pomocą obfitój ilości żrącego wapna) jest nadzwyczaj trudném.

Daleko więcj nadają się do zaopatrywania w wodę tak zwane abisyńskie wodotryski, w których żelazna rura, otwarta z dołu, wbija się do warstwy gruntu posiadającej wodę. Otaczająca ziemia przylega ściśle do rury i uniemożliwia dopływ nieczystości. Tylko przez otwór pompy ssącej, nałożonej na koniec górny rury, mogą przenikać do niej z kurzem i deszczem nieznaczne ilości nieszkodliwych bakterii, które stopniowo powlekają rurę szluzowym osadem.

Takie studnie *odkażać* bardzo łatwo. Już samo wypompowanie i mechaniczne oczyszczenie rury za pomocą odpowiednich szczotek daje wodę prawie wolną od zarodków. Wlanie 5 procentowej mieszaniny kwasu karbolowego i siarczanego czyni wodę na kilka dni zupełnie wolną od zarodków.

W studniach takich posiadamy więc wyborny środek dostarczania wody zupełnie nieszkodliwej, jeżeli tylko miejsce dla niej obraném zostało tak, że nie ma podziemnych połączeń z dołami, kanałami i t. p.

O ile to jednak jest możebném, należy w miastach zaprowadzać *centralną dostawę wody*. Tym sposobem można ominąć zawsze zanieczyszczony grunt miejski, a przez to dać wodę o wiele smakowitszą. Obawy przeniknięcia do wody grzybków chorobotwórczych, stolcowych wypróżnień i t. p., można prawie zupełnie usunąć przez należyty wybór miejsca czerpania i dobre przykrycie całego zakładu. Niezwykła łatwość w otrzymywaniu obfitój ilości wody pobudza ludność wprost do czystości, przez co osiągnięciem zostaje rzeczywiste usuwanie niebezpieczeństwa zarażenia. Oszczędza się przytém pewna ilość pracy i czasu, czego nie należy lekceważyć ze względów ekonomicznych,

a przytém ma się znacznie większą rękojmię możności gaszenia pożarów.

Wodę czerpać można w tym celu ze *źródeł*. Źródła powinny być w takim razie ujęte, aby trwałość ich sobie zapewnić i mieć przytém jednostajną wydajność. Obfite źródła w bliskości miasta są najlepszym i najtańszym sposobem zaopatrywania się w wodę; przeprowadzenie z bardzo dalekich miejsc (jak np. 97 km. w Wiedniu, 82 km. we Frankfurcie) podnosi znacznie koszta. Jakość wody bywa w ogóle dobrą, chociaż często nie przewyższa wody gruntowej. Ilość jęj zato bywa trudną do oznaczenia i często ulega ona bardzo niepożądanym wahaniom; nagle zmniejszenie się ilości wody bywało nieraz przyczyną wielkich nieszczęść. Dla tego tóż bezwarunkowe polecanie zaopatrywania się w wodę źródlaną może mieć miejsce tylko w okolicach górzystych, rozporządzających bardzo obfitymi źródłiskami.

Posiłkujemy się także *wodą gruntową*. Wtedy zakładają się zbiorniki w takim miejscu danęj okolicy, gdzie znajduje się czysta i obfita woda zaskórna. Zdarza się to mianowicie w bliskości rzek, które oznaczają najniższy punkt doliny. Co się tyczy czystości, ważnem jest, aby w zakresie danęj wody gruntowej nie było żadnych osad, mocno nawożonęj ziemi, zwłaszcza ogrodowęj; lepsze są już łąki i lasy; wreszcie, żeby filtrująca warstwa gruntu była wogóle znaczną. Wodę należy poddać ścisłemu rozbiorowi; pomiędzy innemi należy zwracać uwagę na to, aby woda nie zawierała żelaza. Na wybranym gruncie buduje się jedna lub kilka wielkich studni zbiornikowych, z których — w obszarze wody gruntowej — przeprowadza się w kierunku poziomym stolnie zbierające z przepuszczalnymi ścianami. Nad studnią, względnie nad stolniami, powinny być porobione wyloty dla światła i powietrza.

Zwykle woda taka wypada mieszkańcom względnie tanio; wprawdzie koszta urządzenia powiększa ta okoliczność, że w przeciwieństwie do źródlanęj, woda musi być tu sztucznie podnoszoną. Zato odległość i długość rur jest nieznaczną. Co do jakości, woda taka nie ustępuje prawie źródlanęj; ilość jęj nie nasuwa trudności, i może być w miarę wzrostu ludności dowolnie zwiększoną.

Używamy wreszcie także *wody rzecznej*; nie powinno się to jednak nigdy odbywać bez uprzedniego oczyszczenia jęj. W spo-

sób niedostateczny, przygotowawczy, odbywa się to w zbiornikach, w których woda osiada; w zupełności zaś oczyszcza ją jednak dopiero *filtrowanie* przez grunt dziurkowaty, którym napełniają się wielkie zbiorniki. Baseny takie mają od 2—4000 kw. m. objętości, są zbudowane z cegieł i cementu nieprzepuszczalnego, a dla uniknięcia tworzenia się lodu, najlepiej dawać im sklepienia. Na dnie znajduje się szereg kanałów zbierających. Filtr sam urządzony jest w sposób następujący: od podstawy do wysokości 305 mm. układają się duże kamienie polne, zatém warstwa małych kamieni grubości 102 mm., następnie grubego żwiru 76 mm., średniego żwiru 127 mm. drobnego żwiru 152 mm., grubego piasku 51 mm., ostrego piasku 559 mm., ogólna wysokość wynosi 1372 mm. Jako właściwą warstwę filtrującą uważamy tylko pokład piasku wysokości 50--60 cm.

Filtr taki wypełniamy w odwrotnym kierunku wodą ze zbiornika czystej wody tak, aby woda doszła na 1 cm. nad powierzchnię. Pozostawiamy ją tak w ciągu 24 godzin lub dłużej, aż się utworzy powłoka z ciał osiadających. Ona to stanowi istotną część filtra, dla której piasek jest tylko rusztowaniem. Obecne w wodzie bakterye zatrzymują się właściwie w części na owęj powierzchni powłoki, w części zaś na śluzowym pokładzie, jakim pewne rodzaje bakteryi wyścielają pory całego filtra. Jeżeli filtr będzie użytym przed utworzeniem się powłoki, wszystkie bakterye będą przezeń przechodzić. Z początku filtrowanie nie jest jeszcze bardzo dokładnem; dla osiągnięcia jednak prawidłowej sprawności filtra wystarcza ciśnienie kilkucentymetrowe. Stopniowo, w miarę zwiększania się powłoki śluzowej, należy w filtrze ciśnienie zwiększać, aby przeprowadzić tę samą ilość wody; działanie filtra staje się przytém coraz skuteczniejszym. Działalność filtra dobiega swego kresu, skoro różnica ciśnień, przy której otrzymujemy najmniejszą wymaganą ilość wody, wynosi więcej niż 60 cm.; wtedy bowiem następuje obawa przerwania powłoki. Przy niższym ciśnieniu ilość wody staje się ostatecznie za małą, tak, że nie pozostaje nic innego, jak tylko oczyszczenie filtra, t. j. naprzód wypuszczamy osobnymi kanałami wszystką wodę, następnie zdejmujemy powierzchną czarnobrunatną warstwę szlamową, która ma zwykle tylko kilka milimetrów grubości, za pomocą szerokich i płaskich szufli do głębokości 2 cm. Na działanie filtra nie wpływa to wcale, chociażby zniesioną była warstwa piasku do $\frac{1}{3}$ jej gru-

bości. Brudny piasek może być po wypłukaniu następnie znowu użytym.

Ciśnienie w filtrze i otrzymywaną ilość wody należy obserwować stale. Kanały, zbierające z filtrów znajdując się w takim połączeniu ze zbiornikiem wody czystej, że poziom ostatniego stoi na 50 cm. niżej od powierzchni wody w filtrach. Przy ujściu kanału, prowadzącego wodę czystą znajduje się rodzaj zasuw, za pomocą której można regulować ilość wypływającej wody. Z położenia tej zasuw wnioskuje się o ciśnieniu filtracyi w ogóle. Pracę zaś ilościową każdego filtra oddzielnie określamy według położenia zasuw w kanałach doprowadzających.

Doświadczenie nauczyło, że szybkość ruchu wody w filtrze nie powinna przekraczać 125 mm. na godzinę = 3 m. w ciągu dnia; otrzymywana ilość wody wynosi wtedy 3 m. sz. dziennie na 1 m. kw. powierzchni filtrującej. Jeżeli obliczamy na głowę dziennie 150 litrów wody, to na każdych 90 ludzi potrzebnym 1 kw. m. powierzchni filtrującej; na 300,000 więc 15,000 kw. m., które należy rozdzielić na 5 filtrów.

Co się tyczy *jakości* wody, to czynność filtra polega na tém, że zmniejsza on przedewszystkiem dość znacznie ilość ciał organicznych i NH_3 ; na HNO_3 wpływ filtra jest mały, na Cl. żaden. Bakteryje w ogóle zatrzymują się bardzo dobrze. Przecięciowo znajdujemy ich 50 — 200 w 1 c. sz. Należy je uważać za nieuniknione zanieczyszczenie wody przez rury, zbiorniki wody czystej i t. d.

W każdym filtrze zdarzają się przecież nieuniknione przypadkowe zbroczenia; albo oczyszczenie nie nastąpiło w swoim czasie, przyczém powłoka filtru uległa przerwaniu, albo nie wy czekano dostatecznie wytworzenia się osadu; albo też przedsięwzięto większe reperacye, lub wystąpiły znaczniejsze wahania w ciśnieniu. Jeżeli woda rzeki została znacznie zamąconą cząstkami gliniastymi podczas przyboru, to wytwarza się niebawem w filtrach warstwa nieprzepuszczająca, którą należy bezustannie usuwać mechanicznie, albotóż przewycięzać nadmiernie wysokim ciśnieniem. We wszystkich tych wypadkach zjawia się w wodzie przefiltrowanej wielkie mnóstwo bakteryi, co naturalnie jest tém groźniejsze, że woda rzeczna szczególnie wy stawioną jest na zanieczyszczenie chorobotwórczymi zarodkami.

Do téj złéj strony wodociągów z wodą rzeczną dołącza się druga, którą stanowi wysoka ciepłota wody latem; woda traci wskutek tego wymaganą świeżość i smak właśnie w czasie, kiedy zużywanie jéj jest najobfitszém.

Ciemnym tym stronom można co prawda przeciwstawić i pewną korzyść: woda może być dostarczana w dowolnie dużej ilości i po względnie małej cenie. Dla podniesienia zamięłowania czystości w ludności, dla szybkiego usuwania odpadków, dla obfitego skrapiania ulic i t. p., ma tego rodzaju tanie dostarczanie wielkich ilości wody stanowcze znaczenie.

Wszystkie nowe wodociągi zaopatrzone są w wysoko położone zbiorniki dla wody czystéj. Przy rozprowadzaniu wody ze źródeł możnaby wprawdzie doprowadzać ją do domów wprost posiłkując się naturalném ciśnieniem. Może się jednak wtedy często zdarzyć, że przy większém zapotrzebowaniu dowóz nie wystarcza, podczas gdy przy małym zużytkowaniu nagromadza się tyle wody, że część jéj musi odpływać niez użytkową przez klapy bezpieczeństwa. To téz lepiej jest urządzać w każdym razie zbiorniki, w których może się pomieścić w przybliżeniu cała dziennie wymagana ilość; wtedy można zadość uczynić wszelkim zapotrzebowaniom i mieć w każdym razie do rozporządzenia znaczne ilości wody na wypadek pożaru.

Woda źródłana spływa do zbiorników wysoko położonych spadkiem naturalnym (wodociągi grawitacyjne), woda gruntowa i przefiltrowana rzeczna muszą być sztucznie podnoszone. Zbiorniki takie urządzą się na sąsiedniém wzgórzu, murują szczelnie i pokrywają zwierzchu zwykle warstwą ziemi, którą latem skrapiają wodą; albotéz osobne w tym celu zbudowane wieże dźwigają zbiorniki. Ztąd rozgałęziają się kanały po całym mieście, Zbiornik leży tak wysoko, że woda, z niego spływająca, wznosi się naturalnym spadkiem aż do najwyższych piętr domów. Aby otrzymać potrzebną do tego wysokość, należy wybrać punkt najwyżéj położony danéj miejscowości, dodać do tego wyniosłość dachu po nad brukiem (zwykle 15 — 24 m.), i obliczoną wysokość ciśnienia potrzebną do przewyciężenia oporu tarcia w rurach. Jeżeli jaka część danéj miejscowości leży niezwykle nisko, to ciśnienie może być tak wysokiem, że zjawia się tam obawa pęknięcia rury.

Do ogólnego zbiornika *doprowadzają* wodę kanały murywane albo zbudowane z rur cementowych lub glinianych. Dla przeprowadzenia wody, znajdującej się pod ciśnieniem, służą rury z lanego żelaza, wypróbowane na wysokie ciśnienie i maczane w celu zapobieżenia rdzawieniu, w mieszaninie smoły i lnianego oleju. W domach, z powodu licznych zagięć, nie można używać rur z lanego żelaza. Kute żelazne rury rdzewieją zbyt mocno. Dla tego też po większej części używają rur ołowianych.

Co prawda, *rury ołowiane* wytwarzają niebezpieczeństwo otrucia ołowiem; obserwowano to wielokrotnie, np. w r. 1886 w Dessau, gdzie w ciągu niewielu tygodni 92 osoby uległy otruciu ołowiem. Niebezpieczeństwo to powstaje zwłaszcza, gdy woda jest bardzo czystą i ubogą w sole; a także, jeżeli rury ołowiane bywają czasowo wypełnione powietrzem. Wytwarza się wtedy *wodan ołowiu*, który utrzymuje się w wodzie nie tylko w stanie rozpuszczonym, ale i w stanie zawieszenia. Większe ilości przechodzą tylko do tej wody, która przez czas dłuższy (przez noc) stała w rurze. Woda, obfitująca w połączenia nieorganiczne, zwłaszcza w sole wapienne, jak również zawierająca ciała organiczne lub małe ilości żelaza, które pochłaniają tlen, nie zawiera zwykle ołowiu albo tylko jego ślady.

Próby wykładania wnętrza rur ołowianych cyną lub zaopatrzenia ich w nierozpuszczalną polewę nie dały dotąd zadowalniających wyników. Należałoby w miastach, posiadających po domach rury ołowiane, od czasu do czasu *ostrzegać* publiczność, aby pierwszą wodę, która stała przez noc w rurach, wypuszczano do zlewu. W razie potrzeby można zastósować także i filtry domowe w celu oczyszczenia z ołowiu.

Zaopatrywanie w wodę zaprowadza zwykle *gmina*. Woda dostarczaną bywa wtedy bez zastrzeżeń a koszta bywają obliczane albo według liczby zamieszkałych lokali, z uwzględnieniem wysokości komornego w stosunku 1, 8—3, 5 marek rocznie od lokalu, albo według placów, lub też według odsetków komornego (2—6% rocznie). W innych znowu miastach wprowadzają wodomiary, i za 1 m. sz. zużytej wody płaci się 0,1 — 0,2 marki.

Wodomiary przedstawiają tak zwane miary kolbowe, zbudowane w ten sposób, że woda, przepływając przez przyrząd, napełnia cylinder i podnosi kolbę, przyczém każde wzniesienie kolby działa na mechanizm liczbowy, z którego można obliczyć

ile razy cylinder był napełniony; albo też służą w tym celu przyrządy skrzydłowe, w których woda porusza małe koła skrzydlate albo turbinę, której obroty zapisuje aparat liczbowy. Ostatnie są mniej czułe, ale tańsze i dlatego są obecnie w powszechném prawie użyciu.

Dodatek. *Lód. Sztuczna woda selcerska.* Dawniej mniemano, że ustroje żyjące nie mogą znajdować się w lodzie. W samej rzeczy bezpośrednie doświadczenia wykazały, że wiele bakterii ginie przy 0°, i to wcale nie mała ich ilość z mnóstwa osobników tego samego rodzaju; zapewne wszystkie starsze osobniki—jako nie tyle odporne. Obserwowano nadto nader różne zachowanie się pojedynczych rodzajów; jedne z nich zdają się być bardzo mało odporne, inne więcej, niektóre są nawet przy 0° zdolne do rozmnażania w pewnym stopniu. Ponieważ lód bywa zwykle brany z wód bardzo nieczystych, z rzek, stawów i t. d., przeto odpowiednio do względnie znacznej odporności bakterii, znajdujemy w 2 c. sz. wody otrzymanej ze stopienia lodu przecięciowo 2000, jako minimum 50, jako maximum 25000 żyjących zbrodków. Wyniki te nie mogą być zaiste obojętne. Latem spożywa się do wewnątrz dużo lodu; oprócz tego stosuje się go nie rzadko na rany. Pierwsze nie powinno nigdy mieć miejsca, drugie tylko przy użyciu nieprzemakalnych podkładów. Bez wahania zato można używać zewnętrznie i do wewnątrz *lodu sztucznego*, który przygotowuje się z wody *przekroplonej* przez parowanie zgęszczonego amonijaku. Taki lód zawiera średnio 0—10 zarodków w 1 c. sz. Woda przekroplona zawiera wprawdzie nieraz także mnóstwo tak zwanych wodnych bakterii, te zdają się jednak należeć do rodzajów ginących przez zamrażanie.

Sztuczne wody gazowe obfitują przeciętnie bardzo w bakterie; nawet 7 miesięczne wystawanie ich nie sprowadza tu żadnej zmiany. Nawet i w takiej wodzie selcerskiej, która była przygotowaną z wody przekroplonej, ilość bakterii bywa bardzo wysoką. Zato *różnorodność* rodzajów bakterii bywa o wiele większą w wodzie selcerskiej, przyrządzanej z wody studzienniej; tutaj też i obawa zakażenia jest nierównie znaczniejszą. W wodzie przekroplonej można oczekiwać tylko obojętnych bakterii gnilnych, podczas gdy woda studzienna może zarówno w postaci

wody selcerskiej, jak i w naturalnym stanie dawać powód do zakażenia.

Umysłne dodawanie zarodków chorobotwórczych do sztucznej wody selcerskiej wykazało, że wprawdzie niektóre rodzaje (laseczniki choleryczne i węglkowe) szybko w niej obumierają, że jednak np. laseczniki tyfusowe, *micrococcus tetragenus* i t. d. mogą zachować zdolność do życia w ciągu kilku dni i tygodni. Przez wzgląd na te wyniki należy bezwarunkowo polecać tylko taką wodę selcerską, która była przygotowaną z wody przekroplonej albo też z zupełnie niepodjęzanej wody studziennej (albo wodociągowej).

Literatura: *Wolfhügel*, Die Wasserversorgung, w r. Pettenkofera i v. Ziemssena Handbuch d. Hygiene, 1882. *Tiemann und Gärtner* Die chem. u. mikrosk.-bakteriol. Untersuchung d. Wassers, 1889. *Plagge u Proshauer*, Zeitschrift f. Hyg. Tom 2. z. 3. – *Fränkel*, tamże T. 6, z. 1.

ROZDZIAŁ VI.

ODŻYWIANIE I POKARMY.

Zadaniem niniejszego rozdziału jest: a) wykazanie potrzeby ciał odżywczych dla człowieka i zaspokojenia jej przez pokarmy, przyczém najprzód wyjaśnić należy znaczenie każdego ciała odżywczego w szczególności, następnie ilość potrzebną jego, wreszcie wybór i skład racjonalnego pożywienia; b) rozpatrzenie własności poszczególnych pokarmów i szkodliwości, jakie pod względem higienicznym z niewłaściwego składu ich, zanieczyszczenia i zafałszowania wyniknąć mogą.

A) Zaspokojenie potrzeby odżywiania człowieka.

I. Znaczenie poszczególnych ciał odżywczych.

Celem odżywiania jest zachowanie wszystkich organów w takim stanie materyalnym, iżby czynności ich odbywały się prawidłowo. Zamiar ten nie może być osiągniętym bez dostarczenia pokarmów z powodu, że ciało nasze *traci* bezustannie

swoje pierwiastki tak, że ono ulega zmianie, jeżeli strata powietwaną nie będzie. Dla poznanomienia się z utratą pierwiastków cielesnych z jednej strony, a wymaganiem pokarmów z drugiej możemy wprost odwołać się do materyalnego składu naszego ciała, który przedstawia następujące średnie cyfry:

	Człowiek (100%)	Kości (16%)	Mięśnie (43%)	Tłuszcz (10%)	Krew (7%)	Trzewy (24%)
Wody	63%	27%	76%	10%	78%	71%
Białka	16 „	20 „	21 „	3 „	21 „	20 „
Tłuszczu	16 „	19 „	3 „	87 „	—	7 „
Popiołu	5 „	34 „	1 „	—	1 „	1 „
Węglowodorów	0.3 „	—	0.4 „	—	—	1.0 „

Z powodu atoli, że zużywanie pierwiastków nieodpowiada bynajmniej przedstawionym tu stosunkom ilościowym pojedynczych pierwiastków, które niszczą się w stopniach bardzo rozmaitych, wypada ztąd, że i potrzeby wynagrodzenia strat muszą być nader rozmaite.

Należy przeto oznaczyć przemianę pojedynczych pierwiastków ciała ludzkiego na zasadzie badania człowieka żyjącego. Poszukiwania tego rodzaju przedsiębrane były przez *Pettenkoffer'a* i *Voit'a* w licznych doświadczeniach, wykonywanych przy pomocy narządu oddychowego, w którym pomieszczono człowieka, przyczem poszczególne cyfry przyborów i odchodów ludzkich, śród zmiennych warunków życiowych, ilościowo określone być mogły.

Doświadczenia ta przekonaly, że niektóre składniki ciała, mianowicie: *wodany węgla, białkany, tłuszcze, woda i sole* używają się w sposób osobliwie prawidłowy i stósownie powietowanymi być muszą, niemniej, że wspomniane ciała, obok innych jeszcze pod nazwą „pożywek“ (*Genussmittel*) znanych, znajdując się w każdej, za dostateczną poczytywanęj strawie.

Wartość każdego z nadmienionych ciał przedstawia się jak następuje:

1. *Istoty białkowe (Białkowce).*

Ciała białkowe są drobinami bardzo złożonemi, zawierającemi w sobie na wagę około 50% węgla, 15—16% azotu, 7% wodoru, 22% tlenu i 1% siarki. Przy rozkładzie ich drogą chemiczną otrzymujemy najczęściej cztery grupy

związków: amidową, benzolową (aromatyczną), siarkową i grupę kwasów tłuszczowych. Przy rozkładzie drobin białkowej w ciele ludzkim wydziela się przede wszystkim grupa amidowa, mianowicie w moczniku i powinowatych z nim ciałach; nadto, tworzy się mała ilość związków benzolowych i siarkowych; prócz tego, pozostaje jeszcze znaczna ilość atomów węglowych, wodorych i tlenowych, które podczas ostatecznego rozkładu i utlenienia spalają się na wodę i kwas węglowy, zaś przy niedokładnym utlenieniu, w postaci związków bezazotowych jakiś czas jeszcze w ciele utrzymać się mogą, jużto jako tłuszcz lub kwas tłuszczowy, jużż jako połączenia do wodorów węgla zbliżone. W gruncie przeto rozróżnić należy w drobinie białkowej dwa związki: azotny i bezazotny; obecnością pierwszego z nich wyróżniają się białka od wszystkich innych składników ciała ludzkiego. Związek azotny znajdujemy li tylko w białkach, jakoż pragnąc zapoznać się z ilościowym rozkładem ciał białkowych, poprzestajemy na dochodzeniu azotu. Ułatwia sprawę ta jeszcze okoliczność, że azot wydala się z ciała wyłącznie dwiema drogami t. j. z moczem i kałem; w powietrzu wydechanem i w pocie spotykamy tak nieznaczące ilości jego, że je śmiało pominać można.

Jakkolwiek zresztą azot, w kale spotykany, pochodzi z rozmaitych źródeł — z żółci, śluzu jelitowego, soków trawiennych — niemniej przecież najważniejszym z nich jest niestrawiony pokarm, tak dalece, że azot kałowy przedstawia, w ogóle biorąc, tę część białka pokarmowego, która nie została wessaną i w rozkładzie, odbywającym się w ciele, wiele udziału nie miała. Cała zato ilość azotu pochodząca z rozkładu białków w organach, mogąca przeto służyć za *miarę przemiany białka*, przechodzi do moczu w postaci mocznika, kwasu moczowego, kreatyniny i t. p. *Ilość azotu oddanego z moczem w ciągu doby, pomnożona przez 6.25, daje nam sumę zużytego w oznaczonym czasie białka*; pomnożywszy ją przez 30 otrzymujemy cyfrę zużytego białka, wyrażoną przez wagę świeżej substancji mięśniowej. Gdzie podczas pewnego okresu czasu ilość azotu wprowadzonego z pokarmem, po odjęciu od niej ilości azotu kałowego, równa się ilości azotowej w moczu, gdzie zatem tyleż białka zostało wessanem, ile było zużytem, tam istnieje *równowaga w ciele pod względem azotu*.

Białko przechowuje się w ciele *w dwóch, do rozpadu uzdolnionych postaciach*: raz jako spoczywające, ukształtowane, z małą względnie ilością wody a obfitszemi solami, wytwarzające treść komórek i organów; powtórę, jako roztworzone w cieczach, przenikających komórki i ich przestwory i z temi cieczami po ciele krążące. Nie są to bynajmniej dwa oddzielne i zasadniczo różniące się od siebie rodzaje białka; różnią się one tylko czasowo odmienną czynnością i mogą w danej okoliczności przechodzić z jednego w drugi.

Pomimo to zachodzi jednak wybitna różnica pomiędzy białkiem ukształtowanym a roztworzonym w tém, że rozkład ich odbywa się z całkiem rozmałą siłą. Liczne doświadczenia *Voit'a* każą się domyślać, że wielkie ilości organów i zawierającego się w nich białka zużywają się w bardzo małej tylko części, wynoszącej zaledwie 10% wszystkiego białka w ciele, gdy tymczasem główne źródło rozpadu jego stanowi białko roztworzone w cieczach ciała. Ilość białka roztworzonego jest w porównaniu do białka tkankowego bardzo nieznaczną i zawisłą nadto od ilości i jakości pokarmu; spotyka ono wszakże podczas krążenia w komórkach tyle sprzyjających rozkładowi warunków, że wielką część jego może być rozszczepioną i utlenioną.

Zniszczona przeto w ciele i przez azot moczowy wykazana ilość białka pochodzi po większej części z roztworzonego w sokach białka. Rozmiar znowu, w jakim ono się rozkłada, zawisł w części od własności strumienia soków i od znajdujących się w nich pierwiastków odżywczych, w części także i to bardzo znacznej, od własności komórek, w których najprzód dokonywa się rozkład, który znowu tam przez rozmaite wpływy opóźnionym bywa.

Na sprawę *rozpadu białka* wpływają przeto następujące warunki:

1) Wielkość organów i wielość soków; czém większe są te ilości, tém większy *et. par.* rozpad. Obliczając przecież na jedność wagi ciała, widzimy znaczniejszą przeróbkę w osobnikach mniejszego wzrostu, u których stosunek powierzchni ciała do objętości jego jest większym.

2) Dzielnosc fizyologiczna. Jak nierównomierną jest czynność rozmaitych komórek, tak téż rozmaita bywa ich dzielnosc indywidualna. Nawet u jednego i tego samego człowieka może podrażnienie nerwowe, wzruszenie psychiczne, przeciągłe wysilenie fizyczne, niska temperatura i t. p. wywołać dzielniejszą czynność komórek, i przeciwnie wiek późniejszy, złe odżywianie, zapas tłuszczu i t. p. sprowadzić pomniejszenie ich sprawności.

3) Ilość zasobu białka w cieczach komórki przebiegających. Czém bardziej zgęszczonym jest roztwór białkowy, tém żywszy następuje rozpad, tém więcéj zużywa się białka. *Ilość przeto w pokarmach zawartego i sokom przyswojonego białka wpływa stanowczo na przeróbkę jego w ciele naszym.* Najjawniej przekonywamy się o tém na zwierzętach, karmionych wyłącznie białkiem. Jeżeli np. zwierzę takie utrzymuje się w równowadze azotowej przy spożywaniu 500 g. mięsa dziennie t. j. jeżeli ono wydziela z moczem 17 g. azotu (100 g. mięsa = 3.4 g. N), a dostarczać mu będziemy 1500—2500 g. mięsa na dobę, to po pewnym, krótkim przeciągu czasu wstawi się znowu równowaga azotowa, przyczém zwierzę wydzielać będzie 51, względnie 85 g. azotu z moczem. Wypada z tego ten wniosek ważny, że niepodobna (a przynajmniej w bardzo małym stopniu) u człowieka z niedostatkim białka w ciele, przez dostarczenie mu obfitszego białkowego pokarmu, doprowadzić do odkładania białka.

4) Inne, w cieczach ciała znajdujące się pierwiastki odżywcze. Jeżeli obok białka przez komórki przechodzą tłuszcze lub wodany węgla, opóźnia się sprawa rozpadowa w ten sposób, że daleko mniej białka zużywaną bywa. Zmieniwszy w powyżéj wspomnioném doświadczeniu żywność zwierzęcia tak, że

zamiast 1500 g. mięsa podamy mu 1000 g. mięsa i 300 g. tłuszczu, to nie znajdziemy wówczas azotu w moczu w ilości odpowiadającej białku pokarmowemu, gdyż pewna część białka pozostanie w ciele nieużyta i odkłada się. Dla pozyskania więc zapasu białka czyli *odłożenia* jego w ciele, potrzeba przede wszystkim karmić się także innymi artykułami odżywczymi, mianowicie tłuszczem i wodanami węgla, które rozkład białka ograniczają.

Białko, pod wpływem wyszczególnionych czynników, w mniejszej lub większej ilości spotrzebowane, powinno być zazwyczaj *powietowane w zupełności*, albowiem białko ma dla życia pierwszorzędne znaczenie, już to jako materiał wytwórczy, już też jako warunek niezbędny dla czynności cieczej organicznych.

Wszak tylko przy pewnym stopniu zgęszczenia roztworu białkowego w cieczach działają prawidłowo: ciśnienie krwi, jej krążenie, sprawa filtracyjna i czynność komórek. — Prócz tego rozszczepianie i utlenianie ciał białkowych są także źródłem znacznej ilości ciepła.

Dawniej mniemano, że rozkład ciał białkowych ułatwia nawet pracę mięśni. Udało się wszakże wykazać, że jednorazowe wykonanie pracy mięśniowej nie opóźnia bynajmniej ilości wydzielanego azotu a zatem wielkości rozkładu pierwiastków białkowych. Wprawdzie człowiek, oddany ciągle wysiłającej pracy mięśniowej, wymaga w rzeczy samej potężnych mięśni i zgęszczonego roztworu białkowego, zaczęło idzie, że ludzie tacy przerabiają daleko więcej białka, aniżeli próżnujący i daleko obfitszego także potrzebują dowozu białka; wszelako jednodniowa praca lub próżnowanie nie wpływa wcale na przeróbkę białka.

W razie *niedostatecznego* powietwania spotrzebowanego białka ważną przynosi korzyść zaznaczona powyżej regulacja przeróbki białka przez białko krążące. W pierwszym tylko dniu głodu wydziela się jeszcze równa niemal poprzedzającemu dniu ilość azotu; odtąd jednak zmniejsza się, w miarę pomniejszenia ilości zapasowego białka, także i przeróbka jego, przez co uszczuplenie białka w ciele występuje stopniowo powoli. Dopiero, gdy inne, na rozkład wpływające czynniki, np. wzruszenie moralne, gorączka i t. p., nieprawidłowo podniecą sprawę przemiany materii, dopiero wtedy następuje szybsza i większa utrata białka.

Z drugiej też strony nie łatwą jest rzeczą dostarczyć obfitszej ilości białka człowiekowi bezsilnemu i w białko zuboża-

łemu. Obfity dowóz jego pociąga za sobą zawsze odpowiedni temu rozkład, i stósowne jedynie *pałączenie* białka, tłuszczu i wodań węgla może polepszyć ogólny stan zdrowia.

Z powodu takiego przyrodzonego ustrojowi porządkowania rozkładu białka niepodobna przypuszczać nawet, aby człowiek mógł pokarmem wyłącznie białkowym powetować straty organiczne i utrzymać prawidłowy skład ciała swojego. Same nawet zwierzęta mięsożerne muszą w takim wypadku spożywać tyle mięsa, że trawienie ich po pewnym przeciągu czasu bywa utrudnioném; człowiek zaś nie jest w stanie, nawet na krótki czas, przetrwać tyle białka, ileby mu w danym razie było potrzebném.

Spotrzebowane w ustroju białko *powetowaném być może jedynie przez dostarczenie nowego białka w pokarmie*. Ciało ludzkie nie zdoła wytwarzać sobie białka z innych bezbiałkowych artykułów żywności, jak to czynią na wielką skalę rośliny. Zato znowu wszystkie, różnego rodzaju ciała białkowe, zawierające się w zwierzęcych i roślinnych artykułach pokarmowych, jak: myosyna, kazeina, albumina, sérnik roślinny, gluten, strącznik i t. p. są równoznaczne i wszystkie one mogą zaspokoić potrzebę białka w ciele naszym. Oprócz wymienionych rzeczywiście związków białkowych, otrzymujemy w pokarmach jeszcze inne ciała azotowe, które, co prawda, nie są równoznaczne z tamtými i nie mają dla odżywiania takiej samej, jak tamte, wartości; do nich należą ciała klejodajne, jako: glutyna i chrzęstnik, pepton, jądrnik (nukleina), lecytyna, kreatyna, asparagina i inne związki amidowe.

Co się tyczy *kleju*, różni się on od ciał białkowych tém, że nie zawiera w sobie grupy aromatycznej, z której przy pewnym rodzaju rozkładu białka powstaje tyrozyna. Dawniej twierdzono, jakoby klój stanowił pokarm bardzo pożywny, a nawet pożywniejszy od samego białka.

Dochodzenia *Voit'a* przekonaly, że klój może w samój rzeczy zastąpić znaczną część spotrzebowanego w ustroju białka; spożyty z pokarmem rozkłada się klój szybko i całkowicie, przezco zaoszczędza białko w tym stosunku, że 100 g. kleju powstrzymuje 36 g. białka od rozpadu. Pomimo to, najobfity przeciwie dowóz kleju nie wystarcza do zachowania ciała bez

dodania białka; ustawicznie wówczas wydziela się pewien nadmiar azotu, pochodzący prawdopodobnie z białka tkankowego, któregożo zużycia białka klój *powetować nie zdoła*. W dostatecznej, *mięszanej* żywności może klój przedstawiać się równoznacznym białku z powodu, że w takiej żywności znajduje się zazwyczaj tyle białka, ile go, obok kleju, koniecznie potrzeba.

Podobne znaczenie jak klój posiadają także, wedle doświadczeń *Voil'a*, związki białkowe t. zw. albumozy i *peptony*; wedle innych badaczy mogą ciała te zastąpić białko w zupełności. W codzienném życiu rzecz ta niema żadnego znaczenia, ponieważ strawa, zawierająca w sobie peptony, ma zazwyczaj także pewną ilość związków białkowych.

Jądrnik, zawierający się np. w ziarnkach komórkowych, nie może być poczytanym za pierwiastek odżywczy, albowiem nie rozpuszcza się w cieczach trawiennych i nie bywa wysyssanym.

Lecytyna, spotykana w żółtku, w mózgu w obfitej ilości, i gdzieindziej bardzo często, rozkładająca się w soku trzustkowym na neurynę, fosforan, glicerynę i kwas stearynowy, nie posiada własności pożywnych białka i co najwięcej zbliża się, pod względem poślności, do tłuszczu.

Związki amidowe nie mają w ustroju ludzkim zdolności zaoszczędzania rozkładu białka; w życiu jednak roślinożernych przypisują asparaginie znaczenie do kleju zbliżone.

2. Tłuszcze.

Tłuszcz zawiera się w ciele ludzkim w bardzo zmiennej ilości od 2—30% i więcej. Stanowi on część składową komórek i organów (układ uerwowy); głównie jednak odkłada się w tkance podskórnej, na śródjelicu, w rdzeniu kostnym i t. p., gdzie tworzy właściwe komórki tłuszczowe.

Tłuszcz jest trójglicerydem kwasów: palmitynowego, oleinowego i stearynowego. Przy działaniu wody rozkłada się tłuszcz na kwas tłuszczowy i glicerynę. Kwas tłuszczowy składa się z licznych atomów węgla, podwójnej ilości atomów wodoru, obok 2-ch atomów tlenu (np. $C_{18} H_{36} O_2$) dlatego pochłania przy spalaniu dużo tlenu i wydaje wiele ciepła. Gliceryna jest alkoholem trzyatomowym $= CH_2 OH. CHOH. CH_2 OH$. W tłuszczach obojętnych zajmują kwasy tłuszczowe około 95% drobin; prócz tego spotykamy w tłuszczu ciała naszego 1% wolnego kwasu tłuszczowego. Cały tłuszcz ciała ludzkiego znajduje się w stanie płynnym.

Przeciwnie od białka rozkłada się tłuszcz w ciele naszym bardzo trudno i to zaledwie w ilości 50—100 g. Po przyjęciu większej ilości tłuszczu do soków organicznych, sprawa rozkładu pozostaje mimo to na jednakowym stopniu, zbywająca zaś ilość jego odkłada się w odnośnych miejscach ciała; pomnożenie przeto spożytego tłuszczu *nie wpływa wcale* na przemianę materii.—Przeznaczenie rozkładającego się tłuszczu w ustroju polega: 1) na wytwarzaniu ciepła; 2) na spotrzebowaniu znacznie większej ilości tłuszczu w czasie pracy fizycznej, aniżeli podczas spoczynku. Podwyższenie sprawy rozkładowej tłuszczu może być 3—4 krotne i wzmaga się ono zawsze w miarę powiększenia pracy mięśniowej; 3) na ważnej dla ustroju roli tłuszczu, objawiającej się w tém, że, jak powiedzieliśmy wyżej, rozkład białka zmniejsza się znacznie tam, gdzie obok niego krąży w cieczech tłuszcz. Jeżeli przy szczupłej ilości białka człowiek spożywa w pokarmach wiele tłuszczu, nie występuje tak wyraźnie owo zaoszczędzenie białka, co widzimy jawnie tylko przy dostatecznym lub zbyt dużym dowozie ciał białkowych. Działanie tłuszczu, zaoszczędzające rozpad białka, nabiera arcy-ważnego znaczenia w razie uszczuplenia lub niedostatku pokarmów np. w chorobie i t. p. Wówczas nadwerężają się mocno rzeczonye odkłady tłuszczu; pewna ilość jego przechodzi ustawicznie do krążących cieczy a rozkład białka umniejsza się znacznie.

Jakimże sposobem powetowanym być ma zużyty w ustroju tłuszcz: czy przez *tłuszcz w pokarmach* zawarty? tak, w rzeczy samej powinnyby działać się prawidłowo, i to zarówno przez tłuszcz zwierzęcy, jakoteż pokarmów roślinnych; zaznaczyć wszakże wypada, że tylko taki tłuszcz wessanym i rozłożonym w ustroju być może, który poniżej 40° zachowuje się w stanie płynnym, dlatego też np. stearyna nie może być strawioną.

Wszelako tłuszcz może także oddzielać się *z białka*, co zdarza się szczególnie wtedy, gdy równocześnie ciecze organiczne zawierają obfitą ilość wodorów węgla. Tłuszcz, tym sposobem wyprowadzony, posiada wprawdzie te same własności jak spożyty w pokarmach; wytwarza się on jednak drogą uboczną, co do pewnego stopnia nową organizm obarcza pracą.

Nadto, może także tłuszcz wyrabiać się okolicznościowo *z wodorów węgla*, jednakże tylko przy obecności w ciele bardzo obfitej ich ilości. W życiu zwyczajném, mianowicie w odżywia-

niu człowieka wydarza się to nader rzadko. — Cokolwiekbądź, jest przecież pewna różnica pomiędzy tłuszczem wytworzonym w ciele naszym z innych substancji a dostawionym z pokarmami: pierwszy z nich rozkłada się niewątpliwie szybciej od drugiego i dlatego mniej jest zdolnym do odkładania się w ciele.

Kwasy tłuszczowe, które w drobinie tłuszczowej stanowią tak wielką część odsetkową, że wywierają niemal taki sam wpływ zaoszczędzający co i sam tłuszcz, są najodpowiedniejszymi do zastąpienia tłuszczu. Gliceryna znowu nie wpływa wcale na przemianę ani białka, ani tłuszczu, nie szkodzi też ustrojowi.

3. *Wodany węgla.*

Przy pomocy białka i tłuszczu powinienby człowiek zaspokoić w zupełności wszystkie potrzeby odżywiania; nie udaje się to jednak z powodu, że sprawa chłonięcia tłuszczu w ustroju naszym bardzo jest ograniczoną. Jakoż wiadomo, że w pokarmach spożywamy jeszcze ogromną ilość innych związków bezazotnych, jakimi są właśnie wodany węgla (glukozy = $C_6H_{12}O_6$, względnie ich bezwodniki). Dziwną jest atoli, że w ciele naszym spotykamy zawsze zaledwie ślady wodanów węgla, nieznaczną ilość glikogenu, znikomą prawie w obec spożytych 4—500 g. wodanów węgla. Wyjaśnia się to tém, że wodany węgla zawsze i ciągle, tak przy pracy jak i wypoczynku, rozkładają się szybko i całkowicie spalając się na kwas węglowy i wodę; nie przemieniają się one przeto nigdy w stałe cząstki materjalne ciała naszego, z wyjątkiem tych wypadków, gdzie pewna ilość ich, w razie bardzo obfitego dowozu, przeistacza się w tłuszcz. Przy dokładném i szybkim spaleniu wodanów węgla: 1) wytwarza się wielka ilość ciepła; 2) zniża się sprawa rozkładowa białka daleko znacznie, aniżeli przez tłuszcze i to bez względu na większą lub mniejszą ilość krążącego w cieczach białka; 3) pomniejsza się sprawa niszczenia znajdującego się w sokach tłuszczu, zatem ułatwia się odkładanie jego w ciele. Wodany węgla, tłuszcz i związki białkowe zastępują się wzajemnie w sprawie zapobiegającej utracie tłuszczu w miarę tego, o ile pod ich wpływem wytwarza się ciepło, inaczéj mówiąc: *100 g. tłuszczu są równoznaczne = 240 g. wolanów węgla, i = 211 g. białka.* 4) Wodany węgla sprzyjają — przy

obfitęj ilości białka — wyłączeniu tłuszczu z białka, albo — co rzadziej — przemianie w tłuszcz samych wodańów.

Potrzebną organizmowi ilość wodańów węgla *dostarczają* pokarmy, cukier trzcinyowy i mleczny, a przede wszystkim skrobia (mączka), która stopniowo i powoli zamienia się w przewodzie jelitowym na cukier do pochłaniania zdolny, przedstawiając niejako stały zbiornik, z którego ustrój przez długi czas ciągle przeprowadza wodań w małej ilości do krążących cieczy.

4. W o d a.

Z zamieszczonej na str. 241 tablicy przekonywamy się, że ilość wody w różnych organach ciała bardzo jest rozmaita, zato ilość jej w jednym i tym samym organie bywa u rozmaitych ludzi i zwierząt zawsze jednakową. Całkowita wszakże ilość wody w organizmie zawarta może zmniejszyć się znacznie przez odłożenie tłuszczu, zwłaszcza w mięśniach. Często spotykamy w mięśniach 34% tłuszczu, przytęm tylko 50% wody, zamiast zwyczajnych 78%. Umniejszenie ilości wody w krwi znajdowano w trupach cholerycznych; prócz tego zmienia się ilość wody w niej bardzo nieznacznie, wszelako dla organizmu mają już najmniejsze pod tym względem wahania wybitne znaczenie.

Organizm wydziela w spoczynku około 2000 g., podczas pracy około 3000 g. na dobę wody, która pochodzi w części z wypitej w stanie naturalnym wody, w części zaś z utworzonej w ustroju przez spalanie wodoru. Z wodańów węgla wychodzi z ciała około $\frac{3}{5}$ na wagę w postaci wody: 500 g. spożytych wodańów dają 300 g. wody.

Woda spełnia w organizmie ważne zadania: stanowi ona zasadniczą część składową organów i soków; służy niezbędnie do roztwarzania ciał rozpuszczalnych i przenoszenia ich; wpływa wreszcie na miarkowanie ciepła organicznego.

Powetowanie przeto całkowite wydalonej wody jest rzeczą konieczną, co głównie ma miejsce przez dowóz wody gotowej, albo także przez dostarczenie palnego wodoru. Niektóre zwierzęta (roślinozerne) mogą utrzymać się dłuższy czas bez użycia wody, jedynie przy dowozie wodoru; człowiek jednakże potrzebuje koniecznie gotowej wody w ilości 1—2000 g. i więcj na dobę.

Przy swobodnym trybie odżywiania się nigdy prawie nie *zbraknie* potrzebnej ilości wody (por. str. 110); przeciwnie wszakże zdarzyć się może zbytek jój w ciele naszym.

Przemijający *zbytek* użytej wody sprowadza pomnożenie wydzielania azotu, polegające głównie na splókaniu zgromadzonych wydaliny (*Excreta*). Ciągły, nieprawidłowo obfity dowóz wody łączy się o tyle z uszczerbkiem dla zdrowia, że rozcieńcza zbytecznie cieczy trawienne, a zdaniem niektórych przepelnia układ naczyniowy żyły wrotnój, co oddziaływa znowu na ogólny stan ciśnienia krwi. Zbytek wody obciąża także zbytecznie czynność całego narządu krążenia i poniża, zdaje się, czynność komórek. Wprawdzie rozporządza organizm dzielnymi przyrządami regulacyjnymi w tej sprawie, dla tegoż człowiek zupełnie zdrowy może bez szkody znieść nawet bardzo obfity dowóz wody przez długi czas; nie mniej przecież należy unikać zbytecznego użycia wody przy nieznacznych nawet zboczeniach, w osłabieniu ruchów serca, upośledzonym trawieniu, bezkrwistości i t. p.

Przy niedostatecznym dowożeniu białka, wzgl. podczas głodu, może *pomnożyć się ilość wody* w ciele. Doświadczenia *Voit'a* wykazały, że pies o 20 kg. wagi, karmiony 1000 g. chleba na dzień, co równa się 10 g. azotu,—który zatem w ciągu 41 dni otrzymał 410 g. azotu, wydała w tymże przeciągu czasu 536 g. azotu, z czego wypada, że pies dołożył ze swojego ciała 126 g. azotu, t. j. około 4000 g. mięsa. Podług tego obliczenia powinienby ów pies po upływie 41 dni badania, ważyć już tylko 16 kg., tymczasem ciężar ciała jego nie zmienił się prawie wcale w ciągu owego czasu, a stało się to dla tego, że w organizmie jego w miejsce uronionego białka odkłada się odpowiednia ilość wody i tłuszczu. Jeżeli takim, wychudzonym sztucznie zwierzętom, dostarczymy następnie znowu białkowanej karmy, to wydzielają one daleko więcej wody, aniżeli spożyły.

Wynika z tego oczywiście, że ciężar ciała może być *bardzo złudnym*. Człowiek może być ciężkim na wagę, może mieć dużo ciała, a mimo to odżywianie jego może być bardzo niedostatecznym, jeżeli tłuszcz i woda zajmują nieprawidłowy procent w jego organach i cieczach. Prawda wychodzi na jaw w chwili, kiedy człowiek podda się przeciągłej i natężonej pracy. Organizm, źle w białko zaopatrzony, musi być długo i powoli ćwiczonym, woda w nim zawarta musi być wydaloną, zby-

teczny tłuszcz przez ruchy mięśniowe zniszczonym, a jedno i drugie zastąpioném pierwej przez białko, zanim ciało do wytrwałej pracy uzdolnioném zostanie.

5. S o l e.

W ciele naszym spotykamy: fosforany, siarczany, chlorki i węglany; z zasad: alkalie, wapno, magnezję, żelazo; w komórkach przeważnie fosforan potasu, w cieczach: sól kuchenną; w części łączą się zapewne sole z drobinami organicznymi. Poszczególne narzędzia zawierają w sobie rozmaitą ilość popiołu; zmiany ilości jego w jednym i tym samym organie są jednak bardzo nieznaczne. Pewna i jednostajna ilość soli jest, jak się zdaje, potrzebną dla wszystkich tkanek, dla spraw dyfuzyjnych, cieczy trawiennych i t. p.

Z kałem i moczem wydalamy bezustannie wymienione powyżej sole, jużto jako spożyte i wessane do soków w nadmiernej ilości, już też wyswobodzone przy rozkładzie białka i komórek. W razie niedostatecznego powetowania téj straty, roni organizm przez jakiś czas sole własnego ciała; jeżeli zaś w pokarmach nie otrzymujemy przez długi przeciąg czasu odpowiedniej ich ilości, występują właściwe zбочenia nerwowe, a ostatecznie śmierć. Następstwa te pojawiają się wszakże tylko przy sztuczném odżywianiu ciałami soli pozbawionymi; w pożywieniu zwyczajném otrzymuje ciało zazwyczaj aż nadto dostateczną ilość soli.

Niektóre jednak sole bywają czasem zbyt skąpo dostarczane. Tak np. może pies przy karmieniu go wyłącznie mięsem, doznawać braku wapna, z kąd wywiązują się objawy rachityczne. U dzieci rozwija się angielska choroba przy niedostatecznym wssysaniu wapna, znajdującego się zresztą obficie w mleku. Wyłączna żywność roślinna sprowadza niedostatek *soli kuchennej* w ustroju, ponieważ zawarte w roślinach sole potażowe ulegają w obecności soli kuchennej pewnym zamianom, przyczém wytwarzają się fosforan sodu i chlorek potasu, a ubywa ciągle chlorek sodu. Niedostatek soli *potażowych*, w następstwie wyłącznej żywności mięsnej, ma być przyczyną skorbutu, co jednak nie jest prawdopodobnym z uwagi na to, że choroba ta wywołuje się również często po przeważnym używaniu pokarmów roślinnych (w więzieniach).

Bardzo dotkliwym dla ustroju, zdaje się, być niedostatek *żelaza*. Powszechném jest mniemanie, jakoby żelazo przyswajało się ustrojowi w postaci związków organicznych, podobnych do jądrników (nukleinów), jakich ciało w bardzo nieznacznej tylko potrzebuje ilości, które przecież, za dodatkiem soli żelazistych od przedwczesnego rozkładu w jelitach bywają ochronione i następnie łatwiej w nienaruszonym stanie pochłaniane.

6. *Pożywki (używki) i podnieity.*

Żywność, złożona z czystego białka, tłuszczu, wodań węgla, wody i soli, potrzebuje koniecznie jakiegoś, pod pewnym względem ważnego uzupełnienia, i mogłaby być wstrętną w użyciu, gdyby nie dodano do niej pewnych artykułów, używanych, jak wiemy, do żywności u wszystkich ludów, które zowiemy „pożywkami“ (*Genussmittel*). Pod rzeczoną nazwą zamieszczamy, jużto znajdujące się w pokarmach lub dodane do nich ciała smakowite (jako: przysmak mięsa pieczonego, aromaty woców, kwasy organiczne np. cytrynowy, winny; cukier; nadto przyprawki, jak sól, pieprz, gorczyca i t. p.),—jużtóż artykuły, używane nie tyle dla ich smakowitości, ile dla działania pobudzającego układ nerwowy, zatém raczej w znaczeniu środków drażniących, bodźców czyli podniet (herbata, kawa, wyskok, tytoń).

Dawniej przypisywano niektórym z wymienionych substancji własności odżywcze albo zdolność zaoszczędzania rozkładu materji odżywczych. Zdanie to jednak okazało się błędném: mała ilość ich (z wyjątkiem cukru) nie wpływa bynajmniej na materje organiczne, zaś większa ilość, nawet herbaty, kawy, kakao i t. p., pomnaża raczej rozkład białka. Podobnie ma się rzecz z wyskokiem.

Następnie wyobrażano sobie, że dodane pożywki i podnieity wpływają znacznie na zużytkowanie pokarmu w przewodzie jelitowym. Wszelako i to przypuszczenie nie stwierdza się. Ludzie i zwierzęta zużywają pokarmy niesmaczne, nawet ze wstrętem zjedzone, równie dobrze jak zaprawione środkami apetyt wzbudzającymi.

Wartość pożywek polega właściwie 1) na pobudzeniu *chęci do jedzenia*. Nawet zwierzęta odpychają w doświadczeniach strawę sztucznie bez smaku sporządzoną, chociażby żadnej innj

żywności nie miały. Człowiek okazuje się w tym względzie o tyle czulszym, że sama powierzchowność pokarmu, niemiły pozór, niezwyczajny zapach, nieapetyczne podanie wstrzymuje go już od użycia; nadto, sprzykrza mu się bardzo prędko jeden i ten sam bodziec smakowy i dla tego pożąda częściej zmiany w pożywieniu. Więzień martwi się najbardziej wieczną tożsamością bryjowatąj strawy i zapachem pokarmów strączkowych, jakoż bardzo często spotykamy się tam z t. zw. „przejedzeniem,” przyczem więźnie wyrzekają się żywności, którą przed kilku tygodniami lub miesiącami chętnie spożywali. Na to znaczenie bodźców smakowych, zniewalających do jedzenia, zwracano dawniej za mało uwagi.

2) W rzędzie pożywek i podniet są nadto takie, które wywierają korzystny wpływ na przyrząd trawienia: jedne pobudzają ruchy żołądka i jelit (np. małe ilości wysokoku, nikotyny i t. p.), drugie pomnażają wydzielanie soków trawiennych (jak: sól, pieprz, gorczyca). Niektóre znown powstrzymują lub miarkują żywotność prątków w przewodzie pokarmowym, mianowicie: olejki eteryczne, olejek gorzyczny, także, choć w mniejszym stopniu: wyskok, kawa i t. p.; są to więc poniekąd środki odrażające i mogą tym sposobem działać korzystnie na rozkład materji w papce pokarmowej i na sprawę wssysania. Jakkolwiek przeto pokarmy zużytkowują się ostatecznie zarówno dobrze przy dodatku podniet jak i bez nich, niemniej przecie mogą w braku ich powstawać łatwo rozmaite zboczenia w sprawie trawienia, które zniżają chęć do jadła; jakoż zadaniem właśnie owych podniet przy odpowiedniem stopniowaniu jest kierować trawieniem w ten sposób, ażeby ono odbywało się bez przykrości i bez uszczuplenia potrzeby nowego dowozu pokarmów.

3) Pożyteczność podniet właściwych objawia się nareszcie także w stłumieniu *pouczucia* niedostatecznego odżywiania i bezsilności. Przez pobudzenie nerwów, ożywienie ciśnienia krwi i energii stają one na równi z wrażeniem psychiczném, podniosłą ideą i t. p. W naszych czasach gorliwej twórczości i zbiegłości mają tego rodzaju podniety, pobudzające sprawność znużonego ciała w obec niedostatecznego pożywienia, niezwykle znaczenie. Ku temu celowi posługiwać się należy tylko takimi środkami, których działanie nie łączy się z szkodzącymi skutkami obocznymi lub następczymi i drobnostkowo, do każdego wypadku odpowiednio stopniować się dozwala. Kawa,

herbata, tytoń mają pod tym względem pierwszeństwo przed wyskokiem, który łatwo sprowadza zbroczenia w trawieniu, a w większej nad potrzebę ilości użyty wywołuje przeciwnie od zamierzonych skutki zwątlenia ciała.

Aczkolwiek zatem pożywki i podniety wysokie i wielostronne dla organizmu mają znaczenie, zalecamy przecież jak najtroskliwsze przy użyciu ich umiarkowanie. Większa ilość lub zbyt częste użycie niektórych narusza trawienie, szczególnie np. cukru, wysokoku, nikotyny. Przy zastosowaniu środków podniecających zwracać trzeba uwagę przedewszystkiem na to, iżby organizm nie przywykał do użycia małych ilości, zaczem z konieczności dawka ich powiększana być musi, jak niemniej, ażeby w razie stłumienia przez podniety chęci do jadła, pokarm w dostatecznej ilości ustrojowi był dostarczony; w przeciwnym wypadku następuje szybko pogorszenie stanu odżywiania, któremu później zaradzić trudno.

II. Ilość wymaganych pierwiastków odżywczych.

Celem wysledzenia potrzebnej ilości pierwiastków pożywnych posiłkujemy się następującymi sposobami:

1) Dochodzeniem sprawy oddechowej, przyczem otrzymano niektóre arcyważne wyniki. Wszelako badania te są zbyt mozolne i za dużo czasu wymagające, ażeby przy nich można było uwzględnić wszystkie, tak różnorodne, na potrzebę pokarmu wpływające czynniki po szczególe i wyprowadzić ztąd požądane cyfry przeciętne.

2) Oznaczeniem ilości azotu w moczu, w ciągu doby wydzielonym, przez wielką liczbę osób zdrowych i do odpowiedniej pracy zdolnych. W obliczeniach tych otrzymujemy wprawdzie tylko wielość przemiany azotowej z pominięciem pierwiastków pożywnych bezazotowych. Rzeczywiście cyfry średnie wykazać tu może tylko długi szereg dochodzeń.

3) Z uwagi na to, że ludzkość w ogóle do wykrycia stórownego składu pożywienia doszła tylko drogą instynktu i na zasadzie odwiecznej tradycji, możemy o potrzebnej ilości i odpowiedniej mieszaniu pokarmów wnosić z wikt ludzi zdrowych i swobodne życie pędzących. Wszakże i tu także bardzo liczne tylko poszukiwania mogą nam podać wymagane do naszego celu cyfry. Dochodzenie tego rodzaju opiera się na dokładnym rozbiorze w pracowni dostarczanych jednakowych

porcyi żywności do użytku służących. Dodawać do tego, ile możności, potrzeba ilość wydzielonego na dobę w moczu azotu, a to dla przekonania się o utrzymywaniu równowagi w ciele osób tym sposobem żywionych; nadto, uwzględniać należy ilość pierwiastków niewessanych, jaką wskazuje doświadczenie. Zna-ne są dotąd dochodzenia pod tym względem czynione na wiel-kiej liczbie robotników, lekarzy i t. p.

4) Na zasadzie ksiąg gospodarczych, troskliwie prowa-dzonych np. w niektórych domach familijnych, w zakładach publicznych, w administracyi wojskowej i t. p. można po prostu żądane cyfry obliczyć. Wykaz spożytych w całym kraju pe-wnych artykułów żywności można także sporządzić na podsta-wie statystycznej. Naprzód obliczamy w takim razie odpadki, pozostałe przy sporządzaniu potraw i odejmujemy tę ilość od sumy artykułów surowych; następnie oznaczamy, wedle poda-niej tablicy (p. n.) ilość zawartych w spożytych pokarmach pier-wiastków, ulegających wessaniu, z czego wypadnie cyfra tych pojedynczych pierwiastków pożywnych, jakie jedna osoba zuży-wa w ciągu doby lub roku.

Postrzeżenia, wykonywane rozmaitemi metodami, o których dopiero mówiliśmy, wskazały co do potrzeby ciał pożywnych, pewne średnie cyfry, poniżej wyszczególnić się mające.

Ponieważ stosunek pierwiastków wsysalnych do niewsys-salnych, w rozmaitych pokarmach zmienia się wielce, należy przy tych obliczeniach przyjąć za jednolitą miarę ilość *wsysal-nych* pierwiastków białka, tłuszczu i wodanów węgla. Ze wzglę-du na zmienność potrzeb organizmu stósownie do tego, czy ma-my na celu: samo zachowanie ciała, czy nadstawienie białka lub tłuszczu, czy téż utratę tłuszczu, albo nareszcie wymaga-nia ciała w okresie rośnienia, wypada szereg rzeczonych wyni-ków rozdzielić na pięć rzędów.

1. *Zachowanie bytu ciała. (Wymiar żywności zachowawczej).*

Według obliczeń *Voit'a* wymaga dorosły człowiek na dobę, średnio.

105 g. strawnego białka, 56 g. tłuszczu, 500 g. wodanów węgla,
albo: " " " " 98 " " 400 " " "

Cyfry te jednakże ulegają ważnym zmianom wśród rozma-itych warunków, jakimi są:

1) *Wielkość ciała*, czyli mówiąc ściślej, objętość czynnych komórek mięśniowych i gruczołowych, co stanowi okoliczność wielkiej wagi. Porównywając rozmaite ludy i klasy ludności pomiędzy sobą dostrzegamy częstokroć wybitne pod tym względem różnice; tak np. wypadają na ludność mniejszego wzrostu i słabszą, do jakiej należy wyrobnik saski, przeciętnie znacznie mniejsze cyfry, aniżeli na silniejszego i wyższego wzrostem robotnika w górnej Bawarii.

2) *Indywidualna dzielność i wrażliwość*; ludzie żywego temperamentu, pobudliwsi, umysłowo czynni wymagają do utrzymania bytu daleko większej ilości pokarmu od ludzi powolnych. Różnica ta występuje również jasno u różnych plemion (Yankesi i Kreolczycy).

3) *Pracowanie*. Powiedzieliśmy wyżej, że rozkład tłuszczu zwiększa się znacznie podczas pracy; dla tego też człowiek pracujący potrzebuje większego dowozu tłuszczu albo obfitęj ilości wodanów węgla, obok dostatecznej ilości ciał białkowych. Zbyteczny dowóz wodanów węgla narusza łatwo czynność trawienia i zniża stopień sił roboczych; z którejto przyczyny należy osobom takim dostarczać pewną część węglika w postaci tłuszczu z pokarmem. Ludziom, zajęтым ustawicznie wysilającą pracą fizyczną, należy się także obfitszy dowóz białka, albowiem ich komórki histologiczne przybierają wówczas na objętości, a dla utrzymania dzielności roboczej niezbędną jest także obfita ilość białka krążącego.

4) *Wiek życia*. Z biegiem lat zniża się zazwyczaj wymiana materii; wszelako następuje to często w bardzo późnym dopiero wieku, a przy zachowanej żywości umysłowej zmniejsza się potrzeba pokarmu nieznacznie. O żywności w wieku dziecięcym i młodzieńczym pomówimy później.

5) *Płeć*. Stósownie do mniejszości ciała i mniejszej siły roboczej potrzebują kobiety mniej pożywienia od mężczyzn. Kobiety stare i spokojne życie prowadzące (np. w przytułkach) zużywają najmniejszą, ze wszystkich znanych nam, ilość pokarmu.

6) Wyjątek od rzeczonych prawidła przedstawiają niewiasty ciężarne i karmiące. Podczas karmienia wymaga kobieta przede wszystkim obfitęj żywności białkowej, ponieważ uszczuplenie jęj pociąga za sobą szybkie pomniejszenie wydzieliny mlęka i zanik gruczołu mlecznego. Wzmożony dowóz tłuszczu

i wodanów węgla przy niedostatecznej ilości białka nie wzmacnia bynajmniej wydzieliny mlecznej.

7) *Stan powietrza i klimat.* Względnie do ciepłoty zewnętrznej mało zmienia się sprawa rozkładu białka, znacznie atoli rozpad tłuszczu. Pod wpływem zimna wzmacnia się mocno rozkład tłuszczu już to w następstwie mimowolnie podniesionej czynności mięśni, już też w skutek podrażnienia przez zimno nerwów czulnych. Przy zachowaniu przeto jednej i tej samej żywności powinienby właściwie człowiek przybierać na wadze w lecie, a tracić w zimie. Faktycznie atoli dzieje się najczęściej wprost przeciwnie, a to z powodu, że w lecie pomniejsza się chęć do jadła, zboczenia trawienia występują łatwiej, a silniejsze czasami ruchy na wolnym powietrzu bywają źródłem pomnożenia wydzieliny potnej i żywszego rozkładu tłuszczu. Zbyteczne wzniesienie ciepłoty (powyżej 27°) zdaje się nadto, przez wpływ na układ nerwowy, wzmacniać sprawę przemiany materii.

W lecie zatem i *w klimacie gorącym* nie należy zmniejszać dowozu białka, zato ilość tłuszczu zniżyć do możliwego stopnia (40—50 gr.). Pracowanie wymaga wprawdzie i w tym razie większej ilości tłuszczu, wszakże pamiętać wypada, że wydalanie wytwarzanego przy tym ciepła może tu być utrudnionem, i że z tego powodu wypadnie może ograniczyć do pewnego stopnia pracę. Nadto, pojawia się tu zazwyczaj odraza do pokarmów tłustych, miejsce których zastępować powinny raczej wodany węgla, dostarczane w ilości 3—400 gr. na dobę osobom spokojnie żyjącym, a 4—500 gr. pracującym. Najstósowniejszą jest w tych wypadkach żywność mączna z niewielką ilością cukru, który zbyt szybko rozkłada się, wysysa i utrudnia ochładzanie ciała. Jakoż główną podstawę pożywienia w klimacie gorącym stanowią: chude mięsivo, ryż, kukurydza i chleb.

W zimie, a szczególnie *w zimnym klimacie* korzystnym jest raźniejsze wytwarzanie ciepła i odłożenie pewnej warstwy tłuszczu, ograniczającego wydalanie ciepła organicznego, a nadto pobudzenie silnych ruchów dowolnych i mimowolnych. Wszystkim rzeczonym celom czyni zadosyć wskazany tu obfity dowóz tłuszczu, obok dostatniej ilości białka i wodanów węgla.

Oto główne różnice, odnoszące się do wymiaru żywności zachowawczej:

	Białka strawnego	Tłuszczu	wodanu węgla
Człowiek silny wymaga w spoczynku:	105 gr.	50 gr.	4—500 gr.
Człowiek słabowity „ „	85 „	40 „	3—400 „
Kobieta stara „ „	71 „	30 „	250 g.
Człowiek silny, umiarkowanie pracujący	122 „	75—100 g.	4—500 g.
„ „ ciężko pracujący . . .	133 „	100—150 „	5—600 „
Niewiasta karmiąca	130 „	100 g.	450 g.

2. Nadstawienie białka (ciała) u dorosłych.

Potrzeba nadstawienia ciała pojawia się np. *w okresie zdrowienia*, zwłaszcza po *chorobach gorączkowych*, w ciągu których wzmaga się przemiana materii i wydalanie azotu, kwasu węglowego, soli (mianowicie potażowych), w następstwie czego ubywa szybko ciężar ciała. Odnośnie do żywności w samym *przebiegu gorączki*, mniemano dawniej, jakoby użycie pokarmów łączyć się musiało z podniesieniem temperatury. Z podanych powyżej doświadczeń nad przemianą materii przekonywamy się, że ogromna ilość żywności może być w organizmie zużyta, bez najmniejszej zmiany w ciepłocie. Dowóz przeto pożywienia nie wywiera na sprawę wytwarzania ciepła względnie żadnego wpływu, a dopiero przy upośledzeniu narządów regulacyjnych, może ciepłota ciała, bez względu na dostarczoną żywność, wznieść się nieprawidłowo. Z tej strony więc nie ma żadnego przeciwskazania do użycia pokarmów podczas gorączki; wszakże zdarza się często, że pokarmy, z powodu niedostatku kwasu solnego w soku żołądkowym albo zbytcej czułości przewodu pokarmowego, drażnią organy trawienia. To uwzględniając wypada chorym takim podawać zawsze pokarm łatwo strawny i w szczupłej ilości, jednakże, o ile to być może, podawać go przecież, dla zapobieżenia szybkiemu, w białko, zubożeniu ciała.

Przedewszystkiem wskazane tu są *wodany węgla* (najprzedejniejsza mąka, ryż, maltoza i t. p.), które najskuteczniej powstrzymują rozkład białka. Tłuszcze są tu zabronione, ponieważ trawią się z trudnością, zatem do zaoszczędzenia białka nie służą; białkowe związki zalecane być mogą tylko w małej ilości i w formie łatwo strawnej (np. pepton, mięso siekane;

p. art. „mięso“), a i tak jeszcze *dopiero wtedy*, kiedy chory przez jakiś czas żywił się wodanami węgla. Gdybyśmy chcieli odżywiać chorego w samym początku białkowcami, sprowadzilibyśmy tylko pomnożenie odnowy i przyspieszyli uszczuplenie białka.

W okresie *zdrowienia* należy, dopóki chory większej na objętość ilości pokarmów przyjmować nie jest w stanie, posilać go przeważnie wodanami węgla z tej samej przyczyny, aby ile możności i teraz ograniczać sprawę rozkładową białka. Później, kiedy konwalescent spożywa już po 3—400 g. wodanów węgla, wypada także zwiększać ilość białka. Przy zużywaniu dostatniej ilości białka i wodanu węgla (pierwszego po 130 g., drugich po 4—500 g.) zalecają się ruchy mięśniowe dla zapobieżenia odkładania się tłuszczu. Tłuste pokarmy podają się w skąpej ilości z powodu, że sprowadzają łatwo wstręt do jedła. Pokarmy roślinne, które po większej części dostarczają w tym razie wodanów węgla, wynagradzają zarazem ubytek soli potażowych, wydalonych w większej ilości podczas gorączki.

Szczególniejsza potrzeba zastosowania żywności, do nadstawienia ciała służącej, występuje w takich razach, gdy organizm przez dłuższe używanie niestósownych pokarmów *uronił dużo białka*, miejsce którego zajęła woda i tłuszcz (p. str. 250). Takim osobom „nadętym“ zaleca się głównie obfitą ilość białka, obok zwyczajnej, także w spoczynku zużywanej ilości tłuszczu i względnie mało wodanów węgla (130—150 gr. białka, 50 tłuszczu, 300—350 wod. węgla). Dla uzupełnienia objętości strawy i nasycenia takich osób, przydajemy jarzyn w błonnik (celulozę) obfitujących i owoców. Pożyteczne będą tu również systematyczne ćwiczenia mięśni celem zniszczenia zbytecznego pokładu tłuszczowego, a przeciwnie ograniczyć należy ile możności użycie wody, które, szczególnie podczas obiadu, zaniechaniem być winno.—Z powodu nieprawidłowych własności soków trawiennych przy uszczupieniu białka należy osobom takim polecać żywność łatwo strawną (w początku pepton, skrobane mięso i t. d.), czasem z dodatkiem kwasu solnego i pepsyny.

3. Nadstawienie tłuszczu.

Większych rozmiarów pokład tłuszczowy, tamujący zdolność do pracy a często iście chorobliwy, nie jest wcale dla człowieka pożądanym. Nie rzadko przecież wytwarza się po-

mimowoli nadzwyczajna tusza w następstwie niestósownego pożywienia; dla tego ważną jest wiadomość: jaki sposób życia przysparza odkładanie tłuszczu? w zamiarze właśnie unikania złego. W ogólności „tuczy się“ niepomiernie ciało przy dostatecznej dostawie białka, obfitej ilości tłuszczu i wodanów węgla, obok braku wszelakiego ruchu. Czy w tym razie skuteczniejszym jest używanie tłuszczu, czy wodanów węgla? zależy to od stopnia czynności narządu trawienia. U zwierząt roślinożernych wystarcza do utuczenia żywność złożona z białka i wod. węgla, przy pomnożeniu ciał białkowatych. U człowieka sprowadza tuszę najprędzej połączenie znacznych ilości tłuszczu i wodanów węgla (około 120 g. białka, 100 g. tłuszczu i 5—600 g. wod. węg.). Najistotniejszym zaś warunkiem przyboru na tuszy jest niedostatek ruchów fizycznych. Przyczynia się jednak do tego także jeszcze pewne usposobienie osobiste, flegmatyczny temperament, co u niektórych osób zjawia się dopiero w późniejszym wieku.

4. *Usunięcie zbytecznego tłuszczu.*

Pomijając środki lekarskie, mianowicie przeczyszczające, można także pozbawić zbytecznego tłuszczu:

a) przez usilne ruchy fizyczne, bez równoczesnego pominięcia żywności, przyczem tłuszcz rozpada się i niknie. Zaznaczyć wszakże wypada, że przy zaprzestaniu ruchów albo dostarczaniu odpowiedniego pokarmu, zaczyna na nowo odkładać się tłuszcz, co staje się tém łatwiej, ile że wysilające ruchy pobudzają mocno łaknienie i człowiek taki pragnie obfitszej żywności;

b) przez zupełne prawie uchylenie z diety tłuszczu i wodanów węgla a wyłączenie niemal użycie pokarmu białkowego (metoda *Banting'a*). Przy tém postępowaniu spożywane potrawy nie pokrywają ogólnego ubytku w organizmie, z którejto przyczyny rozkładać się musi tłuszcz własnego ciała; rozpad ten wzmagają się jeszcze przez zalecanie ruchu. Dyeta rzeczona sprowadza dokuczliwy głód, często i łatwo zboczenia w trawieniu; przy dłuższem zaś pożywieniu tego rodzaju, rozkład białka, wzmagający się ciągle przez dostarczanie wielkiej ilości pokarmu mięsnego, sprowadza bardzo znaczne uszczuplenie białka w organizmie.

c) metodą *Ebstein'a*, polegającą na podawaniu bardzo małej ilości wodorów węgla, mierniej ilości białka a obfitiej tłuszczu. Żywność taka jest również niedostateczną, chociaż głód zaspakajany tu bywa przez dostatnią ilość tłuszczu, dla której też przyczyny leczenie to przez czas dłuższy stosowaniem być może. Wiele jednak osób doświadcza przytém wstrętu do jadła albo upośledzenia trawienia, poczem następuje szybko zubożenie organizmu w białko, niebezpieczne właśnie u ludzi otyłych. Kto tłuszcz znosi i wielką ilość jego spożywać może, dla tego metoda rzeczona będzie skuteczną i nie przykrą;

d) metodą zmienioną przez *Voit'a*, *Oertel'a* i *Schweninger'a* i obecnie najczęściej używaną. Polega ona na połączeniu obfitiej ilości białka, prawidłowej ilości tłuszczu z dodatkiem bardzo skąpym wodorów węgla; nadto zaleca się tu silny ruch, ograniczone użycie wody, dozwolonej tylko w czasie pomiędzy jedném a drugim jedzeniem. Dla zaspokojenia głodu rozdziela się żywność na częste a szczupłe porcje z przydatkiem owoców, lekkich jarzyn i t. p., które, zawierając błonnik, nie żywią, ale nasycają. Zapobiegając uszczupleniu białka w ustroju należy stopniowo powiększać ilość wodorów węgla, zbliżając ją do cyfry prawidłowej.

W wyborze metody i podczas przeprowadzania leczenia odtłuszczającego należy bacznie zwracać uwagę na stosunki osobiste, albowiem ślepe zachowanie przepisów szematycznych może łatwo stać się przyczyną ciężkiego naruszenia sprawy odżywiania.

5. Potrzeby ciała w okresie rośnienia.

Tablica na str. 262 wykazuje przybytek na wadze rosnącego ciała płci męskiej.

Z wykazu tego przekonywamy się, że przybór na wadze okazuje się najwyższym w pierwszych 3—4 miesiącach życia; odtąd zniża się krzywa do 12-go roku; w czasie od 13—16-go roku wznosi się ona powtórnie tak, że w 16-tym przybytek równa się przyborowi ciężaru w 4—5 miesiącu.

Błędem byłoby atoli, z samego przybytku na wadze wywodzić konieczność znacznieszego dowozu żywności. Przybytek ciała w okresie rośnienia przedstawia li tylko w pierwszych tygodniach życia większy ułamek wymaganego pożywienia, który później stanowi bardzo nieznaczną część jego.

Biorąc pod uwagę samą stałą substancją organizmu, odkłada 10 tygodniowe dziecię dziennie 8 g., w końcu pierwszego roku 2—3 g. białka i tłuszczu, które zawierają się w 5-tój, względnie 30-tój części spożytego na dobę pokarmu.

Główną przyczyną potrzeby wielkiej stosunkowo ilości pokarmu w wieku dziecięcym jest ta okoliczność, że przemiana materii w tym okresie, obliczona na jednostkę wagi ciała, jest

Wiek	Przybytek dzienny	Ciężar ab- solutny	Wiek	Przybytek dzienny	Ciężar ab- solutny	Wiek	Przybytek dzienny	Ciężar ab- solutny
	Gramów.	Kilogr.		Gramów.	Kilogr.		Gramów.	Kilogr.
0	0	3·5	7 miesięcy	12	8·33	9 lat	5·0	24·1
1 tydzień	0	3·5	8 "	10	8·63	10 "	5·5	26·1
2 tygodnie	43	3·85	9 "	10	8·93	11 "	5·0	27·9
3 "	50	4·25	10 "	9	9·2	12 "	8·8	31·0
4 "	43	4·45	11 "	8	9·45	13 "	11·8	35·3
5 "	43	4·8	12 "	6	9·6	14 "	14·0	40·5
6 "	30	5·0	2 lata	6·7	12·0	15 "	16·2	46·4
7 "	30	5·2	3 "	6·0	13·2	16 "	19·2	53·4
8 "	30	5·4	4 "	5·2	15·1	17 "	11·0	57·4
3 miesięcy	28	6·35	5 "	4·4	16·7	18 "	10·7	61·3
4 "	22	7·05	6 "	3·5	18·0	19 "	5·5	63·3
5 "	18	7·55	7 "	6·0	20·2	20 "	4·7	65·0
6 "	14	7·97	8 "	6·0	22·3			

daleko żywszą i cyfra jej większą, aniżeli u człowieka dorosłego. Doświadczenia w przyrządzie oddechowym wykazały, że dzieci jeszcze w 3—7 roku życia wydzielają na 1 kilo wagi ciała, więcej jak dwukrotną ilość kwasu węglowego w stosunku do dorosłego.

Z pożywienia dzieci zdrowych, karmionych w swoim czasie mlekiem niewieściem lub krowiem wyprowadzamy następujące cyfry (p. tab. str. 263), wskazujące ilościowe dla dzieci potrzeby żywności.

Uwagi godną jest ta okoliczność, że dowóz białka i tłuszczu utrzymuje się, począwszy od 5-go miesiąca życia, prawie na jednym i tym samym stopniu, gdy tymczasem ilość rozłożonych wodorów węgla wznosi się znacznie, co ma znaczyć, że

przy jednakowej ilości dostarczanego mleka należy przydawać wodanów węgla w innej postaci. Gdyby żywność, dziecku podawana, zawierała za wiele wodanów węgla obok szczupłej ilości białka, odkładać się będzie u niego także dużo tłuszczu i pomnażać ilość wody w sokach. Prawidłowy zatem przybytek na wadze nie jest jeszcze w każdym wypadku dowodem dobrego odżywiania dziecka; przeciwnie jednak zbyt powolny przybór ciężaru ciała albo upadek jego świadczy stanowczo o niedostatecznym odżywianiu.

	Potrzeba na 1 kilo wagi ciała			Ciężar prawidłowy	Potrzeba dla dziecka		
	Białka	Tłuszczu	Wodanów węgla		Białka	Tłuszczu	Wodanów węgla
	Gramów.	Gramów.	Gramów.	Kilo.	Gramów.	Gramów.	Gramów.
3-go dnia życia	2·4	2·8	2·9	3·2	7·7	9·0	9·3
W końcu 1-go tygodnia	3·7	4·3	4·4	3·5	13·0	15·0	15·4
„ 3 „	4·8	5·6	5·7	4·2	20·2	23·5	24·0
„ 8 „	4·5	5·2	5·4	5·4	24·3	28·1	29·1
„ 5-go miesiąca	4·5	4·8	5·6	7·6	34·2	36·5	42·5
„ 12 „	4·0	4·0	8·0	9·6	38·4	38·4	76·8
„ 18 „	4·0	4·0	9·0	10·8	43·2	43·2	97·2
„ 2 roku	4·0	3·5	10·0	12·0	48·0	42·0	120·0
„ 4 „	3·8	3·0	10·0	15·1	52·4	45·3	151·0
„ 6 „	3·1	2·2	10·0	18·0	55·8	40·0	180·0
„ 10 „	2·5	1·6	9·0	26·1	64·2	41·6	234·9
„ 14 „	2·0	1·0	7·5	40·5	81·0	40·5	303·8
W 20-tym roku życia . .	1·8	0·9	7·0	65·0	118·0	56·0	450·0

Podobnie także wiek dorastania wymaga bacznego dozoru pod względem odżywiania. Przybytek na wadze bywa często w tej porze bardzo wyraźny, przemiana materii zawsze jeszcze względnie żywa, z którychto przyczyn powinien także dowóz żywności być odpowiedni pod względem ilości i jakości. Dzieci, zażywające wiele ruchu na wolnym powietrzu, miewają zwykle tyle chęci do jedzenia, zarazem tyle siły trawiącej, że bez szczególniejszego wyboru w pokarmach przyswoją ustrojowi dostateczną ilość pierwiastków pożywnych; kiedy znowu dzieci, prowadzące więcej spokojne, siedzące życie (studenci wyższych

zakładów, terminatorzy rzemieślniczy i t. p.) wymagają troskliwego baczenia na żywność a zwłaszcza uwagi na dostarczenie im dostatniej ilości białka i tłuszczu. W przeciwnym razie wywiązują się tu trwale zboczenia w odżywianiu, zubożenie białka, bezkrwistość i wodnica, niemniej zarodki niezdolności przyszłych matek do karmienia własną piersią dzieci.

III. Wybór pokarmów do zaspokojenia potrzeb odżywczych.

Ze stanowiska higienicznego wymaga się od codziennéj żywności, stósownie do wyłożonych zasad, przedewszystkiem, żeby zawierała w sobie potrzebne pierwiastki pożywne i dostarczała przy odpowiedniej zmianie dostatecznych bodźców smakowych.

Nadto jeszcze potrzeba:

1) aby żywność w zupełności spożytkować się dała i łatwo była strawną;

2) ażeby, ile możności, przez stósowne przyprawienie stała się strawniejszą i smaczniejszą, zaś przez zachowanie i przyrządzenie nie nabrała szkodliwych własności, pasożytów, jadu gnilnego, trucizn mineralnych i t. p.;

3) iżby objętością swą wystarczała do zaspokojenia głodu, ale téż i nie obciążała nią żołądka;

4) żeby miała należytą ciepłotę.

1. Pożywność i strawność pokarmu.

Dawniej mniemano, że do ocenienia pożywności pojedynczych pokarmów wystarcza sam rozbiór chemiczny. Przekonano się wszakże, iż przewód pokarmowy nie pochłania bynajmniej całej ilości białka, skrobi i t. p., jaką badanie chemiczne w danym pokarmie wykazuje. Białko zwłaszcza otoczoném bywa częstokroć błonnikiem, który nie rozpuszcza się w jelitach. Nadto, oznaczenie białka polega zazwyczaj na obliczeniu azotu i pomnożeniu ilości jego przez 6·25; tymczasem wiele pokarmów roślinnych zawiera w sobie mnóstwo amidów i kwasów amidowych (np. kartofle 50% ciał azotowych, a inne jarzyny tyleż lub jeszcze więcej). Inne znowu pokarmy mieszczą w sobie jądrenik, klój i t. p., w ogóle wielką ilość ciał dostarczających wiele azotu przy rozbiórce chemicznym, które jednak wcale żadnych nie posiadają własności odżywczych, a przynajmniej nie tyle, co białko. Dlatego należy najprzód przy każdym po-

karmie po szczególe wykazać, ile w nim zawiera się pierwiastków odżywnych *do wessania zdolnych?*

Badanie pod tym względem polega na dokładnem oznaczeniu ilości białka, tłuszczu i wodorów węgla w spożytym pokarmie, następnie ilości niewessanych związków odżywczych, znajdujących w odnośnym kale. Dla przekonania się, który kał poczytanym być ma za część niestrawioną odnośnego pokarmu, podajemy przed i po użyciu badanej strawy, artykuły t. zw. cechujące, które łatwo później rozeznac się dają, jako: borówki, węgiel, wielką ilość mleka, wydającego kał twardy, mało zabarwiony. Ten sam cel osiągamy za pomocą sztucznego doświadczenia w parówce, przyczém rozdzielić łatwo związki białkowe, zwłaszcza ulegające peptonizacyi, od innych azotowych, z białkiem nierównoznacznych.

Powyższe doświadczenia uczą naprzód, że spożytkowanie pokarmów bywa bardzo różnaitém, względnie do warunków *osobistych*; u jednej i téj samej osoby zmienia się to znowu w miarę własności pokarmu, na co nie mały wpływ wywiera *objętość* strawy. Zbyteczna jój objętość utrudnia pochłanianie, sprowadza łatwo rozszerzenie żołądka i nie zaspakaja głodu, dopóki pokarm w wielkiej ilości dostarczonym nie będzie. Ważną także rolę odgrywa tu przymieszka *blonnika*, który upośledza wessanie wszelakich pokarmów i to tém bardziej, czém większą będzie ilość jego i czém tęższą forma. Takie same znaczenie ma dla wielu osób obfita ilość *tłuszczu*. Najbardziej atoli upośledza sprawę zużytkowania pokarmów zbytek *wodorów węgla* przez to, że przy nich wywięzują się fermentacya i produkty jej, drażniące błonę śluzową jelit i pobudzające ruch kiszkowy.—Bardzo ważne znaczenie dla pożywności strawy ma *przyrządzenie* jój, przyczém zmienia się objętość pokarmu, wydalą blonnik, dodają lub uchyla tłuszcz i wodany węgla (patrz niżej).

Pomimo tych licznych i wpływowych stosunków udaje się przecieź wyszukać pewne pod tym względem cyfry średnie. (Str. 266).

Z przedstawionego zestawienia przekonywamy się dowodnie, że pokarmy mięsne zużytkowują się w ogóle daleko lepiej, jak roślinne, w których szczególnie związki białkowe mało spożytkowywane bywają.

Od pożywności pokarmu różni się jego *strawność*. Pierwsza z nich ocenia się wedle ilości części posilnych, które ostatecznie ulegają wessaniu, bez względu na wyniknąć ztąd mogące naruszenie sprawy trawienia. Łatwo strawnym zaś pokarmem nazywamy ten, który w większej nawet ilości spożyty,

szybko zostaje wessanym i nawet u tkliwych osób nie obciąża narządu trawienia. Jeden i ten sam pokarm, np. sér, może być pożywnym, ale zarazem trudno strawnym; jaja miękkie i twarde, skrobia i cukier są zarówno posilne, różnią się atoli znacz-

	Ciężar żywno- ści	S p o ż y t k o w a n i e				
		Ciało suchych	Azotu	Tłu- szczu	Woda- nów węgla	Popiołu
		gramów	%	%	%	%
Mięso	884	95.3	97.3	83.0	—	85.0
Jaja twarde	948	94.8	97.4	95.6	—	89.1
Mléko	2438	92.2	93.5	96.7	—	51.2
Mleko ze sérem { Mleko Sér }	{ 2291 200 }	94.0	96.3	97.3	—	73.9
Chléb biały	500	94.8	74.3	—	98.6	—
Chléb czarny	1360	85.0	68.0	—	89.1	64.0
Chléb razowy westfalski	—	80.7	57.7	—	—	3.4
Makaron	695	95.7	82.9	94.3	98.8	79.1
Ryż	638	95.9	74.9	92.9	99.1	85.0
Kartofle	3077	90.6	67.8	96.3	92.4	84.2
Marchew	2566	79.3	61.0	93.6	81.8	—
Mąka roślin strączkowych	—	—	91.8	—	—	—
Soczewica niemielona	—	—	59.8	—	—	—

nie co do szybkości strawienia. Do rzędu łatwo strawnych zaliczamy głównie pokarmy rozdrobnione, które soki trawienne przenikają z łatwością, nadto pozbawione tłuszczu i błonnika. Trudno strawnymi nazywamy pokarmy zgęszczone, zbite, w tłuszcz obfitujące, które utrudniają przenikanie sokami trawiennymi (jak: sér, twarde jaja, mięsivo w grubszych kawałkach, ciasta z tłuszcznością i cukrem przyrządzone); prócz tego takie, które drażnią nieprawidłowo jelita zawartemi w nich ciałami ostremi, błonnikiem i następną fermentacją. Na strawność żywności wpływa także wielce sposób jéj przyrządzania.

2. Przechowanie i przyrządzanie pokarmów.

Przechowując na dłuższy czas artykuły żywności baczyć należy, ażeby takowe żadnymi zapachami przejść, ani téż szkodliwych pierwiastków, zwłaszcza żyjątek chorobotwórczych nabrać nie miały sposobności. Ku temu celowi służą jedynie czyste, przewietrzane, od pokojów mieszkalnych i sypialnych

oddzielone spizarki, jakich, co prawda, najczęściej nie ma, nawet w eleganckich domach miejskich. Z uwagi nadto, że większa część artykułów spożywczych, szczególnie mięsne, podlega działaniu prątków gnilnych, wypada, zwłaszcza przy zamierzonym dłuższym przechowywaniu, zapobiegać złemu środkami powstrzymującymi fermentacją. Zadanie to spełnia najlepiej *zimno*, jakoż najczęściej używamy do tego głębokich piwnic i skrzyń lodowych. Pamiętać wszakże potrzeba, że w skrzyniach lodowych niższa się temperatura artykułów spożywczych co najwięcej do $+7^{\circ}$, $+12^{\circ}$, w której rozwój prątków wcale nie ustaje, lecz tylko opóźnia się, że zatem artykuły te przez pewien tylko ograniczony czas zdrowo zachowanymi tu być mogą. Jeżeli więc pokarm w skrzyni lodowej lub spizarni szybko psuć się zaczyna, należy starannie oczyścić go wrzącym roztworem sodowym; w piwnicach i przy wytwarzaniu się pleśni posługujemy się w tym celu spaleniem siarki.

Z rzędu innych środków, ułatwiających przechowanie pokarmów, wymieniamy: przegotowanie zwyczajne, przegotowanie w zamkniętych szczelnie naczyniach, wysuszenie, wędzenie, zaprawę kwasem salicylowym i t. p., albo też połączenie kilku rzeczonych sposobów. Przeważnie używamy wspomnianych środków zaradczych przy przechowywaniu mleka, mięsiwa i jarzyn (p. n.).

Przyrządzanie pokarmów ma na celu uczynienie ich smaczniejszymi, czyli zdolnymi do pobudzenia chęci do jada; prócz tego, przysposobienie stawy do łatwiejszego zużytkowania jej i strawienia. Założenie to spełnia się a) przez wydalanie odpadków, t. j. usunięcie otoczki w jarzynach z grubego błonnika złożonej, ścięgni i powięzi z mięsa. Takich, bezpożytecznych odpadków zawiera mięso 10—20%, kartofle 20—25%, inne roślinne jeszcze więcej; b) przez przysposobienie mechaniczne, jako: tłuczenie mięsa, przyczem pęka osłonka tkanki łącznej; zmiżdżenie i mielenie artykułów roślinnych, przezco oddziela się osłonka, otaczająca białko i skórę, powiększa się powierzchnia cząstek pożywnych, co ułatwia żucie potrawy; c) przez gotowanie, duszenie, pieczenie, smażenie, pod wpływem czego rozpryskują się osłonki błonnikowe, ziarnka skrobiowe przechodzą w skrobię rozpuszczalną lub dekstrynę, zaś białko krzepnie. Pokarmy przybierają przytém wodę, albo też ronią takową; niektóre znowu związki rozpuszczalne przechodzą do wody podczas

gotowania. Przylegające do artykułów żywności pasorzyty i bakterye chorobotwórcze giną przy zagotowaniu. d) przez fermentacją, pomocą której ciasto chlebowe i cukiernicze rośnie i rozluźnia się, a mięswo i rośliny, obfitujące w błonnik, stają się łatwiej strawnymi (zanurzenie mięsa w kwaśne mleko; kiśnienie kapusty).

Na uwzględnienie zasługuje nowy sposób gotowania, wskazany przez *Becker'a*, *Grove'go* i innych, zastosowywany już w wielu zakładach publicznych; polega on na działaniu pary o 60—70° na potrawy przez bardzo długi czas. Nie może tu być mowy o przepaleniu, przegotowaniu i t. p., dla tego dozоровanie tu łatwe; nadto, potrawy nie ulegają przy tym sposobie gotowania wyługowaniu; mięso wychodzi kruche i soczyste, jarzyna zupełnie miękka, skrobia wydostaje się łatwiej. Czy jednak ciała białkowe roślinne dają się dokładniej przez takie gotowanie spożytkować? jak twierdzą niektórzy—dotąd stwierdzonem nie zostało.

Pod względem materiału do wyrabiania *naczyń kuchennych* używanego, zaleca się wielka ostrożność, z powodu, że nierzadko przechodzą z nich pewne trucizny do potraw i wywołują zatrucie. Naczynia miedziane i mosiężne wymagają troskliwszej bacności. Do gotowania potraw używane być winny tylko zupełnie białe i czyste naczynia, w których nadto potrawy nigdy przechowywanemi, ani do ochłodzenia przetrzymywanemi być nie mogą. Naczynia polewane i emaliowane, tak gliniane jak i żelazne, zawierają w sobie prawie zawsze ołów. Przy troskliwej mieszaniu i dokładnem wypalaniu polewy znajduje się ołów w stanie nierozpuszczalnym i dla tego nieszkodliwy. Niedbale przysposobiona polewa przepuszcza ołów do potraw, zwłaszcza kwaśnych. Dla stwierdzenia obecności rozpuszczalnych związków ołowiu należy w podejrzanem naczyniu gotować ocet przez pół godziny i zaprawić go następnie siarkowodorem.

W naczyniach cynowych spotyka się także często ołów; wolne zaś od téj przymieszki naczynia cynowe mogą być śmiało do sporządzania potraw używane. Za to znowu naczynia z polewą cynową nie mogą służyć do konserwowania artykułów, przynajmniej kwaśnych, albowiem dłuższe zużywanie nawet małych ilości cyny sprowadza zatrucie.

Naczynia niklowane przepuszczają do potraw kwaśnych nieznaczną, i jak się zdaje, nieszkodliwą ilość niklu.

Z powodu, że wraz z pokarmami dostają się do żołądka często bakterye chorobotwórcze, zaleca się gorąco jak najstarsza *czystość* wszelakich statków kuchennych. Do szorowania statków, naczyń i t. p. powinno się używać zawsze wody wrzącej lub wrzącego roztworu sody.

3. Objętość pokarmu.

Strawa, zawierająca w sobie dostateczną ilość pierwiastków pożywnych, ale na objętość szczupła, nie byłaby w stanie nasycić człowieka, co stanowiłoby wielką jej wadę. Człowiek dorosły potrzebuje średnio do nasycenia się 1800 gr. do jedzenia gotowej potrawy stałej; względnie atoli do warunków osobistych zachodzą tu znaczne różnice, jakoż, ludzie, żywiący się przeważnie pokarmem roślinnym, potrzebują znacznie większej objętości jego (2500—3000 g.).

Objętość pokarmu, w której pojedyncze potrawy dostarczają jednakową ilość pierwiastków odżywnych, zależy od ilości *wody*, zawartej w przyrządzonej już potrawie. Pokarmy mięsne są w ogólności więcej zgęszczone od roślinnych, ponieważ pierwsze tracą w czasie przyrządzania wodę, gdy tymczasem drugie zawierają w sobie po przyrządzeniu więcej wody, aniżeli miały w stanie surowym. Dochodzenie wykazało wody:

w mięsie wołowym świeżem	75%	w mące pszennej	13%
„ „ gotowanem	57 „	w chlebie pszeniczn.	38 „
„ „ pieczonem	59 „	w grochu surowym	14 „
w cielęcinie świeżej	78 „	w papce grochowej	73 „
„ pieczonéj	62 „	w zupie grochowej	90 „
		w kartoflach surow.	75 „
		w papce kartoflanéj	78 „

Wynika ztąd, że kartofle, potrawy z roślin strączkowych i inne jarzynowe *tylko w pewnej ilości spożywane być mogą*, gdyż zbyt duża ilość ich powiększa nadmiernie objętość pokarmu, przez co utrudnia się spożytkowanie jego.

W wypadkach, wymagających jak *najstrawniejszej* żywności, zaleca się pokarm płynny lub papkowaty (brejowaty). W wieku dziecięcym wskazanym jest wyłącznie pokarm tego rodzaju, podobnie także chorym i rekonwalescentom, jakkolwiek w tym razie często także znoszoną bywa dobrze żywność stała ale rozdrobniona.

Człowiek zdrowy dorosły używać ma pokarmów płynnych i brejowatych tylko na przemian ze stałymi; same bowiem płynne nie są w stanie dostarczyć mu wymaganej ilości ciał odżywczych, a mdłe ich własności bywają przyczyną wstrętu do jadła (wikt więzienny).

4. Ciepłota pokarmu.

Dla syssaka prawidłowa ciepłota pokarmu wynosić ma $+35^{\circ}$ — 40° , dla dorosłego wahać się może pomiędzy $+7^{\circ}$ a $+55^{\circ}$. Zimniejsze od wskazanych pokarmy i napoje powodują łatwo cierpienia żołądkowe, prócz tego zwolnienie ruchów serca, a przy użyciu większej ilości zimnych napojów obniża się temperatura ciała. Nałogowe przeto używanie lodów w porze letniej wzbudza stanowczo obawę naruszenia zdrowia, pomijając już niebezpieczeństwo spowodowania choroby przez żyjątko w samym lodzie tkwić mogące (p. str. 239).

Potrawy zbyt gorące mogą być przyczyną oparzenia, a przynajmniej przekrwienia i uszkodzenia nabłonka błony śluzowej ust i żołądka, może także naruszenia fermentów trawiennych; nadto, przyspieszają gorące napoje tętno i podnoszą ciepłotę ciała.

Przy ustanawianiu żywności, rozumnym zasadom odpowiadać mającej, mamy do wyboru pokarmy *roślinne i zwierzęce*. Skład najważniejszych artykułów spożywczych przedstawia poniżej zamieszczona tablica (str. 271). Z porównania rzeczonych dwóch działów pod względem zawartości pierwiastków odżywnych, wypada jawnie, że co do *ilości białka* pierwsze miejsce zajmują pokarmy zwierzęce, jak: mięso, mléko, sér, w których najwięcej znajduje się białka i to w postaci całkiem spożytkować się dającej. Z rzędu roślinnych, zawierają tylko strączkowe większą ilość białka, które atoli zaledwie w 50—70% zużytkowaném być może. Białko w przednich gatunkach mąki daje się łatwiej spożytkować w ustroju, za to ilość jego jest tu znacznie mniejszą. Podobnie ma się rzecz z gatunkami chleba: białko w chlebie, zawierającym większą jego ilość, przyswaja się trudniej, w chlebie zaś z mniejszą jego ilością, łatwiej; w obu więc razach wypadnie ten sam rezultat, że pokarm roślinny dostarcza nam szczupłą ilość związków białkowych, na

Chemiczny skład pokarmów.

Pokarmy zwierzęce.

	Wody %	Białka (6.25×N) %	Tłuszczu %	Wodanów węglą i bez- azotnych pierw. wyciąg. %	Popiołu %
Mleko niewieście.	89.2	2.1	3.4	5.0	0.2
" krowie	87.5	3.4	3.6	4.8	0.7
" kozie	86.91	3.69	4.09	4.45	0.86
" kłacze	90.71	1.99	2.05	5.70	0.37
" oślicy	90.04	2.01	1.39	6.25	0.31
Masło	14.14	0.68	83.11	0.70	1.19
Sér tłusty	35.75	27.16	30.43	2.53	4.13
" półtłusty	46.82	27.12	20.54	1.97	3.05
" chudy	48.02	32.65	8.41	6.80	4.12
Mleko krowie zbierane	90.63	3.06	0.79	4.77	0.75
Mięso woł. średnio tłuste	72.25	21.39	5.19	—	1.17
Cielęcina chuda	78.82	19.85	0.82	—	1.33
Wieprzowina tłusta	47.40	14.54	37.34	—	0.72
Szynka wędzona	27.98	23.97	86.47	1.50	10.07
Kiszka wątrobianą	48.70	15.93	46.33	1.38	2.66
Śledzie świeże	80.71	10.11	7.11	—	2.07
" solone	46.23	18.90	16.89	1.57	16.41
Łupak (ryba)	80.92	17.09	0.35	—	1.64
Pełkowiina	69.49	21.12	8.51	—	1.24

Pokarmy roślinne.

	Wody %	Białka (6.25×N) %	Tłu- szczu %	Cu- kru %	Bezazoto- wych pier- wiastków wyciągo- wych %	Włó- kna drze- wnego %	Popio- łu %
Pszenvca.	13.56	12.42	1.70	1.44	66.45	2.66	1.77
Żyto	15.26	11.43	1.71	0.96	66.86	2.01	1.77
Przednia mąka pszen.	14.86	8.91	1.11	2.32	71.86	0.33	0.61
Mąka żytnia	14.24	10.97	1.95	3.88	65.86	1.62	1.48
" jęczmienna.	15.06	11.75	1.71	3.10	67.80	0.11	0.47
Chleb pszenny	38.15	6.82	0.77	2.37	40.97	0.38	1.18
" żytni.	44.02	6.02	0.48	2.54	45.33	0.30	1.31
" razowy westfalski	13.42	7.69	1.51	3.25	41.87	0.94	1.42
Kluski	13.07	9.02	0.28	—	76.79	—	0.84
Ryz (odluskany).	13.23	7.81	0.69	—	76.40	0.78	1.09
Bób	13.60	23.12	2.28	—	53.63	3.84	3.53
Groch	14.31	24.81	1.85	—	54.78	3.85	2.47
Grzyby prawdziwe	12.81	36.12	1.72	—	37.26	6.71	6.38
Kartofle	75.77	1.79	0.16	—	20.56	0.75	0.97
Marchew	87.05	1.04	0.21	6.74	2.66	1.40	0.90
Kapusta czerwona	90.06	1.83	0.19	1.74	4.12	1.29	0.77
Ogórki	95.50	1.02	0.09	9.95	1.33	0.62	0.39
Jabłka	83.58	0.39	—	7.73	6.01	1.98	0.31
Winogrona.	78.17	0.59	—	14.36	2.75	3.60	0.53
Orzech włoski.	4.68	16.37	62.68	—	7.89	6.17	2.03

korzystać organizmu zużyć się mogących. Kartofle, kapusta i inne jarzyny nie mają prawie, jak tablica wskazuje, żadnego znaczenia pod względem dowozu białka. — *Tłuszcz* otrzymujemy wyłącznie z tłustego mięsiwa, mleka, masła i tłustych sérów; spożywane pospolicie potrawy roślinne, zawierają go w nadzwyczaj małej ilości. — *Wodany węgla* są *wyłączną* własnością pokarmów roślinnych, z wyjątkiem mleka, które znowu stanowi właściwy pokarm jedynie dla dzieci w pierwszych latach życia i zawiera stosunkowo znacznie mniej wodań węgla, jak potrawy roślinne.

Z powyższego wynika jasno, że z powodu koniecznej dla organizmu potrzeby znacznej ilości wodań węgla, człowiek *zmuszonym jest do spożywania pewnej i to wielkiej ilości pokarmów roślinnych*. Pokarmy roślinne, zaspakajając potrzeby co do wodań węgla, dostarczają nadto nieco tłuszczu i wcale nie małą ilość białka; należy przeto oznaczyć bliżej ilość tych ostatnich ciał odżywczych i wtedy dopiero obliczyć, jakie mianowicie inne jeszcze artykuły w skład codziennego pożywienia wchodzić powinny?

Jeżeli na mężczyznę, fizycznie pracującego, przeznaczamy dziennie 500 g. wodań węgla, to otrzymuje on takowe np. w 650 g. ryżu, albo w 1100 g. chleba, lub 2500 g. kartofli, albo 900 g. potraw strączkowych. Większą część téj potrzeby dostarcza zazwyczaj chléb. Żołnierz i robotnik potrzebuje, jak stwierdzono, przeciętnie 650 — 750 g. chleba na dobę. Otóż, w 750 g. chleba zawiera się 350 g. wodań węgla; należy przeto dodać mu jeszcze 150 g. wodań węgla, które otrzyma w 200 g. ryżu, albo w 750 g. kartofli, albo 270 g. strączkowych.

Zważmy teraz, wiele ów żołnierz (robotnik) w rzeczonych potrawach roślinnych otrzymuje białka? 750 g. chleba mieści w sobie 45 białka, 200 g. ryżu 15 g., 750 kartofli 13, 270 g. strączkowych 65 g. Ponieważ jednak z owego białka roślinnego wsysa się tylko 70%, zatem zużył on w chlebie 31·5 g. *strawnego* białka, w ryżu 10, w kartoflach 9, w strączkowych 45, ogółem na dobę: 41·5, albo 40·5, albo 76·5 strawnego białka.

Wprawdzie przy dodatku potraw strączkowych dostarcza mu się znacznie więcej białka; wszakże pamiętać należy, że nie łatwą jest rzeczą spożywać często codziennie po 270 g. potraw strączkowych, ponieważ potrawy te po przegotowaniu

zawierają w sobie, jak powiedziano, bardzo dużo wody, zatem zajmują bardzo wielką objętość; 270 g. strączkowych przedstawiają w najgęstszej papce 900 g., a w postaci zupy 2500 g. W zwyczajnym życiu pokrywamy potrawą strączkową tylko pewną część potrzeby wodorów węgla, resztę zaś zastępujemy kartoflami, kapustą i t. p.

W potrawach roślinnych pobieramy zatem średnio tylko 40 g. strawnego białka na dobę, a w pewnych tylko dniach, przy pokarmie strączkowym 60 g. Do zupełnego więc zaspokojenia potrzeby białka nie dostaje jeszcze 65, względnie 45 g.; zważywszy, że potrawy strączkowe zaledwie dwa razy na tydzień podawane być mogą, nie dostaje im przeciętnie 60 g. *strawnego białka*

Wielkim byłoby błędem chcieć brak tych 60 g. strawnego białka zastąpić także pokarmem roślinnym, albowiem wtedy pomnożyłaby się jeszcze ilość wodorów węgla i błonnika bardzo znacznie, co przeszkadzałoby spożytkowaniu przyjętej żywności ogólnej; sama już objętość pokarmu byłaby wówczas zbyt wielką, pomnąc na to, że artykuły roślinne podczas sporządzania przybierają dużo wody. Usiłując jednak mimoto żywić się wyłącznie potrawami roślinnymi, sprowadzamy zazwyczaj niedostatek białka w ustroju obok nadwyżki wodorów węgla, z czego wyradza się powoli stan zubożenia w białko a obfitowania w tłuszcz i wodę, zatem bezsilność organizmu.

Najstósowniej przeto będzie zastąpić owe 60 g. strawnego białka pokarmem zwierzęcym, których dostawia nam 300 g. mięsa, albo 1500 g. mleka, albo 500 g. jaj (=10 sztuk), albo 250 g. séra. Najlepiej zaś tu także połączyć ze sobą różne pokarmy, więc np. do 200 g. mięsa dodać pół litra mleka, albo trzy jaja.

Pożywieniu takiemu niedostaje wszakże częstokroć jeszcze *tłuszczu*, którego organizm potrzebuje 50 — 60 g. na dobę. Jeżeli człowiek, dla zaspokojenia potrzeby białka, używa mleka, séra lub tłustego mięsiwa, to w nich znajduje najczęściej dostateczną ilość tłuszczu; wszakże w zwyczajnym życiu potrzeba. nadto osobno jeszcze dodać tłuszczu w postaci masła, słoniny i t. p., na któreto uzupełnienie należy bacznie zwracać uwagę u osób fizycznie pracujących.

Przytoczone tu cyfry rozstrzygają zarazem stanowczo pytanie: *jaki stosunek zachowanym być ma pomiędzy pokarmem roślinnym a zwierzęcym w pożywieniu człowieka*, niemniej: czy człowiekowi wystarcza żywność wyłącznie roślinna? Niewielka kiszka ślepa, stosunkowo krótki przewód jelitowy, i przebywanie pokarmu przez krótki względnie czas w tym przewodzie, zbliżają nas niewątpliwie raczej do zwierząt mięsożernych. Porównanie to wszakże nie ma siły dowodu; ważnym jedynie w tej sprawie jest fakt, że większa część ludzi nie może utrzymać życia przy wyłącznie roślinnej żywności bez uszczerbku ciała na potrzebnej ilości białka i na dzielności do pracy. Wprawdzie są osoby, które zdolają żywność roślinną do tego stopnia spożytkować, że przy niej utrzymuje się ciało w równowadze, wszakże i u nich przecież objawia się szybko niedostatek białka, jak skoro tylko z jakichkolwiek powodów uszczupli się ogromna ilość spożywanego pokarmu. Wegetaryanie powołują się częstokroć na ludy, żywiące się wyłącznie pokarmem roślinnym, a rozporządzające mimoto wielkim zapasem sił fizycznych; wszakże wierne spostrzeżenia przekonały, że Japończycy, Chińczycy, Indjanie i t. p. używają także przecież pokarmów białkowych zwierzęcych w postaci sérów, suszonych ryb i t. p. chociaż, co prawda, w postaci małej i łatwo prześlepić się dającej ilości. Wszakci i w naszym pożywieniu zajmują pokarmy zwierzęce w stosunku do roślinnych bardzo małą tylko część, mianowicie u pewnych warstw ludności zwłaszcza wiejskiej, gdzie pokarmy roślinne stanowią największą część pożywienia, w obec której zwierzęce prawie całkiem znikają. Jak ważnym przecież dla człowieka jest właśnie ów mały przydatek pokarmu zwierzęcego, przekonywamy się w tych np. okręgach, w których zbyt uboga ludność nigdy prawie mięsa nie jada, a także na więźniach, którzy do niedawna jeszcze wyłącznie żywieni byli potrawami roślinnymi. Bardzo smutne dopiero następstwa takiego żywienia zniewoliły ostatecznie zarządy więzień do przyłożenia małego dodatku mięsnego, przyczem stan zdrowia więźniów widocznie się poprawił.

Do przeważnego nieprawidłowo żywienia się potrawami roślinnymi przyczynia się nader często *cena produktów spożywczych*. Kto na cenę ich oglądać się nie potrzebuje, ten łatwo

może urządzić sobie odpowiednią zasadom rozumowym kombinacją pokarmów; kto jednak w wydatkach oszczędzać się jest zmuszonym, ten zazwyczaj używa mało białka i tłuszczu zwierzęcego, jako względnie droższych. Wyższość ceny ostatnich jest do pewnego stopnia tylko pozorną, albowiem za jedną i tę samą cenę otrzymuje się wprawdzie daleko większą ilość pokarmu roślinnego, który wszakże składa się głównie z wody, błonnika i wodanów węgla, mniej zaś na obfitość pokarmu zwierzęcego, składającego się atoli przeważnie z ciał białkowych.

Kosztowność pokarmu ocenia się zazwyczaj podług następującego wykazu:

Za jedną markę otrzymuje się z	Białka	Tłuszczu	Wodanów węgla
Wołowiny	143 gr.	21 gr.	—
Cielęciny	126 „	62 „	—
Świniny	16 „	390 „	—
Śledzia	220 „	140 „	—
Mleka	250 „	225 „	250 g.
Mleka zbieranego	450 „	62 „	230 „
Sera chudego.	530 „	100 „	—
Masła	2 „	376 „	2 „
Jaj	133 „	105 „	—
Chleba żytniego.	251 „	20 „	2000 „
Kartofli	295 „	12 „	2980 „
Ryżu.	172 „	12 „	1865 „
Grochu	905 „	10 „	2312 „
Rzepy	202 „	—	760 „

Częstokroć atoli nie można artykułów roślinnych porównywać ze zwierzęcymi pod względem ich ceny z powodu, że każdy z nich ma inne dla ustroju znaczenie, a w danym razie mamy tylko *oznaczone* zadanie na widoku. Kto nabywa np. nawóz dla roli, w której mieści się dosyć kwasu fosforowego a za mało azotu, dla tego nie będzie *taki* nawóz najcenniejszym, który zawiera w sobie obfitą ilość *obydwóch* rzeczonych ciał chemicznych, ale ten, który za niską cenę dostarcza najwięcej azotu. Podobnie przeto można porównywać ze sobą tylko te artykuły żywności, które do jednakowego służą celu, zatem albo dostarczające wodanów węgla, albo znowu tylko związków białkowych.

Gdzie zależy na dostarczeniu *wodanów węgla*, tam porównywiają się między sobą wyłącznie artykuły roślinne, których cenę podaje następujący wykaz:

500 gr. wodanów węgla zawiera się	cena ¹⁾
w 650 gr. ryżu.	31 fenigów
„ 1100 „ chleba	23.7 „
w 3340 gr. kartofli=2500 oskrobanych.	16 „
„ 900 „ grochu	19 „
„ 15000 „ kalarepy	75 „

Mając na celu dostawę owych 60 g. *białka* i 60 g. *tłuszczu*, których niedostaje przy żywności roślinnej, pomijamy już całkiem artykuły roślinne, które nie dostarczają wtedy żadnych właściwych pierwiastków odżywczych, lecz tylko innych w obfitości spożytej substancji z małym dodatkiem potrzebnych pożywnych związków. Dla pokrycia przeto niedostających owych 60 gr. należy starać się o *zwierzęce* a tanie artykuły, jakimi są: wyroby mięsne w postaci tanich kielbas, ryb świeżych, wędzonych i marynowanych, mleko zbierane i rozmaite sery, dostarczające za bardzo niską cenę białka a poniekąd i tłuszczu.

60 gr. strawnego białka zawiera się w	Cena w fenigach.	Oprócz białka mieści się nadto:
380 g. mięsa (80 g. odpadków) . .	49	—
500 „ jaj	40	60 g. tłuszczu.
1500 „ mleka	12 ¹ / ₂	60 „ „ 60g. wod. węgl.
550 „ kiszki krwawej	44	60 „ „ —
500 „ łupaka (150 g. odpadków) .	25	—
800 „ świeżego śledzia (200 g. odp.).	16	42 „ „ —
450 „ śledzia solonego (130 g. odp.).	20	54 „ „ —
1500 „ mleka zbieranego.	10 ¹ / ₂	7 „ „ 60g. wod. węgl.
300 „ sera chudego	10	16 „ „ —
1050 „ ryżu	50	— 800g. wod. węgl.
1300 „ chleba żytniego	28	— 580 „ „
1200 „ „ białego.	40	— 490 „ „
6000 „ kartofli	30	— 900 „ „
330 „ grochu	7	— 180 „ „

¹⁾ Ceny targowe Wrocławskie w r. 1888.

Białko w artykułach roślinnych wcale nie jest tańszém od zwierzęcego. Z przytoczonego cennika wypada, że tylko białko roślin strączkowych równa się w cenie ze zwierzęcém albo tańszém jest od niego; w takim razie jednak opłacamy znowu zbytne wodany węgla, a co ważniejsza powiększamy do tego stopnia objętość przyrządzonej potrawy, że pokonanie jój w żołądku i należyte spożytkowanie staje się przy dłuższém żywieniu takim wprost nie możliwém.

Z tego stanowiska wychodząc można dla robotnika wyznaczyć taki skład żywności:

	Strawne- go białka.	Tłuszczu.	Wodanów węgla.	Cena w fenigach.
750 g. chleba czarnego . . .	34 g.	6 g.	350 g.	16.4
1360 „ kartofli surowych=1000 g. skrobanych	13.5 g.	—	200 „	7
250 g. śledzi surowych=200 g. solonych	20 g.	14 „	—	10
200 g. kiełbasy	22 g.	24 „	—	16
50 „ sera chudego	16 g.	4 „	—	2.5
Ogółem	105.5 „	48 „	550 „	52.

Dla człowieka znowu pracującego umysłowo i wymagającego przeto mniej wodanów węgla, a natomiast więcej tłuszczu i białka i pokarmu łatwo strawnego, przedstawia się następujący skład pożywienia odpowiednim:

	Białka strawnego.	Tłuszczu.	Wodanów węgla.	Cena w fenigach.
300 g. chleba białego	17.0 g.	4 g.	135 g.	10
530 „ kartofli=400 oskrobanych.	5.4 „	—	80 „	3
100 „ ryżu	5,8 „	—	76 „	5
500 k. c. mleka do ryżu . . .	20.0 „	20 „	20 „	7.5
100 g. jaj (=110 g. surowych).	12.5 „	12 „	—	8
250 „ mięsa (=317 g. surowego).	50.0 „	—	—	43
60 „ masła	—	50 „	—	15
Ogółem	110.7 „	86 „	311 „	90.5

W obliczeniu t \acute{e} m nie miejszcz \acute{a} si \acute{e} jeszcze korzenie, t \acute{u} szczyz i t. p. do przyr \acute{a} dzania potraw potrzebne, kt \acute{o} rych koszt wynosi co najmniej 20—30 fenik \acute{o} w.

W dniach, w kt $\acute{o$ rych wyrobnik jada potrawy str \acute{a} czkowe, koszt wy \acute{z} ywienia jego bywa mniejszy. Poniewa \acute{z} podane cyfry pierwiastk \acute{o} w od \acute{z} ywczych odnosz \acute{a} si \acute{e} do m \acute{e} zczyzny silnie zbudowanego i mozolnie pracuj \acute{a} cego, mo \acute{z} na dla *przeciętne*go cz $\acute{ł}$ owieka zmniejszyc ilo \acute{s} c ci \acute{a} ł białkowych o 20 gr. a wodan \acute{o} w w \acute{e} gla o 50. To uwzgl \acute{e} dniaj \acute{a} c przypadnie koszt wy \acute{z} ywienia, w $\acute{ł}$ acznie z po \acute{z} ywkami, u robotnika, *średnio* na 50 fenik \acute{o} w dziennie; koszt za \acute{s} całodziennego wy \acute{z} ywienia rodziny, z $\acute{ł}$ o \acute{z} onej z m \acute{e} ża żony i dwojga dzieci—niby trojga os \acute{o} b—wyniesie mark \acute{e} i 50 fenik \acute{o} w. Z uwagi na to, że koszt wy \acute{z} ywienia rodziny mo \acute{z} e w bud \acute{z} ecie wyrobnika zajmowa \acute{c} co najwi \acute{e} cej 60—70% jego wydatk \acute{o} w, wypada, że robotnik powinien dziennie (nie wy $\acute{ł}$ aczaj \acute{a} c niedziel i s \acute{w} ięt) zarabia \acute{c} 2 marki i 10 fenik \acute{o} w,—2 m. 40 f., aby sobie i rodzinie zapewni \acute{c} zno \acute{s} ne utrzymanie \acute{z} ycia a w szczeg $\acute{o$ lności \acute{z} ywno \acute{s} c na rozumnych zasadach opart \acute{a} .

Bardzo cz \acute{e} sto atoli nie zdola wyrobnik, z powodu og \acute{o} lnych stosunk \acute{o} w przemysłowych i r \acute{e} kodzieln \acute{y} ch, osi \acute{a} gn \acute{a} c rzeczowego zarobku; zadaniem przeto higieny jest wyszukanie dla wyrobnika potrzebnych artykuł \acute{o} w za ni $\acute{z$ sz \acute{a} cen \acute{e} od zwyczajnych, na targu płaconych.

Cena artykuł \acute{o} w spo \acute{z} ywczych zni \acute{z} a si \acute{e} znacznie przez *hurtowe* (nie na targu) ich zakupywanie; jak to dzieje si \acute{e} np. w zakł \acute{a} dach publicznych, w armii i t. p., gdzie artykuły te nabywaj \acute{a} si \acute{e} w wielki \acute{e} j ilo \acute{s} ci, z pierwsz \acute{e} j r \acute{e} ki, mi \acute{e} so nawet otrzymuje si \acute{e} z wlasnej rze $\acute{z$ ni i t. p.—R \acute{o} żnica w cenie artykuł \acute{o} w ro \acute{s} linnych nie jest tu tak wybitn \acute{a} , jak na mi \acute{e} sie, kt \acute{o} rego 1 kilog. w hurtownym zakupie kosztuje 80—90 fenik \acute{o} w a bez odpadk \acute{o} w jedn \acute{a} mark \acute{e} . Koszt całodziennego wy \acute{z} ywienia wi \acute{e} znia wynosi \acute{c} powinien tylko 28—36, \acute{z} olnierza 30—35 fenik \acute{o} w.

Byłoby rzeczą bardzo po \acute{z} adan \acute{a} , a \acute{z} eby ubo \acute{z} sza ludno \acute{s} c mogła otrzymywa \acute{c} \acute{z} ywno \acute{s} c po cenach równie niskich. W wielu miejscowo \acute{s} ciach okazuj \acute{a} si \acute{e} bardzo po \acute{z} ytecznymi pod tym wzgl \acute{e} dem *stowarzyszenia po \acute{z} ywcze* i *kuchnie ludowe*, kt $\acute{o$ re za nader nisk \acute{a} cen \acute{e} wydaj \acute{a} dostateczne obiady.

W \acute{a} żne znaczenie w dostarczeniu tanich artykuł \acute{o} w \acute{z} ywno \acute{s} ci stanowi uł \acute{a} twienie *dostawy* ich, utrzymuj \acute{a} cce ci \acute{a} gl \acute{a} komuni-

kacją pomiędzy wsią a miastem i pomiędzy pojedynczemi prowincjami kraju, w następstwie czego nigdzie artykuły spożywcze zbytecznie podrożeć nie mogą a łatwy przywóz z dalszych stron skutkiem miejscowego nieurodzaju zapobiedz może.

W sprawie pożywienia niższych warstw ludności ważną odgrywa rolę bardzo obfity obecnie przywóz *ryb*, które za nadzwyczajnie niską cenę dostarczają ciał białkowych w pokarmie. Podobnie także pożytecznymi są *wyroby mleczne*; sér chudy, twaróg a szczególnie mleko zbierane nie popłacają na wsi prawie wcale, mogą zaś przy terażniejszej metodzie postępowania z mlekiem, łatwo być dostawianemi do bliższych miast i sprzedawanemi za bardzo niską cenę.

W ostatnich czasach usiłują także wyrabiać tanie surogaty jak np. sztuczne masło, które zawierać ma w sobie tanie i smaczne tłuszcze do użycia domowego zdolne.

Godnym wreszcie uwagi jest *przywóz mięsa* z krajów zamorskich, gdzie produkcya jego nie wymaga żadnego albo nader małego tylko nakładu. Importowane mięso przychodzi do nas w stanie świeżym, w części przegotowanym, nasolonym albo wysuszonym (patrz niżej). Przed paru laty wielkie wrażenie wywołało mięso pod nazwą „carne pura;“ wszelako cena jego, zarówno jak mięsa importowanego w ogóle, była nazbyt wysoką, aby mogło ono wejść w użycie u ludności uboższej, i tak 60 gr. strawnego białka mieściło się w 86 gr. *carne pura*, co kosztowało 26 feników, zaś obok białka znajdowało się w tém tylko 4 gr. tłuszczu; wyrób ten nie był przeto wcale tańszym od wyrobów miejscowych, a był z drugiej strony daleko mniej smacznym od tamtych. Nie można zresztą pomijać i téj okoliczności, że przywóz artykułów spożywczych z za granicy łączy się zawsze z uszczerbkiem producentów krajowych, co musiałoby pociągnąć za sobą nałożenie cła na wyroby zagraniczne, przeco znowu cena ich zrównałaby się z ceną wyrobów miejscowych.

Co się tyczy odpowiedniego celowi *rozdzielenia* żywności w ciągu dnia, nie podobna w tym względzie ogólnego podać prawidła. Osoby tkliwe, z mniejszą pojemnością żołądka wymagają częstszego, w mniejszej ilości pożywienia, aniżeli silne. Człowiek zdrowy rozdziela sobie żywność stósownie do

zatrudnienia i rodzaju wikt. Ludzie, pracujący fizycznie i żywiący się przeważnie pokarmem roślinnym i większej objętości, postąpią stósowniej jadając często (5 razy dziennie) i to w południe obiad, który zajmuje niemal połowę całodziennéj żywności; dla osób znowu umysłowo zajętych i żywiących się pokarmem obfitującym w białko i tłuszcz najodpowiedniejszym jest zwyczaj angielski, mianowicie: śniadanie dostatnie mięsne, w ciągu dnia lekki posiłek, a wieczorem obiad.

U wyrobników przypada średnio na południe 40—50% ciał białkowych, 50 — 60% tłuszczu i 30% wodań węgla z całodziennéj żywności; około 30% białkowych, tyleż tłuszczu i wodań węgla na wieczerzę; reszta zaś tych ostatnich, w postaci chleba na drobne przekąski w ciągu dnia.

Należyte zastósowanie wyłożonych powyżej zasad odżywiania nabiera szczególniejszego znaczenia w *zakładach publicznych*, gdzie pojedynczy człowiek nie może, stósownie do osobistéj potrzeby swojej i wedle popędu w ogóle niezawodnego, wybierać pokarmu, lecz skazanym jest na spożywanie potraw przez zarząd miejscowy wyznaczonych i za dostateczne uznanych.

Ciążąca na zarządzie zakładu odpowiedzialność czyni niezbędném najściślejsze uwzględnienie poszczególnych wymagań prawidłowej żywności, zwłaszcza dostatecznéj posilności jéj i staranie o stósowną zmianę bodźców smakowych. Spełnienie tego zadania bywa tu o tyletrudniejszém, że koszt wyżywienia obliczanym bywa zazwyczaj bardzo nizko, na podstawie potrzeb niższych wzrostem osób i miernego stopnia wykonywanéj pracy. Zapotrzebowania osobiste, jak wiadomo bardzo różnorodne, muszą tu być ile możności zaspokajane przez osobne dodatki. Pomiędzy wojskowymi mało jest takich, którzyby dotkliwego braku pożywienia sami sobie uzupełnić nie byli w stanie; w więzieniu znowu może większa, względnie do osoby, potrzeba żywności zaspokojoną być często z polecenia lekarza, czy téż z dochodu więźnia za wykonaną przezeń pracę.

Poniżej podajemy dla przykładu kilka wymiarów żywności w zakładach publicznych przyjętych:

1. *Żywność w Monachijskim domu sierot.*

Średnio otrzymują wychowañcy dziennie: 275 cem. mleka, 97 gr. mięsa, 243 gr. chleba, 162 gr. kartofli, 97 gr. jarzyn— w czém mieści się: 79 gr. białka, 37 gr. tłuszczu, 247 gr. wodań węgla.

2. *Armia niemiecka.*

a) Mała porcja pokojowa: 107 białka, 35 tłuszczu, 420 wod. węgla, które zawierają się w 750 chleba, 150 mięsa, 90 ryżu (albo 120 kaszy, albo 230 strączkowych, albo 1500 kurtoffi).

b) Wielka porcja pokojowa: 135 gr. białka, 39 tłuszczu, 538 wod. węgla, zawarte w 750 chleba, 250 mięsa, 25 soli, 15 palonej kawy, 120 ryżu (albo 150 kaszy, albo 300 strączkowych, albo 2000 kartofli).

c) Mała porcja wojenna: 142 gr. białka, 51 tłuszczu, 458 wod. węgla — zawarte w 750 chleba (albo 500 sucharów), 375 mięsa (albo 250 mięsa wędzonego, albo 170 słoniny), 125 ryżu (albo tyleż kaszy), 25 soli, 25 palonej kawy.

d) Wielka porcja wojenna: 181 gr. białka, 64 tłuszczu, 558 wod. węgla — zawarte w 750 chleba, 500 mięsa, 170 ryżu i t. d.

e) Trzydniowa porcja (*Eiserner Bestand*), złożona z żywności treściwej, łatwo strawnej, przechować i łatwo sporządzić się dającej, jaka dla każdego żołnierza w czasie wojny i rewii przysposobioną być winna, zawiera w sobie 380 gr. białka, 180 tłuszczu i 1500 wodań węgla, a to np. w 950 kieszki grochowej, 1350 sucharów, 300 konserwów kartoflanych, 60 zgęszczonej kawy, 25 soli,—albo w 1750 zaszuszonego mięsa, 60 kawy, 25 soli.

3. *Żywność więzienna.*

W więzieniach karnych pruskich zawiera żywność dzienna według dawniejszego etatu: 110 gr. białka, 25 tłuszczu, 677 wod. węgla; podług nowego, 100 białka, 50 tłuszczu, 553 wod. węgla. W więzieniu *Plützenssee*: 117 białka, 32 tłuszczu, 597 wod. węgla, co mieści się w 625—650 chleba, 30—43 mięsa, reszta w kartoflach, strączkowych, młéku, śledziach i t. p.

4. *Kuchnie ludowe.*

Obiad, podawany w kuchniach ludowych, powinien, stósownie do cyfr, wymienionych na str. 277, zawierać: 40—50 białka, 30 tł., 160 wod. węgla. W Berlińskich kuchniach ludowych otrzymuje się za 25 feników:

a) 1000 grochu żółtego z kartoflami, 50 słoniny, — w tém: 55 5 białka, 41 tłuszczu, 165 wod. węgla.

b) 1000 ryżu na mleku, 100 mięsa duszonego, — w czém: 38 białka, 18 tłuszczu, 120 wod. węgla.

c) 1000 kapusty z kartoflami, 100 wieprzowiny, — w tém: 39 białka, 68 tłuszczu, 163 wod. węgla.

d) 1000 grochu zielonego, 60 słoniny lub tłustej wieprzowiny,—w tém: 20 białka, 53 tłuszczu, 183 wod. węgla.

Niedostatek tłuszczu i białka w żywności jednych dni wynagradza się tu obfitszą ilością ich, podawaną w innych dniach; średnio wydaje się 35 białka, 20 tłuszczu i 180 wodań węgla, zatem nieco więcej wod. węgla a trochę mniej, jakby należało, białka i tłuszczu.

Literatura: C. v. Voit, Physiologie d. allgem. Stoffwechsels und d. Ernährung. Leipzig. 1881.—Forster, Ernährung u. Nahrungsmittel, Handb. d. Hygiene, von Pettenkoffer und Ziemssen, Th. 1. Massenernährung, *ibid.* Th. 2.

1882. — *König*, Die menschlichen Nahrungs—und Genussmittel, 3 Aufl. Berlin 1889. — *Munk, Uffelmann*, Die Ernährung d. gesunden u. kranken Menschen, Wien u. Leipz. 1887. — *Voit*, Untersuchung der Kost in einigen öffentl. Anstalten, Münch. 1887. — *Meinert*, Wie nährt man sich gut und billig. Berlin 1882.—Armee und Volksernährung. Berlin 1880.

B) Pokarmy w szczególności.

I. Mléko krowie.

W tém miejscu zastanawiać się będziemy nad mlékem krowiem, przedmiotem handlu będącém i za pożywienie dla osób dorosłych i starszych dzieci służącém. O mléku, jako pożywieniu syssaków, pomówimy w innym rozdziale.

Mléko krowie przedstawia emulsyę tłuszczową w roztworze białka, cukru i soli. W stanie prawidłowym jest ono żółtawo-białém, w cieńkich już warswach nieprzezroczystém, ma właściwy sobie zapach, smak nieco słodkawy i *obojaki* (*amphoter*) odczyn (słabo alkaliczny, zarazem słabo kwaśny). Pod mikroskopem przedstawia się przepelnioném licznemi kroplami tłuszczu rozmaitéj wielkości. Skład chemiczny mléka wykazuje przeciętnie: cięż. gat. 1029—34, białka 3·4%, w tém 2·9% serninka i 0·5 albuminu; 3·6% tłuszczu, 4·8% cukru i 0·7% soli. Sérnik znajduje się tu w stanie napęczniałym tylko, a nie właściwie roztworzonym.

Pod względem chemicznym spotykamy w mléku, podobnie jak we wszystkich wydzielinach zwierzęcych, ważne *zmiany*, które zależą od rasy i danéj sztuki, od pory wydzielania mléka, pory dojenia w dniu i t. p. Bardzo wybitne różnice pochodzą od rodzaju paszy krowy. Gospodarze rozróżniają głównie: paszę świeżą trawą i na łąkach, i t. zw. suchą (siano, jęczmień grubo mielony, otręby żytnie, buraki). Krowy, karmione świeżą paszą, wydają mléko znacznie wodnistsze, które nadto ulega bardzo wielkim zmianom składowym, żywione zaś paszą suchą, wydają mléko najtreściwsze i *najjednostajniejsze*. Na chemiczne własności mléka wpływa nadto skład karmy, ilość zawartego w niej białka i t. p. Niektóre pierwiastki aromatyczne paszy przechodzą z łatwością do mléka i czynią je wstrętném, jak mianowicie przy karmieniu wywarami i skrawkami buraczanymi. — Bardzo wybitne różnice w składzie mléka spotykamy

w pojedynczych częściach podoju, i tak: pierwsze, na początku dojenia wychodząca mléko, zawiera w sobie daleko mniej (2—3 razy) tłuszczu od części ostatniej, gdy tymczasem ilość białka i cukru mało się zmienia. Pomimo wyszczególnionych tu różnic przedstawia mléko, na targach sprzedawane, skład jednakowy, mianowicie w jednej porze roku, co pochodzi ztąd, że mléko dojone w rozmaitych porach dnia i rozmaitych krów, przed przywiezieniem na targ bywa pomieszane. Z téjto przyczyny możemy śmiało podawać *przeciętne cyfry* składu chemicznego z tém zarazem zastrzeżeniem, że każde mléko, różniące się od tych cyfr, poczytać należy za podejrzone.—Spożytkowanie zawartych w mléku pierwiastków posilnych bywa względnie dokładne, jakkolwiek mniej dokładne od zawartych w mięsie. Z białka wysysa organizm co najmniej 90%, tłuszczu około 95%, soli 50%, cukier zaś w zupełności. Dzieci zużytkowują mléko jeszcze lepiej (p. niżej).

W mléku posiadamy przeto wyborny środek pokarmowy, który dla dzieci, w pierwszych dwóch latach, stanowi może całkowite pożywienie, u starszych zaś i osób dorosłych ważną w prawidłowém odżywianiu jest pomocą. Nie wystarcza jednak mléko samo przez się do odżywiania dorosłych, albowiem spożywane nawet w ilości 2 — 3 litrów dostawia im za mało wodoru węgla, w następstwie czego rozkład białka i tłuszczu musiałyby odpowiednio być wzmożonym.

Znaczenie mleka pod względem bromatologicznym jest tém ważniejsze, ila że za *bardzo niską cenę* dostarcza ono tak pożądaných a drogich substancji, jakimi są białko i tłuszcz. (por. tablicę str. 275).

Taniość mléka tłumaczy się jednak tém, że ono ma wiele przywar, które spożytkowaniu jego stoją na przeszkodzie. Naprzód bowiem ulega ono pod wpływem mikrobów bardzo szybko *rozkładowi* i staje się przeto do użycia niezdołnym; powtóre, można je, łatwiej aniżeli wszystkie inne pokarmy, *falszować* i pożywność jego zmniejszyć; posiada ono wreszcie wielką zdolność do *szerzenia bakterji chorobotwórczych i zarazkowych*. O trzech tych przywarach mléka, pod względem higienicznym bardzo ważnych, musimy pomówić szczegółowo.

a) *Zmiany*, jakie w mléku świeżo wydojoném zachodzą, są następujące: w mléku spokojnie stojącym wydzielają się na powierzchnię kuleczki mleczne, tworzące śmietanę, w postaci

grubiej, zbitiej powłoki, którą po upływie doby można zebrać. Tym sposobem rozdziela się mleko świeże na dwie warstwy t. j. na śmietanę i mleko „zbierane,“ w którym, stósownie do mniej lub więcej dokładnego zebrania śmietany, znajdujemy mniejszy lub większy ubytek tłuszczu; przy użyciu przyrządu centryfugalnego pozostaje w mleku zbieranem zaledwie 0.15% tłuszczu.

Jeżeli mleko dłużej stać będzie, wytwarza się na powierzchni białawy pokład grzybkowy, składający się przeważnie z grzybka pleśniowego *Oidium lactis*. Równocześnie rozwijają się liczne prątki w płynie pod warstwą śmietany a to tém bujniej i szybciej, czém bardziej zbliża się ciepłota do 37°; najobficiej rozmnażają się prątki bardzo rozpowszechnionego rodzaju zwane *lasecznikami kwasu mlecznego* (por. str. 40 i 64).

Pod wpływem rzeczonych prątków rozgadnia się cukier mleczny (hydratyzacja) i kiśnie, przyczém powstaje, obok innych wytworów, wolny kwas mleczny i węglowy. Przy obecności 0.2% kwasu mlecznego *krzepnie sérnik*, przezco dolna warstwa mleka rozdziela się znowu na twaróg i surowicę. W twarogu zatrzymują się zwyczajnie resztki tłuszczu, a surowica składa się jedynie z cukru mlecznego, soli i małej ilości albuminu. — Sérnik krzepnie w pewnej części także pod wpływem *podpuszczki*, wytwarzającej się przy pośrednictwie mnogich rodzajów prątkowych bez odpowiedniego powstawania kwasów.

Przy następném pomnożeniu kwasu mlecznego wstrzymuje się rozwój niektórych bujających dotąd w mleku rodzajów bakterii, kiedy inne znowu, mniej tkliwe, rozmnażają się w dalszym ciągu. Jeżeli jednak ilość kwasu mlecznego doścignie 0.8%, wówczas ustaje rozplądanie się nawet samych laseczników kwasu mlecznego.

Pozostawiwszy mleko jeszcze dłużej w spokoju, 8—14 dni, dostrzegamy w niem nowe zmiany: sérnik rozpuszcza się powoli i jednocześnie przybiera mleko woń kwasu masłowego i amoniaku. W téj porze występuje przeważnie inny rodzaj prątków, t. zw. *laseczników kwasu masłowego* (por. str. 64); są to po części beztlenowce, które nie napastują cukru mlecznego tylko glukozę; z téj téż przyczyny rozwijają się one dopiero po zużyciu tlenu przez laseczniki kwasu mlecznego, *resp.* po zwodnieniu cukru mlecznego, pomimo że rozpowszechnione wszę-

dzie zarodniki ich, znajdują się od początku w mleku. One to powodują następnie fermentacją kwaso-masłową z glukozy, względnie z soli mleczanowych i odszczepiają sernik przy wywiązywaniu amonijaku.

Wymienione przemiany widzieć możemy (z nieznacznymi zmianami) w każdym mleku bez szczególnych ostrożności przechowywaniem, ponieważ odnośne prątki spotykają się wszędzie: na skopkach, wiadrach, rękach dójki i wymionach krowy; na każdym prawie mleku dostrzedz można po dłuższym staniu nawet gołym okiem przymieszkę odchodów krowich. Jeżeli przymieszka ta jest znaczną, albo statki bardzo nieczyste, lub też wiele much w spiżarni mlecznej, rozwija się rozkład mleka tem prędzej, czem większa obfitość bakteryi. Podrzedną gra tu rolę przypadkowe dostawanie się do mleka zarodków żyjątkowych z powietrza.

Czasem występują także pewne *zmiany* w opisanym dotąd prawidłowym rozkładzie mleka, mianowicie wtedy, gdy jakiś mniej rozpowszechniony rodzaj prątków popadnie przypadkowo w mleko i zajmie w niem pierwszorządne miejsce, jak np. *laseczniki błękitne*, wytwarzające barwik, który przy dostępie powietrza i kwaśnej reakcyi przybiera kolor ciemnobłękitny. Gdzie laseczniki te rozplodzą się raz w spiżarni, to osiedlają się w każdym nowym zapasie mleka, dopóki przez gruntowne odkażenie miejsca i naczyń zupełnie zniszczonymi nie zostaną. Inny znowu rodzaj prątków bywa powodem *czerwonego* lub *żółtego* zabarwienia mleka, czasem także śluzowato przeobrażonego, w nitki ciągnącego się mleka pod wpływem pewnych ziarników. Każde takie zagnieżdzenie się prątków nie ma właściwie bezpośredniego znaczenia szkodliwego, z powodu jednak wyraźnej zmiany zewnętrznej mleka czyni je w użyciu niemiłym i do sprzedaży nie zdatnym.

b) Drugą niekorzystną własnością mleka jest to, że łatwo *sfalszować* się daje, co najpospoliciej dokonywa się przez *zebranie śmietany* lub *dodanie wody*, albo też przez połączenie obydwóch tych sposobów. Ujęcie z mleka pewnej ilości tłuszczu i rozrzedzenie jego wodą pozbawia je, jak łatwo zrozumieć, do pewnego stopnia wartości pożywniej; nadto jeszcze mogą z wodą dostać się do mleka pierwiastki zarażające. — Inne, raczej dziwaczne jak szkodliwe dodatki (skrobi, dekstryny, gipsu, mózdzku i t. p.) nie mają ważniejszego znaczenia. Dla

dłuższego jednak *przechowania* mléka, dodają doń bardzo często inne jeszcze substancje, a to zazwyczaj wtedy, kiedy już mleko przepelnione bakteriami i handlarzowi zależy na opóźnieniu wkrótce wystąpić mającej *widocznej zmiany* zewnętrznej. Najczęściej używają w tym celu *sody, dwuwęglanu tlenu sodu* albo *boraksu*. Środki te jednak *nie tamują* bynajmniej *rozwoju prątków* w mleku, i owszem czasem nawet jemu sprzyjają, powstrzymują zaś tylko wywiązywanie się wolnych kwasów a zatem i krzepnienie (i to tylko na krótki czas); są one przeto wprost szkodliwe, albowiem, zacierając *zewnątrzne* jedynie *znaki* złych własności mleka, nie pomniejszają ani ilości, ani rodzajów bakterii.—*Kwas borowy* a zwłaszcza *salicylowy* działają nieco skuteczniej, jakkolwiek także niedokładnie, więc téż tym sposobem nie chroni się wcale kupującego od szkody pieniężnej, ani od niebezpieczeństwa grożącego z użycia mleka przepelnionego prątkami.

c) W mléku nakoniec zalegać mogą prątki *chorobotwórcze*.

Grzybki gnilne, pospolicie w mleku spotykane, nawet w wielkiej ilości, nie zdają się być dla zdrowia szkodliwymi. Mleko w spiżarni zsiadłe, podobnie jak kefir i inne wyroby mleczne, zawierające ogromne mnóstwo laseczników kwaso-mlecznych, znoszą się w ogólności bez szkody. Zboczenia, powstające w ustroju po spożyciu wspomnianych wyrobów, wywoływane bywają prawdopodobnie przez inne, niezwykłe bakterie gnilne. Prątki te, należące już pod pewnym względem do rzędu chorobotwórczych, ponieważ zdolne są sprowadzić nieprawidłową w kiszka fermentację, dostają się do mleka z zanieczyszczonych rozmaicie naczyń. Mléko mianowicie, kupowane u kramarzy *miastowych*, przedstawia bardzo często odmienny od prawidłowego przebieg sprawy rozkładowej i całkiem inne rodzaje prątków, aniżeli mleko przechowywane w dobrze urządzonej spiżarniach wiejskich. Mleko zatem miastowe, wykazujące nagromadzenie *jakichkolwiek* prątków w większej ilości, poczytaném być winno za podejrzané.

Nadto jeszcze zdaje się, że niektóre grzybki gnilne posiadają własność wydzielania z białka mlecznego *ptomainów* gwałtownie działających. Jakoż udało się wydzielić z uległego rozkładowi mléka, séra i z lodów wanilowych mlekiem zarabianych, gwałtownie działający jad zw. „*tyrotoksynę*.“ Jest rzeczą prawdopodobną, że źródłem cholery dziecięcej mogą być pto-

mainy tego rodzaju, wytworzone przez osobliwe, przy wysokiej temperaturze w mleku rozwijające się rodzaje prątków.

Czasem także przenoszą się za pośrednictwem mléka *bakterye zarażające*, jak np. laseczniki choleryczne, durzycowe. Jeżeli podobny wypadek ma miejsce w jakim gospodarstwie mleczném, natenczas łatwo nastąpić może przechodzenie zarazków do mleka. Pomimo zachowania możliwych ostrożności, ludzie pielęgnujący chorych, niewątpliwie przechowują zarazki chorobotwórcze na rękach, na paznokciach i t. p.; a przy zajęciach w gospodarstwie mleczném przenoszą je na mleko, gdzie zarodki znajdują dla siebie grunt odpowiedni: W innych wypadkach zarodki dostać się mogą do mléka przy obmywaniu naczyń wodą ze źródła zakażonego albotéz przy rozwadnianiu mléka. W każdym razie bezpośredni sposób przenoszenia pierwiastków zakaźnych bywa częstszym.

W taki więc sposób drobnostroje, dostawszy się do mléka, znajdują w niém doskonale podłoże. Gronowce, laseczniki tyfusowe, choleryczne, wąglikowe i inne rozmnażają się szybko w wyjałowioném mleku jużto strącając sérnik, jużtéż nie wywołując żadnych zmian widocznych. W mléku zaś niewyjałowioném rozwój drobnostrojów chorobotwórczych jest do pewnego stopnia utrudnionym z powodu walki, jaką staczać muszą ze zwykłymi pasorzytami mléka; obecność mianowicie kwaśnych produktów, które saprofity wytwarzają, powstrzymuje rozwój większej części żyjątek chorobotwórczych. Pomimo to laseczniki choleryczne i tyfusowe rozwinąć się mogą przecieź w mléku, jeżeli dostaną się doń w większej ilości i natrafiają na odpowiednią ciepłotę; nawet mała ich ilość może się nietylko utrzymać, lecz i wytworzyć nieliczne osady.

Liczne obserwacye stwierdziły fakt, że na zasadzie tych wniosków i doświadczeń możliwém jest przeniesienie zarazy za pośrednictwem mléka; znamy wiele epidemij tyfusowych i cholerycznych, w których stanowczo prawie mléko służyć musiało do przenoszenia zarodków zaraźnych.

Następnie, za pośrednictwem mléka mogą dostać się do człowieka zarazki ze *zwierząt, dotkniętych* chorobami zakaźnymi. Na pierwszém miejscu postawić należy *gruźlicę* bydła rogatego. Jedni twierdzą, że mléko wtedy jest tylko szkodliwém, gdy istnieje nacieczenie gruźlicze i owrzodzenie gruczołów mlécznych; według zdania innych, laseczniki gruźlicze mogą przejść do mlé-

ka nawet bez widocznych zmian miejscowych w sutkach. Źródła zarażenia są tu liczne, ponieważ przewód pokarmowy, jama ustna i do niej przyległe organy stanowią wrota, któremi laseczniki wciskają się do ustroju. Nadewszystko obawiać się należy mléka, przywożonego z dalszych przedmieść; tam bowiem służą krowy po większej części przez długi czas do produkcji mléka, z których właśnie, jak doświadczenie uczy, wielka ilość zapada na gruźlicę, która często bardzo późno dopiero rozpoznana bywa.

Również *zaraza pyskowa i racicowa* bydła rogatego może się udzielić człowiekowi. Cierpienie to u bydła charakteryzuje się przez pęcherze i owrzodzenia na błonie śluzowej gęby, na brózdzie kopyt i często na sutkach; rzadko kiedy wywołuje ono zejście śmiertelne, lecz zazwyczaj zwierzęta niém dotknięte chudną i wydają gorsze mléko. Po spożyciu takiego mléka wysypują się u dzieci pęcherzyki na wargach i języku a nawet często i na rękach, przy objawach gorączki i zaburzeń w przewodzie pokarmowym. Przy pewnych sprzyjających okolicznościach mogą wraz z mlékem do ustroju człowieka dostać się zarazki *czarnej krosty* i *wścieklizny*.

Aby ustrzedz się od możliwych niebezpieczeństw, związanych ze spożywaniem mléka, należy zastosować następujące *środki zapobiegawcze*, co do: 1) badania i sprawdzania dobroci mléka na targach, 2) rewizyi mleczarni, 3) czuwania nad przysposobieniem mléka, przeznaczonego na sprzedaż, 4) i przyrządzenia mléka nabytego.

1. *Badanie i sprawdzanie dobroci mléka.*

Wymagania, które stanowią podstawę dla kontroli mléka, można wyrazić w sposób następujący: *zdrowe mléko* posiadać powinno ciężar *gatunkowy* 1029—1034, nie mniej jak 10.9% *suchej pozostałości*, a 2.7% *tluszczu* i bez żadnych być domieszek (konserwujących). Oddziaływanie mléka ma być *amfoteryjne* albo, co najwyżej, słabo kwaśne; w 1 ctm. sz. znaleźć się powinno co *najwięcej 100,000 bakterji*, lecz ani *jednego gatunku* chorobotwórczego.

Badanie więc mléka skierować należy do wykrycia na drodze chemicznej pospolitych zafałszowań, do których należy:

zbieranie mléka, dodawanie wody, lub środków konserwujących. W tym celu zastosować należy następujące metody: a) oznaczenie ciężaru gatunkowego, b) określenie ilości tłuszczu, c) wykonanie próby na azotany, d) próby na domieszki konserwujące mléko, e) oznaczenie stopnia rozkładu za pomocą zbadania oddziaływanie mléka, oraz wykrycie zarodków chorób zakaźnych przez określenie rodzaju grzybków w niem zawartych.

a) *Oznaczenie ciężaru gatunkowego:* Dwa czynniki wpływają na różnicę pomiędzy ciężarem właściwym mléka i wody. Białko, cukier i sole powiększają ciężar właściwy, tłuszcz zaś go zmniejszają; ztąd wynika, że mléko jest cięższém od wody i że ciężar jego zmniejsza się w miarę powiększenia ilości tłuszczu lub wody. Wysoki ciężar właściwy zależy może od nadmiaru stałych składników lub małej ilości wody, a także i od zmniejszonej ilości tłuszczu; mały zaś ciężar powstaje w skutek rozcieńczenia mléka lub wielkiej ilości tłuszczu. Nawet po odjęciu śmietany ciężar właściwy mléka może być doprowadzonym do normy przez dodanie wody. Falszerze, wiedząc o tém, że ciężar właściwy mleka bywa kontrolowanym, mogą, zbierając mléko, przez dodanie wody doprowadzić mocno zfałszowane mléko do ciężaru właściwego, dla mléka normalnego. Manipulacya ta jednak wymaga wiele czasu i zachodu, ztąd téż pospolicie mléko zebrane lub rozwodnione nie osiąga średniego ciężaru właściwego. Oznaczenie ciężaru gatunkowego wystarcza przeto samo przez się do wykrycia zafałszowania w wielu wypadkach, jakkolwiek dla pewności lepiej będzie oznaczyć nadto ilość tłuszczu.

Oznaczenie ciężaru gatunkowego dokonywa się za pomocą *aréometru* (t. zw. wazek mlecznych, laktodensimetru). Najwięcej używanym do tego celu przyrządem jest areometr *Quevenne-Müller'a*, na którego osi umieszczone są tylko dwie ostatnie cyfry tak, że liczba 29 odpowiada ciężarowi 1.029. Przy odczytywaniu oko należy ustawić na jednym poziomie z odpowiednią podziałką; przedtém jednak mléko powinno być dobrze zmieszane, a ciepłota przy pomocy tablic korekcyjnych sprowadzona do $+15^{\circ}$, przez nagrzewanie resp. oziębianie mléka. Podziałka laktodensymetru Müller'a jest bardzo wąską i wskutek tego odczytywanie jéj niedokładném. Dla powiększenia stopni podziałki musi walec być cieńszy i lżejszy. Stósownie do tego sporządzone są nowsze narzędzia *Soxhlet'a* i *Apel'a*; również zadawalniające rezultaty otrzymać można za pomocą areometru *Recknagel'a*.

b) *Określenie ilości tłuszczu:*

Za pomocą *kremometru*: 100 ctm. sz. mléka wlewa się do przyrządu i pozostawia się je w spokoju przy średniej ciepłocie w ciągu 24 godzin, albo

przy niższej ciepłocie w ciągu 36—48 i odczytuje się następnie wysokość warstwy śmietankowej na podziałkach skali. Dobre mléko powinno posiadać 10—14% śmietanki; 3.2 podziałek odpowiada mniej więcej 1% tłuszczu. Otrzymane tu rezultaty zależnymi są jużto od wielkości kulek tłuszczowych (mniejsze trudniej się oddzielają), jużtéż od własności serwatki, stopnia napeężnienia sernika i innych właściwości mléka. Nareszcie dodać należy, że i z bardzo tłustego mléka uda się zebrać nieraz bardzo mało śmietanki.

Za pomocą *metód optycznych*, które polegają na tém, że przezroczystość mléka ma się w stopniu odwrotnym do ilości tłuszczu, w nim zawartego. Z pomiędzy licznych tego rodzaju przyrządów najwięcej rozpowszechnionym, jest *laktoskop Feser'a*. Do przyrządu wdmuchiwana się 4 ctm. sz. mléka i rozcieńcza się je powoli wodą dopóty, dopóki na dnie naczynia nie okażą się czarne linie skreślone na czopku szkła mlecznego. Na podziałkach wprost odczytuje się procent tłuszczu. Mniejsze usługi oddaje pioskop *Heeren'a*, oparty na porównaniu mléka ze skalą barw.

Wszystkie metody optyczne są niepewne, jako zależne od oświetlenia i wzroku obserwującego, a zwłaszcza, że i przezroczystość mléka zmienia się względnie do ilości i wielkości kulek mlecznych; nawet mléko o jednakowej zawartości tłuszczu różną może posiadać przezroczystość, stósownie do wielkości oddzielnych ciałek tłuszczowych. Pomyłka przy badaniu za pomocą przyrządu *Feser'a* może dojść do 0.5%. Ponieważ mléko, zawierające mniej niż 2.7% tłuszczu, według przepisów uważać należy za podrobione, przeto zafalszowanie dopiero wtedy może być stwierdzoném, gdy laktoskop wskazuje 2.2%. Nader często atoli waha się procentowa ilość tłuszczu pomiędzy 2.2 a 2.7%, i w tych właśnie wypadkach laktoskop o dobroci mléka rozstrzygać nie jest w stanie.

Za pomocą *laktobutyrometru Marchand-Tollens'a*. Mléko skłucić należy z eterem, który rozpuszcza tłuszcz najłatwiej w obecności kilku kropel ługu sodowego. Po dodaniu 91% alkoholu wydziela się na powierzchnię eteryczny roztwór tłuszczów. Wysokość warstwy eterycznej odczytać należy na skali, odczytaną liczbę pomnożyć przez 0.2 i do otrzymanego rezultatu dodać ułamek 0.124, który wyraża stale niewydzielającą się ilość tłuszczu. W ten sposób określona ilość tłuszczu zastosować się da tylko do mléka tłustego, w mléku zaś mało tłuszczu zawierającym powyższa metoda dostarcza bardzo niedokładnych rezultatów.

Najdokładniej udaje się oznaczyć ilość tłuszczu sposobem *Soxhlet'a*, opartym na określeniu ciężaru właściwego wyciągu eterycznego mléka. W tym celu skłuca się 200 ctm. sz. mléka z 10 ctm. sz. ługu potasowego i z 60 ctm. sz. eteru. Po kwadransie przelewa się wyciąg eteryczny do rurki szklanej, na zewnątrz otoczonej chłodnikiem, za pomocą którego utrzymuje się stała ciepłota $+17\frac{1}{2}^{\circ}$. Do roztworu eterycznego wpuszcza się areometr dla określenia ciężaru właściwego, a ztąd za pomocą dołączonej przy przyrządzie tabelli oznacza się ilość tłuszczu.

Za pomocą przyrządu *centryfugalnego Lefeld'a i de Laval'a*. Do centryfugi przytwierdza się szklane rurki, które następnie napełnia się mlékem; centryfugę puścić należy w ruch, a po ukończeniu téj manipulacji obliczyć wysokość warstwy tłuszczowej, która się zbiera na końcu rurki, stósownie do

załączonej skali. Próbę tę można wykonać tylko w wielkich mleczarniach przy zastosowaniu pary.

c) *Domieszkę wody* wykryć można przez próbę na *azotany*, które należą do stałych prawie składników wody, a w czystym mleku nigdy się nie napotykają.

W tym celu strącić należy mleko za pomocą kwasu octowego i gotowania, a do przesącza dodawać kroplami roztworu difenilaminy w zgęszczonym kwasie siarczanym (porów. str. 217).

d) *Środki konserwujące*:

Związki o oddziaływaniu zasadowym wykryte być mogą przez gotowanie w ciągu 1—2 godzin, przyczem mleko przybiera kolor ciemno-żółty lub brunatny. Zabarwienie różowe, po dodaniu alkoholu i kilku kropeł kwasu rozolowego, wskazuje na domieszki zasadowe. *Kwas salicylowy* daje się łatwo rozpoznać przez zabarwienie fioletowe w obecności półtorachlorku żelaza. Wykrycie kwasu bornego wymaga więcej złożonych metod; zresztą kwas borny, jako środek mało zwalniający rozkład mleka, w wyjątkowych tylko razach może być w praktyce zastosowanym.

e) *Stopień rozkładu mleka* daje się rozpoznać często, jakkolwiek nie zawsze, po wyraźnym kwaśnym oddziaływaniu, które zresztą może być zamaskowanym przez domieszki alkaliczne. Do pewniejszych już rezultatów dojść można przez określenie *ilości drobnostrojów*, zawartych w 1, 2 lub 5 kroplach, wyliczając osady, rozwinięte na płytkach żelatynowych. Czysto utrzymane świeże mleko zawiera przecięciowo najwyżej 2—3000 zarodków w 1 ctm. sześć. Zwiększona ilość zarodków da się uwidocznić dopiero po 4—5 godzinach, przy ciepłocie 20—30°. Zawartość zarodków większa od 100000 w 1 ctm. sześć.—oznaczenie ostatecznej cyfry wymaga jeszcze liczniejszych badań—wskazuje, że mleko było dłużej źle przechowywanym, albo obfite zagnieżdzenie prątków, i daje do myślenia, że znajduje się ono w okresie blizkim całkowitego rozkładu i ścięcia.

f) Poszukiwanie *gatunków chorobotwórczych* drobnostrojów doprowadza najczęściej do ujemnych rezultatów. W każdym razie rodzaj rozwiniętych prątków o tyle daje znak niebezpieczeństwa zarazy, o ile różnorodność i przewaga tych rodzajów, które w normalnym mleku zazwyczaj znajdują się w bardzo małej ilości, świadczy o nieczystym zachowaniu mleka i bezwzględny dostęp doń wszelakich prątków.

Dla dopełnienia powyższych prób nieraz wykonać należy dokładną analizę chemiczną. Zazwyczaj dokonywa się rozbioru chemicznego w sposób następujący: odważoną ilość mleka wysuszyć należy w łożdce platynowej, dodając piasku i pozostałość wytrawić za pomocą eteru w przyrządzie ekstrak-

cyjnym *Sozhlet'a*; roztwór eteryczny zawiera tłuszcz, który waży się po wyparowaniu eteru. Następnie 20 ctm. sz. mléka należy rozcieńczyć 20-ma objętościami wody, strącić za pomocą bardzo rozcieńczonego kwasu octowego, sérnik zebrać na sączek, wysuszyć i zważyć. W przesączu, oddzielnym przez gotowanie od białka, oznacza się cukier albo za pomocą polaryzacji albo sposobem wagowym przez oznaczenie miedzi zredukowanej z alkalicznego roztworu tlenika miedzi. Dla określenia ilości soli, oddzielną porcją mléka należy odparować a pozostałość suchą spopielić.

Dla należytego przestrzegania dobroci mléka potrzeba posiadać *proste metody*, któreby dawały dokładne rezultaty *w jak najkrótszym czasie*.

Do kontroli mléka na targach i w sklepach jedynie przydatną być może próba areometryczna lub co najwyżej laktoskop *Feser'a*. W razie, gdyby ciężar właściwy okazał się nienormalnym, natenczas sprzedaż mléka chwilowo wstrzymać należy a próbę mléka odesłać do pracowni dla oznaczenia ilości tłuszczu za pomocą laktobutyrometru lub metody *Sozhlet'a*. Skoro stwierdzoną zostanie zbyt mała ilość tłuszczu lub zbyt wielka ilość wody, mléko jako nieodpowiadające wartości ulega skonfiskowaniu, przy czém zanotować należy pochodzenie jego, ilość krów i t. p. Następnie orzec należy, czy w danym wypadku mamy do czynienia z fałszerstwem, które według przepisów ulega surowej karze, czy też nienormalne własności mléka objaśnić się dać przez rodzaj paszy.

W tym celu inne poręcze mléka poddają się dokładniejszej analizie. W razie stwierdzenia zafałszowania, nakłada się na fałszerza karę lub pościągą do odpowiedzialności sądowej. Gdyby jednak po dokładnej analizie można było przypuścić, że przyczyna zmienionego składu mléka zależną jest od rodzaju paszy, natenczas należałoby przeprowadzić badania w oborach (t. z. *Stallprobe*). Aby przeszkodzić zmianie paszy, badania te dokonane być winny przynajmniej w ciągu 3 dni po konfiskacji w ten sposób, że wszystkie krowy należące do mleczarni dobrze powinny być wydojone, mléko zaś mięsza się i poddaje analizie. Natenczas, gdyby okazała się różnica w ciężarze gatunkowém większa niż na 2^o a w zawartości tłuszczu większa niż na 0,3%, mléko takie można uznać za fałszowane.

2. Czuwanie nad mleczarniami.

Ani chemiczne, ani bakteryologiczne badania zazwyczaj nie mogą, same przez się, udowodnić obecności zarazków, najniebezpieczniejszej właśnie wady mléka. Epidemje choroby perłowej, choroby pyska i racic wtedy tylko mogą być rozpoznane i w zarodku zniszczone, jeżeli weterynarze dokonywać będą oględzin zwierząt peryjodycznie i podejrzane o gruźlicę zwierzęta odosabniać.

Wypadki tyfusu, cholery i innych chorób zakaźnych w mleczarniach należy, dla zapobieżenia szerzeniu się ich, traktować

z wielką przezornością, zarządzić dezynfekcję, zbadać zbiorniki wody, a nawet w miarę potrzeby wstrzymać sprzedaż mleka.

Aby uniknąć rozwoju żyjątek gnilnych w mleku, należy utrzymywać w największej czystości wszystkie miejsca i przedmioty, mające styczność z produkcją mleka. A więc na pierwszym miejscu dbać należy o czystość obory i wymion; resztki mleka należy ścierać z naczynia za pomocą gorącego roztworu sody, a od czasu do czasu niezależnie od tego wygotować je lub odwietrzyć roztworem sublimatu (1:1000). Do przechowania mleka wybiera się miejsca zimne, przewiewne, łatwe do oczyszczenia i ochronione od dostępu much. Wszelka nieczystość powinna być karana przez konfiskowanie mleka.

Dozór taki nad mleczarniami i sklepami mlecznymi jest pod względem higienicznym nierównie ważniejszym od dochodzenia czystości mleka.

3. *Czuwanie nad przysposobieniem mleka przeznaczonego na sprzedaż.*

Straty finansowej natury, spowodowane przez łatwe psucie się mleka, niemniej możność przenoszenia za pośrednictwem mleka zarodników chorobotwórczych wywołały szeregi doświadczeń, które mają na celu niszczyć drobnostroje zawarte w mleku w celu konserwacji i niszczenie czynników chorób zakaźnych.

Ponieważ dodawanie substancji chemicznych w celu konserwacji mleka nie jest odpowiedniem, zatem jako środków dezynfekujących, najłatwiej dających się zastosować w praktyce, użyto *nizkiej i wysokiej ciepłoty*.

Liczne doświadczenia wykazały, że rozwój mikrobow i rozkład mleka da się powstrzymać, przy jednoczesnym utrzymywaniu czystości, przez oziębienie mleka zaraz po wydojeniu, przechowywanie w zimnych miejscach i transport w pakach zawierających lód. Środek ten powinien mieć jaknajszersze zastosowanie we wszystkich mleczarniach.

Ponieważ w przeciągu czasu od wydojenia do sprzedaży najwyżej udać się może obniżenie ciepłoty mleka do 10°, przeto i skutek zimna nie może być zadawalniającym; i przy niższej ciepłocie mogą się rozmnażać niektóre żyjątka, a niektóre zarodniki mogą w części nie utracić swojej żywotności nawet w mleku zamrożonem.

Znacznie dokładniejsze rezultaty otrzymujemy przy użyciu *wysokiej ciepłoty*. W tym celu posilkujemy się dwiema metodami: a) pasteuryzowaniem, t. j. szybkim nagrzewaniem do 65—80° i następnym szybkim oziębianiem, b) wyjaławianiem przy ciepłocie 110—120°.

a) *Pasteuryzowanie* dokonywa się dotychczas w ten sposób, że przepuszcza się powoli mléko przez cylinder, na zewnątrz parą ogrzewany. Przyływ i odpływ mléka są tak uregulowane, że mléko, opadając zwolna w cienkich warstwach, pozyskuje żadaną ciepłotę, chociaż co prawda, tylko na krótki czas. Zazwyczaj w ciągu godziny przejść może przez przyrząd o 40 ctm. średnicy od 100—150 litrów mléka, które następnie zaraz przeprowadza się do chłodnika.

Ponieważ przy ciepłocie + 75° mléko świeże traci właściwy mu smak i zapach, przeto przy pasteuryzowaniu ciepłota nie powinna być wyższą od 70—75°. Przy takim ogrzewaniu ginie $\frac{1}{3}$ a nawet i więcej saprofitów, prątki choleryczne całkowicie, tyfusowe, gruźlicze oraz gronowce nie zawsze ulegają zniszczeniu. Zupełne zniszczenie tych laseczników następuje dopiero przy wymierzeniu czasu, w którym mléko do najwyższej wymaganej temperatury (75°) ogrzanem będzie. W używanych w tym celu przyrządach nie da się uregulować ani czasu trwania, ani stopnia ciepłoty; dla tego téż otrzymywane przytém wyniki nie są zadawalniające. W ostatnich czasach zbudowano nowe przyrządy, do tego celu więcej przydatne.

Przyrządy dotychczas używane do pasteuryzowania mają tę niedogodność, że mléko, dostawszy się do chłodnika, konewek i t. p. które zazwyczaj oczyszczają się ale nie odrażają, znowuz nabywa wiele drobnostrojów. Te to drobnostroje oraz saprofity, którym udało się przewyciężyć wysoką ciepłotę, sprawiają, że mléko wypasteuryzowane przed sprzedażą jeszcze zawiera wielką ilość bakteryi i po pewnym czasie łatwo ulega rozkładowi. Po dezynfekcyi atoli naczyń (co nie jest rzeczą trudną) i użyciu nowych przyrządów, sposobem powyżej podanym udoskonalonych, można utrzymać mléko w stanie świeżym przynajmniej 2—4 dni, oraz przewozić je w stanie wolnym od zarodków chorobotwórczych.

b) *Zupełne wyjaławianie* (sterylizowanie) t. j. niszczenie wszelkich zarodków, nie wyłączając najwięcej odpornych laseczników kwasu masłowego, wykonywa się w ten sposób, że mlé-

ko poddaje się ciepłocie 110° w ciągu 3—4 godzin albo i króciiej przy ciepłocie 110—120° w zamkniętych, poprzednio wyjałowionych, naczyniach. Ten drugi sposób jest odpowiedniejszym, gdyż mléko najmniej właściwego smaku utraca. Takim sposobem wyjałowione mléko da się długo przechować i zazwyczaj wysyła się na sprzedaż w litrowych fiaskach szklanych lub zacynowanych puszkach blaszanych (mléko *Scherff'a*, *Dahl'a* itp.); obecnie używane przetwory pozostawiają w ogóle wiele do życzenia, ile że barwa mléka zmienia się bardzo wyraźnie. Wyjaławianie uwalnia mléko od zarodków zakaźnych i pozwala je przechowywać dość długo, nawet po otwarciu naczyń, lecz ustępuje pasteuryzowaniu pod tym względem, że mléko pozbawia się właściwego smaku. (O wyjaławianiu mléka dla osesków patrz niżej).

Prócz tego napotkać można w handlu inne przetwory mléka, obliczone na transport i różniące się znacznie pod względem własności od mléka naturalnego:

Mléko zgęszczone: mléko suszy się w próżni do $\frac{1}{3}$ lub $\frac{1}{5}$ objętości i następnie nagrzewa się do 100° w puszkach zalutowanych. Aby jednak i po otwarciu puszki mogło być dłużej przechowywanym, w wielu fabrykach dodają taką ilość cukru trzcinowego, w obecności której nie może być mowy o rozwoju bakteryi. Ponieważ do 1 litra mléka dodaje się 80 gr. cukru, przete mléko zgęszczone zawiera go około 40%. Przed użyciem przetwór ten należy odpowiednio rozcieńczyć wodą. Przydatnym ono być może w podróży; do zwykłego zaś użytku nie jest odpowiedniémbardziej, że cena jego jest zbyt wysoką.

Tabliczki mléczne Blackford'a. Mléko odparowuje się w obecności cukru, dwuwęglanu sodu i boraksu a następnie, otrzymanej ztąd suchej pozostałości, po dodaniu miękkiego cukru nadaje się formę tabliczek. Nadaje się do użycia w podrózach.

4. Przyrządzanie mléka zakupionego.

Za pomocą przygotowania mléka każdy ustrzedz się może niebezpieczeństwa, które wywołane być może przez bakterye w nim zawarte. Dosyć będzie rozgrzewać mléko do 100° w ciągu 10 minut, lub do 95° w ciągu 15 minut, aby zniszczyć nawet zarodniki węglikowe.

Wiadomo, że należy zwracać baczną uwagę przy dłuższém gotowaniu mléka, aby nie wykopiało i nie przypaliło się; dla tego téż zazwyczaj mléko tylko *zagotowyywa* się t. j. poddaje się je na bardzo krótki czas ciepłocie bliżkiej punktu

wrzenia, a najczęściej nawet jeszcze niższej. Przy takim postępowaniu zarodki chorobotwórcze nie ulegają zniszczeniu.

Aby uniknąć wykipienia przy dłuższym gotowaniu mleka, użyć można z korzyścią t. z. *kuchni mlęcznych*, z których jedno zabezpieczają odpływ kipiącego mleka do naczynia (kuchnia mlęczna *Soltmann'a*), drugie mają postać kąpeli wodnych, w których zawiera się naczynie z mlekiem. Za kąpiel wodną służyć może większy otwarty garnek blaszany z trzema wewnątrz wystającymi listwami; w wycięciu listw umieszcza się mniejszy garnek z mlekiem, emaljowany lub porcelanowy, opatrzony przykrywką. Ciepłota mleka dochodzi tylko 95—96°, a nagrzewać można bez żadnego dozoru w ciągu 20—30 minut i dłużej. Przyrządy więcej skomplikowane (*Bertling'a*, *Röder'a* i t. p.) nie zalecają się.

Po przegotowaniu należy, o ile możliwości, pozostawić mleko w tych samych naczyniach, w których było gotowane, przelewanie bowiem mleka w naczynia nieczyste, nieodwietrzone, niszczy skutek poprzedniego przegotowania. I dla tego też, jeżeli już koniecznie należy zmienić naczynie, to tylko na takie, które poprzednio było starannie obmyte wrzącym roztworem sody.

Do przechowania mleka służą miejsca *zimne*. W biedniejszych domach zauważyć się daje, że wśród lata, nawet dobrze przegotowane mleko szybko ulega rozkładowi, ponieważ utrzymują je przy ciepłocie hodowlanej po przelaniu do naczyń zanieczyszczonych bakteriami.

Jeżeli dla jakichbądź powodów nie można przystąpić do przegotowania mleka zaraz po przeniesieniu z targu, natenczas najlepiej zapobiegać rozkładowi za pomocą kwasu salicylowego (w stosunku 0.5 gr. na 1 litr) i niskiej ciepłoty, jakkolwiek przed użyciem mleko takie należy dobrze przegotować.

Przez gotowanie bynajmniej nie zmniejsza się pożywność mleka. Wyżej przytoczone cyfry, wyrażające stopień przyswojenia przez ustrój oddzielnych substancji pożywnych mleka, odnoszą się wyłącznie do mleka przegotowanego. — *Nigdy, przedewszystkiem w miastach, nie powinno być spożywanem mleko surowe lub słabo przegotowane.*

Ponieważ jednak nie można się spodziewać racjonalnego przyrządzania mleka po kupnie, ani wśród biedniejszej klasy ludności, ani wśród służby ludzi zamożniejszych, przeto należy

wpływać na możliwie najobszerniejsze zastosowanie pasteuryzowania lub wyjąławiania mleka przed sprzedażą.

2. Mleko i surogaty mleka jako pokarm dla niemowląt.

Na podstawie wyżej przytoczonych danych (str. 262) sys-saki wymagają nadzwyczaj obfitego pożywienia i są czulsze od dorosłych na jakość pokarmów. Ponieważ ślina i sok trzustkowy w pierwszych tygodniach a nawet i miesiącach życia nie zawiera fermentu dyjastatycznego, przeto nie należy sys-sakom, dostarczać pokarmów mączkowatych. Sok żołądkowy sys-saków o słabo kwaśnem oddziaływaniu, nie może jednakowo wszystkie ciała białkowe przemieniać na peptony, niestrawione zaś resztki pokarmów ulegają rozkładowi przy udziale prątków, oraz stanowią dobry grunt do dalszego ich rozwoju; ztąd powstałe produkty mocno podrażniają dziecięcy przewód pokarmowy i dają powód do biegunek i konwulsyi.

Wyżej przytoczone fakty doprowadzają do wniosku, że potrzebną dla sys-saka ilość pokarmu należy podawać w formie substancyi łatwo strawnych, nie zawierających skrobi czyli mączki (przynajmniej dla pierwszych miesięcy życia), nie drażniących przewodu pokarmowego i zupełnie wolnych od mikrobów.

Wszystkim tym wymaganiom odpowiada naturalny pokarm, *mleko niewieście*. O kolorze żółtawo białym, o smaku bardzo słodkim posiada ono oddziaływanie zasadowe, ciężar właściwy 1028—34 i zawiera następujące części składowe:

89.2% wody, 2.1% ciał białkowatych, 3.4% tłuszczu, 5.0% cukru, 0.2% soli.

W skład ciał białkowatych mleka wchodzi, oprócz albuminy (przeważnie), małe ilości kazeiny, protalbuminy i peptonu; sok żołądkowy strąca białko w postaci cienkich, delikatnych strzępków; kazeina ścięta ma oddziaływanie zasadowe, rozpuszcza się łatwo i również łatwo zamienia się na pepton.—Tłuszcz składa się z trójglicerydów kwasów: oleinowego, palmitinowego i stearynowego.—Popiół zawiera:

34% potasu, 9% sodu, 2% magnezyi, 17% wapna, 0.25% żelaza, 23% kwasu fosforowego, 2% kwasu siarczanego, 18% chloru.

W składzie mleka kobilego, podobnie jak i w składzie mleka krowiego, napotyamy wahania, które zależą jużto od

wieku i właściwości niewiasty, jużto od trwania karmienia, już też od pożywienia i stanu odżywiania, przyczém porcy, wzięte do analizy z pełnej piersi, różnić się będą pod względem ilości części składowych od porcy, otrzymanej z piersi prawie opróżnionych pod koniec ssania. Dotychczasowe jednak badania nie dostarczyły jeszcze dokładnych wyliczeń, któreby mogły ilościowo wyrazić wpływ oddzielnych tych warunków.

Badanie i ocena mléka kobiecego polega najpierw na oznaczeniu ciężaru właściwego za pomocą małego laktodensimetru, następnie na próbach optycznych, i na badaniu mikroskopowém, przy którém oznaczyć należy ilość i wielkość kulek mlęcznych, oraz zwrócić uwagę na obecność ciałek siary. Wszystkie jednak te prostsze metody nie dają podstawy do należytej oceny wartości mléka.

Przy dokładniejszym badaniu w pracowni należy naprzód strącić białko tlenkiem miedzi lub kwasem solnym i zważyć; tłuszcz oznacza się metodą *Soxhlet'a*, albo też sposobem wagowym z ekstraktu eterycznego; ilość cukru i soli określa się sposobem podanym dla mléka krowiego. Do tego rodzaju analiz bardzo trudno otrzymać dostateczną ilość mléka; zresztą rezultaty rozbiórów dopóty nie będą miały znaczenia, dopóki wśród nieprzeliczonych wahań nie uda się oznaczyć zasady dla normalnych własności mléka.

Mléko niewieście jest znakomitym *pokarmem* dla syssaka, którego ustrój przyswaja zeń około 99% białka i cukru, około 97% tłuszczu i 90% soli. Kał zawiera przeważnie kwasy tłuszczowe, wapno, ślady białka i stanowi nie więcej jak 3% przyjętego pokarmu.

Co się zaś tyczy *ilości* mléka dostarczanego dla syssaka, trzymamy się zasady, że w ciągu pierwszego dnia po urodzeniu karmić go należy 2—3 razy, w następne dni przecięciowo 6 razy, w odstępach mniej więcej jednakowych, 2 $\frac{1}{2}$ —3 $\frac{1}{2}$ godzinnych. Przy każdém podaniu piersi, które trwa około 20 minut, przyjmuje syssak przecięciowo następujące ilości mléka:

1-go dnia	10 gr.	6-go dnia	50 gr.
2 " "	20 "	10 " "	70 "
3 " "	30 "	20 " "	100 "
4 " "	40 "	40 " "	130 "
5 " "	50 "	150 " "	150 "

W ciągu 24 godzin i na kilo wagi syssak spożywa:
 w 1 tygodniu 85 gr. mléka, ztąd na wagę 3·5 kilo = 298 gr.
 " 2 " 98 " " " " " 3·7 " = 363 "

w 10-ym tygodniu	170 gr. mleka,	z <td>tąd</td> <td>na</td> <td>wagę</td> <td>5·9 kilo=986 gr.</td>	tąd	na	wagę	5·9 kilo=986 gr.
„ 12-ym	„ 154	„	„	„	6·1 „ =940 „	
„ 20-ym	„ 130	„	„	„	7·3 „ =950 „	

O ile można, syssak powinien być karmiony piersią swojej matki; tylko udzielające się choroby, wysokiego stopnia anemia, podejrzenie gruźlicy powinno służyć za przeciwwskazanie do podania oseskowi naturalnego pokarmu. Aby przekonać się: czy niemowlę dostatecznie jest odżywianem przez matkę resp. mamkę, naprzód zwrócić należy uwagę na jego wygląd i wagę, następnie oznaczyć można ilość pokarmu, ważąc dziecko przed przyłożeniem do piersi i po karmieniu; dla oceny dobroci mleka należy je poddać badaniom wyżej wspomnianym, które często do żadnych wniosków doprowadzić nie mogą.

W 5-ym miesiącu, nieraz nawet i później, waga dziecięcia wskazuje, że ilość pokarmu jest dlań niedostateczną. Natenczas dodać należy wodań węgla i soli w postaci mléka krowiego z mączką dziecienną i trochę rosołu. Powoli zamienia się mléko kobiece krowiém, dodając mączki, sucharków, ryżu rozgotowanego, później nawet drobno posiekanego mięsa.

Jeżeli nie można dostarczyć syssakowi mléka kobiecego, starać się w każdym razie należy o pokarm najwięcej zbliżony do naturalnego. Mléko kłaczy i oslicy ma największe podobieństwo do mléka kobiecego; nie mamy jednak dostatecznej liczby odnośnych badań, a dostarczenie tego pokarmu do obszerniejszego użycia napotyka dotychczas na wielkie przeszkody.

Wobec tego, do karmienia niemowląt pozostaje tylko *mléko krowie*, które z resztą różni się znacznie od mleka kobiecego:

1) przez *skład chemiczny*. Najważniejsze różnice można wyrazić w sposób następujący:

Mléko niewieście.

Mniej substancyj białkowych.
Więcej cukru.
Oddziaływanie alkaliczne.
Mało sérnika.

Pod wpływem soku żołądkowego delikatne płateczkowate skrzepy.

Sérnik ścięty posiada oddziaływanie zasadowe.

Mléko krowie:

Więcej substancyj białkowych.
Mniej cukru.
Oddziaływane amfoteryjne.
Substancje białkowe składają się przeważnie z sérnika.
Zbite grubsze skrzepy.

Oddziaływanie sérnika ściętego kwaśne.

Więcej potasu, kwasu siar-
czanego, chloru.

Więcej wapna, żelaza i kwasu
fosforowego.

Dodać do tego należy, że skład mleka krowiego ulega ciągłym wahaniom i że zmiany te wpływają bardzo niekorzystnie na ustrój niemowląt. Nawet mleko jednej i tej samej krowy posiada nieraz różny skład chemiczny zależnie od paszy, pory dnia i innych warunków, chociaż z drugiej strony zaznaczyć należy, że mleko mieszane posiada skład więcej stały i lepiej znoszone bywa przez syssaków.

2) *Pożywność* mleka krowiego w ogóle dla syssaków mniejszą jest od mleka kobiecego. Ilość kału stanowi 6 — 7% przyjątego pokarmu, a z oddzielnych części składowych ustrój przyswaja około 98% białka, tylko 94% tłuszczu, soli około 56% wapna około 30%. Kał składa się przeważnie z soli potasowych, kwasów tłuszczowych i zawiera widoczne ślady białka.

3) *Strawność*. Mleko krowie zawiera więcej części stałych i pod wpływem soku żołądkowego tworzy zbite skrzepy sernika, na które soki trawienne bardzo wolno wpływ swój wywierają. Otóż owe długo nieprzetrawione strzępy sernika obciążają, zdaje się, w wysokim stopniu przewód pokarmowy tkliwych niemowląt.

4) *Zawartość bakterji*. Gdy mleko kobiece nie zawiera drobnostrojów, wraz z mlekiem krowim do jelit syssaka przeniknąć mogą wszystkie wyżej przytoczone żyjątka gnilne, jako też i prątki chorobotwórcze. Wielka ilość niestrawionego mleka krowiego stanowi doskonałe dla saprofitów podłoże. Już ta jedna okoliczność wystarcza do wytworzenia bardzo ciężkich zaburzeń w trawieniu. O wiele szkodliwszymi są laseczniki gruzlicze i zarazki choroby pyskowej i racic, które wraz z mlekiem dostawszy się do ustroju, wywołać w nim mogą swoiste cierpienia; wielka zaś ilość wypadków biegunki niemowląt niewątpliwie zależy od swoistych drobnostrojów, które w mleku znajdują odpowiednią glebę i od produktów właściwej im przemiany materji. (p. „Choroby zaraźliwe.“)

Z powyższego wynika wskazanie do wyszukania sposobów, któreby zabezpieczały syssaków od groźących im niebezpieczeństw przy spożywaniu mleka krowiego. Do tego zmiierzają:

1) *Zakłady mlęczne dla niemowląt*, które obecnie są bardzo rozpowszechnione po większych miastach. Mają one na celu dostarczać mleko *jednostajne* i dla ustroju syssaka *najwięcej przydatne* w ten sposób, że krowy dojone bywają tylko do 10-go

miesiąca po ociełeniu i że w ciągu całego roku otrzymują jednostajną suchą paszę (mianowicie 13 kgr. siana i potrawu, 3 kgr. mąki jęczmiennój 3 kgr. otrębów albo 2 kgr. mąki pszennej lub kukurydzowój, 6 gr. soli na dzień), i że tak wieczorne jako też i ranne mléko od wszystkich krów bywa zmięszaném. Mléko takie posiada mniej części stałych, jest stosunkowo uboższe w tłuszcz i przez to znoszoném bywa, jak wykazały liczne doświadczenia, doskonale nawet przez słabowite niemowlęta.

W zakładach mlęcznych zwrócić należy baczną uwagę na obecność żyjątek gnilnych i chorobotwórczych.

Krowy miejskowe przynajmniej raz na miesiąc, a świeżo nabyte za każdym razem, powinny być poddane oględzinom weterynarza. Nadto utrzymywać należy w nadzwyczajnej czystości żłoby, obory, krowy a szczególności naczynia i butelki. Butelki i dzbany winny być hermetycznie zamknięte, a do transportu użyć należy pak zawierających lód. Urządzenie takiego zakładu połączone jest z wielkim nakładem, ztąd też i cena mléka może dojść od 30—50 fen. za litr. Różnica w cenie w stosunku do mléka targowego, dochodzi do 20 fen. a przy codzienném zapotrzebowaniu 1 litra wyniesie na miesiąc około 6 marek. Z przykrością wyznać należy, że wiele nawet lepiej uposażonych rodzin chce robić oszczędność na pożywieniu dzieci pomimo znacznych korzyści takiego mléka i że tylko usilne nalegania lekarza mogą dostarczyć oseskom znośnego pokarmu.

3) *Przeróbka mléka*, która ma na celu zbliżyć mléko krowie do kobiecego pod względem składu chemicznego i przez to ułatwić trawienie ciał białkowych. — Cel ten do pewnego stopnia da się uskutecznić poprostu przez dodanie cukru i wody. W pierwszych dniach życia podaje się, jak wiadomo, syssakowi mléko rozcieńczone 3-ma częściami wody, od 3—30 dnia dwiema, od 30—60 dnia jedną częścią wody, nareszcie powoli zmniejsza się ilość wody aż do 9 miesiąca, w którym zaczyna się odkarmiać niemowlę czystym mlékem krowiém. Cukru (trzcinowego) zazwyczaj dodaje się w stosunku 13 gr. na 1 litr dla zbliżenia składu mléka krowiego do niewieściego.

Mięszanina w ten sposób otrzymana nie da się jednak zrównać pod względem składu chemicznego z mlékem kobiecém: mianowicie białka i tłuszczu zawiera ono mniej niż mleko naturalne. Dodać tutaj należy, że ciągłe dostarczanie tak rozcieńczonego pokarmu i tak wielkich ilości wody nie może pozostać

bez uszczerbku dla zdrowia syssaka. Dla tego téż jaknajwcześniej rozcieńczać należy mléko równą ilością wody; gdyby jednakże pokarm taki nie był znoszonym dobrze przez syssaka, natenczas przyczyny szukać należy w zbitych skrzepach sérnika, które tworzą się nawet przy takiém rozcieńczeniu. W takim atoli razie nie godzi się jeszcze bardziej rozcieńczać mleka, ale starać się o ułatwienie strawności sérnika. W tym celu zalecają niektórzy zastąpienie wody przez *odwary kleiste* (kleik jęczmienny), przez co zdaje się sérnik strąca się w postaci delikatniejszych skrzepów. Następnie zalecano cały szereg dodatków, np. sól mleczną *Paucke'a*, laktinę etc., których użyteczność dotychczas jeszcze nie jest stwierdzoną. Bardzo dobre rezultaty daje mléko *peptonizowane Lahrmann — Voltmer'a*. Jest to preparat, w którym sprawa peptonizacyi jest tak daleko posuniętą wskutek uprzedniego sztucznego trawienia z zaczynem trzustkowym, że pewna część wcale się nie strąca, zaś strącony sérnik przybiera postać bardzo delikatnych strzępków.

Według wszelkiego prawdopodobieństwa *dłuższe gotowanie* może zmniejszyć zbitość strzępków sérnika; mléko wyjałowione jest nieco łatwiejszém do strawienia, niż mléko nagrzewane w ciągu krótszego czasu.

3) Niszczenie *prątków*, zawartych w mléku krowiém za pomocą pasteuryzowania, wyjaławiania, przegotowywania; p. wyżej.

Ponieważ przy karmieniu niemowląt zależy szczególnie na uniknieniu *dowozu bakteryi*, baczyć wypada przedewszystkiem, aby prątki nie dostawały się do mléka z naczyń, w których mléko się przechowuje, *resp.* z flaszeczek do ssania używanych i t. p. Wobec tego, że *należytego oczyszczenia* naczyń t. j. uwolnienia ich od drobnostrojów nawet przez najwięcej staranne matki spodziewać się nie można, należy trzymać się zasady, żeby mléko nagrzewaniem było w *w samych flaszeczkach*, do czego służy przyrząd *Soxhlet'a*.¹⁾

Mléko krowie zmieszać naprzód należy z odpowiednią ilością wody i cukru a następnie przelać do 6—10 małych butelek o 150 ctm. sz. objętości. Flaszeczki te, naprzód otwarte, następnie dobrze zakorkowane, ogrzewa się

¹⁾ Nabyć można u *Metzeler'a et Comp.* albo *Stiefenkofler'a* w Monachjum, nareszcie u d-ra *Lehmann'a* w Berlinie, Heiligegeiststrasse 43. Cena od 13—20 marek. W handlu napotkać można wiele niezbyt udatnych naśladownictw przyrządu *Soxhlet'a*.

w kąpeli wodnej w ciągu 3 kwadransy i odstawia w miejsce zimne dla dalszego użytku. Tak wyjąłowane mléko nawet przy wysokiej ciepłocie utrzymać się daje w ciągu 2 dni, przy niższych zaś ciepłotach 4—8 tygodni. Jeżeli potrzeba nakarmić dziecko, flaszkę zatyka się smoczkami i wstawia się na krótki czas do wody ciepłej. Za każdym razem należy wziąć świeżą flaszkę, a zapas butelek powinien wystarczyć przynajmniej na 24 godzin. — Codziennie, po oczyszczeniu butelek według powyższych przepisów, należy nowy zasób przygotować na dzień następny. Trwa to 1—2 godzin, ale tém łatwiejsze jest przygotowanie oddzielnych porcyi w ciągu dnia. W każdym razie użycie przyrządu *Soxhlet'a* wymaga pewnej inteligencji.

Dla kogo przyrząd *Soxhlet'a*, z powodu zbyt wielkiego zachodu, nie jest dogodnym, ten może otrzymać w *przybliżeniu* też same pewne rezultaty z mléka sterylizowanego we flaszkach lub puszkach blaszanych (str. 294). Nawet pomimo odkorkowania takich butelek niema obawy rozwijania się w nich drobnostrojów, a mléko bez narażenia oseska używać można w ciągu 2-ch dni. Zwykle należy przelać mléko we flaszkę do ssania, rozcieńczyć *przygotowaną wodą*, i ogrzać przy $+ 38^{\circ}$, przyczém flaszczyki winny być starannie przebyte w wrzącym roztworze sody lub popiołu drzewnego.

Aby ułatwić biedniejszej ludności nabywanie mléka dobrze wyjąłowanego, należałoby urządzić po miastach zakłady (apteki), gdzieby można było dostać mleka (ev. rozcieńczonego 2 cz. wody lub pół na pół z wodą) w małych flaszkach, dostatecznych do jednorazowego karmienia. (Biedni powinni otrzymać takie mleko darmo z przepisu lekarza dla biednych). W takichże dozach należałoby wysyłać również mleko na miasto. Zakłady w ten sposób urządzane największą mogłyby rozwinąć działalność podczas gorących miesięcy lata i początku epidemii gastrycznych.

Syssak spożywa zazwyczaj więcej mléka krowiego niż kobiego. W téj ilości, z powodu rozwadniania w rozmaitym stopniu, zawiera się nie jednakowa ilość mléka, względnie ciał pożywnych. W następującej tablicy przedstawioną jest wymagana ilość mléka krowiego w stosunku do objętości pokarmu, z pominięciem licznych zmian osobistych.

<i>Objętość pokarmu.</i>		<i>W tém ilość mleka krowiego.</i>
1 Tydzień	600 gr.	200 gr.
2	" 900 "	300 "
8	" 1000 "	500 "
12	" 1300 "	650 "
20	" 1300 "	750 "
40	" 1300 "	900 "

Z powodu zaburzeń, jakie wywołać może użycie mléka w ustroju osesków, już oddawna starano się otrzymać sztuczny

pokarm dla niemowląt, bez trudno strawnego sernika. W przetworach tych znajduje się albo bardzo mało mleka albo go wcale nie ma, a podstawę ich stanowią delikatna mączka, ciała białkowe łatwe do trawienia etc.

Stosunkowo dość znaczną ilość części składowych mleka zawiera *mięszanina śmietankowa Biedert'a*.

Dawniej przygotowywano ją ze śmietanki, wody i cukru młecznego; obecnie zaś w handlu znajduje się w formie konserwów o tych samych własnościach. Dla otrzymania mięszaniny *Biedert'a*, do 60 gr. białka kurzego dodaje się wody słabo zalkalizowanej roztworem ługu potasowego; powstałą ztąd masę galerowątą kraje się na kawałki i nagrzewa ze 150 gr. masła, 120 gr. cukru młecznego i 15 gr. soli młecznych, z czego tworzy się emulsja, która zgęszcza się mniej więcej do 500 ctm. sz. W handlu preparat ten sprzedają w puszkach o zawartości od 250—500 ctm. sz. Skład mięszaniny jest następujący: 13% białka, 32% tłuszczu, 52% cukru, 3% soli. Białko składa się tylko z białkanu potasowego, który łatwo bywa trawionym. Mięszaninę tę należy podawać niemowlętom w stanie rozcieńczonym w stosunku 1:10, następnie 1:8 *resp.* 1:6.—Na podstawie licznych doświadczeń zaleci można ten przetwór jako dobrze znoszony nawet przez ustrój słabych niemowląt.

Pokarm, zawierający mąkę, może być podawany syssakom *w późniejszych okresach ich wieku* (poczynając od 5—6 miesiąca) i tylko jako dodatek, gdyż oprócz mączki, mięszaniny te zawierają znaczną ilość wodorów węgla. Dawniej przetwory te służyły za wyłączny pokarm dla niemowląt, co powodowało wiele zaburzeń w odżywianiu, które zależały od nadmiaru tłuszczu i wody a zmniejszonej ilości białka w ich delikatnym ustroju.

We wszystkich prawie tych preparatach część skrobi zamienioną została na krochmal rozpuszczalny, dekstrynę *resp.* cukier, jużto pod wpływem wysokiej ciepłoty, jużto przez nagrzewanie w obecności kwasów, jużież pod wpływem fermentu dyjastatycznego; pomimo tego jednak większa część tych surogatów zawiera zawsze dość znaczne ilości niezamienionej mączki.

Z płynnych surogatów mleka najodpowiedniejszym do użycia jest polówka *Liebig'a*.

Dla otrzymania tego preparatu mięsza się 20 gr. mąki pszennej, 20 gr. skrobi słodowej z 30 kroplami 11% roztworu węglanu potasu i dodaje się 200 ctm. sz. mleka krowiego z 40 ctm. sz. wody. Następnie zgęszcza się mięszanina na słabym ogniu; po odstawieniu mięsza się w ciągu 5 minut i znowu nagrzewa a manipulację tę powtarzać należy dopóty, dopóki preparat nie nabierze smaku wyraźnie słodkiego; nakoniec należy go odcedzić i rozcieńczyć wodą. Płyn w ten sposób otrzymany zawiera 3% białka, 3% tłuszczu, 4-3% cukru, lecz ani śladu krochmalu.

W postaci konserwów znajduje się w handlu preparat, posiadający podobno też same własności, co i polewka *Liebieg'a* (*Liebe, Löftund, Gehe et Comp.*).

Inne rodzaje mąki dziecięcej mają postać przetworów wysuszonych (6—10% wody). Podają się rozcieńczone 6—15 częściami wody i nagrzane w ciągu 5—10 minut same, lub z mlekiem krowim. Skład niektórych tego rodzaju pokarmów jest następujący:

	Woda	Białko	Tłuszcz	Wodany węgla		Sole
				Rozpuszczalne w wodzie	Nierozpuszczalne	
	%	%	%	%	%	%
Mączka Nestlé'a (Vevey)	6.6	9.6	4.3	42.9	34.4	2.0
Leguminoza (<i>Hartenstein</i> w Chemnitz) № III	12.0	15.8	—	8.8	51.9	—
dtto. № IV	13.0	13.1	—	7.0	55.6	—
Lakto-leguminoza (<i>Gerber</i> w Thun)	6.3	16.7	5.6	43.2	24.4	3.0
Mąka owsiana preparowana (<i>Knor</i> w Heilbronn)	10.0	12.6	6.1	5.6	63.7	1.4
Pokarm dla niemowląt w postaci wyciągu (<i>Liebe</i> w Dreźnie)	23.9	1.0	—	71.3	—	1.3
dtto. (<i>Löftund</i> w Stuttgardzie)	32.5	1.5	—	62.4	—	1.7

Mączka *Nestlé'a* i leguminoza *Hartenstein'a* należą do przetworów najlepiej znoszonych przez ustrój niemowląt.

W razie, gdyby przy sztucznym żywieniu wystąpiły zaburzenia żołądkowe, szczególnie podczas *gorącej pory lata*, natenczas należy uwolnić przewód pokarmowy od trudnostrawnych pokarmów. W takich wypadkach podawać należy preparaty ubogie w tłuszcz i białko, nie zwracając uwagi na należyte odżywianie syssaka. Wskazane są tutaj wodne odwary z oczyszczonej mąki jęczmiennej i owsianej, następnie można próbować u starszych dzieci mączkę *Nestlé'a* lub leguminozę, u młodszych mieszaninę śmietankową. W każdym razie powyższe surogaty mogą być użyte w ciągu bardzo krótkiego czasu, mianowicie dopóty, dopóki utrzymują się zaburzenia w przewodzie pokarmowym.

Z powyższego wyciągnąć można następujące wnioski co do odżywiania syssaków.

W ciągu pierwszych 5-ciu miesięcy odżywiać należy niemowlęta wyłącznie *mlékiem kobiecém*, w braku takowego *mlékiem krowiém* z mleczarni dla dzieci w odpowiedniém rozcieńczeniu. Powinno być ono zawsze *wyjałowione*, najlepiej za pomocą metody *Soxhlet'a*, lub téż pod postacią kupnego mléka wyjałowionego, nareszcie przynajmniej uwolnione od mikrobów przez długie gotowanie i przechowanie w wyjałowionych naczyniach. Gdyby jednak dziecko nie znosiło dobrze takiego mléka, natenczas dodawać doń trzeba klejowatych substancji lub téż zastąpić je mlékiem krowiém peptonizowaném *Voltmer'a* albo mieszaniną śmietankową *Biedert'a* aż do pokrzepienia przewodu pokarmowego.

Poczynając od 5-go miesiąca każdemu syssakowi *dobawac* należy: mléko krowie z polewką *Liebig'a*, mączkę *Nestlé'a*, leguminozę etc.

3. Przetwory mléczne.

Masło otrzymuje się ze śmietany lub mléka za pomocą tłuczenia.

Sprawa, prowadząca do wydzielenia masła, dotychczas nie jest jeszcze dokładnie wyjaśnioną; według wszelkiego prawdopodobieństwa tłuszcz wydziela się z mléka w stanie płynnym i formy swój nie zmienia nawet przy ochłodzeniu mléka do stwardnienia; przy skłóceniu natomiast następuje nagłe przejście w stan stały i połączenie oddzielnych kulek w większe massy.

Z mléka całkowitego nie da się otrzymać tak smacznego i tłustego masła, jak ze *śmietany*. Do wytworzenia śmietany, przed skisnieniem mléka, należy je albo rozlewać w cienkich warstwach, albo według sposobu *Schwarz'a* oziębiać lodem, albo téż według sposobu *Becker'a* ogrzewać w ciągu 2-eh godzin przy ciepłocie 50°—70°, przyczém mléko utrzymuje się dobrze. W ostatnich czasach obszerne mają zastosowanie *centryfugi* (separatory), pierwotkowo zbudowane przez *Lehfeld'a* w postaci bębna puszczanego w ruch, w którym mléko rozdziela się na pionowe warstwy, stósonnie do ciężaru oddzielnych części składowych. Wewnątrz zbiera się śmietana, na zewnątrz mléko zbierane, a do środka przypływa świeże mléko; następnie obydwie produkty wypływają z przyrządu oddzielnie.—Na téj podstawie zbudowano wiele odmiennych przyrządów.

Centryfugi posiadają tę wyższość, że w skutek szybkiego rękoczynu otrzymać można dobre i świeże *mléko zbierane*. Dawniej, gdy zbieranie mléka trwało 36—48 godzin, mléko takie bardzo łatwo ulegało zepsuciu i ztąd nie mogło zyskać zaufa-

nia. Obecnie mléko odśmietankowane da się przechować tak dobrze jak i mléko niezbiране, zwłaszcza jeżeli było pasteuryzowane, posiada wysoką wartość pożywną i tanim kosztem może zaspokoić potrzebę białka w ustroju człowieka; za 15—18 fen. dostarcza ono całą ilość niezbędnego dla organizmu w ciągu doby białka. Ludność uboższa, nie pojmująca wartości produktów, otrzymywanych za pomocą centryfugi, obecnie mało ma jeszcze zaufania do mléka zbieranego.

Przez ugniatanie należy najstaranniej uwolnić masło od mléka, sérnika, cukru mlécznego i soli, gdyż wskutek tych domieszek masło posiada mniejszą wartość i łatwo ulega rozkładowi. Dobre masło zawiera 13% wody, 0,8% sérnika, 0,5% cukru mlécznego. Często jednak znajdujemy w maśle 30—35% wody, a w funcie maśla tylko 315 gr. tłuszczu, zamiast 425 gr. Aby zabezpieczyć od zepsucia masło obfitujące w wodę, zazwyczaj dodaje się 25—30 gr. soli kuchennej na 1 litr maśla, a nawet często i więcej, przez co korzyść sprzedających powiększa się. Pochwalić należy zwyczaj południowo-niemiecki sprzedawania tylko niesolonego maśla, ponieważ tylko przy bardzo staranném utrzymywaniu uchronić można masło takie od szybkiego zepsucia.

Zmiana w składzie i fałszowanie maśla polega na zbyt wielkiej zawartości wody i soli kuchennej, następnie na domieszce barwików, mąki, szpatu ciężkiego, głównie zaś obcych tłuszczów.

Badanie maśla odnośnie do wody i domieszek. Przybliżone oznaczenie tych dodatków daje ogrzewanie maśla na wolnym ogniu przy ciągłym mieszaniu. Po odparowaniu wody pozostają sérnik, cukier i sól w stanie nierozpuszczalnym i jako takie opadają na dno naczynia. Ilość tych substancji stanowi punkt oparcia do oceny wartości maśla. Dokładniejsze rezultaty otrzymaé można przez wytrawienie tłuszczu za pomocą eteru, po odparowaniu wody przy C. 110°. Pozostałość oznacza się metodą wagową. Albo téż nagrzewa się 10 gr. maśla z 20 cm. sz. wody z dodatkiem spirytusu; naten czas rozpuszczą się sól kuchenna, soda i t. p., domieszki zaś jakoto: mąka, szpat ciężki i t. p. opadają na dno.

Najeźstszeń bywa zafałszowanie przez *obce tłuszcze*, co objaśnić się daje stosunkiem ceny; gdy bowiem 1 kg. maśla kosztuje około 2-60 marek, 1 kgr. łożu wołowego lub smaleu wieprzowego 1-30 marki; tańszymi są jeszcze tłuszcze roślinne jakoto: oléj palmowy, kokosowy etc. Szybkie ale niedokładne dochodzenie obcych tłuszczów zasadza się na oznaczeniu punktu topliwości i krzepnięcia, albo na określeniu ciężaru gatunkowego przy 100°, albo téż na rozpoznaniu formy krystalicznej tłuszczów, stopionych a następnie skrzepniętych.

Dokładne dochodzenie obcych tłuszczów wykonać można przez oznaczenie stosunku *wyższych do niższych kwasów tłuszczowych*. Masło zawiera 87—88% wyższych i 12—13% niższych kwasów tłuszczowych, inne zaś zwierzęce i roślinne tłuszcze 95—96% wyższych i bardzo niewielką ilość niższych kwasów tłuszczowych. Wyższe kwasy tłuszczowe nie rozpuszczają się w wodzie, są to ciała stałe o wysokiej wadze drobin (C_{18} . . .). Dla zobojętnienia 1 gr. potrzeba stosunkowo niezauważalnej ilości drobin zasadowych. Niższe zaś kwasy tłuszczowe są to ciała płynne, łatwo rozpuszczające się w wodzie i posiadają mniejszą wagę cząsteczkową (C_3 . . .); ztąd też dla zobojętnienia 1 gr. wymagają stosunkowo znacznej ilości wody.

Przy poszukiwaniu kwasów tłuszczowych należy naprzód zmydlić tłuszczę; mydło rozpuścić w wodzie i rozłożyć kwasem siarczanym. W ten sposób otrzymuje się w roztworze wodnym dwie porcje kwasów tłuszczowych, z których nierozpuszczalne zbiera się na sączku i waży, rozpuszczalne zaś w filtracji oddzielić można od kwasu siarczanego za pomocą destylacji. Masło zawiera w destylacie znaczną ilość kwasów, destylat innych tłuszczów zawiera ich tylko ślady. Ilościowo oznaczyć je można za pomocą znanego roztworu zasadowego.

Używając do zmydlenia roztworu zasady o składzie wiadomym a do rozkładu tłuszczów i następującego zatem zobojętniania oznaczonego kwasu solnego, natenczas tém mniej zużytkować trzeba tego ostatniego, im więcej cząsteczek kwasów tłuszczowych zawiera mieszanina tłuszczów; a przy jednakowej ilości tłuszczu tém mniej, im więcej znajduje się niższych kwasów tłuszczowych.

Za pomocą normalnego roztworu ługu sodowego oznaczyć można ilość *wolnych* kwasów, od których zależy t. z. zjełczenie masła.

Masło sztuczne. Dobre surogaty masła mają wielkie znaczenie w higienie, gdyż tłuszcz należy do bardzo drogich pokarmów, a tańsze tłuszcze, jakoto, łój i smalec, mogą być używane, jako przyprawy, tylko do niewielu potraw.

Mége Mouriés pierwszy przygotował surogat masła, wychodząc z założenia, że tłuste krowy, pomimo głodzenia, dawać mogą w obfitłej ilości mleka i masła, które wytwarza się z łaju bydłowego (?). Dla otrzymania masła sztucznego dodawał on do łaju pepsyny w formie żołądka owczego albo świńskiego, aby błony, oblekające tłuszcz, mogły być przetrawione; następnie stopioną i wykrystalizowaną masę podawał prasowaniu przy + 25°, przycięciem 50% stearyny pozostało w worku, a 50—60% płynnej oleo-margaryny oddzielić było można. Otrzymany produkt płynny przerabia się w maślnicy za dodaniem mleka krowiego, wody i rozpuszczalnych części krowich gruczołów młecznych. Ten sposób otrzymania sztucznego masła ulegał rozmaitym modyfikacjom; mianowicie, zamiast oddzielania stearyny dodawano oleju roślinnego, który poprzednio poddany był działaniu przegrzanej pary wodnej. Produkcya masła sztucznego odbywa się na wielką skalę w Niemczech, w Austrii, a głównie w północnej Ameryce; fabryki w Düsseldorfie produkują rok rocznie wiele milionów funtów tego surogatu.

Masło sztuczne w handlu nosi nazwę „oleomargaryny“, „masła oszczędnego“ „wiedeńskiego masła“ „masła holenderskiego“ etc.; 1 kgr. takiego masła kosztuje przecięciowo 1 markę, a w piekarniach, cukierniach, oberżach, i traktyjerniach zyskało sobie ono obszerne zastosowanie. Do użycia w stanie surowym służyć ono nie może, ile że prawo zabrania łączyć je z masłem naturalnym. Natomiast do gotowania i pieczenia może być z wielką korzyścią zastosowaniem; jest ono lepszym od złego masła naturalnego, gdyż zawiera czystszy tłuszcz i nie ulega łatwo zjełczeniu. Co się tyczy pożywności i pożyteczności, masło sztuczne nie ustępuje naturalnemu. Z punktu higienicznego starać się należy o jaknajszersze rozprzestrzenienie masła sztucznego jako pokarmu dla ludu.

W każdym razie produkcja masła sztucznego ulegać powinna kontroli, gdyż nieraz do fabrykacji używają wstrętnych tłuszczów z rakarń, z trupów zwierząt etc., co tém bardziej może być szkodliwym, że przy otrzymywaniu sztucznego masła nie zawsze doprowadzają do stopnia ciepłoty, któraby niszczyła pasorzyty.

Po zmaśleniu śmietany pozostaje *maślanka*, która zawiera jeszcze $\frac{1}{2}$ — 1% tłuszczu, 3% sernika ściętego w postaci strzępków, około 3% cukru młecznego i ślady kwasu młecznego. Przy zwykłym sposobie otrzymywania maślanka zawiera bardzo dużo bakteryi i nie zawsze dobrze bywa znoszoną.

Sér przygotowuje się przez strącenie sernika za pomocą podpuszczki (wyciąg z żołądka cielęcego).

Ścięcie młéka następuje w $\frac{1}{2}$ godziny po dodaniu podpuszczki przy $+35^{\circ}$. Z 10—12 litrów młéka otrzymuje się 1 kgr. séra, który poddaje się prassowaniu, następnie wysusza się na powietrzu przy częstém jego przewracaniu i pozostawia dla dojrzwania. Odróżniają sér *miękkie*, ścięty przy niższej ciepłocie i mało prassowany, od séra *twardego*, który poddaje się wyższej ciepłocie i więszemu ciśnieniu; *bardzo tłuste* séry otrzymują się ze śmietany resp. ze śmietany z dodatkiem młéka (np. fromage de Brie, Gervaiskåse etc.), séry *tłuste* z młéka niezbianego (np. holenderskie, szwajcarskie etc.), séry *chude* z młéka zbieranego po więszej części kwaśnego (twaróg, gomułki).

Przy dojrzewaniu séra następuje utrata wody, przemiana sernika na pepton i amidy nawet w amonijak. Powstają tutaj także niższe kwasy tłuszczowe, następnie ostre, gorzkie albo téż aromatyczne produkty. Niewątpliwie proces cały wywołany jest przez żyjątką, których rola jednak nie jest jeszcze dokładnie znaną.

Co się zaś tyczy znaczenia séra jako pokarmu, to jest on bardzo skoncentrowanym środkiem pożywnym, który zawiera wielką ilość białka i tłuszczu. O składzie p. str. 271.

Ze względu na cenę, więcj wyszukiwane gatunki séra uważać należy za przedmioty zbytku; lecz sér szwajcarski i hollenderski są już bardzo tanimi pokarmami ze względu na ilość białka i tłuszczu; sér zaś chudy, 4 razy od nich tańszy, jest niewątpliwie najtańszym białkowanym pokarmem.

Ustrój człowieka znosi sér dobrze i przyswaja całkowicie; jednakowoż wiele osób trawi go trudno, ile że trawienie séra w żołądku odbywa się powoli. Wogóle sér używać można w niewielkiej ilości i do tego drobno pokrajany; ztąd téż pod względem znaczenia higienicznego ustępuje on mléku zbieranemu.

Pod względem higienicznym należy się ważne znaczenie bakterjom, zawartym w sérze. Po większej części są to żyjątka gnilne, gdy właściwe pasorzyty trudno się tu rozwijają. Nieraz jednak mogą żyjątka gnilne, rozwijając się w większej ilości, wytworzyć trujące produkty (ptomainy), które nieraz bywają przyczyną zatrucia sérem.

Serwatka zawiera cukier mléczny, trochę kwasu mlécznego, soli i peptonu; posiadając własności środka słabo przeczyszczającego, może pośrednio wpłynąć na stan odżywiania, lecz sama przez się nie ma znaczenia odżywczego; niewielkie zaś ilości peptonu nie zasługują na uwagę.

Z innych produktów mlécznych wspomnieć należy o *kumysie i kefirze*, z których pierwszy przygotowuje się z mléka koźiego, drugi zaś z mléka krowiego i jako środek dyjetetyczny ma u nas nawet dość rozległe zastosowanie.

Pod wpływem fermentu kefirowego, który składa się z drożdży i rozmaitych gatunków drobnostrojów, a w podobnym połączeniu dobrze hodować się daje, część cukru mlécznego zamienia się na glukozę. Pod wpływem drożdży z glukozy tworzy się alkohol i kwas węglany, produkty, które nadają kefirowi charakter napoju lekko upajającego i musującego. Ilość alkoholu wynosi około 1%. Druga część cukru mlécznego przemienia się na kwas mléczny, którego gotowy kefir zawiera około 1 1/2%. Sernik ścina się w postaci nadzwyczaj delikatnych płatków i w części zamienia się na pepton, przez co ułatwia się trawienie.

Mahometansey górale na Kaukazie przygotowują od wieków kefir w ten sposób, że napełniają mlékiem worki skórzanne, w których poprzednio kefir był przygotowywanym. Worki, od czasu do czasu wstrząsane, utrzymują się w cieple umiarkowanym. U nas przygotowuje się kefir w butelkach, przyczem za zaczyn używa się albo suchych ziarek kefirowych, przemytych w wodzie a następnie rozpęczniałych w mléku, albo téż ziarek świeżych odcędzonych z gotowego kefiru. Butelki, dobrze zakorkowane, należy utrzymywać przez 1—2 dni przy ciepłocie około 18° i często wstrząsać.

Kefir z korzyścią daje się często zastósować przy zburzeniach w trawieniu i odżywianiu. Ilość bakteryi nie ma tutaj wielkiego znaczenia, gdyż znaczne ilości kwasu młecznego mają wpływ powstrzymujący ich rozwój, a nawet zabójczy. Przeciwnie, zaburzenia w trawieniu, które występują w następstwie mikrobów, łagodzą się przy użyciu kefiru.

Literatura: (Mleko i wyroby młeczne): *Kirchner*, Handbuch der Milch-wirtschaft, 2. Aufl. 1886. — *Freytag*, Die Kuhmilch, Bonn 1881. — *Pfeiffer*, Die Analyse der Milch, Wiesbaden 1887. — *Fleischmann*, Ueber Ernährung und Körperwägungen bei Neugeborenen und Säuglingen, Wien 1877. — *Biedert*, Die Kinderernährung, 1880. — *Uffelmann*, Hygiene des Kindes, 1881. — *Jacobi*, Pflege und Ernährung des Kindes, in *Gerhardt*, Handbuch der Kinderkrankheiten I. — Porów. *Munk* u. *Uffelmann*, *König*, *Forster*, l. c.

4. Mięso.

Pomiędzy produktami dostarczonymi na targi pierwsze miejsce zajmuje mięso zwierząt użytecznych w gospodarstwie wiejskiem, dalej zwierzyna, ptaki, ryby, ostrygi etc. Mięso przeważnie składa się z mięśni, mniejszą część jego stanowią: tłuszcz, tkanka łączna, kości, substancya gruczołowa etc. Z ciał chemicznie określonych, oprócz tłuszczu, substancyi klejowatych, i soli przeważającą część stanowi myosyna; w soku zaś mięszszowym, oprócz małej ilości białka, napotykamy rozmaite materye wyciągowe, jako to: kreatynę, ksantynę, hypoksantynę, kwas młeczny przy śladach inosytu i glikogenu.

Skład mięsa (str. 271) ulega wahaniom w zależności od gatunku zwierzęcia, sposobu karmienia i wieku. Nawet u jednego i tego samego zwierzęcia skład mięsa pod względem ilości tłuszczu i białka nie jest jednakowym we wszystkich mięśniach. Znaczniejsze jednak różnice zachodzą pomiędzy oddzielnymi rodzajami mięsa, odnośnie do właściwego im smaku, delikatności włókien, tęgości owłókni mięśniowej i tkanki łącznej. Te to własności mięsa mają większy wpływ na cenę, aniżeli zawartość białka i tłuszczu.

Do najdelikatniejszych i zarazem najsmaczniejszych części mięsa *wołowego* należą: ogon, połędwica, szponder, biodro, tylna część uda; do najgorszych i najtańszych łeb, kończyny, kark, skrzydło; pozostałe zaś części zajmują miejsce pośrednie. Bardzo delikatnym, chudym i łatwym do trawienia jest mięso *młodych ptaków* i *dziczyzna*; to ostatnie jednak posiada bardzo zbitą tkankę łączną i wskutek tego, przed użyciem, powinno albo długo wisieć albo leżeć w mlékn kwaśnym (p. niżej). *Cielęcina* zawiera więcej wody i substancyi klejowatych a mniej materyi wyciągowych od wołowiny; zresztą smak i dobroć jój zależną jest od wieku zwierzęcia i rodzaju paszy. *Mięso wieprzowe*, jako posiadające wiele tłuszczu, bywa zwykle trudno trawionem; jako pokarm

dla uboższej ludności ma wielką wartość, gdyż przy szlachtowaniu wieprzy otrzymuje się bardzo mało odpadków a do tego konserwy łatwo dadzą się przechowywać. Mięso *końskie* ma przykry, słodki smak i otrzymuje się zazwyczaj z koni spędzonych i skaleczonych. Mięso *ryb* bywa albo chude i łatwe do trawienia, albo też trudnostrawnym wskutek znacznej ilości tłuszczu w owłóknieni mięśniowej (węgorz, łosoś). *Ostrygi*, mięczaki etc. o wielkiej ilości wody a małej białka (5—6%), nadto bardzo lekkie, nie mogą być uważane za artykuły odżywcze.

Pożywność mięsa jest wyśmienita: ustrój bowiem wchłania około 98% białka i ciał klejowatych, około 95% tłuszczu i 80% soli. Spożycie mięsa może być jednak połączonym z wielkiem dla zdrowia *niebezpieczeństwem*, które zależnym bywa: 1° od zawartych w mięsie pasorzytów zwierzęcych (trychin, wągrows), które przechodzą do ustroju człowieka, 2° od chorób zakaźnych bydła, 3° od tych mikrobow chorobotwórczych lub gnilnych, które w mięsie się rozwijają po zabiciu zwierzęcia, 4° od tych radszych i mniej ważnych zmian w składzie mięsa, które mogą mieć pewien wpływ na zdrowie.

1. *Pasorzyty zwierzęce mięsa.*

Włośień (Trychina). Włóśnie spożywane bywają tylko w mięsie wieprzowém.

W mięśniach wieprza zawarte są trychiny w torebkach, które rozpuszczają się w soku żołądkowym i uwalniają robaki mające 0,7 — 1 mm. długości. Rosną one w kiszkiach, dochodząc od 2 (samce) do 3 mm. (samice) długości. Po upływie 2½ dni, włóśnie kiszkowe dojrzewają, parzą się i w 7 dni każda samica wydaje 1000 — 2000 zarodków. W 5 — 8 tygodni trychiny kiszkowe giną, zarodki zaś przebijają ściankę kiszki i nareszcie dostają się do pierwotnych włókien mięsnych. Mała ilość trychin zazwyczaj nie wywołuje objawów chorobowych i w ogóle stopień cierpienia zależnym bywa od ilości pasorzytów.

Włóśnie znajdują się zwykły u świń, kotów, szczurów, myszy, lisów, kun i t. d. Świnie nabywają je od szczurów lub z odpadków mięsa wieprzowego, zawierającego trychiny. Sztucznie t. j. przez umyślne karmienie mięsem zwierzęcia dotkniętego chorobą trychinową można przenieść te pasorzyty na króliki, świnki morskie, psy etc.

W celu wykrycia trychin oddziela się nożyczkami pasemko mięśniowe na długość i szerokość około 1¼ cm. z przepony, z mięśni międzyżebrowych, brzusznych lub krtaniowych. Z każdego kawałka przygotowuje się 6 preparatów. Po rozszczepieniu włókienek mięsnych i zwilżeniu ich wodą, rozcieńczonym ługiem potasowym lub gliceryną, rozpatruje się preparat pod drobnowidzem do czego wystarcza powiększenie 50-o razowe.

b) *Wągry*. Wągry przedstawiają okres rozwoju tasiemców: przy spożyciu mięsa wągrowatego z każdego wągra wytworzyć się może nowy rozwinięty osobnik. U człowieka najczęściej napotyamy *tasiemca długocłonkowego* (*Taenia solium*).

Tasiemiec długości 2—3 m. posiada główkę (wielkości łepka od szpilki) zaopatrzoną przysawkami i wieńcem haczyków, którymi przyczepia się do błony śluzowej jelit. Przez pączkowanie z gruszkowatej mamki wytwarza się cały szereg członków. W każdym takim pączku znajdujemy tak męzkie jako też i żeńskie organy płciowe; w tych ostatnich powstają zapłodnione jaja o formie okrągłej, pokryte grubą otoczką, zawierające po jednym zarodku, uposażonym w haczyki. Dojrzałe członki robaków tasiemcowatych z jajami zapłodnionymi opuszczają wraz z kałem ustrój ludzki i w postaci nawozu dostają się na pola, do wody studziennej etc. Spożyte przez świnie dostają się do żołądka, gdzie otoczka jajowa rozpuszcza się a zarodki przebijają ściankę jelit i osiedlają się po upływie 2—3 miesięcy pod postacią wągrów (*Cysticercus cellulosae*) w jednym z organów, najczęściej w tkance łącznej śródmięśniowej serca i języka.

Wągry przy badaniu gołym okiem przedstawiają się w postaci pęcherzyków długich na 1—20 mm., w których rozwijają się torebki rozplodowe, zawierające główki (*scolices*) przyszłego tasiemca. Otoczka wągra rozpuszcza się w żołądku człowieka, uwalnia główkę, która sadowi się na ściance jelita, dając początek rozwojowi nowego osobnika, przy czém zaznaczyć należy, że soliter napotykan był *tylko w ustroju człowieka*.

Pasorzyt ten, przyczepiony do ścianki jelita, wywołuje dość ciężkie zbroczenia w trawieniu i odżywianiu. Niezależnie od tego tasiemce mogą spowodować *chorobę bąblowcową*, wskutek tego, że u samego człowieka z jaj tasiemca nieraz wytwarzają się wągry. Do tego potrzeba, aby jajka tasiemca dostały się do żołądka, co może mieć miejsce albo wskutek ruchów przeciwbaczkowych jelit, albo przez przeniesienie z otworu stolcowego przy drapaniu wywołaném swędzeniem, które zazwyczaj męczy osoby dotknięte tasiemcem; nareszcie jaja tasiemca przeniesione być mogą z wodą, surowymi jarzynami i wszelkiego rodzaju produktami spożywczymi, mianowicie wtedy, jeżeli osoby, będące w bliskim zetknięciu z materiałami spożywczymi, jakoto: kupcy, czeladnicy piekarscy, kucharki, same cierpieniu temu podlegają.

Tasiemiec przewiercony (*Taenia mediocanellata s. saginata*) jest to pasorzyt podobny do solitera. Nie ma on wieńca haczykowatego, posiada członki szersze i 4 przysawki, napotyka

się wyłącznie u człowieka, wągry zaś jego rozwijają się w mięśniach i organach wewnętrznych *bydła rogatego*.

Brózdogłowiec (Botriocephalus latus) przedstawia się w postaci tasiemca z krótkimi a szerokimi członkami i z jajami o formie owalnej; wągr tego pasorzyta daje się wykryć niekiedy w szczupaku, łososiu i innych rybach.

Tasiemiec wieńcogłowy (Taenia echinococcus), zamieszkujący jelita psa, ma tylko 4 mm. długości; jaja dostają się z odchodów psich na paszę i z nią do żołądka zwierząt, używanych w gospodarstwie wiejskiem. Sprawa dochodzi do tworzenia stanu wągrowatego w formie bąblowców, które obierają sobie zazwyczaj siedlisko w wątrobie. Wypadkowo dostać się mogą jajka tego tasiemca i do żołądka *człowieka*, którego ustrój również jest skłonny do wytwarzania wągrów. Przy blizkiem zetknięciu z psami jaja, za pomocą jakiegokolwiek nieświadomego dotknięcia, przeniesione być mogą do ust i żołądka za pośrednictwem wody, surowych warzyw np. sałaty etc. i w ogóle produktów zanieczyszczonych przez ekskrementa psie. Nie ulega wątpliwości, że najczęściej wypadków bąblowca wątroby zdarza się w miejscowościach, w których dużo psów przebywa i gdzie mieszkańcy w blizkiej z psami styczności pozostają; np. w Irlandyi, gdzie przecięciowo na jednego człowieka przypada 6 psów, bąblowcem dotkniętą jest prawie $\frac{1}{4}$ część ludności.

Tutaj wspomnieć należy o t. zw. tasiemcu psa, *taenia coenurus*, którego jaja wywołują wągry w mózgu owiec i dają powód do kołowacizny.

Oprócz tego w mięsie zwierząt na rzeź przeznaczonych, napotkać można rozmaite rodzaje robaków, gregaryny i t. p., które dla człowieka nie są niebezpieczne. Nie bez znaczenia jednak jest *motylca wątrobowa (Distoma hepaticum)*, która dostaje się *owcom* razem z zielskiem w postaci kijaneczek (*cercariae*). Skóreczki cercaryi rozpuszczają się w soku żołądkowym, a uwolnione pasorzyty wędrują do przewodów żółciowych, rozwijają się tam w motylce i wytwarzają jaja, które wychodzą na zewnątrz za pośrednictwem dróg żółciowych i kału. Z jaj tych, po upływie kilku tygodni, tworzą się w wodzie zarodniki, które w muszlach i ślimakach przechodzą okresy rozwojowe i na koniec przemieniają się na kijaneczki. Motylca nie udziela się człowiekowi z powodu zawiłego rozwoju, który przechodzić musi, wszelako wątroba, zawierająca te pasorzyty, jako nieprzyjemna w smaku i łatwo ulegająca gniciu, nie powinna służyć za pokarm.

2. Choroby przenoszone ze zwierząt na człowieka.

a) *Gruźlica (Perlsucht)*. W Monachium wykryto 2-5%, a w Berlinie więcej jak 4%, bydła dotkniętego gruźlicą. Naj-

częstszą bywa gruźlica błon surowicznych, które w tych razach pokryte bywają szarymi lub brunatnymi perlowymi gruczołkami wielkości od ziarka prosa do orzecha włoskiego, na przestrzeni tak znacznej, że waga nowotworów dojść może 20—30 kgm. Często zdarzają się ogniska sérowate w płucach; prawie stale zwyrodnione gruczoły limfatyczne. Mięso takich zwierząt, zwykle bardzo blade, małą posiada ilość tłuszczu. Nie ulega wątpliwości, że przy użyciu surowego mięsa choroba ta może udzielić się człowiekowi; dobrze jednak przegotowane mięso nie jest szkodliwem, należy się atoli obawiać rozprzestrzenienia zaraźków tych po kuchni i mieszkaniu.

b) *Zaraza wąglkowa* (karbunkuł) łatwo udaje się rozpoznać po trzewach, znacznie powiększonej śledzionie i wątrobie, niemniej na podstawie badania drobnowidowego. Mięso pokryte nieraz bywa krwawymi wybroczynami i posiada wstrętny amonjakalny zapach; w wielu jednak wypadkach nie można w nim dostrzedz zmian widocznych. Na największe niebezpieczeństwo narażeni są ci, którzy pracują w rzeźniach, garbarniach, przy sprawianiu mięsiwa i t. p.

c) *Nosacizna* (*Rotz*). Guziczki albo rozlane nacieczenie błony śluzowej nosa, krtani i oskrzeli; gruczoły chłonne obrzmiałe. Niebezpieczeństwo wielkie, podobnie jak przy wąglku.

d) *Wścieklizna*. Ani w mięsie, ani w trzewach widocznych zmian nie dostrzegamy. Rozpoznanie choroby daje się uskutecznić na podstawie objawów obserwowanych za życia.

e) *Ropienie, ropnica i posocznica*. Oprócz zmian miejscowych, napotykaemy krwotoczny katar żołądka i kiszek, krwawe wybroczyny na błonach surowicznych, powiększenie śledziony itp. Mięso bywa nadzwyczaj miękkim i brudnego koloru.

Powyższe choroby mogą być niebezpiecznymi dla człowieka: 1) wtedy, jeżeli zarazki dostaną się do *ran*, wywołując ropienie względnie posocznicę. 2) Drobnostroje, wprowadzone do kiszek przy spożyciu mięsa surowego, oraz wytworzone przez nie ptomainy wywołać mogą przy pewnych sprzyjających okolicznościach chorobę u wielkiej liczby osób. Po pewnym okresie inkubacyjnym występują na pierwszy plan objawy zapalne organów trawienia, podobne do stanu tyfoidalnego lub ostrego nieżytu żołądka lub kiszek (*cholera nostras*), rzadko kończące się zejściem śmiertelnem. Przy pewnej tego rodzaju endemii w mięsie krowy i organach człowieka zmarłego po spożyciu takie-

go mięsa wykryto specyficzny *Bac. enteritidis*, który uznano za przyczynę powyższego cierpienia (Gärtner). 3) Ptomainy, wytworzone w mięsie przy udziale specyficznych drobnostrojów już po upływie paru godzin *po zjedzeniu surowego mięsa* wywołują objawy chorobowe; później przyłącza się do tego infekcja, spowodowana przez rozmnażanie mikrobów i w związku z nimi powiększającą się ilość ptomainów. Nawet gotowane, mięso takie nie traci własności trujących, gdyż nawet przy temperaturze wrzenia ptomainy nie ulegają zniszczeniu. Najczęściej spotykamy się z ptomainami, wywołującymi paraliż mięśni, nade wszystko mięśni małych i delikatnych (oka, gardzieli, języka, krtani). Do najczęstszych objawów zatrucia należą: rozszerzenie źrenic, opadnięcie powiek, zaburzenia akkomodacyjne i ruchowe oczu, utrudniona mowa i polykanie. Ponieważ cierpienia powyższe występują nadzwyczaj często po użyciu kielbas, które mogą być przygotowane z mięsa zwierząt chorych, lub też zmienione pod wpływem drobnostrojów, przeto summa objawów chorobowych otrzymała nazwę *otrucia kielbasianego* (*Wurstvergiftung, Botulismus*). Podobne zaburzenia obserwowano po spożyciu innych produktów mięsnych np. dziczyzny, ryb etc.

f) *Promienica (Actinomycosis)* (str. 26). Przeniesienie choroby na człowieka nastąpić może nie tylko wskutek spożycia mięsa, lecz i za pośrednictwem rany przy szlachtowaniu zwierząt, dotkniętych promienicą.

g) *Zaraza pyskowa i kopytowa*. (Objawy p. str. 288). Mięso zazwyczaj bywa niezmiennym i nie wywołuje choroby.

h) *Ospa* zdarza się częściej tylko u owiec, człowiekowi się nie udziela, i tylko powikłana ropieniem i procesem septycznym może być przyczyną zarażenia.

i) *Róża świń*. Skóra przekrwiona. Otrzewna i błona śluzowa jelit cienkich bywa pokryta krwawymi wybroczynami i zazwyczaj znajduje się w stanie zapalnym; kępkki Payer'a przy tym bywają obrzmiałe. (O przyczynach p. str. 63).

Pomór świń charakteryzuje się przez cierpienie płuc i opłucnej i zależy od prątków, mających postać krótkich, owalnych pałeczek. — Mięso, pochodzące od świń dotkniętych powyższymi chorobami, podobno nie pozostaje bez wpływu na zdrowie spożywających.

k) Mięso, pochodzące od zwierząt dotkniętych *księgosuszem i zarazą płucną*, wielokrotnie spożywane, nie wywoływało żadnych zaburzeń.

3. Pośmiertne zmiany mięsa.

Mięso jest doskonałym gruntem odżywczym dla mikrobów. Nie ulega wątpliwości, że przy pewnych okolicznościach na mięsie osadzać się mogą *żyjątka zakaźne*, które nań dostają się od człowieka chorego. Nastąpić to może w sposób opisany przy młéku (str. 287), za pośrednictwem handlarzy mięsa, którzy jednocześnie mają styczność z chorymi na tyfus, cholereę, błonicę i t. p.

Oprócz tego, mięso służy *zawsze* za podłoże dla *żyjątków gnilnych*, które rozwijają się łatwo, jeżeli powierzchnia mięsa jest dość wilgotną, a ciepłota waha się w granicach od 15—30°, jakkolwiek już ciepłota od 7—15° wystarcza do ich rozwoju. Wiele gatunków drobnostrojów uważać można za nieszkodliwe, nadewszystko, gdy mięso ulega odpowiedniemu przygotowaniu (t. zw. haut goût zwierzyna). Pomimo tego tu i ówdzie zdarza się natrafić na takie gatunki mikrobów, przy których udziale wytwarzają się *ptomainy* o działaniu trującym. *Brieger* otrzymał w stanie czystym, z mięsa w wysokim stopniu rozłożonego, mniej lub więcej trujące alkaloidy, jakoto: kadawerynę, putrescynę, neurynę, gadyninę i t. p. Nie ulega jednak wątpliwości, że i przy rozkładzie mniej posuniętym mogą się tworzyć pewne ptomainy. Nierozstrzygnięciem dotychczas jest zagadnienie: czy objawy zatrucia kiełbasianego odnieść należy do trucizn, wywołanych przez pośmiertny rozwój drobnostrojów, czy też do części zwierząt *chorych*, w których bakterye gnieździły się za życia.

W każdym razie, ze względu na możliwość zarażenia i wrodzone ludziom uczucie obrzydzenia do mięsa o brzydkim wyglądzie i nienormalnym zapachu, każdy bez wyjątku *produkt zepsuty winien być usunięty* z handlu.

Jako nienormalne uważa się mięso, które posiada kolor brunatny, zielonkawaty albo zbyt blade, zamiast świeżego, czerwonego; jeżeli pod uciskiem występuje z mięsa w obfitéj ilości brzydki sok z oddziaływaniem alkalicznym, lub gdy tłuszcz nie ma postaci zbitéj, lecz miękka i galaretowata, lub gdy szpik z tylnéj części uda nie jest twardym i koloru różowego, lecz płynnym raczej i brunatnym. Roztwór nadmanganianu potasu, nalany na powierzchnię mięsa, może do pewnego stopnia zubożnić brzydki zapach jego; zepsucie jednak mięsa wykryć się udaje przez wetknięcie w mięso noża zanurzonego w wodzie gorącej i szybkie wyciągnięcie jego. Przy badaniu drobnowidowém mięsa zepsutego widzimy obrzmienie prążków poprzecznych włókien mięsnych i wielką ilość mikrobów. Dokładniejsze rezultaty dałyby się otrzymać z określenia grubości warstw mięsnych, dotkniętych przez drobn-

stroje oraz oznaczenie ilości tych ostatnich; w kwestyi téj, bardzo ważnej, brak nam jednak stósownych badań.

4. Rzadsze zboczenia w składzie mięsa.

W różnych organach, najczęściej w wątrobie u niektórych zwierząt, nagromadzają się niekiedy trujące produkty przemiany materyi. Fakt ten stwierdzono u wielu ryb, ostryg itp.; zdarzały się następnie wypadki zatrucia mięczakami, w których wątrobie wykryto truciznę t. z. mytilotoksynę.

Nieraz wykryć można obecność niektórych środków leczniczych, np. arszeniku w mięsie zwierząt, poprzednio tym środkiem leczonych; ilość ich jednak bywa tak nieznaczna, że o jakimkolwiek niebezpieczeństwie dla zdrowia mowy być nie może.

Nadzwyczaj *małą wartość* spożywczą posiada mięso *młodych cieląt*; do dnia 10-go po urodzeniu cielęcia mięso bywa blade, szarawe, ubogie w tłuszcz i posiada wiotką tkankę łączną. Najlepsze mięso pochodzi od cieląt 2—5-cio tygodniowych.

Wstrętném ze względu na nieprzyjemny uboczny smak i zapach bywa mięso samców rozplodowych, bydła zmęczonego i padłego z wycieńczenia.

W celu uniknięcia rzeczonych niebezpieczeństw, związanych ze spożywaniem pokarmów pochodzenia zwierzęcego, posiadamy cały szereg *środków zapobiegawczych*, które zasadzają się przeto na należytem utrzymaniu bydła za życia, jużto na oględzinach mięsa podczas szlachtowania, nareszcie na stósowném przechowywaniu mięsa oraz przygotowaniu jego dla spożycia.

1. Środki zapobiegawcze, zastosowane do należytego utrzymania bydła.

Rozwój zwierzęcych pasorzytów w ustroju zwierząt na rzeź przeznaczonych, da się powstrzymać do pewnego stopnia przy czystém utrzymaniu obór i stósownej paszy. Zapobiegając szerzeniu się włósnicy, należy usuwać wszelką sposobność, sprzyjającą przedostawaniu się trychin już to za pośrednictwem szczurów, jużto przez odkarmianie mięsem trychiny zawierającym; chlewy powinny być szczelnie zamknięte i zabezpieczone od dostępu szczurów.

Usuwanie ekskrementów ludzkich w miejsca od obór i chlewów oddalone, ochronić może bydło od rozwoju wągrows, solitera t. zw. przewierconego, oraz dalszego rozprzestrzeniania tych pasorzytów.

Ograniczenie liczby psów i trzymanie ich zdala od bydła ma na celu, o ile możności, zmniejszenie wypadków bąblowca. Oprócz tego nakazanem jest tutaj konfiskowanie mięsa, zawierającego bąblowce, i wielka ostrożność przy obchodzeniu się z psami.

Rozprzestrzenianiu chorób zakaźnych bydła (wąglik, nosaczna, wściekliczna ect.) zapobiedz można przez osobne prawa, dotyczące pomoru bydła zakażonego *resp.* nakaz zawiadamiania władzy o zarazie, wytknięcie kordonu i środki dezynfekujące.

Jak wielki wpływ wywiera sposób utrzymania bydła na obecność pasorzytów u bydła, uwidocznili można przez porównanie np. ilości wypadków wągrows i trychin u wieprzów, obserwowanych w ciągu 7-miu lat w okręgach miast Poznania i Hildesheimu.

	Poznań	Hildesheim
Dostarczano rocznie przecięciowo do badania . . .	75000	130000 świń.
Z tych wągrowatych było	253	47 „
zatem na tysiąc	3.4	0.36 „
Trychiny wykryto	381	7 „
na tysiąc	5.1	0.05 „

2. Oględziny mięsa.

Ponieważ zmiany patologiczne występują bardzo rzadko na mięśniach a prawie zwykle w trzewach, przeto należyta ocena szkodliwych własności mięsa da się tylko skutecznie *podczas szlachtowania*. Kontrola taka możliwą jest tylko wtedy, gdy nie ma *prywatnych rzeźni*, lecz gdy szlachtowanie bydła odbywa się w jakimś *miejsku centralnem*, najlepiej w rzeźni *miejskiej*.

Prawo pruskie z roku 1868 dostarcza możność urządzenia rzeźni centralnych, na mocy jego bowiem każda gmina pruska może znosić wszystkie rzeźnie prywatne, gdzie znajduje się odpowiednia rzeźnia ogólna.

W wielkich miastach rzeźnie połączone bywają zazwyczaj z placami, przeznaczonemi dla bydła, z szynami kolejowemi w kierunku banhofów, z budynkami giełdowymi, z halą targową, obszernymi stajniami etc. Na placach szlachtuzowych spotykamy zwykle: 1) *stajnie*, 2) *szlachtuz policyjny* i stację obserwacyjną dla bydła podejrzanego. Oddzielne miejsce przeznaczonem bywa dla mięsa skonfiskowanego. 2) *Szlachtuz dla bydła rogatego*, który w dwojaki sposób może być urządzony. Może to być albo system oddzielnych komór, t. j. od hali środkowej, służącej za miejsce wywieszania mięsa, rozcho-

dążą się na prawo i na lewo oddzielne przedziały, które zajęte bywają przez jednego lub kilku rzeźników, albo też cały szlachtuz stanowi jedną halę, przedzieloną za pomocą słupów. Temu ostatniemu urządzeniu oddać należy pierwszeństwo ze stanowiska higienicznego, gdyż dozór tutaj bywa łatwiejszym i więcej jednostajnym wskutek wzajemnej kontroli rzeźników. Pod szlachtuzem zbudowane są piwnice z dostatecznym dostępem powietrza i zaopatrzone w przyrządy oziębiające, w celu przechowania zapasów mięsa. 4) Obok szlachtuzu dla bydła rogatego znajdują się budynki, w których odbywa się mycie flaków, topienie sadła *resp.* fabryka albuminu; 5) *Rzeźnia dla wieprzów* z trzema oddziałami, mianowicie: z oddziału dla kłucia wieprzów, oparzania zabitych zwierząt i właściwej hali; 6) Mieszkanie inspektora, pokój do badań *ect.*

Inspektorem bywa weterynarz i posiada biegłą pomoc. Byłoby dostarczone do szlachtuza idzie najpierw do obór, tam powinno odpocząć i ma być zbadanym w stanie *żywym*. Jeżeli nie podlega zarzutowi, może być szlachtowanym. Metody do tego celu zastosowane polegają na ogłuszeniu i cięciu przez tchawicę i tętnice szyjne, lub na ogłuszeniu i wdmuchiowaniu powietrza przez trójgranic do jamy opłucnej, albo też na uderzeniu pomocą żelazka z młotem połączonemu, *resp.* pokrywką otoczonemu, które wciska się w mózg zwierzęcia, lub też na rzucie zabójczym. Wszystkie te na ostatku wspomniane metody nie są dogodne, gdyż przy nich krew pozostaje w mięsie i wskutek tego nastąpić łatwo może psucie się mięsa i brzydkie jego zabarwienie. Nieprawdą jest, jakoby wartość pożywna mięsa istotnie wzrastała wskutek pozostałej krwi. Po otwarciu zwierzęcia, przegląda się *wnętrzości* i w razie potrzeby oddziela się cząstkę do badania na trychiny.

Jeżeli okaże się, że zwierzę było zdrowym, rozkłada się ono dalej, a mięso należy ostępłować i oddać na sprzedaż. Mięso zaś, pochodzące od zwierząt *chorych*, oddaje się do domu obserwacyjnego, gdzie zazwyczaj ulega *zniszczeniu*, mianowicie, gdy zwierzęta chorowały na karbunkuł, nosaciznę, wściekliznę, więciej rozwiniętą gruźlicę, posocznicę i ropienie, posiadały trychiny, wiele wągrów i promienię. Następnie zaliczyć należy tutaj wątroby, zawierające bąblowce lub motyllice. Zniszczenie odbywa się przez spalanie w piecach lub też zazwyczaj w rakarniach (p. niżej). Przy lżejszych chorobach, np. miejscowej gruźlicy, przy niewielkiej ilości wągrów, przy epidemicznym zapaleniu płuc, róży, zarówno gdy zaszlachtowane cielęta są zbyt młode lub zwierzęta dostarczane są do rzeźni zdechłe lub zmęczone — mięso takie pospolicie nie ulega zniszczeniu, lecz sprzedaje się na targu pod postacią mięsa *małowartościowego*. Pod tym jednak względem miejscowe przepisy bywają rozmaite. Szczególna wyższość rzeźni miejskiej polega jeszcze na tём, że tam mięso traktuje się *bardzo czysto*, i wskutek tego zapobiega się energicznie późniejszemu jego rozkładowi.

Podłoga w szlachtuzie układa się z wydrążonych fliz, zaopatrzona winna być w rynsztoki i posiadać ma taki spadek, aby nieczystości z łatwością mogły spływać. Wszędzie powinna być dostateczna ilość wody na każde zapotrzebowanie, a również postarać się należy o dobre powietrze. Z odpadków, które otrzymują się w ogromnej ilości, splókują się części płynne, przyczem części stałe pozostają na sitach; gnój i śmiecie zbiera się i obraca na cenny środek użyźniający; zresztą nieużytkowane odpadki mięsa używają się na karmę dla wieprzów.

3. Przechowanie mięsa po szlachtowaniu.

Natychmiastowe spożycie świeżo wyszlachtowanego mięsa nie bywa dozwoloném, gdyż mięso takie bywa lepkiem i posiada jałowy, wstrętne słodkawy smak. Dopiero po 2 — 3 dniowym przechowaniu, w skutek wytworzonych kwasów, pulchnieje omięsna i międyzwłókienkowa tkanka łączna, rozwijają się mocne i przyjemne podniety smakowe. Zachodzi jednak pytanie: w jaki sposób najodpowiedniej przechowywać mięso, aby nie przeniknęły doń większe ilości żyjatek gnilnych, zarazki, lub też nieprzyjemne zapachy.

Często przechowuje się mięso *w lodowni*; jest to jednak niedostateczna metoda. Przy ciepłocie lodowni (7—12°) rozwój dalszy bakteryi nie ustaje; do tego dodać należy, że w lodowni ciągle zgęszcza się para wodna otaczającego powietrza, ztąd też powierzchnia mięsa powoli w znacznym stopniu przesiąka wilgocią. Właśnie te miękkie powierzchnie dostarczają doskonały grunt dla bakteryi i przy odpowiednich okolicznościach nawet w najlepiej utrzymanych lodowniach sprawa dochodzi do bardzo wybitnego ich rozprzestrzeniania. Skoro tylko mięso będzie wyjęte z lodowni i poddane wyższej ciepłocie, zaczyna gnić szybko, gdyż usianém bywa wielką ilością głęboko usadowionych drobnostrojów. Nawet i smak mięsa, utrzymanego w lodowni, dotkliwie bywa zmienionym.

O wiele odpowiedniej zawieszać mięso na miejscach dobrze *przewietrzanych*, przez co powierzchnia jego wysusza się. Wtedy bakterye nie mogą rozwijać się na powierzchni, ani ztamtąd w głąb' przenikać. Podczas chłodniejszej pory roku łatwo da się uskutecznić takie zawieszanie mięsa w prądzie powietrza, w cieplejszej zaś porze użyć można na ten cel piwnic dobrze przewietrzanych (najlepiej pod budynkiem szlachtuza) a stósownie do okoliczności należy oziębic powietrze doprowadzane do piwnic w przestrzeni lodowej i uwolnic je od wilgoci.

Zresztą, tak przy przechowywaniu mięsa, jakoteż i w sklepach rzeźniczych, rozumie się, należy zachowywać jaknajwiększą czystość; ztąd też zabrania się bliższego zetknięcia sklepów z mieszkaniami i sypialnią. W razie wypadku chorób zakaźnych w rodzinach rzeźników należy zachowywać też same ostrożności, jakich wymaga się odnośnie do mlęczarni (p. str. 292).

4. Przyrządzanie mięsa.

Ze względu na niebezpieczeństwo, jakie połączone bywa z używaniem mięsa surowego, nie należałoby właściwie *nigdy* spożywać mięsa w stanie *surowém*; nawet wtedy, gdy znaném jest źródło jego pochodzenia i ztąd do pewnego stopnia można być zabezpieczonym od zarazków i trychin. Wągry np. nieraz bardzo łatwo przepatrzeć, gdy tymczasem jeden wągier wystarcza do wywołania tasiemca.—Jeżeli zaś wyjątkowo zachodzi potrzeba użycia mięsa surowego, natenczas całą sztukę należy zapotrzebować ze znanego źródła, zbadać na obecność wągrów i dopiero potem ćwiartować. Żadnych korzyści nie przedstawia mięso surowe, a *błędném* jest mniemanie, jakoby mięso surowe posiadało *wysoką wartość pożywną* lub lepiej ulegało trawieniu od mięsa odpowiednio przygotowanego. Ztąd też *zawsze* użycie mięsa poprzedzać powinno gotowanie, pieczenie lub też konserwowanie.

a) Gotowanie i pieczenie.

Przez działanie umiarkowanego ciepła pasorzyty prawie bez wyjątku bywają zniszczone. Trychiny giną przy 65°; wągry przy 50—60°, większa zaś część zarazków przy ciepłocie od 60—65°, działającej w ciągu ¼—½ godziny. Niektóre tylko ptomainy pozostają nie rozłożonemi nawet pod wpływem wyższych ciepłot.—W mięsie dobrze ugotowaném lub wypieczoném ciepłota podnosi się prawidłowo do 60—70°, co wystarcza do zniszczenia pasorzytów. Zresztą, w większe sztuki ciepło przenika tylko zwolna; np. sztuka mięsa, ważąca 3½ funta, posiada wewnątrz ciepłotę 62° dopiero po 1½-godzinném gotowaniu. Na pół wypieczone mięso, przy którego krajanii wypływa mętny sok i przy którym zachodzi niezupełne ścięcie myosyny, nie daje naturalnie żadnego zabezpieczenia przeciwko pasorzytom.

Przez gotowanie i pieczenie ulega, co prawda, mięso pewnym *zmianom*. Przez gotowanie rozkłada się ono na 2 czę-

ści; białko się strąca, a wyciśnięty sok przedstawia *rosół*. Zawiera on bardzo mało składników stałych: tylko 2 $\frac{1}{2}$ — 3 $\frac{1}{2}$ %, z których połowę stanowią sole nieorganiczne. Cenne części składowe, jakoto związki białkowe, myosyna, barwik krwi pozostają całkowicie w mięsie i zaledwie nieznaczne ślady białka przechodzą do rosolu, gdzie pod wpływem ciepła strącają się i zbierają razem z tak zw. szumowinami, składającymi się przeważnie z tłuszczu. Jeżeli dodają się kości, to rozpuszcza się w rosole także trochę kleju t. j. 20 gr. z 1 kilo. W każdym razie otrzymujemy w rosole zawsze tylko nadzwyczaj małe ilości materji pożywniej, tak, że rosół należy uważać tylko za *pożywkę*. 2) *Mięso gotowane*. Utraco ono 20% wody, ale tylko 2% stałych składników, z których 0.6% przypada na materje organiczne. Posiada ono tedy całkowitą wartość pożywną. Jeżeli zaś mięso wyluguje się najprzód wodą zimną, a następnie zagrzeje, staje się twardém, lepkiem i niesmaczném; można je jednak uczynić łatwo strawném i pożywném przez delikatne rozdrobnienie, porąbanie lub skrobanie. Daleko lepszym bywa smak mięsa wtedy, jeżeli duże kawałki mięsa wprowadza się odrazu do wody wrzącej. Tworzy się wtedy na powierzchni skorupka ze strąconego białka, która ochrania warstwy wewnętrzne od dalszego wylugowywania. Rosół w tym wypadku bywa mniej smacznym, lecz smak da się z łatwością poprawić przez dodanie ekstraktu. *Mięso pieczone* jeszcze mniej zmienia swoje własności. W miarę tego, czy jest całkowicie, czy téż na pół wypieczone, traci 5—15% wody. Szybko tworzy się tu na powierzchni skórka, przezco warstwy wewnętrzne pozostają soczystymi. Tkanka łączna zamienia się na klój, myosyna strąca się; ztąd mięso łatwiej się trawi, aniżeli w stanie surowém; przyswędkowe produkty smażenia dostarczają silnych bodźców smakowych. Spożyte z sosem, który zazwyczaj zawiera wiele tłuszczu a mianowicie wolnych kwasów tłuszczowych, źle bywa znoszoném przez osoby delikatniejsze; przeciwnie mięso zimne, dobrze pokrajane lub posiekane bardzo dobrze się trawi.

b) *Sposoby konserwowania mięsa.*

Z powodu łatwego rozkładu mięsa od wielu lat starano się o wykrycie odpowiednich sposobów konserwowania. W tym celu po większej części używane bywają środki niszczące czynniki rozkładu. Pod ich wpływem giną zarazki, wągry i trychiny

a konserwy takie mogą służyć za pokarm bez żadnych dodatków i pod względem higienicznym nie podlegają zarzutowi. Inne środki powstrzymują do pewnego tylko stopnia rozwój bakterii i zapobiegają obfitemu tylko rozmnażaniu ich przy objawach gnicia. W tym wypadku chorobotwórcze prątki przebywające w mięsie, jakoteż i inne pasorzyty nie są zniszczone, konserwy zaś przed spożyciem należy poddać przeróbce. Wszystkie środki konserwowania mięsa powinny składać się z substancji nieszkodliwych dla zdrowia i nie zmniejszających wartości pożywniej mięsa i jego smaku. Na zaznaczenie zasługują następujące metody:

1) *Zimno*. Zimno wstrzymuje rozwój pasorzytów, niszczy zaś tylko niektóre gatunki (p. str. 239). Pomimo to starano się zastosować niską ciepłotę w celu dłuższego konserwowania mięsa i przesyłano nawet wielkie zapasy mięsa w lodowych opakowaniach z Ameryki południowej i Australii na targi europejskie. Próba ta jednak nie udaje się po części w skutek wad już powyżej wspomnianych. W istocie mięso po rozpakowaniu tak prędko ulega gniciu, że sprzedaż jego w wielu wypadkach staje się prawie niemożliwą. Lepsze rezultaty dają kamery *oziębujące*, przy których wentylator dostarcza oziębionego lodem powietrza, albo téż powietrza *ściśnionego* i oziębionego, które po wyjściu z rurek, rozszerzając się, pochłania wielką ilość ciepła i zarazem działa w sposób wysuszający.

2) *Odjęcie wody*. Szybkie wysuszenie powierzchni opóźnia na długi czas gnicie. Środek ten ma obszerne zastosowanie w tych miejscowościach, gdzie silny prąd wiatru i niskie ciśnienie, jak np. w górach, sprzyjają parowaniu wody. W Ameryce południowej oddawna używają ciepła *słonecznego* do suszenia mięsa. W tym celu wystawiają na działanie słońca płaty mięsa, zazwyczaj pochodzącego od zwierząt chudych i wycieńczonych; ponieważ jednak w ten sposób nie udaje się usunąć resztek wody, aby zabezpieczyć od gnicia, nasycza się mięso solą kuchenną i kwasem borsytem. Konserwy w téj postaci znane w handlu pod nazwą *Tassajo* albo *Charque*, nie nadają się przecież na pokarm dla ludzi. O wiele lepszym jest przetwórzony otrzymany dawniej przy zastosowaniu gorącego powietrza, t. zw. *Carne pura*. Przy tém jednak, dla całkowitego konserwowania, niezbędnym bywa pewien dodatek soli kuchennej. Mięso wysuszone wstępuje do handlu w postaci sproszkowanej. Jako pokarm ludowy, do czego głównie było przeznaczonem, mięso w ten sposób konserwowane, nie zyskało uznania. (str. 279). Ma jednak *carne pura* pewne znaczenie w tych wypadkach, gdzie chodzi o zgęszczone, esencjonalne pożywienie, np. w celu zaprowiantowania okrętów, w czasie wojny dla wojska etc. Można je połączyć z wszelkiego rodzaju jarzynami i ugnieść w postać tabletek.

3) *Solenie*. Przesycając mięso 8—12% roztworem soli zabija się większą część bakterii a inne są powstrzymane w swoim rozwoju. Metoda ta mianowicie ma zastosowanie u ryb (śledzi, łososi, sardeli). O ile się zdaje nie wpływa sól szkodliwie na strawność ryb.

4) *Wędzenie*. Mięso w wędzarniach poddaje się działaniu oziębionego dymu z drzewa bukowego lub dębowego, ewentualnie z jałowca. Silny prąd powietrza sprowadza dostateczne zazwyczaj wysuszenie. W ostatnich czasach wprowadzono oprócz tego t. zw. sztuczne czyli szybkie wędzenie, które zasadza się na zanurzeniu mięsa w mieszaninę wody, octu drzewnego i olejku jałowcowego. Przy tej jednak metodzie ani zarazki, ani pasożyty nie zabijają się całkowicie; tymczasem w produktach mięsnych wędzonych i mocno wysuszonych nie znajduje się żadnych żyjących pasożytów. Wągry, które żyją bardzo krótko (tylko 4—6 tygodni) nie zostały nigdy wykryte w tego rodzaju konserwach. — Najwięcej rozpowszechnione domowe konserwy, szynki i kiełbasy, od czasu wprowadzenia sztucznego wędzenia, należy z wielką tylko ostrożnością spożywać, jeżeli się dokładnie nie zna pochodzenia ani sposobu przygotowania. Do kiełbas używają się zwykle wszelkie możliwe odpadki z mięsa, które do niczego się nie przydają. Bardzo często w dodatku występują w nich gnicie, mianowicie w środku grubszych preparatów, dokąd ciepło resp. dym zazwyczaj nie przenika. Ztądto pochodzi możliwość otrucia kiełbasianego, które już na str. 316 było opisanem.

5) Przetwory chemiczne, jakoto *kwasy borny, salicylowy*, tylko w wyjątkowych razach zastósowywane bywają do przechowywania mięsa, zwłaszcza że niezachowują się zupełnie obojętnie w stosunku do organizmu ludzkiego. Niedawno w tymże celu zastósowano kwas węglany.

6) *Ogrzewanie* w hermetycznie zamkniętych, niedostępnych dla bakterii, naczyń. Samo polanie mięsa gorącym tłuszczem służy długiemu konserwowaniu, przy czém przylegające do mięsa drobne ustroje giną, a dostęp dla nowych bakterij jest znacznie utrudniony. W takim stanie może być mięso nawet morzem transportowane. — Najdokładniejszém bywa konserwowanie w puszkach blaszanych (sposób *Appert'a*). W nich to naprzód ogrzewa się mięso, następnie puszki zalutują się a samo nagrzewanie podtrzymuje się jeszcze przez pewien czas, przezco wszystkie bakteryje i zarazki bywają zniszczone. — Na sprzedaż przywożą naprzykład z Ameryki ozory, *Worsted Beef* etc. Ten ostatni przetwór ustępuje swojskim preparatom, gdyż wskutek długiego gotowania tkanka łączna staje się klejowatą a włókna mięsne stają się twardszemi. Oprócz tego mięso nigdy prawie nie bierze się z utuczonych zwierząt, lecz po większej części pochodzi od zwierząt wycieńczonych i wychudłych. Miejsca lutowania mogą nadto być powodem zatrucia ołownego.

7) Od wielu lat wielkie stada bydła w południowej Ameryce przeznaczane bywają do przygotowania *ekstraktu mięsnego*. W tym celu posiekane chude mięso wygotowywa się w wodzie, oddziela się białko i tłuszcz, a buljon odparowuje się do gęstej konsystencji syropu. Jedna sztuka dostarcza około 5 kgr. ekstraktu mięsnego. Oprócz tego odpadki ze szlachtuza przerabiają się na nawóz, t. z. mąkę mięsno-kostną. Nadto mięso gotowane miele się, i po dodaniu soli kuchennej i fosforanu potasu sprzedaje się w postaci mąki mięsnej dla odkarmiania świń. Ekstrakt mięsny zawiera 17% wody, 20% soli, 63% materij organicznych, które składają się tylko z substancij wyciągowych, lecz nie posiadają ciał odżywczych. Ztąd téż ekstrakt mięsny należy uważać za wyborną *pożywkę* i *środek podniecający tylko*, i jako taki używać. — Również i nowsze ekstrakty mięsne, przygotowane w stanie płynnym

z dodatkiem znacznej ilości soli (Cibils, Maggi etc.) nie należą do składników pożywnych, lecz tylko do rzędu pożywek.

Wspomnieć tutaj wypada jeszcze o niektórych możliwie *najłatwiej strawnych przetworach mięsnych*, przeznaczonych dla chorych i rekonwalescentów. Wielokrotnie starano się o otrzymanie z mięsa *płynnych przetworów*, nadewszystko *pożywnych polewek*. Pod tym względem zasługują na zaznaczenie następujące preparaty:

Wyciąg mięsny przygotowany na zimno — (Extractum carnis frigide paratum) (*Liebig*) dawniej objęty farmakopeją. Mięso drobno posiekane maceruje się w ciągu $\frac{1}{2}$ —1 godziny w 1% roztworze kwasu solnego. Czerwonawy sok odlany zawiera rozpuszczoną syntoninę. Aby nie utworzyć osadu, nie należy dodawać rozpuszczonej soli kuchennej. Ekstrakt zawiera 2.4% części stałych, w tém 1.3% białka, a w jednej filiżance ilość białka nie dochodzi do 3 gr., zatem wyciąg ten nie jest pożywny.

Beef tea. 300 g. mięsa, bez tłuszczu, kraje się na drobne kostki i bez żadnych dodatków wstawia się do ciepłej wody we fłaszce lekko zakorkowanej o dłuższej szyjce; wodę nagrzewa się zwolna, a w ciągu 20 minut następuje wrzenie. Żółty sok (w ilości około 100 cm. sześć.) po odlaniu zawiera: 7.3 gr. części stałych, z czego na ciała organiczne przypada 5.5 gr., 1,8 gr. białka, peptonu i substancyj klejowaych. Jako pokarm, przetwór ten mało jest przydatnym, pożywność zaś jego zwiększyć można, spożywając razem z sokiem i włókna mięsne w nim zawieszane.

Sok mięsny (Succus carnis). Drobno posiekane mięso, w ilościach około 250 gr., poprzegradzane grubém płótnem, poddaje się działaniu prassy mięsnej. 1 kgr. mięsa daje 230 gr. soku, który zawiera 6% białka, a w filiżance takiego przetworu ilość białka dochodzi do 12 nawet 14 gr. Przed użyciem sok należy ogrzać do 40° i dodać dość soli i korzeni (ekstraktu mięsnego). Przy wyższej ciepłocie tworzy się strąć ciał białkowatych. Preparat ten dostarcza znacznej ilości białka, lecz cena jego jest zbyt wysoką.

Dodatek ciał klejowatych pod postacią galarety z nówek cielejących, może do pewnego stopnia podwyższyć nieco wartość wspomnianych przetworów płynnych.

Wiele także prób dokonano w celu peptonizacji białka zawartego w mięsie. Wiadomo, że przy trawieniu żołądkowem

jako téż i sztuczném powstają najpierw przeważnie *albumosy*, ciała bardzo łatwo rozpuszczalne i strawne, które jeszcze strącają się pod wpływem kwasu azotnego i stanowią przejście do peptonów; dopiero później powstają *peptony* właściwe, których kwas azotny nie strąca. Przy otrzymywaniu przetworów peptonowych chodzi głównie o albumozy, które posiadają smak jałowy lecz nie przykry, podczas gdy peptony nie są przydatne do celów odżywczych z powodu ich smaku gorzkiego, przyswędkowego i ściągającego.

Pepton suchy (Witte'go z Rostoku). Znajduje się w handlu w postaci wysuszonego proszku, łatwo rozpuszczalnego. Zawiera oprócz peptonu 50—60% albumozy, posiada jednak smak bardzo nieprzyjemny, trudny do złagodzenia.

Pepton w postaci syropu (Sanders - Ezn), otrzymywany z mięsa przy trawieniu w obecności trzustki. Zawiera wiele produktów gnicia i posiada smak i zapach nieprzyjemny.

Pepton mięsny *Koch'a* otrzymuje się działaniem nieprzebranej pary wodnej i zawiera 17% białka, 24% albumozy. W większych ilościach podawany drażni błonę śluzową kiszek i sprawia rozwolnienie.

Pepton mięsny *Kemmerich'a* zawiera 10—18% białka, 35—39% albumozy. Przetwór ten, pod względem wartości pożywniej, przewyższa inne tego rodzaju preparaty, co téż doświadczenia na ludziach stwierdziły. Posiada on smak lepszy i podawany w większych dozach nie wywołuje szkodliwych objawów ubocznych.

Pepton *Antweiler'a*, otrzymywany przez wpływ papayotyny na drobno posiekane mięso. Zawiera 18% białka, 60% albumozy, a około 6% peptonu. Smak posiada dość przyjemny, wartość pożywną znaczną, ubocznych objawów w organach trawienia również nie wywołuje.

Fluid beef (Johnston, przetwór amerykański) i *fluid meat (Derby, przetwór angielski)* zawierają 25—30% albumozy, pod względem więc zawartości a nawet i smaku stoją niżej od dwóch powyżej wspomnianych przetworów niemieckich.

Roztwór mięsny *Leube-Rosenthal'a* otrzymuje się przez ogrzewanie 1 kilogr. mięsa wołowego w ciągu 10—15 godzin w kotle Papin'a w obecności 1 litra 2% kwasu solnego. Zawiera 10% niezmiennego białka, 2% albumozy i około 1% peptonu. Pod względem smaku i pożywności stoi niżej od przetworów *Kemmerich'a* i *Antweiler'a*.

Wspomnieć należy jeszcze o *lewatywach mięsno-trzustkowych*, które przygotowują się z 300 gr. oskrobanego i drobno posiekanego mięsa przez roz-

tarcie ze 100 gr. świeżej trzustyki wołowej i 150 gr. wody. Przetwór ten zastąpić można gotowymi peptonami mięsnymi lub też lewatywami z jaj (mieszanka jaj, wina czerwonego i 10—20% roztworu cukru gronowego po $\frac{1}{4}$ litra na dawkę).

Jeżeli tylko można, należy podawać chorym *resp.* rekonalescentom jak najprędzej mięso w stanie stałym, lecz w małych kawałkach. Mięso skrobane *resp.* drobno posiekane, zawieszane w rosole jest nadzwyczaj łatwo strawnym. Najlepiej nadaje się do tego celu drób', polędwica wołowa, cielęcina etc.

Należy jednak pamiętać o tém, że przy odżywianiu rekonalescentów mniej chodzi o dostarczenie większych ilości białka, jak o podanie *wodanów węgla* (p. str. 258). Ztąd też bardzo stosowne są zrazu kombinacje powyżej wspomnianych polewek i płynnych przetworów mięsnych (nawet wtedy, gdy nie zawierają wielkiej ilości białka) z łatwo strawnymi wodanami węgla (p. niżej). W długo przeciągającym się okresie zdrowienia i u osób tkliwych potrzeba często zmieniać przytoczone środki odżywcze, w celu dostarczenia im, ile możności, ciągle nowych podnieć smakowych.

Dodatek. *Jaja.* Jaja dostarczają pożywienia bardzo bogatego w białko i łatwo przyswajanego przez ustrój (białka w ilości 97%, tłuszczu 95%). Najlepiej trawią się jaja rozdrobnione w postaci emulsji w zupie, piwie etc., następnie na miękko ugotowane i dobrze rozdrobnione. Jaja ugotowane na twardo należą do pokarmów trudnostrawnych, ponieważ sok żołądkowy bardzo trudno przenika w jego skrżepę. Delikatniejsze osoby, a przedewszystkiem dzieci, często źle znoszą jaja, co najwyżej w postaci emulsji w stanie surowym. Wartość pożywna jaj często bywa przeceniana. — Spożywana ilość w jajach bywa zwykle za szczupłą. Jajo posiada około 50 gr. treści, w tém 19 gr. żółtka i 31 gr. białka. W 19 gr. żółtka zawiera się 3 gr. białka i 4 gr. tłuszczu, oprócz 2 gr. lecytyny, nukleiny etc. W 31 gr. białka kurzego jest 27 gr. wody i tylko 4 gr. białka. Ogółem więc jedno jaje dostarcza z substancji pożywnych okob 7 gr. białka i 4 gr. tłuszczu.

Przy przechowywaniu jaj tracą one wodę. Dlategoż później opadają na dno w 1% roztworze soli kuchennej (próba jaj). Jaja konserwują się przez wkładanie do wody wapiennej, przyczem pory zamykają się węglanem wapna; nadto, przez obciążenie tłuszczem, wazeliną etc. W handlu istnieją konserwy albuminy, które mają często zastosowanie techniczne; także konserwy z jaj i żółtek ich *Effner'a*, zawierające tylko 5% wody.

Literatura. Schmidt-Mulheim, Handbuch der Fleisckkunde. Lipsk 1884. — Hoffmann, Die Bedeutung von Fleischnahrung und Fleisck-conserven. Lipsk 1880. — Osthoff. Die Schlachthöfe und Viehmärkte der Neuzeit. Lipsk 1881.

5. Pokarmy roślinne.

a) Zboże, mąka, chleb.

W ziarnach zbożowych odróżnić należy otoczkę i jądro; to ostatnie posiada na zewnątrz warstwę błonnikową, następnie warstwę glutenową, zawierającą znaczną ilość białka, oraz jądro mączne z wieloma komórkami krochmalowemi. Ziarna całkowite zawierają przecięciowo 14% wody i 80% stałych składników, z których na substancje białkowe przypada 11%, na tłuszcz 2%, na krochmal 67%. Przy *mieleniu* skład się zmienia; warstwy glutenowe są giętsze i elastyczniejsze, podczas gdy kruche ziarenka mączne rozpadają się w postaci proszku. Ztąd też jądro, składające się przeważnie z krochmalu i niewielkiej ilości białka, może być oddzielone od grubszych białkowatych części otoczki za pomocą pyłowania i przesiewania. Oprócz tego, zewnętrzne warstwy żyta posiadają szare zabarwienie; ztąd też mąka jest o tyle ciemniejszą i grubszą, o ile więcej zewnętrznych warstw ziarna zawiera. Przy tak zwanym wysokim mieleniu czyli mieleniu razowym, gdzie walce *resp.* kamienie stoją z początku dość daleko od siebie i stopniowo zbliżają się do siebie, otrzymujemy najwięcej gatunków mąki, a z początku najdelikatniejszą; przy mieleniu na płask, ustawione są kamienie od początku blisko siebie i wtedy otrzymują się mniej delikatne gatunki mąki.

Różne gatunki zboża, oraz rozmaite rodzaje mąki z tego samego zboża pochodzące, okazują nieznaczne stosunkowo różnice pod względem składu chemicznego. Grubsze gatunki i otręby posiadają, na podstawie wyżej przytoczonych danych, większą ilość białka. Pomimo to nadmiar białkowych substancji po części nie bywa spożytkowanym; otoczki błonnikowe warstwy glutenowej są trudno przenikliwe, a oprócz tego przemieszka ich zmniejsza jeszcze przyswojenie pozostałych materii pożywnych (str. 264).

Odnośnie także do wartości pożywniej przedstawiają oddzielne gatunki zboża stosunkowo nieznaczne różnice.

Mąka w stanie *surowym* trawi się z trudnością; naprzód potrzeba, aby pękła otoczka ziarek krochmalowych, a krochmal doprowadzonym został do napęcznienia i wytworzenia klejstru oraz dekstryny. Następnie białko powinno skrzepnąć. Proces ten daje się przeprowadzić np. przez ogrzewanie mąki w obecności wody. W taki sposób przygotować można rodzaj polewki lub papki, która zawiera niewielką tylko ilość części stałych i nie daje się konserwować. Aby otrzymać przetwórną więcej esencjonalną, a łatwiejszą do przechowywania, można przygotować stałe ciasto z mąki i małej ilości wody i takowe ogrzewać. Powstaje wtedy jednak zbita, trudno strawna masa, która może być przydatną do spożycia tylko w stanie porowatym i pulchnym.

Takie rozpulchnienie udaje się otrzymać w *ciście chlebowym* wskutek wytwarzania wewnątrz jego gazów, mianowicie dlatego, że ciasto silnie się

spieka, przez co gazy nie wydzielają się, lecz rozpychają tylko ciągnącą się masę. Mąka, nie posiadająca glutenu, nie nadaje się do przygotowania chleba.

Zamiast gazu służyć może para wodna przy bardzo lepkiej massie, przez co chleb rozpulchnia się tylko wtedy, jeżeli zawiera znaczną ilość białka (chléb *Graham'a*). Najczęściej używają kwasu węglanego, jużto z materyi pochodzenia mineralnego, np. z dwuwęglanu sodu i kwasu solnego, jużto z mączki do pieczenia *Lebig-Horsford'a*, składającej się z fosforanu wapna i dwuwęglanu sodu; lub też z dwuwęglanu sodu i kwasu winnego, nareszcie z węglanu amonu. Można również wtlaczać, za pośrednictwem maszyn, wydzielający się ze związków mineralnych, używanych podczas całej manipulacji przygotowania ciasta, kwas węglany, do wody przeznaczonój do pieczywa, a zarazem do samego ciasta (sposób *Danglisch'a*).

Zazwyczaj używa się *drożdży* albo *zakwasu*; pierwszych w postaci drożdży prassowanych (p. str. 29), które zanieczyszczone bywają znaczną ilością bakteryi. Zakwas stanowi również drożdże, lecz jeszcze więcej zanieczyszczone i składające się przeważnie z grzybków rozszczepkowych, z dnia nadzień przechowywane. Obydwa te zaczyny używają się w sposób następujący: 3 cz. mąki męsza się z 2 cz. wody o ciepłocie 42°, wskutek czego ciasto posiada ciepłotę 33°. Natenczas rozpoczyna najpierw działanie swoje ferment dyastatyczny, zawarty w ziarnach zbożowych, który częściowo przemienia krochmal na dekstrynę i maltozę. Po dodaniu drożdży lub zakwasu maltoza rozpoczyna fermentować, powstają natenczas obficie: kwas węglany, oprócz tego alkohol i rozmaite inne produkty. Jakie ustroje przyjmują udział przy tego rodzaju fermentacji, drożdże czy też grzybki rozszczepkowe, i jakie rodzaje z tych ostatnich? dotychczas nie rozstrzygnięto ostatecznie. W obecności zakwasu w każdym razie tworzy się, niezależnie od wspomnianych produktów, znaczna ilość kwasu octowego i młęcznego. W ciągu 2—12 godzin ciasto rośnie, a wypieka się w ciągu 30—80 minut, w temperaturze 200—270°.

Przy pieczeniu chleba ułatwia się część dodanej wody tak, że ze 100 cz. mąki otrzymuje się 120—135 cz. chleba. Przy fermentacji roni się 1—2% ciał stałych. Fermenty, wskutek ciepłoty wypieku, także giną całkowicie nawet w środku chleba. Krochmal i ciała białkowe po upieczeniu zmieniają się znacznie: pierwszy przemienia się w części na klejster, w części na dekstrynę i gumkę; białko zaś roślinne i gluten przechodzi w stan nierozpuszczalnego skrzepu, przyczem chléb tworzy dziurkowatą, pulchną masę, przez którą bardzo łatwo przenikają soki trawienne.

Wskutek niedokładnego ogrzania pozostają jaśniejsze miejsca z nadmiarem wody i nieskrzeplą proteiną. Przy leżeniu chléb prędko czerstwieje. Zmiana ta nie warunkuje się utratą wody, ponieważ przy nagraniu chleba takiego do 70°, przyjmuje on własności chleba świeżego. Prawdopodobnie przy przechowywaniu chleba zachodzą cząsteczkowe zmiany i ściślejsze

połączenie wody, która uwalnia się przy ogrzewaniu. Jeśli zaś chleb przechowuje się przez czas dłuższy i zawartość wody spada niżej 30%, wtedy nie udaje się odświeżyć go przez ogrzewanie.

Różne rodzaje chleba posiadają następujący skład:

	Woda.	Białko.	Wodany węgla.
Chleb pszenney wyborowy	35.5	7.1	56.6
„ „ zwyczajny	40.5	6.2	51.1
Bułka (przygotowana z młkiem). . .	28.6	9.6	59.5
Chléb żytni	42.3	6.1	49.3
„ żołnierski	36.8	7.5	52.4
„ razowy Westfalski	43.4	7.6	45.0

Chléb pszenney, przygotowany z młkiem, posiada zarazem najwyższą ilość strawnego białka. Białko w chlebie, przygotowanym z ordynarniejszych gatunków mąki względnie z całkowitego ziarna, jak już wyżej wspomniano, tylko w części bywa przyswajaniem. Z białka chleba pszennego przyswaja się 80—85%, z razowego zaś tylko 55—60%. Wodanów węgla, zawartych w chlebie pszennym, wchłania ustroj około 98%, z ordynarniejszych zaś gatunków około 90%.

Ciemne zabarwienie chleba, przygotowanego przy pomocy kwasu, polega na wpływie kwasów (kw. octowego i młecznego) na gluten.

Następujące przepisy obowiązują przy wypieku chleba dla żołnierzy niemieckich: mąka powinna być oddzieloną od grubszych części za pomocą sita, które na przestrzeni 1 etm. sz. posiadać powinno 17—18 nitek. 100 kg. mąki traci z żyta 15 kgr. otrębów. Chléb ma rosnać stopniowo, być dobrze wypieczonym i pulchnym, oraz posiadać przyjemny zapach i smak. Zawartość wody nie powinna przewyższać 40%; strata na wadze chleba ważącego 3 kgr. wynosić ma 1-go i 2-go dnia 34 gr., w trzecim dniu 56 gr., po dłuższym czasie 72 gr. Największa dzienna porcja chleba wynosić ma 750 gr.

Zmiany i zafałszowania mąki i chleba. Szczególną uwagę zwrócić należy na:

a) *Pasożyty zboża:* buławinkę szkarłatną (*claviceps purpurea*), grzybek sporyszu.

Mieści się on w kwiecie żyta, jęczmienia i pszenicy i tworzy tam grzybnię wydającą konidyje, która powoli przemienia się na czarny sporysz, mający 1—2 cm. długości i wystający z kłosa w postaci rozków. Na wiosnę sporysz zaczyna kiełkować w wilgotnym gruncie i wydaje małe, szypułkowate, czerwone główki, na których usadowione są zarodniki.

Sporysz (*Secale cornutum*) łatwo dostaje się do ziarn, mąki i chleba. Dłuższe użycie takowego chleba może być przyczyną rojnicy (*Ergotismus*), która powstaje wskutek zatrucia przez trucizny zawarte w sporyszu, kornutyne i kwas sfacelinowy. W rojnicy występują albo objawy nerwowe, zaburzenia w trawieniu, uczucie swędzenia i lekkie znieczulenie palców u rąk i u nóg, nawet kurcze, porażenia, zбочzenia czuciowe, lub też palce dolnych kończyn i stopy, rzadziej palce u rąk, ulegają zgorzeli suchej.

Wykrycie sporyszu. Zabarwienie mąki bywa więcej szare niż zwykle, często dostrzedz się dają fioletowe plamki. Przy dodawaniu ługu potasowego i nagrzewaniu występuje zapach podobny do zapachu trójmetylaminy, wskutek rozkładu cholicy, zawartej w sporyszu. W sporyszu znajduje się nadto barwik, który rozpuszcza się łatwo w alkoholu i eterze. 10 gr. mąki skluca się z 15 gr. eteru i 20 kroplami rozcieńzonego kwasu siarczanego w $\frac{1}{2}$ godziny, filtruje się, następnie cały barwik wyciąga się po dodaniu kilku kropel nasyconego roztworu dwuwęglanu sodu. W razie potrzeby można jeszcze wykonać próbę za pomocą rozbiornika widmowego.

Grzybki śnieci (*Ustilago carbo*, *Tilletia caries* etc.) przedstawiają się na miejscu ziarn w postaci czarnych, lepkich lub też pyłkowatych nagromadzeń zarodników, które mogą stanowić domieszkę mąki; dla ludzi nie są niebezpieczne, u zwierząt zaś domowych, które spożywają ziarna w stanie surowym, o ile się zdaje, mogą wywołać pewne zaburzenia.

Według wszelkiego prawdopodobieństwa *pellagra* (rumień lombardzki) zawdzięcza istnienie swoje pasorzytom kukurydzy. Od zeszłego roku choroba ta panuje endemicznie we Włoszech, w Hiszpanii, południowej Francji, Rumunii i t. d. Odznacza się tym, że na wiosnę powstaje pewien rodzaj rumienia wraz z całym szeregiem łagodnych objawów nerwowych. Pod jesień stan polepsza się; na następną wiosnę powraca cierpienie skóry; objawy nerwowe stają się cięższymi, występują zбочzenia wzroku, porażenia, kurcze, nadczułość i znieczulenie, często nawet zбочzenia w sferze umysłowej; przy tym powstają nieraz ciężkie zaburzenia w przewodzie pokarmowym. Choroba trwa wiele lat przy stałym wzmaganiu się objawów i zazwyczaj kończy się śmiercią. We Włoszech ilość chorych na pellagrę dochodzi niekiedy do 100,000. Wogóle, choroba ta ma związek ze spożywaniem kukurydzy oraz z trucizną z nią zarazem przyjętą; nie rozjaśnioną jednak jest kwestya, czy truciznę wytwarzają pa-

sorzyty zboża (grzybki śnieci?), czy też jad powstaje w mące pod wpływem żyjątek gnilnych.

β) Z nasion chwastów zwrócić należy uwagę na *kąkol* i *kąkolnicę*, ponieważ wywołać one mogą objawy zatrucia, mianowicie objawy narkotyczne. *Krowia pszenica* i gatunki *grzybycznika* nie są trujące, sprawiają jednak zielonkawato-niebieskawe zabarwienie chleba. Barwik ten daje się wyciągnąć za pomocą kwaśnego wysokoku; zresztą nasiona chwastów wykryć można za pomocą badania drobnowidowego.

γ) Przy nieodpowiedniem, zwłaszcza *wilgotném* przechowywaniu ziarn zbożowych i mąki, pierwsze mogą kiełkować, ostatnie zaś uleść gniciu. Natenczas, wskutek działania fermentu, gluten przemienia się na odmianę rozpuszczalną i wtedy mąka nie nadaje się do pieczenia. Złe przechowywanie chleba prowadzi do zapleśnienia i rozwoju bakterji np. *Bacillus prodigiosus*.

δ) *Domieszki*. Do mąki dodają niekiedy gipsu lub szpatu ciężkiego; następnie alunu i siarczanu miedzi w celu poprawieniu koloru, oraz dla łatwiejszego zarobienia wilgotnej i nie klejącej się mąki. Pierwsze substancje dadzą się wykryć przy skłóceniu mąki z chloroformem i nieznacznej ilości wody, jako osad na dnie naczynia; alun zaś i siarczan miedzi przez analizę popiołu. O wiele częściej trafiają się domieszki tańszej mąki *kartaflanęj* do mąki pszennej i żytniej, które zdradza bardzo charakterystyczny mikroskopowy obraz ziarek krochmalowych.

ε) Wypadki zatrucia *ołowiem* i *cynkiem* za pośrednictwem chleba mogą się przytrafić niekiedy wskutek tego, że szczyrby w kamieniach młyńskich zalewane bywają ołowiem lub też używają do palenia w piecach drzewa, obciążonego bleiweissem, względnie drzewa nasyconego wytryolejem cynkowym (podkłady drogowe).

Przetwory cukiernicze wywołują nieraz uszkodzenie na zdrowiu wskutek działania *trujących barwików*. Za trujące resp. nie trujące uważać należy następujące barwiki:

	Trujący.	Nie trujący.
Żółty.	<p>Żółty chromowy (ołów, chrom). Żółta ultramaryna (baryt, chrom). Żółty Kassel (ołów). Żółty neapolitański (ołów, antymon). Auripigment (złotołusk). Kwas pikrynowy. Gummigutta.</p>	<p>Szafran, krokosz. Kurkuma. Nogietek. Żółte jagody.</p>
Zielony.	<p>Zieleń Szweinfurtska, Neuwidarska, Bremska, Wiedeńska, Scheele'go (razem arsen, miedź etc.)</p>	<p>Mięszaniny barwika błękitnego z żółtym. Sok ze szpinaku.</p>

	Trujące.	Nie trujące.
Brunatny	Sepia, Terrasienna (czasami arsen).	Cukier palony. Sok lukrecyjowy.
Czerwony	Cynober (rtęć). Czerwień chromowa (rtęć i chrom). Minija (ołów). Barwiki anilinowe.	Koszenilla. Karmin. Czerwień marzanny. Sok z buraków i wiśni.
Niebieski	Błękit górski (miedź). Błękit Thenarda (arsen). Smalta (arsen).	Roztwór indyga. Lakmus. Saftblau.
Biały	Biel ołowiana. Biel cynkowa.	Delikatna mączka, krochmal.
Czarny	Autymon.	Tusz chiński.

b) *Strączkowe*

Oznaczają się wielką ilością białka; pomimo to brak im glutenu i dla tego przygotowanie z nich chleba nie jest możliwem: mogą one być tylko spożywane z wielką ilością wody pod postacią zupy z 90% wody lub w formie papki z 70—75% wody. Wskutek tego rośliny strączkowe nie mogą być używane w większej ilości ani też przez czas dłuższy. Zwrócić także należy uwagę na złe przyswajanie ich (białka 50—60%), które zmniejsza się w miarę przyjęcia większej ilości. Ztąd też przesadne zalecanie potraw strączkowych, jako pokarmu dla ludu, opartem jest na zbyt jednostronnych wynikach badań chemicznych.

Mączka, przygotowana z owoców strączkowych, przyswaja się lepiej (białko do 85%) i bywa łatwiej strawną; pomimo to jednak posiada ona bardzo zmienną zawartość białka i zbyt małą jego ilość, w stosunku do całkowitego ziarna zbożowego.

c) *Kartofle.*

Z powodu małej ilości białka wartość kartofli często bywa obniżaną, a pod względem pożywności utraciły one wszelkie znaczenie—jakkolwiek nie słusznie. Dawniej zbyt ni kładziono nacisk na wartość białkowych materii dla odżywiania, podczas gdy tłuszcze i wodany węgla stanowią zarówno niezbędne pierwiastki odżywcze. Dla dostarczenia wodorów węgla bardzo

odpowiednimi są kartofle. Chcieć ocenić ich wartość po ilości dostarczonego dla organizmu białka, byłoby to samo, jak oznaczać wartość mięsa po ilości zawartych w niem wodorów węgla. Przyswojenie białkowych substancji obliczamy na 70%, wodorów węgla po nad 90%. Kartofle stanowią słusznie ulubiony pokarm ludowy, ponieważ dostarczają bardzo dobrych podnień smakowych, nawet przy częstszym powtarzaniu nie wzbudzają odrazy, dają się rozmaicie przerabiać i oprócz tego dostarczają wodorów węgla za stosunkowo bardzo niską cenę. (str. 276). Ztąd też bardzo odpowiedniem jest pokrywanie potrzeb ustroju, pod względem pożywienia, kartoflami przy zachowaniu niezbędnej ilości białka (t. j. przy pewnej ilości mięsnego pożywienia). Zaburzenia w odżywianiu występują tylko w obec braku białka i *wyłączonego* spożywania kartofli.

d) *Inne jarzyny*

są dla nas cenne wskutek ich podniety smaku; oprócz tego, dostarczają one ustrojowi większą ilość soli. Sama ich wartość jest niewątpliwie bardzo nieznaczna. Nawet *grzyby* zawierają w stanie świeżym tylko 2—3% białka, które źle się przyswajają, i ztąd jarzyny te mają się podobnie jak i inne roślinne pokarmy. *Owoce* odznaczają się zawartością wodorów węgla i kwasów owocowych; z wyjątkiem orzechów, posiadają one mało białka, za to dużo wody tak, że jednocześnie stanowią przejście do napojów.

Zmiany w składzie jarzyn. Pamiętać należy, że pasorzyty i zarazki mogą się utrzymywać na jarzynach; na sałacie, kapuście, rzodkiewkach etc., jaja tasiemców; na tych samych produktach i oprócz tego na kartoflach, marchwi, korzeniach, poziomkach przebywać mogą z gruntu grzybki zakaźne. Możliwem jest także przeniesienie zarazków na roślinne pokarmy, wskutek chorób handlarzy zieleniną. Ztąd też wskazaną jest pewna ostrożność przy spożywaniu jarzyn i owoców w stanie surowym. Należy je starannie oczyścić, toż samo stosuje się do stołów, ścierek i przyrządów kuchennych; przedewszystkiem należy, o ile możności, używać tylko gotowanych pokarmów roślinnych.

Kartofle kiełkujące zawierają w pobliżu kiełków truciznę *solaninę*. Następnie są i grzyby trujące, których charakterystyka nie może być tutaj w pro-

wadzoną. Niektóre grzyby, jak np. smardze, tracą trujące własności, jeżeli wysuszone będą naparzone i napar następnie odłany.

Jarzyny, przechowane po przegotowaniu, prawie stale zawierają *miedź*; bez dodatku miedzi tracą one przy gotowanie swoją barwę, która jednak pozostaje, jeżeli podczas gotowania dodać trochę siarczanu miedzi, na kgr. około 30—40 mgr. (Reverdisage). Taka ilość miedzi nie może zazwyczaj spowodować objawów zatrucia. Bardzo dobry przetwór stanowią w nowszych czasach zjawiające się w handlu jarzyny konserwowane przez *suszenie*.

Jako nadzwyczaj *łatwo strawne* pokarmy roślinne poleca się dla chorych i rekonwalescentów: mąkę pszenną i owsianą, w której pewna część skrobi już jest odsłoniętą. Z tego przygotowują się polewki, do czego używa się conajwyżej 10 części mąki na 100 części wody. Gotować je trzeba bardzo długo, aby krochmal mógł się całkowicie rozpuścić. Zupa zawiera tedy 1·5% białka i 10% wodanów węgla, a w filiżance jej 20—25 gr. wodanów węgla. Jeżeli chodzi o to, aby powiększyć ilość wodanów węgla, nie zmieniając płynnej konsystencji, można np. dodać *ekstraktu słodowego* (otrzymywanego z kielkującego jęczmienia). Zawiera on około 30% wody, 6—8% białka, 30% dekstryny i 30% cukru. Dodawszy 2 łyżki stołowe do filiżanki zupy, ilość wodanów węgla powiększa się prawie o 20 gr.

Gdy potrzeba dostarczyć większych ilości wodanów węgla, przejść należy zaraz do pokarmów *papkowatych*. Papka kartoflana zawiera w jednej filiżance 50 — 60 gr. wodanów węgla, tyleż papka ryżowa, przygotowana na buljonie lub mleku. *Bułka, biszkopt*, rozmiękczone w zupach, dostarczają o wiele znacznie większych ilości wodanów węgla, niż wielkie objętości płynnego pożywienia.

6. Pożywki.

a) *Napoje wysokokowe.*

α) *Piwo*. Jest to napój, znajdujący się w okresie następczej fermentacji, a otrzymywany drogą fermentacji drożdżowej, bez destylacji, ze słodu jęczmiennego, chmielu i wody.

Dla otrzymania słodu moczy się jęczmień w ciągu 2—3 dni i poddaje się kielkowaniu przy niższej ciepłocie w zbitych massach, przyczem tworzy się znaczna ilość dyastazy. Po upływie 6—12 dni liściasty kielek ma $\frac{3}{4}$ długości ziarna; następnie, przy suszeniu na powietrzu, otrzymuje się słód powietrzny, który po wysuszeniu w suszarni przy 40—80° przedstawia t. zw. słód

suszarniany. Ze śróutowanego słodu, za działaniem wody, otrzymuje się brzezcza (przez naparzenie lub warzenie). Dyastaza wywołuje przemianę całej ilości krochmalu na cukier (maltozę) i dekstrynę. Następnie odciedza się brzezczkę od nierozpuszczalnych części i warzy się w kadziach przy dodawaniu chmielu.

Chmiel składa się z żeńskich, niezapłodnionych kwiatków baldaszkowatych chmielu piwnego. Pod przykwiatkami baldaszków, cegiełkowato ułożonymi, ukryte są złocisto-żółtawe lepkie kuleczki lupuliny, które zawierają w sobie żywicę chmielową (50—80%), goryczkę chmielową, ważną jako środek przydatny do klarowania i konserwowania, i olej chmielowy, który posiada delikatny zapach chmielu; nadto posiada chmiel właściwy sobie kwas garbnikowy.

Przy gotowaniu brzezcza zgęszcza się, białko (przy współdziałaniu garbnika chmielowego) strąca się, dyastaza ulega zniszczeniu, a lupulina rozpuszcza się.

Brzezcza precedza się następnie i szybko oziębia w kilsztokach; przy powolniejszym oziębianiu wytwarza się łatwo kwas młeczny. Dla fermentacji górnej brzezcza oziębia się do 12—18°, dla dolnej zaś do 3—8°; potem napełnia się nią kadzie fermentacyjne i na 100 litrów brzezczi dodaje się 1/2 litra drożdży. Po upływie 4—6 dni przelewa się przefermentowaną brzezczkę do fas lagrujących i tam poddaje się następnej fermentacji przy 5°. W celu klarowania, w razie potrzeby, dodają się wióry bukowe, sól kuchenna, fermentująca brzezcza lub też tannina albo karuk.

Na piwo, znane pod nazwą *Bockbier* i eksportowe, używa się brzezczi więcej esencjonalnej niż na piwo na wyszynk przeznaczone. Słód wysuszony przy 40° daje jasne piwo, wysuszony zaś przy wysokiej temperaturze lub przypażony—ciemne.

Piwo zawiera: wodę, kwas węglany, alkohol, dalej części składowe t. zw. ekstraktu, ślady maltozy i dekstryny, pepton, glicerynę, kwas młeczny, octowy, bursztynowy, żywice i goryczki chmielu, na koniec sole (głównie fosforany alkaliczne).

Skład piwa ulega jednak wahaniom w bardzo obszernych granicach, zależnie od stopnia zgęszczenia brzezczi, od własności słodu, sposobu przygotowania (naparzenia lub warzenia) oraz od przebiegu fermentacji.

Wymagania, jakim odpowiadać powinno piwo prawidłowe, dadzą się wyrazić w sposób następujący:

Piwo prawidłowe powinno być jasnym, smacznym i musującym. Ilość alkoholu wynosić ma 2.5—4.5%, ekstraktu przynajmniej 4% tak, żeby na 1-ną część alkoholu przypadało 1.2—1.6 części ekstraktu, a jeszcze lepiej 1.6—1.8; ilość zaś gliceryny nie powinna przewyższać 0:5%.

W obec tego, piwo jest przeważnie pożywką: tylko przy użyciu większych ilości pokryć może dość znaczną część wy-

maganych przez ustrój wodorów węgla.—Przyswojenie zaś substancji pożywnych niewątpliwie powinno być prawie całkowitem; trawienie zaś żołądkowe pod wpływem piwa bywa nieco opieszale.

Zużycie piwa w Prusach wynosi na głowę rocznie 40 litrów, w Bawaryi zaś 220 litrów.

Zmiany w składzie piwa i zafałszowania. Piwo przedstawia przetwór sztuczny, który nawet przy prawidłowych własnościach alkoholu i drobnostrojów, niezbędnych do podtrzymania następczą fermentacji, zawierać może nie obojętne dla ustroju części składowe. Nawet wtedy, gdy piwo jest zupełnie dobrą, może być ono źle znoszone przez więcej delikatne osobniki. Oprócz tego, sam proces warzenia, może przebiegać nieco nie normalnie i piwo takie, nawet nie fałszowane, wywołać może zaburzenia w ustroju. Tak np. większa zawartość żywicy chmielowej w piwie młodym łatwo doprowadza do ciężkiego i bolesnego podrażnienia pęcherza moczowego.

W ogóle, spożywanie tego przetworu połączonym bywa z pewnym narażeniem zdrowia, i pożyteczności jego nie podobna stawiać tak poważnych wymagań, jak przy innych artykułach żywności. Niewątpliwie jednak zбочenia w składzie i zafałszowanie piwa o wiele łatwiej doprowadzić może do zaburzeń w zdrowiu, i ztąd na nie zwrócić należy baczną uwagę ze stanowiska higienicznego.

Do zafałszowań używane bywają następujące tańsze *surogaty*:

Krochmal lub *cukier krochmalowy* zamiast słod.

Kwas pikrynowy, gencyana, piołun, kolchicyna, kwasyja etc. zamiast chmielu.

Gliceryna w celu sztucznego sprowadzenia smakowitości piwa.

Alum lub *kwasy siarczany* do sztucznego klarowania mętnego piwa.

Wszystkie te *surogaty* są jużto trujące, jużto mają na celu zamaskowanie złych i nietrwałych przetworów.

Przy złym *przechowywaniu* powstają nienormalne fermentacje (piwo mętne z powodu wielkiej ilości drożdży), które dają początek zaburzeniom w trawieniu.

Piwo skwaśniałe zubożnia się zazwyczaj węglanami alkali w celu poprawienia zewnętrznych objawów kwaśnego smaku.

Do piwa nietrwałego dodają kwaśnego siarkanu wapna lub kwasu salicylowego. Obydwie te substancje, w dozach do tego celu używanych, nie są dla zdrowia szkodliwe, pokrywają jednak mniejszą wartość piwa, nie zapobiegając w stopniu właściwym rozwojowi szkodliwych drobnostrojów.

Także w celu konserwowania piwa, podczas dłuższej przesyłki, poddają je *pasteuryzowaniu*.

Wykrycie zbeczeń w składzie piwa. Normalne własności piwa kontrolują się najpierw przez oznaczenie ciężaru właściwego, ilości alkoholu i ekstraktu.

Metody badania. Ciężar gatunkowy oznacza się, po wyrugowaniu CO₂, przez wstrząsanie próby badanego piwa w otwartej kolbeczce, za pomocą piknometru lub wagi Westphala.

Ilość wysokości oznacza się przez destylowanie 75 ctm. sześć. piwa zobojętnionego zasadą, do 50 ctm. sześć., którą to ilość wprowadza się wprost do piknometru; z wagi płynu w piknometrze wliczyć można, przy pomocy tablic, wagę alkoholu w procentach.

Ekstrakt. 5 gr. piwa w czopku do suszenia nagrzewa się w kąpeli olejnej, w ciągu 3-ch godzin, przy 85° w suchym prądzie powietrza, następnie suszy się w ciągu 4-ch godzin nad H₂SO₄. — Lub też pośrednio, za pomocą metody *Balling'a*: odparowuje się do połowy 100 ctm. sześć. piwa na kąpeli wodnej, w celu wyrugowania alkoholu, dopełnia się destylat do pierwotnej objętości i oznacza się w nim ciężar właściwy.

Wykrycie oddzielnych części składowych ekstraktu, zwłaszcza *gliceryny*, jest dość trudne. Najłatwiej oznaczyć ilość *kwasy fosforowego* za pomocą mianowanego roztworu uranu, jak w moczu, co daje pewne wskazówki co do użycia surogatów słoju.

Cukier skrobiowy wykryć można za pomocą dyalizy piwa przez pergamin; natenczas dekstryna pozostaje w dyalizatorze, przechodzą zaś amyliną i niefermentujące części składowe cukru z krochmalu, które skręcają płaszczyzną polaryzacji na prawo; po dodaniu drożdży wystawia się to na fermentację i bada za pomocą przyrządu polaryzacyjnego.

W celu wykrycia *kwasy pikrynowego* piwo odparowuje się, wytrawia z początku alkoholem, następnie eterem; roztwór eteryczny należy odparować i badać na obecność kwasu pikrynowego po dodaniu cyjanku potasu *resp.* cukru.

Inne surogaty chmielu wykryć można tylko za pomocą bardzo skomplikowanych metod.

Dla wykrycia *kwasy salicylowego* skłócić należy próbę piwa z eterem, wyciąg eteryczny odparować i następnie wykonać próbę po dodaniu półtora-chlorku żelaza.

β) *Wino.* Prześcigłe jagody winne rozgniatają się; sok pozostaje w ciągu kilku dni w zetknięciu ze skórkami i ziarkami w celu nabrania właściwego zapachu (bukietu). Wino białe wyciska się potem za pomocą odpowiednich maszyn lub przez deptanie a dla otrzymania wina czerwonego prassują się jagody dopiero po fermentacji, gdyż tylko zakwaszony alkohol może rozpuścić barwik czerwony. Moszcz poddaje się fermentacji bez dodatku drożdży, przy dostępie powietrza. Po 10 — 30 dniach następuje t. z. następcza fermentacja w beczkach, która trwa 3—6 miesięcy. *Klarowanie* wina białego dokonywa się za pomocą karuku, wino zaś czerwone zprzezroczyści się za pomocą białka (mléka, krwi, żelatyny) lub kaoliny.

Gotowe wino posiada następujący skład: alkoholu 9—12%, ekstraktu około 2,0%; cukru 0,1—0,8%, barwików i garbnika do 0,2%; popiołu 0,2%; wody 85—88%; ciężar właściwy 0.99—0.997. Następnie kwasy: octowy, bursztynowy, jabłkowy, winny; gliceryna; eter enantowy (eter kwasów kaprylowego i karpynowego). Ztąd wynika, że wino nie jest pokarmem, lecz tylko podniecą i pożywką.

Zmiany w składzie i zafałszowania. W celu otrzymania lepszego i smakowniejszego wina posilkują się rozmaitymi dodatkami, którym ze stanowiska higienicznego nie zarzucić nie możemy.

Tutaj należy:

α) *Szaptalizacja.* Zbyt kwaśny moszcz zobojętnia się mialkim marmurem a następnie dodaje się doń cukru przed fermentacją. Manipulacja ta ma często miejsce przy wyrobie wina burgundzkiego.

β) *Gallizowanie.* Otrzymanie normalnego moszczu o 24% cukru, 0,6% kwasu, 75,4% wody przez domieszkę wody i cukru. — Nieznaczna zawartość popiołu zdradza tę metodę; nie podlega ona jednak zarzutowi, jeżeli materiały użyte do niej są czyste.

γ) *Petiotyzowanie.* Bardzo rozpowszechniona metoda od czasu, gdy filoksera zaczęła czynić spustoszenia w winnicach, zasadzająca się na tém, że wytłoczyny (skórki, ziarna) powtórnie ulegają fermentacji po dodaniu wody ocukrzonéj. W ten sposób otrzymują się wina mocne z aromatycznym zapachem (bukietem) o małej zawartości kwasów i pięknym kolorze; zbyt małą zawartość garbnika poprawia się przez dodatek taniny. Wina takie są bardzo trwałe i jeżeli tylko czyste materiały użyte są do téj metody, trudno je odróżnić za pomocą rozbioru chemicznego od win czystych.

Często dodają *gipsu* do moszczu, przez co wyciąga się woda, ułatwia klarowanie, polepsza kolor i podnosi się trwałość. W każdym razie część kwasu winnego zostaje strąconą i w skutek tego rozpuszcza się w winie kwaśny siarczan potasu. W ilości mniejszój od 2 gr. na 1 litr (w winie białém 1 gr.) siarczan potasu nie wywołuje żadnych ubocznych objawów w ustroju.

Konserwowaniem bywa wino za pomocą *pasteuryzowania*.

Czasami wino poddają *szelizowaniu*, przy którym dodaje się 1—3 gliceryny w celu powiększenia ilości składników, oraz nadania pozoru wina la-growanego.

Często także dodają obce barwiki, szczególnie przy petiotyzowaniu (malwy, jagody czarne, fuksynę etc.), sztuczny bukiet winny lub też *alkohol* (vinage).

Wszystkie zafałszowania wina należy ze stanowiska *higienicznego* oceniać podobnie, jak zafałszowania piwa. Nawet użycie normalnego wina przez delikatne osobniki połączoneń bywa często z zaburzeniami ustroju; przetwory zaś nienormalne, w szczególności zaprawione złym cukrem krochmalowym lub też sztucznym

bukietem zaopatrzone, szkodliwe bywają w znacznie mniejszych już ilościach i dla tego zasługują na uwagę.

Badanie wina jest podobne do badania piwa i zasadza się na oznaczeniu ciężaru właściwego, określeniu ilości alkoholu i ekstraktu. *Wolne kwasy* mianują się za pomocą normalnego roztworu alkali.

Wykrycie niektórych zafałszowań. Dodatek cukru krochmalnego wykryć można za pomocą przyrządu polaryzacyjnego. Czyste wina prawie wcale nie skręcają płaszczyzny polaryzacji, lub też wskutek obecności lewulozy skręcają ją trochę na lewo. Oprócz tego, w cukrze krochmalowym zawarte są substancje nie fermentujące i mające własność skręcania płaszczyzny polaryzacji w stronę prawą (amylina), w skutek tego wina, zawierające takie ciała, skręcają płaszczyznę polaryzacji w stronę prawą.

W celu wykrycia *gipsu* dokonywa się próba na kwas siarczany. Popiół z wina gipsowanego nie oddziałuje alkalicznie lub też daje bardzo słabe oddziaływanie takie.

Próby na obecność *obcych barwików* dokonać można w ten sposób, że do wina dodają się równe objętości nasyconego roztworu ałunu i 15% roztworu octanu sodowego; w obecności większej ilości barwika jagód czarnych lub malwy występuje niebiesko fioletowe zabarwienie (próba *Nessler'a*).

W tym samym celu dodaje się do 20—30 ctm. sz. wina, na koniec noża, przepalonego wapna, lub też kawałek kredy zwilża się badanym winem; natenczas barwik naturalny zmienia się szybko, przyjmując kolor cisawy; barwik zaś sztuczny, pod wpływem tych odczynników, nabiera odcień niebiesko-zielonkawy; fuksyna zaś długo nie zmienia się wcale.

Dokładne określenie mniejszych domieszek wymaga bardzo skomplikowanych metod.

γ) *Wódka.* Z rozmaitych ciał zawierających krochmal albo cellulozę, za pomocą rozcieńczonego kwasu siarczanego i następnego dodania drożdży, otrzymać można roztwory wyskokowe, które poddaje się destylacji, w celu otrzymania większej ilości alkoholu w płynie. Najczęściej do wyrobu wyskoku używają się kartofle, chociaż do tego celu mogą służyć także owoce (wiśnie, śliwki, których pestki zawierają olejek gorzkich migdałów), melassa cukrowa (rum), ryż (arak), wino (konjak).

Wódka zawiera od 35—60% alkoholu; lepsze gatunki często są zafalszowane przez eter etylowy i metylowy niższych kwasów tłuszczowych (Cognac aroma etc). Szczególną uwagę zwrócić należy na obecność oleju gorzalczanego v. fuzelowego (mieszanki alkoholów: propylowego, amyłowego i butylowego oraz furfurołu), którego ilość w normalnej wódce nie przewyższa 1‰; w większej zaś ilości sprawia mdłości i bóle głowy. Olej fuzelowy jest mniej lotnym od alkoholu etylowego i dla tego, szczególnie przy nieostrożnej szybkiej destylacji, w większych ilościach przechodzi do destylatu.

Obecność oleju fuzelowego zdradzić może sam zapach, jaki czuć się daje przy natarciu próby wódki pomiędzy palcami; na obecność jego wskazuje również stopień wznoszenia się wódki w cienkich rurkach włoskowatych, zaopatrzonych w podziałkę; albo powiększenie objętości przez klócenie wódki z chloroformem.

b) *Kawa, herbata, kakao.*

Kawa. Nasiona krzewu kawowego, po oddzieleniu mięsistej powłoki, zawierają 10% białka, 15—16% tłuszczu, 5% popiołu, olejek eterynowy, kwas garbnikowy, cukier i 1% kofeiny (teiny). Ostatnie to ciało jest alkaloidem (metyl teobromina albo metylksantyna), który sprawia lekkie podrażnienie nerwów. Przed prażeniem, boby kawowe bardzo trudno ulegają sproszkowaniu, a odvary ich posiadają zbyt silnie ściągający smak. Prażenie (przy 200 — 250°) niszczy po części włókna drzewne, cukier i kwas garbnikowy i wytwarza substancje empireumatyczne, w szczególności kafeol, olej, który przyczynia się niewątpliwie do działania kawy podniecającego i w nieznacznym stopniu przeciwnielego.

Jedna filiżanka naparu, przygotowana z mniej więcej 8 gr. kawy, zawiera około 1 gr. ciał pożywnych i około 0,1 gr. kofeiny, z tąd też o jakimkolwiek działaniu odżywiającym, nawet przy użyciu większych ilości, mowy być nie może. Również mało wpływa kofeina na zaoszczędzenie przemiany materii (porównaj str. 252). Pomimo to, mieszanka naparu kawowego z mlekiem i cukrem, wprowadza do ustroju dość znaczną ilość substancji pożywnych.

Zafalszowania dotyczą najczęściej kawy mielonej, którą nabywać należy tylko z pewnego źródła. *Surogaty*, jakoto cykoryja, figi etc. mogą także dodać smaku i zapachu przypalonego, lecz nie zawierają ani kofeiny ani kafe-

olu. Kawa *Sacca* i *Sultan* składa się z mięsistych powłoczek owoców kawowych i zawiera zaledwie ślady kofeiny.

Herbata. Wysuszone liście krzewu herbacianego, zawierają przynajmniej 30% ciał stałych, 3.0—7.5% popiołu, 7% garbnika, 0.5—2.0% kofeiny. Od této ostatniej substancji zależy działanie herbaty na ustrój, które podobnem jest do działania kawy. Jedna filiżanka naparu herbacianego, przygotowana z 5—6 gr. herbaty, zawiera trochę mniej substancji pożywnych i kofeiny, aniżeli wyżej wspomniany napar kawowy.

Zafalszowania liśmi innych roślin można łatwo wykryć przez porównawcze badanie liści zmoczonych letnią wodą i rozpostartych na szklanej tafeli, przy pomocy lupy i mikroskopu. O wiele trudniej uwidocznić często zdarzające się zafalszowanie herbaty przez liście herbaciane, wymoczone a następnie powtórnie wysuszone. Wyżej wspomniane cyfry krańcowe dla zawartości w normalnej herbacie rozmaitych substancyj, dostarczają pewnego punktu oparcia pod tym względem.

Kakao. Uwolnione od skorupki i zarodków, wyprażone i przetopione, a następnie sproszkowane ziarna kakaowe zawierają: 16% białka, 50% tłuszczu (masło kakaowe z punktem topliwości 30—33°), 3—4%, popiołu 1.5% teobrominy.

Teobromina jest dimetylksantyną, zbliżoną do kofeiny i bardzo doń podobna pod względem działania na ustrój. Ponieważ zbyt wielka ilość tłuszczu sprawia przykrość w użyciu, przeto przygotowuje się kakao pozbawione nadmiaru oleju z zawartością 25—30% tłuszczu. Całkowite odtłuszczenie nie jest pożądanem pod względem higienicznym. Kakao holenderskie, wskutek traktowania owoców takowych potażem, sodą lub magnezją, posiada więcej materji rozpuszczalnych. 1 filiżanka kakao, przygotowana z 15 gr., zawiera około 2 gr. białka, 4 gr. tłuszczu i 4 gr. wodoru węgla. Ilość teobrominy jest tak nieznaczna, że wpływ jej na nerwy prawie całkowicie upada; pomimo to kakao posiada pewną wartość odżywczą, która jednak po większej części bywa przeceniana.

Nazwą *czekolady* obejmujemy mieszanie kakao z cukrem, krochmalem etc.; zawiera przecięciowo 1.5—2% wody, 9% białka, 0.6% teobrominy, 15% tłuszczu, 60% cukru, 2% popiołu. Jedna filiżanka przygotowana z 15 gr. kakao dostarcza 1 gr. białka, 2 gr. tłuszczu, 10 gr. cukru.

c) *Tytoń.*

Liście rośliny tytoniowej *Nicotiana Tabacum*. Dojrzałe liście wysuszają się i następnie poddają fermentacji, przy czém powstaje CO₂, NH₃ i HNO₂. Najczęściej przesycają je KNO₃, dla powiększenia łatwości spalania. Następnie powinny liście odleżeć się, przyczém następuje częściowe utlenianie materji organicznych, co jednak nie powinno trwać zbyt długo, gdyż wtedy

tracą nikotyne i olejek eteryczny. Najważniejszą część składową stanowi nikotyna $C_{10}H_{14}N_2$, olejek bezbarwny, posiadający silnie trujące własności.

W tytoniu syryjskim, który działa bardzo odurzająco, nie ma nikotyny; również w tytoniu hawańskim ilość jej jest mniejszą, aniżeli w złych gatunkach; odleżałe cygara także tracą znaczną ilość nikotyny. Działanie tytoniu nie jest przeto zależnym wyłącznie od ilości nikotyny; często przyjmują udział w działaniu téż także i przeistoczone, aromatyczne części składowe i takie materyje, które wytwarzają się podczas palenia (zasady pyridynowe).

Ogólne działanie tytoniu zasadza się na lekkim pobudzeniu systemu nerwowego, które przy pewnym przyzwyczajeniu, stosownie do wyboru tytoniu i ilości zużytkowania, zastosowane może być doskonale do indywidualnej i czasowej potrzeby. Nadużycie tytoniu wywołuje nerwowe osłabienie działalności serca, mroczy, brak wrażliwości na kolory etc.

W *dymie* tytoniowym znajdują się: nikotyna, lotne kwasy tłuszczowe, kwas węglany, węglowodory etc. U czułych, nieprzyzwyczajonych osób dym ten, bezwątpienia, sprawia objawy trujące, bóle głowy, podrażnienie w gardzieli i żołądku. Ze względu więc na to, palenie tytoniu we wszystkich miejscach publicznych, nie przeznaczonych wyłącznie dla palących, powinno być bezwarunkowo wzbronioném.

d) *Korzenie.*

O działaniu ich patrz str. 252. Na szczegółowe zaznaczenie zasługują:

Pieprz. W handlu spotyka się pieprz czarny i biały; pierwszy otrzymuje się z niedojrzałych wysuszonych jagód, ostatni zaś z dojrzałych owoców krzaku pieprzowego. Zawiera około 1% ostrego olejku eterycznego i słabą zasadę organiczną, piperynę. Pieprz sproszkowany często bywa fałszowanym i dla tego téż nigdy nie powinien być nabywanym. Pieprz kajenański jest to nasienie zupełnie innej, południowo amerykańskiej rośliny *Capsicum baccatum*.

Gorczyca. Otrzymuje się z nasion gorczycy czarnej lub białej. Ziarna mielą się z octem winnym. Często zawiera domieszki cynamonu, goździków etc.; do gorczycy angielskiej dodają pieprzu kajenańskiego. W nasionach gorczycznych znajduje się mironijan potasu; oprócz tego myrozina jako ferment; przy zarobieniu mączki gorczycznej z wodą tworzy się olejek gorczyczny, eukier i siarczan potasu. Olejek gorczyczny ($C_7H_7N_2O_2S$), którego ilość w gorczycy dochodzi do 0,3—1,0% posiada ostry smak i zapach. Działanie jego jest w wysokim stopniu antyseptyczne, np. całkowicie powstrzymujące rozwój prątków węglkowych, już w stężeniu 1:33,000.—Gorczyca podlega bardzo wielu fałszowaniom, które najlepiej wykryć przy pomocy badania mikroskopowego *resp.* oznaczenia ilościowego S.

Ocet. Otrzymuje się przy fermentacji utleniającej z wódki, wina, piwa zepsutego; zawiera pospolicie 5% kwasu octowego; oprócz tego materyje wyciągowe. Podrabiają go głównie za pomocą kwasu siarczanego i solnego.

Literatura: Patrz wyżej przytoczone podręczniki *Forster'a*, *König'a*, *Munk'a* i *Uffelmann'a*: dalej *Hilger'a*, Vereinbarungen betreffs der Untersuchung und Beurtheilung von Nahrungs- und Genussmitteln. Berlin 1885.

ROZDZIAŁ VII.

Odzież i pielęgnowanie skóry.

Opisane na str. 85 miarkowanie ciepłoty nie wystarcza do zachowania człowiekowi uczucia przyjemnego ciepła wśród rozmaitych stosunków życiowych. Ztąd też pochodzi, że wszystkie ludy, względnie do warunków klimatu, w którym żyją, używają mniej więcej sukni do pokrycia ciała i przy zmianach pogody, przedewszystkiem za pomocą zmiany w odzieży, utracie ciepła zapobiegać usiłują.

Mieszkańce naszego klimatu potrzebują bardzo znacznej ilości sukien, których ciężar wynosi u mężczyzny około 3 kgr. w lecie, około 7 kgr. w zimie; ubranie kobiety waży nieco więcej. Odzież nasza, zazwyczaj luźno przylegająca, zajmuje średnio warstwę 8-6 mm. grubości, przeważającą część której stanowi powietrze pomiędzy pokładami odzieży zawarte.

Najmniejszą część ubrania przedstawiają materiały zbite, nietkane, do rzędu których należą jedynie skórzane i gumowe, używane głównie dla uchronienia pewnych części ciała od wilgoci.

Pospolicie używamy na odzież tkanin z włókien roślinnych, włósznia zwierzecego lub nici jedwabnych, zatém *dziurkowatych*, t. j. zawierających puste pomiędzy włóknami przestrzenie.

Z włókien *roślinnych* (pęczków naczyniowych z liści, łądźek, korzeni i włosów nasienia) wyrabiają się:

a) *Bawelna*, utworzona z włosów nasiennych rozmaitych rodzajów rośliny bawelnianej (*Gossypium*). Są to płaskie, najczęściej kręte włókna długości 0.02—0.05 mm., a 0.11—0.037 mm. średnicy, z jednego końca stożkowato zaostrome, z drugiego tępe; wewnątrz puste, o tęgich ściankach.—Wy-

roby bawełniane (katun, szirting, muszlin, tiul, barchan etc.), nie zbiegają się w praniu, są względnie mało hygroskopijne, pochłaniają na 1000 części wagi tyleż wody, zwilżają się szybko, utracają po zwilżeniu swoją sprężystość i parują znowu względnie prędko.

b) *Płótno lniane*, wytworzone z łyeczka lnianego (*Linum usitatissimum*). Łyczko lniane oddziela się od naskórka i treści drzewnej przez gnicie (moczenie), następnie: trzepanie, łamanie, klepanie i czesanie lnu. Len dobrze czesany przedstawia pod mikroskopem tylko komórki łyczkowe długości 4 ctm. i 0·01 szerokości, których światło równa się zaledwo ciemnej kresce, miejscami całkiem niewidzialnej; włókno bywa podłużnie prążkowane. Tkanina lniana zachowuje się podobnie jak bawełna, zwilża się tylko jeszcze szybciej i woda z niej paruje prędkiej.

c) *Płótno konopne i żuta*, wyrabiane z komórek łyczkowych konopi siewnych (*Canabis sativa*) resp. indyjskich, tak samo jak lniane, rzadko na odzież używane.

Z materyałów zwierzęcych służą do użycia:

a) *Wełna*, pospolicie owcza. Względnie do rasy owiec różni się wełna co do długości, krętości i cienkości włosa. W stanie surowym bywa wełna zanieczyszczona potem i tłuszczem; po oddaleniu tłuszczu za pomocą mycia i zaprawy płynami alkalicznymi utracą wełna 20—70%. Długość włosa oczyszczonego wynosi 4—32 ctm., grubość 0·014—0·06; pod mikroskopem przedstawia on błonkę nabłonkową, złożoną z cienkich, dachówkowato ułożonych blaszek naskórkowych, z powierzchnią łuskową, do szyszki jodłowej podobną. W stariej, znoszonej wełnie rozpadają się włókna na włókieńka, wydatności jej znikają, pręgi poprzeczne stają się mniej wyraźne.—Wełna krótka, mocno kręta służy na wyroby szorstkie (flanela, kuczbała, bukskin), zaś czesana, na tkaniny gładkie z włosiem długim i bardzo mocnym.—Używają się nadto do wyrobu: wełna kaszmirowa z kóz kaszmirowych, wigoniowa z wielbłądów południowo-amerykańskich, mohairowa z kóz angorowych i t. p.

Tkanina wełniana, bardzo hygroskopijna, przejmuję na 1000 cz. wagi 1480 cz. wody, zachowuje nawet w stanie wilgotnym swą elastyczność z licznymi porami powietrzem wypełnionymi a oddaje wodę w postaci pary o połowę mniej od bawełny i płótna.

b) *Jedwab*, otrzymywany z wydzielin gąsienicy jedwab snującej (jedwabnicy, *Bombyx mori*). Wykluta na wiosnę z jaja gąsienica oprzędza się po kilkakrotném zlinieniu, w celu zamienienia się w poczwarkę. Do tego służy lepki płyn, wydzielany z dwóch woreczkowatych gruczołów na główce jej umieszczonych, w postaci dwóch nitek w jedną połączony i ciągły, stanowiący kokon, który otacza poczwarkę. Po upływie 15—21 dni wychodzi z poczwarki motylek, który przed przebicciem kokonu, dla otrzymania poczwarki zabitym być musi. Wówczas odwija się ostrożnie nitkę, przedstawiającą jedwab surowy.—Nię jedwabna okazuje pod drobnowidem wałeczkwate włókno, pełne i jednostajne, grubości 0·01—0·02 mm. W używanej nici widzimy drobne strzępki, równoległe z osią leżące.—Pod względem fizykalnym zbliża się jedwab do bawełny, ile że przejmuję on szybko wodę i prędko ją oddaje w postaci pary.

Nader często używają się tkaniny *mieszane*, że wspomniemy tu o bardzo rozpowszechnionym dziś wyrobie *wełny sztucznej* (mungo, shoddy), która spo-

rządza się z poskubaanych kawałków starej wełny, z dodatkiem świeżej wełny owczej; często także mieszają do tego jeszcze odpadki płócienne i bawełniane. Jakkolwiek z pozoru wełnę sztuczną od prawdziwej rozróżnić trudno, rozpoznaje się ona z łatwością pod mikroskopem.

Oprócz badania mikroskopowego rozeznać się dają składniki wyrobów do odzieży służących dochodzeniem *chemicznym*, a mianowicie następującymi sposobami:

Włókna zwierzęce rozpuszczają się przy gotowaniu ich w miernie stężonym ługu potażowym, barwią się trwale kwasem pikrynowym i aniliną, zapalone nie palą się do reszty i wydają twarde, gębczasty węgiel z silnym swędem spalonych włosów lub piór.

Włókna roślinne nie rozpuszczają się w ługu potażowym, nie zabarwiają się trwale roztworem pikrynowym, spalają się całkowicie bez silnej woni, pozostawiając łatwo rozsypujący się popiół.

Tkanina jedwabna różni się od *wełnianej* łatwiejszym rozpuszczeniem w kwasie saletrowym i w amonijaku.—Wyrób *bawełniany* wyróżnia się od *płóciennego* t \acute{e} m, że nitki pierwszego, zanurzone w angielskim kwasie siarczonym, rozpuszczają się w masę galaretowatą, kiedy drugie pozostają niezmiennione.

Odzież obowiązana jest spełniać liczne, mniej lub więcej ważne, *zadania higieniczne*, którym poszczególne wspomniane materiały w rozmaitym stopniu zadosyć czynić są w stanie.

Najprzód powinno ubranie poniżać w odpowiedni sposób sprawę *utruty ciepła* organicznego, tak *w stanie suchym* sukien jak i *wilgotnym*; powtóre, ułatwiać prawidłowe wydalanie pary wodnej z ciała; nakoniec ma ono ochraniać ciało od bezpośrednich *promieni słonecznych*.

Oprócz tego zasługują na uwagę ze stanowiska higienicznego: *barwa* używanych sukien, która nie powinna trującymi pierwiastkami narażać na szwank zdrowia człowieka; pochłanianie i szerzenie gazów i rozmaitych *woni*, tudzież *zarazków*; wreszcie także *krój* sukien, przy którym częstokroć pewne części ciała zbyt często bywają uciskane.

I. Stosunek odzieży do sprawy utraty ciepła organicznego.

a) Przy odzieży suchej.

Bezpośrednie oznaczenie promieniowania ciepła ciała (przy pomocy słupa termicznego i galwanometru) i całkowitej ilości ronionego ciepła w pojedynczej części ciała (w kalorymetrze *Rubner'a*), wykazało, że każda sztuka odzieży pomniejsza utratę ciepła o 10—40%.

Pomniejszenie utraty ciepła może pochodzić odniżenia promieniowania ciepła z powierzchni ubrania, albo także od utrudnienia przewodnictwa ciepła. Bezpośrednie wszakże obliczenia przekonały, że promieniowanie odzieży jest nawet znaczniejsze od promieniowania skóry, z czego wynika, że ogrzewanie ciała przez ubranie polega wyłącznie na *utrudnioném przewodnictwie* ciepła.

O przewodnictwie ciepła ze strony odzieży rozstrzyga właściwie powietrze, zatrzymywane w porach sukien i w przestworach pomiędzy warstwami odzieży. Stopień ogrzewania przez suknie zmienia się bardzo, względnie do silniejszego lub luźniejszego przylegania odzieży do ciała. Z tego powodu daleko mniej stosunkowo ogrzewają suknie wełniane stare, przenoszone, których włókna utraciły sprężystość i pewną ilość zawartego w porach powietrza.—*Ścisłe* porównanie przewodnictwa ciepła, odbywającego się w poszczególnych materiałach na odzież używanych, bywa bardzo trudném, albowiem wyniki dochodzenia ulegają zmianie w miarę tęgosci i wiotkości tkanin, niemniej ilości zawartego pomiędzy warstwami powietrza; bądź co bądź nie widzimy przecież ważnych różnic pod tym względem w pojedynczych materiałach. Badania eksperymentalne pouczają, że ciała do 40° ogrzane ochładzają się, w granicach temperatury organizmowi ludzkiemu właściwych, prawie jednakowo przy okryciu wełnianém, bawełnianém lub płócienném o jednakowej grubości i jednakiój obcisłości.

Każda *następna warstwa* ubioru utrudnia, jak łatwo zrozumieć, coraz bardziej oddawanie ciepła organicznego. Przy wymierzaniu temperatury każdej poszczególnój warstwy ubrania naszego, przypada:

na skórze ciała nagiego 29—32°;

na skórze ciała pokrytego 29—30°, zaś przy zbyt wysokiej, ponad 24° wynoszącej temperaturze powietrza, nawet 34—35°;

przy pokryciu ciała koszulką wełnianą, na zewnętrznej stronie 28·5°;

przy pokryciu koszulką wełnianą i koszulką płócienną, na zewnętrznej stronie ostatniej 24·8°;

przy okryciu koszulką wełnianą, płócienną i kamizelką, na zewnętrznej stronie kamizelki 22·9°;

przy włożeniu na to wszystko surduta, na zewnętrznej stronie jego 19·4 (*Rubner*).

Dla ochłodzenia ciała czyli pomnożenia utraty ciepła, zdejmuje się jedna warstwa ubrania, przezco pozostaje wyższy stopień ciepła na zewnętrznej powierzchni; zamierzając przeto zastósować się do warunków klimatycznych i stanu pogody, należy odpowiednią pokryć się ilością warstw odzieży.

Celem skuteczniejszego *zapobieżenia* utracie ciepła należy wybrać taką odzież, któraby wierzchnią już warstwą swoją do tego stopnia powstrzymywała ruch powietrza zewnętrznego, które, jak wiadomo, przy obnażoném ciele ogromną ilość ciepła odejmuje, iżby w następujących warstwach ubrania do silniejszego ruchu powietrza nie dochodziło.

Utrata ciepła organicznego powstrzymuje się zresztą także jeszcze przez utrudnienie parowania wody na powierzchni ciała (p. n.).

b) *Przy odzieży wilgotnej.*

Suknie przyjmują wilgoć po części w postaci wody *hygroskopijnej*, która osiada na włóknach materji a większych jej porów nie wypełnia. Wełna jest najbardziej hygroskopijną, płótno najmniej. Ilość przejmowanej tym sposobem wilgoci stosuje się w zupełności do stopnia wilgotności względnej (p. str. 108); może ona powiększyć wagę odzieży o 25%. — Prócz tego, wilgotność ubrania zależy może *także* od wody w porach sukien tkwiącej, która pochodzi od zgęszczonej pary wodnej (np. w mieszkaniu wilgotném), albo od wsiąkniętego potu, alboważ od wody atmosferycznej suknie przemakającej.

Działanie odzieży zmienia się bardzo znacznie pod wpływem przejętej wody. Naprzód zwiększa się przez to *ciężar* ubrania, co bywa czasem nawet bardzo przykrém. Ciężar ten bowiem powiększać się może w dwójnasób, zatem zamiast 4 kgr. wynosić 8, a materje bawełniane i wełniane mogą nasiąkać nawet trzy razy większą ilością wody.

Zwilżone suknie *przysparzają* nadto znakomicie sprawę utraty ciepła; stają się one wtedy daleko lepszymi przewodnikami ciepła od suchych, powietrze w sobie zawierających materjałów; zresztą, wpływają one jeszcze szkodliwie przez zimno, powstające przy parowaniu przejętej wody. Woda, zawierająca

się w przemokłej zupełnie odzieży, pochłania przy parowaniu całkowitą ilość ciepła, wytworzoną w ustroju w ciągu doby.

Ochłodzenie ciała przez wilgotne ubranie bywa tém silniejsze, czém prędy suknie wssysają w siebie wodę, czém dokładniej powietrze z nich bywa wypartém i czém szybciej paruje w nich woda. Pod każdym z pomienionych względów najpomyślniejszą jest *wełna*: woda wsiąka w nią powoli (z wyjątkiem wełny bardzo zużytej); włókna jęj nie wåtłęją, zatém tkanina nie zamienia się w przemokłą jednostajną masę, ponieważ włókna zachowują sprężystość swoją a w porach ich zatrzymuje się powietrze; parowanie wreszcie wody odbywa się powolęj. Chociażby przeto ilość wody przejętej była znacznie-szą, nie uczuwa przecież człowiek tak dotkliwego zimna, gdyż pomnożenie utraty ciepła rozdziela się na dłuższy czas.—Z pomiędzy innych tkanin roślinnych, na wyszczególnienie zasługuje *Lahmann'a* t. zw. bawełna reformowana, która również trudno przejmuje wodę i zachowuje w części powietrze w porach.

Jeżeli skóra obfitym ulega potem a ubrania często zmieniać nie ma sposobności, to przed innemi zalecają się spodnie suknie *wełniane*, jakto np. zdarza się w długich pochodach, w klimacie podzwrotnikowym; samo przez się rozumie się, że na to ubranie wybierać się wtedy mają wyroby jak najcieńsze i używać ich w postaci jednéj sukni, co najwięcej dwóch. — Są jednak osoby, które od wełnianego ubrania spodniego doznają zbyt silnego podrażnienia skóry tak, że przez dłuższy czas ciągle używać jego nie są w stanie.

Suknie *bawełniane* téj samęj, co wełniane grubości, grzeją również dobrze jak tamte, wszelako przemoczone i w czasie zimniejszych wiatrów, mniej od wełnianych chronią ciało od nagłego a szkodliwego zdrowiu ochłodzenia. Przy jednostajnej, wysokięj temperaturze zewnętrznej, jeżeli nadto ubranie częściej zmieniać możemy, przyjemniejsze są suknie bawełniane, zwłaszcza, że wyroby te mogą być cieńsze od wełnianych.

Z pomiędzy tkanin dziurkowatych najlepiej także chronią suknie wełniane od przemoczenia zewnętrznego. — Kto naraża się na częste przemoczenie, ten najstósownięj używać może ubrania, sporządzonego z *wełny wysyconęj a przecież dziurkowatęj* (wyrabianęj w fabryce *Falkenburga* w Magdeburgu). Wełna wysyca się w tym razie mieszaniną ałunu, octanu ołowiu i żelatyny, przez co zmniejsza się przyleganie włókien do wody i znosi zdol-

ność włosowatego wysysania tkaniny. Woda spływa po sukniach takich w zupełności, lubo przepuszczalność ich dla powietrza zmniejsza się tylko o 2—8%, z którego téż powodu wyroby te o wiele przewyższają materye gumowe i kauczukowe, nieprzepuszczające wcale powietrza i całkiem powstrzymujące krążenie jego przez suknie.

2. Zachowanie się ubrania względem wydalania pary wodnej z ciała.

W sprawie wydalania pary wodnej z ciała nader wysokie znaczenie ma klimat, otaczający skórę naszą pod odzieżą, o czém mówiliśmy już na str. 100. W zwyczajnym stanie zawiera powietrze, znajdujące się pomiędzy skórą a ubraniem, 30—40% wilgoci, co obok temperatury około 32° przedstawia bardzo znaczną niedosyconosc. Pod wpływem odzieży pozostaje przeto ciało w atmosferze niezmiernie suchej, zdolnej do przyjęcia obfitęj pary wodnej i taka tylko atmosfera jest dla człowieka przyjemną. Dla utrzymania jęj atoli w tym stanie i uniknienia przeszkód w oddawaniu potrzebnej ilości pary wodnej, potrzeba, aby *powietrze tu zmieniało się i żeby suknie powietrze przepuszczały*. Jeżeli przeto suknie są nieprzepuszczalne dla powietrza, albo warstwy odzieży zbyt liczne, gdy powietrze zewnętrzne bardzo ciepłe, wilgotne i ciche, wówczas stopień wilgotności powietrza, skórę naszą otaczającego, wznosi się do 60%, co jednak wywołuje w nas uczucie wielkiej przykrości i niedogody.

Otóż pod względem *przepuszczalności powietrza* rozmaitych wyrobów przekonały doświadczenia, że najbardziej przepuszczalną *w stanie suchym* jest wełna sztuczna *Lahmann'a*, po niej *Jaeger'a*, następnie flanela; barchan i płótno przepuszczają bardzo mało. W stanie *mołrym* przepuszczalnymi są tylko wyroby *Jaeger'a* i *Lahmann'a*, inne wcale nie prawie nie przepuszczają powietrza.

Wypada z tego, że wyroby z wełny *Jaeger'a* i *Lahmann'a* umożliwiają jak najobfitszą zmianę powietrza pod odzieżą i jak najłatwiejsze wydalanie z ciała pary wodnej. Dopóki wydzielanie wody przez skórę nie przybierze zbyt wielkich rozmiarów, dopóty nie będzie wytwarzał się pot, ani téż nie zwilżą się suknie; nawet zresztą przy zwilżeniu ich wydalac się jeszcze będzie para wodna, co w zupełności ustaje po zwilżeniu tkanin bawełnianych i płóciennych.

Jakoż ubranie, *resp.* bielizna bawełniana i płócienna używaną być może tylko przez osoby, których skóra mało wydzielala pary wodnej, bywa suchą, i gdzie powietrze zewnętrzne nie ulega silniejszym zmianom pod względem ciepłoty, zatem przez osoby, zachowujące się w spokoju, mianowicie w łóżku.

3. Ochrona ciała od promieni słonecznych.

Człowiek nagi znosi działanie słońca bez szkody tylko po dłuższym do tego nawyknięciu. W zwyczajnym stanie wymaga ciało koniecznej od słońca ochrony (p. str. 90), której dostarczają najpewniej suknie koloru jasnego, białego lub żółtego, bez względu zresztą na jakość tkaniny. Przyjąwszy, że zdolność pochłaniania ciepła przez odzież białą = 100, to suknie jasnożółte pochłaniają jego 102, ciemnożółte 140, jasnozielone 152, czerwone 168, bładoniebieskie 198, czarne 208.

Ochrona taka potrzebną jest również od płomienia ognia. Dla ludzi, zajętych pracą podobnego rodzaju, stosują się najlepiej suknie, sporządzone z niepalnego asbestu (np. czepki, kamasje itp.) *resp.* z materyału wysyconego środkami dla płomienia nieprzystępnymi (fosforan amonu, siarczan jego, octan ołowiu, szkło wodne).

Oprócz zastrzeżeń dotychczas wyszczególnionych, domaga się nadto higiena, aby odzież nie zawierała w sobie farb *trujących*.

Nie rzadko używają do farbowania tkanin wymienionych na str. 333 ciał, jak: arszeniku, ołowiu i miedzi. W zielonych tarlatanach wykrywano np. obfitą ilość kwasu arsenowego, w podszewkach kapeluszyowych farby ołowne, w pończochach i spodnicach anilinę, która sprowadza wysypki.

Wyroby dziurkowane bywają często źródłem przykrój *woni*. Od zewnątrz popada w takie suknie dużo kurzu, który po zwilżeniu ubrania przenika w głąb tkaniny; ze strony znowu ciała wnikają w nią wydzieliny skórne, w następstwie czego wysycają się suknie wielką ilością ciał organicznych, w rozkładzie będących; wssysają się nadto pierwiastki wonne bardzo łatwo, zwłaszcza w tkaniny wełniane, mniej w bawełniane i lniane. W sukniach przemoczonych może zresztą sprawa rozkładowa dalej postępować, z czego wypada konieczna potrzeba częstego i dokładnego oczyszczania odzieży.

Dalszém następstwem zanieczyszczenia odzieży jest przechowywanie się w niej *prątlców*, których liczba w miarę dłuższego noszenia jój wzrasta i dochodzi często do olbrzymiej cyfry.—Ubranie ma również arcyważne znaczenie w sprawie przenoszenia *zarazków*. Jest rzeczą dowiedzioną, że za pośrednictwem sukien, czasem dopiero tandeciarzy, a nawet gałganów przenosi się na zdrowych zaraza ospy, płonicy, odry, gruźlicy, węgliku i t. p. Zarazki gorączki przyrannój udzieleją się często innym rannym z niedostatecznie oczyszczonych opasek; cholera, durzyca, błonica przechodzą do zdrowych z nieodrażonej bielizny lub pościeli chorych. Pranie odzieży niszczy zazwyczaj żyjące w niej zarazki, zwłaszcza połączone z dokładném przygotowaniem bielizny.

Wiadomo dawno, że ubranie *źle zastosowane* lub *skrojone* spowodza różne uszkodzenia. Kilkakrotnie już zaznaczyliśmy, że gorsety wywołują zmiany anatomiczne w wątrobie, że obwiązywanie szyi szkodzi zdrowiu, podobnie jak podwiązki i t. p. Żądanie przeto, że stanowiska higienicznego, zmiany pod wielu względami w naszym ubraniu jest tak usprawiedliwioném, że dłużej nad tém rozprawiać nie widzimy potrzeby. Jak dotąd jednak nie mamy nadziei, ażeby walka, wypowiedziana modzie i zwyczajom, miała widoki powodzenia.

Ciężkiemu zwłaszcza uszkodzeniu ulega *stopa* przy używanój zawsze dawniej i dziś jeszcze po części formie *obuwia* skrojonego tak, że podeszwa układa się symetrycznie względem środkowej linii stopy, a najwyższa część przyszwy—odpowiednio do głównego kierunku podeszwy—przypada w jój linii środkowej, zaś ku przodowi opada przyszwa płasko na podeszwę.

Skutki niewłaściwego kroju tego naruszają głównie wielkie palce: brzeg zewnętrzny paznogcia jego wypiera się poza łożysko swoje, zkąd powstaje przewłoczne zapalenie rowka paznogciowego; brzeg wewnętrzny bywa wyparty ku dołowi, odpowiedni rowek ku górze, co prowadzi do t. zw. wrastania paznogcia; pierwszy członek palca przegina się ku kostce śródstopowej a główka téj kostki, występująca z czasem na wewnętrznym brzegu stopy, wystawia się na ciągłe ugniatanie i przewłoczne zapalenie.—Wyparty na zewnątrz wielki palec zajmuje miejsce drugiego palca, w następstwie czego musi ten uleść skoszlawieniu albo przybrać inne położenie.—Takie złe obuwie wytwarza nadto płaskonożę, polegające na przemieszczeniu sklepienia stopy, mianowicie: szczyt jego przechyla się ku wewnątrz a punkty oparcia przesuwają się na zewnątrz a to z powodu, że dotychczasowy krój przyszwy zmusza stopę gwałtem do zwrotu ksobnego. Największa wysokość przyszwy znajduje się w linii środkowej, zaś największa wysokość stopy na wewnętrznym jój brzegu od wielkiego palca; dla utrzymania zatém stopy w jamie przyszwy musi stopa zwrócić się, o ile możności, na wewnątrz, przyczém

punkty oparcia sklepienia stopy posuwają się na zewnątrz, linia ciężkości przesuwa się ku wewnątrz, co daje początek przemieszczeniu sklepienia stopy.

W bucie dobrze skrojonym powinien wielki palec zachować właściwe sobie położenie t. j. oś jego powinna stanowić przedłużenie linii, pociągniętej od środka pięty do środka pierwszej kostki śródstopowej. Wewnątrz przeto brzeg podeszwy powinien od stawu śródstopo-członkowego wielkiego palca biedz równoległe z ową linią ku przodowi i to w odstępie połowy szerokości wielkiego palca; w tej samej linii powinna utrzymywać się największa wysokość przyszwy przez całą długość grzbietu stopy i wielkiego palca.

Troskliwe *pielęgnowanie skóry* koniecznym jest już z powodu, że odzież nie przejmuje bynajmniej wszelakich nieczystości od zewnątrz na człowieka popadających i że przy chędożeniu sukien nie wszystko też z nich udalonem być może. Na skórze pozostaje zawsze pokład tłustego brudu, w którym gnieździ się wielkie mnóstwo zarodniaków i rozszczepiaków. Brud ów wywołuje częstokroć przykrą woń, zmniejsza prawidłową czułość skóry, drażni ją często silnie w niektórych miejscach i bywa ostatecznie siedliskiem żyjątek chorobotwórczych. W pewnych mianowicie rodzajach przemysłu i rzemioł (kopalnie węgla, fabryki bieli ołowiowej, przędzalnie bawełny i t. p.) pokrywa się skóra warstwą ściśle przylegającego brudu, sprowadzającego przykre uczucie niedogody i choroby skórne.

Starać się zatem należy, aby częste używanie kąpeli ciepłych weszło w zwyczaj u biedniejszej także ludności. Skutecznego pod tym względem polepszenia stosunków higienicznych spodziewać się można:

1) przez urządzenie *łazienek ludowych*, w których ciepły natrysk kroplisty (deszczowy) wraz z mydłem i ręcznikiem w osobnej komórce kosztowałyby np. 10 fenigów. Łazienki tego rodzaju istnieją w Wiedniu, Berlinie, Magdeburgu i t. p.; wzorową kąpiel taką wedle planu *Lassar'a*, w osmiokątnych pawilonowych budynkach, urządzono w Frankfurcie n. M.

2) po *łazienkach szkolnych*, wprowadzonych najpierw w Gietyndzie, następnie w innych miastach.

W suterenach każdej szkoły ludowej urządza się kąpiel natryskowa i to tak, że trzech uczniów używa jęj pod jednym strumieniem. Przy trzech strumieniach ukąpie się 50 uczniów w ciągu 50 minut. Dzieci wychodzą z klasy w pewnych grupach, przyczem każda z nich opuszcza klasę na 10 minut. Kąpiel wyznacza się co 8—14 dni a to w godzinach, poświęconych przepisywaniu, powtarzaniu lub czytaniu, przez co strata w nauce jest nie-

znaczną. Kąpiel taka zaprawia dzieci najlepiej do ochędóztwa, tak co do ciała jak i odzieży.

3) od *kąpeli dla robotników*. W wielu zakładach przemysłowych przynoszą kąpiele natryskowe najpomysłniejsze owoce.

Kąpiele i obmywania *zimne* sprowadzają, oprócz oczyszczenia ciała, inne jeszcze, ważne dla zdrowia, skutki. W klimacie gorącym służą one dzielnie do ochłodzenia ciała. Metodycznie używane zwiększają zdolność oddziaływania skóry i zmniejszają usposobienie do chorób z zaziębnienia pochodzących.

Literatura: Rubner, Handbuch der Hygiene, 1. Lieferung, Wien 1888.—Rumpel, Ueber den Werth der Bekleidung etc., Archiv f. Hygiene, Bd. 9.—Nocht, Vergleichende Untersuchungen über verschiedene zu Unterkleidern verwendete Stoffe, Zeitschr. f. Hygiene, Bd. 5.—Hiller, Ueber die Brauchbarkeit porös-wasserdicht gemachter Kleiderstoffe etc., Deutsche militärärztliche Zeitschr. 1888.—H. v. Meyer, Zur Schuhfrage, Zeitschr. f. Hygiene, Bd. 3.—Lassar, Ueber Volksbäder, Viertelj. f. öff. Ges., Bd. 19.—Die Cultur-Aufgabe der Volksbäder, Rede etc., Berlin 1889.

ROZDZIAŁ VIII.

Mieszkanie.

(Urządzenia domowe i miejskie).

O ile domy pierwotnie budowano głównie w celu zabezpieczenia się od szkodliwych wpływów, zwłaszcza wiatrów i słońca, poczytujemy ich w nowszych czasach częstokroć za źródło naruszenia zdrowia i za bardzo niebezpieczną część naszego otoczenia. Jakoż w rzeczy samej, życie domowe a przedewszystkiem skupienie wielu rozmaitych osób staje się powodem licznych niebezpieczeństw i to tém godniejszych uwagi z przyczyny, że człowiek wykształcony przepędza większą część życia właśnie w domu mieszkalnym. Budowa domu i jego urządzenie, dostarczenie ciepła, powietrza i światła, usuwanie odpadków—wszystko łączyć się może z ciężkiem wykroczeniem przeciwko wykazanym w poprzednich Rozdziałach i uzasadnionym prawdom higienicznym. Naruszenie owych prawideł występuje łatwo z powodu, że przy budowie i urządzeniu domów zbiegają się bardzo różnorodne sprawy. Przedewszystkiem wchodzą

tu pod rozważę kosztu budowy i urządzenia, następnie względy społeczne i estetyczne, wreszcie niebezpieczeństwo pożaru. Pogodzenie wymagań higienicznych z wyliczonymi tu i usprawiedliwionymi względami, jest niewątpliwie rzeczą trudną.

Wynikające ztąd stosunki higieniczne należy w tém miejscu przedstawić w ten sposób, ażeby wykład postępował niejako w miarę budowania domu. Najprzód zatem rozważyć będziemy miejsce pod zabudowanie i plan budowli; poczem fundamenty, budowę i wewnętrzny rozkład domu; następnie szczegółowe urządzenia, służące do miarkowania temperatury, przewietrzania i oświetlenia, w końcu tak niezmiernie w większych miastach ważne urządzenia, mające na celu wydalenie odpadków i chowanie zwłok.

I. Miejsce pod budowę i plan budowli.

A) Wybór i przysposobienie miejsca.

Jeżeli wybór miejsca zależy od woli, natenczas wypada uwzględnić zaznaczony na str. 179 wpływ ukształtowania powierzchni gruntu.

Grunt powinien być przepuszczalny, suchy i wolny od znaczniejszych zanieczyszczeń. Jedyne obawa malaryi pozwala przełożyć ścisły grunt nad przepuszczalny.

Jeżeli grunt, z kądem inąd całkiem dla budowy odpowiedni, okazuje się *zbyt wilgotnym*, to rodzi się kwestya, czy i za pomocą jakich środków jesteśmy w stanie go osuszyć.

Wybór środków zależy zawsze od *przyczyny* wilgotności gruntu. Jeżeli dany plac leży w miejscowości, która w razie powodzi podlega zalewom, można temu zapobiedz przez regulację brzegów rzeki, resp. przez sztuczne podwyższenie gruntu. Jeżeli jednak środki te okażą się niewystarczającymi, plac taki, jako zupełnie nieodpowiedni, należy pominąć.

Przyczyną wilgoci może być dalej zbyt wysoki w danej chwili poziom wody gruntowej. W każdej miejscowości, przeznaczonęj na zabudowanie, należy najwyższe podnoszenie się wody gruntowej przez dłuższy czas obserwować; obrać bowiem można taką tylko miejscowość, w której woda nie dosięga podłóg piwnicznych domu, które zapuszczają się na $1\frac{1}{2}$ —2 m. w ziemię.

W razie przeciwnym, trzeba powiększyć sztucznie przestrzeń pomiędzy wodą gruntową i powierzchnią gruntu, albo przez odpowiednie nasypy, albo przez obniżenie poziomu wody za pomocą przeprowadzenia drenów *resp.* za pomocą kanalizacji, która i z wielu innych względów przeprowadzana bywa w każdym większym mieście. Przy bardzo znacznym nagromadzeniu się wody, pogłębienie jej nie da się osiągnąć za pomocą drenów lub kanalizacji; mniejszą natomiast ilość można w zupełności w ten sposób usunąć.

Bardzo pomocnymi w tym względzie mogą być niekiedy szybko rosnące rośliny, przez które paruje znaczna ilość wody. Tu należą np. trzcina wodna, słoneczniki, a szczególnie niebieski żywiczeń gałeczkowaty (*Eucalyptus globulus*).

Po trzecie, wilgotność powierzchniowej warstwy gruntu może być warunkowaną tém, iż pod nią znajduje się gruba, nieprzepuszczalna (np. gliniasta) warstwa o małym spadku; wody opadowe zatrzymywać się będą w takim gruncie zbyt długo. Jeżeli jeszcze rosną tam gęste krzaki, woda paruje bardzo powolnie, dzięki czemu wilgoć utrzymuje się stale. — W takim razie należy urządzić stały spadek i odpływ, krzewiny i krzaki w części usunąć, a na ich miejsce zasiać trawę. W strefie podzwrotnikowej środki te szczególnie są ważne ze względu na niebezpieczeństwo malaryi.

B. Plan budowy.

Obrawszy plac, należy przedewszystkiem wymierzyć wielkość budynku. Wielkość ta może być rozmaita, stósownie do przeznaczenia budynku; tymczasem zajmujemy się li tylko *domem mieszkalnym miejskim* w strefie umiarkowanej.

I tu jednak zachodzić mogą znaczne różnice pod względem rozmiarów i sposobu budowania, stósownie do zwyczajów i nawyknień różnych ludów cywilizowanych.

W wielu miastach amerykańskich i angielskich, jak również w niektórych okolicach północnych Niemiec, przeważa dążenie do budowania domów małych, jedno lub dwu piętrowych, dla jednej albo najwyżej dwóch rodzin, domów albo zupełnie odosobnionych, otoczonych ogrodami i podwórzami, lub, co najwyżej, przytykających do siebie wąską stroną. Takie jedynie domy mogą rozbudzić zamiłowanie do życia domowego i rodzinnego. Prócz tego jednak taki sposób budowania najskuteczniej

zapobiega znaczniejszemu skupianiu się ludzi i wielce ułatwia zachowanie przepisów higienicznych. — W każdym razie obszar miasta znacznie się przez to powiększa, i dla tego trzeba koniecznie pamiętać o wygodach i tanich środkach komunikacyjnych, aby zbyt wielkie odległości nie dawały się zbyt ciężko uczuwać. Zresztą, budowa takich domów może być jak najprostsza, a mieszkanie w nich, zwłaszcza w miejscowościach odleglejszych od środka miasta, nie jest w żadnym razie kosztowniejsze od najmowanego lokalu w domach większych.

W miastach angielskich i holenderskich, gęsto zabudowanych, przeważa ścieśniony system budowy, przy którym nie ma mowy o ogrodach i placach pomiędzy domami. Dążenie jednak do tego, aby każda rodzina miała wyłącznie dla siebie oddzielny domek, jest tam tak jeszcze rozwinięte, że budowane są liczne, bardzo wąskie domy, a w każdym z nich wszystkie piętra zajmuje jedna tylko rodzina. Ten sposób budowania zapobiega również wielu niebezpieczeństwom, powstającym przy wspólnym zamieszkiwaniu wielu rodzin pod jednym dachem.

W znacznej jednak większości miast współczesnych budują się tylko wielkie domy z mieszkaniami do wynajęcia. Właściciel takiej posiadłości myśli tylko o tém, aby, o ile można, spożytkować plac i pomieścić na nim jaknajwiększą ilość mieszkańców. Dzieje się to naturalnie ze szkodą zasadniczych wymagań higieny, skutkiem czego oddawna już państwa i miasta uznały za niezbędne ograniczenie pewnymi przepisami spekulacyi budowlanej.

Przepisy te, mające zresztą również na względzie trwałość budynku i bezpieczeństwo od ognia, wymagają, aby każde mieszkanie posiadało dostateczną ilość powietrza i światła, i zapobiegają nadmiernemu skupianiu się ludzi.

Jakkolwiek prawa budowlane różnych miast różnią się wzajemnie pod niektórymi względami, wszystkie jednak zawierają następujące przepisy higieniczne:

a) Pewna część placu ma być względnie do swój wielkości niezabudowaną i stanowić podwórze lub ogród; pospolicie wymaganą jest na to $\frac{1}{3}$ całego placu.

b) Co się tyczy linii regulacyjnej, to wymaganém jest, aby budynek albo ściśle się jęj trzymał, lub też zagłębiał się nie więcej nad 3 metry. Ze względów higienicznych pożądaném jest zagłębianie na 10 — 20 m., wówczas bowiem dopiero ogródki przed domami mogłyby oddać istotną korzyść mieszkańcom.



c) Liczne przepisy oznaczają *odległość* pomiędzy dwoma domami.

Odnosnie do *odstępów bocznych* należy odróżnić takowe w systemie ścieśnionym, w budowlach z małymi odstępami i w systemie otwartym (system pawilonowy). Przy systemie ścieśnionym czyli zamkniętym należy łączyć domy ścianami pożarnymi t. j. bez otworów. W razie odstępu między domami nie przenoszącego 5 m., jedna przynajmniej ściana powinna stanowić mur pożarny; przy odstępie większym nad 5 m. okna mogą się znajdować w obu ścianach.

Postanowienia te, dziś jeszcze z małymi wyjątkami obowiązujące, mają przeważnie na względzie bezpieczeństwo od ognia; z higienicznego jednak punktu widzenia są niewystarczające. Małych odstępów, mniejszych jak 5 m. należy zaniechać, gdyż nawet przy obustronnych brandmurach powstają zazwyczaj kąty, służące na skład różnych odpadków. Jeżeli zaś odstęp ma nieco więcej nad 5 m., a w ścianach znajdują się okna, to niepodobna przypuszczać, aby przez takowe wchodziła do pokojów dostateczna ilość światła i powietrza. Należy przynajmniej wówczas wymagać, aby w pokojach tych znajdowały się inne jeszcze otwory, przepuszczające powietrze i światło, lub też, aby przestrzenie te nie były przeznaczone na mieszkania. Wtedy dopiero, gdy odstęp boczny równa się mniej więcej wysokości domu, można liczyć na dostateczny dopływ światła i powietrza. W przeciwnym razie należy bocznych odstępów zabronić i zalecić zamknięty system budowy.

Front domu powinien być oddalony *od domu przeciwległego* co najmniej na odległość równą wysokości domu. Warunek ten określa się zwykle formułą $h = b$ (wysokość = szerokości ulicy). h liczy się aż do rynny; jeżeli dachy są bardzo strome i kąt ich pochyłości większy jak 45° , to $b = b + x$, gdzie x oznacza ilość stałą, np. 6 m. Przy układaniu téj formuły miano oczywiście to jedynie na względzie, aby światło dzienne dochodziło aż do piwnicy domu. — Jeżeli jednak światło słoneczne ma sięgać w pokojach parterowych do pewnej głębokości, lub gdy front domu ma przez dłuższy czas podlegać działaniu słońca, wówczas niezbędną jest znacznie większa odległość między frontami (co najmniej $b = h + \frac{h}{2}$)

Dla tylnej części domu wystarcza $h = b$.

d) *Wysokość* domów objęta jest do pewnego stopnia przepisem co do stosunku wysokości domu do szerokości ulicy. Prócz tego jednak tam, gdzie ulice są bardzo szerokie, musi być ustanowiona maksymalna wysokość domu (około 20 m.), ponieważ wraz z wysokością domu zwiększa się temperatura letnia w mieszkaniach, ponieważ dalej w domach bardzo wysokich skupia się wielka ilość ludzi, a wreszcie dlatego, że statystyka wykazuje do pewnego stopnia niepomyślny wpływ wysoko położonych mieszkań na porody dzieci niezwykłych i na poronienia.

e) Ponieważ spekulanci starają się obejść przepis co do wysokości domu, budując liczne niskie piętra, należy przeto *ilość pięter* ograniczyć najwyżej do pięciu i postanowić, aby *najmniejsza wysokość przestrzeni mieszkalnej* wynosiła $2\frac{1}{2}$ — 3 m.

f) Pożądanymi są również postanowienia, normujące *wielkość* przestrzeni mieszkalnych do ilości mieszkańców (około 10 m. sześć. powietrza na każde-

go dorosłego) i gwarantujące w ten sposób dostateczną ilość powietrza i światła; aby w każdym pokoju znajdowały się okna do otwierania, wychodzące na zewnątrz, których powierzchnia winna stanowić co najmniej $\frac{1}{12}$ powierzchni podłogi.

Gdy chodzi nie o wzniesienie oddzielnych budynków, lecz o urządzenie całych ulic i dzielnic, które mają powiększyć dotychczasowy obszar miasta, wówczas należy rozważyć cały szereg innych względów.

Przedewszystkiem, mając na widoku powiększenie obszaru, trzeba ułożyć pewien *plan zabudowania*. Należy tu np, rozważyć, czy da się przeprowadzić taki podział ludności, aby w jednej z dzielnic odleglejszych umieścić przemysł wielki, farbyki i robotników, zostawiając dzielnice bliższe środka miasta dla przemysłowców, inną zaś z dzielnic obwodowych dla ludzi pracujących umysłowo, mających słuszne prawo do pewnego spokoju. Jeżeli podział taki okaże się możliwym, można będzie obejść liczne, inaczej nieuniknione kollizyje.

Trzeba dalej rozstrzygnąć, czy lepiej będzie w nowych częściach miasta urządzić oddzielne rynki, dworce kolejowe, miejsca rozrywki i t. p., co wpłynie na pewną decentralizację tych dzielnic, czy też byłoby bardziej dla spraw miasta pożądaném, aby dzielnice nowe uczynić w pewnym stopniu zależnemi od centrum miasta.

Kierunek głównych ulic, place, linije kolejowe i tramwajowe powinny być zawczasu wytknięte; szczegóły zaś można pozostawić do rozpoczęcia budowy.

Kierunek ulic, o ile to jest możliwém, nie powinien być wprost *równikowy* (z zachodu na wschód). Wówczas bowiem jedna strona ulicy posiada nadmiar słońca, druga—nadmiar cienia, co powoduje nadmierne różnice w klimacie domów. Braku słońca w domach strony północnej nie może zastąpić położenie południowe tylnej części, przy zwykłym bowiem systemie budowania część ta przeznaczoną bywa na pomieszczenia gospodarskie, klatki schodowe i pokoje sypialne.

Przy *południowym* natomiast kierunku ulic (z północy na południe) działanie słońca jest daleko odpowiedniej rozdzielone, zato kierunek ten jest przeciwny zwykłemu kierunkowi wiatrów. W północnych Niemczech daleko częściej panują wiatry

równikowe; najszluszniej jest przeto nadawać ulicom kierunek z północo-wschodu na południo-zachód *resp.* z północo-zachodu na południo-wschód, aby spożytkować zarówno słońce, jak wiatry i, o ile można, równomiernie je podzielić.

Do *obrukowania* ulic należy używać materiału, dającego jaknajmniej pyłu, a więc twardego, trudno kruszącego się. Dalej, należy urządzić równomierny spadek w kierunku poprzecznym, stósownie do materiału 15 — 70 na tysiąc, aby uczynić możliwym szybki odpływ wody i ułatwić oczyszczanie ulicy. Odstępy pomiędzy kamienicami należy zapełnić materiałem ścisłym, nie dającym pyłu. Drogi szosowe w miastach należy całkiem zarzucić.

Niezmierne znaczenie posiadają w miastach *place* z drzewami, ogrodami i skwerami. Nie dlatego bynajmniej, aby od tych kilku drzew zależały własności powietrza, lecz, pomijając nawet zbawienny wpływ takich przerw w szeregu domów na oko i ducha mieszkańców, znaczenie ich polega głównie na tém, że dają one możność mieszkańcom spędzania bez wielkiej straty czasu, po kilka godzin dziennie, na otwartém powietrzu i orzeźwienia się w lecie po całodziennym upale, jaki znosili w pracowniach swych i mieszkaniach. Zabawy na otwartém powietrzu zabezpieczają dzieci w pierwszych latach życia przed zabójczymi chorobami, panującymi latem; również i dzieci starsze, biegając i bawiąc się na placach, unikają wielu zaburzeń chorobowych.

Ze względu na takie przeznaczenie placów, ilość ich w każdym mieście powinna być znaczna i podział odpowiedni. Nieliczne duże place są o wiele mniej dogodne, gdyż ci, co dalej mieszkają, rzadko mogą znaleźć czas i sposobność do dalszych spacerów. Urządzając takie place, należy mieć na względzie nie upiększenie miasta, lecz przedewszystkiem wygodę mieszkańców, którzy będą z nich mogli korzystać; wówczas jedynie odpowiedzą one wymaganiom higieny.

Nowe dzielnice miasta należy zaopatrzyć *w wodę* i dać im możność *usuwania odpadków*. O wyborze systemu i o wykonaniu tych robót patrz oddzielne działy.

Co się tyczy *utrzymania* ulic i placów, to niezbędném jest, ze względów higienicznych, staranne oczyszczanie takowych, a w razie suszy obfite polewanie wodą; pierwsze ma na celu zmniejszenie możności zarażenia się od powierzchni gruntu, drugie zabezpiecza przed wdęchaniem powietrza przesyconego kurzem.

Literatura. Baumeister, Stadterweiterungen etc., Berlin 1874. — Flügge Anlage von Ortschaften in v. Pettenkofer's und v. Ziemssen's Handbuch der Hygiene, Lipsk 1883. — Verhandlungen des deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege 1888; Viertjhr. f. öf. Ges., Tom 21.

II. Fundamenty, budowa i urządzenie domów; zabezpieczenie mieszkania od wilgoci.

1) *Fundament* powinien dokładnie zabezpieczać dom od wody i powietrza gruntowego. Od wody dlatego, że w razie przeciwnym takowa zarówno od dołu jak z boków wsiąka w dziurkowate cegły, a podnosząc się coraz wyżej, warunkuje wilgoć w piwnicach i dolnych piętrach domu. W obec zanieczyszczenia gruntu, cząstki zanieczyszczające podnoszą się wraz z wodą ku górze i w końcu dochodzi do tworzenia się tak zwanój salety v. soli murówój.

Nieprzenikliwość murów daje się łatwo osiągnąć przez ułożenie na fundamentach warstwy asfaltu albo cegły polerowanój. Aby jednak zapobiedz również dostawaniu się wilgoci z boków, należy boki fundamentów albo nasycić asfaltem, lub téż wystawić, w odległości 6—7 ctm. od murów piwnicznych, 12-to centymetrowe przedmurze z cegieł i cementu, zaopatrzone w tak zwane wiązania i od góry odkryte. W niektórych miastach istnieje przepis, godny naśladowania, aby w około fundamentów każdego domu mieszkalnego znajdowało się otwarte od góry zagłębienie, mające 1 — 2 stóp szerokości; ma to i tę dobrą stronę, że wówczas dochodzi do piwnic znaczna ilość światła i powietrza.

Prócz tego, całą piwnicę należy zabezpieczyć od wody i powietrza gruntowego, za pomocą asfaltu, a gdzie to możliwe, powietrzną warstwą izolacyjną, wysokości 15—20 ctm.

Szczelne takie odgraniczenie zabezpiecza dom od przedstawiania się doń powietrza gruntowego. Jeżeli nawet w takim nie mogą, jak utrzymywali poprzednio, wnikać do domu zarodki zakaźne, to łatwo przecież dostawać się może powietrze złowonne, nasycone kwasem węglanym lub innymi gazami, a ponieważ *przepuszczalność materiału* nie ma w tym razie żadnego znaczenia, należy przeto szczelność tę przeprowadzić, o ile można, najdokładniej.

2) *Boczne ściany domu.* Co się tyczy materiału i budowy ścian bocznych, to wymaganém jest zazwyczaj: 1) aby przechodziło przez nie powietrze; 2) aby one mogły wciągać wodę; 3) aby były złym przewodnikiem ciepła i mało go stosunkowo pochłaniały; uwzględnić nadto trzeba 4) grubość murów i 5) pojemność wody podczas budowania.

a) *Przepuszczalność* materiału wymaganą była dawniej na tój zasadzie, że znaczna część powietrza dochodzi do mieszkanków przez pory w ścianach i że ta wymiana powietrza posiada szczególne znaczenie z tego mianowicie względu, że się odbywa niewidzialnie i że powietrze przy tём ogrzewa się do ciepłoty ściany.

Istnienie takiej *wentylacji przez pory* stwierdzone zostało za pomocą dwóch doświadczeń; dowiedziono naprzód, że w pokoju, w którym wszelkie spojenia, szpary i szczeliny dokładnie zabito, wymiana powietrza odbywa się bardzo energicznie, jakkolwiek może ona mieć miejsce tylko przez pory w ścianach. Później jednakże powtarzano wielokrotnie toż samo doświadczenie z innym wynikiem. Jeżeli, obok zatkania wszelkich szpar i spojeń, pozbawiono przepuszczalności podłogę i sufit pokoju, to wymiana powietrza spadała w danęj przestrzeni w zwykłych warunkach do zera. Jedynie podczas silnych wiatrów miała miejsce nieznaczna wentylacja.

Drugie doświadczenie polegało na tём, że na dwóch przeciwległych stronach cegły, umocowywano rurkę szklaną, pozostałe zaś powierzchnie cegły pokrywano szczelnie parafiną albo smolą. Udawało się wówczas np. zgasić świecę przez cegłę, w dmuchując do rurki powietrze. Należy jednak nadmienić, że ciśnienie wydechu podczas dmuchania dochodzi do 20 mm. rtęci, czyli 2600 kg. na 1 m. kw. powierzchni; tymczasem umiarkowany wiatr wywiera ciśnienie 1—5 kg., silny wiatr 20 kg., burza 100 kg. na 1 m. kw.; z tego więc doświadczenia nie można jeszcze wyciągać żadnych wniosków co do przechodzenia powietrza przez ściany skutkiem ciśnienia wiatru, lub skutkiem różnic temperatury.

Później próbowano określić *ilościowo* przechodzenie powietrza przez ścianę za pomocą następującego doświadczenia: powietrze płynie z gazometru przez rurę szklaną, potem przez kołbę z kwasem siarczanym (celem osuszenia), następnie przez czworokańczasty lejek blaszany, zaopatrzony z boku w manometr i zamknięty od przodu materiałem poddanym próbie. Boczne ściany materiału powinny być szczelne, tak, aby powietrze mogło przechodzić tylko przez przednią. Ciśnienie podczas całego doświadczenia musi być jednakowe. Ilość powietrza, jaka przeszła przez dany materiał, wskazuje bezpośrednio stopień przenikliwości. — Okazało się, iż stósownie do materiału, przy ciśnieniu 1 mm. wody czyli 1 kg. na metr kw. przechodzi na godzinę i na 1 m. kw. powierzchni ściany, tylko 5—50 litrów powietrza; to znaczy, że do pokoju, którego ściana zewnętrzna ma 14 m. kw., przy umiarkowanym wietrze, o ciśnieniu 3 kg., wchodzi na godzinę tylko 0·2—2·0 m. sześć. powietrza, podczas gdy zużywa go się w ciągu godziny co najmniej 60 m. sześć.

Prócz tego dowiedziono, że pokrycie wewnętrznej powierzchni ścian zmniejsza ich przenikliwość w różnym, co prawda, lecz przeważnie dosyć znacznym stopniu; wpływa na to już samo pociągnięcie ścian wapnem lub farbą klejową, więcej jeszcze wyklejenie obiciem, a najwięcej pomalowanie olejne. Dalej, ulega przenikliwość znacznej zmianie skutkiem zwilżenia cegieł; stósownie do objętości porów zmniejsza się przenikliwość o 15—96%.

Z powyższego wynika, że dopływ powietrza przez materiały budowlane, w warunkach zwykłych, przy wietrze umiarkowanym, który uderza w mury ukośnie, i przy małej różnicy temperatury, jest tylko złudzeniem. W takim tylko razie może dochodzić tą drogą więcej powietrza, gdy silny wiatr wieje wprost na ścianę. Wówczas jednak, dzięki szczelinom w oknach i drzwiach, wchodzi do pokoju powietrza więcej, niżbyśmy sobie życzyli, tak, że możemy się w zupełności obejść bez wentylacji przez pory.

Stopień zresztą przenikliwości powietrza przez różne materiały budowlane jest następujący: najbardziej przepuszczalnym jest wapno; potem drzewo sosnowe (przekrój poprzeczny); dalej zaprawa wapienna, lassowana na powietrzu, słabo wypalona cegła, silnie wypalona cegła, cegła niepolerowana, cement portlandzki, piaskowiec, drzewo dębowe (przekrój poprzeczny), gips (lany), cegła polerowana.

b) *Drugie* żądanie, aby użyte do budowy materiały mogły wciągać w siebie wodę, usprawiedliwia się tём, że takie tylko mury są w stanie pochłaniać wodę, jaka w postaci kropel osiada na wewnętrznych ścianach mieszkania, a następnie stopniowo ją wyparować; w tych warunkach można utrzymać ściany *w suchości*, podczas gdy wykonane z materiałów nieprzenikliwych łatwo stają się mokremi (ciekną po ścianach).

W dobrych mieszkaniach takie skraplanie się w mieszkaniu pary wodnej nie ma miejsca. Jeżeli skutkiem zgromadzenia się znacznej ilości ludzi, albo w skutek gotowania, prania lub t. p. wytwarza się bardzo wiele pary wodnej, należy ją przedewszystkiem usunąć otwierając okna lub drzwi; gdy to nie wystarcza, para osiada na powierzchni okien. Jeżeli i wówczas jeszcze będzie w powietrzu nadmiar pary wodnej, następuje zgęszczanie się jej na najzimniejszej ścianie; ma to miejsce w znaczniejszym stopniu i kilkakrotnie wówczas jedynie, jeżeli jedna ze ścian jest wolna, cienka i stanowi dobry przewodnik ciepła, np. ściana zwrócona na północ i silnie promieniejąca. Metale, kamienie żuźlowe bez porów i t. p. stanowią, jako dobre przewodniki ciepła, materiał, na którym nadzwyczaj łatwo skrapla się para.

Wilgoć przeto ścian skutkiem skraplania się pary wodnej jest zjawiskiem, którego tak łatwo uniknąć za pomocą innych środków, że przy wyborze materiału należy ją o tyle tylko mieć na względzie, o ile dany materiał nie powinien być dobrym przewodnikiem ciepła.

Prócz tego, trzeba jeszcze pamiętać o drugiej stronie ściany. Tutaj materiał, łatwo wciągający wodę, bynajmniej się nie nadaje, woda bowiem opadowa nasycać będzie ścianę co raz głębiej; potem odbywać się będzie parowanie, a wraz z nim takie zużycie ciepła, że nadmiernie oziębiona ściana tym łatwiej na nowo powoduje zgęszczenie pary.

Nie mamy przeto w żadnym razie zasady do wybierania materiału, przez który woda łatwo przechodzi; *nieprzepuszczająca wody* powierzchnia ściany wewnętrznej nie może być uważaną za wadę, a w ścianie zewnętrznej stanowi to ważną zaletę.

c) Trzeci warunek, aby materiały były *złym przewodnikiem ciepła* i mało go pochłaniały, uzasadnia się tym, że wpływa to znakomicie na regulowanie temperatury domu. Materiał, będący złym przewodnikiem, zapobiega zbyt raptownemu oziębieniu się domu w zimie i zbyt szybkiemu ogrzewaniu się w lecie. Materiał ścisły, metal, kamienie są najlepszymi przewodnikami ciepła, drzewo najgorszym. Z kamieni, dziurkowane, zawierające powietrze, cegły są również najgorszymi przewodnikami. Pozostawienie w ścianie warstw powietrza, w znacznym stopniu zmniejsza jej przewodnictwo.

Co się tyczy własności *pochłaniania ciepła*, to i w tym względzie pierwszeństwo należy oddać materiałom lekkim, zawierającym powietrze; zużywa się bowiem wówczas mniej jednostek ciepła na to, aby temperaturę ścian do pewnego stopnia zmienić. Chcąc na przykład ogrzać budynek murowany, mający 80 m. sześć. (mały dom rodzinny) od 0° do 15°, zużyjemy, gdy takowy będzie z piaskowca, 353.000 jednostek ciepła, a do ich wydobycia 53 kg. węgla; jeżeli z cegły—219.000 jednostek ciepła = 33 kg. węgla, a jeżeli z cegły pustej—tylko 122.000 jednostek ciepła = 18 kg. węgla.

Prócz tego, materiał zawierający powietrze, zwłaszcza cegła z kanałami powietrznymi, ma tę jeszcze zaletę pod względem finansowym, że przy lżejszych murach, cały budynek, zwłaszcza zaś fundamenta, nie potrzebują być tak grube i twarde.

Na zasadzie przeto tego, cośmy powiedzieli, należy oddać pierwszeństwo *murom dziurkowatym*; nie znaczy to jednak, aby przez takowe mogły z łatwością przechodzić powietrze i woda. Należy je raczej od zewnątrz i wewnątrz pokryć materiałem nieprzepuszczalnym. Zewnętrzne pokrycie gontem albo łupkiem, lub też oblepienie gipsem i szkłem wodnym, albo wreszcie po-

malowanie farbą olejną zabezpiecza ściany od wilgoci; także pomalowanie ścian od wewnątrz daje możność łatwego ich oczyszczania i dezynfekcji.

d) *Grubość murów.* Mury stawia się albo massywne, albo tak zwane pruskie t. j. z belkami. Przepisy budowlane nakazują, aby w domach 3—4 piętrowych mury massywne miały na parterze 2', cegły = 62 ctm. na pierwszym i drugim piętrze 50 ctm., na trzecim i czwartym 38 ctm. Mur pruski może być znacznie cieńszy: do pierwszego piętra grubość jego ma wynosić 25 ctm., na drugim tylko 12'. Ta różnica w grubości murów wielce wpływa na regulowanie ciepłoty domu (patrz niżej).

e) *Wilgoć świeżo postawionych murów.* Do murowania używa się materiału w stanie wilgotnym. Zazwyczaj całą cegłę macza się w wodzie; kamienie ciosowe obficie skrapia się wodą. Przecięciowo 10—20% objętości kamienia stanowi woda. Ponieważ ściany średniego domu mieszkalnego mają około 500 m. sześć., zawierają przeto 50—100 m. sz. wody, dodanej mechanicznie. Obfite zwilżanie jest niezbędne do tego, aby mogła dobrze przylegać masa spajająca. Jako takie, służy zwykle *wapno*, przyrządzane z jednej części wapna gaszonego i 2—3 części piasku. 1 m. sz. świeżego wapna zawiera średnio 150 litrów wody, nie licząc wody zasadowej, której w metrze sześć. jest około 100 litrów. Na każde 100 m. sz. muru zużywa się około 12 m. sz. wapna, na dom przeto, którego mury wynoszą 500 m. sz.—60 m. sz. wapna. W wapnie tém jest 10 m. sz. wody dodanej mechanicznie i 6 m. sz. wody zasadowej, w ogóle zatem w budynku, o jakim mowa, znajduje się 60—110 m. sz. wody, dodanej mechanicznie i 6 m. sz., połączonej chemicznie.

Cała ta kolosalna ilość wody musi zostać z murów usunięta, przed zamieszkaniem domu. Odnośnie do środków, zalecanych celem osuszenia nowych budowli, spotykamy często poglądy błędne, a takimi są przedewszystkiem dawniejsze poglądy *Liebig'a*.

Liebig sądzi, że wilgoć w nowopostawionych domach zależy przeważnie od tego, że wapień żrący wapna stopniowo przechodzi w węglan wapnia, i że skutkiem tego oswobadza się woda zasadowa. Tak zwane „osuszenie mieszkańcami“ ma polegać na tém, że ludzie dostarczają dużo kwasu węglanego, sprzyjając w ten sposób wyżwmiankowanej przemianie. Najlepszym przeto środkiem do osuszania nowych budowli miałyby być przyrządy, w których wyrabia się kwas węglany i odkryte fajerki węglowe.

Tymczasem przytoczone powyżej liczby wykazują, że daleko większą ilość wody w nowym budynku stanowi ta, która dodaną została mechanicznie; ilość wody zasadowej wynosi zaledwie 5—10% całej masy wody, ma przeto znaczenie daleko mniejsze. Dla tego też należy osuszać budynki nie za pomocą kwasu węglanego, lecz przedewszystkiem przez odparowywanie znacznych ilości wody. Doświadczenie uczy, że suche powietrze jest najodpowiedniejszym po temu środkiem; w krajach bowiem, w których powietrze nasycone jest wilgocią bardzo słabo (zachodnie brzegi Ameryki północnej, Egipt) można zamieszkiwać domy świeżo postawione, bez uprzedniego stósowania kwasu węglanego.

Palenie lub zawieszanie kosztów z koksem przy otwartych oknach, ewentualnie sztuczne dostarczanie ogrzanego powietrza, stanowi najlepszy sposób szybkiego osuszania nowych budynków.

3) *Dach* nie powinien przepuszczać wody, nie może być za ciężki i ma zabezpieczać latem przed działaniem promieni słonecznych, w zimie—przed zimnem. Dachy metalowe i kamienne należy od spodu zaopatrzyć w warstwę izolacyjną. W każdym razie, pomiędzy dachem i sufitem najwyższego piętra, powinny znajdować się liczne otwory, któremi latem mógłby przewiewać silny prąd powietrza i łagodzić działanie ciepła słonecznego. Dachy słomiane, bardzo odpowiednie jako regulatory ciepła w domu, nie są używane ze względu na niebezpieczeństwo pożaru.

4) *Polepa*. Należyte urządzenie polepy zasługuje na szczególną uwagę. Pomiedzy podłogą górnego piętra i sufitem dolnego pozostają odstępy, w których przechodzą belki. Odstępy te wypełnia się lekkim, niepalnym materyałem w tym celu, aby zmniejszyć przewodnictwo dźwięków i ciepła i aby ułatwić wchłanianie wilgoci, a tym sposobem zabezpieczyć belki od gnicia. Używa się do tego piasku, częścię gruzu, pyłu węglanego, żuzłu lub popiołu; materyał ten bywa często bardzo zanieczyszczony. Rozbiory chemiczne wykazały, że w żadnym gruncie, nawet w bezpośredniem sąsiedztwie ustępów, nie ma takiej masy nieczystości, jak w materyale wypełniającym polepę. Przytęm, nawet najczystszy materyał ulega zwykle, z czasem, znacznemu zanieczyszczeniu. Przez szpary i spojenia w podłodze wsiąka woda, a z nią plwocina, ziemia, naniesiona obuwie do mieszkania i t. p. Naturalnie, że drobnostroje konserwują się tam równie dobrze, jak w każdym gruncie. Z pod podłogi wydostają się one z łatwością do pokoju; przy każdym bowiem mocniejszým wstrząśnieniu tumany pyłu wydobywają

się przez szpary, jakich zazwyczaj w podłodze nie brak. Nie dziwnym jest przeto, że wielokrotne zapadanie mieszkańców danego lokalu na zapalenie płuc, tyfus lub t. p. zależy może, wedle wszelkiego prawdopodobieństwa, od zarazków, wychodzących z pod podłogi; należy zatem polepę w ten sposób urządzać, ażeby nie mogła zanieczyszczać się żyjątkami, ani gnilniami, ani też chorobotwórczemi.

Przedewszystkiem materyał powinien być nieposzlakowany czysty, np. najczystszy piasek. Lepszym jeszcze będzie materyał lżejszy, jak gruz krzemowy, mialki żużel, zwłaszcza zaś torf, nasycony wapnem żrącym. Waga tych materyałów jest tak mała, że można niemi zapełniać całą polepę, zmniejszając tym sposobem daleko lepiej przewodnictwo dźwięków, niż np. za pomocą piasku lub t. p., któremi, jako zbyt ciężkimi, wypełnia się zaledwie połowę polepy. Nasylenie torfu wapniem czyni go materyałem niepalnym i jednocześnie środkiem dezynfekcyjnym, o ile nie nastąpi przemiana w węglan wapnia.

Prócz tego, aby uniknąć zanieczyszczania się polepy w następstwie, należy zawsze pod deskami podłogi umieścić warstwę nieprzepuszczalną z asfaltu albo tektury smołowej. Samą podłogę należy jaknajdokładniej fugować; szpary zabijać listwami i zakładać kitem; deski winny być kilkakrotnie nasycone gorącym olejem lnianym, lub też pociągnięte farbą olejną albo woskiem. W ten sposób będziemy mieli podłogę całkiem nieprzemakalną i łatwo dającą się zmywać.

5) *Schody i okna.* Schody należy budować z materyałów ogniotrwałych: z kamienia, żelaza, lub pociągać je cementem. W oknach powinny być szyby, przez które w razie potrzeby możnaby przewietrzać mieszkanie (patrz niżej). Bardzo odpowiednim jest amerykański sposób urządzenia okien z podziałem na część górną i dolną, które można podnosić lub opuszczać; ciężar, utrzymujący równowagę, umieszcza się w filunkach. Takie okna można dowolnie i w miarę potrzeby, mniej lub więcej, otwierać od góry albo od dołu.

6) *Rozkład mieszkania.* Domy najskromniejsze np. dla robotników mogą być małe, jednopiętrowe: na parterze izba mieszkalna i kuchnia, na górze dwie obszerne sypialnie. W przybudówce mieści się ustęp; piwnica służy na skład materyałów opałowych i do przechowywania pokarmów. Dla ludzi klasy średniej najodpowiedniejsze są amerykańskie domy przedmiej-

skie. W nich na parterze znajduje się przedpokój, pokój mieszkalny i jadalny, na górze sypialnie, a w oddzielnej przybudówce, przylegającej do jadalni, mieści się kuchnia i spiżarnia; przybudówka ta ma osobne wejście. W niemieckich domach miejskich, przeznaczonych również dla klasy średniej, rozkład mieszkań, bywa zazwyczaj o tyle niehygieniczny, że największy pokój przeznaczają się zwykle na salon, z którego rzadko korzystamy. Sypialnie natomiast mieszczą się najczęściej w najmniejszych pokoikach, jakkolwiek łatwo pojąć, że ze względu na długie i stałe przebywanie w sypialni niezbędnym jest, aby w niej było jak najwięcej powietrza. Często bardzo, w mniejszych lokalach, nie ma zupełnie miejsca do przechowywania pokarmów. Jest to wada mieszkań, niezmiernie ważna, której bezwarunkowo należy unikać, trzymanie bowiem pokarmów w miejscach nieodpowiednich, w których zmieniają się ich właściwości, staje się często powodem całego szeregu chorób, a przede wszystkim zabójczej choroby dziecięcej. Dalej jeszcze, z punktu widzenia higienicznego musimy stanowczo wymagać odpowiedniejszych sypialni dla służby, w tegoczesnych bowiem domach często bardzo urządzają je w kuchni, w rodzaju szafy.

Co się tyczy kwestyi, w którą stronę zwrócone być mają okna mieszkania, to stronę północną przeznaczyć należy wyłącznie na pomieszczenia gospodarskie. Strona zachodnia i zachodnio-północna nieodpowiednia jest dla pokoi, przeznaczonych do pracy, ze względu na silne działanie światła słonecznego w porze popołudniowej. Najdogodniejszą jest strona południowa: w zimie promienie słońca sięgają w głąb pokoju, w lecie dzięki temu, iż słońce stoi wysoko, działanie gorąca jest względnie niewielkie. Obok tego, dogodną jest strona południowo-wschodnia i południowo-zachodnia, północno-wschodnia i wschodnia; dwie ostatnie jednak nie dla pokoi sypialnych. Oprócz ścian, w których są okna, należy również baczną zwracać uwagę na kierunek ścian szczytowych; pokój np. posiadający taką ścianę, zwróconą na zachód, nie może służyć za sypialnię, gdyż latem nocna temperatura takiego pokoju bywa niezmiernie wysoka (p. niżej).

Dom, zupełnie wykończony, może być zamieszkały po upływie terminu, przeznaczonego na *wysuszenie*, który, stósownie do

klimatu, bywa rozmaity (patrz str. 366). Malowanie i tapetowanie ścian wewnętrznych nie może być dokonaniem wcześniej, aż po zupełnym wyparowaniu wody.

Mieszkania *wilgotne* dla tego głównie wpływają ujemnie na zdrowie, że z łatwością usposabiają do zaburzeń w miarkowaniu ciepła w ustroju. Ściany wilgotne, jako takie, są dobrym przewodnikiem ciepła i bezustannie parują, skutkiem czego temperatura ich jest nader niska; ubranie, łóżka i t. p. wilgotnieją i stają się również dobrymi przewodnikami ciepła, z którego powodu zabierają one niepostrzeżenie wiele ciepła z naszego ustroju. Wilgoć sprzyja nadto rozwojowi bakteryi i grzybków pleśniowych; te ootatnie zwłaszcza gnieźdzą się na ścianach, obuwiu i rozmaitych przedmiotach, dalej na produktach spożywczych, szczególnież na chlebie. Skutkiem bujania tych grzybków powietrze staje się zgnilém, stęchlém i wpływa ujemnie na oddechanie. W drzewie mieszkań wilgotnych może się rozwijać *grzyb drzewny*, t. j. grzybek, którego nitki grzybni wrastają bezustannie w drzewo i powodują próchnienie. Grzybnia rośnie wyłącznie w ciemności i na gruncie wilgotnym; zarodniki jedynie występują na zewnątrz. Światło, przewiew i powietrze osuszające powstrzymują rozrastanie się grzybka, który zresztą, o ile się zdaje, pod względem higienicznym nie ma szczególnego znaczenia.

Nie zawsze nadmierna wilgoć mieszkania zależy od wody, mechanicznie dodanej podczas budowy, która potem nie wyparowała jeszcze w zupełności. W wielu razach powoduje ją niedostateczne zabezpieczenie fundamentów od wsiąkania wody gruntowej, i wówczas trudno jest znaleźć skuteczną na to radę. Kiedyindziej powodem wilgoci jest nadmierne wytwarzanie pary wodnej przez mieszkańców i niedostateczne przewietrzanie lokalu; zaradzić temu można dosyć łatwo. Niekiedy wreszcie, niektóre ściany (zwłaszcza zwrócone ku północy, północzachodowi, lub wprost na zachód) podlegają wilgoci dla tego, że są odkryte, wystawione często na deszcze, w nocy zaś ochładzają się silnie w skutek gwałtownego promieniowania. Najlepiej jest ściany takie zabezpieczyć izolacyjną warstwą powietrza, którą się pozostawia pomiędzy właściwym murem i cieńszym przedmurzem i która nie dopuszcza wody deszczowej, ani téż ochładzania się ściany. Kanały powietrzne, pozostawiane w murach nie zabezpieczają ich w takim stopniu.

Ocenienie stanu wilgoci w mieszkaniu lub w domu jest dotychczas rzeczą niezmiernie trudną. Próbowano w pracowniach określać zawartość wody w wapnie, zeszkobaném z zakwestyonowanych murów i z tego sądzić o wilgoci ścian. Ponieważ jednak ilość wody w murze różną jest wielce w rozmaitych miejscach, bardzo przeto trudno otrzymać w ten sposób dane wiarygodne.—Robiono znów taką próbę, że umocowywano szczelnie na ścianie skrzynkę, w której był zawieszony hygrometr i określano wilgoć ściany podług wskazówek tego przyrządu. Ani ta próba, ani téż porównawcze określanie wilgoci powietrza w różnych mieszkaniach, nie doprowadziły dotychczas do wyników pozytywnych.—Tymczasowo musimy sąd nasz opierać na takich danych, jak występowanie pleśni na ścianie, świeżym chlebie, obuwii i t. p.

Sutereny uważano wielokrotnie za nieodpowiednie na mieszkania, ponieważ obok wad mieszkań wilgotnych, brak w nich światła i powietrza. Tymczasem brakom tym można zaradzić. Jeżeli fundamenty są szczelne, ewentualnie jeżeli dom otoczony będzie rowem, ułatwiającym dostęp światła (patrz str. 362), gdy okna będą wysoko, a podłoga nie zbyt nisko w stosunku do powierzchni gruntu, to mieszkania takie mogą być wolne od szczególnych wad higienicznych, a natomiast będą miały tę przewagę nad mieszkaniami pięt górnych, że latem temperatura w nich zawsze będzie niższa. — Nadmienić zwłaszcza należy, że w suterenach śmiertelność, skutkiem cholery dziecięcej, jest bardzo niewielka, pomimo, że mieszkańcy ich przeważnie zaliczają się do proletaryatu.

Sutereny, nie odpowiadające powyższym warunkom, nie powinny być zamieszkałe. W większości miast istnieją przepisy, wzbraniające zamieszkiwania suteryn, których okna wychodzą na północ, lub na zabudowane podwórza; dalej wymagánem jest, aby podłoga nie była zagłębioną więcej jak na 0.5 m. W ogóle pożądane są jeszcze przepisy, określające najmniejszą wysokość, wielkość okien, dopuszczalną głębokość i izolację podłogi takich mieszkań.

Literatura. Deutes Bauhandbuch, Cz. II. 1880. — *Schülke*, Gesunde Wohnungen. 1880.—*Lang*, Porosität von Baumaterial, Zeitschr. f. Biol. T. 11.—*Recknagel*, Luftwechsel in Wohngebäuden, Viert. f. öff. Ges. 1884. — *Lehmann* u. *Nussbaum*, Feuchtigkeit von Neubauten, Arch. f. Hygiene 1889.

III. Miarkowanie ciepłoty w mieszkaniach.

Podczas gdy na otwartém powietrzu ogrzewanie ciała odbywa się stosunkowo łatwo, dzięki mianowicie temu, że skutkiem przewodnictwa i parowania wody oddajemy znaczną ilość

ciepła, w mieszkaniach działanie tych czynników prawie że ustaje, i przy podniesieniu się ciepłoty daleko łatwiej następuje zastój czyli nagromadzenie ciepła.

Jeżeli z drugiej strony, na otwartém powietrzu znaczniejsza następuje utrata ciepła, możemy, poruszając się prędkiej, zapobiedz oziębianiu się ciała. W mieszkaniu powinniśmy, zachowując przez dłuższy czas zupełny spokój, doznawać przyjemnego uczucia; przezco stajemy się daleko wrażliwsi na obniżanie się ciepłoty. To téż wahania temperatury w mieszkaniu muszą być bardzo ograniczone; w zimie pomiędzy 17 i 19° C, w lecie 19—23° C. Aby ciepłotę taką zachować przez rok cały, potrzebujemy wielu sztucznych urządzeń, o których zamierzamy właśnie mówić.

A) Miarkowanie ciepłoty w lecie.

Niezmierne ważnym pod tym względem jest fakt, że temperatura powietrza w pokoju zależy w zupełności od ciepłoty ścian. Te ostatnie stanowią wielkie zbiorniki ciepła, które są w stanie ogrzać do téj wysokości, jaką same posiadają, całą ilość powietrza pokojowego, nie prawie przy tém ze swój ciepłoty nie tracąc.

Na ściany i dach domu działają jednak bezpośrednio *promienie słoneczne*, skutkiem czego ciepłota mieszkań często o wiele przewyższa ciepłotę powietrza zewnętrznego.

Stopień *rozgrzewania się muru* zależy: 1) od grubości takowego; im cieńszy jest mur, tém bardziej się ogrzewa i tém wyższą jest ciepłota powietrza w mieszkaniu. W domach o bardzo grubych murach, wahania temperatury zależne od pory dnia, a szczególniej od pory roku, mogą, podobnie jak na pewnej głębokości w ziemi, pozostawać bez żadnego wpływu na ciepłotę wewnątrznej powierzchni ścian. 2) od pochłaniania promieni słonecznych przez zewnętrzną powierzchnię. Zależy ono przeważnie od barwy ściany. Ponieważ jednak barwy te są mniej więcej jednostajne, a w ogóle unika się przy malowaniu domów barw ciemnych, punkt ten posiada stosunkowo niewielkie znaczenie. 3) od tego, jak *długo* działają promienie słoneczne; ważną jest naprzykład w tym względzie długość dnia, która się zmienia stósownie do klimatu i do pory roku; ma tu wpływ również stopień zachmurzenia nieba i położenie ściany względem słońca. Na ściany północne padają promienie słoneczne

w lecie tylko przez krótki czas, rano i wieczorem, na południowe przez 12 godzin, od 6 rano do 6 wieczór, na wschodnie od 6 rano do południa, na zachodnie wreszcie od południa do 6 wieczór. 4) od kąta, pod jakim promienie słońca padają. Ściana południowa np. ogrzewa się nie tak silnie, jak wschodnia, lub zachodnia, gdyż na te ostatnie promienie padają bardziej pionowo. W strefie podzwrotnikowej słońce działa na mury nie tak silnie jak u nas, ponieważ stoi wyżej i kąt padania promieni na ściany jest ostrzejszy. W każdym jednak razie ogrzewanie dachu jest tam większe.

Ciepłota zewnętrznej powierzchni murów dosięga często pod działaniem słońca 40—50°. Ciepło to bardzo powolnie przechodzi przez ściany, przy czém stale się obniża. Skutkiem tego temperatura wewnętrznej powierzchni ścian, od której zależy temperatura powietrza w pokoju, jest o wiele niższa, i działanie promieni słonecznych odbija się na téj powierzchni znacznie później. Ostatecznie, stopień ciepłoty ścian obliczyć można przy pomocy pewnych formuł, lub téż oznaczyć wprost na termometrze wpuszczonym w ścianę, którego skala wygiętą być winna ku gorze.

Wyniki, otrzymane tą drogą, wykazują, że w naszym klimacie latem ciepłota ściany północnej równą jest prawie średniej ciepłocie powietrza, południowa natomiast ściana ogrzewa się o wiele wyżej; wyższą jeszcze jest temperatura ściany wschodniej, a najwyższą zachodniej. — Stopień, do jakiego dochodzi ciepłota i czas, w którym na wewnętrznej powierzchni ściany, grubości 15 respective 50 ctm., dosięga ona *maximum*, podajemy w następującej tabliczce:

Ściana	Maximum przy 15 ctm.		Maximum przy 50 ctm.	
	Ciepłota	C z a s	Ciepłota	C z a s
Północna .	20°	—	20°	—
Południowa .	23°	Godz. 6 po południu	21°	Godz. 1 rano.
Wschodnia .	28-5°	" 3 " "	23°	" 9 wieczór.
Zachodnia .	30°	" 9 wieczór	24°	" 3 rano.

Na wewnętrznej przeto powierzchni ściany wschodniej i zachodniej mamy przy 50 ctm. grubości jeszcze 3—4 stopniową nadwyżkę w porównaniu z ciepłotą ściany, nie podlegającej dzia-

łaniu słońca, a najwyższe ogrzewanie wnętrza pokoju przez ścianę wschodnią, przypada między 7 i 11 godziną wieczorem, przez zachodnią między 1 i 5 rano.

Ciepłota ta znacznie się jeszcze podnosi na *wyższych piętrach*. Wpływa na to z jednej strony ogrzewanie się dachu, z drugiej zaś skupia się tu działanie ciepła, wytwarzanego wewnątrz domu; mianowicie kominy kuchenne dostarczają do górnych pięter znaczną ilość ciepła. Skutkiem tego w domach bardzo zaludnionych, ciepłota na wyższych piętrach dochodzi w nocy często wśród lata do 28°—32°, a *nawet i wyżej*.

Silne gorąco w mieszkaniu uczuwać się zwykle daje dopiero w drugiej połowie czerwca, resp. w Lipcu, ponieważ wcześniej, skutkiem niejednostajnej pogody, ciepłota ścian rzadko się zmienia. Kilka dni gorących wywiera wpływ nieznaczny i przemijający; dopiero dłuższe działanie promieni słonecznych powoduje coraz to większe wzmaganie się ciepła.

Należy zauważyć, że ściany odkryte, *bez okien*, najwięcej sprzyjają przechodzeniu ciepła słonecznego. Okna stanowią bardzo zbawienne przerwy w zbiornikach gorąca, a przechodzeniu przez nie promieni słonecznych zapobiedz można, przez zewnętrzne żaluzje i firanki.

Skutki wysokiej ciepłoty mieszkań, wśród lata, objawiają się w pomniejszeniu utraty ciepła z ustroju i w następstwach tego. U dorosłych występuje osłabienie, brak łaknienia, wrzście niedokrewność. U dzieci, które nie mogą jeszcze same przyczyniać się do regulowania ciepła przez odpowiednie ubranie lub przez ruchy, nastąpić może zastój ciepła i porażenie słoneczne. W mieszkaniach, w których nie ma odpowiednio urządzonych spiżarni, następuje szybko rozkład pokarmów. W mięsie, mleku i. t. p. rozwijają się najrozmaitsze bakterye, skutkiem czego zdarzają się często zatrucia ptomainami i zakaźne cierpienia kiszki. Wysoka ciepłota mieszkań sprzyja przedewszystkiem rozwojowi w mleku prątków, powodujących cholerę dziecięcą; ilość przypadków śmierci skutkiem téj choroby zwiększa się wraz z ciepłotą, i zdaje się być od niej zależną. Pojedyncze dni lub okresy upalne, na początku lata, nie wpływają na szerzenie się téj choroby, dopiero dłuższe upały, silnie rozgrzewające mury domów, powodują znaczne zwiększenie się ilości ofiar.

Środki, zabezpieczające mieszkania, wśród lata, od wysokiej ciepłoty. Do pewnego stopnia zabezpiecza przedewszystkiem sam sposób *budowy domów*; ma on pod tym względem daleko większe znaczenie w krajach południowych i podzwrotnikowych, niż u nas. Stawiają tam albo oddzielne domy jednopiętrowe, których wymiar podłużny odpowiada kierunkowi od wschodu na zachód, a dach wysunięty jest znacznie poza ściany i sięga blisko ziemi (patrz str. 152); albotóż ulice w miastach południowych są tak wąskie, że promienie słoneczne prawie nie dochodzą de frontu domów; w przeciwnym zaś razie mieszkania zajmują część domu, zwróconą na cieniste podwórze, a od strony słonecznej oddzielone są za pomocą korytarzy i galeryi. Niekiedy starają się zapobiedz gorącu, stawiając bardzo grube mury; w Indyach są tego rodzaju domy, że przez cały rok utrzymuje się w nich przeciętna ciepłota roczna.

U nas, gdzie ze względu na długą zimę, powyższy sposób budowy nie może mieć zastosowania, osiągnąć możemy ten sam cel, stawiając domy w ten sposób, aby w ścianach, wystawionych na działanie słońca, przepływało bezustannie powietrze. W tym razie ściana zewnętrzna winna mieć w pewnej odległości cienkie przedmurze; od dołu i od góry muszą w tym odstępie znajdować się otwory, a wówczas, pod wpływem silnego działania słońca, powietrze szybko przepływać będzie pomiędzy obydwoma ścianami w kierunku wstępującym.—Zamiast kamiennego przedmurza urządzić można drewniane, trzciniowe lub t. p.; rośliny pnące równie dobrze zapobiegają nagrzewaniu się murów.

Dachy domów muszą być bezwarunkowo izolowane w ten sposób, aby pomiędzy niemi i sufitami najwyższych pięter mogło swobodnie przepływać powietrze. Obok tego, wysokość domu należy, o ile można, ograniczać.—W niektórych miejscowościach zapobiegają ogrzewaniu się murów, zraszając je wodą; zdaje się jednak, że środek ten nie ma wielkiego znaczenia.

Jeżeli nie dadzą się przeprowadzić zmiany w budowie domu, można, choć na *pewien czas*, oziębic zbyt gorące mieszkanie, wpuszczając doń zimne powietrze. Pamiętać jednak przytém należy, jak wielką jest pojemność ciepła w murach, w porównaniu z nieznaczną pojemnością powietrza. Chcąc w średniej wielkości pokoju, w którym powierzchnia ścian nie przenosi 100 m. kw., podnieść o 1° ciepłotę wewnętrznąj powierzchni

ściany na grubość 1 ctm., potrzeba 441 jednostek ciepła, dla utrzymania których należy podnieść o 1° ciepłotę 1400 m. sześć. powietrza. Przemijający zatem dopływ powietrza, nie może nigdy dać wyników trwałych; wkrótce po ustaniu dopływu, ciepłota w pokoju wraca do poprzedniej wysokości. Powietrze przeto, jeżeli ma działać oziębiająco na nasz organizm, dopływać musi *bezustannie* i w takiej ilości, żeby organizm mógł tracić pewną ilość jednostek swego ciepła.

Do gmachów publicznych starano się czasem doprowadzać oziębione uprzednio powietrze. Oziębianie odbywa się za pomocą wielkich ilości lodu, lub przez przepuszczanie powietrza przez długie kanały, znajdujące się głęboko pod ziemią, albo wreszcie przez podtrzymywanie jeszcze w tych kanałach szybkiego parowania wody. Ostatnimi czasy stosują również w tym celu zgęszczone powietrze, które, rozrzedzając się, obniża ciepłotę. Wszystkie te środki działają jedynie przy należytem zastósowaniu i są zbyt kosztowne, aby mogły stać się przystępnymi dla wszystkich.

Na małą skalę można oziębic mieszkanie, zlewając obficie ściany i podłogę wodą, która następnie paruje. Litr wody, zamieniając się w parę, pochłania 580 jednostek ciepła; chcąc mieć przeto wyraźne zmniejszenie się gorąca, należy w małej przestrzeni odparować w ciągu krótkiego czasu co najmniej 5—10 litrów wody. Wówczas jednak występuje obawa oziębienia ciała, ponieważ w miarę zwiększania się wilgoci w powietrzu, zmniejsza się wydzielanie pary wodnej z ustroju, czyli zamyka się jedna z najważniejszych dróg wydzielniczych dla ciepła. Nie chcąc zatem, zamiast spodziewanego zwiększenia, sprowadzić zmniejszenie się wydzielania ciepła, należy, celem ciągłego usuwania pary wodnej, jednocześnie dobrze przewietrzać mieszkanie.

Próbowano również spożytkować, celem oziębienia mieszkania, topnienie lodu. Kilogram lodu, topniejąc, pochłania 80 jednostek ciepła. Jeżeli zatem np. stopnieje w ciągu kilku godzin 50 kg., to ubędzie przytém 4000 jednostek ciepła. I ta jednak ilość nie wystarczy, aby dało się uczuć zmniejszenie ciepłoty w zbyt gorącym mieszkaniu. Prócz tego, rozpuszczenie tak znacznej ilości lodu w krótkim przeciągu czasu, jest rzeczą niezmiernie trudną i wymaga kosztownych przyrządów o bardzo wielkiej powierzchni.

B) Miarkowanie ciepłoty w zimie.

Do ogrzewania mieszkań w zimie używamy różnych materyałów, które ulegają spalaniu w odpowiednio urządzonych piecach.

Materiały palne są to ciała, których części składowe (zwłaszcza węgiel i wodór) łączą się z tlenem, wydzielając ciepło, i które obok tego, raz doprowadzone do ciepłoty, w jakiej się zapalają, same przez się podtrzymują palenie. Używamy głównie drzewa, torfu, węgla brunatnych i kamiennych; dalej węgli drzewnych, otrzymywanych przez suchą dystalację drzewa, i koksu, jaki pozostaje przy suchej dystalacji węgla kamiennego; główną część składową dwóch ostatnich materyałów stanowi czysty węgiel. Prócz tego, do ogrzewania mogą służyć gazy, np. gaz oświetlający, wydzielający się przy dystalacji węgla kamiennych, albo gazy otrzymywane z niezdatnego do użytku węgla brunatnego; lub wreszcie gaz wodny, stanowiący mieszaninę tlenu węgla z wodorem, jaką się otrzymuje, przepuszczając w piecu szachtowym gorącą parę wodną, ponad rozżarzonymi węglami. Poniżej umieszczona tabliczka wykazuje wydajność cieplikową materyałów palnych t. j. ilość ciepła, jaka się wywiązuje przy zupełnem spalaniu danej jednostki wagowej materyału; dalej wydajność ogrzewalną, t. j. siłę ogrzewającą, czyli najwyższy stopień ciepłoty, jaki możemy otrzymać, i wreszcie ilość zużywanego przy tém powietrza.

	Wydajność cieplikowa.	Wydajność ogrzewalna.	Zużycie powietrza.
1 Kgr. Drzewa	2731 jed.ciep.	1860°	3.5 m. sześ.
„ Torfu	2743 „	1829°	3.4 „
„ Węgla brunatnego . .	4176 „	2211°	5.0 „
„ Węgla kamiennego . .	7483 „	2565°	8.2 „
„ Węgla drzewnego . .	7034 „	2574°	7.8 „
„ Koksu	7065 „	2593°	7.9 „
„ Gazu oświetlającego .	10113 „	2466°	10.9 „

Przy urządzeniu pieców należy zadosyć uczynić następującym wymaganiam:

1) Ponieważ ciepłota w mieszkaniu powinna być zawsze jednakowa (około 17 — 19° C), ciepłota zaś zewnętrzna podlega w zimie znacznym wahaniom, przeto *regulowanie* ciepła w przyrządach ogrzewających musi być *bardzo łatwe*. Nie możemy więc do ogrzewania pomieszczeń używać ciał o wielkiej pojemności ciepła t. j., które się trudno rozgrzewają i bardzo powoli stygną.

2) Ciepłota powinna być *równomierna* w całym pokoju, zarówno w kierunku poziomym, jako też pionowym. Nierówny podział ciepłoty ma miejsce wówczas, jeżeli piece mocno się

rozgrzewają; skutkiem czego ciepłota w pewnym, bocznym oddaleniu od pieca zniża się bardzo znacznie, w górnych zaś warstwach znacznie jest wyższą, w porównaniu z ciepłotą podłogi. Przy tak nierównym podziale ciepła w pokoju, zdarzyć się może, że jedna część ciała nagrzewa się silnie, druga zaś zwrócona do zimnej ściany, promienieje, a prócz tego głowa ogrzewa się znacznie silniej, niż nogi. Nierównomierność taka właśnie wywołuje zaburzenia w regulacji ciepła w ustroju i choroby, wynikające z zaziębienia.

3) Pożądanym jest, aby piec do pewnego stopnia *ciągle* był opalany, iżby zwłaszcza przed nocą, mieszkanie nie wyziębło. Przy zapalaniu w piecu ciało oziębia się łatwo a nierównomiernie, gdyż działają na nie wówczas oziębione ściany pokoju.

4) Przy paleniu w piecu nie powinny się w żadnym razie wydzielać *gazy, zanieczyszczające powietrze* mieszkania. Dla tego też produkty spalania, składające się z kwasu węglanego, tlenu, węglowodoru i z zabójczego tlenku węgla, winny być w zupełności wydalone na zewnątrz.

Dawnymi czasy gazy te częściej dostawały się do mieszkań skutkiem zbyt wczesnego *zasuwania* pieca. Zasuwę umieszczano pomiędzy piecem i kominem, a zasuwanie jej po ukończeniu palenia miało na celu zatrzymanie ciepła w piecu i spożytkowanie jego w pokoju. Zasunięcie pieca przed zupełnym spalaniem się materiału, powodowało przechodzenie do powietrza mieszkania gazów, w tej liczbie i tlenku węgla. Obecnie zarzucono prawie wszędzie zasuwy, palenie zaś reguluje się za pomocą drzwiczek od pieca, zatem *przed* paleniskiem.

I w tym jednak razie, gdy dym swobodnie z pieca wychodzi, może wydzielać się czasem tlenek węgla, mianowicie przez rozżarzone drzwiczki z lanego żelaza. Doświadczenie wykazało, że z rozpalonego żelaza lanego może wychodzić tlenek węgla; nie dowodzi to jednak bynajmniej, aby mogła wydostawać się z takich pieców większa ilość tego gazu, albowiem podczas palenia utrzymuje się ciągle tak silny prąd w piecu, że wychodzenie gazów w odwrotnym kierunku staje się niemożliwym, dopóki jeszcze wywięzują się obfite gazy i tlenek węgla. Jedynie po zbyt wczesnym zamknięciu pieca mogą zeń chwilowo, pod wpływem ciśnienia, wychodzić gazy i rozchodzić się po po-

koju. Ciśnienie to bardzo szybko się zmniejsza, a mała ilość gazów nie może znów być tak szkodliwą.

Z drugiej strony, pewna ilość tlenu węgla powstaje skutkiem *spalania się kurzu* na zewnętrznej powierzchni mocno rozpalonych pieców. Kurz zbiera się często w znacznej ilości na kaloryferach; ulegając spalaniu, powoduje obecność w powietrzu tlenu węgla i swędzących produktów.

5) Przy paleniu baczyć należy, aby przytém jak najmniej powstawało *kurzu* w pokojach. Torf, węgiel i koks dają go najwięcej. Pożądaniem jest przeto jak najrzadsze oczyszczanie pieców tém paliwem opalanych lub, jeżeli być może, oczyszczanie ich po za obrębem mieszkań.

6) *Powietrze* w mieszkaniu nie powinno przy paleniu zbyt mocno wysuszać. Bezwzględna wilgotność powietrza w zimie, skutkiem niższej ciepłoty, jest bardzo mała, przy 0° np. i 100% — owém nasyceniu zawiera tylko 4.6 mm. pary wodnej. Jeżeli powietrze takie wchodzi do pokoju, w którym ogrzewa się do 20° i jeżeli nie może przyjąć więcej pary wodnej, powstaje bardzo znaczna niedosyconosc. Przy + 20° może powietrze przejąć 17.4 mm. pary wodnej, jeśli zaś jój jest tylko 4.6 mm., to niedosyconosc wynosi 13 mm. Im niższą jest ciepłota powietrza zewnętrznego, a czém wyższa w mieszkaniu, tém większy musi wypaść stopień niedosyconosci i tém bardziej osuszająco musi działać powietrze. Na str. 109 wzmiankowaliśmy, że lepiej stosunkowo znieść można wyższy stopień niedosyconosci w powietrzu pokojowém czystém, wolném od kurzu. Dopiero przy braku nasycenia, wynoszącym 10 mm., występują uciążliwe objawy, wówczas zwłaszcza, gdy powietrze zawiera dużo pyłu, ewentualnie swędu, powstającego przy spalaniu się kurzu. W takim powietrzu, łatwo występuje podrażnienie i uczucie bólu w krtani, szczególniej przy dłuższém mówieniu.

Uchylenie suchosci powietrza jest zadaniem wcale nie łatwém. Potrzeba zwykle bardzo znacznej ilości wody dla pozyskania w ogrzaném powietrzu prawidłowej niedosyconosci, przy umiarkowaném zimnie trzeba już zamienić w parę na człowieka i na dzień 2 — 3 litrów wody. Urządzając zatém w lokalach zaludnionych (szkołach) przyrządy do parowania wody, należy je umieszczać w miejscach najcieplejszych, na piecach lub kaloryferach, w przeciwnym bowiem razie parowanie nie będzie dostateczne.

7) Brak tlenu zużytego przy paleniu należy wynagrodzić, a w miejsce spotrzebowanego przy tém powietrza trzeba *dostarczyć* nową ilość *czystego*. Podczas palenia ubywa nie tylko powietrze do zgorzenia paliwa potrzebne, ale nadto, skutkiem silnego prądu z ogrzania powstałego, napływa do paleniska daleko więcej zbytecznego powietrza, w następstwie czego jednocześnie z opalaniem odbywa się wentylacja mieszkania. Ma ona jednak miejsce wówczas jedynie, jeżeli powietrze ma osobny dostęp do paleniska; wartość zaś jój ilościowa zależy bezpośrednio od żywości gorzenia. Należy jeszcze zauważyć, że zwykle nie wiemy, czém wynagradza się odchodzące do paleniska powietrze? Może ono pochodzić z miejsc bardzo zanieczyszczonych, a w takim razie wentylacja stanie się bardzo wątpliwą. Słuszniej będzie dostarczać w tym celu powietrza z przestrzeni ogrzanych, ze źródeł pewnych i ilość jego uczynić, o ile można, niezależną od ilości gorzenia.

8) Samo palenie w piecu winno być *wolne od niebezpieczeństw, proste i tanie*.

Jako tanie uważa się takie opalenie, przy którym jak największa część z wytworzonych jednostek ciepła zużywa się na ogrzanie pokoju. Skutkiem niepełnego spalania się materiału, jak również z dymem, jaki się przy paleniu wywiązuje, utracą się pospolicie około 60% ciepła, tak, iż zaledwie trzecia część idzie na ogrzanie pokoju.

W każdym piecu odróżniamy:

a) *Palenisko*, w którym odbywa się spalanie materiału; ruszt dzieli je na właściwe palenisko, czyli część górną i dolną, do której spada popiół. Przez ruszt wchodzi powietrze; przy używaniu materiałów łatwo bardzo palących się (drzewo) może nie być rusztu, powietrze zaś dochodzić może wówczas przez otwór w drzwiczkach.

b) *Przeźreń ogrzewająca*. Ztąd rozchodzi się ciepło na pokój, należy przeto przeźreń tę, o ile można, powiększać, urządzając w niej kanały, w których krąży dym przed dostaniem się do komina. Prócz tego powierzchnię jój powiększa się niekiedy za pomocą t. zw. żebrowania i różnych ozdób. Nie należy jednak powiększać jój zbyt znacznie; dym bowiem, odchodząc do komina musi mieć ciepłotę co najmniej 120° — 200°; przy niższej ciepłocie ustaje działanie cugu.

c) *Komin*, który poniżej wyłuszczoneymi przydatkami należy zabezpieczyć od wiatru, deszczu i t. p.

Istnieją dwa systemy ogrzewania: miejscowy i centralny.

a) *Ogrzewanie miejscowe*

odbywa się za pomocą kominków lub pieców.

W *kominkach* nie ma przestrzeni ogrzewającej; jest tylko otwarte paleńsko, przechodzące bezpośrednio w komin. Ogrzewanie pokoju odbywa się przez promieniowanie ognia; przy opalaniu drzewem zużywa się tylko $\frac{1}{16}$ ciepła. Podłoga nie ogrzewa się przy tém, jak również i powietrze, które w nadmiernej ilości napływa do kominka. Część dymu bardzo łatwo wchodzi do pokoju.

Lepsze są kominki z rusztami, opalane węglem, zwłaszcza, jeśli się je od przodu opatrzy parawanikiem, regulującym dostęp powietrza. Prócz tego, należy w nich zmniejszyć otwór prowadzący do komina i urządzić w nim ruchomą klapę, z pomocą której możnaby go zwiększać lub zmniejszać.

Znacznie lepiej ogrzewają *kominki Galton'a*. W nich komin otacza się pokrywą, do której od dołu wchodzi powietrze, ogrzewa się w nim i górą wychodzi na pokój. W ten sposób spożytkowują się lepiej materiały palne i pokój ogrzewa się równomierniej. W każdym razie, nawet tak udoskonalone kominki, w naszym klimacie bynajmniej nie są odpowiednie.

W *piecach*, gazy, wywiązujące się przy spalaniu, wchodzą do obszernej przestrzeni ogrzewającej pokój.

Piece żelazne. Pierwotną ich formę należy zarzucić, jako nieodpowiednią; ogrzewają one na krótko, często należy z nich wybierać popiół, skutkiem czego powstaje w pokoju dużo kurzu. Prócz tego, same one rozgrzewają się bardzo silnie, dzięki czemu ciepło rozchodzi się po pokoju niejednostajnie, a cząsteczki kurzu, jakie się na nich gromadzą, ulegają spalaniu; z drugiej strony stygną one bardzo prędko, zatem tylko ciągle w nich paląc można utrzymać w pokoju jednostajną ciepłotę. Wyłożenie piecyków żelaznych cegłą ogniotrwałą usuwa tylko w części powyższe braki; w każdym razie piece te są bardzo nie-trwałe.

Piece tak zwane *regulacyjne z osłoną blaszaną (Mantel — Regulir-Füllöfen)* wolne są od wszelkich wad, o jakich tylko co była mowa. Nazwę tę nadano im dla tego, że mieści się w nich odrazu materiał palny na 6—12—24 godzin.

Materiał ten znajduje się w pionowym cylindrze i podpala się od góry; spalanie odbywa się stopniowo od góry ku dołowi. Powietrze wchodzić po-

winno przez ruszt, umieszczony na dole; aby to mogło mieć miejsce należy używać węgla nie w jednym dużym kawale, lecz w drobnych sztukach. Najodpowiedniejszym po temu jest koks lub dobry węgiel kamienny w kawałkach wielkości orzecha. Regulowanie palenia odbywa się za pomocą drzewce, umieszczonych przed rusztem. Cylinder napełniać można węglem po za obrębem mieszkania i cały już napełniony wstawić do pieca. Drugi rodzaj tych pieców stanowią tak zwane piece szybowe, albo szachtowe; z boku takiego pieca znajduje się szyb, który od razu napełnia się większą ilością węgla, po czem w dole na ruszcie roznieca się ogień, z szybu zaś spada stopniowo materiał palny na palenisko. Ruszt bywa zazwyczaj ruchomy od zewnątrz, aby w ten sposób podtrzymywać ciągle palenie. Przy wprowadzonych w użycie ostatnimi czasy rusztach ruchomych, materiał spala się w zupełności.

Aby zapobiedz bezpośredniemu promieniowaniu, osłania się piece takie w ten sposób, że w odległości 5 — 10 lub więcej ctm: umieszcza się cylindrowy kaptur blaszany, zazwyczaj podwójny, który nie dochodzi do samej ziemi, dzięki czemu powietrze pokoju łączy się swobodnie z powietrzem tej osłony. Przy zachowaniu dostatecznej odległości kaptura ogrzewa się on bardzo słabo, piece takie zatem grzeją nie przez promieniowanie ciepła, lecz dzięki ciągłemu krążeniu ogrzanego powietrza, które od dołu wchodzi do kaptura, od góry zaś wychodzi ogrzane i stopniowo rozchodzi się po pokoju (*Circulationsofen*).—Przestrzeń osłony połączyć można łatwo z wentylatorem, prowadzącym pod podłogę, na zewnątrz lub na korytarz; wówczas napływać będzie bezustannie do pokoju świeże powietrze (*piece wentylacyjne*). Za pomocą klapy, umieszczonej w wentylatorze, można więc w miarę potrzeby albo regulować krążenie powietrza pokojowego po przestrzeni kaptura i mocno ogrzewać pokój, albo też stósownie przewietrzać mieszkanie. Na tej zasadzie budowane są np. piece *Meidinger'a*, *Loenhold'a* i piece irlandzkie; najodpowiedniejszymi okazały się piece *Keidel'a* (*Keidel et C-ie Friedenau pod Berlinem*) i piece szybowe, wyrabiane w fabryce *Kauffer'a et C-ie* w Berlinie. W szpitalach budują piece wentylacyjne, w których główną rolę odgrywają kanały, doprowadzające świeże powietrze; tu należą np. piece *Rasch'a*, piece barakowe *Gropius'a* i *Schmieden'a* i w. i.

Od pieców żelaznych różnią się zasadniczo *piece kaflowe*, których materiał, pochłaniający wielką ilość ciepła, rozgrzewa się powoli od gazów dymnych. Pomiędzy kanałami są cegły i glina; zewnętrzną osłonę stanowią wyłącznie kafle. Piece te, stósownie do swój wielkości, stanowią większe lub mniejsze

zbiorniki ciepła, w każdym jednak razie znacznie większe, niż piece żelazne. Jeżeli palenisko w nich jest z żelaza lanego, to noszą nazwę pieców mieszanych. Wielkie piece kaflowe, w naszym zwłaszcza klimacie, nie są odpowiednie; regulowanie bowiem ciepła jest w nich trudnym i nie można ich należycie zastosować do ciągłych wahań ciepłoty, jakie mają miejsce u nas w zimie i na wiosnę. Rano ciepłota powietrza może wynosić 0° , stósownie do tego palimy w piecu, tymczasem w ciągu dnia często ciepłota dochodzi do $+10^{\circ}$. Nie mamy wówczas, środka wystudzenia pieca; ciepło, jakie się raz w zbiorniku nagromadziło, musi się rozejść po mieszkaniu, skutkiem czego odczuwamy nadmierne gorąco. Z drugiej strony, niepodobna przy nagłym spadku ciepłoty ogrzać odrazu pokoju odpowiednio. Druga wada pieców kaflowych polega na tём, że, jeżeli nie posiadają odpowiednich urządzeń wentylacyjnych, dostarczają do pokoju bardzo małą ilość powietrza. Palenisko, przez które wchodzi powietrze, otwarte jest krótko i w dodatku wówczas, gdy w pokoju jest jeszcze zimno i pusto; potём zostaje szczelnie zamknięte. Wielkie przeto piece kamienne odpowiednie są tylko w klimacie północnym, gdzie mrozy trwają długo. U nas należy stawiać piece mniejsze, lub urządzać coś pośredniego między żelaznym i kaflowym np. żelazny piecyk, od góry napełniony węglem, otoczony osłoną z kafi.

W czasie wielkich mrozów, gdy zwykły sposób ogrzewania nie wystarcza i należy mieszkanie ogrzać silniej, wypada mieć przydatkowy przyrząd ogrzewania. W tym celu najodpowiedniejszym jest *opalenie gazem*. Gaz może z łatwością spalać się tak dokładnie, że pozostawia bardzo niewiele szkodliwych produktów spalania; używając go zatём *perjodycznie* nie potrzebujemy tych produktów usuwać. Można event. umieścić w środku ogrzewacz metalowy lub z cegły ogniotrwałej, wydzielający ciepło przez promieniowanie.

Nie nadają się zupełnie i niebezpieczne są piece przydatkowe, zwane węglowodowymi (*Carbonatronöfen*). Pod nazwą „Carbon“ sprzedają węgiel prasowany, wyrabiany ze sproszkowanego węgla bukowego; nie wydziela on jakoby szkodliwych gazów, skutkiem czego w piecach takich nie urządza się zupełnie kanałów, przez które dym wchodzi lub robią je w sposób niedostateczny. Często zatrucia tlenkiem węgla, którego znaczna ilość wydziela się z tych pieców, zwróciły uwagę na ich niebezpieczeństwo. Znajduje się w nich zwykle zbiornik, zawierający 1 część octanu i 10 części podsiarczanu sodu. Sole te, pod wpływem ciepła topią się, pochłaniając przytём znaczną ilość ciepła, które następnie tężejąc, znowu wydzielają. Zbiorniki takie mogą służyć np. do ogrzewania nóg lub t. p., lepiej wszakże ogrzewać je na każdym innym piecu, byle nie na węglowodowym.

b) *Ogrzewanie centralne.*

Ciepło rozchodzi się po mieszkaniu z ogniska centralnego za pomocą powietrza, wody lub pary.

Ogrzewanie powietrzem.

Powietrze ogrzewa się w wielkim piecu, poczem wpuszczaném zostaje do pokoju. Części składowe tego systemu ogrzewania są następujące:

1) *Przyrząd ogrzewający czyli kaloryfer.* Jest to zazwyczaj duży piec skrzyniowy z lanego żelaza; ogrzewacz ma kształt skrzyni, opatrzonej licznymi żebrami, lub téż stanowi go rura wężowata, również zebrą posiadająca, w górze umieszczona, zkąd ku dołowi przechodzą gazy ogrzewające, a następnie wychodzą kominem. Ogrzewacz powinien z wielką łatwością i bardzo szybko wydzielać ciepło.

2) *Kamera ogrzewająca,* murowana, która w pewnej odległości otacza ze wszystkich stron ciało ogrzewające. Jedynie w miejscu paleniska ściana jęj łączy się z przyrządem ogrzewającym. W kamerze schodzą się wszystkie kanały gorącego powietrza; w nięj również znajdują się zbiorniki wody, w których odbywa się parowanie i które najlepiej umieszczać w górze, na rurach żebrowych najgorętszych kaloryferu, aby przy wysokięj ciepłocie parowanie odbywało się w ilości dostatecznej.—Dostęp do kamery powinien być łatwy, aby przynajmniej co miesiąc, a w razie możności, i co tydzień, można było gruntownie oczyścić kaloryfer i całą kamerę. W kamerach niedostępnych, przy rzadkięm oczyszczaniu, zbierają się ogromne massy kurzu, który, ulegając spalenię, zanieczyszcza powietrze pokoju (por. str. 379).

Kamerę i kaloryfer umieszcza się w suterrenach domu. W wielkich gmachach niepodobna całej ilości powietrza jednostajnie i w odpowiedni sposób rozprowadzić przy pomocy li tylko różnicy w ciepłocie; należy w takim razie urządzić kilka kamer i kilka oddzielnych systemów ogrzewania powietrzem.

3) *Kanały z zimnēm powietrzem.* Miejsce, zkąd dochodzi powietrze, powinno być, o ile można, zabezpieczone od kurzu, odoru i t. p. Aby zapobiedz wpływowi wiatru, najlepiej jest urządzić dla każdego kaloryferu dwa otwory w dwóch przeciwnęgłych ścianach budynku, korzystać zaś zawsze z otworu odwróconego od wiatru. Powietrze wpuszczać trzeba najpierw

do kamery, stanowiącój rozszerzenie kanału doprowadzającego, w której zmniejsza się gwałtowny napór wiatru i w której znajduje się *filtr*, zatrzymujący owady.

Niekiedy urządzą w nich również filtry drobniejsze, powstrzymujące kurz. Jeżeli otwory w nich są dostatecznie małe i rzeczywiście kurz powstrzymują, to filtry zwężają znacznie same kanały, skutkiem czego są nieodpowiednie. Lepiej działa *rozpylona woda*: do kamery powietrznój dochodzi rura, opatrzona licznymi drobnymi otworkami, przez które wychodzą silne strumienie rozpylonój wody. Mylném jest mniemanie, jakoby woda ta przeznaczoną była do zwilżania powietrza. Powietrze w kamerze jest tak zimne, że niebyłoby w stanie pochłonać większej ilości pary wodnój.

4) *Kanały z powietrzem ogrzaném*. Biorą one początek w kamerze ogrzewającój, zkąd, po wewnętrznych ścianach domu, dochodzą do oddzielnych mieszkań. Kierunek ich powinien być, o ile można, pionowy; w poprzecznych kanałach dużo siły zużywa się na przewyciężenie tarcia, skutkiem czego zbyt mało powietrza dochodzi do mieszkania. — Ujścia tych kanałów mieszczą się w górze kamery, otwory zaś kanałów z powietrzem zimném — w dole. Przyptywające powietrze zimne musi po kaloryferze podnosić się do góry, a ponieważ w kaloryferze gazy ogrzewające przechodzą z góry na dół, ogrzewa się powietrze jaknajdokładniej.

Do każdego mieszkania powietrze ogrzane dochodzi oddzielnym kanałem. Otwór kanału w pokoju znajduje się na 1—2 m. ponad wysokość człowieka; wielkość otworu winna być taka, aby powietrze wchodziło z szybkością nie większą nad $\frac{1}{3}$ — 1 metra, przy większej bowiem szybkości dokuczliwe powstają przeciągi. Wielkość tę łatwo obliczyć, dzieląc ilość powietrza, potrzebną do ogrzewania pokoju, przez szybkość, z jaką winno wchodzić. W większych pokojach robi się kilka otworów, których wielkość nie może przenosić 60 ctm. sześć.

Dobrze jest, jeżeli w pobliżu otworu, znajduje się rodzaj sklepienia, lub bezpośrednio przed otworem rodzaj ekranu, aby powietrze szło naprzód pod sufit pokoju, a ztąd dopiero opadało powoli na dół i wychodziło otworem umieszczonym w dolnej części pokoju. Gdy tego niema, powstają przykre i niebezpieczne, zwłaszcza dla głowy, przeciągi.

5) *Kanały odprowadzające*. Przy ogrzewaniu powietrzem na wielką skalę muszą być również oddzielne otwory odprowadzające. Prowadzą one do kanałów, które po wewnętrznych ścianach wychodzą ponad dach. Łączy się je zazwyczaj ze zbior-

nikiem ciepła, który stanowi w tym razie motor, przepychający powietrze, doprowadza je do czynnego ustawicznie komina, lub umieszcza się w nich palniki gazowe i t. p. Do kanałów odwodzących prowadzą zwykle dwa otwory: jeden umieszcza się tuż nad podłogą, drugi pod samym sufitem; czynnym powinien być zazwyczaj *tylko pierwszy*; górny otwiera się *wyjątkowo* w razie zbyt wielkiego gorąca w pokoju, aby powietrze napływające wychodziło zaraz na zewnątrz, nie przechodząc przez zamieszkałą część pokoju.

Wszystkie te kanały muszą być urządzone z całą dokładnością i wewnątrz zwłaszcza winny być tak oczyszczane, aby nie wychodził z nich kurz. Dostęp do nich powinien być łatwy, lub też oczyszczanie, za pomocą szczotek, wygodne i dokładne.

Regulowanie ogrzewania odbywa się w sposób następujący. Przedewszystkiem należy pamiętać, aby ogrzane powietrze rozchodziło się jednostajnie po wszystkich pokojach. Osiągnąć to do pewnego stopnia można, obliczając szerokość kanału i wielkość otworu dla każdego pokoju. Często jednak okazuje się przy ogrzewaniu próbnem, że do jednego pokoju wchodzi za wiele powietrza, do drugiego za mało, skutkiem czego ciepłota nie jest taka, jaką być powinna. Chcąc temu zapobiedz, należy tuż poniżej otworu umieścić klapę, którą trzeba raz na zawsze tak ustawić, aby średnica kanału odpowiadała wielkości danego pokoju.

W miarę wahań ciepłoty powietrza, zmienia się ilość powietrza ogrzanego, potrzebna każdego dnia i każdej godziny do ogrzania danej przestrzeni, trudno zaś przy opalaniu centralnem zastósować je do tych wahań. Zazwyczaj postępują w ten sposób, że z początku ogrzewa się silnie, a gdy ciepłota w pokoju dojdzie do pożądaney wysokości, przerywa się dalszy dopływ powietrza przez zamknięcie klap w kanałach. Wówczas jednak ustaje wszelki dopływ powietrza i wszelka wentylacya, co przy ogrzewaniu powietrzem tém więcej daje się uczuwać, że wzbronionem jest w ogóle otwieranie drzwi i okien, z obawy, aby otwory te nie wpływały ujemnie na równomierny podział powietrza.

Chcąc przeto regulować ciepłotę bez zmniejszania ilości dopływającego powietrza, należy mieć możność miarkowania ciepłoty powietrza ogrzanego. W tym celu trzeba urządzić tak

zwaną kamerę do mieszania powietrza. Ponad kamerą ogrzewającą znajdować się winna druga mniejsza, do której wchodzi kanały z powietrzem zimnym; te ostatnie zwykle są zamknięte; chcąc zaś obniżyć ciepłotę powietrza ogrzanego, dość jest wpuścić do kamery łączącej pewną ilość powietrza zimnego i połączyć je tam z ogrzanem. — Drugi sposób, prowadzący do tegoż celu, polega na tém, że otwory kanałów ogrzewających umieszcza się w kamerze bardziej od dołu, a czém niżej się one zaczynają, tém mniej ogrzane powietrze przez nie przechodzi.—Najczęściej jednak w ostatnich czasach regulują ciepłotę w ten sposób, że każdy kanał ogrzewający łączy w ścianie kamery albo po za kamerą z *kanalem mieszalnym*, przez który powietrze zimne wychodzi na zewnątrz *resp.* do najniższej części kamery; za pewnem ustawieniem kłapy można jeden lub drugi kanał zamykać, albotóż można w dowolnej ilości łączyć powietrze zimne z gorącym.

Regulowanie zatém ciepłoty we wszystkich pokojach odbywa się w pobliżu kamery i *stanowi obowiązek palacza*. Trzeba jedynie, aby on mógł kontrolować ciepłotę przestrzeni mieszkalnych bez potrzeby wchodzenia do nich, a w tym celu należy albo w filunkach drzwi umieścić ciepłomierz, zwrócony skalą na zewnątrz, który wskazywałby ciepłotę wewnętrzną pokoju z pewną stałą i wiadomą różnicą; lub też w samym mieszkaniu znajdować się winien ciepłomierz metalowy, wskazujący palaczowi ciepłotę za pomocą połączenia elektrycznego. — Regulowania kanałów ogrzewających nie należy nigdy pozostawiać mieszkańcom, gdyż przez to narusza się całe urządzenie.

Przeciwko systemowi ogrzewania powietrzem podniesiono w ostatnich czasach silną opozycją. Żalono się niejednokrotnie na zbyt mocne ogrzewanie mieszkań i na brak sposobu dokładnego miarkowania ciepła. Zarzuty te uzasadnione były wówczas jedynie, gdy w regulacji ciepłoty przyjmowali udział sami mieszkańcy, albo gdy palacz był *przeciążony* pracą i *nie czuł* *wyłącznie* nad kontrolowaniem opalania. Najlepsze urządzenia ulegają często zepsuciu i stają się nieudatnymi, jeżeli ze względów oszczędności trzyma się jednego tylko palacza.

W każdym razie, w domach nieosłoniętych i wystawionych na działanie wiatru, ogrzewanie powietrzem przedstawia pewne trudności. — Niedostatecznie ogrzaną bywa strona domu, zwrócona do wiatru, a zbyt silnie ogrzewa się część przeciwną.

Wiele skarg podnoszono jeszcze z tego powodu, że przy takim ogrzewaniu powietrze w pokojach nie jest dobre. Przyczyną tych skarg jest zawsze prawie brak odpowiednio urządzonych kanałów mieszalnych i powstrzy-

mywanie dopływu powietrza w chwili, gdy pokój zostanie dostatecznie ogrzany. Gdy natomiast istnieją kanały rzeczone, dopływ świeżego powietrza jest daleko obfitszy, niż przy jakimkolwiek innym systemie ogrzewania. — Niejednokrotnie znów zwracano uwagę na kurz w powietrzu i na odór spalenizny. Ma to miejsce przy niedostatecznym czyszczeniu kanałów, a zwłaszcza wówczas, gdy niema, jak w urządzeniach dawniejszych bywało, dostępu do kamery ogrzewającej, której skutkiem tego nie można należycie oczyścić; gromadzi się w niej kurz, który potem spala się na kaloryferach.

Zarzucało i to wreszcie, że powietrze staje się tu zbyt suchém. I ten zarzut jednak nie zależy od samego systemu ogrzewania; suchość bowiem powietrza ma miejsce albo w razie zbyt silnego ogrzania pokoju, albo przy wadliwym i niedostatecznym dopływie pary wodnej, gdy parowanie np. odbywa się w otworach, którymi powietrze ogrzane wychodzi z pokoju, lub w kamerach z powietrzem zimnem, w których, skutkiem zbyt niskiej ciepłoty, woda paruje bardzo powolnie.

System przeto ogrzewania powietrzem, w którym regulowanie ciepłoty jest złe, w którym niema kanałów mieszalnych, przy którym powietrze niedostatecznie się zwilża, tworzy się wiele kurzu, spalającego się potem i powodującego swąd w mieszkaniu, — system taki jest parodyą i oddziaływa źle bardzo na zdrowostan mieszkańców. — Wadom powyższym można jednak zapobiedz, urządając wszystko w odpowiedni sposób i przy rozumnym prowadzeniu zakładu.

Ogrzewanie wodą.

Woda odznacza się wielką pojemnością ciepła, skutkiem czego przenosi je z wielką łatwością. Ogrzewanie wodą urządza się w sposób następujący: w suterenach znajduje się palenisko a ponad niém kociół; z kotła wychodzi system rur, które rozprzawdza się po różnych przestrzeniach mieszkalnych i które następnie wracają z powrotem do kotła. Woda ogrzana w kotle wznosi się, jako lżejsza, w górę i dochodzi do najwyższego punktu, zkąd, oziębiając się ciągle, spływa znowu pomału do kotła.

Jeżeli system rur jest od góry otwarty, ciepłota wody dosięga najwyżej 100° lub mało co więcej. Skutkiem tak niskiej ciepłoty ilość wody, dochodzącej do mieszkań, musi być wielka i szerokość rur znaczna. Urządzenie przeto takie jest kosztowne i spotyka się przeważnie w domach prywatnych, rzadziej w gmachach publicznych („ogrzewanie wodą przy niskiem ciśnieniu albo „ogrzewanie wodą ciepłą“). — System rur jednak może być od góry zamknięty, za pomocą wentyla z ciężarem. Stósownie do ciężaru ciepłota dochodzi do 120—200°, przyczém ilość wody może być mniejsza i rury węższe.—Taki system no-

si nazwę „ogrzewania wodą przy wysokim ciśnieniu“ lub „ogrzewania wodą gorącą.“

Przy *ogrzewaniu wodą ciepłą* ogrzewaczami mogą być tak zwane piece słupowe (*Säulenöfen*): kaptur z dwóch warstw blachy żelaznej, pomiędzy którymi przepływa woda, obejmuje przestrzeń powietrza, komunikującego się z powietrzem pokoju w ten sposób, że wchodzi ono od dołu a wychodzi górą. Prócz tego, przestrzeń ta łączy się zwykle z przestawnym kanałem, doprowadzającym powietrze z zewnątrz, który (podobnie jak w piecach kapturowych) może zarazem służyć do wentylacji. — Lub téż, na jednej ze ścian urządza się poniżej okien występy w rodzaju skrzynek, albo zwoje rur, albo wreszcie skrzynki na wzór harmoniki, które działają jako ogrzewacze. W najwyższym miejscu systemu rur znajduje się naczynie, z którego cały system napelnia się wodą. W samym dole urządzony jest kran opróżniający.

Ogrzewanie reguluje się w ten sposób, że każdy piec opatrzone jest kranem, za pomocą którego można powstrzymać odpływ ciepłej wody. Jeżeli pożądanem jest szybsze oziębienie pokoju, można wodę z pieca wypuścić. Prócz tego, do regulowania służą kanały wentylacyjne.

Ogrzewanie trwa bardzo długo, dzięki znacznej ilości ciepła, znajdującego się w wodzie. W każdym razie ogrzewanie to jest powolne i przedstawia trudności przy raptownym spadku ciepłoty. Dobrze jest na wszelki wypadek mieć w rezerwie piec gazowy. Jeżeli z ogrzewania tego nie korzystamy podczas zimy, należy wodę zupełnie wypuścić, aby nie zamarzała w rurach i nie psuła ich.

Bardzo praktyczną modyfikację ogrzewania ciepłą wodą stanowi ogrzewanie centralne *Liebau'a* w Magdeburgu, w którym kocioł umieszcza się w ognisku kuchenném; w ten sposób palenisko kuchni ogrzewa jednocześnie mieszkanie. Ogrzewanie takie odznacza się prostotą i taniaścią i jest bardzo odpowiednie w małych domach prywatnych.

Przy *ogrzewaniu wodą gorącą* rury są wąskie, bardzo mocne, wytrzymujące ciśnienie 150 atmosfer—kocioł stanowi tylko rura spiralna; mniejsze rury spiralne służą jako ciała ogrzewające. W najwyższym punkcie systemu rur znajduje się rura ekspandyjna, którą zamyka wentyl z takim ciężarem, że otwiera się dopiero przy ciśnieniu 15 atmosfer, przyczém nadmiar

wody spływa do zbiorowiska. Za pomocą wentyla ssącego woda oziębiona powraca do rur. Każdy system rur ma najwyżej 180 m. długości; w obszerniejszych zatem domach, systemów takich musi być kilka. Ogrzewanie wodą gorącą jest tanie i wykonywa się szybko; ciała jednak ogrzewające także prędko stygną, przy tém dosyć silnie promieniują i powodują często swąd skutkiem spalania się kurzu na rurach.—Zdarzały się niekiedy wybuchy, lecz wyłącznie tylko kotłów.—Ogrzewanie takie nie nadaje się zupełnie do domów prywatnych, szpitali i szkół.

Jeżeli rury będą szersze, a wentyl zaopatrzony zostanie ciężarem tak nieznacznym, że ciepłota wody dosięgać będzie mogła tylko 120 — 130°, będziemy mieli tak zwane *ogrzewanie wodą przy umiarkowanym ciśnieniu*.

Do często używanych, także w szkołach i szpitalach, należy ogrzewanie wodą gorącą *w połączeniu z ogrzewaniem powietrzem*. Kaloryfer stanowi wówczas dłuższa, dopieroco wspomniana węzownica, kamera zaś i kanały są takie, jak przy systemie powietrznym. System ten (ogrzewania wodą gorącą i powietrzem), ma tę wyższość, że ani kaloryfer, ani powietrze nie rozgrzewa się nadmiernie.

Ogrzewanie parą

można zastósować na nieograniczonej przestrzeni; nadaje się przeto głównie do wielkich zakładów, ewentualnie dla całych dzielnic miasta. Najodpowiedniejszym jest ono w takich budynkach, w których na użytek kuchni, do prania, kąpeli lub t. p., musi znajdować się większy kocioł parowy.

Kocioł umieszcza się zwykle w pewnym oddaleniu od domu, a zasila się skroploną parą. Para z kotła dochodzi do mieszkań rurami z żelaza kutego, albo z miedzi. Ponieważ ciśnienie pary wynosi zwykle nie więcej nad 1½, atmosfery, zatem ciepłoty 110° — 120°, ponieważ dalej para odznacza się bardzo małą pojemnością ciepła, zdawałoby się przeto, że ilość pary do ogrzania danej przestrzeni musi być bardzo wielka. Tymczasem w rzeczywistości nie liczy się zupełnie na to ciepło, jakie wydziela przepływająca para, lecz głównie na to, jakie się wywiązuje *przy zgęszczaniu pary wodnej*.—Przy tworzeniu się 1 litra wody skroplonej wywiązuje się 540 jednostek ciepła, które można zużytkować do ogrzewania mieszkań, jeżeli skraplanie

pary odbywa się w przyrządach ogrzewających, umieszczonych w pokojach.

Rury opatrzone są w kompensatory, do obliczania rozszerzania się ciepła. Para przez główną rurę dochodzi naprzód do punktu najwyższego, a ztamtąd przez ogrzewacze opuszcza się na dół. Jeżeli woda ścieka napowrót temi rurami, przez które przechodzi para, powstają bezustannie nieznośne szmery; zwykle przeto urządza się dla odpływu wody oddzielne rury. Wymiar ich może być o wiele mniejszy, niż rur rozprowadzających parę, objętość jej bowiem w porównaniu z objętością wody jest 1700 razy większa.—Celem uniknięcia tego, aby przez rury, przeznaczone dla wody, nie uchodziła para, urządza się dla przechodzenia wody do rur automatyczną klapę w postaci np. garnków, w których znajduje się pływak, który dopiero przy nagromadzeniu się danej ilości wody, podnosi klapę umieszczoną w dole, a zamyka ją, po opróżnieniu się naczynia.

Ogrzewaczami są albo piece takie, jak przy ogrzewaniu wodą, albo piece rejestrowe, albo wreszcie zwoje rur. Przy zgęszczaniu się pary powstaje próżnia; chcąc więc zabezpieczyć rury i przyrządy ogrzewające od ciśnienia powietrza z zewnątrz, trzeba, aby powietrze to mogło się do rur dostawać; dla uniknięcia zaś przeszkody w dopływie pary, powietrze winno wychodzić z rur, gdy wchodzi w nie nowa ilość pary. Wchodzenie to i wychodzenie powietrza odbywa się albo za pomocą odpowiednich kranów lub przez automatyczne klapy, zwykle jednak połączone to jest z nieprzyjemnym szmerem.

Ponieważ ogrzewanie parą nie nadługo wystarcza, lepiej jest urządzać piece *parowo-wodne*, w których większa ilość wody ogrzewa się parą i tworzy się w ten sposób rodzaj zbiornika ciepła.

Często, z powodu przykrych szmerów, piece umieszcza się nie w samych mieszkaniach, lecz łączy się ogrzewanie parą z ogrzewaniem *powietrzem* w ten sposób, że wpuszcza się do pokoju powietrze, ogrzane w jednym centralnym lub w kilku piecach parowych, znajdujących się np. na korytarzu.

Ostatniemi czasy rozpowszechniło się bardzo tak zwane *ogrzewanie parą pod niskim ciśnieniem* (np. *Bechem'a* i *Pest'a*), które daje się zastosować także w mniejszych budowlach, domach prywatnych i szpitalach.

Przy tém ogrzewaniu odchodzi z kotła rura otwarta, w której przewyżka ciśnienia wynosi nie więcej nad $\frac{1}{2}$ atmosfery; z tego powodu system ten nie wymaga specjalnego pozwolenia. W  rnodku kotła znajduje się skrzywnia ogrzewająca, która oprz ta się od góry. Powietrze do paleniska dochodzi kanałem, którego wpust może się zmniejsza  lub powiększać przez podnoszenie się *resp.* opuszczanie r wnoważniczki przykrywki. Kłapa ta połączona jest z rurą, napelnioną rtęcią i komunikującą się z kotłem. Jeżeli skutkiem mniejszego spożrzebowania ciepła i pary w pokojach zwiększa się ciśnienie pary w kotle, wówczas kłapa opada, zmniejsza się dopływ powietrza i palenie odbywa się wolniej. Gdy natomiast pary zużywa się więcej i ciśnienie w kotle się zmniejsza, kłapa się podnosi, powietrza wchodzi więcej, ogień pali się silniej.—Reszta urządzenia podobną jest do zwykłych urządzeń ogrzewania parą; woda jedynie ścieka napowrót rurą, którą przechodzi para. Przyrządami ogrzewaj cymi są rejestry żebrowe lub wężownice, otoczone kapturem z materiału, będącego złym przewodnikiem ciepła, tak, że ogrzewanie pokoju przez promieniowanie ciepła nie może mieć miejsca.—Ogrzewa tu raczej powietrze, które od dołu wchodzi do pieca, górą zaś wychodzi.—Otwór, przez który wchodzi powietrze, może być dowolnie powiększany lub zmniejszany, dzieki czemu moźna regulować ciepłot  pokoju. Prócz tego, z przyrządu ogrzewającego wychodzi na zewnątrz kanał, przez który, w miarę potrzeby, wpuszczać moźna do pokoju świeże powietrze.

Niektórzy sądzą, że regulowanie ogrzewania odbywa się tu automatycznie. W rzeczywistości zaś wykonywa to z początku ręka ludzka, zwiększając lub zmniejszając otwór, którym powietrze wchodzi do przyrządu ogrzewającego i wpuszczając powietrze z zewnątrz; potem dopiero wytwarzanie się pary w kotle i zużycie materiałów palnych zast sowywa się do ilości zużytego ciepła.

Parowanie wody przy tym systemie daje się osiągnąć łatwo przez ustawienie naczyń z wodą na piecu; parowanie przez pory w ścianach pieca nie jest wystarczające. — Jeźli poziom wody w kotle obniża się więcej, niź to jest wymaganém, rozlega się ostrzegający  wist. Obsługa całego urządzenia jest tak prosta, że nie wymaga specjalnie wykształconego palacza.

Ostatnimi czasy zalecają często, aby ogrzewanie mieszkań odbywało się za pomocą wody i pary, lub teź piecami; wentylacj  zaś radz  urządzać oddzielnie przez dopływ ogrzanego powietrza. Taka niezaleźność jednego systemu od drugiego ma bardzo dobre strony, jest jednak kosztowna i wymaga wprawnej obsługi.

Literatura: Wolffh gel.—Die Heizung.—*Eulenburg's* Handb. d.  ff. Gesundheitswesens, 1881.—*Voigt i Rietschel* w Deutsches Bauhandbuch. Cz. I, 1880.—*Fischer* w Handbuch d. Architektur, Cz. III. T. 4, 1881.—*Fanderlik*, Elemente der Lüftung und Heizung, 1887.

IV. Przewietrzanie mieszkań.

Przebywanie ludzi w przestrzeni zamkniętej, zmienia w niej warunki istnienia, a zwłaszcza w bardzo znacznym stopniu własności powietrza.

Przedewszystkiem, ludzie wytwarzają tak wielką ilość ciepła i pary wodnej, że ostatecznie należyte ochłodzenie ciała staje się utrudnioném. W literaturze znane są liczne przykłady, w których nagromadzenie się wielu ludzi w ciasnej, zamkniętej przestrzeni było niejednokrotnie powodem śmierci. Tak np. w r. 1756, po wzięciu Kalkuty przez Naboba Bengalskiego wtrącono 146 anglików do więzienia, mającego 18 stóp kwadr. powierzchni; nazajutrz tylko 23 znaleziono przy życiu. — Podobnie z 300 jeńców austrijackich, których po bitwie pod Austerlitz zamknięto w jednym pokoju, zmarło przez noc 260. We wszystkich tych przypadkach, przyczyny śmierci szukać należy w przeszkodzie utraty ciepła z ustroju (por. str. 88).

Powtóre, mieszkańcy zużywają stopniowo tlen powietrza. — Jednakże, jak wzmiankowaliśmy wyżej, skutki braku tlenu występują dopiero przy znaczném zmniejszeniu się ilości takowego, a zmniejszenie takie nigdy prawie do tego stopnia nie dochodzi, ponieważ mieszkanie nigdy nie jest tak szczelnie zamknięte, aby braku tlenu nie wynagradzało napływające z zewnątrz powietrze, i ponieważ śmierć skutkiem zastoju ciepła następuje o wiele wcześniej, nim zmniejszona ilość tlenu zdoła wywołać zaburzenia.

Po trzecie, powietrze mieszkania zostaje zanieczyszczone różnymi gazami. Ludzie wydzielają CO₂; do tego przyłączają się złowne gazy, powstające głównie skutkiem rozkładu na skórze i błonach śluzowych resztek nabłonka i wydzielin, lub przy trawieniu kiszkowém, np. lotne kwasy tłuszczowe, siarczan ammonu i inne produkta dokładnie jeszcze nieokreślone. — Znaczną ilość gazów zanieczyszczających, dostarczają również materiały oświetlające. W fabrykach i pewnych zakładach przemysłowych, przyłączają się jeszcze gazy swoiste, bądź jadowite, bądź złowne. — Znaczenie higieniczne tego rodzaju zanieczyszczeń powietrza podane zostało na str. 166—168.

Po czwarte, w powietrzu przestrzeni zamieszkałych gromadzi się często bardzo znaczna ilość kurzu. Ziemia nanie-

siona obuwiem, pył wychodzący z pod podłogi, drobne włókna z ubrań i pokryć meblowych, najdelikatniejsze cząsteczki materiałów palnych, pył i sadze, dostające się do mieszkań z zewnątrz wraz z powietrzem atmosferycznym, stanowią materiał, z jakiego powstaje w mieszkaniach kurz, który wznosi się w powietrze przy różnych manipulacjach i przy poruszaniu się mieszkańców. — Niektóre zwłaszcza rzemiosła dostarczają wielkich ilości kurzu (patrz niżej).

Po piąte, do pyłu przyłączają się ustroje chorobotwórcze, jeżeli źródło zarazy znajduje się w mieszkaniu. W salach szpitalnych, w pokojach suchotników i t. p., powietrze przepelnione jest często roznoszącymi zarazy i może być powodem zakażenia (por. str. 178).

Przewietrzanie ma na celu usuwanie wszelkich zmian w powietrzu mieszkań, spowodowanych przez mieszkańców i umożliwianie pobytu przez dłuższy czas w mieszkaniu bez szkody dla zdrowia. Zadanie jej przeto polega na: 1) usuwaniu wytworzonego ciepła i ułatwianiu mieszkańcom utraty ciepła z ustroju; 2) zastępowaniu zużytego tlenu; 3) usuwaniu z powietrza mieszkań zanieczyszczeń gazowych; 4) usuwaniu kurzu i 5) zawieszonych w pyłe zarodków zakaźnych.

Zadaniu temu czyni zadosyć wentylacja, bądź przez wydalanie powietrza niezdatnego do użytku, bądź przez dostarczanie świeżego, czystego powietrza z zewnątrz; ilość powietrza dopływającego musi naturalnie być zawsze odpowiednią do stopnia zanieczyszczenia powietrza w mieszkaniu. — Należy więc przedewszystkiem rozstrzygnąć pytanie, na czém opierać i jak ilościowo obliczać potrzebę wentylacji; potem, trzeba określić drogi i środki, za pomocą których przewietrzanie odbywać się może w ilości pożądanej, i przedstawić różne sposoby urządzeń wentylacyjnych; a wreszcie wypada rozpatrzyć, o ile urządzenia te odpowiadają w praktyce zadaniom wentylacji, powyżej wyszczególnionym.

A. Ilościowa potrzeba przewietrzania.

Przy wymierzaniu ilościowym opieramy się zwykle na lotnych zanieczyszczeniach powietrza, które łatwiej jest obliczyć niż ciepło, kurz i t. p.

Na podstawie doświadczeń, dotyczących zawartości kwasu węglanego w mieszkaniach można z łatwością obliczyć, jakiej

ilości powietrza należy dostarczyć do mieszkania na godzinę *resp.* na dzień, aby uniknąć zaburzeń w oddechaniu, skutkiem nagromadzenia się w powietrzu produktów oddychania i oświetlenia. Powyżej podaliśmy (str. 163), że pewną ociążałość uczuwa się już przy zawartości w powietrzu kwasu węglanego w ilości 1.0 *pro mille*, w tém przypuszczeniu, że kwas ten wywiązuje się przy oddechaniu i skutkiem oświetlenia, i że inne nieobojętne gazy przechodzą w powietrze, jak zwykle, jednocześnie z kwasem węglanym, w odpowiedniej ilości. Tym sposobem *zawartość CO₂ w powietrzu mieszkań, należy za pomocą przewietrzania utrzymywać co najwyżej w ilości 1.0 pro mille.*

Znając ilość kwasu węglanego, jaką produkują ludzie i materiały oświetlające w danej jednostce czasu (w ciągu godziny, dnia i t. d.), łatwo obliczyć, ile potrzeba powietrza, aby cel powyższy osiągnąć.

Człowiek wytwarza na godzinę 22.6 litra CO₂; dziecko w wieku szkolnym przecięciowo 10 litrów, świeca stearynowa 12 litrów, lampa naftowa 60 litrów, płomień gazowy 100 litrów.—Jeżeli zatem w mieszkaniu znajduje się np. jeden tylko człowiek, produkujący na godzinę 22.6 litra kwasu węglanego, to ilość ta musi się rozejść w takiej ilości powietrza = x , aby CO₂ wynosiła tylko 1:1000. Ponieważ w powietrzu napływającym znajduje się już pewna ilość CO₂, mianowicie 0.3 na tysiąc, czyli 0.0003 litra w każdym litrze powietrza, otrzymamy więc równanie:

$$\frac{22.6 + x \cdot 0.0003}{x} = \frac{1}{1000}$$

z którego znajdujemy $x = 32\ 000$ litrów albo 32 m. sześć. Taką przeto ilość powietrza (32 m. sześć.) należy dostarczyć każdemu człowiekowi na godzinę, aby ilość kwasu węglanego w mieszkaniu nie przechodziła nigdy po nad 1:1000.

Z tego obliczyć jeszcze można wielkość mieszkania, czyli sześcián powietrzny, niezbędny dla człowieka. Przekonano się mianowicie, że powietrze w mieszkaniu wentylowanym może odnawiać się w ogóle nie więcej nad 2 — 3 razy na godzinę; przy częstszym odnawianiu powstają przeciągi.—Motory, jakich używamy zwykle przy naszych urządzeniach wentylacyjnych, rzadko dają większą, niż dwukrotną, zmianę powietrza na godzinę. Ztąd wypływa, że najmniejsza ilość powietrza dla czło-

wieka wynosić winna 16 m. sześ., czyli połowę ilości dostarczaną przez wentylację.

Ilość ta zresztą stanowi *krańcową najmniejszość*, jaka zawierać się winna np. w sypialniach więziennych, w koszarach i t. p.; zwyczajne bowiem odświeżanie powietrza odbywa się *daleko mniej*, niż dwa razy w ciągu godziny.—Dla chorych ilość powietrza wynosić winna przynajmniej 30 m. sześ., a ilość dopływającego powietrza 60 m. sz. na godzinę.

B. Urządzenia do zaspokojenia potrzeb wentylacyjnych.

Potrzebną ilość powietrza można przedewszystkiem starać się dostarczyć za pomocą tak zwaną *naturalną wentylacją*, jaka odbywa się bez naszego współdziałania. Odbywa się ona przez stale istniejące w mieszkaniu otwory naturalne, jakimi są pory w ścianach, podłozie i suficie, a głównie brak szczelności, spójki i szpary w oknach i drzwiach.

Łatwo jednak przekonać się można, że pionowe ściany bardzo nieznaczny przyjmują udział w naturalnym przewietrzaniu pokoju i że najgłówniejszy prąd powietrza w zimie, w domu ogrzonym, przechodzi pionowo od dołu do góry; w odwrotnym zaś kierunku wówczas, jeżeli w domu jest zimniej, niż na dworze. Od tego zależy oczywiście wymiana powietrza na różnych piętrach, której bezwarunkowo uwzględniać nie należy. Prócz tego, przy żadnym wpuście naturalnej wentylacji nie wiemy nic stanowczego o tém, z kąd napływa do pokoju powietrze. Dalej, nie jesteśmy w stanie regulować takiej wentylacji; przy spokojnym stanie powietrza i przy słabym wietrze jest ona zupełnie niewystarczająca, a natomiast podczas silnej zawiei daje się nieprzyjemnie odczuwać. Otwory wreszcie bywają często w ten sposób umieszczone, że powstają przeciągi, lub też przewietrzanie odbywa się w tej części pokoju, z której ludzie nie korzystają.

Tym sposobem przewietrzanie naturalne dalekiem jest bardzo od ideału wentylacji. Musimy się raczej starać o urządzenie, o ile to możliwe, *sztucznego przewietrzania*; przy czém należy:

- 1) *znać dokładnie źródło, z którego powietrze pochodzi* i mieć wszelką pewność co do czystości jego;
- 2) *otwory, którymi wchodzi i wychodzi powietrze umieć tak umieścić*, aby mieszkańcy w żadnym razie, nawet przy silniej-

szym prądzie powietrza, nie doznawali żadnej przykrości, aby jednak przewietrzanie zamieszkałej części pokoju było, o ile można, dokładne.

3) Mieć możliwość łatwego *regulowania* wentylacji w każdym czasie. Powinniśmy posiadać sposób, w miarę potrzeby zwiększania lub zmniejszania siły, dostarczającej powietrza i wyprowadzającej takowe. — Przy większem zanieczyszczeniu powietrza i przy zmniejszeniu siły czynników naturalnych, należy dopływ powietrza zwiększyć, ewentualnie przy wietrze silniejszym powstrzymać.

1) Co się tyczy sposobu czerpania powietrza i pewności co do czystości takowego, to pod tym względem istnieją dwa zasadniczo różne systemy wentylacyjne, mianowicie: system *aspiracyjny*, czyli wyciągający i *właczający*, czyli wpędzający (*Aspirations-Pulsionssystem*). W pierwszym z nich motor służy do *odpływu* powietrza i znajduje się po za tą przestrzenią, która ma być przewietrzaną. Przy *właczaniu* zaś motor *wpycha* powietrze i znajduje się—bacząc na kierunek powietrza—*przed* wentylowaną przestrzenią.

Właczanie o tyle jest lepsze, że uwzględnia głównie źródło, z którego pochodzi powietrze i tym sposobem główną uwagę zwraca się na to, aby dostarczać powietrza czystego i świeżego. O powietrze odpływające nikt się wcale nie troszczy.— Przy systemie aspiracyjnym wyznacza się wprawdzie pewien kierunek powietrza odpływającemu, ale pomija się zazwyczaj miejsce, z kąd i jaką drogą wchodzi do pokoju powietrze.

Można jednak prawie zrównoważyć wartość aspiracji i właczania, urządzając obok kanałów odpływowych, specjalne dopływowe, dostatecznie szerokie, dostarczające powietrza ze źródła znanego i dobrego. W takich warunkach aspirując, można nie zwracać uwagi na wszelkie wązkie, wypadkowe otwory, powietrze bowiem wchodzić będzie *tylko* drogą na ten cel przeznaczoną. W takim więc razie aspiracja i właczanie będą prawie równoznaczne.

2) Nie łatwą do rozwiązania i zależną od różnych okoliczności jest kwestya, gdzie umieszczać w pokoju *otwory wentylacyjne*? Zwykle przewietrzać należy dolną trzecią pokoju t. j. tę, w której właściwie przebywamy; zdawałoby się przeto, że najwłaściwiej jest w tej części urządzać otwory, przez które wchodzi powietrze; w górze zaś, pod sufitem, te, przez które

ono wychodzi. Urządzenie takie jednak wówczas tylko jest możliwém, gdy ciepłota powietrza zewnętrznego, jak to ma miejsce w lecie, jest taka sama prawie, jak mieszkania („*wentylacja letnia*“). W przeciwnym razie powstają zawsze przykre przeciągi. Przez większą przeto część roku, otwory dopływowe muszą znajdować się bezwarunkowo *powyżej* głowy człowieka, a i wtedy nawet powietrze kierować należy przedewszystkiem ku górze. Ztąd dopiero winno ono stopniowo opadać na dół, przechodzić przez dolną trzecią pokoju i *wychodzić dołem* („*wentylacja zimowa*“).

Jakkolwiek zaznaczyliśmy wyżej, że powietrze zepsute zbiera się zwykle w największej ilości pod sufitem, jednakże ma to miejsce wówczas jedynie, jeżeli dana przestrzeń nie jest *dostatecznie* przewietrzana.—Przy należytej wentylacji, nie dochodzi bynajmniej do takiego nagromadzania się powietrza, a przy rzeczonym kierunku wentylacyjnym wpada ono w stanie bezwarunkowo czystym do dolnej części pokoju.

Często jednak się zdarza, że przewietrzanie *chwilowo* nie jest dostateczne (jeżeli np. wyjątkowo gromadzi się w pokoju znaczna ilość osób lub t. p.) i że wtedy ciepło, dym tytoniowy i t. d., zbiera się w górnych częściach pokoju.—W takim razie należy czasowo pokój w ten sposób przewietrzać, aby powietrze odchodziło przez otwór w pobliżu sufitu lub w samym suficie, otwór zaś, którym wchodzi powietrze, znajdować się winien w zwykłym miejscu (powyżej głowy). Nie można jednak używać tego sposobu stale, ponieważ dolna trzecia pokoju nie przewietrza się przy nim jak należy.

Odmienne jeszcze urządzenie potrzebne jest wówczas, jeżeli pod sufitem mieszczą się silne źródła ciepła, np. żyrandol gazowy lub t. p., warunkujące wznoszenie się ku górze powietrza zepsutego. Wtedy, podobnie, jak przy wentylacji letniej, otwór, którym powietrze wychodzi, należy urządzić w górze, otwór zaś, wpuszczający powietrze — w dolnej części pokoju.—Jeżeli jednak mamy do czynienia z powietrzem zimuem lub silnie ogrzaném, trzeba jednocześnie, celem uniknienia przeciągu, mieć na względzie szybki rozdział wchodzącego powietrza, wpuszczając je najlepiej wieloma małymi otworami. Takie jednak urządzenie wymaga znacznie większego nakładu siły roboczej.

3) *Ilościowa sprawność i możność regulowania* wentylacji zależy od rodzaju motoru, jaki został zastosowany.

Silą działającą może tu być: a) wiatr, b) różnica ciepłoty i c) maszyna.

a) *Wiatr*.—Należy go mieć *zawsze* na względzie i to przy *każdym* systemie wentylacyjnym; w przeciwnym bowiem razie oddziaływać on może bardzo niekorzystnie. Trzeba więc przeciwnie starać się, o ile można, najlepiej spożytkować wiatr na korzyść wentylacji.—Nie dobrze jest jednak polegać *wyłącznie* na motorze wietrznym, kierunek bowiem i siła wiatru podlegają zbyt silnym wahaniom. Na pewnej wysokości po nad ziemią niema, co prawda, prawie nigdy zupełnego spokoju powietrza, siła jednak wiatru bywa bardzo rozmaita, z którego powodu regulowanie wentylacji musiałyby się odbywać bezustannie.

Zastosowanie wiatru, jako siły pomocniczej przy wentylacji, polega na aspiracji powietrza z kanałów, przez które takowe wychodzi, i na ustawieniu odpowiednich przyrządów, które czynią aspirację możliwą przy każdym kierunku wiatru.—Do tego służą *nasady na kominach* lub *kapice ssące*.—Działanie ich opiera się na dwóch, eksperymentalnie stwierdzonych, doświadczeniach: najpierw na tém, że każdy prąd powietrza unosi ze sobą, skutkiem tarcia, najbliższe cząsteczki powietrza i powoduje tym sposobem rozrzedzenie powietrza sąsiedniego, które, dzięki właśnie temu, bezustannie napływa; powtórę na tém, że prąd powietrza, skierowany czy to na płaszczyznę, czy téż na cylinder, nie odbija się, lecz rozchodzi się po całej powierzchni i spłynie dalej w tym samym kierunku po brzegach, powodując jednak przy tém bardzo silne rozrzedzenie powietrza na stronie przeciwnoległej. — Na zasadzie pierwszego doświadczenia, urządzone są *np.* nasady *Wolpert'a*, przy których wiatr, bez względu na swój kierunek, musi przechodzić ukośnie z dołu do góry, przez wylot kanału wyprowadzającego. Powietrze przy tém zostaje bezustannie aspirowane z kanału. Nasady te, przez osłony poziome zabezpieczają nadto przed wpadaniem wody deszczowej. Nasady, urządzone drugim sposobem, mają kształt cylindrów, zgiętych w górze pod kątem prostym i zaopatrzonych w duży otwór na końcu krótkiej odnogi pionowej. Powyżej otworu znajduje się chorągiewka, cały zaś cylinder obracać się może na kominie. Nasada ta przeto tak się zawsze ustawia, że otwór odwrócony jest od wiatru, który tym sposobem działa ciągle aspirująco.

Należy tu również t. zw. *wentylacja szczytowa* (w grzbiecie dachu), mająca częste zastosowanie w barakach szpitalnych, wagonach kolejowych i t. p. W pewnej odległości ponad otwartym szczytem dachu ustawia się daszkowatą nasadę, przestrzeń zaś pomiędzy nią i dachem wypełnia *ruchoma* żaluzja. Ta ostatnia, przy odpowiedniem ustawieniu sprawia, że wiatr przewiewa zawsze z dołu ku górze przez otwór w dachu i aspiruje powietrze od wewnątrz.

Przy wszystkich systemach aspiracyjnych, należy naturalnie pamiętać o *oddzielnych kanałach, doprowadzających* powietrze, w przeciwnym bowiem razie z różnych miejsc (kłozetów, kuchni) dochodzić będzie dowolnie do pokoi wentylowanych powietrze nieczyste.

Chcąc zużytkować przy wentylacji *ciśnienie wiatru*, urządza się w górnych szybach okna zasłony szklanne, przez które powietrze wchodzi w kierunku ku sufitowi; albo téż lufcik w górze okna obraca się około osi pionowej w ten sposób, że zamyka się ku wewnątrz. Otwór wówczas może być w miarę potrzeby większy lub mniejszy, a powietrze, wchodząc po ukosnej powierzchni szyby, kieruje się ku sufitowi. Osłony blaszanne, ewentualnie dziurkowane, zapobiegają ubieganiu powietrza na boki (*kłapy Sheringham'a*). — Niekiedy, umieszcza się po prostu otwory w jednej ze ścian zewnętrznych w pobliżu sufitu a dla należytego rozdzielenia wchodzącego powietrza, urządza się w otworach różne ozdoby lub kręcące się kółka. Nie należy przypuszczać; aby kółka te, miały zwiększać siłę prądu powietrza. Przeciwnie, ruch ich zależy od powietrza, *wchodzącego* do pokoju; działanie ich przeto jest raczej tamujące i zmniejszające przewietrzanie.

Na okrętach stosują często tak zwane tłoczники, za pomocą których, świeże powietrze wciąga się do przestrzeni dolnych (mianowicie do tych, w których znajdują się maszyny); kształt ich podobny jest do nasad cylindrycznych, o działaniu aspirującym, lecz otwór ich zwrócony jest do wiatru.

Inny rodzaj tłoczników polega na tém, że w otworach, którymi powietrze wchodzi, znajduje się przyrząd wpędzający; mają one przynajmniej zapobiegać, aby kierunek prądu nie był wprost przeciwny temu, jakiego wymagamy.

b) *Różnica ciepłoty*. Powietrze ogrzane rozszerza się, przy czém obniża się ciężar jego gatunkowy. — Ponieważ różnica wagi

jest bardzo znaczna, występują zaburzenia w równowadze i znaczna przewyżka w ciśnieniu. Stósownie do tego następuje ruch w powietrzu, który trwa tak długo, dopóki istnieją różnice ciepłoty. Szybkość, z jaką się powietrze porusza, zależy od tego, jak wielką jest różnica ciepłoty, $t-t'$, od wysokości słupa powietrza h i od przyspieszenia spadku ($g=9,81$), a oblicza się szybkość ta podług formuły:

$$v = \sqrt{\frac{2gh \cdot (t-t')}{273+t}}$$

Różnica ciepłoty służy za podstawę przedewszystkiem przy wentylacji za pomocą zwykłych *pieców*. Należy jedynie wystrzegać się, aby powietrze nie było aspirowane przez jakiegokolwiek otwory wypadkowo istniejące, lecz łączy się piec z kanałem, doprowadzającym w ten sposób, iż powstaje rodzaj systemu wtłaczającego. Wpust kanału z ewentualnemi ozdobami znajduje się w zewnętrznej ścianie domu; w nim umieszcza się tłocznicznik i sito przeciw owadom. Ztąd kanał przechodzi pod podłogą, a wreszcie podnosi się poza piecem do pokoju. Wyjście jego umieszcza się na wysokości jednego metra nad podłogą. Skutkiem silnego pędu, powietrze dochodzi naprzód do sufitu, zktąd stopniowo opada na dół. Światło kanału reguluje się za pomocą szybra. Wychodzi przytém powietrze albo przez otwory dowolne, lub téż urządza się oddzielne kanały wyprowadzające, które zawsze znajdować się muszą w ścianie wewnętrznej, jeżeli można, ogrzewanej przez kominy. Kanały te wychodzą ponad dach i mają w samą górę nasady aspirujące.

W równie prosty sposób urządzić można wentylację przy piecach kaflowych: zamurowywa się z obydwóch stron odstępy pomiędzy piecem i ścianą, zostawiając uprzednio w dolnej części ściany pokoju otwór, prowadzący na zewnątrz. Powietrze wchodzi przez ten otwór, przepływa za piecem ku górze i ponad piecem wychodzi na pokój. Urządzenie takie nie daje się tak łatwo regulować i tak łatwo oczyszczać, jak opisane powyżej.

System przewietrzania, polegający na ogrzewaniu pieca (niemniej ogrzewanie powietrzem) funkcjonuje naturalnie o tyle, o ile pali się w piecu. W lecie ustaje działanie różnicy ciepłoty, jako motoru wentylacyjnego i ustaje ruch powietrza. Może wówczas, co najwyżej, działać siła ssąca wiatru przez komin aspiracyjny, lub ciśnienie przez otwarte okna. Jest to w ka-

żdym razie niepewny, często zawodzący, a zwłaszcza w przejściowej porze roku przykry sposób wentylacji.

Lepiej jest przeto i na czas lata mieć oddzielny motor. Może nim być np. wyłącznie w tym celu opalany komin, którego rura znajduje się obok rury wentylacyjnej i oddzielona jest od niej jedynie blachą z lanego żelaza, lub też komin żelazny przechodzi wewnątrz większego komina murowanego, a w przestrzeni pomiędzy nimi, która jest stale ogrzana, znajdują się otwory, którymi powietrze wychodzi.

Do ogrzewania takiego komina nie potrzeba wprawdzie takiej ilości ciepła, jak w zimie, mury bowiem pochłaniają ciepła nie dużo; z drugiej jednak strony należy podtrzymywać silny ogień, aby wywołać dostateczną różnicę ciepłoty. Palenie, w celu wentylacji letniej, bywa przeważnie całkiem nieodpowiednie. Często również wadliwość urządzenia polega na tém, że ujścia kanałów znajdują się w samej górze, podczas gdy komin ogrzewa się silnie tylko w dole; w miejscu ujścia przeto ciepło jest tak nieznaczne, że o należytej aspiracji nie może być mowy. Dobrze jest więc albo ognisko umieszczać w górze, w pobliżu dachu, albo przy ognisku dolném, doprowadzać również kanały do dołu i ujścia ich urządzać w silnie ogrzanej części komina.

Jeżeli nie daje się zastosować do wentylacji opalanie, to można bardzo łatwo osiągnąć niezbędne różnice ciepłoty za pomocą *palników gazowych*. Umieszcza się je w kanale odprowadzającym i wybiera się palniki silnie ogrzewające, najlepiej Bunzenowskie, które wyciągają na godzinę 120—150 m. sześć. powietrza, zużywając przytém 200 litrów gazu, co kosztuje 3—4 fenigów.

Przy wentylacji na większą skalę łączy się razem kilka palników Bunzena, lub stosuje się tak zwane brenera słoneczne. — Palniki gazowe, służące do oświetlenia, można również w ten sposób spożytkować, np. globusy wentylacyjne, przy których szeroka rura, zaczynająca się nad płomieniem, obejmuje w kształcie rękawa rurę gazową. Do rękawa tego wchodzi w wielkiej ilości gorące powietrze, które ogrzewa silnie rurę zewnętrzną. W około tej ostatniej urządza się pod samym sufitem jeszcze szerszy kanał, w którym ogrzewa się dosyć silnie powietrze i wyciąga się powrotnie pokojowe.

Wszystkie powyżej opisane urządzenia polegają na aspiracji. Możliwe są one zatem wówczas jedynie, jeżeli jednocześnie istnieją *stałe i obszerne drogi, któremi dochodzi powietrze*, np. lufciki albo żaluzje, zamykane z góry na dół, lub też kanały, wchodzące do pieców *resp.* kaloryferów i służące do wentylacji w zimie. — Klapy albo szybry do regulowania, ewentualnie zupełnego zamykania kanałów, winny się zawsze znajdo-

wać; przy niedostatecznym bowiem ogrzaniu powietrze mogłoby przepływać w odwrotnym kierunku.

c) *Maszyny*. Należy im, jako motorom, oddać pierwszeństwo, ponieważ przy nich regulowanie odbywać się może najdokładniej. Można je mieć obecnie w dowolnej wielkości i po cenie jaknajniższej.

Przy najprostszym urządzeniu posilkujemy się *motorem wodnym*; daje się on zastosować przy wentylatorach z kołem ślimakowatym (Turbinenrad-Ventilatoren). Strumień wody porusza kółko skrzydlate; na tej samej osi znajduje się w kanale powietrznym drugie większe kółko ślimakowate, które obracając się, wywiera ciśnienie na powietrze. Stosownie do tego, czy wodę puszczamy z prawej, czy z lewej strony, może mieć miejsce w tym samym otworze wpędzanie lub wyciąganie powietrza (Kosmosventilatoren, Contrifugalventilatoren i w innych). Można również urządzić tak zwane wentylatory z strumieniem wodnym (Wasserstrahl-Ventilatoren—Victoria-Ventilator), przy których silny strumień wody, po przejściu przez cienkie sitko, wchodzi do wąskiego cylindra, zabierając przytém bardzo znaczną ilość powietrza. Wentylatory te dostarczają średnio 300--400 m. sześć. powietrza na godzinę, zużywając 100 litrów wody (co stanowi koszt 1—2 fen.). Niektóre z nich sprawiają silny hałas; są jednak i takie, przy których prawie nie słychać szmeru, zwłaszcza jeżeli nasada osi starannie się naoliwia.

Można dalej, dla poruszania wentylatorów skrzydlatych lub szrubowych, stosować *motory gazowe* albo *parowe*.

Wentylatory skrzydlate składają się z przestrzeni zamkniętej, w której znajduje się wałek ze skrzydłami. Skutkiem działania siły dośrodkowej zgęszcza się powietrze w obwodowych częściach tej przestrzeni, rozredza się zaś w środku; w obwodowej części znajduje się otwór, którym powietrze wypływa, w pobliżu wału — otwór, przez który ono wchodzi. — Wentylator szrubowy składa się z żelaznego otwartego cylindra, w którego osi umieszczony jest wałek a na nim kilka ukośnie idących skrzydeł, osadzonych w formie szruby. Obracanie się wałka powoduje zgęszczenie powietrza poza nim; rozrzedzenie zaś przed wałkiem, skutkiem czego powietrze jest w ciągłym ruchu.

W ostatnich czasach urządzają również wentylatory, poruszane *strumieniem pary*, która, przechodząc z węższego w zawrót szerszy, rozredza w tym ostatnim powietrze, skutkiem czego zostaje ono wciągane i unoszone. Podobnie działa *prąd powietrza ściśniętego*, otrzymywany za pomocą odpowiednich maszyn tłoczących, poruszanych parą. W tym razie jednak powstają tak silne szmery, że urządzenia takie nadają się jedynie do warsztatów, fabryk i t. p.

O dostarczaniu oziębionego powietrza patrz str. 376.

Próba przyrządu wentylacyjnego.

Nie należy nigdy zaniedbywać sprawdzenia ilościowej sprawności gotowego urządzenia wentylacyjnego; w istocie jednak zaniedbują to technicy bardzo często.

Do tego celu służy: 1) *Manometr różniczkowy*. Mierzy się nim bezpośrednio przewyżka powietrza zewnętrznego *resp.* wewnętrznego. Ponieważ chodzi tu o przewyżkę bardzo małą, jedno przeto z ramion manometru stanowi rurka nie pionowa, lecz prawie pozioma, bardzo nieznacznie wznosząca się ku górze; przyrząd napelnia się naftą, która ma niski ciężar właściwy i porusza się w cienkich rurkach szklanych, bez żadnego oporu. Przedewszystkiem należy wykonać na przyrządzie podziałkę pomocą odważania ilości płynu, dochodzącej w rurce do oznaczonej wysokości. Jeżeli następnie, wprowadzwszy w prąd powietrza, poddany badaniu, specjalnie urządzoną rurką nasadową, otrzymamy *w* mm. przewyżki ciśnienia, to możemy obliczyć siłę wentylacji podług formuły:

$$v = 2 \sqrt{\frac{g \cdot w}{3 \cdot s}}$$

w której *g* przedstawia szybkość opadania = 9·81, a *s* w kilogrammach wyrażoną wagę 1 mm. sześci. wchodzącego powietrza.

2) *Anemometr*, patrz str. 117. Po dokładnem zrejestrowaniu przyrządu wykonywa się liczne pomiary przy systemie aspiracyjnym w otworze wydalającym, przy pulzacyjnym — w otworze wpuszczającym powietrze; każdy pomiar trwać winien 2—3 minut; poczem oblicza się ilość średnią ze wszystkich pomiarów. Jeden szereg pomiarów wykonywa się w środku otworu, drugi na samym obwodzie, trzeci pomiędzy środkiem i obwodem. Otrzymałą przeciętną szybkość prądu powietrza w danym otworze mnoży się na średnicę takowego, a iloczyn oznacza poszukiwaną ilość powietrza.

Próbe wykonać można także za pomocą *określenia kwasu węglanego*. — Paląc świecę lub pozwalając w danej przestrzeni oddychać wielu ludziom (dzieciom w szkole) doprowadzamy do nagromadzenia się wielkiej ilości CO₂; następnie, gasząc świecę lub usuwając ludzi, przerywamy dalszy dopływ CO₂; określamy ilość jego w powietrzu pokoju i pozostawiamy w tym stanie pokój na godzinę; po upływie tego czasu ponownie określamy ilość CO₂, przyczém znajdujemy go mniej, a z otrzymanej różnicy obliczamy ilość powietrza, jaka w ciągu tego czasu napłynęła do pokoju z zewnątrz. — Ilościowe określenie wentylacji możliwe jest i przy ciągłym wyrabianiu się kwasu węglanego. Formuły jednak, z których otrzymuje się rezultat, są nieco skomplikowane i wymagają specjalnej wprawy.

C. Sprawność urządzeń wentylacyjnych.

Wyliczonym na wstępie zadaniom przewietrzania można, za pomocą opisanych powyżej urządzeń, w różnym bardzo stopniu uczynić zadosyć.

1) Na *ozieźbienie* danej przestrzeni w lecie wywierają wentylacja wpływ bardzo mały. Potrzeba na to albo niezmiernie

wielkiej ilości sztucznie oziębionego powietrza, jakie, co najwyżej, osiągnąć się daje przy wentylacji maszynowej, albo ciągłego otwarcia całych okien (porów. str. 375).

2) Odnawianie się *tłenu*, w ilości wystarczającej, ma miejsce nawet przy wentylacji pod innymi względami niedostatecznej.

3) Zupełnego *usuwania domieszek* lotnych, złownnych i psujących powietrze można spodziewać się, jeżeli tylko potrzebna ilość powietrza podanej na str. 397 wykazaną będzie, a która napływa w odpowiednim kierunku i równomiernie rozchodzi się po mieszkaniu.

Ponieważ jednak w ogóle — jak to wzmiankowaliśmy wyżej — powietrze w pokoju nie może odświeżać się częściej, jak trzy razy w ciągu godziny, przeto możność przewietrzania jest *ograniczona* i *nadmierna ilość* zanieczyszczeń gazowych nie może być za pomocą wentylacji usunięta.

Należy się w takim razie starać o wyjątkowe wzmoczenie wentylacji poza wzmiankowaną granicę, aby przy należytym urządzeniu i rozmieszczeniu otworów osiągnąć 4-0 i 5-cio obrotne odświeżanie powietrza, nie narażając bynajmniej mieszkańców na przykrość. Udaje się to jedynie przy odpowiednim zwiększeniu siły motorów, co pociąga za sobą względnie duże koszty.

Lepiej przeto *ograniczyć* w odpowiedni sposób *powstawanie* zanieczyszczeń. Jeżeli w mieszkaniu znajduje się ciało gnijące, lub wydzielające silny odór, należy starać się o utrzymanie czystości powietrza nie za pomocą li tylko wentylacji, lecz trzeba usunąć źródło, zanieczyszczające powietrze.

Jest to правило, którego zachowanie obowiązuje nie tylko w razach wyjątkowych, lecz *zawsze* i niezmiernie ważne pod względem finansowym. Należy *zawsze zapobiegać*, o ile to możliwe, *powstawaniu zanieczyszczenia*, a to jedynie, co jest *nieuniknione*, usuwać za pomocą przewietrzania. Stósownie do tego musimy oddać zupełną słuszność podjętym w ostatnich czasach staraniom, aby złe powietrze w szkołach, koszarach i t. p. poprawić przede wszystkim w ten sposób, żeby dzieci *resp.* żołnierzy kąpać w pewnych odstępach czasu, ażeby jednocześnie przestrzegać czystość w ubiorze i pozostawiać płaszcze poza obrębem mieszkania. Doświadczenie nauczyło, że przy zachowaniu tych przepisów wystarcza do utrzymania czystości po-

wietrza małe stosunkowo przewietrzanie, podczas gdy dawniej niezbędne były kosztowne urządzenia wentylacyjne.

4) Do usunięcia *pyłu* w mieszkaniu potrzeba bardzo silnego prądu wentylacyjnego. Nawet najdrobniejsze i najlżejsze cząsteczki kurzu, jakimi są np. włókna bawełny i wełny, usuwają się dopiero przy szybkości prądu większej niż 0·2 m; pył mineralny wymaga siły jeszcze większej. Szybkość zaś powietrza w otworach, przy której nie powstają przeciągi, nie wynosi $\frac{1}{2}$ — 1 m. na sekundę, a w samym pokoju $\frac{1}{100}$ m. lub mniej. Wychodzić przeto wraz z powietrzem mogą te jedynie cząsteczki pyłu, jakie znajdują się bezpośrednio koło wypustu, podczas gdy w całym pokoju pozostają one zawieszony i opadają powoli, w poziomym zaś kierunku bynajmniej się nie posuwają.

Chcąc zatem np. w fabrykach wydalac massy pyłu, jakie tam powstają, można to osiągnąć, urządając otwór wypustowy w bezpośredniem sąsiedztwie źródła pyłu. Jeżeli tylko pył rozejdzie się po pokoju, potrzeba dla wydalenia go tak znacznej ilości i siły prądu powietrza, że narażałoby to na przykrość mieszkańców i mogłoby nawet wywoływać zaburzenia chorobowe.

Jeżeli chodzi o przestrzeń chwilowo nie zamieszkałą, to można ją uwolnić od kurzu, wywołując silny przewiew przeciwnych drzwi i okien. W kątach jednak pokoju, pod i za meblami pozostaje zawsze znaczna ilość kurzu, a rozpatrując się starannie, możemy się przekonać, że nawet wystawione na działanie przeciągu podłoga i meble nie pozbywają się pyłu, który następnie znów się wznosi w powietrze.

5) *Zarodki chorobotwórcze*, zawieszony w powietrzu mieszkania, lub też pokoju chorego, zachowują się względem urządzeń wentylacyjnych prawie tak samo, jak drobnitkie cząsteczki pyłu, do których, jak wykazało doświadczenie, często bardzo się przyczepiają (str. 172). Z bezpośrednich doświadczeń nad drobnym pyłem, zawierającym bakterye, przekonano się, że nawet czterokrotna w ciągu godziny wymiana powietrza w pokoju nie jest w stanie spowodować szybszego ubywania zawieszonych w niem zarodków, niż to ma miejsce przy zupełnym braku wentylacji. Przy spokojnym stanie powietrza pokojowego opadają one stopniowo na ziemię w ciągu 1—2 godzin; przy dostatecznie silnej wentylacji bardzo mała ich część wychodzi na zewnątrz, przyczem znowu opadanie pozostałych odbywa się

wolniej, tak, że po upływie 1—2 godzin ilość ich w powietrzu jest prawie taka sama, jak przy spokoju powietrza. Jeżeli zarodki te przy sprzątanu lub chodzeniu po pokoju będą ciągle poruszane i unosić się będą w powietrzu, jak się to np. może zdarzać w pokoju chorego, to wentylacja *nie wpłynie bynajmniej* na zmniejszenie się ich ilości, zwłaszcza ile że rzadko kiedy urządza się przewietrzanie *stałe*, któreby więcej jak 1½, — 2 krotnie odnawiało powietrze. Tylko wielkie masy powietrza, jakie mogą, nie sprawiając choremu przykrości, wchodzić do pokoju wśród lata, *resp.* w klimacie gorącym przez otwarte okna lub drzwi, albo przez zupełnie otwarte ściany namiotów lub baraków, takie tylko masy, zdolne są *na pewien czas*, w mniejszym lub większym stopniu, usunąć zupełnie z powietrza zarodki chorobotwórcze.

Wywołując w przestrzeni *niezamieszkałej* silny przewiew, uwolnimy *powietrze* od zarodków. Najsilniejsze jednak nawet prądy powietrza (30-to obrotna lub większa w ciągu godziny wymiana powietrza pokojowego) nie zdołają stanowczo usunąć większej części zarodków, jakie wraz z pyłem osiadły na ścianach, podłodze, meblach, odzieniu i t. p. Wiadomo, że nawet silny wiatr na otwartem powietrzu nie jest w stanie usunąć kurzu, pokrywającego odzienie. Dopiero przy znacznych wstrząśnieniach mechanicznych usuwają silne prądy powietrza zarodki z tych powierzchni, do których przylegały.

Dezynfekcja przeto mieszkań, odzieży i innych przedmiotów *za pomocą* wentylacji jest bardzo niepewna; niema nawet w tym razie żadnego znaczenia usuwanie zarodków z powietrza pokoju zarażonego, bardzo prędko bowiem, przy rozlicznych manipulacjach, część zarodków, przylegająca do różnych przedmiotów, przejdzie znowu w powietrze. Chcąc wreszcie usunąć zarodki z mebli i ubrania przez trzepanie i czyszczenie ich na powietrzu, możemy w ten sposób znacznie zmniejszyć ich ilość, nigdy jednak prawie nie jesteśmy w stanie pozbyć się ich *zupełnie*; prócz tego, narażamy na zakażenie ludzi pracujących przy tém, a zresztą w mieszkaniu miejskiem nie łatwo jest znaleźć odpowiednie miejsce, w którym możnaby wykonać tę procedurę bez narażenia na niebezpieczeństwo sąsiednich mieszkańców.

Nie podobna zatem przyznać słuszności często spotykanym zdaniom, że przy obecnych urządzeniach wentylacyjnych możemy utrzymywać powietrze mieszkań w stanie wolnym od zara-

zków chorobotwórczych. W obecnym więc czasie, zadanie wentylacyi polega raczej wyłącznie na usuwaniu z powietrza domieszek lotnych i, pod tym ważnym wprowadzie względem, osiągnąć można wielkie korzyści.

Literatura. *Rietschel*, Deutsches Bauhandbuch T. II, Cz. I., str. 482 ff. — Lüftung und Heizung von Schulen, 1886. — *Recknagel*, Sitzungsber. der Münch. Ak. d. Wiss. 1879. — Viert. f. öff. Ges. 1884. — *Fanderlik*, patrz „Opalanie.“ — *Wolpert*, Theorie und Praxis der Ventilation und Heizung, wyd. 2, 1880. — *Stern*, Ueber den Einfluss der Ventilation auf in der Luft suspendirte Mikroorganismen. Zeitschr. f. Hygiene, T. VII, str. 44.

V. O ś w i e t l a n i e.

Mieszkanie oświetla się albo światłem słonecznym, albo sztucznym.

A. Światło słoneczne.

O wpływie światła słonecznego na ustrój ludzki, mówiliśmy już poprzednio (str. 124). — Tutaj zajmuje nas jeszcze tylko ta sprawa, która na wolnym powietrzu rzadko zasługuje na uwagę, że *zbyt słabe* światło działa ujemnie na organ wzroku. W mieszkaniach, i to nie tylko w suterenach i w lokalach od podwórza, lecz również w szkołach, fabrykach i t. p., nadzwyczaj często uczuwać się daje taki brak światła.

Oświetlenie mieszkania zależy:

1) od wielkości otworów, przez które wchodzi światło, a zatem zwykle od wielkości okien.

2) od wielkości tego kawałka nieba, z którego promienie wchodzi przez okna do pokoju.

3) od kąta, pod jakim promienie padają na daną powierzchnię. Im bardziej np. pionowo padają na stół promienie, tym silniej go oświetlają. Najważniejszą przeto pod tym względem jest górna część okien. (Chcąc dokładniej określić jasność stołu, należy jasność okna pomnożyć przez wstawę kąta, pod jakim padają promienie).

4) od odległości pomiędzy daną powierzchnią i oknem: jasność powierzchni jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości, tak, że przy odległości 4 m., siła światła jest 16 razy mniejszą, niż przy oddaleniu na 1 m.

Stósownie więc do tego, na jasność danój przestrzeni wpływa wielkość okien, ich wysokość i położenie, głębokość pokoju i przeszkody, jak: przeciwległe budynki, drzewa lub t. p., które zmniejszają ilość promieni świetlanych. — Prócz tego, jasność zmienia się zależnie od pory roku i dnia, od zachmurzenia i t. p. Taka różnorodność czynników utrudnia niezmiernie ustanowienie pewnych warunków, dotyczących położenia pokoju, jak również określenie na ich zasadzie, czy i o ile oświetlenie bywa prawidłowém?

Należy przeto dla pozyskania miary do ocenienia pod tym względem mieszkania, starać się określić *bezpośrednio jasność* miejsca, oświetlić się mającego.

W tym celu postępują np. w ten sposób, że przyjmują jako miarę, prawidłowe zdrowe oko i pewną próbę wzroku; należy móżd np. czytać Nr. 6 Snellen'a w odległości 6 m. od prawidłowego oka, albo drobne pismo (*Diamantschrift*) w odległości 30 ctm. Jeżeli oko prawidłowe nie widzi dokładnie takiego pisma, to światło w daném miejscu jest za słabe.

Nie można jednak przy tém doświadczeniu określić dokładnie stopniowania; nie zawsze przytém rozporządzamy jednakowém prawidłowém okiem, a w dodatku odgrywa przy tém zbyt wielką rolę wola, poddanego próbie osobnika.

Daleko odpowiedniej jest używać światłomierza. Najwięcej znane są światłomierze *Rumford'a*, *Bunsen'a* i t. d.; nadają się one jednak tylko do mierzenia siły światła przy oświetleniu sztuczném, przy którém źródło światła jest ściśle ograniczone, stanowiące oniemal punkt. — Dopiero od kilku lat znany *światłomierz Weber'a*, pozwala na dokładne określenie siły światła w pokoju, przy rozmaitem oświetleniu dzienném.

Punkt wyjścia dla takiego światłomierza stanowi pewna, ściśle określona *jednostka jasności*; jako taką przyjmujemy jasność, jaką daje świeca normalna na białej powierzchni w odległości 1 metra = 1 świeca metrowa (M.-K). Normalną, nazywamy świecę stearynową albo parafinową, mającą 22 mm. średnicy, której płomień ma 50 mm. wysokości. — Obecnie zastępują ją płomieniem benzynowym albo octano-amyłowym o 20 mm. wysokości.

Tego rodzaju normalna świeca pali się w jedném z ramion światłomierza *Weber'a*; wysokość jój reguluje się podług małej skali, umieszczonej obok lustra. Płomień rzuca światło na płytę ze szkła mlecznego, której powierzchnia odwrotna zostaje do pewnego stopnia oświetlona i stanowi miarę porównawczą.

Płytę szklaną można za pomocą szruby ustawiać w różnej odległości od płomienia; odległość tę oznacza się podług skali, umieszczonej od zewnątrz. Przy równym płomieniu jasność płyty szklanej zależy od wielkości odstepu pomiędzy nią i płomieniem. Przy 100 ctm. równa on się 1 M.-K., przy mniejszym oddaleniu jest większa, przy większym mniejsza; zwiększa się mianowicie lub zmniejsza w stosunku kwadratów odległości.—Jasność obliczyć można zawsze podług formuły:

$$J = \frac{\lambda^3}{r^2} \cdot C,$$

w której J jest poszukiwanym natężeniem światła, λ stanowi odległość, jaką przyjmujemy dla jednostki jasności, czyli 100 ctm, r — odległość, jaka ma miejsce w danym razie, C zaś — ilość stała, którą oddzielnie oznaczyć należy dla każdego przyrządu (np. 0. 8).

Z tą jasnością znaną i dowolnie zmienioną porównujemy powierzchnię, o jaką nam w danym razie chodzi, np. arkusz papieru rysunkowego, leżącego na stole. Skierowawszy nań drugą rurę światłomierza, patrzymy przez nią. Pole widzenia podzielone jest za pomocą przegródki na dwie części, w każdej z nich widać powierzchnię w kształcie podkowy. Przegrodę v. przeponeę stanowi odbijający w zupełności pryzmat, dochodzący aż do środka, dzięki czemu w jedną stronę pada światło z białej powierzchni, której jasność chcemy ocenić, z drugiej zaś — ze świecącej płyty szklanej. Obie dwie powierzchnie, znajdujące się bezpośrednio jedna obok drugiej, można dokładnie porównywać, trzeba tylko płytę szklaną tak daleko posuwać, dopóki nie zrówna się jasność obydwóch części pola widzenia.

Ujemna jednak strona tej metody polega na tém, że światło benzynowe jest różowawo-żółte,ienne zaś — białe. Z powodu tej różnicy barw, dokładne porównanie jest niemożliwe; stanie się ono jednak możliwem wówczas, gdy patrzeć będziemy przez szkła zabarwione, przyczém obydwie źródła dawać będą światło np. różowe. Zatraca się w ten sposób ta tylko część jasności, jaka zależy od promieni świetlnych odpowiedniej barwy. Nie można przeto wnioskować bezwzględnie o całkowitem oświetleniu, ponieważ światło benzynowe różni się wielce od dziennego pod względem ilości promieni różowych. Wprowadzając jednak odpowiednią poprawkę (np. mnożąc wynik otrzymany przy świetle różowem przez 2.5) można do pewnego stopnia błąd ten wyrównać.

Bezpośrednie zatem badania jasności danej przestrzeni jest rzeczą możliwą; w ten sposób obliczając można ustanowić zasadę i granice jasności, w jakiej bezsprzecznie używać można oczu do różnorodnych zajęć. Oznaczono mianowicie (*H. Kohn*), że ludzie z wzrokiem prawidłowym odczytują tablice próbne przy jasności = 5 M.-K. w 17—25 sekund bez błędu.

Z tego wynika, że *do czytania i pisania* pożądaną jest jasność = *co najmniej* 10 M.-K.

Przekonano się dalej, że jasność taka tam tylko może mieć miejsce, gdzie światło dochodzi bezpośrednio ze sklepienia nie-

bieskiego (lub przynajmniej obfite światło przez odbicie od przeciwnych domów). Jasność zależy wówczas od wielkości widzialnej części nieboskłonu i od wstawy kąta, pod jakim wpadają promienie; określając te dwa czynniki, przekonywamy się, czy dana miejscowość jest należycie oświetloną? Z łatwością zresztą możemy wymierzyć przestrzeń sklepienia nieba, z której dochodzą promienie i określić jednocześnie kąt, pod jakim wpadają za pomocą drugiego przyrządu *Weber'a*, który nosi nazwę *kątomierza sferycznego*.

Jeżeli sklepienie nieba podzielimy w myśli na równe kwadraty i patrzeć będziemy na niebo przez ograniczony otwór, to otrzymamy kulę albo piramidę, której wierzchołek znajduje się w oku, boki tworzą linije, idące od okna przez obwód otworu i przedłużone do sklepienia, podstawę zaś stanowi pewna część powierzchni nieba, podzielona na kwadraty, których ilość służy za miarę. — W miarę tego, jak się cofamy od otworu, piramida staje się bardziej śpieszszą i zmniejsza się ilość kwadratów. Kąt pomiędzy bokami piramidy uważa się za kąt sferyczny i mierzy go się ilością kwadratów.

Samo wymierzanie odbywa się w bardzo prosty sposób, za pomocą drobno pokratkowanego papieru, przed którym umieszcza się ruchomą soczewkę. Tę ostatnią ustawia się w odległości ogniskowej od papieru i w ten sposób otrzymuje się zmniejszony obraz oświetlającej powierzchni nieba. Im większa jest ta powierzchnia, tym większym będzie obraz; im więcej kwadratów zajmuje dana powierzchnia nieba, tym większa ilość kratek na papierze zostanie oświetlona. Ilość przeto jasnych kraterów oznacza wielkość kąta sferycznego danego miejsca.

Chcąc, prócz tego, oznaczyć kąt, pod jakim padają promienie, należy, obracając papier około osi pionowej, doprowadzić go do tej pochyłości, aby jasny obraz sklepienia nieba równomiernie w około punktu środkowego się rozdzielił. Odczytujemy wówczas na umieszczonym z boku stopniomierzu kąt pochylenia, otrzymaną ilość mnożymy przez wstawę tegoż kąta, a iloczyn da nam przeciętną jasność, równą istotnemu oświetleniu, na jakie składają się promienie, padające pod różnym kątem.

Za pomocą całego szeregu oznaczeń dowiedziono, że jasność danego miejsca w dniu pochmurne nie dochodzi do normalnych 10 M.-K., jeżeli kąt sferyczny nie ma przynajmniej 50 stopni kwadratowych. Ilość tę należy przeto uważać za minimalną, jeżeli dana miejscowość ma być przeznaczona do czytania albo pisania, zarówno w dniu pochmurne, jak jasne i jeżeli nie da się zaprowadzić żadnej zmiany na lepsze (zmiana miejsca, zbliżenie się do okna). — W mieszkaniach, wymagania mogą być w ogóle mniejsze. Sprawa ta wymaga jeszcze objaśnienia tak pod tym względem, jakoteż i co do innych rodzajów zajęcia.

O najodpowiedniejszym rozdzielaniu światła dziennego i o następstwach niedostatecznego oświetlenia patrz w rozdz. „Szkoly.”

B) Oświetlenie sztuczne.

Do oświetlenia sztucznego — pomijając w tém miejscu oświetlenie elektryczne — nadają się te tylko ciała, które po zapaleniu płoną w dalszym ciągu; są gazowe, albo przyjmują ich postać, przezco powstawać może płomień; takie wreszcie, w których płomieniu wydzielają się ciała stałe, lub pary gęste, które mogą się żarzyć. Od tych jedynie cząstek żarzących zależy siła oświetlająca płomienia.

Gazy oświetlające, bądź jako takie, bądź téż powstające pod wpływem gorąca z materiałów świecących np. oleju, stearyny, parafiny, są to najróżnorodniejsze węglowodory, jak np. etylen, acetylen i w. i.

Tak zwane węglowodory ciężkie wydzielają z łatwością węgiel, który jednak nie stanowi właściwie świecącej części płomienia; mamy tu głównie na względzie gęste pary wyższych węglowodorów.

W każdym płomieniu odróżniamy ciemne jądro, w którym zawierają się pierwotne lub nowowytworzone gazy i które stanowi najzimniejszą część płomienia; następnie niebieską powłokę, świadczącą o pierwszém zetknięciu się gazów z powietrzem, o rozpoczęciu palenia i o powstawaniu tlenku węgla; jeszcze dalej na zewnątrz widzimy żółtawą powłokę, w której węglowodory ulegają rozkładowi i gęsta para rozżarzeniu. Odróżniamy wreszcie ledwie dostrzegalną osłonkę płomienia, w której gazy warstwy poprzedniej, bardzo gorące i w części rozłożone, spalają się skutkiem obfitego dopływu powietrza na kwas węglany i wodę.

Jeżeli do płomienia dochodzi więcej węglowodorów, niż ich się może spalić w warstwie zewnętrznej, lub téż jeżeli ograniczyć dopływ powietrza i samo spalanie, to węglowodory uchodzą niespalone i powstaje kopeć. Widzimy go np. wówczas, gdy przy poruszaniu się płomienia (skutkiem wiatru lub t. p.) rozgrzewa się chwilowo zbyt wiele materiału, lub gdy takowy zbyt łatwo topi się i w zbyt wielkiej ilości dochodzi do knota. Kopeć tworzy się również i przy spokojném paleniu, jeżeli materiał oświetlający ma na 6 części węgla mniej niż 1 część wodoru. Oleje, zawierające większą ilość węgla można palić bez kopcju dopiero przy wzmożonym dopływie powietrza, po założeniu szklanego cylindra. Przy zbyt silnym dopływie powietrza płomień przestaje świecić.

Do oświetlenia służą:

1) *Świece łojowe*. Materiał bardzo łatwo się topi. Długość knota ulega zmianom, skutkiem czego płomień bezustannie drga i zawsze prawie kopci; w następstwie niezupełnego spalania przechodzą w powietrze węglowodory, tlenek węgla, kwasy tłuszczowe i akroleina.

2) *Świece stearynowe*, wyrabiane z czystego kwasu stearynowego. Knoty są nasycone kwasem bornym i fosfornym; w skutek tego koniec ich zagina się, ulega zupełnemu spalaniu w zewnętrznej osłonie płomienia i odpada jako popiół. Spalanie jest daleko dokładniejsze, kopeć bywa rzadko.

Świece parafinowe, z produktów destylacji węgla brunatnego i torfu. Parafina topi się łatwiej niż stearyna, knoty przeto muszą być cieńsze.

4) *Oleje tłuste*, wsiąkające pod wpływem ciśnienia w knot. Spalanie odbywa się w zupełności przy obfitym dopływie powietrza, a więc po założeniu cylindra. Obecnie wyszły one z użycia i zastąpione zostały prawie w zupełności materiałami, wyszczególnionymi poniżej.

5) *Olój skalny (nafta)*, tworzy się w ogromnej ilości w pewnych warstwach ziemi, skutkiem rozkładu resztek roślinnych i zwierzęcych, zwłaszcza w Ameryce północnej, nad morzem Kaspjskiem i t. d.

Olój ten w stanie surowym rozkłada się przy destylacji na 5 głównych części składowych: gazolinę (1.5%), naftę (10%), benzynę (4%) olej palny i oleje ciężkie, używane jako smary. Olój skalny surowy należy koniecznie oczyszczać za pomocą destylacji lub działając nań kwasem siarczanym, ponieważ tylko niektóre z licznych jego węglowodorów zdadne są do oświetlania. Najprzydatniejsze do użytku przechodzą do destylatu przy 150—250°; ciężar ich właściwy jest 0.8, w handlu znane są pod nazwą „nafty oczyszczonej.“ Częstokroć oczyszcza się ją powtórnie i usuwa jaknajdokładniej niebezpieczne, opadające na dno węglowodory, naftę nieczystą i gazolinę, które ulatniają się przy zwykłej ciepłoci i para ich tworzy z powietrzem mieszaninę wybuchającą.

Nafta, dobrze oczyszczona, nawet w miejscach gorących i w rezerwoarze lampy, który się zawsze podczas palenia nieco rozgrzewa, nie powinna parować do takiego stopnia, aby mogły powstawać gazy wybuchające. Ważnym jest przeto przy ocenie nafty „punktu zapalności“ t. j. ciepłota, przy jakiej rozwijają się gazy palne. Prawo niemieckie wymaga, aby punkt ten znajdował się nie niżej 37.7°. Zapalenie i palenie się winno mieć miejsce dopiero przy 43.3°. Zresztą, każda nafta powinna się zapalać przynajmniej przy 60°, w przeciwnym bowiem razie zawiera oleje ciężkie, wydające kopeć.

Ponieważ nafta nieczyszczona i gazolina są produktami tańszymi, istnieje przeto obawa, aby nie sprzedawano oleju skalnego oczyszczonego niedokładnie, lub nie zastępowano go naftą

nieczystą. Siła oświecająca takiej nafty jest mniejsza, a płomień jej wydaje kopeć, skutkiem nadmiaru materyałów palnych, obfitujących w węglík, w stosunku do zwyczajnej ilości. Obecnie urządzone są wszędzie stacye kontrolujące, w których oceniane są własności nafty, przeznaczonej na sprzedaż; mimo to rozmaite gatunki nafty wielce się między sobą różnią, i tylko dobrze oczyszczone dają należyte światło.

Przy paleniu się nafty niezbędnym jest także obfity dopływ powietrza, należy przeto używać cylindrów z przewężeniem, ułatwiających stykanie się powietrza z płomieniem. Obecnie wpuszczają również powietrze często wewnątrz płomienia, tak, że płomień wążki z dwóch stron styka się ciągle z powietrzem.

Próba zapalności nafty dokonywa się za pomocą *probierza Abel'a*. Składa on się z małego cylindra, w który nalewa się nafty. Na pokrywie przytwierdzony jest termometr i kabłączek z płonącą lampką. Prócz tego, w pokrywie są trzy otwory, a nad nimi zasówka z odpowiednią maszyneryą, urządzoną w taki sposób, że, gdy środkowy otwór zostaje odsłonięty, opuszcza się weń lampka płonąca. Cylinder z naftą znajduje się w cylindrywej kąpeli wodnej o podwójnych ścianach. Po napełnieniu wodą o 52—53° ogrzewa się ostrożnie przyrząd za pomocą lampki spirytusowej. Podczas tego małą lampkę z kłotkiem lub kawałkiem waty napełnia się naftą, a naftę poddaną próbie wlewa się za pomocą pipetty. Gdy ciepłota wody dosięgnie 55°, gasi się lampkę spirytusową, zapala płomień małej lampki i wprowadza w ruch maszyneryę. Wówczas należy od czasu do czasu uciskać na ramię, wprowadzające w ruch całą maszyneryę i patrzeć na płomień w chwili, gdy zbliża się do powierzchni nafty. Doświadczenie powtarzać należy aż do zapalenia się nafty t. j. do nagłego zjawienia się, ponad naftą, większego niebieskiego płomienia. Ciepłota, jaką wówczas wskazuje ciepłomierz, oznacza punkt zapalności nafty.

6) *Gaz oświetlający*. Otrzymywać go można z wszelkich ciał organicznych, zawierających węglík i wodór i wydzielających węglowodory przy ogrzewaniu bez dostępu powietrza; najlepszymi pod tym względem są pewne gatunki węgla kamiennego. Należy zawsze przez oczyszczanie usunąć liczne inne produkty destylacyjne, wpływające ujemnie na oświetlanie.

Materyał surowy ogrzewa się w retortach żelaznych albo murowanych; gaz przechodzi najpierw do odbieralnika, w którym pozostaje przeważna część składników powoli parujących, jakimi są smoła płynna i woda, a następnie wchodzi do przyrządu oziębiającego, w którym ponownie oddzielają się produkty smółowe. Woda skroplona zawiera węglan, siarek, chlerek i cyanek ammonu; smoła płynna, węglowodory lotne: benzol, tolnol, i stałe: naftalinę, parafinę; rodniki hydroksylowe: karbol, krezol, kreozot; dalej anilinę, zasady pirydynowe i t. p.

Gazy nieskroplone w przyrządzie oziębiającym tworzą nieczysty gaz oświetlający, który zawiera następujące *niezbędne gazy*: etylen, acetylen, parę benzolu i naftalinę, jako składniki świecące; metan, tlenek węgla i wodór, jako składniki nieświecące, lecz palne i rozcieńczające. Prócz tego, jako zanieczyszczenia *przeszkadzające paleniu* resp. *trujące*, należy wyliczyć: azot, kwas węglany, amoniak, cyan i różne związki siarki np. cyanek siarki, siarkowódór, dwusiarek węgla.

Celem usunięcia zanieczyszczeń, wprowadzają gaz do właściwej kadzi (Scrubber), gdzie oczyszczają go wodą, ponad wielką powierzchnią koksu i węgla. Potem, za pomocą wapna żrącego, albo masy *Laming'a* (wapno gaszone, siarczan żelaza, trociny, zamienione na powietrzu na wodań tleniku żelaza, wodań wapna i siarczan wapna) usuwa się związki siarki resp. węglan ammonu.

Pozostaje wreszcie mieszanina, zawierająca zaledwie 5% ciężkich węglowodorów, najważniejszych przy oświetlaniu, nadto 30% metanu i 50% wodoru, który ma znaczenie przy ogrzewaniu gazem oświetlającym, i 5—15% tlenku węgla. Charakterystyczny zapach gazu zależy od nieznaczących ilości dwusiarku węgla i naftaliny.

Gaz oświetlający może *oddziaływać szkodliwie*: a) gdy zawiera amoniak. Wówczas przy okolicznościach sprzyjających tworzy się w płomieniu *cyanek ammonu*. b) Ze związków siarki tworzy się *kwas siarkowy*, który przechodzi w kwas siarczany i w siarczan ammonu, osiadający na szybach w postaci białego nalotu. Powyższe produkta spalania wpływają ujemnie na roślinność. c) *Tlenek węgla*, najniebezpieczniejsza i zabójcza część składowa, która jednak może działać wtedy tylko, gdy gaz nie-spalony wychodzi z rury. Podczas spalania przechodzi on całkowicie w kwas węglany. d) Metan i wodór łatwo *wybuchają*, jeżeli w pewnym stosunku łączą się z powietrzem. Wybuch następuje przy połączeniu 1 części gazu z 4—10 częściami powietrza; przy mniejszej lub większej ilości powietrza wybuch miejsca nie ma.

Przy oświetlaniu gazem zależy również wszystko od należytej ilości powietrza, dochodzącego do płomienia. Przy nadmiarze powietrza następuje całkowite spalanie się i płomień nie oświeca; przy braku powietrza, powstaje kopeć. Palników używa się albo *przecinanych* (Schnittbrenner), dających płomień szeroki, cienki w kształcie niedoperza; lub też z *dwoma* przeciwległymi małymi *otworami* przy których również płomień jest płaski w kształcie rybięgo ogona lub wreszcie palników cylindrycznych z wąską szparką, albo szeregiem małych otworów i z dopływem powietrza od wewnątrz i od zewnątrz do obydwóch stron płomienia cylindrycznego (*Argandbrenner*). Przy płomieniu płaskim spala się

w godzinę około 108 litrów gazu, przy szerokim i cienkim 120—150, przy cylindrycznym 150—220.

Gaz zupełnie czysty, nie zawierający amoniaku, siarki i tlenku węgla, otrzymuje się przy destylacji oleju skalnego, nafty i olejów parafinowych (*Oelgas*). W ostatnich czasach używa się również do oświetlania gazu wodnego (por. str. 377), w ten sposób, że rozpala się ułożone w kształcie grzebienia igły magnetyzowe (światło *Fahnehjelm'a*). Do silnie trującego gazu wodnego, zawierającego tlenek węgla, dodaje się zwykle składników cuchnących, w tym celu, aby łatwo odczuwać przypadkowe wydzielanie się gazu.

7) *Światło elektryczne*. Można mieć tak zwane *światło łukowe*, w którym iskry, powstające z rozżarzonych cząsteczek węgla tworzą prąd, przechodzący pomiędzy dwoma elektrodami, jakie stanowią kolby z twardego węgla. Barwa takiego światła łukowego jest silnie fioletowa. Stósują także *światło żarowe*; cienki drut platynowy, lub co lepiej — ponieważ platyna bardzo łatwo się topi — cienką pałeczkę węglaną rozpala się prądem elektrycznym do czerwoności; aby zaś zapobiedz szybkiemu spalaniu się węgla, umieszcza się go w balonie szklanym, nie zawierającym powietrza. Światło takie jest czerwono-żółte.

Jeżeli łuk świetlny przy świetle łukowem powstaje skutkiem działania zawsze jednakowego prądu, to węgiel połączony z biegunem dodatnim rozpala się najsilniej i wyżłobia się kraterowato. Należy przeto węgle dodatnie wyrabiać z materiału twardszego. Przy prądach przemiennych spalanie może przecież odbywać się równomiernie.—Łuk świetlny ma piękną białą barwę wówczas jedynie, jeżeli naprężenie w traktowaniu nie jest zbyt silne. W razie przeciwnym światło staje się szarém. Spokojnem będzie światło w takim tylko razie, jeżeli naprężenie to jest jednostajne i jeżeli zarówno naprężenie jako téż siła światła, skutkiem jednakowej odległości między końcami węgla, a więc przy jednakowej długości łuków świetlnych, będą zawsze jednakowe. Chcąc zapobiedz wypadkom skutkiem odpadania rozżarzonych kawałków węgla, należy dolną część lampy łukowej otoczyć okrągłą kulą szklaną, przyczem jednak utracą się 15—40% światła.

Światło żarowe jest droższe; o ile jednak przy świetle łukowem z wielką jedynie trudnością daje się urządzić kilka lamp, oświetlanych jednym prądem elektrycznym, o tyle tutaj podział i zastosowanie światła do wielkości przestrzeni osiąga się daleko łatwiej. W lampach żarowych *Edison'a* używa się zwęglonych pałeczek bambusowych, zgiętych w kształcie *U*; w lampach *Swan'a* nitek bawełnianych i t. d. W powszechném użyciu są lampy o sile światła równem 8, 16 i 32 świecom normalnym. — Palą się one przez 1000 godzin lub dłużej

Porównyując ze stanowiska higienicznego różne rodzaje oświetlenia, musimy przedewszystkiem przy prawidłowém oświe-

tleniu sztuczném postawić następujące *wymagania*: 1) Jasność zależna od oświetlenia powinna być zawsze jednakowa i nie podlegać znacniejszym wahaniom. 2) Światło powinno być jaknajwięcej zbliżone do dziennego. 3) Ciepło promieniące płomienia nie powinno być uciążliwém mieszkańcom i ciepłota w mieszkaniu, zależna od całej masy wytwarzającego się ciepła, nie powinna się zbyt podnosić. 4) Materyały oświetlające nie mogą zanieczyszczać powietrza mieszkań domieszkami szkodliwemi dla zdrowia. 5) Przy oświetleniu winna być wykluczona obawa wybuchu, 6) oświetlenie musi być jaknajtańsze.

1) *Siła światła*. Światło *świec* jest bardzo nieznaczne i nie daje się powiększyć. Świece jednak służą jako jednostka porównawcza = świecy normalnej (por. str. 409). *Lampy olejne* stanowiły dawniej, a po części stanowią i teraz jeszcze w Anglii i we Francyi, jednostkę porównawczą; lampa karcelowa = 9·8 świecom normalnym. *Lampy naftowe*, pod względem siły światła, stoją daleko wyżej od olejnych, zwłaszcza przy użyciu nafty dokładnie oczyszczonej. Siła światła lamp zwykłych równą jest 50—60 świecom normalnym. Przy szczególnej budowie (np. w lampach *Schuster'a* i *Baer'a* w Berlinie) światło = 100 świecom. W lampach tych rurka doprowadzająca powietrze przechodzi przez środek rezerwoaru, dzięki czemu dochodzi powietrze ogrzane, które za pomocą nasady w kształcie gwiazdy rozdziela się w odpowiedni sposób. Płomień *gazowy* daje światło o sile 10—30 świec normalnych, większe palniki Argand'a do 150 świec. Światło *elektryczne żarowe* zastępuje 8—32 świec normalnych; *łukowe* przy motorze o sile jednego konia = 400 — 1000 świecom normalnym, stósownie do wielkości maszyny dynamo-elektrycznej.

Oświetlenie gazowe można wzmocnić przez dopływ *ogrzanego* powietrza, lub przez ogrzanie samego gazu. Ma to np. miejsce przy *palnikach Siemens'a* i w *lampie Wenham'a*. Ogrzewanie odbywa się w ten sposób, że powietrze *resp.* gaz, przed dojściem do płomienia, przechodzić musi pewną przestrzeń w częściach lampy ogrzanych płomieniem. Lampy te mają prócz tego tak zwany odwrotny palnik t. j. taki, w którym z umieszczonego w dole lampy pierścienia gaz wychodzi *z góry na dół*, tak, że pod pierścieniem powstaje płomień w kształcie wieńca. Lampy te nie rzucają zatem cienia i nadają się szczególniej do oświetlania z góry.

Wielki wpływ na siłę światła, z którego korzystamy, wywierają jeszcze *klosze na lampach*. Służą one po części do zatrzymywania promieni wpadających w oko poziomo, które nas silnie rażą i przeszkadzają przy patrzeniu na przedmiot oświetlony, po części zaś zbierają one promienie i skierowują je na miejsce pracy. Właściwie najważniejszą jest siła światła na tém miejscu, w którym pracujemy; siłę tę przeto należy określać światłomierzem *Weber'a*. Jeżeli i tu przyjmiemy za podstawę jasność 10 M.—K., to otrzymamy ją przy zwykłych lampach naftowych w oddaleniu boczném 0·5 m., z lamp zaś *Schuster'a* i *Baer'a* w odległości 0·75 m. — Płomień gazowy, zawieszony na wysokości 0·75 m. ponad stołem, daje jeszcze przy każdym kloszu dostateczne światło w oddaleniu boczném 0·5 m. Wyjątek stanowią jedynie tak zwane klosze paryzkie, w których i od dołu znajduje się miseczka ze szkła mlecznego. Osłony spadziste, lakierowane nie są wystarczające przy wysokości 1 m., zwykle natomiast, najlepiej płaskie daszki ze szkła mlecznego, jak również osłony polerowane dają pożądane oświetlenie = 10 M.—K. nawet przy wysokości 1 m. i oddaleniu boczném 0·75 m.

2) *Własność światła*. Światło dzienne ma 50% niebieskich, 18% żółtych i 32 % czerwonych promieni; wszystkie sztuczne światła dają daleko więcej promieni żółtych i czerwonych, a widmo fioletowe występuje bardzo słabo. Tylko w widmie światła łukowego elektrycznego, przelamuje się więcej promieni fioletowych i ultrafioletowych. Oko nasze, przy pewnym stopniu oświetlenia, najwrażliwszym jest na żółtą część widma; z drugiej strony, promienie ultra fioletowe drażnią silnie siatkówkę, o ile nie zostają pochłonięte przez soczewkę. W każdym przeto razie pożądaniem jest większe zbliżenie własności światła sztucznego do dziennego.

Przewagę promieni żółtych można po części osłabić, używając blado niebieskich cylindrów szklanych.—Światło gazowe jest znacznie bielsze, jeżeli gaz przechodzi przez zbiorniki zwane karburatorami, pochłaniające parę ligroiny, benzyny i t. p. Dochodzi również do płomienia gazowego para naftaliny przy oświetleniu *albokarbonem*; wywiązuje się ona skutkiem ogrzewania zbiornika metalowego płomieniem oświetlającym. Światło takie jest bardzo białe i jasne.—Gaz *parafinowy*, znajdujący się np. pod wagonami kolejowymi w zbiornikach z ku-

tego żelaza, pod ciśnieniem 5—8 atmosfer i zapalany w przedziałach, daje światło względnie białe. Płomień taki zużywa na godzinę 22 litry gazu i daje światło o sile 7 świec.

Światło żarowe Auer'a jest również nadzwyczaj białe. Tak zwana tkanka żarząca się nasycona jest azotanem tautanu, itru albo erbu i cyrkonu; ulega ona spaleniowi a tworzący się z tlenu odpowiedniego metalu słup popiołu zawieszają się w płomieniu palnika Argand'a i rozżarza się w nim. Światło takie jest dwa razy silniejsze, białe, pali się nadzwyczaj spokojnie i równomiernie i daje stósunkowo mało ciepła. Jeden słup wystarcza na 1200 godzin. — Nadzwyczaj białe światło daje również wspomniane powyżej światło żarowe *Fahnehjelm'a*.

Oprócz barwy światła, ważną jest jeszcze *równość palenia się*; drżenie lub znaczne wahania w natężeniu światła działają bardzo ujemnie i drażnią oko (np. złe urządzenie światła łukowego). — Należy również koniecznie zwracać uwagę na to, iżby światło nie *olsniewało*, a wszystkie zaś płomienie, których promienie padać mogą do oka w kierunku poziomym, jakoteż np. lampy elektryczne żarowe, trzeba osłaniać kloszami ze szkła matowego.

3) *Wytwarzanie ciepła*. Przedewszystkiem ciepło nie powinno promieniować bezpośrednio na twarz i oczy mieszkańców. Przy oświetleniu jednak sztucznym, ciepło promieniuje bardzo silnie. Światło słoneczne daje zaledwie 50% promieni ciepła, które jednocześnie świecą; przy oświetleniu elektrycznym mamy 80% ciemnych promieni ogrzewających, przy lampach olejnych i naftowych 90%. — Znaczną część tych promieni pochłania szkło, więcej jeszcze mika; ewentualnie można materiały te łączyć. — Najlepiej przeto zabezpiecza od promieniującego ciepła otoczenie płomienia podwójnym cylindrem szklanym i mikowym, pomiędzy którymi krąży powietrze (wprowadzono je w lampach *Schuster'a* i *Baer'a*).

Ciepłota pokoju przy oświetleniu sztucznym może się podnieść do tego stopnia, że wystąpią zaburzenia w utracie ciepła przez mieszkańców. Tablica na str. 420 wskazuje, że najniekorzystniej w tym względzie zachowują się świece. Co prawda, w rzeczywistości nigdy przy świecach nie rozwija się zbyt wiele ciepła, ponieważ zawsze oświetlają one niedostatecznie. Światło nafty jest daleko lepsze niż gazowe, najlepsze jednak jest oświetlenie elektryczne. W każdym razie ciepło, powstające

przy świetle gazowém, można w odpowiedni sposób zużytkować do wentylacji danej przestrzeni i częściowo usunąć, a tém samym uniknąć przykrych następstw podwyższenia ciepłoty (patrz str. 402); przy oświetleniu natomiast elektryczném, w braku innych źródeł ciepła, potrzebny jest do wentylacji oddzielny motor.

Przy sile światła jednej lampy kurzelowej (= 9·8 świec normalnych) wytwarzają w ciągu godziny:

	Kwasu węglanego	Jednostek ciepła
Świece łojowe	225 litrów	1000
„ stearynowe	105 „	700
Lampy oleje	60 „	390
„ naftowe	95 „	250
Płomień gazowe	88 „	480
Światło żarowe	0 „	50
„ łukowe	0·1 „	37
1 człowiek	22·5 „	100

Różnicę wpływu, jaki wywiera na ciepłotę oświetlenie gazowe lub elektryczne, wykazują np. próby, dokonywane w teatrze unichowskim. Przekonały one że:

w próżnej sali, przy oświetleniu *gazowém*, ciepłota podnosi się na parterze o 2·5°, na galerji o 9·3°;

w próżnej sali przy oświetleniu *elektryczném* — na parterze o 0·4°, na galerji o 0·8°;

w sali zapełnionej (1470 osób) przy oświetleniu *gazowém* ciepłota na parterze podnosi się z 14·3° do 25·0° (podwyższenie o 8·7°), na galerji z 15·2° do 26·7° (podwyższenie o 11·5°);

w sali zapełnionej, przy świetle *elektryczném* na parterze z 14·7° do 22·4° (podwyższenie 7·7°), na galerji zaś z 15·8° do 23·2° (podwyższenie 7·4°).

W ostatnim razie było o 300 osób więcej, i nie było wentylacji zależnej od oświetlenia gazowego. Mała na pozór różnica 3—4° ma w rzeczywistości niezmiernie znaczenie, ponieważ przy ciepłocie 22—27° jesteśmy niezmiernie wrażliwi na podwyższenie o każdy stopień.

4) *Zanieczyszczenie powietrza*. Przy urządzeniu gazowém, nawet nie używaném, zanieczyszcza się powietrze, skutkiem braku szczelności w rurach, bardzo szkodliwym *plenkiem węgla*. Niedokładności takie istnieją zawsze i wszędzie. Obliczono, że przez nie ginie bezużytecznie 5—8% całej ilości zużytego gazu.—Przedostawanie się gazu oświetlającego ma miejsce prze-

ważnie w gruncie, w którym nieraz z łatwością powstają szczeliny skutkiem działania wilgoci, siarku ammonu (nieczystości) lub wstrząśnień mechanicznych. Z ziemi gaz może ewentualnie wchodzić do mieszkań, w każdym jednak razie wtedy tylko, jeżeli dno piwnic niedokładnie zabezpieczone (por. str. 362). Silne opalanie sprzyja przenikaniu gazu do mieszkania; w większości przypadków zatrucia gazem oświetlającym, ci, co im podlegli, zajmowali najsilniej ogrzane izby. Często również w samym mieszkaniu wydziela się gaz w małej ilości; przekonać się o tém można przez dokładne zwracanie uwagi na gazomierz, lub lepiej jeszcze na regulator *Suckow'a*. Wydobywanie się znaczniejszej ilości gazu można wykryć z łatwością powonieniem; jeżeli nawet domieszka gazu wynosić będzie $\frac{1}{100}$ % powietrza, odczuje ją powonienie każdego, nawet niezbyt wrażliwego człowieka. Niekiedy jednak składniki woniejące mogą się absorbować i wówczas odczuć ich nie jesteśmy w stanie.

Prócz tego, wydobywający się gaz może się zgęszczać na ciałach pylistych (pył mączny) i dawać powód do tak zwanych wybuchów pyłu. — Ze względu na to przedostawanie się gazu należy przeprowadzać w mieszkaniu jaknajmniej rur, a w pokojach sypialnych nie trzeba wcale gazu zaprowadzać. Rury, z których się nie korzysta, należy bezwarunkowo usuwać.

Wszystkie materyały oświetlające, z wyjątkiem światła żarowego, zanieczyszczają powietrze *produktami spalania* powstającymi przy świeceniu. Przedewszystkiem tworzy się kwas węglany i para wodna. Jasna lampa naftowa wydziela około 12 razy więcej kwasu węglanego niż człowiek, obok tego prawie 8 razy więcej ciepła i pary wodnej. Z tablicy na str. 420 widać, że najlepszym pod tym względem, po świetle żarowym, jest łukowe. Nafta i gaz mają prawie jednakową wartość. Świece zaś są najgorsze. I tu jednak nie należy przy porównywaniu pomijać wentylację, która najenergiczniej odbywa się przy oświetleniu gazowym.

Spostrzeżenia w teatrze mnichowskim wykazały:

w pustej sali przy świetle gazowym przybywa kwasu węgl. na parterze 0 05 p. m.

"	"	"	"	"	"	"	"	"	galeryi 1·18	"
"	"	"	"	elektrycznym	"	"	"	"	parterze 0·16	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	galeryi 0·33	"
w	zapełnionej	"	"	gazowym	"	"	"	"	parterze 2·72	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	galeryi 2·5	"
"	"	"	"	elektrycznym	"	"	"	"	parterze 1·2	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	galeryi 1·5	"

Niejednokrotnie dołączają się do tego produkty niezupełnego spalania; małą ilość tlenu węgla można zawsze prawie wykryć w przestrzeniach sztucznie oświetlanych. Ilość ta znacznie się zwiększa przy złym i kopcącym płomieniu, przy czém rozwija się dużo tlenu węgla i akroleiny. Przy oświetleniu gazowém powstaje daleko więcej, niż przy innych, kwasu siarkowego, siarczanego i azotnego; niektórzy ludzie odznaczają się szczególną na te kwasy wrażliwością.

5) *Niebezpieczeństwo wybuchu i pożaru.* Przy świecach, oleju i świetle elektryczném nie ma najmniejszej obawy wybuchu. Przy *naftie* można go również w zupełności uniknąć; tylko w lampach źle urządzonych, np. z metalowemi rezerwoarami, które ogrzewają się po nad 37° , może nastąpić wybuch, mianowicie przy gaszeniu, jeżeli w naczyniu znajduje się już mało nafty płynnej, a dużo w postaci gazu. Od czasu zaprowadzenia należytych próbných badań nafty, wybuchy zdarzają się tylko przy nieostrożném obchodzeniu się z nią np. przy nalewaniu przy ogniu lub t. p.

Przy *gazie oświetlającym* wybuch powstaje wówczas, jeżeli gaz wydziela się skutkiem niedokładności w urządzeniu, skutkiem złego ustawienia kranów albo niezupełnego gaszenia płomieni i jeżeli nastąpi zetknięcie się mieszaniny powietrza i gazu z płomieniem. Chroni przed tém do pewnego stopnia charakterystyczny zapach gazu, ponieważ powonienie odczuwa na pewno 2% owój domieszki, a dopiero przy zawartości w powietrzu 10% gazu następuje wybuch. Należy jedynie zważać na to, aby do pokoju, do którego w ciągu nocy przedostał się niedostrzegalnie gaz, nie wchodzić rano ze światłem. Jeżeli czuć zapach gazu, trzeba zaraz pootwierać okna, aby rozrzedziwszy gaz, uczynić go nieszkodliwym. Ważném jest jeszcze, aby nie zostawić na noc kilku palących się płomieni, wówczas bowiem jedne gasną, a pozostałe mogą zapalić mieszaninę wybuchającą.—Zresztą, można umieścić na palnikach przyrząd bezpieczeństwa, jakim jest np. długie i ciężkie ramię dźwigni, połączone z kranem i opierające się na podstawce, dopóki płomień się pali; skoro jednak zagaśnie i metal się oziębi, podstawka się usuwa, ramię dźwigni opada i zamyka kran.

6) *Cena.* Koszt oświetlenia przy jednakowém zużyciu materiału i jednakowej sile światła podaje następująca tablica (podług *F. Fischer'a*); przekonywamy się przeto, że świece są

najdroższe.—Cena oświetlenia elektrycznego, w porównaniu z gazowym, ciągle jeszcze stanowi kwestyę sporną.

	Przy sile światła 100 świec normalnych potrzeba na godzinę	
	Ilość	Cena
Światło elektryczne łukowe .	0·09—0·25 siły konia	6—12 fenigów
„ „ „ żarowe .	0·46—0·85 „ „	15—30 „
Gaz, lampa Siemens'a . . .	0·35—0·56 m. sz.	6—10 „
„ palnik Arganda . . .	0·8 —2·0 „ „	14—36 „
Nafta, najwięk. palnik okrągły	0·2 kg.	4 „
„ mały palnik płaski . .	0·6 „	12 „
Olój rzepakowy, lampa karcelowa	0·43 „	41 „
Świece parafinowe	0·77 „	139 „
„ łojowe	1·0 „	160 „
„ stearynowe	0·92 „	166 „
„ woskowe	0·77 „	308 „

Dokładne np. obliczenie wykazuje, że w klinice chorób kobiecych w Berlinie, ogólny koszt oświetlenia całego zakładu 96 lampami żarowymi jest tylko o 420 marek większy, niż przy oświetlaniu gazowym; każda lampa o sile 16 świec łącznie z parą, wprowadzającą w ruch maszynę i ze zużyciem maszyny kosztuje na godzinę 3·66 fenigów.

W ogóle, z higienicznego punktu widzenia, *oświetlenie elektryczne jest najodpowiedniejsze*; do oświetlania placów najlepsze jest światło łukowe, w mieszkaniach żarowe, ewentualnie złagodzone za pomocą szkieł matowych. Należy tylko pamiętać o tém, że maszyny łatwo podlegają zepsuciu, i z tego powodu trzeba zawsze mieć w rezerwie gaz.

Literatura. Reissner, Fischer u. Böckmann, Artikel Beleuchtung im Deutschen Bauhandbuch, T. II, Cz. 1, str. 357, 1880. — Wagner-Fischer, Handbuch der chemischen Technologie, wyd. 13, 1889, str. 92—164. — H. Cohn, Ueber den Beleuchtungswert der Lampenglocken, Wiesbaden 1885. — Schmidt und Haensch (Optische Werkstätten Berlin S), Beschreibung und Anleitung zum Gebrauch von L. Weber's Photometer.—Weber, Beschreibung eines Raumwinkelmessers, Zeitschr. f. Instrumentenkunde. October 1884. — Renk, Die elektrische Beleuchtung des kgl. Hoftheaters in München, f. Hyg., Tom. 3.

VI. Usuwanie odpadków.

Narody koczujące i część ludności, zajmująca się rolnictwem, ma możność łatwego usuwania odpadków, i nie odczuwa z tego powodu żadnej lub prawie żadnej przykrości; w miastach natomiast, w których skupia się większa ilość ludzi, szybkie nagromadzenie się odpadków stanowi wielką niedogodność. Już w wiekach starożytnych widzimy w wielkich miastach specjalne urządzenia celem usuwania nieczystości (Babilon, Rzym). Im bardziej i szybciej w nowszych czasach wzrastają miasta, tém powszechniejszą staje się potrzeba odnośnych przepisów i z tego powodu kwestya oczyszczania miast występuje niejednokrotnie w bieżącym stuleciu na pierwszy plan interesów społecznych.

Podczas jednak, gdy wszyscy zgadzają się najzupełniej na konieczność jakichkolwiek specjalnych w tym względzie przepisów, istnieje ogromna różnica zdań co do tego, jaki sposób usuwania odpadków uważać należy za najodpowiedniejszy. Różnicę tę zrozumieć można tém łatwiej, że współzawodniczą tutaj najrozmaitsze interesy i względy: po części wymagania estetyczne i wrodzone lub nabyte uczucie wstrętu do cuchnących odchodów; po części względy zdrowotne, po części koszta usuwania, albo wreszcie sprawy rolne i ekonomiczne.

Podczas gdy z jednej strony starają się, jakąkolwiek drogą, jaknajszybciej usuwać nieczystości, rolnicy, zapatrując się na tę kwestyę jednostronnie, uważają odpadki przedewszystkiem za bardzo cenny nawóz, który należy zachowywać do umierziania roli i otrzymania nowych plodów. *Liebig* zwłaszcza wystąpił bardzo ostro przeciwko bezwzględnemu usuwaniu odpadków. Wiadomo, że czynił on nawet zależnym upadek potęgi Rzymu od „Cloaca maxima,“ dzięki której pozabawiano pola bardzo cennych części składowych, i uchylano ich z naturalnego obiegu przemiany materii, stawiając tym sposobem Rzym w zupełnej zależności od prowincyi.

Dla nas dowodzenie takie jest tém mniej odpowiednie, że istnieją obecnie w gospodarstwie rolném różne źródła, pomocą których, zużyte części odżywcze w gruncie, bardzo łatwo powetowane być mogą; tu należy np. guano, dalej otrzymywane jako poboczny produkt przy oczyszczaniu żelaza, żużla Tho-

mas'a i w. i. Obecnie musimy raczej powodować się *przede-wszystki*em względami *zdrowotnymi*, potem liczyć się z wymaganiami *estetycznymi*, następnie uwzględnić *koszta* i, o ile, można nie obciążać nimi nadmiernie gmin, a w końcu dopiero rozważyć: czy można, bez uszczerbku dla spraw powyższych, uczynić pewne ustępstwa dla rolników.

Pragnąc w ten sposób rozstrzygnąć kwestyę usuwania odpadków, musimy naprzód poznać ich własności i przekonać się, w jaki sposób są one dla zdrowia szkodliwe, a potem dopiero opisać różne systemy usuwania nieczystości i ocenić, czy i o ile odpowiadają one wymaganiom higienicznym?

A) Własności odpadków.

Do odpadków zaliczają się: a) odchody ludzkie; b) odchody zwierzęce; c) pomyje, składające się z odpływów kuchennych i z wody zużytej do mycia, prania, i do utrzymania czystości w domu; d) odpływy z rzeźni, fabryk i zakładów przemysłowych; e) śmiecie domowe t. j. odpadki stałe kuchenne i gospodarskie, śmiecie z pokoju, popiół i t. p.; f) wodę deszczową, spływającą z dachów, ulic i z podwórza; g) śmiecie uliczne; h) trupy zwierzęce.

Na człowieka i na rok należy rachować około 34 kg. kału, 430 kg. moczu, 110 kg. stałych odpadków kuchennych i śmieci, 36,000 kg. odpływów kuchennych i gospodarskich.

Wszystkie te odpadki zawierają w sobie:

1) *ciała mineralne*, sól kuchenną, fosforan potasu, sole ziemne. Kał zawiera 3·5% fosforanów, mocz 0·5%. W niektórych odpływach fabrycznych znajdują się trucizny mineralne, jak ołów, arsenik;

2) *substancje organiczne*, po części zawierające azot. W kale specjalnie znajduje się 2·2% azotu, w moczu 1·4%. Znaczna ilość ciał organicznych znajduje się również w odpływach kuchennych, w odpływach z rzeźni, garbarni, fabryk krochmalu i cukru, z pralni materiałów wełnianych;

3) *prątki gnilne*. Wiele z nich znajduje znakomity materiał odżywczy w składnikach organicznych i nieorganicznych wód odpływowych, rozmnaża się w nich energicznie, i powoduje szybki rozkład ciał organicznych t. j. sprawy gnilne i fermentacyjne. Silnemu gniciu podlega zwłaszcza mieszanina moczu i kału, woda z kuchni, i obfitujące w części organiczne

odpływy fabryczne. Produkty, jakie przy tém powstają, wyliczone są na str. 41; rodzaj ich i ilość podlegają zmianie, stósownie do tego, jakie przeważają żyjątko i zależnie od warunków ich istnienia i odżywiania.

W mieszaniu moczu i kału, przy względnie niskiej ciepłocie, połowa azotu już po 2 miesiącach przechodzi zwykle w węglan ammonu i ulatnia się.—Tylko w materyale suchym, w wysuszonym kale i t. p. sprawy gnilne nie mają miejsca.

4) *Prątki chorobotwórcze.* W odpadkach znajdując się w wielkiej ilości bakteryje ropne, powodujące złośliwe obrzęki i tęże; zdarzają się również laseczniki gruźlicy, zapalenia płuc, błonicy, tyfusu, cholery, zarodki biegunki krwawej i w. i. Rodzaj ciał odżywczych i względnie niska ciepłota wpływa zwykle ujemnie na ich rozwój; prócz tego, ogromne masy znajdujących się zawsze bakterii gnilnych powstrzymują w rozwoju prątki chorobotwórcze, po części pozbawiając je pożywienia, po części skutkiem trujących produktów przemiany materyi. Gatunki odporniejsze, mianowicie takie, których zarodniki są trwałe (laseczniki węgliko, gruźlicy, tyfusu, groniaki) mogą się przechowywać w odpadkach przez czas dłuższy, całymi tygodniami i miesiącami. Gatunki mniej odporne są również w stanie utrzymać się przez czas dłuższy a nawet rozmnażać się, jeżeli dostały się do odpadków w stosunkowo znacznej ilości. Większość żyjątek chorobotwórczych przechowuje się przez dłuższy czas nawet w massach suchych.

Często się zdarza, że źródła zarazy zostają w wodach odpływowych nadzwyczaj rozcieńczone. Im większem będzie to rozcieńczenie i czém prędzej ono nastąpi, tém mniej szkodliwymi będą odpływy.

Błędem jest dotychczasowe mniemanie, jakoby przeważnie *odchody ludzkie* zawierały żyjątko chorobotwórcze i jakoby skutkiem tego były one daleko niebezpieczniejsze niż inne odpadki.

W kale mogą przecież znajdować się tylko laseczniki cholery, tyfusu, biegunki i prątki powodujące inne zakaźne choroby kiszek (cholera dziecięcą, gruźlicę i t. p.); w moczu wyjątkowo tylko zdarzają się ziarniki ropne, laseczniki węglikowe

i t. p. W ogóle ilość bakterii chorobotwórczych w odchodach jest stósunkowo mała.

Pomyje zawierają zwykle również powyższe bakterie, ponieważ zawartość naczyń, używanych przez chorych, dostaje się albo w całości do zlewów kuchennych, albo częściowo przy myciu naczyń. Obok tego jednak do pomyj wpadają jeszcze przy myciu spluwaczek, bielizny, pokoju chorego i t. p. laseczniki gruźlicze, zapalenia płuc, błonicy, ziarniki ropne, mikroby powodujące wysypki i t. d.—słowem, prawie wszystko, co wywołuje zakażenie.

Prócz tego, liczne bakterie zakaźne znajdują się w odpływach z rzeźni i z fabryk, w których przerabiają gałgany, skóry, włosy, lub odpadki zwierzęce.

Nie małą ich ilość zawierają również *śmiecie*; zwłaszcza laseczniki gruźlicze, groniaki i bakterie powodujące wysypki, przechodzą wraz z suchym kurzem z pokoju chorych do śmieci, które łatwo unoszą się w powietrze, roznosząc ich dalej.

Woda deszczowa i śmiecie uliczne nie zawierają nigdy, nawet w przybliżeniu, tylu bakterii zakaźnych, jak odpadki wyliczone poprzednio. W takim tylko razie zasługiwać one będą na uwzględnienie, jeżeli odpadki jednej z powyższych kategorii będą wymiatane lub też będą napływały z ciasnych podwórek i ulic.

B) Szkodliwość odpadków dla zdrowia.

Niebezpieczeństwo ze strony odpadków polega:

1) na tém, że w następstwie zachodzących w nich spraw gnilnych, powietrze *zostaje zanieczyszczone gazami*.

Przedewszystkiem, zanieczyszcza się z łatwością *powietrze mieszkań*. 1 m. sz. nieczystości może w ciągu 24 godzin dostarczyć 18 m. sz. gazu; obok tego 10 m. sz. lotnych kwasów tłuszczowych i węglowodorów, 5—6 m. sz. kwasu węglanego, 2—3 m. sz. ammoniak, 20 litrów siarkowodoru. Przy wadliwym urządzeniu ustępów i kanałów powietrze, zwłaszcza podczas upałów, napływa bardzo energicznie z dołów ustępowych do mieszkań; bezpośrednie obliczenia wykazały, że ilość napływającego powietrza wynosi na dobę 200—1200 m. sz., a w powietrzu tém znajduje się znaczna ilość zanieczyszczających gazów.

Powietrze uliczne podlega często znacznemu zanieczyszczeniu przez otwory kanałowe, zbiorniki kału, rzeki i grunt, służący za skład odpadków.

Znaczenie zanieczyszczenia powietrza podano na str. 166. Działanie trujących gazów daje się spostrzegać tylko w dołach ustępowych lub przy bardzo niedbałym urządzeniu ustępów. Zwykle, zbiera się w powietrzu mieszkań zbyt mało gazów trujących, aby ilość ich mogła wywołać objawy zatrucia.

Znacznie mniejszym jest wpływ gazowych produktów odpadków na powstawanie chorób zakaźnych (por. str. 167). Błędnym jest przeto miernanie, jakoby wycieki te stanowiły właściwe niebezpieczeństwo. Niektórzy lekarze i nie lekarze, zwłaszcza też angielscy, nieuwzględniając najnowszych wyników badań i odnosząc się całkiem bezkrytycznie, uważają cuchnące gazy z ustępów i kanałów za przyczynę tyfusu, błonicy, róży, gorączki połogowej i t. p. Powyżej wyłuszczyliśmy już dokładniej, dla czego poglądy tego rodzaju nie wytrzymują krytyki.

Złowonne gazy, powstające z odpadków, wywołują natomiast objawy, wyszczególnione na str. 168 — nudności, zmianę typu oddychania — i wskazują zarówno na brak czystości, zatem na pewne niebezpieczeństwo zakażenia.

2) Z odpadków przechodzi do gruntu, do wody gruntowej *resp.* do rzek, znaczna ilość *ciał organicznych, podlegających gnicciu* i ewentualnie *trucizn* mineralnych.

Jeżeli woda gruntowa lub rzeczna służy *do picia* lub w ogóle *do użytku* wewnętrznego, to znajdujące się w niej odpadki organiczne czynią ją często niezdatną, jako nieodpowiadającą wymaganiom higienicznym wyłuszczonej na str. 230. Niewolno zwłaszcza używać wody, do której, wraz z odpływami fabrycznymi, dostają się w znacznej ilości trucizny mineralne (ołów, arsenik).

Grunt może być do tego stopnia nasycony odpadkami, że staje się powodem przykrych odorów, a woda zaskórna w nim przebywająca, zostaje silnie zanieczyszczona. Zresztą, zanieczyszczenia gruntu ciałami organicznymi bardzo dawniej przeceniano. Na str. 191 podaliśmy, że obfita ilość ciał organicznych w gruncie mało wpływa na czynniki chorobotwórcze, i że zbawienny wpływ należytego usuwania odpadków na częstość chorób zakaźnych, zależy nie tyle od niedopuszczenia do

gruntu ciał organicznych, ile raczej od ciągłego i szybkiego usuwania czynników zakażających.

3) Odpadki przyczyniają się do *przenoszenia zarazków chorobotwórczych*. Przenoszenie może mieć miejsce, jeżeli w *mieszkaniach resp.* w pobliżu takowych znajdują się względnie skoncentrowane ogniska zarazy, z których zarazki mogą być przenoszone w najrozmaitszy sposób: za pośrednictwem ludzi, owadów, prądów powietrza i t. p. Może się również przedostawać zaraza z miejsc położonych w pobliżu mieszkania, z powierzchni gruntu, za pośrednictwem wody i pomyj, jeżeli takowe spływają powierzchnowymi rynsztokami do *studzień*, z których woda służy do użytku domowego; lub też za pośrednictwem *rzek*, które zabierają odpadki i jednocześnie dostarczają wody; albo wreszcie za pośrednictwem śmieci sproszkowanych lub zanieśionych.

Jeżeli *wszystkie* odpadki usuwane są z mieszkań i w ogóle z przestrzeni zamieszkałych, możliwie szybko w stanie wilgotnym, jeżeli dalej źródła zarazy w wodach odpływowych zostają nadzwyczaj silnie rozcieńczone i dostają się do głębszych warstw gruntu, lub do rzek, z których ludność nie czerpie wody, i jeżeli w dodatku zaprawionemi one będą środkami, niszczącymi bakterye, wówczas możliwość zarazy przez odpadki sprowadzoną zostaje do minimum.

Tego rodzaju skuteczne sposoby usuwania odpadków wpływają w znacznym stopniu na zmniejszenie ognisk zakaźnych niektórych chorób, mianowicie tyfusu, cholery, biegunki krwawej i t. p. i znakomicie zapobiegają grasowaniu takowych. Inne choroby, np. ostre wysypki, rzadko stosunkowo przenoszą się za pośrednictwem odpadków, i z tego powodu ilość wypadków tych chorób, pomimo jaknajlepszych systemów oczyszczania miast, nie zmniejszyła się w równym, jak poprzednie, stopniu.

Nie należy jednak przesadzać wpływu przepisów, dotyczących usuwania odpadków na szerzenie się chorób zakaźnych, nawet pierwszej kategorii. Tam, gdzie proletaryat liczny, gdzie ludność żyje w ciasnych lokalach, nie zachowuje czystości w odzieniu i w pokarmach, tam pomimo kanalizacji i obfitości wody grasować będzie błonica, gruźlica i t. p. i wybuchać będą epidemie tyfusu i cholery. Jakkolwiek wielką bez wątpienia wartość higieniczną przypisać należy urządzeniom, służącym do

usuwania odpadków, w żadnym jednak razie nie można wymagać od nich zupełnej „assenizacji“ (por. Rozdz. X).

Na zasadzie powyższych danych, system usuwania odpadków winien zadosyć czynić następującym warunkom:

1) Czynniki chorobotwórcze należy całkowicie usuwać lub czynić je nieszkodliwymi, aby tym sposobem uczynić niemożliwem przedostawanie się ich z odpadków, znajdujących się w mieszkaniach lub w pobliżu takowych, jak również z powierzchni gruntu, z wody gruntowej i rzecznej.

2) Nie należy dopuszczać do mieszkań cuchnących gazów gnijących.

3) Woda gruntowa i rzeczna nie powinna być do tego stopnia zanieczyszczoną, aby była niezdatna do użytku.

4) Grunt również nie powinien być aż tak zanieczyszczonym, aby zeń powstawały przykre odory.

5) Urządzenia assenizacyjne nie powinny obrażać uczucia estetycznego.

6) Wymaganiom, wyliczonym w punktach 1—4, należy zadosyć czynić w sposób o ile można tani.

7) Odpadki należy spożytkowywać w gospodarstwie rolném, jeżeli to nie przynosi uszczerbku innym wymaganiom.

C) Poszczególne sposoby usuwania odpadków.

Rozróżniamy przedewszystkiem system, obywający się bez wody i usuwający przeważnie kał, czyli tak zwany *system wywózki*; tu należy system dołowy, beczkowy, wywózka z przeróbką kału i system *Liernur'a*.

Powtóre, takie urządzenia, przy których masy kałowe i zazwyczaj jednocześnie wszystkie odpływy ściekają przy obfitej ilości wody; tak zwana *kanalizacja splewna*. Śmiecie i trupy zwierzęce usuwają się innym sposobem.

1) *System dołowy.*

Massy kałowe zbierają się w dole, położonym w pobliżu domu, i z tamtąd zostają co pewien czas wywożone. — W wielu bardzo miejscowościach istnieją specjalne przepisy, dotyczące urządzenia i budowy dołów. Nie mogą one być zbyt wielkie, o zawartości najwyżej 2—5 m. sz.; odległość ich od studni ma

wynosić przynajmniej 15 m.; od fundamentów domu zaś winny być oddzielone osobnym murem i warstwą gliny. Jeżeli doły są przepuszczalne, to grunt z łatwością przesycony zostaje odpadkami, co powoduje powstawanie gnijących gazów. A jednak *zupełna* szczelność dołów jest rzeczą bardzo trudną. Pod wpływem węgla amonowego nieczystości niszczy się nawet cement, i dół, początkowo szczelny, staje się przepuszczalnym. Najlepiej jest otaczać doły grubą warstwą gliny, umieszczoną między dwoma warstwami muru. Tym sposobem zapobiega się przynajmniej przesycaeniu gruntu, nie zapobiega się jednak temu, że woda gruntowa stopniowo się zanieczyszcza i staje się nieapetyczną. W miastach przeto, w których istnieje system dołowy, nie należy używać za napój, o ile to możliwe, wody gruntowej.

Trzeba dalej *przykrywać* szczelnie doły, aby nie dopuszczać wody i powietrza; najlepiej przykrywać je płytą żelazną, albo deskami i na to grubą warstwą gliny.

Rura spadowa powinna być z materiału wewnątrz bardzo gładkiego, nieprzepuszczalnego, np. z polerowanej gliny albo z emaljowanego żelaza. Przy rozgałęzieniach, rura boczna winna tworzyć z główną kąt najwyżej 25—28 stopniowy. — Rura na przecięciu musi być owalna, tylna ściana lejka wychodkowego pionowa, nieco pochylona ku tyłowi, przednia—silnie pochylona, bynajmniej nie wypukła.

Niezbędnem jest jeszcze *przewietrzanie dołu*, aby gazy ani z dołu, ani z ustępu nie przedostawały się do domu. Przy nie szczelnem przykryciu dołów, lub przy urządzeniu tak zwanych rur wentylacyjnych, powstają zwykle silne prądy, przenikające do domu. Należy się starać wyprowadzać gazy ponad dach, posilkując się przy tém, jako motorem, kominem kuchennym, który i w lecie bywa ogrzewany, lub urządząc oddzielne ogniska, albo palniki gazowe, stanowiące motory. Nie dobrze jest wpuszczać gazy wprost do komina, może się bowiem wówczas zdarzyć (zwłaszcza latem i jesienią), że kierunek gazów się zmieni i powietrze zanieczyszczające napływać będzie obficie do pokoju.

Najlepsze są urządzenia wentylacyjne *Pettenkofer'a*. Rurę spadową, nie zmniejszając jej średnicy, wyprowadza się ponad dach i zaopatruje w nasadę aspirującą. O ile to możliwe, przylega ona na całym przebiegu do komina kuchennego, od którego

oddzielona jest płytą żelazną; lub téż w górném przedłużeniu rury umieszcza się płomień gazowy. Otwór wychodkowy powinien być zwykle przykryty. Powstaje w ten sposób rodzaj próżni, tak, że po zdjęciu pokrywy, powietrze napływa obficie do otworu wychodkowego i wznosi się ku górze.

System *d'Arcet'a* wymaga oddzielnéj rury wentylacyjnéj, idącej z dołu kloacznego ponad dach i przylegającej do komina, *resp.* ogrzewanéj oddzielném ogniskiem lub gazem. Otwór wychodkowy musi być przy tém ciągle otwartym i powietrze winno przepływać ciągle od otworu do dołu, a ztamtąd rurą wentylacyjną w kierunku dachu. Przy silném palenisku i przy zupełnie szczelném zakryciu dołu, wentylacja taka oddaje wielkie usługi (np: w niektórych zakładach publicznych). Jeżeli jednak motor jest niedostateczny, lub jeśli powstaną wypadkowe otwory w pokrywie dołu, wówczas gazy mogą przepływać w kierunku odwrotnym, *resp.* pomijać rurę spadową. Pierwszeństwo przeto należy oddać metodzie poprzedniej.

Próby wentylowania li tylko przestrzeni, w której się mieści ustęp, z pominięciem stolca i rury spadowej, wypadają zawsze przy systemie dołowym niepomyślnie.

Często próbują *odwietrzać* lub *odwaniać* zawartość dołów. Nie należy uważać za jedno tych dwóch manipulacyi. Przy odwietrzaniu staramy się głównie zniszczyć zarodki chorobotwórcze, a ponieważ nie możemy działać na nie oddzielnie, pomijając inne bakterye, niszczymy przeto w ogóle wszystkie i pozbawiamy je życia. Najprostszy i najtańszy sposób dezynfekcyi polega na stósowaniu dużych ilości *źrącego wapna* albo *nieoczyszczonego kwasu solnego*. Używając jednak tych środków należy dokładnie zmięszać z niemi całą zawartość dołów, tak, aby wypadło około 2% kwasu solnego, *resp.* 1% wapna. Dezynfekcyę należy oczywiście wykonywać w wypadkach wyjątkowych, gdy istnieje uzasadnione podejrzenie, że w odchodach znajdują się zarazki.

Odwanianie natomiast odbywa się częstokroć regularnie. Zamierzamy przy tém albo usuwać wytworzone już gazy złowonne, lub wpływać na rozkład odchodów w ten sposób, aby się na przyszłość nie wywiązywały cuchnące gazy. Do tego służą ciała, pochłaniające gazy złowonne i powstrzymujące w rozwoju bakterye gnilne, jak np. *koperwas żelazny* i *nieoczyszczony chlorek manganu*. Obydwa te ciała pochłaniają siar-

kowodór i siarczan amonu, jak również ammoniak, dzięki ciągłej obecności wolnego kwasu. Prócz tego, nadmiar kwasu powstrzymuje bardzo silnie rozwój bakteryi. W razie, jeżeli przeważają lotne kwasy tłuszczowe (np. w dołach z wytłoczynami buraczanemi) można w miejsce poprzednich używać do odwaniania niegaszonego wapna.—Mocz koński, z którego wydziela się głównie węglan ammonu, najlepiej jest odwaniać gipsem.

Dobrym jest jeszcze do odwaniania *nadmanganian potasu* w stanie nieoczyszczonym. Działa on energicznie na drobnostrój, utlenia siarkowodór i inne ciała cuchnące, a prócz tego, wywiązujący się tlenek manganu łączy się z siarkowodorem *resp.* z siarczanem ammonu. Koszta przy użyciu trzech ciał powyższych są bardzo małe; 1 kg. siarczanu żelaza kosztuje około 12 fenigów, chlorku manganu 46 fen., nadmanganu potasu 88 fen.

Z pożytkiem również stósować można *ciała porowate, drobno sproszkowane*, których powierzchnia przyciąga gazy, i które obok tego pochłaniają dużo wilgoci i powodują utlenianie. Tu należy np. sproszkowany węgiel, sucha ziemia, proszek torfowy, popiół. Doświadczenie wykazało, że gazy, zawierające siarkę, bywają pochłaniane w zupełności, ammoniak nie zupełnie. Bakterye nie doznają przytém żadnej krzywdy; przeciwnie, w massach porowatych rozmnażają się bardzo energicznie, a w następstwie tego podlegają ciała organiczne gnicciu.

Czynniki chorobotwórcze zachowują się w materiałach porowatych podobnie jak w gruncie; utrzymują się w nich nawet lepiej, niż w samych nieczystościach; z powodu zaś łatwiejszego wysychania i roznoszenia wraz z kurzem, zwiększa się jeszcze niebezpieczeństwo zarazy.

Mimo to środki powyższe mają bardzo dobre zastosowanie w oddzielnie stojących domach, w zakładach publicznych i t. p., w których niebezpieczeństwo zarazy ze strony mass kałowych natychmiast wykrytém bywa (str. 439).

Niekiedy, próbowano w celu odwonienia oddzielać *mocz* od *kału resp.* części płynne od stałych w ten sposób, że umieszczano w dołach sita albo drobne porowate pokłady kamienne, przez które przeciekały części płynne. W ogóle jednak sposób ten okazał się niewystarczającym.

Należy zwrócić szczególną uwagę na to, że *kwas karbolowy najzupełniej nie nadaje się do odwaniania*, nie jest on w stanie pochłaniać lub usuwać gazów złowonnych, a rozwój bakteryi powstrzymywać może dopiero przy tak wielkich dawkach, jakich nigdy nie używa się jego do odpadków. Może on ra-

częć pokrywać inne zapachy swą własną nieprzyjemną wonią; byłoby przeto wielce pożądanem, aby całkiem bezzasadne używanie kwasu karbolowego w ustępach publicznych, np. w wagonach kolejowych, zastąpiono stósowniej-
szym środkiem.

Od czasu do czasu należy doły *opróżniać*. Dla uniknienia działania szkodliwego w znaczeniu higienicznem i przykrości skutkiem smrodu, wprowadzono ostatnimi czasy w użycie przyrzędy, za pomocą których zawartość dołów zostaje wciągana do skrzyni, pozbawionój powietrza, a następnie wywożoną. Powietrze ze skrzyń żelaznych wypompowyywa się albo w *zakładzie* za pomocą pary, lub téż wyprowadza się ono pompą ręczną dla utworzenia próżni, przy samym dole. Gazy z dołów zostają spalane, i w ten sposób osiąga się prawie zupełne odwonienie. Wywózka winna się zawsze odbywać w dzień dla ułatwienia kontroli.

Szczególną uwagę zwrócić należy na zapobieżenie rozlewaniu się zawartości dołów. Niekiedy pozostaje w dołach stały osad, który po uprzedniem nasyceniu koperwasem żelaznym lub t. p. należy usunąć szuflami.

Massy wywiezione zużytkowyywa się albo w najbliższój okolicy, jako nawóz, albo wysyła się je dalej, lub téż przerabia na pudretę. Wysyłanie koleją oplaca się tylko w dużych zbiornikach, zawierających około 3 m. sz., w które należy przelewać zawartość zbiorników mniejszych. W większych miastach nie można często wywozić wszystkiego odrazu, i dla tego urządza się po za miastem składy, t. j. doły zbiorowe objętości około 100 m. sz., zkąd rolnicy zabierają nawóz w mniejszych ilościach.

Częstość opróżniania dołów podlega wielkim wahaniom; w jednych miastach odbywa się tylko raz na rok, w innych co cztery tygodnie. Koszta utrzymania bez reperacyi, bez motoru do wentylacyi i bez środków odwaniających, wynoszą co najmniej 1:80 marek na człowieka i na rok.

System dołowy istnieje dotychczas, oprócz w bardzo wielu mniejszych miastach: w Sztutgardzie, Karlsruhe, Strassburgu, Dreznie, Freiburgu, Hannoverze i w. in.; w wielu z nich jednak zaprowadzają już teraz kanalizację splawną.

Wartość higieniczna systemu dołowego zależy oczywiście najzupełniój od sposobu wykonania takowego.

Jeżeli budowa dołu, przewietrzanie rury spadowej, odwanianie i opróżnianie odpowiada wyłuszczonej powyżej przepi-
som, to z higienicznego punktu widzenia nie można nic zarzu-
cić temu systemowi.

Przedewszystkiem, niebezpieczeństwo przenoszenia zarazy przy systemie dołowym jest bardzo małe. Jeżeli czynniki za-
kaźne dostają się do dołu, to naprzód nie ma możliwości rozsze-
rzenia się zarazy, zwłaszcza zaś powietrze nie może być prze-
nośnikiem jój, ponieważ zawartość dołu i rury spadowej nie
wysycha nigdy na proch, i ponieważ przy należycie urządzonej
wentylacji prąd powietrza nie idzie nigdy do domu. Tylko przy
wentylacji ciągłej, z siedzeniami otwartymi i przy dodawaniu
suchego proszku torfowego *resp.* ziemi, mogłyby zarodniki prze-
nikać w powietrze i przypadkowo z prądem wstecznym dosta-
wać się do mieszkania.

Nadto, czynniki chorobotwórcze podlegają w dołach wpły-
wom tak niekorzystnym i pozostają w tych warunkach tak
długo, że przy opróżnianiu i następnem zużywaniu zawartości
dołów, tylko rzadko kiedy zdolne są jeszcze wywołać zakaże-
nie. W każdym jednak razie należy wykonywać wywózkę ogłę-
dnie, przy pomocy wprawnej obsługi i w szczelnych wozach,
aby zapobiedz przedostawaniu się zarazków.

Przykry odór można całkowicie zniszczyć. Powierzchnowe
warstwy gruntu nie zanieczyszczają się wcale, głębsze i woda
zaskórna niewiele.

Ten ostatni wzgląd czyni jednak wodę zaskórną do picia
niezdatną. Tam jednak, gdzie zaprowadzone są wodociągi, nie
nasuwa takie umiarkowane zanieczyszczenie gruntu żadnej oba-
wy, i w tych warunkach można ze *stanowiska higienicznego zgo-
dzić się na system dołowy*; obok tego jest on stosunkowo tań-
szy, uwzględnia potrzeby gospodarstw wiejskich, a jedynie pod wzglę-
dem estetycznym mniej odpowiada naszym wymaganiom, niż
inne systemy.

W każdym razie należy *zupełnie zarzucić* system dołowy
wówczas, jeżeli *nie będą* zachowane wyłuszczone powyżej prze-
pisy, dotyczące budowy i obsługi dołów.

Ma to zwłaszcza często miejsce w małych miastach. Doły
są tam bardzo przepuszczalne, tak, że niezmiernie zanieczyszczają
grunt; są niedostatecznie przykryte i przepuszczają odór do
domu; rury spadowe mają złe pochylenie i wykonane są z ma-

teryahu porowatego. Opróżnianie odbywa się w nocy, przez czerpanie, przyczém okropnie zanieczyszcza się powietrze; wozy nie są szczelne, z którejto przyczyny zawartość rozlewa się na powierzchni ziemi przylegającej do dołu, jak również po całej drodze.

Słabą stronę systemu dołowego, wspólną zresztą wszystkim systemom wywózki, stanowi to, że uwzględnia on li tylko wypróżnienia stolcowe. Wykluczone są stanowczo wszelkie ścieki i odpływy, wywózka bowiem byłaby zbyt kosztowna, a użytkowywanie rozcieńczonej zawartości zbyt trudne. Należy przeto zawsze pamiętać o oddzielném usuwaniu odpływów domowych.

2) *System beczkowy.*

W miejsce nagromadzenia wypróżnień w dołach, uznano ostatniemi czasy za daleko odpowiedniejsze ustawianie na powierzchni gruntu małych, łatwo przenośnych zbiorników i częste ich zmienianie (co 3 do 8 dni) t. j. przenoszenie całych zbiorników do składu i opróżnianie ich tam, a w miejsce nich ustawianie innych. Wyższość tego systemu ma przedewszystkiem polegać na tém, że unika się najzupełniej zanieczyszczenia gruntu, a obok tego wypróżnienia, pozostając przez krótki czas w zbiornikach, nie podlegają cuchnącemu rozkładowi.

Zbiorniki, tak zwane „beczki hejdelberskie,“ były dawniej drewniane, wewnątrz wypalone i wylane smołą; teraz używają zwykle cylindrów stojących, z blachy żelaznej cynkowanej. Zawartość w domach prywatnych wynosi 105—110 litrów, rzadko dochodzi do 300.

Beczki ustawia się najlepiej na ziemi w małych komórkach, dobrze wymurowanych i posiadających szczelną podłogę (cementową, asfaltową); do komórki prowadzą z zewnątrz drzwi; można je ustawiać w starych budynkach, jak również w dawnych dołach, lecz wówczas przenoszenie beczek jest trudne.—Rury spadowe należy jaknajszczelniej wpuszczać w beczki; do tego służy podwójna obręcz z lanego żelaza, w pośród której dopasowyywa się zakończenie rury.—Po bokach znajdują się uszy, za pomocą których można beczki wygodnie przenosić na drągach, lub podsuwać pod nie dwukołowe wózki.

Wentylacya kublów odbywa się najlepiej w ten sposób, że rurę spadową wyprowadza się ponad dach i opatruje nasadą aspirującą.

Prócz tego, przy beczkach hejdelberskich umieszcza się syfon t. j. zagiętą rurę żelazną, która się napelnia świeżymi odchodami i zapobiega wznoszeniu się gazów z beczki. Aby uniknąć zatykania się syfonu, umieszcza się w nim ruchomą klapę, poruszaną od zewnątrz za pomocą korby.

W każdej beczce znajduje się przelew, prowadzący do kuba, ustawionego z boku. W mniejszych miastach i w lecie zawartość beczek można wywozić wprost na pola. W dużych zaś miastach, zwłaszcza w zimie, nie należy odrazu składać na polach wszystkiego. Trzeba przeto urządzać składy nieczystości, albo przerabiać je na pudretę. Przy wywózce na wielką skalę składy stanowią bardzo przykre sąsiedztwo. Niekiedy, aby tylko usunąć nieczystości, musiano zawartość kubłów *resp.* składów wpuszczać do rzek.

Koszta urządzenia dwóch beczek z syfonem wynoszą około 200 marek; każda wywózka kosztuje 12—20 fenigów. Zawartość beczek ocenia się na 20 fenigów za 100 litrów, w takim jednak tylko razie, jeżeli nie jest rozcieńczona wodą i przy odpowiedniemu zapotrzebowaniu.

System beczkowy zaprowadzony jest w oddzielnych częściach miasta Görlitz, w Gracu, Heidelbergu, Augsburgu, w różnych miastach angielskich, mianowicie zaś w Manchesterze, mającym około 400.000 mieszkańców, przy czem zatrudnionych jest 300 koni i 1400 robotników.

System beczkowy przedstawiają często jako daleko odpowiedniejszy pod względem higienicznym od dołowego; przypisywane mu jednak zalety nie są tak wielkie a nawet do pewnego stopnia tylko pozorne. Sądono dawniej, że *świeże* wypróżnienia przedstawiają mniej niebezpieczeństwa pod względem zaraźliwości niż starsze, które już podległy rozkładowi. W rzeczywistości jednak dzieje się odwrotnie; świeże właśnie wypróżnienia są bardzo podejrzane i należy się z nimi obchodzić bardzo ostrożnie. — Zgodnie z obecnymi poglądami nie stanowi bynajmniej zalety higienicznej to, że przy systemie beczkowym do głębszych warstw gruntu dostaje się mniej ciał organicznych, niż przy dobrze urządzonych dołach. — Nieprzyjemna woń wreszcie może wydzielać się w obfitej ilości z wypróżnień 3—8 dniowych.

Porównywając dobrze urządzonego systemu dołowego z równie dobrym systemem beczkowym, nie tylko że nie można uważać

tego ostatniego za lepszy, lecz przeciwnie, istnieje przy nim niebezpieczeństwo szerzenia się zarodków chorobotwórczych, tém większe, czém świeższą jest zawartość beczek w porównaniu z zawartością dołów, i czém częściej odbywa się wymiana i opróżnianie beczek. Przy ciągłym przenoszeniu wielu kubłów zanieczyszcza się bardzo często powierzchnia gruntu i t. p.; przy wywożeniu świeżej zawartości, mającej własności zakaźne, na okoliczne pola i ogrody, czynniki zakaźne mogą się przez długi czas przechowywać i wielce ułatwiać szerzenie się zarazy.

Przy złém urządzeniu, system beczkowy jest bez wątpienia o wiele szkodliwszy od wadliwego systemu dołowego. Dochodzi mianowicie niekiedy do takiego przepelnienia beczek, że nawet podstawione pod nie kubły nie są wystarczające, i grunt danej miejscowości zostaje zanieczyszczony. Takie zanieczyszczenie znajduje się przy rewizyi tém częściej, że wymiar beczek obliczony jest tylko na masy stałe bez żadnych płynów, ażeby zawartość była należycie skoncentrowaną i żeby opłacał się transport. — Naturalnie, że zakaz wlewania płynów często bywa obchodzony — za czém powstają przykre odory i źródła zarazy w samych domach.

Dla większych miast przeto system beczkowy na wielką skalę nie jest odpowiedni. Nadaje się on w małych miastach, przy łatwej wywóźce nieczystości; dalej w oddzielnych częściach dużego miasta, w których trudno zaprowadzić kanalizację. Potrzebną jest jednak wtedy ciągle ścisła kontrola ze strony licznych dozorców. — System ten nadaje się szczególnie i lepszym jest od dołowego w małych domach familijnych, w miejscowościach, w których niemożna zaprowadzić pneumatycznego opróżniania dołów, wreszcie w niektórych zakładach publicznych przy dobrym nadzorze.

Wyłuszczone dopieroco wskazania do systemu beczkowego znajdują jeszcze poparcie w łatwém *odwanianiu* odchodów, mianowicie za pomocą małych proszków, wyszczególnionych na str. 433: ziemi, popiołu i proszku torfowego.

Tak zwany *klozet ziemny* znany jest najdawniej i jest w wielkiem użyciu w Anglii i w Indjach.

Gliniasta ziemia ogrodowa w stanie zupełnie suchym, mięsza się z odchodami; na 150 grm. kału i 300 grm. moczu trzeba wziąć $\frac{3}{4}$ — 1 kg. ziemi. Ziemia wciąga natychmiast wilgoć i pochłania gazy, poczem następuje w gruncie przepuszczalny gnicie i mineralizacja części organicznych, w czém pośredniczą niezliczone bakterye. Po ukończeniu mineralizacyi, ziemia staje się na nowo zdatną do użytku.

W *klozetach popiołowych* używa się popiołu, który odsiewa się od resztek węgla, poczem dodaje się doń nieco węgla sproszkowanego. Działanie jest podobne, mineralizacja jednak odbywa się nie tak dokładnie, jak w klozetach ziemnych.

Obiedwie powyższe metody wyrugował obecnie *klozet torfowy*, z tego mianowicie powodu, że do zupełnego odwonienia potrzeba mniejszej ilości torfu, że takowy przewozić można z łatwością i w stanie zbitym. Dopiero ostatnimi czasy rozwinął się przemysł, dający możność używania proszku torfowego na większą skalę. — Materiał surowy stanowi górna, na nie innego niezdatna warstwa torfu, tak zwany torf włóknisty; kraje go się w cegielki, suszy na powietrzu, a następnie rozdrabnia w maszynie i, za pomocą sit odziera się proszek od części włóknistych. Te ostatnie służą na podściółkę w stajniach i oborach, oraz do pokrywania dna dołów kloacznych; proszek, tak zwany „miął torfowy“ używa się do klozetów. Ma on własność pochłaniania wody w ilości ośmiokrotniej co do wagi. Na 150 grm. kału i 1200 c. sześ. moczu, czyli na człowieka i na dzień potrzeba 155 grm. proszku; na 150 grm. kału i 300 grm. moczu = 50 grm. proszku, czyli 20 razy mniej, niż ziemi.—100 kg. kosztuje 3—4 marek.

Proszek torfowy trzeba albo za każdym razem wsypywać, albo téż wyrabiają do tego klozety automatyczne. Takim jest np. klozet *Bischleb'a* i *Kleucker'a*, w którym korytko blaszane, otwarte od góry i napełnione torfem, obraca się przy zamykaniu pokrywy klozetu, przy czém górna część otwarta, zwraca się ku dółowi i proszek wsypuje się do klozetu.—Dalej klozet *Poppe'go*; przy obciążeniu górnej deski siedzeniowej, porusza się dźwignia tak, że przyrząd w postaci saneczek, zawierający proszek, wsuwa się pomiędzy skrzynkę klozetu i siedzenie; przy wstawaniu cofają się saneczki i pewna ilość proszku wpada do wewnątrz.

Świeży kał bez moczu, wydziela po dodaniu oddziaływającego kwaśno torfu, lotne gazy tłuszczowe; w tych razach przeto pożądanym jest nieznaczny dodatek wapna. Nieodpowiedniem jest natomiast dodawanie karbolu, jaki się często znajduje w sprzedawanym proszku torfowym; nie ma on bynajmniej działania dezynfekcyjnego, a jest powodem nieprzyjemnego odoru.

W mniejszych domach i niektórych zakładach publicznych, system beczkowy z proszkiem torfowym stanowi najlepszy sposób usuwania mass kałowych. Nie nadaje się on w domach wynajmowanych i w całych miastach; nie można bowiem liczyć na należyte obchodzenie się z nim większej części ludności, a przytém obawa zarazy, zwiększa się raczej przez dodanie proszku torfowego (por. str. 433).

3) Wywózka z przeróbką kału.

Zasadę dla pewnych zmian, w powyżej opisanych systemach, stanowi dążenie, aby można było do przepłukiwania i utrzymania w czystości klozetów, używać wody i aby mimo to, opłacała się wywózka. Starano się to osiągnąć w części przez oddzielanie moczu od kału, w części przez następne odparowywanie wody, głównie zaś przez dodanie pewnych przetworów chemicznych. Tym ostatnim sposobem próbowano nadto wywieść działanie odwanające lub odkażające.

Z pomiędzy ciał chemicznych używane są najczęściej: wapno niegaszone albo magnezya, a obok nich siarczany żelaza lub siarczany ammonu (sole manganu i cynku). Działanie ich polega na tém, że w nieczystościach tworzy się *obfity osad*, zawierający znaczną ilość składników, stosowanych w gospodarstwie rolném.

W moczu znajdują się kwaśny fosforan i dwuwęglan wapnia; przez dodanie wapna niegaszonego, powstaje nierozpuszczalny zasadowy fosforan wapna i węglan wapnia; po dodaniu magnezyi, tworzą się trójfosforany. Przy połączeniu siarczany żelaza lub glinu z substancjami alkalicznymi (wapno niegaszone, magnezya), powstają bardzo obfite osady wodanu żelaza i wodanu glinu. Prócz tego siarczany żelaza łączy się z siarczanem ammonu.

Chemiczne te ciała, z małą odmianą, stosuje się zawsze przy każdej przeróbce. Niekiedy otrzymuje się inny jeszcze osad, przez dodanie np. kwaśnych fosforanów, albo soli kwasu krzemnego lub t. p.

Z wielkiej liczby przedstawianych wniosków zasługują na wzmiankę:

a) *Oddzielanie moczu od kału*. Mocz odpływa, kał zaś zatrzymuje się albo za pomocą dziurkowanej przegrody w klozecie, stojącej prawie pionowo, lub też za pomocą dziurkowanej nasady cylindrycznej, lub wreszcie w ten sposób, że kał, wpadając do zamkniętego zbiornika i opadając na dno, wypiera odpowiednią ilość moczu, który odpływa przez umieszczony w górze przelew.—W powietrznych klozetach szwedzkich znajduje się oddzielna rynna do moczu i oddzielny zbiornik kału. — Żaden z tych klozetów nie jest odpowiedni do szerszego użytku; zbyt mało czynią one zadosyć warunkom higienicznemu i estetycznemu i nie odpowiadają wymaganiom rolnictwa, ponieważ ginie zwykle bezużytecznie mocz, będący jako nawóz daleko cenniejszą częścią składową odchodów.

b) *System Mosselmann*. Klozet z oddzielnym; mocz przesącza się przez warstwę wapna, która ma zatrzymywać kwas fosforowy. Ilość potrzebnego wapna jest zbyt wielka, zysk nieodpowiedni.

c) *Klozet Müller'a-Schüra*. Przegroda do oddzielania moczu od kału; mocz przesącza się przez kilkstopową warstwę torfu i kwaśnego siarczanu

magnezu; kał posypuje się mieszaniną wapna gaszonego, suchego proszku drzewnego i trocin, nasyconych karbolem. Działanie niedostateczne.

d) *System Süvern'a*. 100 części wapna gasi się 300 cz. wody, do gorącej mieszaniny dodaje się 8 cz. smoły i 33 cz. chlorku magnezu, po czém dopełnia się do 1000. Masą tą osadza się kał w dołach; po opadnięciu osadu, spuszcza się płyn z powierzchni; osad podlega wywóźce. — Przy ścisłej kontroli i przy urządzeniu dostępném dla oka, działanie jest zadawalniające; zaprowadzono je z pomyślnym wynikiem w niektórych gmachach publicznych. Bez znacznego nadmiaru wapna, nie powinno się spuszczać płynu.

e) *System A. - B. - C.*, zaprowadzony w Anglii (np. *Leeds*). Mieszanina ałunu, krwi, węgla, magnezyi *resp.* dolomit (*Alum, Blood, Clay*). — Przeróbka kału podobna, jak w systemie *Süvern'a*.

f) *System Friedrich'a*. Mieszanina wodanu glinu, wodanu tlenu żelaza, wodanu wapna i kwasu karbolowego, znajduje się w koszu drucianym, pomieszczonym w skrzyni blaszanej, w której masa cała porusza się i mięsza przy dopływie wody, mocno nasyconej powietrzem; skrzynia łączy się na dole z klozetem; przy użyciu klozetu, obniża się w skrzyni poziom wody, a wraz z nim i pływak, który automatycznie otwiera kran wodociągu. Woda przechodzi przez rodzaj turbinki i zabiera powietrze; w ten sposób następuje wzburzenie i wyflukiwanie z kosza masy dezynfekcyjnej. Kał zmieszany z wodą dezynfekcyjną spływa do cementowanego dołu, w którym osadza się, oczyszczony zaś jasny płyn powierzchniowy, po ewentualném przepuszczeniu przez kilka zbiorników osadowych, można co pewien czas wpuszczać do kanałów, rynsztoków, albo za pomocą wentylów spiętrzających do gruntu. — Szlam podlega wywóźce. — Woda powinna przez obecność $\text{Ca}(\text{OH})_2$ oddziaływać alkalicznie; jako próba służy papier kurkumowy, napojony wapnem. — System ten zaprowadzono w różnych miastach i szpitalach. — Koszta małe, 40—90 fen. na głowę i rok, na środki dezynfekcyjne. Niezbędnym jest jednak jak najstarszemu nadzór, system ten przeto nadaje się tylko w oddzielnych zakładach.

g) *System Wilhelmy'ego*. Podobny do poprzedniego, tylko łączenie kału z massami dezynfekcyjnymi odbywa się w małym dole kloaczynym, do którego kał najpierw wpada i ztąd dopiero po pewnym czasie (2 razy tygodniowo), przerzucany bywa do większych dołów. — Dezynfekcyja niepewna; niezbędna częsta kontrola i rewizya.

h) *System Petri'ego*. Proszek dezynfekcyjny z torfu, miazgi węgla kamiennego i smoły gazowej; mięsza się go jeszcze z odpadkami węgla i ze śmieciami i umieszcza w korycie pod otworem wychodka; odpowiedni przyrząd porusza raz na dzień całą masę. Po wywóźce do składu dodaje się więcej jeszcze torfu i węgla i wreszcie prasuje w cegły (tak zwane kamienie kalowe). — Służą one za paliwo, a ich popiół dopiero służy za nawóz.

i) *Fabrykacya pudrety*. Należy przede wszystkim usunąć z odchodów płyny. — Stosowane w tym celu dawniej, odparowywanie w wielkich zbiornikach, powodowało nadmierne zanieczyszczenie powietrza. W Anglii zaczęto stosować sztuczne ciepło. Kał zaprawiony popiołem ogrzewano, dodając kwasu siarczanego i miészając; brunatną wodę spuszcza się do rzeki, gazy spalają się; pozostałą pudretę sprzedaje się jako nawóz. — Obecnie zalecają mo-

dyfikację tego systemu *Buhl'a* i *Keller'a resp. Podevi'a*; żadna z nich jednak nie okazała się dotychczas w praktyce zyskowną.

Propozycje *Sindermann'a*, używania kału do fabrykacji gazu oświetlającego, jak również *Scheidin'a*, *Reiman'a* i innych, co do wyrobu zeń materiałów palnych, nie wyszły dotąd z zakresu doświadczeń wstępnych.

Żaden z powyższych systemów nie odpowiada ani hygienicznemu, ani estetycznym wymaganiom. Przed wywózką nie można dokładnie odwiezryć kału; wszystkie przeto zarzuty, wyliczone na str. 437 odnoszą się także do tych systemów, i to tém bardziej, że pozorna dezynfekcja daje powód do mniej ostrożnego obchodzenia się z odpadkami. — Odór daje się zniweczyć tylko przy staranném obchodzeniu się i dobrej kontroli. — Odpływy domowe i kuchenne nie są tu wcale, lub w części tylko uwzględnione i wymagają oddzielnych urządzeń. Wartość wreszcie odpadków dla rolnictwa, w wielu razach pozostaje wątpliwą.

4) System pneumatyczny wywózki *Liernur'a*.

System ten zaprowadzony jest w niektórych dzielnicach Pragi, Hanau, Amsterdamu, Lejdy, Dortrechtu i innych, zasługuje przeto na bliższe rozpatrzenie.

Usuwanie wszystkich odpadków odbywa się za pośrednictwem szeregu systemów kanałowych. Woda gruntowa ma odpływać przez porowate dreny, woda opadowa — powierzchniowymi kanałami; tylko w gęsto zaludnionych dzielnicach ma ona splywać do kanałów, przeznaczonych dla odpływów domowych. Kanały ostatnie są stosunkowo za wąskie; w zwykłych warunkach mają się całkowicie wypełniać i móż wytrzymywać ciśnienie; zawartość ich splywa do najbliższej rzeki.

Właściwą cechę tego systemu stanowi, oprócz rzeczonych urządzeń, *sieć rur żelaznych*, przecinająca miasto podziemie, przez które wszystek kał wsysany bywa od czasu do czasu do centralnego zbiornika, a następnie sprzedaje się go jako nawóz lub przerabia na pudretę.

Początek téj sieci rur znajduje się w każdym ustępie. Siedzenie stanowi lejek gliniany, przechodzący ku dołowi w rurę żelazną. Pomiędzy niemi umieszczony jest syfon z językowatém wydłużeniem tylnéj ściany lejka, tak, że w ten sposób, nawet przy niewielkiém napełnieniu, zapewnia syfon dokładne zamknięcie. Drugi syfon znajduje się przed połączeniem z głównym sy-

stemem rur. Syfon zamyka się nie wodą, której do oczyszczania i splukiwania zużywać się ma najwyżej 1 litr na dzień i człowieka, lecz kałem, i to właśnie stanowi słabą stronę systemu. — Ostatniemi czasy wchodzi w użycie tak zwany *klozet bezpieczeństwa*, który ma wskazywać w danym razie nadzorey na większe, jak należało, zużycie wody i temu zapobiegać. Pomiędzy syfonem i rurą spadową znajduje się nieprzepuszczalny zbiornik, wystarczający na całodzienną ilość kału. Przy jednorazowym codziennem opróżnianiu, zawartość zostaje wyciągana lewarem, tak, że w zwykłych warunkach nie widzi się zupełnie zbiornika umieszczonego pośrodku. Jeżeli jednak należy się zbyt wiele wody, zawartość dochodzi do lejowatego siedzenia i może być usuniętą jedynie przy pomocy klucza, znajdującego się w rękach nadzorey.

Odór ma być usuwany w ten sposób, że gazy wychodzą przez rurę wentylacyjną, mającą początek w lejku siedzeniowym, przylegającą do komina i wychodzącą aż po nad dach. Prócz tego, urządzano dawniej w wielu miejscach wentyle, które jednak zbyt często się psuły i z tego powodu później je zarzucono.

Rury domowe i uliczne łączą się za pomocą t. zw. załamań w spadku, t. j. przez kolanka, które mają zapobiegać zbyt szybkiemu wyciąganiu zawartości z rur mniej wypełnionych, ze zbiornikiem żelaznym, umieszczonym pod brukiem na skrzyżowaniu ulic. Do zbiornika podjeżdża raz na dzień parowa pompa pneumatyczna; wówczas zamyka się krany rur ulicznych, wyciąga się $\frac{3}{4}$ powietrza ze zbiornika, a następnie, po otwarciu kranów, wsysa się zawartość rur. Zawartość wreszcie zbiornika wybiera się (aspiruje) do przenośnego tendra, który wiezie masy kałowe do składowania, aby je tam złożyć jako nawóz lub przerobić na pudretę. — Często, w niektórych miejscach codziennie, zatykają się rury. Po zameldowaniu można zwykle zatkanie usunąć z łatwością, aspirując tylko przez rurę zatkaną, po zamknięciu innych. W każdym razie spostrzedz to można dopiero po wstrętnem podniesieniu się mass kałowych w klozecie. — Po opróżnieniu nie da się uniknąć tego, aby pozostałość nie wpuściła powietrza z rur do mieszkania.

Zresztą, w miejsce ruchomej pompy parowej, można podług planów *Liernur'a*, urządzić poza miastem stację centralną, w której maszyny stale ustawione dopełniają opróżniania rur. Przy ich pomocy można, odparowując jednocześnie kał, przerabiać go na pudretę.

System *Liernur'a* nie bardzo zasługuje na to uznanie i zalecanie, jakie mu z wielu względów oddają. Zamknięcie kału i zakaz wlewania wody czynią go ze względów estetycznych niewygodnym; należyte zużytkowanie kału nie jest łatwem. Główny jednak zarzut polega na tém, że odpływy domowe są tém szkodliwsze, im bardziej ograniczone jest wlewanie płynów do klozetu. Odpływy te zawierają wówczas $\frac{2}{3}$ całej ilości moczu, wszystkie stolce infekcyjne, płwocinę i t. p.; posiadają one wówczas, pod względem ilości czynników chorobotwórczych i substancyj podlegających gniciu, prawie te same własności, jakieby miały, gdyby łączył się z niemi kał. Odpływy te wy-

magają bez wątpienia kanalizacji spławnej; a jeśli takowa istnieje, oddzielne wywożenie mass kałowych staje się zbytecznym ciężarem.

Wprawdzie w planie *Liernur'a* znajdują się oddzielne kanały odpływów domowych i opadów. Faktycznie jednak nie robi się ich wcale, lub też wykonywa w sposób niedostateczny. Przewodnią myśl w systemie *Liernur'a* stanowi tylko zysk i zużycowanie w rolnictwie kału, a więc przedewszystkiem pneumatyczne usuwanie nieczystości; względy natomiast higieniczne zupełnie zostały pominięte.

5) *Kanalizacja spławna.*

Przy kanalizacji spławnej wszystkie prawie odpadki, wszystkie masy kałowe, odpływy domowe i kuchenne, oraz wody opadowe zbierają się w kanałach i szybko zostają usuwane z obrębu mieszkań. Zawartość kanałów wpada ostatecznie albo wprost do rzeki, lub też oczyszcza się uprzednio wodą kanałową na polach irygacyjnych albo w zbiornikach osadowych. Należy przeto opisać przedewszystkiem urządzenie kanałów, a następnie sposób usuwania wód kanałowych.

a) *Budowa i utrzymanie kanałów.*

W podziemiach miasta przeprowadza się sieć kanałów o szczelnych, od wewnątrz gładkich ścianach; wszystkie płyny wraz z naturalnymi opadami spływają przez te kanały do dużego kolektora. Początek sieci stanowią otwory w kuchniach, pralniach, klozetach i t. p. Ztąd małe kanały początkowe przechodzą w coraz to większe. Na ulicach kanał znajduje się albo pośrodku, lub po każdej stronie pod chodnikiem; do tych kanałów ulicznych wpadają domowe, rynny deszczowe i wyloty do spływu wody z ulicy. Wszędzie zakładają się namulniki i syfony.

Należy mieć na względzie *szybkie i dokładne* usuwanie odpadków. Niezbędny jest przeto dobry spadek, i ciecz kanałowa winna zawierać, jak można najwięcej wody, aby tym sposobem była bardzo rozcieńczona i mogła szybko płynąć. W miastach, nie mających wodociągów, odpływy są zawsze prawie zbyt gęste i płyną zbyt wolno. Zwykle przeto projektuje się i wykonywa jednocześnie kanalizację i wodociągi. Są one od siebie wzajemnie zależne; bez kanalizacji niema wodociągów, a bez wodociągów nie można mieć dobrej kanalizacji.

Przedewszystkiem, należy wykonać szereg *robót przedwstępnych*. Trzeba zniwelować powierzchnię gruntu i oddzielnych jego warstw; trzeba poznać stosunek wód zaskórnych i ciepłotę gruntu. Należy zebrać wiadomości o ilości opadów, o odpływie i porównaniu wody deszczowej, o gęstości zaludnienia, użytkowaniu wody na potrzeby domowe, o przypuszczalnym wzroście ludności i t. p. — Samo zebranie tak ważnego materiału przy pracach przedwstępnych, ma ważne znaczenie higieniczne.

Rozkład całego urządzenia bywa różny. Dawniej, oraz w miastach angielskich, znano tylko *system centralny*. Na pewnym miejscu w obwodzie miasta urządza się główny kolektor; początkowe kanały znajdują się w innych częściach obwodowych i zwiększają się w miarę przechodzenia przez części więcej zabudowane. — System ten jednak ma pewne złe strony; po pierwsze, kanały są bardzo długie, skutkiem czego spadek często bywa niedostateczny, z wyjątkiem, że koniec kanału znajduje się będzie zbyt głęboko. Zarzut ten upada tylko w mniejszych miastach, lub przy położeniu bardzo spadzistém. — Powtóre, trudno jest należycie umiarkować wielkość kanałów początkowych. Miasto wzrasta właśnie w częściach obwodowych, a nieda się przewidzieć, jak wielkim ten wzrost będzie. Niemożna zaś początkowo projektować zbyt dużych kanałów, są one bowiem kosztowne i utrudniają sływanie zawartości. — Nieuniknioném staje się przeto, przy systemie centralnym, przebudowywanie i poszerzanie za wąskich kanałów.

Lepszą jest *decentralizacya*. Można w tym razie budować różne systemy *odśrodkowe* (jak np. w Berlinie). Wówczas początkowe kanały znajdują się w środku miasta, w obwodowych zaś częściach — wielkie pnie, które będą wystarczające nawet w razie pomnożenia kanałów początkowych. Każdy system promieniowy można aż do końca prowadzić oddzielnie, albo też łączyć po kilka, w jeden kanał główny.

W razie znowu, jeżeli różne części miasta rozmaite mają poziomy, urządza się w każdej z nich oddzielną kanalizację (np. w Sztuttgardzie, Mnichowie, Wiedniu).

Materiał budowlany kanałów. Na węższe kanały (aż do 0.5 m. średnicy), używa się twardych rur glinianych, wewnątrz polerowanych. Rury żelazne zbyt łatwo się psują. Każde dwie rury łączą się za pomocą muff wintowanych; aby połączenie było szczelne, używa się do tego pakuł napojonych smołą, albo

gliny.—Większe kanały murowane są z cegły i cementu. Boczne części stykają się tylko w razie znacznych opadów z nieczystościami kanałowemi; najgłówniejszą przeto częścią jest *dno kanału*. Musi ono być bezwarunkowo nieprzepuszczalne, sztajngutowe lub betonowe, albo też urządzą się t. zw. kłoce murowane, z cegły i cementu. W kłocu spodowym przechodzą zwykle małe kanały z otworem końcowym, stanowiące dreny do wody gruntowej. Obok kanałów usypuje się żwir, działający podobnie jak dreny; często zaś w warstwie żwiru pomieszcza się oddzielne dreny.

Rzadko kanały są zupełnie szczelne. Zazwyczaj wsąca się nieco wody gruntowej *resp.* przesączają się nieczystości. Nigdy jednak nie dochodzi do znaczniejszego zanieczyszczenia gruntu.

Zagłębienie kanału w ziemi waha się wogóle między 1.50—6.50 m.; do 10 m. dochodzi tylko w tych miastach, gdzie do kanałów wpadają także odpływy z suteryn. Często większa część kanału leży w wodzie gruntowej. Wówczas następuje często stałe obniżenie się poziomu wody gruntowej i mniejsza wilgotność górnych warstw gruntu; nie zdarza się to jednak przy znaczniejszym nagromadzeniu wód zaskórnych (Berlin).

Szerokość kanałów stósuje się do ilości wód, jaka ma przez nie przechodzić. Największa bez wątpienia ilość pochodzi z opadów. Gdyby jednak każda, nawet najsilniejsza ulewa, miała się w zupełności pomieścić w kanałach, wymiary ich musiałyby być takie, że budowa byłaby bardzo kosztowna, a prócz tego w zwykłych warunkach zawartość stósunkowo niedostateczna, niemożliwa należycie spływać. — Słuszniej jest przeto zastósowywać kanały tylko do *umiarkowanych* deszczów i do odpływów domowych. W tym celu oblicza się gęstość zaludnienia na 1 hektarze i przyjmuje się ilość zużywanej wody, a więc i ilość odpływów w stósunku 150 litrów na głowę; czyni to przecięciowo 1—1.5 litra na hektar i sekundę. Do tego dochodzi przecięciowo około 3 litrów na sekundę wody deszczowej.

Gdzie jednak w takim razie ma się podziać większa ilość wody deszczowej? Często opada jój 20 razy więcej, niż wyliczyliśmy powyżej; z tego w każdym razie najwyżej $\frac{1}{3}$ wpada do kanałów i dla téj ilości jednak pojemność kanałów bezwarunkowo będzie za małą. — Wówczas to działać mają t. zw. *upusty burzowe*, t. j. szerokie płaskie kanały o dobrym spadku,

idące z górnej części kanału ulicznego wprost do najbliższej rzeki, przyjmujące i odprowadzające wodę kanałową wówczas dopiero, gdy dosięgnie do tego niezwykłego poziomu, na jakim znajduje się wylot kanału burzowego.—Ponieważ w takich warunkach zawartość kanałów jest bardzo rozcieńczona, a ilość wody w rzece wielka, urządzeniu przeto takiemu nie można nie zarzucić.

Początkowa szerokość kanałów wynosi zwykle 0.23 m. i zwiększa się stopniowo w 5—6 zmianach do 1.7 m. Rzadko wymiary są większe (w Londynie 3.5, w Paryżu nawet do 5.6 m.).

Profil mniejszych kanałów jest okrągły, większych jajo-waty. W dużych okrągłych kanałach, zawartość spływa powoli i na dnie z łatwością tworzy się osad. Przy formie jajowatej, cząsteczki błota osiadają na samém dnie kanału, po których nieczystości spływają szybciej.

Spadek w kanałach domowych powinien wynosić 1:50, w małych 1:200 — 300, w większych 1:400 — 500, w największych 1:1500. — Wówczas szybkość prądu będzie 0.75 m. na sekundę czyli 2.5 km. na godzinę. Wszystkie przytém części stałe, wpadające do kanałów, spłyną jednocześnie.

Jeżeli na przebiegu kanałów napotyka się wodę bieżącą, należy urządzić na dnie rzeki rodzaj *syfonu* z rury żelaznej.—Niekiedy powstaje w nim zastój, dający się usunąć silném przepłukiwaniem.

Pożądaném jest częste *przepłukiwanie* kanałów ulicznych, zwłaszcza, jeżeli wymiary ich są z konieczności zbyt duże, lub też w braku silniejszych opadów przez dłuższy czas, albo wreszcie, jeżeli wpadają do kanałów odpływy fabryczne bardzo brudne. Przepłukiwanie odbywa się w ten sposób, że w oddzielnych kanałach zamyka się drzwi żelazne (tak zwane drzwi do przepłukiwania), a gdy się woda dostatecznie podniesie, drzwi zostają raptownie otwarte. Lepiej jest jednak używać do przemywania kanałów wody z rzek, stawów, albo z kranów wodociągowych.

Przemywanie odbywa się przecięciowo co dni 12: co 20 dni zaś robotnicy obchodzą kanały, przyczém jeden oczyszcza je szuflą, drugi miotłą; co 2 — 4 lat wreszcie należy przecierać szczotkami małe kanały. W tym celu wpuszcza się w kanał najpierw pływak papierowy na cienkim sznurku nawiwionym; następnie linę nasyconą smołą, a na nią szczotkę.

Z ulic prowadzą do kanałów *wpusty uliczne i włazy*; z domów *rury spadowe klozetów, rury zlewowe i rynny* deszczowe.

Wpusty uliczne znajdują się przeważnie w rynstokach przy chodnikach, jak również na podwórkach lub t. p.; przykrywa je zasłona żelazna ażurowa.

Ponieważ woda z ulicy zawiera dużo piasku i błota, pod otworem przeto wpustu ustawia się *namulnik* t. zw. *Gullie*, objętości około 1 m. sz. Na 1 mniej więcej metr powyżej dna namulnika, znajduje się rura odpływowa, zgięta ku dołowi w rodzaju syfona, który zapobiega przedostawaniu się powietrza z kanału na ulicę, co byłoby wielce nieprzyjemnym dla przechodniów. Od czasu do czasu należy wpusty oczyszczać, w razie bowiem, jeżeli muł dochodzi zbyt wysoko, rura odpływowa ulega zatkananiu.

Włazy idą z ulicy pionowo ku dołowi, i są tak szerokie, że może przez nie przesunąć się człowiek; na ścianach ich umocowiywa się drabina żelazna. Pomieszczać je należy w odstępach 60—200 metrowych, głównie na rogach ulic. Służą one: 1) do oględzin i oczyszczania. Należy mieć możność rewidowania nawet niedostępnych kanałów, na przestrzeni między dwoma sąsiednimi włazami, oświetlając je lampami i *event*, przy pomocy luster, ustawionych pod kątem; ztąd również odbywa się przepłukiwanie kanałów za pomocą kranów pożarnych. 2) do zbierania i usuwania osadów. Duo włazu znajduje się głębiej, niż dno kanału; najniższa przeto część włazu tworzy rodzaj małego zbiornika, w którym zbierają się osady. Usuwa się je ztamtąd wiadrami. 3) do wentylacyi kanałów; nakrywy są ażurowe, przepuszczają zatem powietrze z kanałów na zewnątrz. Zawieszanie filtrów węglowych, jakich w różnych miejscach próbowano, celem odwonienia powietrza kanałów, niema, zdaje się, ważniejszego znaczenia.

Kanały wychodzące z domów, wpadają do ulicznych pod ostrym kątem, albo też łagodnym łukiem; spadek w nich wynosi 1:50 lub inniej; wykonywa się je albo z polerowanych rur kamiennych, albo z rur żelaznych, pociągniętych od wewnątrz i zewnątrz asfaltem. Średnica ich wynosi około 15 ctm.

Część tych rur zaczyna się w *klozecie wodnym*. W dolnym końcu siedzenia znajdują się albo ruchome klapy, przy otwieraniu których wlewa się woda, lub też lejek siedzeniowy przechodzi wprost w syfon, a ten łączy się z rurą spadową o 10—

14 ctm. średnicy, z wyasfaltowanego żelaza, która ku górze winna wychodzić aż po nad dach. Wysokość słupa wody w syfonie, stanowiącego zamknięcie, ma być nie mniejsza, jak 2.5 ctm.; dobre jest jeszcze w miejscu największego wygięcia syfonu umieścić rurę powietrzną, otwartą od góry.—Dopływ wody do klozetu może się odbywać automatycznie (przez otwieranie drzwi, uciskanie ku dołowi siedzenia i t. p). W każdym razie potrzeba *obfitéj ilości* wody do splukiwania, co najmniej 5—10 litrów na dzień i człowieka (roczny wydatek na wodę wyniesie wówczas 25 — 50 fen.). Należy stanowczo zabronić szkodliwej oszczędności właścicieli domów, z polecenia których otwory w rurach doprowadzających wodę, są bardzo wąskie.—Pożądaném jest przewietrzanie miejsca, w którym znajduje się klozet, aby zapobiedz wydzielaniu się odoru podczas korzystania z klozetu; po zatém z dobrze urządzonego klozetu nie czuć żadnego odoru.

W *zlewach kuchennych* znajduje się nieruchoma krata, zapobiegająca zatykaniu się rury; dalej idzie syfon, a potém rura spadowa o 5—8 ctm. średnicy.—Ta ostatnia wyprowadzona jest ku górze ponad dach, ku dołowi dochodzi do podwórza; zakończenie jéj stanowi namulnik, przeznaczony do zatrzymywania piasku, odpływów kuchennych, włókienek sukna i t. p.; albo téż na podwórzu lub w piwnicy urządza się tak zwany szyb rewizyjny, do którego wchodzi z jednej strony rura opadowa, z drugiej rura, stanowiąca połączenie z kanałem ulicznym. Aby zapobiedz przechodzeniu powietrza z kanałów do rury domowej, dolny jéj otwór zamyka się klapą, opadającą na dół, która pozwala jedynie na przejście zawartości do szachty rewizyjnej, a nie w odwrotnym kierunku.

Rynny deszczowe, zbierające opady z dachów, idą z obu stron domu pod chodnik i wpadają do górnej części kanałów ulicznych.

Niektórzy przywiązują wielką wagę do *zapobiegania wciśkaniu się do domów powietrza z kanałów*. Gazy kanałowe mają jakoby wywoływać tyfus, błonicę, gorączkę połogową, różę i t. p., jak to często przedstawiają doniesienia i książki angielskie. Żadne z tych spostrzeżeń nie opiera się na bezstronnej krytyce, a wnioski ostateczne są całkiem bezzasadne. Tém trudniéj jest uwierzyć w infekcyjne działanie gazów kanałowych, że przy wielokrotnych badaniach, nie znajdowano w nich albo wcale

zarodników, albo wykrywano bardzo nieznaczną ilość drobno-
strojów najbardziej rozpowszechnionych; przechodzenie przy-
tém zarodków w powietrze jest prawie niemożliwe przy zawsze
wilgotnych ścianach kanałów i rur spadowych. Jeżeli nawet
wyjątkowo znajdują się zarodniki w powietrzu kanałów, to nie
dowodzi to przecież, aby miały one należeć do, tak stósunkowo
niezmiernie rzadkich, gatunków zakaźnych. — Działanie przeto
gazów kanałowych, polega zapewne wyłącznie na działaniu ga-
zów złowonnych, jakiem była mowa na str. 168 ff. Wszelako
szkodliwość dla zdrowia i przykrość, o jakich tam wzmianko-
waliśmy, wystarczają już najzupełniej, aby starać się zapobie-
gać dostawaniu się gazów z kanałów do domów.

*Przechodzeniu gazów z kanałów do domu, zapobiega naj-
pierw wentylacya kanałów. Kanały uliczne komunikują się
z powietrzem zewnętrznem: a) przez włazy; b) przez rury spa-
dowe klozetów, wychodzące ponad dach; c) przez rynny deszczo-
we. Te ostatnie zwłaszcza stanowią liczne ujścia dla powie-
trza kanałów, podczas gdy niewielkie otwory włazów, małe
stósunkowo mają znaczenie. Zależnie od kierunku i siły wia-
tru, oraz różnicy w ciepłocie, prąd powietrza kieruje się albo
do kanałów, albo z nich na zewnątrz; szybkość prądu wynosić
może na sekundę 0.5 m. lub więcej. Zawsze prawie jednak
przycoczone powyżej drogi komunikacyjne są wystarczające,
aby zapobiedz większemu ciśnieniu powietrza w kanałach i wy-
chodzeniu w kierunku mieszkań. Niekiedy urządzą specjalne
wieże wentylacyjne z dużemi ogniskami węglowemi dla wycią-
gania powietrza z kanałów; wogóle jednak nie mają one wy-
maganego pożytku. Podane powyżej trzy drogi wentylacyjne,
wystarczają najzupełniej, zwłaszcza jeżeli kanały są dobrze
umieszczone i urządzone, tak, że nie dochodzi nigdy do tego,
aby zawartość ich wydzielala silniejszą woń.*

Powtórę, dostępowi gazów kanałowych do domu, zapobie-
ga *syfon*, umieszczony przy otworze rury spadowej i napełniony
zawsze wodą. Takie zamknięcie wodne, prawie że nie przepu-
szcza gazów z kanałów, ponieważ rozpuszczają się one w wo-
dzie bardzo powoli, powierzchnia parowania jest bardzo mała
i sama woda w syfonie często się zmienia.

Przy złém urządzeniu *syfonu*, może jednak takie zamknię-
cie wodne nie być całkiem szczelne. Przy wlewaniu większej
ilości wody, napełniającej ciągle rurę spadową i tworzącej przy

opadaniu rodzaj próżni, może się syfon w danym zlewie opróżnić lub działanie jego osłabić; albo też opróżni się ewentualnie inny syfon, połączony z tą samą rurą spadową.

Ma to miejsce wówczas jedynie, jeżeli rura spadowa jest nazbyt wązka i w górze zamknięta, a można tego z pewnością uniknąć, poszerzając syfon i rurę, a zwężając wpust, nadto, pozostawiając otwartą ponad dachem rurę spadową.—Rura otwarta, wychodząca z najbardziej wypukłej części syfonu ponad dach, zapobiega również takiemu wciąganiu wody.—Inną przyczynę niedostateczności syfonu, stanowi to, że woda opadając, ścieśnia silnie powietrze przed sobą, przerywa tym sposobem zamknięcie wodne w umieszczonych *poniżej* syfonach i opróżnia ich o tyle, że zamknięcie staje się niedostatecznym. Może to się zdarzyć tylko w razie istnienia przeszkody do wychodzenia powietrza z rury spadowej przez fałszywe np. umieszczenie drugiego syfonu przed połączeniem z kanałem ulicznym; dalej przy wązkich rurach spadowych, napelniających się zupełnie przy wylewaniu.—Ułatwienie odpływu do kanałów, szerokie rury spadowe, jak również rury powietrzne, wychodzące z syfonów i w tych razach zapobiegają powyższym brakom.

b) Usuwanie zawartości kanałów.

Przeciętny skład cieczy kanałowej jest następujący:

	Miligrammów w 1 litrze
ciał rozpuszczonych	700
ciał zawieszonych	500
w tej liczbie organicznych	250.

Liczne, zwłaszcza w Anglii zebrane liczby wykazały, że przy wywózce kału różnica jest bardzo mała; ciecz kanałowa zawiera wówczas:

ciał rozpuszczonych	820 mg. w 1 litrze
ciał zawieszonych	360 „ „ „

Skutkiem braku obfitą ilości wody, splukującej klozety, zwiększa się nawet nieco ilość substancyj rozpuszczonych w beżkałowej cieczy kanałowej, a tylko ciała zawieszzone znajdują się, skutkiem braku kału, w ilości cokolwiek mniejszej.

Od odpływów fabrycznych zależy może odmienny skład zawartości kanałów. Ilość części stałych w odpływach z farbiarni, przędzalni, garbarni, piapierni i t. p. jest 5—10 razy większa, niż to bywa przeciętnie w zawartości kanałów (patrz niżej).

Ciecz kanałowa jest przeto zwykle zbyt rzadka, aby ją można było przewozić i stósować jako nawóz; to też od dawna myślano przedewszystkiem o tém, aby jój nie zużytkowywać, lecz usuwać przez

Wpuszczanie do rzek.

Często jednak z tego powodu powstaje poważne *zanieczyszczenie rzek*. Znane są, w tym względzie bardzo liczne fatalne doświadczenia; woda Tamizy pod Londynem i Sekwany pod Paryżem, tak zmętniała skutkiem odpływów kanałowych, i poczęła wydzielać taki odór, że stało się to wielce uciążliwem dla mieszkańców; ryby zamierały, a używanie wody do prania, kąpeli i t. p., było niemożliwe. Podobne spostrzeżenia miały miejsce we Frankfurcie nad Menem. W wodzie Menu, jeszcze w odległości 3 $\frac{1}{2}$ km. poza miastem, znajdowano duże kawały kału i masy drobnego mętu, które czyniły niemożliwem używanie wody, nawet do pojenia bydła, do prania i t. p. Największy stopień zanieczyszczenia obserwowano w przemysłowych okręgach Anglii. Wpływały tu na to zresztą, jak wogóle przy zanieczyszczaniu rzek—przeważnie odpływy fabryczne.

Przedewszystkiem zmieniają już widocznie wodę części składowe *zawieszone*; dalej powodują one osadzanie się szlamu, w którym odbywa się coraz większe gnicie i którego w końcu zbiera się taka ilość, że należy go koniecznie często usuwać za pomocą cierpienia. Prócz tego, ciała zawieszone z łatwością osadzają się na brzegach, zwłaszcza gdy takowe są płaskie i rzeka płynie kręto.

Pod względem zdrowotnym złe strony takiego zanieczyszczenia rzek, polegają po części na ciągłym wywiązywaniu się ze szlamu gazów gnilnych, po części zaś na obecności substancyj trujących i czynników chorobotwórczych, znajdujących się w odpadkach, i przechodzących wraz z niemi do wody rzecznej (por. str. 428). Mogą one upośledzać zdrowie, jeżeli zanieczyszczonej wody rzecznej używa się do picia, lub gotowania, do kąpeli albo do prania.

Przyczyna uszkodzenia zdrowia, daje się zupełnie lub prawie zupełnie wykluczyć wówczas, jeżeli nieczystości wpadają do rzeki poza miastem; jeżeli na dłuższej przestrzeni niema zamieszkałej miejscowości nadrzecznej, lub też, jeżeli mieszkańcy zupełnie nie używają wody rzecznej; statystyka w takim razie

nie może również dowieść szkodliwego wpływu zanieczyszczeń rzecznych na zdrowie.

W zwykłych jednak warunkach wieloraką sposobność do zachorowania podaje różnorodne użycie wody rzecznej. Widzimy to najwyraźniej w krajach nie europejskich, np. nad Gangesem, którego woda zanieczyszczona i czerpana do wszelkiego możliwego użytku, niezmiernie się przyczynia do szerzenia się epidemij.

Wpuszczanie zawartości kanałów do rzek, może być jeszcze szkodliwie pod względem ekonomicznym, mianowicie może wpływać ujemnie na hodowlę ryb.

Niesłusznym byłby jednak *bezwzględny* zakaz wpuszczania do rzek nieczystości z kanałów; należy to raczej uczynić zależnym: 1) od ilości odpływów kanałowych; 2) od ilości wody w rzece; 3) od szybkości jęj prądu; 4) od kształtu brzegów i od kierunku rzeki (prosty lub kręty); 5) od tego, o ile zamieszkałe są brzegi w kierunku prądu i o ile woda rzeczna służy na potrzeby domowe. Stósunek ilości nieczystości do wody, *może się zmniejszyć do minimum*: w Paryżu wynosi on 1:13, we Frankfarcie 1:909, w Biebrich-Wiesbaden 1:8000.

Rzecz jasna przeto, że w Paryżu wpuszczanie nieczystości z kanałów jest niemożliwe, w Wiesbaden natomiast jest dozwolone o tyle, o ile w dalszym przebiegu rzeki, kształt brzegów nie dopuszcza powstawania osadów, a rzeka ma dobry spadek. — Moznaby wreszcie nawet zakaźną zawartość kanałów uczynić nieszkodliwą przez rozcieńczenie, do tego stopnia, że wszelka obawa zakażenia będzie usunięta i że nie będą mogły wydzielać się gazy złowonne. Byłoby niezmiernie ważnym dokładniejsze, niż to ma miejsce dotychczas, ustanowienie granicy, po za którą rozcieńczenie czyni nieczystości nieszkodliwymi. Należy zresztą pamiętać jeszcze i o tém, że nieczystości łączą się z wodą rzeczną bardzo powolnie i zawsze tylko z pewną jęj częścią.

Stopniowo, z biegiem rzeki woda oczyszcza się sama przez się, jak o tém była juz mowa na str. 212. Do tego dochodzi jeszcze przyływ czystęj wody gruntowęj i wody z dopływów, tak, że w pewnej odległości woda rzeczna ma znów prawie te same własności, co poprzednio.

Jeżeli przeto w niektórych razach dozwolonęm jest wpuszczanie wody z kanałów do rzeki, zwłaszcza tam, gdzie miesz-

kańcy nadrzeczni nie są zmuszeni do używania wody rzecznej zawsze przecież lepiej będzie pod względem i higienicznym i ekonomicznym, jeżeli *woda kanałów* będzie uprzednio *oczyszczaną*.

Oczyszczanie dotyczyć winno *części organicznych zawieszonych* i *czynników chorobotwórczych*; należy je mianowicie, o ile można usuwać, *resp.* niszczyć. Obok tego należy również wydałać i części *rozpuszczone, podlegające gniciu*, tak, aby po wpuszczeniu wody do rzeki można być pewnym, że gnicie miejsca mieć nie będzie.

Tego rodzaju oczyszczanie daje się stosunkowo łatwo skutecznić, a przedewszystkiem za pomocą: *przesączania przez grunt (filtracyi)* i *zraszania (irygacyi)*.

Mówiliśmy już na str. 186, że grunt bardzo jest odpowiedni do oczyszczania cieczy kanałowych. W gruncie porowatym zatrzymują się wszystkie cząstki zawieszane, gazy, fermenty i ciała białkowe; jeżeli w porach gruntu znajduje się stale lub chwilowo woda i powietrze, rozwija się tam życie bakteryj bardzo energicznie; azot i węgiel mineralizują się w zupełności, przyczem powstają liczne azotany. W miarę korzystania z gruntu, wzrasta jego siła powstrzymująca; na dokładne działanie gruntu wpływają niezmiernie małe warstwy szlamu i bateryj, jakie się w nim tworzą (podobnie jak w filtrze wodnym, str. 235).

Oczyszczanie wód kanałowych udaje się nawet bardzo dobrze przez *filtracyją*. 1 m. sz. gruntu może oczyścić około 40 litrów wody kanałowej; przy 2 metrowej przeto warstwie gruntu potrzeba na 100,000 ludzi około 20 hektarów gruntu. W podobny sposób daje się zastosować miał torfowy.

Często jednak przy filtrowaniu zdarzają się przeszkody i przerwy, z tego mianowicie powodu, że górna warstwa gruntu staje się wreszcie trudno przepuszczalną; zamula się i musi być od czasu do czasu sztucznie spulchniana. Prócz tego, grunt stopniowo bardzo wilgotnieje, znikają pory zawierające powietrze i nagromadzają się azotany; okoliczności te wpływają ujemnie na dalszą mineralizacyją. Tak przesycony grunt wydziela w wielkiej ilości złowonne gazy i staje się na dłuższy czas niezdatnym do użytku. Przesączanie i z tego jeszcze powodu dalekiem jest od idealnej metody oczyszczania, że wyklucza właściwe zużytkowanie odpadków.

Wszystkich powyższych niedogodności można uniknąć, zaprowadzając na gruncie, przeznaczonym do oczyszczania, plan-tacye. Rośliny pochłaniają azotany, spulchniają swemi korze-niami wierzchnie warstwy gruntu, a szczególnie wyparowy-wują dużo wody. W ten sposób czynią pole ciągle zdawnem do przyjmowania i oczyszczania nieczystości. Obok tego, można w ten sposób z łatwością zużytkować azot i kwas fosforny nieczystości. Tymi to względami kierowano się również przy t. zw. zraszaniu.

W Anglii pola irygacyjne znane są już oddawna; posiada je tam około 200 miast. W Niemczech znajdują się na więk-szą skalę w Gdańsku, Wrocławiu i Berlinie, a dla wielu miast są one projektowane. W Paryżu próbowano ich w małych rozmiarach, a teraz zamierzają je powiększyć.

Irygacya polegać może na rodzaju zawadniania, przy-czém nieczystości spływają po powierzchni; lepiej jest jednak, jeżeli ścieki kanałowe przechodzą w grunt i odprowadzane by-wają dopiero w pewnej głębokości. Niezbędnem jest wówczas przeprowadzenie w gruncie sączków. Dreny sprowadzają wo-dę do rowów, którymi ostatecznie spływa ona do rzeki. Jeżeli drenów niema, woda gruntowa gwałtownie się podnosi i całe pole zamienia się na bagnisko. Najlepszy jest grunt gliniasty i próchnicowy. Przy zbyt wielkiej ilości gliny z łatwością powstają szczeliny, powodujące niedokładność w oczyszczaniu.

Irygacya odpowiada wszelkim warunkom dokładnego oczyszczania. Cząstki zawieszony i bakterye zatrzymują się w zupełności. Ilość części rozpuszczonych organicznych zmniej-sza się o 60—80%, — nieorganicznych o 20—60%. Amonjak i kwas fosforny pozostają w gruncie prawie całkiem, kwas siarczany — w małej ilości; chloru nie zostaje tu nic prawie. Naturalnie, że przy zraszaniu może również nastąpić przesyce-nie gruntu; trzeba przeto zaprowadzić w tém pewnego rodzaju porządek, do czego znowu wymaganą jest bardzo duża prze-strzeń gruntu. Doświadczenie nauczyło, że na 400—500 ludzi należy rachować 1 ha. Z powodu ceny i zawsze możliwych wy-ziewów, trzeba wybierać pola oddalone od miasta; w każdym jednak razie niezbyt odległe, wówczas bowiem rury tłoczące musiałyby być zbyt długie, a koszta usuwania nieczystości by-łyby za wielkie.

Ścieki, nagromadzone w kanale głównym, przechodzą najpierw do *studzienki osadzającej piasek*. Tam opadają części zawieszony; prócz tego należy urządzić kratę, zatrzymującą stałe części w płynach. Części zawieszony usuwa bezustannie czerpak parowy, poczem ulegają wywóźce. Ścieki oczyszczone w ten sposób z ciężkich części składowych, przechodzą następnie do stacji pomp, a stąd przy pomocy silnych maszyn parowych — do żelaznej rury tłoczącej, mającej zwykle 2—6 km. długości i wznoszą się w niej na wysokość 6—20 m. aż do wylotu, z którego siłą naturalnego spadku dostają się na pola irygacyjne.

Ścieki spływają zwykle z rury tłoczącej otwartym albo przykrytym kanałem betonowym, którego spadek wynosi około 1:2500. Kanał znajduje się na nasypie, wznoszącym się na kilka metrów po nad poziomem pól irygacyjnych. W kanale, w odstępach 400-metrowych, znajdują się szluzy, które za pomocą odpowiedniej maszyneryi szrubowej, można podnosić lub opuszczać. Z tego kanału głównego odchodzą do oddzielnych pól kanały boczne, zamykane również szluzami.

Pola należy dobrać odpowiednio: szerokość ich wynosi zwykle 80—90 m., długość 200—500 m, powierzchnia ich zatem = $1\frac{1}{2}$ —4 ha. Pochyłość pól jest dwójaka: jedna podłużna o spadku 1:1000, druga od przechodzącej przez środek osi podłużnej na obie strony, a spadek tej wynosi 1:500. W podłużnej osi przechodzi rów ze szluzami co 50 m. Chcąc dane pole zrosić, należy w kanale głównym otworzyć szluzę aż do danego miejsca, po za niem zaś wszystkie pozamykać; trzeba również zamknąć wszystkie odnogi boczne; tym sposobem wszystka woda przejdzie do tego tylko kanału bocznego, który prowadzi do danego pola. W rowie tego pola trzeba przedewszystkiem zamknąć pierwszą szluzę; rów napełnia się szybko, woda zeń występuje, i dzięki jednakowej pochyłości, obie strony przedniej części pola zostają równomiernie nawodnione. Wtedy otwiera się pierwszą szluzę, a zamyka następną; woda wchodzi dalej do rowu i rozlewa się po sąsiedniej części pola i t. d. aż do zroszenia całego pola. Na końcu znajduje się zwykle t. zw. pole przyjmujące wody ściekowe, które leży głębiej, niż dno rowu i do którego ostatecznie spływa zawartość rowu.

Wszystkie pola są drenowane; średnica sączków = 7.5 cm. Dreny przechodzą w odległości 12—25 m., w górnym końcu na 1.3 m. pod poziomem i spadek w nich wynosi 1:1000. Wpadają one do rozgałęzień *głównego rowu odpływowego*, do którego ostatecznie wchodzi wszystka woda z kanałów w stanie czystym i siłą spadku naturalnego spływa do rzeki. Obserwując dreny wówczas, gdy się odbywa irygacja, można zauważyć, że już po upływie 3—4 godzin zaczynają one dostarczać wody; jest to dowód istnienia różnorodnych dróg, zależnych od urządzenia, ułożenia sączków i t. d.; część przeto spływającej najpierw wody nie zupełnie jest czysta, pomimo że wszystkie prawie zawieszony części składowe pozostają w gruncie.

Zraszanie może się odbywać także w zimie, jeżeli woda przechodzi kanałem zamkniętym, w którym temperatura jest dostatecznie wysoka; w przeciwnym razie należy urządzić wielkie płaskie zbiorniki, które po opróżnieniu można zasześcić roślinami.

Pola irygacyjne oddaje się zwykle w dzierzawę. Siać można trawę, albo sadzić wierzbinę, którą podczas wiosny należy zraszać rozcieńczoną

wodą kanałów; można również sadzić jarzyny, buraki, tytoń, albo siał rzepek i zboża, a wtedy należy w jesieni i zimą użyźniać pola skoncentrowanymi płynami kanałowymi.

Pola irygacyjne, racjonalnie urządzone, dały dotychczas wszędzie wyniki bardzo dobre. Tam tylko, gdzie niezaprowadzono sączków, lub zdrenowano niedostatecznie, potworzyły się bagniska, wydzielające przykrą woń, a w jednym wypadku pola irygacyjne stały się powodem wybuchu malarii. Tam zaś, gdzie sączki były urządzone odpowiednio i gdzie nie zraszano zbyt obficie, nie spostrzegano nigdy chorób zakaźnych w pobliżu pól irygacyjnych, ani też pomiędzy robotnikami na polach, jakkolwiek przedsiębrano w tym względzie liczne bardzo dochodzenia.

Ponieważ w cieczy kanałowej znajduje się zawsze pewna ilość zarodników chorobotwórczych, które w gruncie nieprędko giną, należałoby właściwie przypuszczać, że pracujący przy polach irygacyjnych, pozostając w ciągłej styczności z ziemią świeżo nasyconą, podlegać będą częstym chorobom. Widocznie jednak ciecz kanałów, zanim nawet dojdzie do pól irygacyjnych, nie jest nawet tak niebezpieczna, jak to wielokrotnie sądzono. Pracujący w kanałach walają się codziennie resztkami cieczy i ciał będących w zawieszeniu; robotnicy w osadnikach piasku wystawieni są na ciągłą styczność z częściami zawieszonymi w cieczy, a jednak i u tej kategorii robotników nie spostrzegano częstszego występowania chorób zakaźnych. Ta względna nieszkodliwość zawartości kanałów, zależy głównie od jej *rozcieńczenia* i *rozmięszania*. Pojedyncze, skoncentrowane źródła zarazy są odosobnione i giną w massie prątków niewinnych i innych pierwiastków ciałkowatych. Jakkolwiek więc styka się człowiek z minimalnymi w każdym razie, cząsteczkami tych mass, nie wypływa jeszcze ztąd, żeby cząsteczki te zawierały czynniki chorobotwórcze. Inaczej nieco rzecz się przedstawia, jeżeli cała ludność np. używa wody bardzo zanieczyszczonej ściekami kanałowymi, pije ją ciągle i t. p. Wówczas styczność z cieczą kanałową jest tak częstą, że istnieje wszelkie prawdopodobieństwo przechodzenia wraz z nią czynników chorobotwórczych.

Lubo znakomite wyniki pól irygacyjnych pod względem oczyszczania ścieków, zachęcają do ich rozpowszechnienia, wiele jednak miast musi się ich wyrzec, nie rozporządzając po-

bliskimi obszarami odpowiedniego gruntu, którego cena byłaby przystępna. Miejscowości te zmuszone są do

*Oczyszczania cieczy kanałowej przez osadzenie
jej chemiczne i usuwanie mechaniczne.*

Odczynniki chemiczne, mające tutaj zastosowanie, podobne są do tych, jakimi na małą skalę traktuje się kał, nagromadzony w dołach i jakie podano na str. 440.

Wszystkie te środki oczyszczające, nadają się najlepiej do odpływów fabrycznych, których skład jest mniej więcej jednakowy; daleko mniej zaś do płynów kanałowych, których skład bywa bardzo rozmaity, zależnie od miejsca i czasu.

Stósują tu zwykle jedną z dwóch metod. Albo urządzają *namulniki*, w których zawartość kanałów, po uprzedniem traktowaniu odpowiedniami, wywołującymi osady ciałami chemicznymi, przepływa bardzo wolno, lub zatrzymuje się; w zbiornikach tych wszystkie części składowe, będące w zawieszeniu, winny opadać na dno. Albo też posługują się *filtracją przez wznoszenie*. W tym celu wodę, poddaną uprzednio działaniu ciał chemicznych wpuszczają od spodu do dołów lub cylindrów stojących, z których ona potem wycieka górą; tym sposobem woda wznosząc się, przechodzi przez masy mułu i osadów, jakie opadły na dno i przez to zupełnie się oczyszcza. W każdym razie należy wpierw usunąć z wody masy pływające w niej, papier i t. p., jak również większe części zawieszony, piasek i t. d.; dlatego też i przy takim urządzeniu (podobnie jak przy irygacyi), woda kanałowa przechodzić musi przez osadniki piasku i sita.

Jako wzór pierwszej metody służyć może system zaprowadzony w *Frankfurcie n. Menem*. Kanał główny wchodzi najpierw do okrągłej studzienki, osadzającej piasek, w której płyta zanurzona w wodzie, zatrzymuje przedmioty pływające; potem idzie cędzalnia, podzielona na 4 części z ukośniami ustawionemi sitami, służąca również do oddzielania części pływających. Następnie mięszalnia, w której odpływy łączą się przez kłócenie z odczynnikiemi chemicznymi, mianowicie z wapnem i siarczanem glinu. Ztąd przechodzą do t. zw. galerii dopływowej, która jest znacznie szersza od kanału, z którego powodu prąd jest prawie 10 razy wolniejszy.

Z galerii tej woda przechodzi do właściwych namulników, w liczbie czterech; każdy z nich ma 82 m. długości i 6 m. szerokości. Dno jest tak pochylone, że głębokość wody zwiększa się stopniowo od 2 do 3 m.; tym sposobem i szybkość prądu stopniowo się zmniejsza. Woda do namulników wchodzi przez szerokie i niskie otwory, umieszczone na 5 etm. pod poziomem wody. Po przejściu przez te namulniki, woda pozbawiona stopniowo wszystkich części będących w zawieszeniu, spływa 3-metrowym strumieniem przez

szluzę wypustową do t. zw. galeryi odpływowej, a z tamtąd do Menu. Namulniki są sklepione; mają jednak otwory, wpuszczające światło i kilka szybów wejściowych.

Woda wchodzi do namulników, a wychodzi z nich siłą naturalnego spadku; tylko w razie wysokiego poziomu wody w rzece, trzeba ją wznosić ku górze. W podobnym wypadku, jak również do mielenia i mięszania środków osadzających, do opróżniania bassenów i wypompowywania szlamu, niezbędne są maszyny. Opróżnianie odbywa się w ten sposób, że naprzód powstrzymuje się dopływ do oddzielnych namulników. Potem zawartość płynną spuszcza się warstwami do oddzielnego kanału opróżniającego; następnie wypompowywa się płynny szlam, nagromadzony w pochyłym końcu namulnika, szlam zaś stały usuwa się w kablach przez szyby za pomocą windy parowej. Szlam suszy się na dużych zdrenowanych placach tak długo, dopóki nie da się kopać. W budynku, mieszczącym maszyny, za pomocą prass hydraulicznych wyciska się resztę wody; tym sposobem umożliwia się przewózkę szlamu.

System frankfurecki kosztuje około miliona marek i zużywa rocznie odczynników więcej jak za 100,000 marek.

Podobne urządzenie namulników istnieje w *Wiesbaden*. Urządzony jest tam system czterech kamer, w których odpływy filtrują się z dołu do góry; jednocześnie odbywa się tam dokładne mięszanie z odczynnikami chemicznymi i stopniowe opadanie cząstek szlamu. Przez szeroki, niski przewód przechodzi woda częściowo, już oczyszczona, do trzech namulników, w których klaruje się dokładnie przez osadzanie. Dodaje się tylko wapna; mięszanie odbywa się bardzo dokładnie przez wdmuchiwanie powietrza. Całe urządzenie kosztuje 200,000 marek; wydatek roczny wynosi około 60,000 marek.

Jako przykład przesączania wyłącznie wstępującego, przytaczamy system *Röckner'a-Rothe'go*. Odrębne, bardzo dowcipne urządzenie tego systemu polega na samodzielnąjącej dźwigni. Cylinder, wysokości 7—8 m., zamknięty od góry, a otwarty z dołu, zanurza się w bassenie z wodą, podlegającą oczyszczeniu. Cylinder ten stanowi jedno z ramion dźwigni, drugim jest rura odchodząca w górze z cylindra i prowadząca do bassenu ustawionego nieco niżej, w którym kończy się pod wodą. W górze na cylindrze umieszczona jest rura, z której idzie druga rura do pompy powietrznej. Wprowadzając w ruch cały system, rozrzedza się pompą powietrze w cylindrze tak długo, dopóki woda nie dojdzie w nim po nad otwór rury odprowadzającej. Wtedy zaczyna się działanie dźwigni, które trwa dopóty, póki rozrzedzamy powietrze i póki poziom wody w zbiorniku dopływowym jest niższy, jak w odpływowym.

Chcąc, aby ciecz kanałowa rozchodziła się równomiernie po cylindrze, należy ją przepuszczać przez przyrząd rozpryskujący, zajmujący całą średnicę bassenu. Urządza go się w ten sposób, że z rury doprowadzającej ciecz, odchodzą ku dołowi, pod kątem około 30°, sztabki, łączące się w kształcie żaluzji z poprzecznymi listewkami drewnianymi. Opadający na dół szlam spada na utworzony z tych żaluzji lej; woda wznosząc się ku górze, musi przez niego przechodzić. Przy takim spotykaniu się ciecz oczyszcza się bardzo dokładnie.

Woda i przy tym systemie przechodzi najpierw przez osadnik piasku i sita. Jako odczynników używa się wapna i siarczanu glinu, ilość ich na-

leży stósować do ilości odpływów, a w tym celu w każdej miejscowości trzeba oddzielne wykonywać próby. Prócz tego, dopływ odczynników reguluje się sam przez się, zależnie od ilości cieczy kanałowej; mianowicie, w kanale dopływowym umieszczony jest pływak, od którego przechodzi łańcuch na rolkach do przeciwwagi, znajdującej się na dłuższym ramieniu dźwigni. Krótsze ramię łączy się z zasuwą, która, podnosząc się, zwiększa otwór naczynia z odczynnikami, opadając zaś zmniejsza go. Podnoszenie ma miejsce wówczas, gdy podnosi się i pływak, t. j. przy zwiększeniu ilości wody kanałowej; opadanie—przy mniejszym jej napływie. Pompa powietrzna usuwa bardzo dokładnie gazy cuchnące i doprowadza je do paleniska maszyn. Urządzenie takie z 4 cylindrami, w Essen nad Renem kosztuje 240,000 marek, używalność roczna 65,000 marek, na człowieka i rok około 1 marki.

Podawano jeszcze wiele innych systemów oczyszczania; większość ich jednak nie została jeszcze wypróbowaną na taką skalę, jak podana powyżej; np. system *Müller-Nahusen'a*, przy którym odczynnikami są: wapno, siarczan glinu i rozpuszczalne kwasy krzemowe (tworzy się przytém nierozpuszczalny wapno-glino-krzemian); system ten ma częściowe zastosowanie w Halli. Dalej, system *Hulwa*; dodaje się: żelazo, glin, wapno i magnezję wraz z włóknami komórkowymi; po oczyszczeniu wody należy wpuszczać powietrze z kominów (zawierające dużą ilość CO_2) i dodawać kwasu siarczanego. *König* zaleca również stósowanie powietrza kominów, obok wapna i t. p.

Na pytanie, o ile opisane powyżej systemy oczyszczają wodę kanałów w sposób zadawalniający (por. str. 453)? odpowiadamy, że w samej rzeczy usuwają one prawie zupełnie części, będące w zawieszeniu. Na części natomiast organiczne, rozpuszczone, wpływają one bardzo mało; często nawet ilość ich się zwiększa; po dodaniu bowiem wapna rozpuszczają się niektóre ciała, będące w zawieszeniu. Ilość amonijaku i potasu prawie się nie zmniejsza, ilość natomiast kwasu fosforowego zmniejsza się bardzo znacznie, nie w takim jednak stopniu, aby (jak to przyjmowano dawniej) skutkiem braku kwasu fosforowego ginęły bakterye.

Najważniejszym jest tu jednak zachowanie się *mikrobów*. Bardzo wiele ich ginie przy samém już osadzeniu; samo jednak strącanie i osadzanie nie jest nigdy tak zupełnem, jak twierdzono dawniej. Zupełna zagłada bakteryi ma miejsce tylko przy dodawaniu w nadmiarze środków dezynfekcyjnych, *osłabiających i zabijających* bakteryje, jakie znajdują się jeszcze w cieczy oczyszczonej. Najsilniej w tym kierunku działa wapno żrące i magnezya, które nawet w 0.1% oym roztworze niszczą w ciągu 4 godzin laseczniki cholery i tyfusu. Odczynniki te, zwłaszcza wapno, jako tanie i jednocześnie znakomi-

cie klarujące płyn, stanowią najważniejsze środki oczyszczające i czynią do pewnego stopnia zbyt częstym używaniem innych dodatków.

Jeżeli przeto płyny, przy nadmiarze wapna żrącego, oddziałują silnie alkalicznie, to niema w nich zupełnie bakterij zdolnych do życia; w braku zaś nadmiaru wapna, znajdują się drobnostroje, i nawet znajdowano ich do 250.000 w 1 ctm. sześć. Mało jest zresztą prawdopodobieństwa, aby pomiędzy tymi szczątkami znajdowały się zarodniki chorobotwórcze; reszta bakterij gnilnych jest nieszkodliwa, skoro tylko woda oczyszczona zostanie jeszcze w pewnym stopniu rozcieńczoną, jak to w praktyce dzieje się zwykle; w braku części zawieszonych gnicie nie może odbywać się w takim stopniu, aby sprawiało jakąkolwiek przykrość.

Zdaje się więc, że wodę oczyszczoną można wpuszczać do większej rzeki wówczas nawet, jeżeli pozostały w niej jeszcze resztki bakterij zdolnych do życia. Wpuszczanie takie stanie się bezwarunkowo dozwolonem wówczas dopiero, gdy dodanie w nadmiarze żrącego wapna zniszczy *wszystkie* bakterie.

Niestety! przy dodawaniu tego znakomitego środka odkazającego, należy z innych powodów zachować pewne ostrożności. Wapno żrące jest bardzo szkodliwe dla ryb; prócz tego, strąca ono z dwuwęglanu wapna wody rzecznej węglan wapnia, skutkiem czego woda mętnieje. Należy przeto albo dodawać zawsze możliwie najmniejszą ilość wapna żrącego, taką jednak, jaka jest szkodliwa dla prątków chorobotwórczych (około 1—2 : 1000); albo też trzeba działać na wodę, przed wpuszczeniem jej do rzeki, kwasem węglanym (powietrze kominów), aby strącić wapno w postaci węglanu wapnia.

Pewne trudności przyczynia jednak szlam, otrzymany z cieczy kanałowej. W niektórych miejscach trudno go zbyć na potrzeby rolnictwa; wątpliwem jest również, czy opłaci się dokładne suszenie jego i odstawa. Dłuższe zaś pozostawienie na składzie gromadzącego się szybko w wielkiej ilości szlamu jest szkodliwe, ponieważ wapno przechodzi stopniowo w węglan wapnia, skutkiem czego cała masa szlamu może znów podlegać gniciu.

Często kanalizację ogólną zastępują usuwaniem *oddzielnie* różnych odpadków, mianowicie kału, ścieków domowych i opadów meteorycznych. Powyżej (str. 426) wzmiankowano, że oddzielanie ścieków od mass kałowych wydaje się niezasadnionem z punktu higienicznego. Bardzo słusznem jednak wydaje się na pozór odosobnianie opadów. Wymiary kanałów stósują się w zasadzie do ilości wody deszczowej; kanały mogłyby być o wiele mniejsze i znacznie taniejby kosztowało ich urządzenie, gdyby nie wpuszczano w nie, bardzo pod względem ilościowym, niejednostajnych opadów.

Zapewne, że opady przy kanalizacji spławnej mają niezmiernie ważne zadanie: rozcieńczają one w znacznym stopniu zawartość kanałów, przyczyniają się do szybszego przepływu cieczy kanałowych i usuwają ciała cięższe, zawieszane w tych cieczach. A jednak zadania tego nie wypełniają opady z jednej strony, w sposób idealny, ponieważ zdarzają się w niejednakowych odstępach czasu; powtórne możnaby brak ich w inny sposób zastąpić.

W tym celu zaprowadzićby można regularne przepłukiwanie kanałów, przeznaczonych wyłącznie do mass kałowych i ścieków wodą z rzeki, ze stawu, albo z wodociągu. Wówczas wymiary kanałów mogłyby być znacznie mniejsze. Albo téż kał i wodę ściekową możnaby w kanałach wąskich przepychać maszyną, a wtedy zbytecznóm byłoby przepłukiwanie. W takim razie, co prawda, nie mamy znaczniejszego rozcieńczenia odpływów, które szczególnie z punktu widzenia higienicznego wydaje się bardzo pożądaném.

Obydwa te systemy zaprowadzają obecnie i próbują ich skuteczności. Zresztą, przy systemie separacyjnym, koniecznóm jest nadto usuwanie wody deszczowej kanałami podziemnymi, przynajmniej w tych miastach, w których warunki miejscowe poziomem nie są wyjątkowo pomyślne.

Kanalizacja spławna, należycie wykonana, z oczyszczaniem cieczy kanałów za pomocą irygacji lub osadzania, *najlepiej* bez wątpienia odpowiada warunkom, jakich wymagamy od systemu usuwania odpadków. *Czynniki chorobotwórcze* wydalane są z obrębu mieszkań i z pośród ludzi szybko i dokładnie; łatwość usuwania wszelkich brudów przyucza ludność do czystości; obydwą te momenty sprzyjają znacznemu zmniejszeniu niebezpieczeństwa chorób zakaźnych. Przenoszenie się zarazków możliwóm jest potém jedynie przy wydobywaniu i przewożeniu części zawieszonych w cieczy, osadzających się w kanałach ulicznych. Nadmieniliśmy jednak powyżej, że i tu nawet sposobność zarażenia się jest niewielką i da się sprowadzić do minimum przy zachowaniu pewnych ostrożności. *Zanieczyszczenie powietrza* w domach i na ulicach nie ma zupełnie miejsca; przykry odór daje się czuć w znaczniejszym stopniu tylko w sąsiedztwie osadnika piasku, w mniejszym zaś na polach irygacyjnych; jak jedne tak i drugie znajdują się

wszakże zdala od mieszkań ludzkich.—*Grunt* nie zanieczyszcza się wcale, albo bardzo nieznacznie. Należyte oczyszczanie cieczy kanałów, dostatecznie zabezpiecza wodę gruntową i rzeczną od ważniejszych zmian. Prócz tego, żaden z innych systemów nie odpowiada tak dobrze naszym wymaganiom *estetycznym*; a wreszcie, odpadki przy kanalizacji splawniej można w pewnej mierze — jeżeli nie zupełnie — zużytkować w rolnictwie.

6. *Śmiecie i trupy zwierzęce.*

Nawet w miastach, posiadających pod innymi względami znakomite urządzenia do usuwania odpadków, bardzo mało dotychczas zwracają uwagi na suche śmiecie. Zawartość otwartych śmietników zsypuje się na podwórzu albo przed domem do wozów, a następnie składa na przeznaczonych potem placach. Przy wsypywaniu wznoszą się zwykle gęste tumany kurzu. Ponieważ w śmieciach znajdować się mogą massy drobnostrojów chorobotwórczych, zdolnych do życia, należy przeto nadzwyczaj bacznie zwracać na nie uwagę; trzeba je trzymać w śmietnikach zamkniętych, opróżniać takowe bardzo oględnie (ewentualnie po zwilżeniu), a wreszcie niszczyć albo radykalnie usuwać.

Trupy zwierzęce i nieużyteczne części zwierząt rzeźnanych, przesyłane być winny do rakarni. Tu należą: 1) Całkowite trupy zwierząt, padłych na zarazę wąglikową, nosaciznę, wściekliznę, księgosusz, zgorzel z odurzeniem, ropnicę i różę wąglikową (świń). 2) Po zdjęciu skóry i odcięciu kopyt, trupy zwierząt, które chorowały na zaraźliwą chorobę płuc i gruźlicę, lub w których wykryto wągry i trychiny. 3) Chorobliwe narządy zwierząt, zkądinąd zdalnych do użytku np. wątroba z bąblowcem, płuca z perlicą, raki, guzy promienicy i t. p. 4) Wszelkie zepsute, gnilne mięso skonfiskowane. 5) Odpadki z rzeźni, pochodzące od zwierząt zdrowych i chorych. W Berlinie opracwa uprzęta rocznie około 2000 koni, 300 wołów, 2000 świń, 500 baranów.

Tym sposobem zbiera się w rakarni massa materiału nadzwyczaj niebezpiecznego. Powstają tam źródła zarazy, z których zarazki mogą znów bardzo łatwo przenieść się do ludzi, a może się odbywać albo w ten sposób, że mięso trupów zwierzęcych zostanie sprzedane i spożebowane na posiłek;

albo zarażeniu podlegną zwierzęta, karmione tém mięsem (inaczej, świnie), albo wreszcie przez pośrednictwo psów, łapanych w mieście, które zakażone nosacizną lub gruźlicą powracają do domu. Głównie jednak oprawca stara się zużytkować skórę i sierść; tym sposobem podległo już węglikowi i nosaciznie wielu garbarzy, robotników w fabrykach wełny, i tych, co mają do czynienia z włosiem przy wyściełaniu mebli i materaców. Przy przenoszeniu zarazków pośredniczą nadto przyrządy i sprzęty oprawców, a w razie niedostatecznego zakopywania trupów, wiatry i owady (muchy i bąki). Prócz tego, odór z rakarni daje się we znaki mieszkańcom często nawet na znacznej odległości, a wydziela się on mianowicie wówczas, gdy kości i skóry suszą się powoli i w większej ilości na powietrzu.

Usuwanie trupów zwierzęcych przez oprawców, polega zazwyczaj na tém, że zdzierają ze zwierzęcia skórę, zdejmują i przetapiają tłuszcz, mięso krają w pasy, suszą na powietrzu i jako skrawki sprzedają do fabryk kleju. Kości odstępują fabrykom kleju lub nawozów, wnętrzności przerabiają na kompost. Tłuszcz psi przetapia się oddzielnie i sprzedaje jako ludowy środek przeciw suchotom. Trupy bardzo zaraźliwe zostają grzebane, zwykle jednak nie dosyć głęboko, i bez należytych ostrożności, które zapobiegłyby zanieczyszczeniu powierzchniowych warstw gruntu.

Tam, gdzie niema ani publicznych rzeźni, ani przymusowego rzeźniania zwierząt w rzeźniach miejskich, istnieją liczne, t. zw. rzeźnie pokątne, które pod nazwą rzeźni końskich albo massarni szlachtują i rozprzedają wszelką padlinę. Zakłady takie ukrywają się niekiedy pod firmą fabryk oleju, nawozów lub mydła.

Należy bezwarunkowo domagać się kontroli nad zakładami oprawców i żądać zupełnego i szybkiego niszczenia trupów, dostarczanych do tych zakładów. Niszczenie może odbywać się: 1) przez działanie gorąca (gorącej pary wodnej), ewentualnie z dodatkiem kwasu siarczanego albo wapna. Trupy ogrzewa się albo w właściwych naczyniach w rodzaju garnków *Papin'a* pod ciśnieniem 2—3 atmosfer, albo przez długi czas w naczyniach drewnianych, wyłożonych ołowiem. Klej i tłuszcz można w ten sposób otrzymać oddzielnie; resztę w postaci proszku używa się jako nawóz; 2) przez spalenie, które należy wykonywać w specjalnych piecach resp. wprost w ogniu. Tu jednak zyski pieniężne są bardzo małe, lub niema ich wcale. Lepszą jest 3) sucha dezynfekcyja z zachowaniem produktów; 4) głębokie zakopywanie co najmniej na 3

metry z obfitym dodatkiem niegaszonego wapna i przy starannym unikaniu zanieczyszczenia powierzchniowych warstw gruntu.

Szczególną również uwagę zwracać należy na *przewożenie* padliny; mianowicie: wozy muszą być bardzo szczelne, niedopuszczające sączenia się krwi lub t. p. Pożądanym jest owijanie trupów w opony, zwilżone kwasem karbolowym, albo rozczynem sublimatu.

Literatura: *Erismann*, Entfernung der Abfallstoffe, in v. *Pettenkoffer's* u. v. *Ziemsen's* Handb. d. Hygiene 1882. — *Fischer*, Die menschlichen Abfallstoffe 1882. *Heiden*, v. *Langsdorff* und *Müller* — Die Verwerthung der städtischen Fäkalien. 1885. — *Dobel*, Kanalisation, mit 15 lithogr. Tafeln 1886. — *König*, Die Verunreinigung der Gewässer, 1887. — *Kaumann* i *Arnold*, Die Reinigungsmethoden der städtischen Abwässer, Verhandl. d. Deutsch. Vereins f. öff. Ges. 1886, Viertelj. f. öff. Ges. Bd. 19 H. 2. Berichte der Städte Berlin, München etc. über die Anlagen zur Entfernung der Abfallstoffe.

VII. Grzebanie zwłok.

Chowanie zmarłych u współczesnych ludów cywilizowanych, odbywa się prawie wyłącznie za pomocą grzebania.

Pogrzebany trup zaczyna wkrótce gnić, dzięki bakterjom gnilnym, wychodzącym głównie z kiszek. Wewnątrz ciała rozwijają się przeważnie beztlenowce, przyczem powstaje znaczna ilość gazów. Przedewszystkiem ulegają gniciu: żołądek, kiszki, śledziona, wątroba, krtań i tchawica, o wiele później serce, płuca i nerki. Następnie przerywają się osłony brzuszne, a potem jama piersiowa. Zawartość płynna wycieka do trumny i częściowo wsiąka w ziemię.

Od tej chwili rozpoczyna się czynność ustrojów *zwierzęcych*, mianowicie gąsienic, różnych gatunków much i obleńców (*Pelodera*). Główny udział w tej pracy mają małe gąsieniczki much, długości 2—3 mm., których puste żółto-brunatne poczwarki znajdują się często w trumnach całymi miliardami. Przyczyniają się one bardzo energicznie do zupełnego rozkładu i utlenienia ciał organicznych; ponieważ nawet przy pomocy żyjącej komórki zwierzęcej następuje rozkład ciał organicznych, zbliżony do gnicia.

Organizmy zwierzęce, o jakich mowa, wymagają pewnej wilgoci, obfitego dopływu powietrza i stosunkowo wysokiej ciepłoty. *Nie* istnieją one przeto i *nie* przyczyniają się do gnicia w gruncie zbyt ściśłym, na bardzo znacznej głębokości i w gruncie zbyt suchym i zbyt zimnym.

Wreszcie, ilość wody w trupach ulega znacznemu zmniejszeniu; od tej chwili rozwijają się tylko grzybki pleśniowe, które rosną dopóty, póki nie pozostanie li tylko masa sucha, sproszkowana, w rodzaju próchnicy.

Gnicie złowonne trwa około 3 miesięcy, rzadko kiedy dłużej; niekiedy, skutkiem ubrania znacznie się opóźnia; nie wpływa zaś na to bynajmniej trumna, która przeciwnie dostarcza

pewnej ilości powietrza, niedopuszcza wody opadowej i zabezpiecza ciało od wpływu wilgotnych warstw gruntu.

W wodzie, jak również w gruncie wilgotnym, dostarczającym wody zaskórnej, gnicie odbywa się cztery razy szybciej, i udział w nim przyjmują prawie wyłącznie bakterye beztlenowe. Trup zanurzony przez dwa tygodnie w wodzie, znajduje się prawie w takim samym stopniu rozkładu, jak trup pogrzebany w ziemi po 8 tygodniach. Dalszy jednak rozkład w takich warunkach ustaje i często następuje zwoszczenie ciała.

W gruncie umiarkowanie suchym, bardzo porowatym, na niezbyt wielkiej głębokości, przyczyniają się najwięcej do gnicia organizmy zwierzęce i gnicie odbywa się tam szybko i dokładnie. W warstwach żwirowych i piaszkowych z trupów dziecięcych pozostają tylko kości i bezpostaciowa próchnica, po upływie 4 lat, z dorosłych — po 7 latach; w glinie — po latach 5, resp. 9.

W wysokim stopniu powstrzymuje gnicie uprzednie *zatrucie* fosforem, wyskokiem, lub kwasem siarczanym, przedewszystkiem zaś otrucie *arszenikiem* albo *sublimatem*. W tych ostatnich przypadkach, a czasem pod wpływem pewnych warunków miejscowych, trupy podlegają mumifikacji; zamieniają się one wówczas na suchą, gąbczastą, bezkształtną masę, która z łatwością rozpada się w proch. Często przechowują się kształty na pozór doskonale.

Warunki miejscowe, sprzyjające mumifikacji, stanowią: znaczna suchość, silne przewietrzanie i zbyt niska ciepłota gruntu; wówczas organizmy zwierzęce nie przyjmują żadnego udziału w gnicu, a organizmy gnilne doprowadzają je tylko do pewnego stopnia, poczem same giną skutkiem produktów własnej przemiany materji, a głównie skutkiem zbyt małej ilości wody w gruncie; dalszy rozpad odbywa się prawdopodobnie przy współudziale li tylko grzybków pleśniowych. Najdokładniejszą mumifikacją widzieć można w piaskach pustyni, także na cmentarzu na górze ś-go Bernarda i w głębokich pieczarach klasztornych; tam skutkiem suszy, tu z powodu zimna.

W każdym razie mumifikacya nie zawsze dowodzi wyż wzmiankowanego otrucia. Jeżeli jednak przyczyną mumifikacji są własności gruntu, to musi w takim stanie znajdować się większa ilość odkopywanych trupów; trup przeto pojedynczy zmumifikowany, wzbudza zawsze podejrzenie otrucia.

Przy sprzyjających okolicznościach następuje *zwoskowacenie* zwłok. Części trupa, po krótkim gniciu i zniszczeniu większej części wnętrzości, zamieniają się całkowicie lub częściowo w masę szarawo - białą, bezkształtną, kruchą, która na przecięciu błyszczy jak tłuszcz, przy dotknięciu robi wrażenie wosku, w gorącu topnieje i jest prawie bezwonna. Często bywa ona tak twarda, że przy uderzaniu wydaje dźwięk. Zwoskowaceniui podlega głównie skóra (lecz po odpadnięciu naskórka), tkanka podskórna, mięśnie i kości, a niekiedy część wnętrzości. Zewnętrzny kształt ciała zachowuje się często w sposób nadzwyczajny; w skórze, mięśniach i kościach można jeszcze pod mikroskopem rozpoznać ślady budowy. Tkanka tłuszczowa często pozoruje formę elementów, których miejsce zajmuje. W skład jej chemiczny wchodzi po części cholestearyna, po części amonjak i mydło potasowe, albo wreszcie wolne kwasy tłuszczowe.

Nie dowiedziono dotychczas, z kąd powstaje taka przemiana; jedni twierdzą, że tłuszcz trupów podlega swoistej przemianie, a części białkowe przy tém giną. Na dowód przytaczają to, że nie udaje się nigdy wywołać sztucznie zwoskowacenia w częściach trupa pozbawionych tłuszczu, a że przeważnie podlegają mu tylko trupy tłuste. Z drugiej strony badania drobnowidzowe narzucają wniosek, że przy przemianie woskowej trupów, ma udział tworzenie się tłuszczu i mydła z białka. Nie jasnym jest zupełnie, w jaki sposób i dla czego odbywa się przemiana tłuszczu albo białka.

W każdym razie zwoskowacenie ma miejsce wtedy jedynie, gdy ustaje działanie organizmów, zwłaszcza zwierzęcych, a mianowicie, jeżeli to nastąpi skutkiem braku powietrza. Widzimy bowiem zwoskowacenie w trupach, które leżały w wodzie, w wilgotnym gruncie gliniastym, w kopalniach cementu, w trumnach hermetycznie zamkniętych, wreszcie na starych cmentarzach, na których pochowano wielu umarłych i których grunt stał się nieprzepuszczalny.

Czy cmentarz, na którym rozpad ciał odbywa się w wywyższony sposób, *wywiera wpływ szkodliwy na zdrowie mieszkańców*? Dawne pojęcia pod tym względem były przesadzone. Wiele chorób przenosiło się jakoby z cmentarzy, a gazy trupie miały być niebezpieczne dla zdrowia mieszkańców. Stósownie do tego wydawano dawniej bardzo surowe przepisy co do odległości mieszkań od cmentarzy; i dziś jeszcze we Frau-

cyi i w prowincjach nadreńskich, odległość ta wynosić ma 100 m.

Tymczasem przy rozkładzie trupa odbywa się zwykle gnicie i bótwienie części organicznych; sprawa ta przy prawidłowym użytkowaniu z cmentarza odbywa się w tak małych stosunkowo rozmiarach, a rozpad postępuje tak powolnie, że nie może być ani szkodliwym ani przykrym. Nie powstają przy tém żadne gazy t. zw. trupie, które działałyby trująco. Przykry odór czuć tylko w ogólnych grobach murowanych, jakie były dawniej w Londynie, Paryżu i Neapolu, do których w krótkich odstępach czasu składano wielką ilość trupów. W takich wielkich, nieprzepuszczalnych grobach, może się również zbierać w nadmiernych ilościach kwas węglany i działać trująco na wchodzących do grobu. W razie nadmiernego, nieobjętego żadnymi przepisami, chowania ciał na cmentarzu, powietrze zanieczyszczone może dostawać się nawet do sąsiednich domów mieszkalnych.

Jeżeli jednak grzebanie odbywa się w pewien określony sposób, niedogodności powyższe nie mogą mieć miejsca, ile że ziemia pochłania całą ilość wywiązujących się gazów. Pochłanianie jest tak zupełne, że nawet przy odkopywaniu trupów prawie nigdy nie czuć żadnego odoru.

Zakażenie za pośrednictwem ciał pogrzebanych, niema w żadnym razie miejsca. Wydostawanie się z ziemi czynników chorobotwórczych jest niemożliwe (por. str. 206), tembardziej, że tylko w ciągu pierwszych kilku dni są one w trupie zdolne do życia i giną bardzo prędko, jak to wykazały doświadczenia, pod wpływem bakteryj gnilnych. W samej rzeczy, wiarogodne dane statystyczne nie wykazują bynajmniej ani większego usposobienia do chorób, ani też zwiększonej ilości chorób zakaźnych pomiędzy ludźmi zamieszkującymi w pobliżu cmentarzy.

Produkty bótwienia mogą niekiedy zanieczyszczać wodę zaskórną. Tymczasem liczne badania wykazały mniej zanieczyszczeń w wodzie studzien cmentarnych, niż innych studzien miejskich. Prócz tego, wykluczone jest najzupełniej przedostawanie się tą drogą czynników chorobotwórczych. W każdym jednak razie przeciwwskazaném jest używanie wody zaskórnej, jaka znajduje się w pewnej styczności z cmentarzami. Należy również zwrócić uwagę na to, że żyły piasku działają

w gruncie gliniastym jak dreny, i że produkty gnicia, powstające w takim gruncie, mogą w większej stósunkowo ilości dochodzić do studzien, położonych w kierunku spadku.

Wszelkich szkodliwych wpływów i niedogodności, zależnych od cmentarzy, z łatwością można uniknąć, urządzając je i utrzymując podług przepisów następujących:

Plac powinien być, o ile można, wolny i płaski. Grunt piaszczysty, ewentualnie w połączeniu z niewielką ilością gliny, przedstawia warunki najkorzystniejsze. Woda zaskórna powinna znajdować się w znacznej odległości od powierzchni gruntu, i najwyższy jój poziom należy znać dokładnie. Domy mieszkalne mają znajdować się w oddaleniu co najmniej 10 m, studnie — przynajmniej 50 m, jeżeli spadek wody zaskórnej idzie w kierunku ku studniom.

Grób prawidłowej *wielkości* ma mieć 260 ctm. długości i 100 ctm. szer.; grubość ściany przegradzającej groby—60 ctm.; w ogóle zatem na grób dorosłego trzeba 4 m. kw., na dziecinnny—2 m. kw. *Głębokość* grobu winna wynosić 6 stóp; w niektórych miejscach uważają 4 stopy za zupełnie dostateczne. *Trumny* nie powinny być zbyt szczelne, ewentualnie mogą mieć ściany dziurkowane. Celem powstrzymywania rozwoju bakteryj i gnicia a sprzyjania rozwojowi grzybków pleśniowych, radzono napełniać trumny solą kuchenną i kwasem winnym; jest to jednak zbyt skuteczne, ponieważ grzyby pleśniowe zbyt mały wpływ wywierają na gnicie.

Okres powtórnego chowania dla dorosłych, wynosić winien 10 lat, dla grobów dziecinnnych—5 lat; zresztą winien być zawsze określony stósownie do warunków miejscowych. *Zabudowywanie* starych cmentarzy w Prussach, może nastąpić dopiero w 40 lat po zaprzestaniu grzebania; krótszy jednak termin, około lat 20, byłby zupełnie dostateczny.

Na cmentarzu należy urządzić *trupiarnię*. Trzymanie trupów aż do pogrzebu w niektórych mieszkaniach biedaków, jest wprost niemożliwe, a przynajmniej połączone z wielką przykrością dla mieszkańców sąsiednich; przy tém przedstawia to pewne niebezpieczeństwo, ponieważ z trupów może się szerzyć zaraza, a oczyszczenie i odwietrzanie mieszkania, nastąpić może nie prędzej, aż po usunięciu ciała. Trupy zaraźliwe należy zawijać w chusty, zwilżone roztworem karbolu albo sublimatu. Aby zapobiedz woni, jaka wydziela się zwykle przy szybkim

rozkładzie, dobrze jest napełniać trumnę węglem drzewnym, albo miałem węgla drzewnego.

Kaplica pogrzebowa, do korzystania z której lekarz wniён w miarę możliwości namawiać, musi znajdować się w budynku dogodnym, należycie udekorowanym. Można tam przeprowadzić dzwonki elektryczne, działające przy najłżejszym poruszeniu się nieboszczyka, dla zapobiegania pochowania żywcem (czego tak uparcie, chociaż bezzasadnie, obawiają się ludzie).

Roślinność na cmentarzu jest bardzo odpowiednia; gdzie można, należy nawet urządzać rodzaj parku. Wówczas cmentarze mogą stać się ulubionym miejscem spacerów i czynić jednocześnie zadosyć potrzebie ogrodów publicznych w miastach. W każdym razie w ten sposób zużytkować należy cmentarze stare, na których nie odbywa się już grzebanie zmarłych.

Ostatnimi czasy wznawia się często kwestya, czy nie lepiej byłoby *spalać trupy*.

Przykładów po temu dostarczają ludy starożytne, zwłaszcza Indyanie, którzy palą trupy od wieków. Spalanie to jednak było dawniej bardzo niedokładne i bynajmniej nieodpowiada naszym wymaganiom współczesnym. Teraz dopiero, od czasu urządzenia odpowiednich pieców, kwestya ta godną jest zastanowienia. Piece te są to zwykle t. zw. piece regeneracyjne, w których silnie ogrzane powietrze dochodzi do gazów wywiązujących się przy spalaniu. Powstaje przy tém niezmiernie gorąco, i części trupa wysychają bardzo szybko, a po upływie mniej więcej dwóch godzin, pozostaje tylko popiół z małą stosunkowo domieszką węgla. Popioły spalonych zwłok powinny być przechowywane w urnach, w przeznaczonych na to budynkach, albo w urnach na cmentarzach grzebane.

Często daje się słyseć twierdzenie, jakoby palenie zwłok popieraóem być winno ze stanowiska higienicznego. Z uwagi na poprzedzające wyluszczenie, zdanie to jest bezzasadne; jeżeli w ogólności cośkolwiek przemawiać może za paleniem zwłok, to chyba tylko dokładne poznanie sprawy rozkładu pogrzebanych trupów, mogące zaiste zniechęcać do tego rodzaju chowania ciał; bardziej atoli jeszcze trudność wyszukania w miastach większych potrzebnego na cmentarze obszaru ziemi z uniknięciem wygórowanych kosztów na jego zakupienie. Przy ciągłym wzroście wielkich miast wypierają się cmentarze coraz dalej; ostatecznie trzeba trupy wywozić koleją żelazną, jak to już dzieje się w Paryżu i Londynie, co zarówno przy odprowadzaniu zmarłych w czasie pogrzebu, jak téż i bardziej jeszcze przy odwiedzeniu mogił, pociąga za sobą znaczne wydatki. Z tego więc powodu palenie zwłok staje się w miastach większych rzeczywistą potrzebą. Ze stanowiska znowu prawnego, spotyka kremacyą ważny zarzut, że wtedy badanie zwłok w razie otrucia i t. p., jest w późniejszym czasie niemożliwem, przeczo ułatwiaóby się popełnianie zbrodni. Wprawdzie zapobiedzby temu można przepisem, że

palenie włók dozwoloném będzie dopiero po najdokładniejszych oględzinach pośmiertnych i wykluczeniu wszelakiego, pod względem morderstwa, podejrzenia.

Literatura: Schuster, Beerdigungswesen, in v. *Pettenkofer's* u. v. *Ziemssen's* Handb. d. Hygiene, 1882. — *Hofmann* und *Siegel*, Die hygienischen Anforderungen an Friedhöfe, Verhandl. des Deutsch. Vereins f. öff. Ges. 1881, Viertelj. f. öff. Ges., Bd. 14, Heft 1. — *Kratter*, Studium über Adipocire, Zeitschr. für Biolog. 1880, Bd. 16. — *Zillner*, Zur Kenntniss des Leichenwachses, Vierteljahrsschr. f. ger. Med., N. F. Bd. 17, 1885.—*Lehmann*, Sitzungsber. d. Wüzb. phys. Ges. 1888.

ROZDZIAŁ IX.

Zawód i rodzaj zatrudnienia. (Hygiena przemysłu).

W praktyce lekarskiej codzien zdarza się widzieć cierpienia, których powstanie z pewnością można przypisać rodzajowi zatrudnienia chorych. W wielu razach zajęcie jedynie, pomimo zresztą sprzyjających warunków higienicznych, sprawdza chorobę; obok tego przyczyniają się często i braki w pożywieniu, mieszkaniu, pielęgnowaniu skóry i t. p.

Statystyka wykazuje również znaczny wpływ zatrudnienia na ogólną śmiertelność i na częstość poszczególnych chorób. Jako przykład może służyć następująca tablica (wyjęta ze spostrzeżeń angielskich za rok 1860—1861).

	Odsetki śmiertelności w wieku od				
	25—35 l.	35—45 l.	45—55 l.	55—65 l.	wyżej 65 l.
Cała ludność	0·92	1·27	1·71	3·05	6·97
Krawcy	1·16	1·29	1·86	3·3	6·93
Szewcy	0·93	1·11	1·58	3·0	6·9
Stolarze	0·77	0·98	1·54	2·8	6·95
Piekarze	0·79	1·27	1·92	3·46	7·28
Rzeźnicy	0·96	1·50	2·09	3·78	8·62
Kowale	0·84	1·09	1·74	3·14	6·96
Rolnicy	0·86	0·88	1·24	2·31	5·75

W daleko wyższym stopniu, jak powszechnie wiadomo, wpływa na śmiertelność zajęcie kamieniarzy, szlifierzy szkła, pracujących w fabrykach wyrobów bawełnianych, farb ołowiowych i t. d.

Zestawienie dokładniejszych wykazów statystycznych wpływu zajęcia napotyka często wielkie trudności, to też w otrzymanych dotąd cyfrach tkwią często duże pomyłki. Z kilku nielicznych przypadków śmierci obliczają często przeciętny wiek zmarłych i błędnie oznaczają go jako średnią długość życia. Jeżeli nawet wyjątkowo obliczenia odbywają się w sposób poprawny, to i wtedy należy być bardzo ostrożnym przy wyciąganiu wniosków. I tak, należy uwzględnić, że wiele osób obiera pewien zawód, ponieważ ten odpowiada ich już poprzednio wyrobionej, słabiej lub silniej konstytucji. Jeden, słabiej budowy, a może i dziedzicznie obciążony suchotami, wybiera słusznie rzemiosło krawieckie, inny, silny i nieobciążony dziedzicznie, staje się kowalem lub ślusarzem. Jeżeli pierwszy umrze w latach młodych, to nie można tego uważać za następstwo zajęcia, podobnie jak nie należy kłaść zdrowia i długości życia drugiego na karb jego zawodu. Oprócz tego wchodzi tu w grę i warunki zarobkowania, jakie w danym czasie przedstawia pewien zawód. Jeżeli w danej okolicy podaż pewnego zajęcia jest bardzo wysoką a odpowiednio do tego wynagrodzenie niskie, to statystyka wykazuje złe cyfry, ale w innych, więcej sprzyjających warunkach, ten sam zawód może przedstawiać znacznie niższą cyfrę zachorowania i śmierci.

Hygieniczne znaczenie rodzaju zatrudnienia zawodowego z natury rzeczy zwiększa się w czasach ostatnich o tyle, o ile rośnie cyfra ludności, im więcej ludzi ścieśnia się w miastach, i im więcej sił każdy pojedynczy musi wyteżać, aby wywalczyć sobie możliwość istnienia. Ten wzmożony wpływ zajęcia na zdrowie i sprawność dzisiejszego pokolenia uwydatnia się prawie we wszystkich zawodach. Nie w najmniejszym stopniu ulegają mu pracujący *umysłowo*. Ostatnie lata wykazują przerażające rozszerzanie się chorób nerwowych i umysłowych pomiędzy urzędnikami, uczonymi, oficerami. Zaburzenia w odżywianiu, trawieniu, choroby oczne i t. p. można w wielu razach odnieść do tego rodzaju czynności zawodowych. Niestety! wykaz statystyczny częstości zachorowania i w tej klasie chorób napotyka na wielkie trudności; jednak doświadczenie lekarskie stanowczo przemawia za tём, że pewne ulgi i oszczędzanie tych pracowników są wskazaniami niezbędnie, bądźto przez zmniejszenie stawionych im wymagań, bądź przez lepsze zabezpieczenie im spokoju lub insze ulgi w pracy.

Zainteresowanie się jednak szerszych kół w naszym lat dziesiątku dotyczy tylko pracujących *fizycznie*, a to o tyle słu-

sznie, że stanowią oni przeważającą większość ludności. Pracownicy ci, zajęci są przeważnie *przemysłem*, który przedstawia jeszcze drugą, pod względem higienicznym interesującą stronę, że może wpływać szkodliwie nie tylko na zajętych przy nim robotników, ale i na dużą liczbę ludzi mieszkających *w bliskości*.—Ponieważ higiena zawodu i zatrudnienia stała się dziś prawie identyczną z higieną robotnika i przemysłu, przeto uwzględniać będziemy w tém miejscu obszerniej jedynie tego rodzaju czynności zawodowe. Przedewszystkiém należy wyłożyć uszkodzenia robotników i ważniejsze choroby robotników; zależą one w części od braków w ogólnych stosunkach higienicznych, w części zaś bezpośrednio od czynności zawodowych. Następnie przedstawić wypada szkodliwości, na jakie narażeni są mieszkający w bliskości pewnych zakładów przemysłowych i w jaki sposób wpływy te mogą być usunięte.

A. Przyczyny chorób robotników i zapobieganie takowym.

I. Nadwerżenie zdrowia w skutek ogólnych warunków higienicznych.

Pod nazwą chorób robotników, w znaczeniu szerszém, rozumiemy także i te zaburzenia zdrowia, które nie zależą bezpośrednio od zajęcia, ale polegają na pogorszeniu się ogólnych warunków życia, żywienia się, mieszkania, pielęgnowania skóry i t. d. Ponieważ dochody robotnika obracać się zawsze zwykły około niezbędnych tylko do utrzymania życia warunków, przeto braki tego lub innego wymagania higienicznego są nadzwyczaj częste.

Już na str. 278 wykazaliśmy przedewszystkiém trudność pozyskania, przy zwykłym zarobku, *pożywienia*, pokrywającego potrzeby ciała. Udaje się to zaledwie przy świadomym wyborze najpożywniejszych i najbardziej cennych pokarmów, nie mówiąc już o tém, że wybór ten odbywa się bez znajomości pożywniej wartości pokarmów, a kieruje nim tylko powierzchowność ich, objętość i smak. Wielka część robotników i ich rodzin przedstawia ztąd wybitne objawy niedostatecznego odżywiania, i tylko jako dalsze, nieuniknione tego następstwo należy uważać zatrucie wyskokowe, ponieważ poczucie braku energii z natury rzeczy skłania do środków pobudzających, które

przynajmniej chwilowo wzbudzają uczucie siły i sprawności życiowej.

Nie mniej cierpią liczni robotnicy z powodu *nie higienicznych mieszkań*. Większość, ścieśniona gęsto, mieszka w koczarach na wynajem przeznaczonych, które nie przedstawiają żadnego z podanych w rozdziale „mieszkanie“ wymagań odnośnie objętości powietrza, opalania, przewietrzania, oświetlenia i t. d. a których brud i zaniedbanie rozszerza się szybko zwykle i na te nieliczne rodziny, które pierwotnie jeszcze starały się o urządzenie sobie wygodnego ogniska domowego. Podobnież także wydatki na *czystą odzież* i pielęgnowanie skóry z trudnością pomieścić się dają w budżecie robotnika.

Nieochędstwo w odzieży i mieszkaniu wpływa ze swęj strony znakomicie na *rozszerzanie pierwiastków zakaźnych*. Gruźlica, ostre wysypki, błonica, znajdują tu najlepszą sposobność do dalszego udzielania się. Epidemie choleryczne biorą często początek w mieszkaniach robotników i wzmagają się tu odrazu tak znacznie, że już o szybkiem ich stłumieniu myśleć nie podobna. Cholera dziecięca zabiera w tych dzielnicach najliczniejsze ofiary, dla tego, że w tych mieszkaniach latem spotykamy często niesłychanie wysokie ciepłoty, i, że odpowiednie przechowywanie mlęka i drobiazgowa czystość przy przygotowywaniu jego jest tu niemożliwą.

Szczególniej ciężkiem staje się położenie robotnika, gdy choroba przeszkadza w zarobkowaniu, albo gdy wywiąże się cierpienie dłużej trwające lub niezdolność pracy z powodu starości. Ponieważ większość robotników wobec takich wydarzeń pozbawioną jest wszelkich środków opieki własnej, zjawia się groźba proletaryatu, który w całości musi spuszczać się na pomoc innych.

Środki, dla usunięcia tego rodzaju niedoli robotników, nie dadzą się oczywiście przeprowadzić odrazu z całkowicie zadawalającym skutkiem. Niewątpliwie, bardzo często przyczyniają się do pogorszenia warunków swego położenia sami robotnicy, przez nieograniczone zadawalnianie swoich pragnień, wczesne ożenki, brak porządku i oszczędności. Tego jednak musi wymagać higiena, ażeby robotnik, o ile to jest możebnem, otrzymywał takie *minimum* wynagrodzenia, za które byłby w stanie urządzić sobie byt, odpowiadający do pewnego stopnia wymaganiom higieny, a zwłaszcza, żeby się mógł zaopatrzyć w nie-

zbędnie potrzebną żywność, według obliczenia podanego na str. 277.

Istotnie przyczynić się do racjonalnego żywienia robotników można przez oświadcianie ich, co do wartości i pożywności pokarmów, przez *kuchnie ludowe* i *stowarzyszenia spożywcze*. Ażeby przeciwdziałać nadużyciom wyskoku, uwzględniając zarazem potrzebę środków pobudzających, byłoby do życzenia mieć w licznych punktach każdego miasta kawiarnie i herbaciarnie, w którychby napoje te były wydawane w dobrym gatunku i o ile można najtaniej.

O poprawę warunków mieszkania możnaby się starać przez ściślejsze, przeciw spekulacyom budowlanym skierowane, przepisy (por. str. 360), po części zaś przez zakładanie *oddzielnych mieszkań* i dzielnic dla robotników.

Wychodząc z słusznego założenia, że większe koszary na wynajem pociągają za sobą nieuniknione niebezpieczeństwa pod względem moralności, nadto spory pomiędzy lokatorami, a przytém nie dają robotnikowi nigdy uczucia przyjemnego „u siebie“ mieszkania, starano się, o ile można, budować dla robotników domy niskie, jednopiętrowe, z dodatkiem pewnej przestrzeni ogrodu dla każdej rodziny i stajni albo warsztatu.

Domy dla robotników stoją albo zupełnie *oddzielnie* i są przeznaczone tylko dla *jednej* rodziny; jednak ten rodzaj budowy jest zbyt drogi i przekracza miarę potrzeby, dając przyjemność posiadania *wyłącznego* dla siebie. Lepszymi okazały się domy stojące wolno, podłużne, na dwie lub trzy rodziny, z których każda posiada swój oddział. Z tego rodzaju budowy wynikły owe domy dla robotników, stawiane długimi szeregami, w których również każde mieszkanie, ogródek i podwórko są z obydwóch stron oddzielone. Bardzo dobrymi również okazały się tak zwane czworaki, stawiane tak, że 4 kwadratowe, jednopiętrowe domy tworzą ze sobą czworobok. Tylko dla niezonałych robotników wznoszą się większe budynki nazywane koszarami.

Ze względów taniaści domy dla robotników budują się o cienkich murach. Tem ważniejszém jest tu wmurowywanie warstwy powietrza (p. str. 370). W nowszych czasach urządzają téż dla robotników przenośne baraki, których ściany składają się z drewnianego rusztowania, pokrytego zewnątrz cynkową żelazną walcowaną blachą, a wewnątrz deskami. Dotąd jednak nie mamy jeszcze pewnych wiadomości, dotyczących zachowania się ciepła w takich barakach.

Z powodu wysokiej ceny placów domy dla robotników bywają prawie zawsze wznoszone na krańcach i często w znacznej odległości od fabryk; w tym razie należy w odpowiedni sposób ułatwić dostateczną komunikację dla uniknienia znacznej straty czasu i pieniędzy.

W wielu miejscach próbowano dać wynajmującym możliwość dojścia do tytułu własności mieszkań, przez stopniowe umarzanie kosztów budowy. Pierwsza większa tego rodzaju próba zrobioną była w Mühlhausen w Alzacji. Pobudowano tak zwane czworaki; każdy oddział, przeznaczony dla jednej rodziny, kosztował 2640 marek z placem pod ogród włącznie. Przy podpisaniu kontraktu kupna płacono naprzód 160—240, komorne wynosiło miesięcznie 14:40 m. Jeżeli zamiast tego płacono 20 marek, to jest tylko o 5:60 m. więcej, to wynajmujący, po upływie 17 lat, stawał się właścicielem domu.

W celu podtrzymania czystości ciała, odzieży i mieszkania, najlepszym środkiem okazuje się zaopatrzenie domów *w wodociągach i kanałach*. Tém samém osiąga się i znaczne ograniczenie niebezpieczeństwa zarazy. Wielkie także znaczenie w tym kierunku mają *łaźnie ludowe i szkolne*. Jako dalszy środek przeciw chorobom zakaźnym, panującym wśród robotników, poleca się, o ile można, ułatwione *odkażanie*, które powinno być wykonywane w każdym razie, przy całkowitem szczędzeniu przedmiotów i o ile można bezpłatnie, przez doświadczonych ludzi; należałoby téż próbować ograniczyć cholereę dzieciinną przez podaż z przepisu lekarskiego w gorącej porze roku, po najtańszej cenie, mléka wyjałowionego dla syssaków.

Jako jedyny pomocny środek dla zapobiegania złym następstwom przemijającej lub trwałej niezdolności zarobkowania, okazują się kassy na wypadek choroby oraz zabezpieczenia na starość, jakie obecnie zostały powołane do życia z inicjatywy państwa. Przez współdziałanie władz, prywatną pomoc ludzi humanitarnych i udział ze strony samych robotników, być może, że uda się w przyszłości dostarczyć większej przynajmniej części robotników warunki życiowe, odpowiadające wymaganiom higieny.

II. Nadwężenie zdrowia z rodzaju pracy robotników wpływające.

Bezpośrednio szkodliwy dla zdrowia wpływ zajęcia wynika: 1) z niewystarczających pod względem higienicznym własności pracowni, 2) z natężenia mięśni i utrzymania ciała przy pracy, 3) z silnego światła, hałasu i t. d., które nadwężają narządy zmysłów, mianowicie oczy i uszy, 4) z nadmiernej ciepłoty, 5) z wdychanego pyłu, 6) z trujących gazów, 7) z trujących materyałów obrabianych, 8) z zarażenia, 9) z przy-padku.

1. Pracownice.

Pracownice nie odpowiadają bardzo często ogólnym wymaganiom higienicznym pod względem przestrzeni, przewietrzania, oświetlenia i t. p. *Przepisy*, jakie w tym kierunku wydane zostały przez większość rządów i od wypełnienia których zależy pozwolenie na prowadzenie każdego zakładu przemysłowego, orzekają, że pracownice powinny pod względem przestrzeni, położenia, ogrzania, oświetlenia i przewietrzania odpowiadać ogólnym prawidłom. Wysokość pracowni powinna wynosić co najmniej 3·5 m., przy znaczniejszej liczbie robotników 4 m., w większych salach 5 m. Na każdego robotnika powinno przypadać 10 m. sz. przestrzeni powietrznej i 20 m. sz. na godzinę świeżego powietrza; jeżeli w przestrzeni, w której odbywa się praca, rozwijają się obfite ilości cuchnących gazów, jak np. w kopalniach od kopających lamp, należy się postarać o skuteczniejsze przewietrzanie. Jeżeli powietrze jest zbyt suche, należy doprowadzić je do należytego stopnia wilgoci przez rozpylanie wody, bądźto w postaci spadającego deszczu lub za pomocą parowych rozpylaczy. Wychodki, w odpowiedniej liczbie, dla obu płci oddzielnie, powinny być zakładane tak, aby były łatwo dostępne i woń z nich nie dochodziła do pracowni. Jeżeli robotnicy muszą zmieniać odzienie, to i w tym celu należy urządzić odpowiednie pomieszczenie, oddzielne dla każdej płci; niemniej znajdować się tu winny umywalnie w potrzebnej ilości. — Przy znacznym oddaleniu fabryki od mieszkań robotników powinny istnieć obszerne, ogrzewane izby jadalne, z urządzeniami do odgrzewania przyniesionych potraw. Należy również postarać się o zdrową wodę do picia. Maszyny poruszające, transmissye, drzwi zapadające, klatki schodowe, powinny być tak opatrzone, aby nie narażały przechodzących na uszkodzenie. — O zabezpieczeniu i szerzeniu się zarazy w pracowniach p. niżej.

2. Praca mięśniowa i położenie ciała

mogą wywoływać bardzo różnorodne naruszenia zdrowia.

Z powodu *uciskania* narzędzia tworzą się często na rękach nagniotki, pęcherze i przewlekłe zapalenia. Widzimy je zwłaszcza u stolarzy, rytowników, wyciągających druty metalowe, garbarzy. W innych okolicach ciała mogą powstawać



przypadkowe worki maziowe, np. na stawie łokciowym u wyprawiających skóry, na przedniej ości kości biodrowej u tkaczy, dalej na kostkach zewnętrznych i na główce strzałki u krawców. U szewców spotyka się często ograniczone wkleśnięcie na mostku, wywoływane przez gniecienie kopyta na kłatkę piersiową.

Przy *ciągłym nateżaniu* jednych i tych samych grup mięśni powstają także, znowu najczęściej na rękach, zapalenia pochevek ścięgniętych, zapalenia stawów, kurcze i przykurczenia odpowiednich mięśni. Zecerzy, stolarze, garbarze, jubilerzy, robotnice kwiatów, którzy wszyscy zmuszeni są do wykonywania drobnych prac ręcznych z pewnym wysiłkiem połączonych, ulegają często tym cierpieniom. Zawodowa nerwica koordynacyjna, nazywana „skurczem pisarskim“ spotyka się często, oprócz pisarzy, także u rytowników, zecerów, jubilerów, szwaczek, grających na fortepianie i t. d. — Inne grupy mięśni mocno naprężonych ulegają przerostowi; nie rzadko powstają skrzywienia stosu kręgowego, jeżeli robota jest koniecznie jednostronną i zmusza do wysiłkowego naginania lub wykręcania górnej połowy ciała, np. u kotlarzy, krawców, szewców i t. d.

Ciągłe zatrudnienie *stojące* sprowadza niekiedy żylaki, obrzęki i owrzodzenia na kończynach dolnych. Zecerzy, rzeźnicy, garbarze np. narażeni są na te cierpienia.

Daleko częściej spotykamy zboczenia w krążeniu, z powodu siedzącego lub pochylonego położenia ciała. Krawcy, szwaczki, hafciarki, szewcy prawie zawsze cierpią na dolegliwości żołądkowe, upośledzenie odżywiania, względnie na choroby narządów miednicy. Upośledzenie oddychania, przez zawodowe siedzące lub pochylone położenie ciała, sprzyja powstawaniu zaburzeń w odżywianiu.

Powtarzające się znaczne *wysiłki mięśniowe*, jakich wymaga zajęcie tragarzy, kowali, ślusarzy, piekarzy, mogą wywoływać zmiany w stanie ogólnym, usposabiając do rozedmy i organicznych wad serca; w rzadkich przypadkach doprowadzają one do pęknięcia mięśni i do przepuklin.

Rozumie się samo przez się, że każde wreszcie *wysilenie nadmierne*, bądźto wskutek tego, że praca była zbyt wyczerpującą dla siły mięśniowej danego osobnika, bądź też, że lekka zresztą robota trwała za długo i nie była przerywana odpowiednimi wypoczynkami — łączy się z naruszeniem zdrowia.

Większej części rzeczonych szkodliwości uniknąć może robotnik jedynie przez uwagę własną i ostrożność. Przedewszystkiem, powinien on starać się czas trwania roboty i stopień napięcia zastósować do osobistej swój dzielności. — Pewne szkodliwości usunąć się dadzą przez zmianę narzędzia; inne znowu przez zastąpienie rąk maszyną. Tak np. starać się należy o dostarczenie pojedynczych motorów dla maszyn do szycia, o wyrabianie listw przez maszyny i t. p.

3. Uszkodzenie zmysłów.

Przeważnie narażonem jest na uszkodzenie *oko*. Ciągłe wpatrywanie się w małe przedmioty, przy często niedostatecznym oświetleniu, prowadzi do krótkowzroczności i jej ciężkich następstw (pisarze, jubilerzy, rytownicy, zecerzy, robotnice kwiatów); olśniewające światło, nagła zmiana pomiędzy jasnością i ciemnością i gorąco promieniejące wywołuje przedrażnienie oka (palacze, kowale, pracujący w odlewniach i fabrykach szkła); mechaniczne urazy, drażniące gazy lub pył są przyczyną uszkodzenia oka, względnie zapalenia łącznicy i powiek (ciała obce u robotników pracujących w tokarniach metalowych, przy obrabianiu drzewa; okruchy kamienne u rozbijających kamienie; iskry i odpryski przy laniu żelaza; pryskające gazy i pary przy pędzeniu smoły z brunatnego węgla, przy przygotowywaniu chloru, kwasu solnego; pył z bawełny i lnu).

Dla zabezpieczenia się od wymienionych dopiero szkodliwości używa się *okularów ochronnych*; jakoż odnośni przedsiębiorcy fabryczni są obowiązani prawem dostarczać swym robotnikom takich szkieł. Jeżeli mają one chronić tylko od grubszych ciał obcych (okruchy kamienia), to wystarczają okulary z drutu. W innych razach używają się okulary z białego (przy jarzącym świetle z szarego) mocnego szkła w wystającej oprawie, które powinny być, o ile można, przyszyte do ściśle przylegającej opaski skórzanéj. Szkła z miki mają lepiej ochraniać przeciw promieniejącemu ciepłu; materyał ten jest jednak zbyt mało jednolitym i utrudnia dokładne widzenie. Z resztą, wszelkie okulary ochronne bywają niechętnie noszone przez robotników, ponieważ szkła łatwo stają się nieprzezroczystymi z powodu potu i kurzu i zawsze ograniczają zdolność widzenia. Środki, zapobiegające innym uszkodzeniom oka, muszą być pozostawione każdemu z osobna; przy krótkowzroczności i po-

czynającą się słabości wzroku wskazaną jest troskliwa bacność na pierwsze objawy, a przede wszystkim rychła zmiana zajęcia.

Rzadziej ulega organ słuchu z powodu długo trwałych, ogłuszających hałasów w hamerniach i kuźniach. O zaburzeniach słuchu przy robocie w ścieśnioném powietrzu p. str. 114.

4. *Nadmierna ciepłota i oparzenie.*

Wysoka ciepłota zdarza się w licznych zajęciach przemysłowych; często w postaci ciepła promieniącego (np. u palaczy, robotników w odlewniach, fabrykach szkła, giserów, kowali, piekarzy), które jednak bywa znoszone stosunkowo dobrze, ponieważ bardzo obfity dostęp powietrza przy tego rodzaju pracach ułatwia oddawanie ciepła. Z powodu jednak ciągłych i silnych potów i rozgrzewania skóry wytwarza się tu znowu skłonność do chorób skórnych (liszaje, wypryski); obfite zaś przyjmowanie napojów usposabia do zaburzeń w trawieniu. Daleko szkodliwiej oddziaływa na stan ogólny przybywanie w zamkniętej pracowni, w której temperatura dochodzi 25—30° i wyżej, a obok tego powietrze jest bardzo wilgotne. Tak wysokich stopni ciepłota spotyka się w fabrykach farb i apretury, w przędzalniach wełny czesanéj, bawełny, lnu i w warsztatach tkackich, w salach formierskich fabryk porcelany, w suszarniach, fabrykach zapalek i albuminowego papieru i t. p. Można tu pomódz, zwiększając przestrzeń tych pracowni, także przez bardzo obfitą wentylację, przez zaprowadzenie oświetlenia elektrycznego na miejsce gazu, a zwłaszcza przez otoczenie rur parowych złymi przewodnikami ciepła (brudną wełnę, żużlem krzemienym) lub pokrycie pieców. O ochronie przeciw oparzeniom p. str. 352.

5. *Wdychanie pyłu.*

Podczas, gdy na otwartém powietrzu większe ilości pyłu zostają wdychane tylko chwilowo, w wielu zakładach przemysłowych robotnicy wystawieni są na *ciągłe wdychanie* pyłu, w następstwie czego widzimy odkładanie się w ogromnych ilościach cząsteczek pyłu w drogach chłonnych miąższu płucnego i w gruczołach oskrzelowych. Wywołuje to objawy przewlekłego nieżyty oskrzeli, często z następującą rozedmą płuc.

Niektórzy badacze przypisują także powstawanie *zapaleń płucnych* bezpośrednio wpływowi wdychania pyłu, nie są jednak w stanie dostarczyć na to wymaganych dowodów. *Suchoty płuc* uważają też często za następstwo wdychania pyłu, a mianowicie za niebezpieczny postrzegają pył z metali i minerałów, podczas gdy pył roślinny i zwierzęcy względnie rzadko ma wywoływać suchoty. Niewątpliwie jednak wdychanie pyłu jest tu co najwyżej wynikiem usposabiającym, który otwiera wrota dla właściwych bodźców chorobowych i przygotowuje grunt dla ich pomysłnego rozwoju. Oprócz tego, na podstawie zestawień statystycznych bardzo jest trudno rozstrzygnąć, czy wdychanie pyłu, samo przez się, okazało wpływ na częstość tej choroby, i czy nie większe znaczenie mają tu inne warunki życia odnośnych robotników, dziedziczność, a zwłaszcza częstsza sposobność przejęcia laseczników gruźliczych w pracowniach, obsadzonych po części przez suchotników.

Najmniejszym zgubnym jest odkładanie się *pyłu węglowego* w płucach (*Anthrakosis*), które wprawdzie wywołuje nieżyt i duszność, ale tak rzadko bywa powikłaniem przez suchoty, że niektórzy badacze chcą wprost takim płucom przypisywać zabezpieczenie od tej choroby. Robotnicy, którzy z natury zajęcia swego szczególnie łatwo nabywają takie płuca, są: węglarze, handlujący węglem i roznosiciele, palacze, górnicy. W postaci sadzy bywa węgiel wdychany przez kominiarzy i górników; w postaci grafitu przez giserów, odlewaczy form i wyrabiających ołówki.

Najdrobniejsze cząstki żelaza, tlenku i tlenku żelaza, wywołują *pylicę żelazną* (*Siderosis pulmonum*); cząsteczki miedzi działają zapewne w podobny sposób. W następstwie odkładania się cząsteczek tych powstają ogniska cyrotyczne i zapalenia płuc zrazikowe, śródmiąższowe, marskie. Kowale i ślusarze, a także kotlarze, blacharze, zegarmistrze i t. d. stykają się wprawdzie z drobnymi cząsteczkami żelaza lub miedzi, nie są one jednak tak drobne, aby mogły przenikać do płuc w większej ilości. Najbardziej jeszcze z tej kategorii narażeni są robotnicy pilników. Za to ogromne masy najdrobniejszego pyłu tlenku żelaza powstają przy przygotowywaniu złota malarzkiego i przy polerowaniu szkła; przy szlifowaniu wyrobów żelaznych i stalowych działa pył zmieszany z cząsteczkami żelaza i kamienia.

W pyłach szlifierni główną rolę grają cząsteczki *kamienne*, które w ogóle wywołują podobne zjawiska, jak pył metaliczny. Jako szczególnie niebezpiecznym uważanym jest twardy, kańciasty pył z kwarcu, na który narażeni są robotnicy w tłuczniach fabryk szklanych, także szlifierze szkła i agatu i obrabiający

kamienie młyńskie. Pył z gliny wdychają robotnicy w fabrykach ultramaryny, porcelany, garncarze i przy wyrobach słonińcowych; pył z wapna, cementu, gipsu względnie rzadko wywołuje choroby.

Co się tyczy swoistego działania *pyłu tytoniowego*, jaki się w znacznej ilości wywiązuje przy sortowaniu, mieleniu, przesiewaniu i opakowywaniu tytoniu, niemniej odnośnie *pyłu z wełny, bawełny, lnu, mąki*, to nie posiadamy dotąd pewnych postrzeżeń. W każdym razie ogromne często ilości pyłu, jakie powstają np. w przędzalniach bawełny, przy stryżeniu sukna, w fabrykach ołówków i t. p. są w wysokim stopniu uciążliwe i utrudniają znacznie prawidłowy oddech.

Szczególniej niebezpiecznym staje się wdychanie pyłu, jeżeli znajdują się w nim materye *trujące* lub *zaraźliwe*. I tak, przy stryżeniu szersści częściej wdycha się azotan rtęci, a w rozmaitego rodzaju przemyśle, o czém będzie niżej, pył z ołowiem, arsenikiem i t. d. O pyle zaraźliwym p. n.

Środki chroniące od wdychania pyłu polegają przedewszystkiem na zapobieganiu tworzeniu się pyłu; powtóre na natychmiastowém usuwaniu już wytworzonego pyłu przez aspiracyę, potrzebie służą do tego respiratory, które robotnicy nakładają w powietrzu zapyłonym.

Dla *zapobieżenia tworzeniu się pyłu* możnaby pomyśleć o zwilżaniu materyału, albo o rozdrabnianiu jego pod wodą. Ze względów jednak technicznych sposób ten zastosować można tylko w bardzo rzadkich razach. Za to rozdrabnianie ciał kamienistych, dających pył, odbywa się w nowszych czasach w zupełnie zamkniętych zbiornikach, w tak zwanych *młynach kulistych*, które okazały się praktycznymi przy tłuczeniu rudy.

Najczęściej usiłują usuwać wytworzony pył przez *silne prądy powietrzne*. Zastosowanie ich *nie* powinno jednak odbywać się w postaci prądu przewietrzającego całą przestrzeń pracowni, który wchodzi i wychodzi przy ścianach w odległości od samego miejsca powstawania kurzu. Już na str. 406 zaznaczyliśmy, że tego rodzaju wentylacja zwykle okazuje się niewystarczającą do wydalenia pyłu; dla skutecznego działania powinna być tak silną, że pobyt w daném miejscu stałby się niemożliwym do wytrzymania, a pomimo tego skutki pozostałyby zawsze niedostatecznymi. Strumień powietrza powinien raczej tam mieć największą szybkość, gdzie pył się tworzy t. j.

otwór wciągający powinien znajdować się w bezpośredniej bliskości miejsc pracowników, tak, aby pył był usuwany, zanim zdola rozejść się po przestrzeni. Wymaganiom tym odpowiadają *wyprowadzacz* (*exhaustory*), szerokie rury, w których za pomocą silnego motoru wytwarza się mocny wciągający prąd powietrza, a których lejkowate otwory przyjmujące umieszczone bywają nad lub pod pojedynczemi miejscami robotników, albo też na czas pewien mogą być doprowadzane jaknajbliżej źródła powstawania pyłu. Ekshaustory są używane z dobrym skutkiem np. do wciągania pyłu z bawełny, jaki powstaje przy darciu bawełny maszynowej, a zwłaszcza przy oczyszczaniu grępli; dalej do aspirowania pyłu przy wyrabianiu kapeluszy, przy szlifowaniu igieł i w fabrykach grzebieni, w młynach itp.

Często spotykamy się z użyciem *respiratorów*; składają się one z materji drobno oczkowatych, dziurkowatych, które zatrzymują pył, pozwalając przechodzić powietrzu. Używają się na to albo delikatne siatki druciane wprost, albo też wkłada się w nie watę lub jaką tkaninę wełnianą, którą się ewentualnie zwilża. Osobną formę przedstawiają maski, które pokrywają całą głowę i które zaopatrzone są w specjalne urządzenie dla dowozu świeżego powietrza przez rury. W ogóle respiratory nie chętnie bywają używane przez robotników. Gdy pory są wąskie, oddychanie staje się utrudnionem, zwłaszcza, jeżeli już dużo cząsteczek pyłu uwięzło w siatce. Szerokie pory zaś nie zatrzymują pyłu w stopniu zadawalniającym. Polecać przeto należy respiratory tylko do *czasowego*, krótkiego użycia w powietrzu, zawierającym znaczne massy kurzu albo też pył trujący.

6. Wdychanie gazów trujących.

Pomijając szkodliwe albo przykre gazy, jakie powstają w skutek nagromadzenia się ludzi i przez oświetlenie, wytwarzają się w niektórych zakładach przemysłowych gazy po części niezdatne do oddychania, po części trujące, które często już w bardzo małej ilości działają szkodliwie na zdrowie. Najważniejsze z nich są: chlor, kwas azotawy, kwas solny, kwas siarkawy; rzadziej zdarzają się kwas węglowy, tlenek węgla, siarkowódór, siarek węgla.

Chlor spotyka się w powietrzu przy fabrykacji chloru i przy pośpiesznem bieleniu. Tylko bardzo mała ilość jego w po-

wietrzu, 0·001—0·002 na tysiąc, może być uważaną za obojętną. Obecność 0·005 na tysiąc wywołuje już silne podrażnienie błon śluzowych i, przy dłuższém działaniu téj ilości, należy uznać ją za szkodliwą. Przez zastosowanie przyrządów szczelnie zamykających można jednak łatwo zapobiedz domięszywaniu się gazu chlorowego do powietrza w pracowniach wspomnianych zakładów przemysłowych. Na krótki pobyt w przestrzeni napełnionej chlorem wskazaném jest użycie respiratorów, zawierających gąbki zwilżone wyskokiem.

Kwas azotawy powstaje przy wyrabianiu stężonego kwasu azotowego, wytrawianiu żelaza, fabrykacyi nitrobenzolu, który obecnie znajduje zastosowanie na wielką skalę przy wyrabianiu farb anilinowych. W mniejszym stopniu rozwija się kwas azotawy w mennicach i przy złączeniu galwaniczném.

Przy pewnej ostrożności można jednak we wszystkich tych rodzajach przemysłu zapobiedz domięszywaniu się kwasu azotowego do powietrza w stopniu zbyt wysokim. Pary, powstające przy fabrykacyi stężonego kwasu azotowego, powinny być odprowadzane przez wieże tężniowe z natryskiem wodnym; w ogóle zaś należy używać przyrządów, o ile można zamykających, i starać się o dobre przewietrzanie.

Gaz kwasu solnego może być znoszonym w powietrzu za ledwie w stosunku 0·1 na tysiąc, przy 0·5 na tysiąc występują już przy doświadczeniach na zwierzętach wyraźne objawy podrażnienia błon śluzowych. Mniejsze ilości gazu kwasu solnego dołączają się do powietrza w garnclarniach, przy fabrykacyi szkła i wyrabianiu soli cynowych. W olbrzymich zaś ilościach wydobywa się kwas solny w fabrykach sody, przy tak zwanym procesie sulfatowym, za pomocą którego z soli kuchennéj i kwasu siarczanego przygotowuje się siarczan sodu i kwas solny. Podczas, gdy poprzednio te massy gazu kwasu solnego wypuszczano kominami, obecnie zatrzymują je zwykle przez obmywanie z początku w flaszach dwuszyjkowych, napełnionych wodą (tak zwanych bonbonnes), następnie na tężniowych wieżach z koks, po których sączy się woda. W innych rodzajach przemysłu do szkodliwego wpływu, przy dobrej wentylacyi, dochodzi rzadko.

Kwas siarkawy w podobnie słabém stężeniu nie jest tak szkodliwym, jak wspomniane uprzednio gazy. Przypuszczają, że zawartość do 3% daje się jeszcze znosić. Kwas siarkawy

mięsza się z powietrzem pracowni np. w fabrykach kapeluszy słomianych, przy bieleniu kapeluszy, podobnie przy bieleniu jedwabiu, strun z kiszek i t. p. Duże ilości ulatniają się przy siarkowaniu chmielu. Chwilowe zwiększanie się ilości wytwarzanego kwasu tego zdarza się w fabrykach alunu, szkła i ultramaryny; nadto, przy fabrykacji kwasu siarczanego i przy cynowaniu blach żelaznych. Gazy czeluściowe, ulatniające się z pieców przy wytapianiu rudy w hutach, zawierają często znaczne ilości kwasu siarkawego.

Ponieważ małe mianowicie domieszki mogą być uważane za nieszkodliwe, przeto w przemyśle łatwo uniknąć ich szkodliwego wpływu. Gazy czeluściowe należy przeprowadzać przez kamery kondensacyjne i wieże wentylacyjne, dla uniknięcia ich szkodliwości.

Kwas węglowy działa trująco tylko przy bardzo znacznym nagromadzeniu się (por. str. 163). Zgęszczenia tego rodzaju zdarzają się w przemysłach, połączonych z fermentacją, w browarach, przy fermentacji wina, w fabrykach drożdży prasowanych; na otrucie kwasem węglowym narażeni są także kopiący studnie w głębokich szybach, grabarze w grobach, garbarze w dołach do dębienia skór, do czego zawsze przyczynia się pewnego stopnia niebezpieczeństwo. W kopalniach nagromadzają się niekiedy znaczne ilości kwasu węglowego, które ostatecznie mogą wyrzucić wpływ trujący (t. zw. powietrze mdlące). Zaradzić temu powinna dobrze urządzona wentylacja.

Otrucie *ilenkiem węgla* zdarza się niekiedy w fabrykach gazu; częścię tego rodzaju otrucia mogą sprowadzać czeluściowe gazy w hutach żelaznych i gazy w kopalniach. I tego niebezpieczeństwa można po większej części uniknąć przy pewnej ostrożności. Odprowadzanie gazów w hutach o tyle więcej jest wskazanym, że można je spożytkować do ogrzewania powietrza lub kotła parowego.

Siarkowodor już w bardzo niewielkiej ilości wywołuje gwałtowne objawy zatrucia; 0.02% sprowadza śmierć u zwierząt branych do doświadczeń. Przy większym stężeniu mogą nagle wystąpić drgawki, bezdech i śmierć. Oprócz niektórych fabrykacji chemicznych, np. przy pewnych sposobach obrabiania odpadków sodowych, siarkowodor może się wywiązywać w kloakach, kanałach lub w skutek nagromadzenia się ciał gnijących innego rodzaju, niekiedy w takiej ilości, że u robotników zjawiają się objawy zatrucia. Każdy może przy ostrożności uniknąć tego niebezpieczeństwa, a to tém łatwiej, że ostrzega go silny odór gazu.

Pary *siarku węgla* wywołują niekiedy zjawiska zatrucia u robotników w fabrykach wyrobów gumowych.

Niektóre inne, używane w przemyśle trucizny, wywiązują także w pewnych warunkach szkodliwe pary; wszelako istnieją tam obok tego zawsze i różne inne ważne drogi do zatrucia,

tak, że otrucie przez wdychanie będzie omówioném dopiero w następnym rozdziale, jednocześnie z innymi sposobami wprowadzania tego samego jadu do wewnątrz ustroju.

7. *Obrabianie jadowitego materiału.*

Przy obrabianiu jadowitego materiału, może mieć miejsce wprowadzenie trucizny po części przez wdychanie pyłu lub pary, po części wskutek tego, że przez dotykanie i rękoczynny małe cząsteczki dostają się do ust z pokarmami i t. p. i przechodzą do przewodu pokarmowego; wreszcie przez to, że przez rany skóry i rozpadliny następuje wchłanianie. Po większej części wchodzi w grę wszystkie te trzy drogi na przemian; najczęściej podobność dają powód do otrucia rękoczynny. Ciałami, które w przemyśle głównie sprowadzają tego rodzaju otrucia, są: ołów, cynk, rtęć, fosfor, arsen i anilina.

Ołów. Otrucie ołowiem, zawsze w postaci przewlekłej, zdarza się przede wszystkim u *pracujących w hutach*. Sortujący rudę są mniej narażeni, daleko więcej zajęci przy prażeniu i topieniu rudy i przy wydzielaniu zużytego ołowiu, ponieważ przy tych procesach część ołowiu ulatnia się w postaci pary. Wysoka ciepłota i znaczny wysiłek potęgują charakterystycy tego rodzaju robotników.

Obrabiający gotowy *czysty ołów*, używany do wyrabiania puszek, śrutu, rur ołowianych, polewy do zwierciadeł, są względnie mało narażeni; w znacznym zato stopniu pracujący przy wytwarzaniu i obrabianiu związków tlenowych ołowiu, bieli ołowiowej, glejty, minii.

Najlichniesze wypadki otrucia ołowiem wydarzają się w fabrykach *bieli ołowiowej*. Przy wydobywaniu bieli, wytworzonej przez działanie kwasu octowego i węglowego na płyty ołowiu, ze służących do tego kamer, robotnicy wdychają duże ilości pyłu z bieli ołowiowej i zanieczyszczają nią sobie bardzo odzienie i skórę; dalej, przy przemylwaniu przetworu ręce spotykają się z rozpuszczonym octanem ołowiu. Przy mieleniu i opakowywaniu suchego przetworu powstaje znowu mnóstwo pyłu.

Biel ołowiowa używana bywa jednak głównie przez *malarzy*; roztarta z ołowiem daje najbardziej ulubioną białą farbę. *Lakiernicy* używają jęj do przyrządzania farb lakowych; prócz tego stosowaną ona bywa przy kalkowaniu, w fabrykach tkanin woskowanych, kapeluszy słomianych i t. d.

Tlenek ołowiu znajduje rozmaite zastosowanie w przygotowywaniu *glazur* ołowianych, w fabrykach szkła, garneczarniach i fabrykach porcelany. *Minija* używa się jako kit olejny; rzadziej używa się w technice *cukier ołowiany* i *chromian ołowiu*; *czcionki* przygotowują się z mieszaniny ołowiu i antymonu; odlewający czcionki i zecerzy mogą przeto również dostarczać przypadków otrucia ołowiem; pierwsi w daleko większym stopniu niż ostatni.

Środki przeciw otruciu ołowiem w przemyśle polegają w hutach przede wszystkim na odprowadzaniu par ołowionych w długie kondensacyjne kanały lub kamery, które się ostatecznie otwierają do wysokich kominów. Na ścianach kanałów osadza się w dużej ilości t. zw. *nalot*, który podlega następnie dalszemu obrobieniu. Tego rodzaju urządzeniami można zupełnie zabezpieczyć robotników w hutach.

W fabrykach bieli ołowiowej należy przede wszystkim zmniejszyć niebezpieczeństwo przy wyjmowaniu ołowiu, przez zaopatrzenie kamer w wyczerpywacze albo rozpylacze wodne. Albotóż powinni robotnicy nosić maski chroniące od pyłu, obejmujące głowę i szyję, i składające się z dwóch ścian z blachy glinowej; przez wewnętrzną dziurkowaną ścianę powinno być ciągle wtłaczane świeże powietrze. Podczas płukania powinni robotnicy mieć długie rękawice o jednym palcu z cielecej skóry i nacierać sobie ręce szmalcem. Proszkowanie może się odbywać w zupełnie zamkniętych tak zw. dezintegratorach. Pył przy pakowaniu można uczynić nieszkodliwym przez wprowadzenie w ruch ekshaustorów w miejscu, gdzie odbywa się pakowanie. Rozcieranie bieli z olejem może się również dokonywać w naczyniach zamkniętych.

W innych rodzajach przemysłu wystarczają ogólne zasady ostrożności (na które należy zwracać uwagę i w fabrykach bieli ołowiowej, pomimo wyliczonych środków ochronnych); te zaś polegają przede wszystkim na skrupulatnej *czystości*. Nie należy zwłaszcza dotykać się rękami, przed należytym ich oczyszczeniem, ust i pokarmów. Ostatnie nie powinny być wystawiane na powietrze w pracowniach. Przyrzędy do mycia i kąpiele, jakoteż osobne jadalnie powinny przeto istnieć bezwarunkowo w każdej fabryce. Nadto, należy często zmieniać odzież.

W niektórych fabrykach bieli ołowiowej okazało się być dobrym środkiem zapobiegawczym, regularne podawanie robo-

tnikom mléka ($\frac{3}{4}$ litra dziennie na głowę); niektórzy polecali używanie pigułek siarczanych. W pewnej fabryce otrzymano dobre skutki od częstej zmiany robotników, używanych do zajęć niebezpiecznych, ponieważ, jak wiadomo z doświadczenia, tylko dłużej trwające wchłanianie ołowiu jest szkodliwém.

Zresztą należy się, o ile można, starać o zastąpienie przetworów ołowianych przez mniej szkodliwe, np. biel ołowiową przez cynkową i t. p.

Cynk. Robotnicy w hutach cynkowych cierpią niekiedy na przewlekłe otrucie cynkiem. Można mu zapobiedz przez odprowadzanie par cynkowych do kamer i kominów. Ostre zatrucia (tak zwana gorączka giserów) zdarza się u giserów; niektórzy utrzymują jednak, że główny udział ma w tém miedź, która tu ciągle razem z cynkiem się przerabia.

Rtęć. Robotnicy w kopalniach są mało narażeni; w hutach nieco więcej; przedewszystkiem zaś zdarzają się zatrucia rtęcią przy *fabrykacji luster*, przy której rtęć musi być przez długi czas wcierana za pomocą poduszczek na cynfolię. Zanieczyszcza się tu powietrze parą rtęciową, a prócz tego pył z amalgamatu rtęci rozprzestrzenia się wszędzie. Otrucie następuje głównie przez wdychanie pary, obok tego zapewne i przez polykanie pyłu i zetknięcie z rtęcią. Prócz tego, zatrucie rtęcią spostrzegamy przy wyrabianiu *ciepłomierzów* i *barometrów*; dalej, u *pozłotników* i bronzowników. Z pomiędzy soli rtęciowych są w użyciu azotan przy wyrabianiu kapeluszy, sublimat przy drukowaniu tkanin i w praktyce lekarskiej, jako środek przeciwnilny. Otrucia tymi przetworami łatwo uniknąć przy pewnej ostrożności.

Jako *środek zapobiegawczy* w fabrykach luster należy przedewszystkiem polecać, aby robotnicy tylko przez krótki czas pozostawali przy nakładaniu rtęci i często się zmieniali. Dalej, podobnie jak przeciw zatruciu ołowiem, tak i tu należy zalecić ochędóztwo, zmianę odzieży i t. p. Pracownie, w których odbywa się wcieranie rtęci, powinny być dobrze przewietrzane i czyszczone. W niektórych fabrykach używają respiratorów, w innych jako środek ochronny podają mléko; rozpowszechnioném jest także płukanie ust (nalewką galasową, roztworem nadmanganianu potasu lub jodku potasu). Polewanie amonijakiem w omawianych miejscach nie przynosi istotnego pożytku.

Fosfor. Biały fosfor, używany do wyrabiania zapalek, wytwarza w pracowniach trujące pary; skutek wdychania takowych, a po części przez zetknięcie, powstaje t. zw. martwica fosforowa, długotrwałe zapalenie okostnej szczęk. Otruciu można zapobiedz przez gruntowne przewietrzanie. Przy warsztatach powinny być umieszczone exhaustory. Pożądaną jest dalej staranna czystość i prawidłowy nadzór lekarski z obowiązkiem usuwania wszystkich robotników z zepsutymi zębami lub ranami w ustach. Specyalne wody do płukania ust zdają się nic nie pomagać; zato w niektórych fabrykach istnieje przepis, zdaje się dobry, aby robotnicy nosili na piersiach naczynka z terpentyną, albo żeby w pracowniach były porozstawiane czarki z terpentyną.

W każdym razie obrabianie fosforu powinno być dozwoloném tylko w fabrykach, ale nie w domach prywatnych. Byłoby również do życzenia, aby zapalki, przygotowywane z jadowitego fosforu, mogły być zastąpione przez wyroby z nie trującego fosforu albo też z innych ciał, mniej szkodliwych.

Arsen. Przy otrzymywaniu arsenu rzadko robotnicy bywają wystawieni na szwank. Podobnie i przy obrabianiu metalicznego arsenu, przy fabrykacji śrutu i białej miedzi rzadko wydarzają się otrucia; częściej powoduje je *kwas arsenawy*, używany do bejcowania skór, do wypychania zwierząt, a zwłaszcza do farb *miedzio-arsenowych* (zieleń szweinfurtska i t. p.). Z temi farbami mają znów do czynienia kwiaciarki, robotnicy w fabrykach papieru kolorowego i obić, przy farbowaniu tkanin i t. p. Otrucia zawodowego można jednak uniknąć przy skrupulatnej czystości i dobrej wentylacji.

Anilina wywołuje otrucia ostre i przewlekłe. Przy wielkim rozwoju przemysłu anilinowego w ostatnich latach spostrzegano liczne przypadki zatrucia aniliną pomiędzy odnośnymi robotnikami. Za pomocą przewietrzania, które uwalnia powietrze od pary anilinowej, i czystości, można przeciwdziałać i tej szkodliwości zawodowej.

8. Zagrożenie zdrowia robotników przez zarazki.

Robotnicy wystawieni są na zarażenie po części w skutek zetknięcia się z chorymi robotnikami, po części przez pobyt w zarażonych pracowniach; w części zaś tkwi zaraza w obrabianym materyale.

Najpierw wspomniana droga szerzenia się dotyczy przede wszystkim *gruźlicy*. Skoro tylko pewna liczba suchotników pracuje w jednym pokoju z innymi, niebezpieczeństwo dla zdrowych zarażenia się lasecznikami suchót staje się niezwykle wielkiem, ponieważ chorzy obchodzą się nieogłędnie z plwociną, a powietrze bywa zwykle suche i zakurzone. Przez rozstawienie spluwaczek i surowe przestrzeganie ich użycia, przez uznanie za niezdolnych do pracy chorych z posuniętą gruźlicą, dalej przez regularne odkażanie mieszkań i ubrania zmarłych, szerzenie się choroby mogłoby w znacznej części być wstrzymanem.

Inne choroby zaraźliwe, jakie mogłyby się udzielać za pośrednictwem zajęcia przemysłowego ustępują w obec gruźlicy na drugi plan. Wspomniemy tylko o *przymiotnicy*, która u wydychających szkło bywa niekiedy przekazywaną przez dmuchawki; spostrzegane wielokrotnie pomiędzy robotnikami jednej fabryki epidemie *tyfusu* należy odnieść albo do zakażenia przez wodę, albo przez zakażone środki pokarmowe, które wspólnie wprowadzono. U robotników w kopalniach i cegielniach, zmuszonych używać wody stojącej, spostrzegano niedokrewność wywołowaną przez anchylostomat (p. str. 220).

Jako *zakaźny materiał*, przedmiotem pracy będący, należy uważać w części taki, który pochodzi od chorych ludzi, lub zwierząt uległych chorobie, w części zaś materiał, który został zanieczyszczony przez mieszaninę najrozmaitszych bakterii.

Na przejście zarazków pochodzenia *ludzkiego* narażeni są przede wszystkim *sortujący gałgany* w fabrykach papieru, *gałganiarze* i *handlujący starzyzną*. Te same niebezpieczeństwa zagrażają robotnikom fabryk *sztucznej wełny* i w zakładach oczyszczania *pierza*. Przy ostatniem zajęciu stosują się bardzo pierwotne metody, które bynajmniej nie niszczą zarazków. Gałgany wymagają stanowczo surowszego nadzoru sanitarnego, niż dotąd; przed sortowaniem i dalszém ich obrabianiem powinna być wymaganą dezynfekcja. Zakłady oczyszczania pierzy powinny być również zobowiązane do stósowania rzeczywiście odkażających metod. Lekarze, pielęgniujący chorych, akuszerki i t. d., są również, z zawodu swego, narażeni na najrozmaitsze choroby zakaźne i powinni ciągle posługiwać się pewnymi środkami ochronnymi (p. nast. Rozdział).

Przenoszenie *chorób od zwierząt* zdarza się u rzeźników, czyścicieli, garbarzy, klejarzy, kuźnierzy i mających do czynienia z włosiem końskim. Przeważnie udziela się tu wąglik, rzadziej nosacizna. Wymagane ostrożności były omówiane na str. 463; włos koński niewiadomego pochodzenia powinien być zawsze uprzednio poddawany dezynfekcyi.

Pracujący w kanałach, dołach, jedném słowem, mający do czynienia z odpadkami zwierzęcymi, obfitującymi w bakterye, są narażeni na zakażenia gnilne, jeżeli mają rany na rękach. Tego rodzaju zachorowania zdarzają się, jak się zdaje, względnie rzadko.

Wypadki przygodne.

Częstość wypadków przygodnych w rozmaitych gałęziach zajęć wykazuje następująca tablica (zestawiona przez *Villaret'a*, podług statystyki zajęć w państwie Niemieckim), opierająca się na materyale z 11 1/2 milionów robotników, zajętych w gospodarstwie rolném i leśném i z 7 milionów pracujących w przemyśle i górnictwie.

Z 1000 pracujących zawodowo stało się niezdolnymi do pracy przed 60 r. życia.

Gospodarstwo rolne i leśne	3·5	Maszyny, narzędzia, instrumenty	5·6
Górnictwo, huty, saliny	23·7	Wyrabianie tkanin	5·1
Przemysł chemiczny	9·5	Stolarstwo, rytownictwo	4·7
Środki pokarmowe i spożywcze	6·9	Budownictwo	4·4
Obrabianie metalów	6·0	Papier i skóra	3·9
Odzież i oczyszczanie	6·0	Przemysł kamienny i ziemny	3·5

Górnictwo dostarcza zatem największej liczby przypadków nieszczęśliwych i one to wymagają osobnego omówienia. Oprócz tego uwzględnione będą poniżej specjalnie wypadki spowodowane ciałami wybuchowemi i maszynami; o środkach ochronnych przeciw oparzeniom i uszkodzeniom oka, była już mowa poprzednio (patrz str. 479). Inne wypadki zawodowe, jak: zranienia narzędziami rzemieślniczemi (cieśle), przejechania i t. p. mogą być tu pominięte.

a) Wypadki przygodne w kopalniach.

Na 1000 robotników w kopalniach odpada rocznie 2·5 z powodu wypadków śmiertelnych; 40 procent ich następuje wskutek

zerwania się skał lub węgla, 24% przez upadek lub uszkodzenie przy spuszczeniu się lub wychodzeniu z szybów, 11% przez zabójcze gazy.

Pierwszemu rodzajowi przypadków należy zapobiegać przez staranne *zaniechanie* i *podbudowywanie* kopalni; ostatnie lepiej jest uskutecznić za pomocą żelaza lub muru, aniżeli drzewa; szczególnie staranie należy mieć także o odprowadzenie wód.

Wchodzenie do kopalń i wychodzenie odbywa się za pomocą drabin i wind sztucznych.

Pierwsze, jako męczące i niebezpieczne rzadko już znajdują zastosowanie. *Windy sztuczne* składają się z dwóch wiszących obok siebie w szybie rusztowań, opatrzonych w pewnych odstępach w platformy; maszyna porusza je naprzemian w kierunkach przeciwnych, nieco w górę i na dół. W krótkich przerwach, na końcu każdego wzniesienia znajdują się platformy, z obu stron na jednej wysokości i jadący musi przechodzić ze swęj platformy na przeciwną. Do wyprowadzania i wpuszczania robotników bywają także używane *kosze*, poruszane za pomocą lin żelaznych, a lepiej z lanęj stali, służące do wydobywania na zewnątrz węgla.

Na 1000 jadących sztuczniemi windami ulega nieszczęściom rocznie 0·6, w kosztach 0·1; ostatni sposób należy przeto najbardziej polecać. Nie udało się jeszcze uczynić ich mniej niebezpiecznymi przez zastosowanie przyrządów do pochwywania na wypadek pęknięcia liny; ważniejszym jest przecież staranne odrobienie lin i kontrolowanie takowych.

Rażące i złe wyziewy należy usuwać przez zaprowadzenie silnych prądów powietrza i wentylację w kopalni. Do wentylacji używane są piece wyziewne albo mechaniczne wentylatory (patrz str. 403).—Zapalaniu się nagromadzonych pomimo tego gazów zapobiega lampa bezpieczeństwa Davye'go, w której otwór, komunikujący z powietrzem, zamknięty jest drobną siatką drucianą. Ponieważ obecnie zapalanie się gazów miewa miejsce głównie przy ponowném zapalaniu lamp zgasłych, przeto *C. Wolf* zastosował do lamp benzynowych następujący mechanizm: przez napięcie i puszczenie sprężyny wsuwa się do wewnątrz lampy skrawek papieru z małymi przyrządami trzaskającymi, od których zajmują się pary benzynowe i zapalają lampę bez potrzeby otwierania jęj do tego. Do *wykazywania* obecności szkodliwych wyziewów zbudowano tak zwane zegary albo wskaźciciele, polegające na tęp, że w naczyniu zamkniętęp płytami glinianemi, w powietrzu zawierającęp metan, tlenek lub dwutlenek węgla, powstaje przewyżka ciśnienia, która podnosi

kolumnę rtęci, zamykającą prąd elektryczny. Lepsze usługi zdaje się oddawać lampa powietrzna *Pieller'a*. Zasyca ją wyskok; płomień jest bezbarwny; wysokość płomienia reguluje się w czystym powietrzu. Zawartość gazu kopalnianego objawia się świetlanym ostrokągiem, który bywa tym wyższym i szerszym, im więcej gazu się nagromadzi. O związku złych wyziewów z wahaniami barometrycznymi patrz str. 116.

b) *Wypadki przez materje wybuchowe.*

W tém miejscu mówić będziemy o wybuchach pyłu i fabrykach materiałów rozsadzających (o eksplozyach gazu patrz strona 422).

Pył, zawieszony w powietrzu, może dawać powód do nagłego wybuchowego spalenia, jeżeli cząsteczki jego miały możność skupić w około siebie gazy zapalne. Pył węglowy w kopalniach węgla może przeto łatwo wybuchać, podobnie pył z mąki w młynach oświetlanych gazem. Silna wentylacja jest tu najlepszym środkiem zapobiegawczym.

W fabrykach *prochu*, *nabojów*, *kapiszonów* należy unikać wszelkiego tarcia części metalowych; trzeba dalej baczyć na najgruntowniejszą czystość i zupełne usuwanie wszystkiego pyłu z prochu. Wchodzenie do pracowni powinno być dozwolonym tylko w obuwiu filcowym; pojedyncze warsztaty powinny być zupełnie oddzielone za pomocą gazy drucianej. W fabrykach *dynamitu* pojedyncze warsztaty muszą być jeszcze ściślej oddzielane, mianowicie przez wysokie i mocne wały z ziemi lub muru. Połączenie między warsztatami ma się odbywać przez korytarze tunelowe.

W nowszych czasach, jako zastępstwo dynamitu posiadają ciała wybuchowe (*Hellhofit*) złożone z dwóch składników: azo-pochodnego i stężonego kwasu azotnego, które z osobna nie wybuchają, lecz dopiero w chwili zetknięcia się. Niebezpieczeństwo przypadkowej eksplozyi jest tu prawie zupełnie wykluczonym.

c) *Wypadki powodowane przez maszyny.*

Z licznych środków ostrożności, wymaganych przy budowie i prowadzeniu *kotłów* i *maszyn parowych*, wspomniemy tu przede wszystkim tylko o samodiałających przyrządach bezpieczeństwa przy kotłach. Dają one mianowicie znać o zbytнім *obniżeniu się poziomu wody* przez sygnały np. gwizdnięcie.

Są one urządzone albo tak, że w kotle znajduje się pływak z żerdzią, zakończoną kulą; kula ta, przy wystarczającej ilości wody zamyka otwór kanału parowego, wiodącego do gwizdawki; przy obniżeniu się poziomu wody kanał otwiera się, i wydaje głos sygnałowy. Albo też rura z gwizdawką zatkana jest korkiem aliażowym, który nie rozpuszcza się w wodzie, ale za to w ogrzanej wyżej parze. Przyrząd *Schwarzkopfa*, polegający również głównie na aliażu o pewnym punkcie topliwości, wykazuje za pomocą widzialnego i słyszalnego sygnału: 1) poczynający się brak wody, 2) poczynające się przekraczanie ciśnienia, 3) suche ogrzanie kotła, 4) nadmierne wzniesienie się ciepłoty wody (opóźnienie wrzenia).

Co się tyczy urządzeń podczas ruchu maszyny, to *koła roz-pędowe* powinny być ogrodzone i wprowadzane w ruch zawsze pomocą mechaniczną, a nigdy rękoma. *Walce* powinny być otoczone ochronnymi powłokami i pierścieniami; *transmissye rzemieienne* mają być pokryte ochronnymi skrzyniami. Nie należy obsługiwać ich rękoma, ale używać przyrządów do nakładania rzemieni i zabezpieczyć je od zsuwania się. Robotnicy powinni mieć zawsze, o ile można, wążkie, przylegające odzienie (wzgl. osobną odzież do pracy).

Pewne specjalne zabezpieczenia powinny być zastosowane do maszyn rolniczych i pił obrotowych. Z pierwszych wspomniamy o *windzie*, której wał powinien być przykrytym, a zęby i tryby ujęte otoczką; dalej *młockarnie*, które przedtém bywały częstym powodem uszkodzenia dłoni i rąk robotników, zajętych wsuwaniem kłosów; obecnie są one zaopatrywane w tak zwane wkładacze, które w zupełności zabezpieczają od tego rodzaju uszkodzeń. *Piły obrotowe* prowadzą do zranień w ten sposób, że albo robotnicy natykają się ręką o piłę, albo że kawały drzewa zaklinowują się i zostają wyrzucane z wielką siłą przez obracające się koło, lub wreszcie wskutek tego, że robotnicy, zajęci usuwaniem trocin, za bardzo zbliżają się do dolnej części piły. Ostatnie niebezpieczeństwo może być łatwo unikniętém przez pokrycie części piły, znajdującej się pod stołem. Aby zapobiedz wklinowaniu się i następnemu wyrzucaniu drzewa, umieszczają w tylniej części piły rozszczepiony klin, którego przedni kant jest zaostrzony aż do wysokości blatu piły. Dla zabezpieczenia ręki robotnika nie ma dotąd zadawalniającego sposobu; ruchome pokrywy nad piłą i hamulec zmniejszają niebezpieczeństwo, ale nie usuwają go w zupełności.

Wiele z opisanych powyżej niebezpieczeństw, grożących zdrowiu robotników, stają się tém poważniejszymi, gdy dotyczą *robotników młodocianych lub kobiety*.

Ponieważ wzrost i rozwój ciała kończy się dopiero z 18-tym rokiem, i ponieważ między 12 i 16 rokiem odbywa się bardzo ważna przemiana w ciele, wymagająca ostrożnego regulowania odżywiania, ruchu cielesnego, snu i t. p., przeto zajęcie zawodowe w tym okresie powinno być bardzo ograniczone.

Ciasne, źle przewietrzane pracownie, nioodpowiednie trzymanie ciała, wdychanie pyłu i trucizn okazują w tym wieku znacznie gorszy wpływ, niż w wieku dojrzałym. Podobnie i *kobieta*, ze względu na swoją konstytucję, mniej się nadaje do zajęć zawodowych; łatwiej powstają tu zwłaszcza ciężkie zaburzenia w odżywianiu, a narządy miednicy ulegają zmianom chorobowym przez zajęcie siedzące i wysiłki, szczególnie podczas ciąży i porodu, jeżeli w pracy nie ma wymaganych przerw. Dodać tu należy, że kobiety zamężne, zajęte w fabrykach, nie są w stanie utrzymać domu w porządku, ani téż otoczyć swe dzieci dostateczną pieczą.

Stósownie do tego, obowiązują w większej części państw europejskich postanowienia, mocą których praca kobiet i dzieci zostaje ograniczoną.

W Niemczech rozporządzenie państwowe przepisuje „aby przedsiębiorcy, zatrudniający robotników poniżej lat 18, uwzględniali szczególne wymagania ich wieku i udzielali im czasu potrzebnego do uczęszczania do szkół. Dzieci poniżej lat 12 nie mogą zajmować się w fabrykach. Zajęcie dzieci do lat 14 nie powinno przekraczać 6 godzin dziennie. Dzieci, obowiązane do uczęszczania do szkół ludowych, mogą tylko wtedy pracować w fabrykach, jeżeli otrzymują naukę szkolną regularnie, przynajmniej przez trzy godziny dziennie. Młodzi ludzie między 14 i 16 rokiem nie powinni zajmować się dłużej w fabrykach jak przez 10 godzin dziennie. Godziny zajęć młodocianych robotników nie mają rozpoczynać się wcześniej jak o 5 $\frac{1}{2}$ rano i trwać dłużej jak do 8 $\frac{1}{2}$ wieczorem. Pomiędzy godzinami pracy muszą w każdym dniu roboczym być przerwy prawidłowe. Dla dzieci muszą przerwy wynosić pół godziny, dla młodych ludzi między 14 i 16 rokiem jedną godzinę w południe i przynajmniej po pół godziny przed objadaniem i po objadaniu. Położnice nie powinny pracować w ciągu 3-tych tygodni po porodzie.“

Ważne znaczenie przy wspieraniu kobiet pracujących mają *żłobki i ochronki dla dzieci*; w pierwszych przyjmują na dzień syssaków, w drugich dzieci od lat 2 do 6. Błęgle dozorczyźnie czuwają nad pożywieniem, opieką i zajęciem dzieci; dozór lekarski czuwa zwłaszcza nad usuwaniem we właściwym czasie chorych zakaźnych. Matki przynoszą dzieci do tych zakładów, zanim udadzą się do roboty, i odnoszą je wieczorem do domu. Zapłata za opiekę powinna być nisko obliczana. Przez wpływ od zamożnych obywateli lub dodatki wła-

ścicieli fabryk opłata powinna być, o ile można, zmniejszoną; nadto, byłoby do życzenia, aby każda większa fabryka, zatrudniająca kobiety, wprowadzała tę humanitarną instytucję, z nadzwyczaj pomyślnym skutkiem działającą.

B. Przykrości i szkodliwości dla mieszkańców sąsiadujących z zakładami przemysłowymi.

Zakłady przemysłowe mogą zagrażać sąsiedztwu pożarami i wybuchami. Postanowienia prawne dostatecznie zapobiegają temu niebezpieczeństwu. Niektóre zakłady przemysłowe naprzykszają się sąsiedztwu przez mocne hałasy (hamernie, kotlarnie).

Istniejące przepisy mało dostarczają zabezpieczenia przeciw takim zakładom, ponieważ hałasy uznane zostały tylko za uciążliwe, i urządzenie zakładów takich bywa wzbranianem tylko wtedy, jeżeli w bliskości znajdują się gmachy publiczne. Jednakowoż hałasy te dotyczą również stron higienicznych. Zmuszają one mieszkańców sąsiednich w szerokim promieniu do zamykania okien i pozbawiają ich naturalnej wentylacji przez przeciąg ciepłej pory roku. Oprócz tego cierpią od nich chorzy i rekonwalescenci, którzy i za dnia potrzebują snu i wypoczynku; umysłowo zaś pracujący okoliczni mieszkańcy nie są w stanie wykonywać swych czynności zawodowych, ani pracować na utrzymanie. Byłoby przeto stanowczo do życzenia, aby na wspomniane zakłady nałożyć jak można najwięcej ograniczeń, któreby tłumili hałas, nie szkodząc robocie np., postanowić, aby roboty hałaśliwe wykonywane były w przestrzeniach zamkniętych.

Większe znaczenie ma zanieczyszczenie powietrza i wody przez zakłady przemysłowe.

Powietrze zanieczyszcza większość zakładów dużemi ilościami *dymu* i *sadzy*. Szkodliwości tej starają się zapobiedz wysokimi kominami i zaprowadzeniem urządzeń do spalania dymu, co jednak tylko w części prowadzi do celu. Zresztą, nie podobna uważać nadmiernego dymu wyłącznie za rzecz tylko uciążliwą, a nie szkodliwą zdrowiu, ponieważ w domach, na które kieruje się wprost słup dymu, okien zupełnie nie można otwierać, a nawet i przy zamkniętych oknach oddychanie staje się upośledzonym. Oprócz tego, wielka często ilość kwasu siarkowego w dymie (patrz str. 166) wpływa szkodliwie na roślinność.

Zanieczyszczenia w postaci gazu (oprócz wspomnianych na str. 483 zakładów wytwarzających trujące gazy) powstają przy następujących rodzajach przemysłu:

Huty dostarczają wielkich mas kwasu siarkowego, który wytwarza się przez wypalanie rur ołowianych, cynkowych i miedzianych. Roślinność zostaje przez taki dym uszkodzoną na

znacznej odległości. Obecnie używają dymu hut do wyrabiania kwasu siarczanego, po uprzedniem zgęszczeniu przez absorbcję gazów za pomocą zwilżonego tlenku cynku. Suszenie siarkowego chmielu daje także ogromne ilości kwasu siarczanego.

Suszenie kości i warzelnie kości, jak również wypalanie ich, rozwija nieprzyjemne swędy na daleką rozległość. Fabryki strun jelitowych dostarczają gazów gnilnych, jeżeli materiał bywa przechowywany przez czas dłuższy i ulega gniciu. W *warzelniach kléju* powstają przy gotowaniu kléju, a także ze składków surowego materiału (odpadki skór, żyły, kości) bardzo nieprzyjemne zapachy. We wszystkich wyliczonych przemysłach nie można osiągnąć zupełnego usunięcia nieprzyjemnych odorów, dlatego téż nie można ich utrzymywać w bliskości mieszkań. To samo dotyczy fabryk tkanin woskowanych i *tektury do krycia dachów*, w których przy pociąganiu powłoką, względnie przy pogrążaniu w smołę, a zwłaszcza przy następnem suszeniu, nie można uniknąć nieprzyjemnych woni.

Zanieczyszczenie *wody gruntowej* i rzek ma miejsce przez liczne odpływy fabryczne. Zawierają one w części trucizny mineralne, w części znaczne ilości ciał organicznych, ulegających gniciu, a w części zarazki.

Trucizny mineralne znajdują się np. w odpływach z kopalni błyszczu cynkowego i siarki (siarczan cynku, kwas siarczany), z fabryk drutu (kw. siarczany, wapno), z fabryk sody (wapno, arsen, siarkowodór, siarek wapna i sodu), z fabryk chlorku wapna (kw. solny, arsen), z blechowni pośpiesznych (ehlorek wapna) celulozy (kw. siarkowy i kwaśny siarczan wapna), z farbiarni (połączenia miedzi, ołowiu, antymonu, arsenu), z garbarni (połączenia wapna, arsenu).

Znaczne ilości ciał organicznych, zdolnych do gnicia, dostarczają w swych odpływach fabryki krochmalu (1—4 gr. ciał organicznych w litrze), warzelnie kléju (około 2 gr. w 1 litrze), browary (1 gr. na 1 litr), fabryki cukru (2—3 gr. stałych składników, 0.3 gr. ciał organicznych na litr), fabryki papieru (1—4 gr. c. org.), przędzalnie wełny (do 30 gr. c. org), farbiarnie, garbarnie, rzeźnie.

Zarazki mogą się znajdować w odpływach zakładów, przysposabiających szerść zwierzęcą, rzeźni i garbarni.

Odnosnie usuwania tyłu odpływów do rzek mają znaczenie podstawy, wyłożone na str. 453. W znacznej większości przypadków powinno się odbywać uprzednio oczyszczanie tych odpływów, jeżeli nie ma mieć miejsca uszkodzenie na zdrowiu sąsiednich mieszkańców, sprawianie im przykrości lub upośledzenie rybołówstwa.

Do oczyszczania używają się w ogóle te same środki, co i w kanałach miejskich: albo zraszanie lub filtracja przez ziemię lub glinę, albo osadzanie i klarowanie. Często potrzebną staje się kombinacja rozmaitych sposobów, zwłaszcza dla zupełnego usunięcia ciał organicznych, zdolnych do gnicia; np. z początku osadzanie i zprzezrocyszczanie, następnie irygacja lub filtracja. Sposoby te oczyszczania należy zmieniać odpowiednio do własności odpływów, rodzaju fabrykacji, stosunku ilości odpływów do masy wody w rzece i odpowiednio do warunków miejscowych.

Różnorodne uszkodzenia, na jakie przemysł naraża w części robotników, a w części mieszkańców sąsiednich, wymagają ciągłej kontroli nad wszystkimi urządzeniami, które zostały zaprowadzone ku ochronie od tych uszkodzeń. W Niemczech kontrola ta znajduje się w rękach *inspektorów fabrycznych*. Oni to powinni mieć baczenie na bezpieczeństwo robotników przy danym zajęciu, doradzać zaprowadzenie brakujących środków ostrożności, zbadać i kontrolować, o ile całe urządzenie i prowadzenie danej fabryki odpowiada udzielonej koncesyi, sprawdzać ewentualne przykrości, wynikające z prowadzenia danej fabryki dla otoczenia, i przedsięwziąć lub zarządzić w danym razie środki do ich usunięcia; wreszcie ich zadaniem jest czuwanie nad zgodnym z prawem zatrudnieniem robotników młodocianych i kobiet.

Literatura. Eulenburg, Handbuch der Gewerbehygiene, 1876. — Hirt und Meckel, Die Gewerbekrankheiten, in v. Pettenkoffer'a i Ziemssen'a Handbuch der Hygiene 1882. — Hirt, Die Krankheiten der Arbeiter, 1876. — Villaret, Oddział „Gewerbe und Industrie“ w sprawozdaniu o wystawie higienicznej w Berlinie 1882—1883, T. III 1886. — Hasslacher, Bergbau und Hüttenwesen, tamże. — Heinzerling, Die Gefahren und Krankheiten in der chemischen Industrie, 1886. — König, Die Verunreinigung der Gewässer, 1887. — Patrz również sprawozdanie inspektorów fabrycznych.

ROZDZIAŁ X.

Przyczyny chorób zaraźliwych i zapobieganie im. (Etiologia i profilaktyka).

W kilku już poprzedzających Rozdziałach zwracaliśmy uwagę na sposoby, szerzenia się chorób zaraźliwych i zapobiegania tymże, ile że znaczenie higieniczne gruntu, wody, wielu pokarmów, odpadków i t. p., polega głównie na przygodnym przenoszeniu zarazków. Rozrzucone te szczegóły nie dają wszakże dostatecznego pojęcia o przyczynach chorób rzeczonych, co przecież stanowi najważniejszą i najciekawszą część téj nauki; dlatego poczytujemy sobie za obowiązek przedstawić tu treściwie i w zaokrągleniu, rzecz najprzód o sposobach szerzenia się chorób zarazkowych, następnie o sposobach uchronienia się od nich.

A. Szerzenie się chorób zaraźliwych.

Do rzędu chorób zaraźliwych (infekcyjnych), zaliczamy choroby wywołane pierwiastkiem chorobotwórczym od zewnątrz do organizmu człowieka przybywającym, w nim rozmnażającym się, zatem organizowanym, (por. str. 18), z tém jednak ograniczeniem, że od chorób tych odłączamy takie, których przyczynę stanowią pasożyty *zwierzęce*, a które zowiemy chorobami „inwazyjnemi.“

W chorobach właściwie zarazkowych, ilość zaniesionych pierwiastków zarażających, nie wpływa bynajmniej na stopień natężenia danéj choroby. Do wywołania jéj wystarcza nieznaczna względnie ilość zarazka; wszelako najczęściej upływa jakiś czas, potrzebny do odpowiedniego rozmnożenia jadu, zanim okaże się jego działanie. *Zarażenie* różni się co do istoty swéj od *zatrucia* (Intoxicatio). Do wywołania zatrucia, potrzeba oznaczonej na przód, stósunkowo wielkiéj dawki szkodliwego pierwiastka, albowiem od ilości jego zawisło działanie; pierwiastek ten nie rozmnaża się w ustroju, a skutki występują przy dostatecznéj dawce szybko. Sposobem trującym działa

t. zw. *miazmat*, ciało gazowe, chemiczne, *resp.* mieszanina ciał nieorganizowanych i do rozmnożenia niezdolnych. Gazy te nie sprowadzają nigdy choroby zaraźliwej (str. 167).

Rozplądanie się zarazka w ciele chorego sprawia, że *wszystkie* właściwe choroby zaraźliwe, mogą od chorego udzielać się zdrowym bezustannie, że one zatém ściśle biorąc, są *kontagijnemi*, jakkolwiek przenoszenie ich, z powodów później wymienić się mających, spotyka często ważne przeszkody i tylko w pewnych okresach choroby i pewnymi drogami następować może.

Rzeczona, wszystkim zarazkom wspólna własność rozplądania się i przenoszenia, nie objaśnia atoli jeszcze *naturalnego* szerzenia się chorób zaraźliwych.

Dla dokładnego zrozumienia sposobów szerzenia się tych chorób i zapobiegania im w życiu praktycznym, ważną jest rzeczą wiedzieć: czy dana choroba udziela się zdrowemu *wyłącznie od chorego* tak, że chory jedynie stanowi zawsze źródło choroby, czytóż choroba może udzielić się z *otoczenia*, otaczających przedmiotów, w których zarazek przebywa bez współdziałania chorego. Tylko choroby pierwszego rodzaju nazywamy popolicie *kontagijnemi*, inne zaś wszystkie oznaczamy niestósownem ale przyjętém mianem chorób zaraźliwych *miazmatycznych* (także ektogenicznych lub ektantropicznych).

W chorobach kontagijnych przenosi się zarazek z ciała chorego w stanie do zarażenia zdolnym, albo niezmienny, bezpośrednio na zdrowego, albo po pewnym dopiero czasie przebywania na przedmiotach otaczających (syfilis, gruźlica, błonica i t. p.).

W razach, gdzie choroba zaraźliwa nie rozwija się zazwyczaj drogą kontagijną, może być powodem to, że zarazek wychodzi z chorego w stanie do zarażania w ogóle niezdolnym (Malaria), albo, że odnośne zarazki rozszerzone są w otoczeniu czyli rozmnażają się w niem do tego stopnia, że znajdujące się w ciele chorego i z niego wydzielające się, nikną w obec tego (ziarniaki ropne, zarazki obrzęku złośliwego, tężca, cholery dziecięcej).

Własność obydwóch rodzajów: zarazków kontagijnych i miazmatycznych (ektogenicznych), wypada poddać bliższemu rozpatrzeniu.

Zarazki chorób kontagijnych mogą należyć do rzędu *paszytów statecznych (obligate Parasiten)*, gnieźdzących się wyłącznie w ciele zwierząt ciepłokrwistych (syfilis, wysypki ostre), albo też mogą być hodowane sztucznie i także zdolne wśród warunków naturalnych do rozmnożenia sposobem żyjątek gnilnych (*fakultative Saprophyten*), wszakże nie w tym stopniu, żeby osobniki, nowo wytworzone w otoczeniu, miały *rzeczywisty* udział w rozszerzaniu choroby, którą wywołują zazwyczaj tylko zarazki niezmiennione, albo mało w rozwoju posunięte, wydzielające się z ciała chorego (tyfus, cholera, węglik).

Czasem jednak zdaje się, że owe rozmnożenie gnilne ostatnio wspomnianych zarazków, nieznaczne wśród warunków naturalnych i dla szerzenia choroby danej bezskuteczne, przybiera większe rozmiary. Zdarza się bowiem w tyfusie, cholery i węgliku, że *stosunki zewnętrzne sprzyjają* wielce bujaniu zarazków, lub też, że w następstwie bardzo licznych wypadków choroby (endemie) i niedostatecznego usuwania wydzielanych z chorych zarazków, rozprasa się zbyt wielka ilość zarazków, tamująca rozwój współzawodniczących żyjątek gnilnych. W takim razie zmienia się zupełnie tryb szerzenia się rzeczonych chorób, i do powstania ich nie wymaga się wówczas zeknięcia z chorym, lecz po większej części tylko zbliżenia do przedmiotów jego otoczenia, podobnie, jak w chorobach ektogenicznych (cholera i węglik, w miejscach endemicznego ich panowania).

W rzędzie zarazków kontagijnie udzielających się, zauważono *rozmaite stopnie zaraźliwości*, które zawisły od ilości wydzielających się od chorego zarazków, od ich odporności po wyjściu z ciała, nakoniec od mniejszej lub większej łatwości gnieźdzenia się w ciele zdrowym. Ospa i gruźlica wydają daleko więcej zarodków chorobotwórczych do zarażania zdolnych, aniżeli np. róża i błonica; zarodki ospy i gruźlicy są nierównie odporniejsze, jak syfilityczne i choleryczne; rozwój zarazków ospowych następuje w ciele zdrowym łatwiej, aniżeli gruźliczych.

Zarazki, których odporność przeciwko wpływowi zewnętrznym jest ze wszystkich *najstańszą* (syfilis, rzeżączka, wścieklizna), przenoszą się litylko wraz z wydzieliną świeżą, zatem nie udzielają się wcale prawie przez jakiegokolwiek przedmioty otoczenia. Zarażenie w tych razach nie następuje nigdy bezwiednie (z rzadkim wyjątkiem), tylko przez bezpośrednie zeknięcie z chorym. Niema przeto potrzeby rozprawiać szczegółowo o sposobach szerzenia się nadmienionych chorób a sposób zapobiegania im jest względnie prosty.

Zarazki *większą* obdarzone *odpornością* (wysypek ostrych, błonicy, nosacizny, gruźlicy, durzycy, cholery i t. p.) mogą znowu długo przebywać na różnych miejscach naszego otoczenia. W tych więc wypadkach, ważną jest rzeczą, poznać dokładnie te przedmioty, które najczęściej bywają źródłem zarażenia, nie mniej drogi, jakimi zarazek od tych źródeł dostaje się do człowieka.

Zarazek chorób miazmatycznych (ektogenicznych) może wyjątkowo udzielać się zdrowemu także od samego chorego, jak np. malarya za pomocą przeszczepienia krwi, obrzęk złośliwy i tężec przez strzykawkę używaną u chorego, następnie u zdrowego; ziarniaki ropne przez dotknięcie wszelakiego rodzaju. W szpitalach, zanieczyszczonych ziarniakami ropnymi, powstaje ropienie najczęściej przez ziarniaki od innych chorych przenieszone. Do wywiązania się wspomnianej tu zarazy nie potrzeba zazwyczaj obecności chorego, albowiem zarazki tego rodzaju znajdują się wszędzie, chociaż chorych niema; są to właściwie żyjątka gnilne, rosnące bujnie na odpowiednim gruncie martwym, zatem albo na pewnych miejscach otoczenia (malarya), albo też wszędzie w ogromnej ilości (obrzęku złośliwego, tężca, ziarniaki ropne, zarazki cholery dziecięcej). Z uwagi na to, że one tylko przy danej sposobności przyjmują charakter pasożytny, nazywać ich należy *pasożytami przygodnymi (fakultative Parasiten)*.

Co do sposobów szerzenia się chorób tego rodzaju, nader ważną także jest znajomość źródeł zarażających, t. j. miejsc i przedmiotów otoczenia, zdolnych do gnieźdzenia się i rozmnażania zarazków, tudzież dróg, jakimi przenoszą się one na człowieka.

Najprzód zatem wypada szczegółowo zapoznać się z owemi *źródłami*, czyli gniazdami *zarazy* i *drogami przenoszenia* zarazków; prócz tego, zależy stopień czyli siła szerzenia się choroby zaraźliwej także od własności osobnika względem poszczególnych zarazków, które przy odpowiedniem do choroby *usposobieniu* człowieka, mogą łatwo dostać się do niego i tu rozmnażać, albo też wielką spotykają wytrzymałość względem niej, a nawet zupełną *odporność*. Doświadczenie uczy nakoniec, że są pewne *wahania miejscowe* i *czasowe*, co do występowania pojedynczych chorób zaraźliwych i to tak nieraz szczególnie, że należy przypuszczać istnienie jakiejś, od miejsca zawisłej,

a w różnych porach zmieniającej się skłonności do tych chorób. Otóż i te stosunki, wpływające wielce na szerzenie się chorób zaraźliwych i sposoby zapobiegania im, wymagają szczegółowego rozpatrzenia.

1. Źródła zarazy.

1) Najważniejsze źródła zarazy chorób kontagijnych, stanowią *wydzieliny* chorych. Znajdujące się w wydzielinach i z nimi wydalone zarazki, przeniesione na przedmioty otaczające, giną najczęściej po pewnym czasie albo tracą na sile, czyto przez zasuszenie, brak odżywiania, współzawodnictwo żyjątek gnilnych, czytéż pod wpływem innych, w otoczeniu człowieka szkodliwych dla nich wpływów. Woda zresztą i powietrze mogą do tego stopnia rozrzedzić zarodki zarazy, że siła zarażająca ich prawie niknie. Z uwagi na to, wydzieliny grożą największym niebezpieczeństwem w stanie *świeżym* i *zgęszczonym*, dopóki zarazki utrzymują się same, albo w przeważnej ilości i zdolne są do wywołania choroby; dlatego téż główną należy zwracać bacność na świeżo wydalone wydzieliny, jak na: ślinę, płwociny, ropę, stolce, łuszczyki skórne i t. p. W przymiotnicy, rzeżączce, wścieklicznie, stanowią one *jedyne źródła* zarazy.

Czas trwania niebezpieczeństwa zarazy ze strony wydzielin bywa zresztą bardzo rozmaitym w rozmaitych chorobach i zależy zawsze od warunków, wśród których one pozostają. Laseczniki *blonicowe* zachowują się w czystych hodowlach około 6 tygodni przy życiu, w stanie zasuszonym 14 dni; laseczniki *choleryczne* w hodowlach na wilgotnym podłożu cały rok, wśród warunków zwyczajnych (wraz z żyjątkami gnilnemi) najwyżej 14 dni, zaś w stanie suchym zaledwie parę godzin; laseczniki *nosacizny* w czystych hodowlach 4 tygodnie, suche 14 dni; ziarniaki *róży* w hodowlach 6 tygodni, suche do 3 miesięcy i dłużej; laseczniki *durzycy brzusznej* w hodowlach przeszło 3 miesiące, wraz z żyjątkami gnilnemi do 3 miesięcy, zasuszone przeszło 5 miesięcy; las. *gruźlicze* w wilgoci do 6 tygodni, suche 7 miesięcy; zarazki *wysypek ostrych* suche parę miesięcy, *ospy* przeszło rok.

2) Drugie miejsce zajmuje bielizna, wydzielinami zbrudzona, opaski chirurgiczne, pościel, suknie i t. p.; przy wysypkach ostrych, błonicy, gruźlicy, róży, ropnicy, tyfusie brzuszny, cholerze i t. p., tkwi w nich bardzo niebezpieczne źródło zarazy.

3) Naczynia do jedzenia i picia przez chorych używane zarażają się w błonicy, cholerze, gruźlicy, wysypkach ostrych.

4) Inne używane przedmioty, meble, posadzka i reszta części *mieszkania*, zarażają się przy gruźlicy i wysypkach ostrych zawsze, przy innych zaraźliwych chorobach mniej więcej często.

5) *Powietrze* pokojowe może często zawierać w sobie laseczniki wysypek ostrych i gruźlicy, czasem prątki durzycy brzusznej i róży, nigdy jednak cholery. Laseczniki błonicowe mogą, zdaje się, zachować życie przez parę dni także w stanie suchych cząstek kurzu. Na wolnym powietrzu (z wyjątkiem wązkich podwórzy i zakątków ulicznych) rozrzedzają się zarazki tak znacznie, że powietrze to za źródło zarazy poczytanym być prawie nie może.

6) Źródłem zarażającym bywa nadto *woda ściekowa*, spływająca po myciu chorych, podłogi, praniu bielizny. Wprawdzie zarazki rozrzedzają się już w wodzie i niebezpieczeństwo ztąd jest mniejsze, mimo to przecież istnieje ono niewątpliwie. Dopiero po zmieszaniu ścieków z innymi wodami niezaraźliwymi, jak to np. ma miejsce w kanałach spławnych, rozrzedzają się zarazki do tego stopnia, że o zaraźliwości prawdopodobnie mowy już być nie może, chyba, że ciało człowieka na dłuższe i bezpośrednie zetknięcie z tą wodą wystawionym było.

7) *Treść zawarta w beczkach, dołach ustępowych i kanałach*. Jeżeli zarazki wydzielają się z odchodami, to odchody te, zwłaszcza *świeże i nierozrzedzone*, stanowią jedno z najniebezpieczniejszych źródeł zarazy. Treść większych dołów, rzadko opróżnianych, grozi mniej od treści beczkowej; najmniej zaś treść kanałów spławnych.

8) *Powierzchniowa warstwa gruntu* zdoła lepiej, w stosunku do rozrzedzających własności powietrza i wody, przechowywać zarazki w stanie *zgęszczonym*. Charkociny np., stolce i t. p. mogą tu przez dłuższy czas przechowywać się bez zmieszania i rozrzedzenia, a zawarte w nich zarazki, mogą ztąd rozmaitemi drogami dostawać się do człowieka i zarażać.

9) Sam nareszcie człowiek po *wyzdrowieniu* albo *zwłoki* jego mogą przyczyniać się do szerzenia zarazków, a szczególnie ozdrowiony, ile że na skórze jego i błonach śluzowych zarodki zarazy przechowują się nierzadko przez długi czas po ustąpieniu choroby.

Zarazki chorób zaraźliwych *miazmatycznych* gnieźdzą się jużto w pewnym, odpowiednim dla nich gruncie (malarya), już

téz na martwych substancjach najrozmaitszego rodzaju (gromiaki, zapewne takzé zarazki cholery dziecięcój), albo w gniących płynach (obrzék złośliwy, tężec). Z powodu, że powierchnia gruntu, stanowi najwaźniejszy zbiornik prątków gnilnych wszelakiego rodzaju i przejmuje w siebie najrozmaitsze ciecze, zatém grunt zanieczyszczony, zwłaszcza mocno nagnojona ziemia orna i grunt mieszkań miastowych przedstawiają najobfitsze gniazdo rzeczonych zarazków, które następnie przedostają się do domów, czasem do pokarmów, późniéj znowu do ścieków i t. p.

2. Sposoby przenoszenia zarazków.

Zarazki przenosić się mogą z gniazda zaraźliwości na ciało zdrowego i to w miejsce, z którego nastąpić ma zarażenie:

1) *przez dotknięcie*. Osoba zdrowa dotyka się źródła zarazy, następnie ciała swego, błony śluzowój ustnój i t. p. Osoby, najbliźej chorego pozostające, wystawione są najbardziéj na zarażenie tą drogą; jakoż posługaczom, lekarzom, krewnym grozi największe niebezpieczeństwo, także tym, którzy nie spotykają się wprawdzie bezpośrednio z wydzielinami chorego, ale z gniazdami świeżemi i zgęszczonemi, jak np. praczki. — Bardzo często rozszerza się także zaraza pośrednio przez lekarzy, posługaczy na *inne* osoby zdrowe.

2) *przez spożycie wody i pokarmów*, zarazki w sobie zawierających. Ten sposób przenoszenia zarazków ma szczególniejsze znaczenie w tych wypadkach, gdzie wywiązaniu się choroby pośredniczy przewód pokarmowy (jak w durzycy, cholery, wągliku bydła). Najniebezpieczniejszymi są tu pokarmy, sprzyjające rozwojowi prątków chorobotwórczych i używane do jedzenia w stanie surowym, lub niedostatecznie przegotowanym (mléko). — Woda przenosić może zarazki także, chociażby nie była użytą do picia, ale do zmywania naczyń kuchennych i stółowych.

3) *przez wdychanie*, przyczém zarazki, znajdujące się w kuru powietrznym, spotykają się z błoną śluzową narządu oddechowego, albo przez polykanie śliny i śluzu, stykających się z błoną przewodu pokarmowego.

4) *Owady kłusające* pośredniczą zapewne wielce w szerzeniu takich chorób zaraźliwych, które rozwijają się przez za-

szczepienie zarazka bezpośrednio do krwi (przy gorączce powrotnej, może w malarii).—Owady niewinne, mianowicie muchy mogą cząstki gniazd zarażających przynieść na człowieka albo na pokarmy. Rola owadów jest z tego względu bardzo ważną, ile że one przenoszą zarazki w stanie zgęszczonym i usuwają ich niejako z pod rozrzedzającego działania powietrza i wody.

Zarażenie nie zawsze przychodzi do skutku po przeniesieniu zarazka na *którąkolwiek* część ciała; przeciwnie, zarazek musi często dostać się do *właściwego miejsca napastnego* (inwazyjnego), z kąd dopiero może rozwinąć się choroba. Tak np. rzeżączka rozwija się tylko na błonie śluzowej cewki moczowej i łącznicy; siedliskiem napastnym i zakresem działalności prątków pneumonicznych jest płuco, zaraza durzycowa i choleryczna gnieździ się w jelitach. W razie osiedlenia się laseczników tyfusowych w płucach, prątków pneumonicznych w ranie skóry, rzeżączkowych na błonie jelitowej, zaraza nie rozwija się wcale.

Niektóre zarazki mogą działać skutecznie z kilku siedlisk napastnych; tak np. żyjątko węglikowe wywołują chorobę zarówno gnieźdząc się w ranie skóry, jak w jelitach albo w płucach. Gruźlica może rozpoczynać się w płucach, jelitach lub w narządzie moczopłciowym; błonica na błonie śluzowej różnych organów. Dla zarazka wysypek ostrych przystępne są, jak się zdaje, pokrywy zewnętrzne i błony śluzowe powierzchowne na znacznej przestrzeni.

Pod względem szerzenia się pewnej choroby zaraźliwej zawisła doniosłość poszczególnych wymienionych sposobów udzielania się zarazy w znacznej części od miejsca napastnego. Dla laseczników gruźliczych najważniejszą drogę przenoszenia ich stanowi oddechanie, dla durzycowych: pokarmy i woda, dla róży bezpośrednio dotknięcie.

Jasną jest również, że miejscowość i inne własności swoistego siedliska napastnego wpływają na stopień zaraźliwości danej choroby. Wysypki ostre przewyższają pod tym względem np. durzycę brzuszną z powodu, że miejscem napastnym wysypek jest rozległa powierzchnia, do której zarazek dostać się może przez rozmaitego rodzaju dotknięcie i przez powietrze,

gdy tymczasem zaraza durzycowa rozwija się najczęściej tylko po spożyciu źle sporządzonych pokarmów i skażonej wody.

Niektórzy badacze mieli wprawdzie, że zarazek mikrobowy nie koniecznie zanieśonym być musi na właściwe miejsce napastne, ile że on z powodu małości swjej może z łatwością przenikać rozdzielające go błony, że zatem prątki umieszczone w płucach lub jelitach mogą wraz z limfą lub krwią dochodzić do miejsca sprzyjającego ich rozmnożeniu. Liczne atoli doświadczenia przekonały, że takie bierne przesuwanie bakterji, czyto z jelita, czytż z płuc nie ma wcale miejsca. Przez wziewanie dosięgają prątki naczyńmi limfatycznymi do gruczołów oskrzelowych i tchawicowych, ale nie dalej; podobnie także nie dochodzą one do krwi od nieuszkodzonych jelit, ani tż do jelit nie przedostają się z krążącej krwi. Jedynym sposobem przeniesienia się ich jest czynne rozrastanie się żyjątek t. j. ustawiczne ich rozmnażanie na danj powierzchni, przedstawiającej wtedy rzekome miejsce napastne, które na bujanie bakterji odpowiada mniej lub więcej wyraźnemi zmianami anatomo-patologicznymi i chorobnymi objawami.

3. Osobowa skłonność i odporność.

Wiadomo od dawna z doświadczenia, że z liczby osób zdrowych, w równym stopniu na zetknięcie się z żyjatkami zarażającymi wystawionych, niektóre ulegają chorobie, reszta zaś, pomimo nawet powtarzającego się niebezpieczeństwa zarazy, pozostaje zdrową. Pierwszych nazywamy skłonnyimi czyli przystępnymi dla odnośnej choroby, drugich odpornymi lub dla niej niedostępnymi.

Zarówno skłonność taka jak i odporność może być wrodzoną albo nabytą.

Wrodzoną odporność spotykamy w całych gatunkach, odmianach i rasach. Niekiedy ogranicza się skłonność do pewnego rodzaju żyjatek chorobotwórczych na jednym wyłącznie gatunku zwierzęcym, kiedy inne są dla nich niedostępne. Tak np. zdaje się, jakoby tylko człowiek zdolny był do zarażenia się przymiotnicą, cholera, błonicą, rzeżączką i t. p.; inne choroby, jak: wąglik, gruźlica, nosaczna pojawiają się u licznych gatunków zwierząt, nie występują jednak u niektórych; np. psy nie dostępne są całkiem albo względnie dla wąglika, króliki dla nosaczny, susły dla gruźlicy. Nieznaczne zresztą różnice rasowe rozstrzygają częstokroć o skłonności lub odporności względem jakiejś choroby zarazkowej. Białe myszy domowe przejmują zarazek *Micrococcus tetragonus*, nie czynią tego jednak szare. Murzyni są niedostępni dla gorączki żółtj i mniej skłonni do zimnicy jak biali.

W jednym i tym samym gatunku lub w tój samėj rasie spotykamy przecież także wrodzoną u niektórych osobników odporność. Pewne, *pojedyncze osoby* bywają wolne od wysypek ostrych, zwłaszcza od płonicy i odry, od gorączki powrotnej, durzycy brzusznej, cholery, gruźlicy. Przy ocenieniu podobnych wypadków należy wszakże być ostrożnym; często się zdarza, że u danėj osoby, na zarażenie wystawionėj, zarazek przypadkowo nie dosięga miejsca napastnego, gdzie zatém niepojawienie się choroby nie jest następstwem odporności osoby, tylko braku zarazka. Dopiero wtedy, gdy przeniesienie zarazka najmniejszėj nie ulega wątpliwości, można niewystąpienie choroby położyć na karb odporności człowieka.

Na jakich zaś szczególniejszych własnościach ciała polega owa wrodzona skłonność lub odporność? nie mamy dotychczas pewnych wiadomości. Poniekąd zasługują tu na uwagę *powierzchowne* urządzenia ochronne, które, stósownie do większego lub mniejszego ich rozwinięcia, utrudniają lub ułatwiają dochodzenie zarazka do właściwego jemu siedliska napastnego. Tak np. może sok żołądkowy, względnie do stopnia kwaśnego odczynu u pewnego gatunku zwierząt albo osobnika, naruszać mocniej żyjątku zarazkowe mające rozwijać się w jelitach, jak u innych, których sok nie wywiera takiego działania. Podobnie znowu może zarazek, przeznaczony do rozwoju w płucach, spotykać pewne do tego przeszkody w wąskości i zakrętach dróg oddechowych, w nabłonku migawkowym, w tkliwości błon śluzowych powodującej kaszel.

Poniekąd znowu wpływać na to mogą niezauważalne na pozór różnice w budowie miejsc napastnych; nieznaczne zboczenia w odporności nabłonka, *resp.* rozpulchnienie jego w następstwie niezytu, rozstrzyga może o możności osiedlenia się niektórych zarazków. Stan odżywienia organu na zarażenie wystawionego może niekiedy wpływać na wywiązanie się w nim choroby; w gruźlicy, cholery, durzycy brzusznej mogą zapewne warunki te wywierać bardzo ważny wpływ na powstawanie chorób.

W chorobach znowu, których wywołanie przychodzi do skutku kilkoma drogami, mianowicie w skażeniu gnilném (wąglik, cholera kurza, róża u świń), szukać należy urządzeń ochronnych, odpornych, wewnątrz ustroju. Zarazki także, wchodzące właściwemi miejscami napastnemi, spotykają niewątpliwie jeszcze wewnątrz ciała szkodliwe dla nich, a chroniące ustrój od zarazy, urządzenia.

O właściwėj istocie owych urządzeń wewnętrznych nie mamy również najmniejszego pojęcia: *Meczników* przypuszczają, że ciała białe i inne, z środkowego listka zarodkowego powstające komórki, posiadają zdolność pochłaniania i przetrwania wnikających do ustroju prątków. Owe zatém pożeranie zarazków stanowić ma ochronę człowieka od zarazy; wrodzona przeto niedostępność dla zarazy warunkować się ma stopniem zdolności ciałek białych (*phagocytów*) pochłaniania i niszczenia zarazków, mniej lub więcej rozwiniętėj w danėj rasie lub danego osobnika. — Nowsze atoli dochodzenia ka-

żą się domyślać, że ciała białe przejmują w siebie po większej części nie żyjące, lecz zmarłe już żyjątka chorobotwórcze, że one zatem nie mają wcale zadania ochronnego. Z drugiej znowu strony przekonano się, że krew i osocze krwi zwierząt ciepłokrwistych obdarzone są zdolnością niszczenia, w bardzo krótkim przeciągu czasu, ogromnej ilości prątków chorobotwórczych, że jednak własność ta u rozmaitych gatunków zwierząt i osobników wielkim ulega zmianom. Prawdopodobnie więc zadanie ochronne przed zarazkami spełnia krew wraz z innymi sokami ciała, a rozmaity stopień osobowej możności przejmowania ich zależy od rozmaitych własności rzeczonych cieczy.

O *nabytej* skłonności lub odporności, stanowi pewna *zmiana* własności ciała. Przedewszystkiem widzimy to na zmianie wieku życia. Tak np. pomniejsza się z wiekiem usposobienie do błonicy i cholery dziecięcój, a wzrasta do gruźlicy. Wpływa na to także zmiana odżywiania, względnie nabycie lub uchYLENIE patologicznych zmian usposabiających. Osoby źle odżywiane skłonne są do zarażenia się durzycą wysypkową, gruźlicą i t. p., gdy tymczasem przy lepszym odżywianiu, np. w czasie przebywania w okolicy górskiej, stają się względnie odpornemi. Upośledzenie trawienia usposabia do cholery, durzycy; przewłoczny nieżyt oskrzelowy do gruźlicy; nieżyt gardzieli i uszkodzenie błony śluzowej do błonicy, którato skłonność znika przy stósowném leczeniu i wyzdrowieniu. — Rany skóry i błon śluzowych sprowadzają skłonność do chorób septycznych. Stósownie do miejscowości i stanu rzeczonych wrót napastnych występuje pod wpływem jednych i tych samych zarazków choroba lżejsza lub cięższa. Paciorkowce (*Streptokokken*) wywołują w ranach powierzchownych proste ropienie, zaś w ranach macicznych ciężkie objawy posocznice. Niektórym zarazkom potrzeba do wywołania choroby osobliwych miejsc napastnych; tak np. do zagnieżdżenia się prątków obrzęku złośliwego i tężca służą rany głębokie, dla powietrza niedostępne.

Na szczególniejszą uwagę zasługuje wywiązanie się właściwego rodzaju odporności nabytej. Od dawna już wiadomą jest rzeczą, że po *jednorazowém przebyciu* pewnych chorób nabywa człowiek odporności względem nich na jakiś czas. Nie wszystkie jednak choroby zaraźliwe wytwarzają po sobie taką ochronę: ropnica, rzeżączka, bagiennica, gorączka powrotna, zapalenie płuc, błonica, występują często już po krótkim czasie powtórnie u tój samej osoby; niektóre z nich, jak bagiennica, wzmagają nawet oczywiście skłonność do powrotu. Inne znowu zapewniają wprawdzie odporność na jakiś czas, wszela-

ko nie zawsze i nie zarówno u rozmaitych gatunków zwierząt; i tak np. węglik powraca niewątpliwie u człowieka i koni, tymczasem przebycie jego chroni skopy i woły na długi czas od powrotu. Przebycie cholery wytwarza zazwyczaj odporność na kilka miesięcy do roku; zdarzają się przecież nie rzadkie od tego wyjątki. Stanowczo i na długi czas chroni od zarazy przebycie ospy, płonicy, odry, durzycy brzusznej i wysypkowej.

Niezmiernie ważną jest ta okoliczność, że pod względem wytwarzającej się odporności w następstwie raz przebytej choroby, nie zachodzi prawie żadna różnica pomiędzy łagodną a ciężką jej formą. Doświadczenie uczy, że najłagodniejsza płonica, odra, durzyca brzuszna, cholera, zapewnia często zupełną ochronę przeciwko powrotowi tak samo, jak jak formy najcięższe. Postrzeżenie to upoważnia do przypuszczenia, że choroba wywołana zarazkiem *osłabionym*, zdoła również zabezpieczyć od jej powtórzenia się. Przypuszczenie to stwierdzonem zostało eksperymentalnie w zupełności co do wielu chorób zaraźliwych, przeco uzyskaliśmy wymaganą zasadę do wprowadzenia szczepienia ochronnego, t. j. do sztucznego wytwarzania nabytej odporności przez *zaszczepienie* osłabionych zarazków. O wykonywaniu i skutkach takich szczepień ochronnych mówić będziemy w Rozdziale o zapobieganiu chorobom zaraźliwym.

W ostatnich latach podejmowano kilkakrotnie i rozmaitego rodzaju dochodzenia zmian anatomicznych, na jakich polega odporność względem choroby zaraźliwej po jednokrotnem przybyciu jej lub zaszczerpieniu osłabionego zarazka, wszelako bez wyjaśnienia ciekawej téj zagadki. — Dawniejsi autorowie opierali się na t. zw. zasadzie *retencyjnej*, wedle której twory przemiany materii samych bakterii, nieprzyjazne życiu ich a nagromadzone w pewnej ilości tamujące rozwój mikrobów, pozostają w ciele chorego po przebyciu choroby i przy powtórnem najściu stanowią przeszkodę do ich osiedlenia i rozmnażania. Zasada ta jednak okazuje się błędną, albowiem twory te, tamujące w rzeczy samęj rozwój bakterii w hodowli sztucznej (kwas wolny, ciała alkaliczne wolne, bezwodnik węglowy), nie mogą zatrzymywać się w ciele chorego. Że zresztą w ciele nie wytwarzają się pod wpływem mikrobów inne jakieś szczególniejsze wytwory przemiany materii, do zatrzymania skłonnejsze a rozwój bakterii zarówno tamujące, o tém świadczy fakt ten, że w sokach zmarłego skutkiem zarazy zwierzęcia, rozmnażają się jeszcze obficie odnośnie żyjątku zarażające.

Drugie przypuszczenie, bronione do ostatnich czasów, opiera się na t. zw. *wyczerpaniu* odpowiedniego materiału, twierdząc, że w czasie pierwszej choroby wyczerpuje się odżywka do wzrostu bakterii niezbędna, w następstwie czego ciało chorego staje się niezdolnem do odżywiania mikrobów. Przypu-

szezenie to upada po wykazaniu, że przy szczepieniu zarazek mnoży się często w ilości bardzo nieznacznej, a mimo to przecież pozyskuje się zupełna odporność; stwierdzono nadto, że w sokach szczepionego i zabitego zwierzęcia odnośne zarazki mnożą się bujnie.

Na zasadzie przeto obecnych dochodzeń należy przypuścić, że przyczyną odporności jest odczynowa zmiana, wychodząca z miejsca zarażenia, postępująca ztąd na komórki i soki ciała, która w chorobach z właściwem siedliskiem napastném ogranicza się może na samém tém siedlisku. Czy zmiana ta dotyczy ciałek białych? nie zdaje się być prawdopodobném, ile że zadanie ich ochronne spotyka uzasadnione wątpliwości. Czy w sprawie téj ma udział krew, o której własności niszczenia bakterii mówiliśmy, jest również wątpliwém, jakkolwiek możliwém. Późniejsze badania wyjaśnią może ciekawe zjawisko nabytej odporności i szczepienia ochronnego.

Osobowa skłonność lub odporność ma niezmiernie znaczenie pod względem sposobów szerzenia się chorób zaraźliwych. Ustępowanie epidemii i czasowe ich znikanie można często tłumaczyć przesyleniem zarazą i wytworzeniem się przez to odporności względem niej u większej części ludności. Jeżeli epidemia ominie pewne okręgi kraju, objaśnić to można tém, że przed niedawnym czasem okręgi te były może główném ogniskiem zarazy a w czasie nowego najścia jój mało znajduje się w nich osób dla choroby dostępnych. — Odra i płonica występują u nas głównie w wieku dziecięcym z powodu, że zarazki ich, ogólnie rozpostarte, przejęte już były w młodości i wytworzyły odporność względem nich na długi przeciąg czasu. Choroby te przedstawiają się całkiem inaczej, jeżeli występują w miejscowości, której ludność nie była przesycona zarazą; tam też ulegają chorobie zarówno dorośli jak i dzieci. (Epidemia odry na wyspach *Tidschi*).

4. *Miejscowa i czasowa skłonność do chorób zarazkowych.*

Z tego, cośmy powiedzieli o sposobach szerzenia się chorób w mowie będących, wynika jasno, że choroby te ani równomiernie na wielkich przestrzeniach szerzyć się, ani też bez przerwy panować nie mogą, że zatem występować one muszą w miejscowych i czasowych *wahaniach*.

Jakkolwiek chory, względnie, pochodzące od niego źródła zarazy, stanowią, mianowicie w chorobach kontagijnych, ognisko małego gniazda zarażającego, zawsze przecież rozszerzać się będzie ztąd choroba łatwiej w tym lub owym kierunku, jużto w krótszych, już też dłuższych ustępach czasu. Czy pewna liczba wypadków danéj choroby okaże się w jednym domu, czy-

téz niebezpieczeństwo w tym domu zniknie i nowych chorych nie będzie, zaś w innych może ulicach albo w miejscach oddalonych wytworzy się przez zanieśenie nowe ognisko zarazy — zawisło to całkiem od przypadku, wpływającego na zdolność żywotną zarazków, od przypadkowych komunikacji ludzi i przedmiotów, od przygodnego zetknięcia się osób do choroby skłonnych, zatém od warunków bardzo licznych, drobnych, łatwo przesłepić a z trudnością sprawdzić się dających.

Samo szerzenie się tych chorób w istocie swój przedstawia na zasadzie tego, cośmy dotąd powiedzieli o różnorodności wszystkich czynników na zarażenie wpływających, sprawę do tego stopnia zmienną, drogi jej tak kręte, a wyniki tak niepewne, że ani upartemu umiejscowieniu choroby, aniż przeskokowi jej nieusprawiedliwionemu pozornie, wcale dziwić się nie podobna.

Z drugiej strony znowu, spotykamy niejaką *prawidłowość* w miejscowém i czasowém występowaniu niektórych chorób zarazliwych. W jedném miejscu pojawiają się one zawsze z większą siłą, aniżeli w drugiem; w pewnych znowu ustępach czasu występują w większej, w innych w mniejszej liczbie. Ztąd poszło, że mówi się często o pewnej *skłonności względnie do czasu i miejsca*, której przyczyną mają być szczególniejsze warunki, tkwiące w naturalnych własnościach danej miejscowości i zmieniające się w pewnych okresach.

Różnice pod względem miejsca zachodzą istotnie w rozmaitych klimatach, a często także w różnych krajach i miastach tego samego klimatu. Wahania, co do czasu, odpowiadają po części różnym porom roku, po części szczególniejszym zmianom pogody.

Rzadko atoli przyczyną owój czasowój i miejscowój skłonności są własności naturalnych podstaw życiowych. Klimat i stan powietrza wywierają, jak powiedziano poprzednio, na niektóre tylko choroby wpływ bezpośredni; mały również udział ma w téj sprawie grunt ziemi. Daleko ważniejsze zato znaczenie na szerzenie się źródeł zarazkowych, na ułatwienie przenoszenia i przejmowania zarazy, mają stósunki komunikacyjne danego miejsca i kraju, zwyczaje i nawyknięcia ludności, sposób zatrudnienia, stopień zamożności, warunki odżywiania i mieszkania, wreszcie przesylenie zarazą mieszkańców danej miejscowości.

Z téjto przyczyny ogniska handlu i ruchu wystawione są bardziej na zarazę, aniżeli miejsca od nich oddalone. Ludność bytująca w mieszkaniach przepełnionych, w fabrykach, w ciągłym ze sobą zetknięciu i źle odżywiana, sprzyja więcęj szerzeniu źródeł zarazkowych od rozproszonej, na wolnym powietrzu pracującej i zamożnej. W jednym miejscu są dobre urządzenia do uchylania gniazd zarazy (wodociągi, kanały), w drugim mieście lub kraju utrudnione są warunki, służące do oczyszczania z zarazków pomieszczeń, odzieży i sprzętów. Nawet nieznaczne na pozór nawyknięcia wywierają często wpływ bardzo donośny. W jednym miejscu pierze się bielizna, zwłaszcza chorych, zawsze za miastem, w drugim bezpośrednio przy mieszkaniach, przy studniach źle zbudowanych, których woda łatwo bywa zakażoną. W innych znowu miastach spływają wszystkie odpadki i ścieki do rzeki, której woda służy do wszelakiego użytku, a jeszcze w innych gromadzi przemysł mnóstwo o zarazę podejrzaných gałganów.

Sposób przenoszenia zarazy bywa także różnym co do czasu i miejsca. W jednym mieście są urządzenia co do odpowiedniej obsługi chorych, ludność nawykła do ochędóztwa, pokarmy przyrządzają się starannie i spożywają dostatecznie wygotowane, wody czystej jest obfitość, kiedy w innych miastach i krajach odosobnić chorych niepodobna, nie ma wyćwiczonej posługi, ludność nie przyuczona do częstego mycia rąk i czyszczenia odzieży, przysposabia i przychowuje niedbale potrawy, posługuje się skażoną wodą do picia, mycia naczyń kuchennych, kąpeli i t. p.

Podobne stosunki wpływają także na różnice *czasowe*. W lecie, gdy ludność przebywa dłużej na świeżym powietrzu i ma łatwą sposobność używania kąpeli, prania bielizny i odświeżania pomieszczeń, trudniej będzie szerzyć się zaraza, aniżeli w zimie. W pewnych porach roku nadarza się łatwa sposobność powstawania niektórych chorób przez to, że doły i beczki ustępowe bywają oczyszczane a przytém roznoszone w różne strony zarazki. Zbiór roślin pokarmowych, wyrosłych na polu ludzkimi odchodami nawożonym, wywiera również wpływ tego rodzaju. Nie można także pominąć działania owadów, których liczba zmienia się bardzo względnie do pory czasu. Wielkie różnice zresztą co do szerzenia zarazy przedstawia *czasowe*

usposobienie osobiste; jakoż panujące w porze ciepłej choroby brzuszne wywołują wybitną skłonność do durzycy, cholery, dysenteryi.

Czasowe te i miejscowe różnice wywierają najmniejszy jeszcze wpływ na występowanie chorób *bardzo wyraźnie kontagijnych*, których źródła zarażające i sposoby przenoszenia ich są niezmiernie liczne, albowiem w braku *jednej* sposobności udzielają się choroby te różnemi innemi drogami. Pomimo to, spostrzegać się dają *nawet w ostrych wysypkach* jeszcze jakieś wahania prawidłowe. Na str. 132 zaznaczyliśmy już i objaśnili wahania ospy co do różnych pór roku. Wydarzają się wszakże wybitne różnice miejscowe. Tak np. kiedy w bieżącym stuleciu powtarzały się w Europie ustawicznie epidemie płonicy i niektóre z nich wyraźnie przenosiły się z miejsca na miejsce, pozostały niektóre miasta przez całe dziesiątki lat wolne od téj choroby, chociaż niewątpliwie były w ciągłej z miastami zarażeniami komunikacyi. W Monasterze nie było płonicy w ciągu 50 lat, w Tuttlingen 35, w Ulm 17; bardzo długie także przerwy zauważono w Lugdunie i w całym departamencie Indret-Loire.

Rzeczony wahania co do miejsca i czasu występują *daleko jawniej* w chorobach *nie tak* wybitnie, jak wysypki ostre kontagijnych, których źródła zarazkowe, sposób przenoszenia ich i miejsca napastne są ograniczone i których zaraza szerzy się tylko przy zbiegu kilku warunków zewnętrznych.

W rzędzie takich chorób pomieszczamy cholere, durzycę, wąglik, błonicę i t. p. i w nich to postrzegamy najczęstsze wahania i najwyraźniejsze, jakkolwiek nie wpływają na nie bynajmniej inne jakieś czynniki, oprócz wyszczególnionych powyżej, mianowicie: komunikacyi, stosunków życiowych i przesylenia ludności zarazą.

Ponieważ wspomniane dopiero stosunki same przez się podlegają pewnym zmianom w biegu czasu, więc téż i skłonność danéj miejscowości, względnie odporność nie trwa nieograniczenie. W ciągu długiego czasu nie widzimy np. w jednym miejscu żadnej odporności, która występuje za to w drugim. Wyszczególnione powyżej miasta długo od płonicy wolne, nawiedzane były później przez gwałtowne epidemie. Podobnie także w Indyach, gdzie cholera przez 70 lat szerzyła się po wielkich przestrzeniach, niemasz prawie ani jednego miejsca od niéj wolnego, gdy tymczasem liczne jeszcze miejscowości w Europie nie były napastowane przez nią sporadycznie, czyto z powodu, że przypadkowo zarazek tam zaniezionym nie został, czytóż, że

zaniezione zarazki szybko były uprzątnięte i zniszczone, albo nie dostały się przypadkowo ani do pokarmów, ani do wody, aniż do osób względem nich usposobionych.

Nawet przeto w chorobach, których zarazki przybierać mogą postać przygodnych saprofitów, nie ma zazwyczaj powodu do upatrywania przyczyny ich wahań czasowych i miejscowych w osobliwych, do *miejsca* przywiązanych, wpływach na ektantropiczne życie zarazków.

Jak dotąd, znamy tylko jedną ludzką chorobę zarazkową, której wystąpienie łączy się statecznie lub na długi czas z oznaczoną miejscowością, a tą jest bagiennica; z uwagi zaś na to, że malarya wywiązać się może u człowieka także pod gołym niebem, bez pośrednictwa mieszkania, rodzaju zatrudnienia, odzieży, wody, pokarmów i nawyknień życiowych, możemy tu zasadnie źródło skłonności odnieść do szczególniejszego zachowania się gruntu względem zarazków malarycznych ¹⁾.

Przykład bagiennicy był powodem, że zwolennicy teorii „lokalistycznej“ usiłowali także inne choroby zaraźliwe, jak tyfus, cholera, wąglik, gorączkę żółtą poczytywać za choroby *gruntowe*, których powstanie zawisło od własności gruntu i jego współdziałania.

Wykazanie atoli różnic miejscowych i czasowych nie usprawiedliwia takiego pojęcia i owszem czyni z góry prawdopodobnym, że wpływają na to daleko więcej inne stosunki, mianowicie ruchu handlowego i życia w ogólności. W pojedynczym wypadku trudno zaiste częstokroć poprzeć to dowodem; wszakże przy troskliwszym rozpatrzeniu zwyczajów, nawyknień i t. p. udaje się nieraz dokładnie wyjaśnić wybitną skłonność miejscową i czasową. Tak np. czasowa skłonność do ograniczonej w jednym miejscu zarazy wąglikowej, w pewnym „niezrozumiałym“ wypadku, wytłumaczyła się po prostu tём, że w oznaczonej tylko porze roku, mianowicie gdy zapas paszy kończył się, zanieczyszczano ją zarodnikami wąglikowymi, zarażającymi podłogę strychu do przechowania paszy służącego. Możemy mieć nadzieję, że dochodzenie szczegółowe wykaże w wielu innych wypadkach przyczyny, ukryte jeszcze i pozornie małoznaczne, właściwego co do czasu i miejsca zachowania się chorób zarazkowych.

Gdzie jednak dotąd nie udaje się wyjaśnić miejscowej skłonności, tam nie możemy przecież zasadnie odnosić źródła jej do *gruntu* z powodu, że, jak wiadomo, zarazki nie znachodzą w ziemi tych warunków, jakie im potrzebne są do rozmnażania się i rozprzestrzeniania.

¹⁾ Oprócz malaryi tkwi także zarazek *wąglikowy*, gdzie choroba ta jest endemiczną u bydła i owiec, na niektórych pastwiskach. Miejsca te zarażają chorych zwierząt, albo zanieśiona z kąd inąd przez wylewy zaraza, i mogą, przy długotrwałej wilgoci, albo obfitym nagromadzeniu gnoju, służyć dobrze do obfitego rozmnażania się laseczników wąglikowych.

Przykłady miejscowej i czasowej skłonności, widzimy także w rzędzie chorób napastnych, jakkolwiek zarazki ich nie stoją w żadnym związku z-gruntem. Tak np. choroba włóśnicowa nie pojawia się wcale u ludności północnej Ameryki, Francji i na Wschodzie, w Niemczech zaś często, lubo i tu jedne miejsca nawiedzane nią bywają częściej, inne są od niej prawie wolne. Jeszcze wyraźniejsze widzimy różnice co do miejsca choroby téj u świń, kiedy np. w Hanowerze występuje ona bardzo rzadko a w Poznańskim bardzo często. Choroba ta pojawia się nadto epidemicznie w niektórych miejscach, zwłaszcza po wsiach, szczególnie na początku zimy. Miejscowy ten i czasowy rozdział choroby włóśnicowej, który w braku znajomości włóśnicy i stosunków życia jęj, mógłby także zepchnąć chorobę tę do rzędu gruntowych, pomimo, że przyczyna jęj, jak wiemy dokładnie, leży wyłącznie w złém nawyknienu ludności. W krajach bowiem od choroby wolnych, nie wolno ludności żywić się wieprzowiną, albo spożywać ją tylko po dokładném przygotowaniu. Przyczynę szerzenia się choroby w Poznańskim jest zaniedbanie czystości w chlewach; zaś wywieżywanie się jęj na początku zimy, pochodzi z przyzwyczajenia mieszkańców wsi i małych miasteczek zabijania w onęj porze tuczonych wieprzy i spożywania ich mięsa.

B. Zapobieganie chorobom zarazkowym.

Środki, ku ochronie od chorób zaraźliwych służyć mające, skierowane być muszą przeciwko wszystkim tym wpływom, które ułatwiają szerzenie się rzeczonych chorób. Naprzód więc starać się mamy o oddalenie, usunięcie lub zniszczenie źródeł zarażających; następnie przeszkodzić przenoszeniu zarazków z owych źródeł na inne miejsca; pomniejszyć osobową do przejmowania zarazków skłonność; nakoniec znieść skłonność miejscową i czasową.

1. Oddalenie, uchylenie i zniszczenie źródeł zarażających.

Do *oddalenia* źródeł zarazkowych służyć mogą kwarantanny, rewizya podróżujących i odosobnienie pierwszych chorobie uległych osób.

W dawniejszych czasach próbowano, zapobiegając niektórym chorobom zaraźliwym, mianowicie dżumie, cholerze, gorączce żółtej, oddzielić miasta i kraje przy pomocy *kordonów* granicznych w ten sposób, ażeby przerwać w zupełności wszelkie zetknięcie się z ludźmi i przedmiotami z miejsc zarazą dotkniętych pochodzącymi. Wszelako przy najtroskliwszym przeprowadzeniu owych środków ochronnych, nie udawało się nigdy osiągnąć pożądanego odgraniczenia, i pomimo to wszystko choroba rozszerzała się częstokroć na miejsca przegrodzone kor-

donem. Cokolwiekby, powstrzymywano wprawdzie przy tych środkach ochronnych liczne źródła zarażające; wypadki chorób odnośnych bywały rzadsze i tworzeniu się większych ognisk zarazy można było łatwiej zapobiedz. Korzyści jednak tym sposobem osiągnięte, nie dorównywały sprawie utrzymywania wielkiej liczby osób dozorujących, konieczności uciekania się, w celu ścisłego zamknięcia granicy, do najsurowszych środków (strzelania do ludzi), a przede wszystkim ogromnej szkodliwości z zatamowania wszelkiej komunikacji i obrotów handlowych wynikającej; z tego też powodu posługujemy się obecnie zamknięciem granicy tylko w wypadkach wyjątkowych.

Łatwiej i lepiej udaje się *zamknięcie portów* dla okrętów, przybywających z krajów zarazą nawiedzonych. W tym celu urządza się w bliskości portu, w odludnym miejscu, jeżeli można na małej wyspie, stacya kwarantanova z lazaretem i t. d. Wszystkie okręty, przybywające z portów podejrzanych, zatrzymują się tu przez 10 — 14 dni przed wysadzeniem na ląd załogi i pakunków towarowych. Kwarantanny morskie utrudniają także znacznie ruch osób i handlowy, a w dodatku zdarza się nie rzadko, że pomimo wszelkich środków ostrożności, okręty omijają kwarantannę.

W ostatnich przeto czasach zalecają t. zw. *system rewizyjny*. W portach przeprowadzają więc do kwarantanny, nie wszystkie przychodzące okręty, tylko te, które po dokładnym zbadaniu lekarskiem nasuwają podejrzenie o zarazę. — Na lądzie znowu zarządza się na stacyach pogranicznych lekarska rewizya podróżnych. Rewizye te nie przeszkadzają wprawdzie stanowczo zanieśieniu zarazy; jednakże, gdyby one zmniejszyły tylko o jakiś procent niebezpieczeństwo wniesienia jęj, byłoby to już wielką korzyścią, osiągniętą zresztą bez wielkiego kłopotu i nakładu. — Do przeprowadzenia rzeczonej rewizyi w odpowiedniej wczesnej porze i z wymaganą dokładnością, należałoby utworzyć międzynarodową komisyją sanitarną, któraby o pierwszych już, w którymkolwiek kraju, wypadkach choroby zaraźliwej, jak najprędzej donosiła rozmaitym władzom Rządowym.

Jeżeli jednak pomimo tych środków ochronnych, choroba zakaźna zanieśioną została, albo pojawił się jaki wypadek choroby zaraźliwej, dla Europy swojskiej, zatem zabiegom kordonowym nie podlegającej, wówczas dalszemu szerzeniu się jęj

zapobiegać należy przez natychmiastowe *odosobnienie chorego*. Pierwszym warunkiem wczesnego odosobnienia chorych, jest zobowiązanie drogą prawodawczą zarządów domu i lekarzy do rychłego *zawiadomienia* władzy o każdej chorobie zaraźliwej. W większej liczbie państw, obowiązuje takie prawo względem durzycy wysypkowej i brzusznej, ospy, płonicy, odry, cholery, dysenteryi, błonicy, gorączki poługowej.

Odosobnienie powinno, o ile to być może, polegać na przeniesieniu chorego do oddzielnego szpitala (p. n.), albowiem dostateczne oddzielenie, rzadko tylko skutecznie się daje w domu prywatnym. Z powodu wszakże panującego wstrętu do szpitali, wypadnie bardzo często poprzestać na odosobnieniu w domu; szczegółowe przepisy, w tym razie zastosować się mające, wynikają same z siebie z podanych poniżej środków ostrożności co do usunięcia gniazd zarażających i przeszkodzenia szerzeniu się tychże. — Odosobnienie trwać ma tak długo, dopóki choroba nie skończyła się wyzdrowieniem lub śmiercią i nie przeprowadzono wymaganiej dezynfekcyi wszystkich odnośnych przedmiotów. Gdzie dokładne odrażenie to zarządzić się nie daje, tam odosobnienie wogólności trwać ma 4—6 tygodni.

Częściowé *uchylenie* źródła zarazy skutecznia się przez splókiwanie wodą i przewietrzanie, poparte nadto mechaniczném wycieraniem, trzepaniem i t. p., przez co jednak w żadnym razie nie osiąga się *zupełnego* uprzątnienia pierwiastków zarażających. Najmniej skuteczném jest przewietrzanie (p. str. 406); nierównie pożyteczniejszém jest oczyszczenie ciała, mieszkania, rozmaitych przedmiotów za pomocą wody, zwłaszcza wody mydlanej, co zmniejsza znacznie niebezpieczeństwo zarazy. Częste stosowanie tego sposobu, obfite użycie wody i zapewniony upust zużytej wody, stanowią jeden z najlepszych środków ochronnych przeciwko szerzeniu się epidemii, kiedy z drugiej strony przyzwyczajenie ludności do czystości, dostarczenie jej obfitój ilości wody i urządzeń do odpływu wody spotrzebowanej, może na częstość występywania niektórych chorób zaraźliwych wywrzeć wpływ doniosły i stanowczy. Pamiętać wszakże wypada, że przy największém ochędóztwie i uprzątnianiu wszelakiego brudu widocznego, mogą przecież jeszcze pozostawać liczne zarazki na rękaczu, odzieży i w mieszkaniu. Zupełną

zatem ochronę od zarazy, zapewnić może tylko jednoczesne postępowanie, zmierzające do zniszczenia zarazków, czyli t. zw. odwietrzanie czyli odrażanie (Dezynfekcja).

Odrażanie polega na zastosowaniu rozmaitych na str. 48 wyszczególnionych środków.

Skuteczność rzeczonych środków stwierdzoną w części została opisaniem na str. 43 doświadczeniami w pracowniach. Starano się przytém naśladować, o ile można, stosunki naturalne, a mianowicie: zaprawiano zarazkami sprząty, suknie, mieszkanie, poczem napawano je środkami do odwietrzania przeznaczonymi, i w końcu badano, żali przedmioty zaprawione zarazą zdołają wywołać u zwierząt chorobę, *resp.* czy w przyjaznych im odżywkach mogą sprowadzić hodowlę danych żyjątek zarażających. — Doświadczenia te uzupełniają się dodatnio dezynfekcją w szpitalach, przeprowadzaną metodycznie na sposób doświadczeń w pracowni. Tak np. odwietrzano wskazanym sposobem różne baraki w petersburskim szpitalu Aleksandryjskim, w których leczono chorych na durzycę wysypkową, brzuszną, zapalenie płuc i t. p. i wprowadzano następnie do nich innych chorych lub konwalescentów. Jeżeli teraz wystąpiła jedna z chorób poprzednio tu leczonych, pocztywano dezynfekcją za niedostateczną.

Z doświadczeń tych przekonano się, że każdy środek odrażający, działa jedynie (jak zaznaczono już na str. 43, 45) przy pewnym stopniu *zgęszczenia* i oznaczoném *trwaniu* stósowania jego; że działanie to bywa różném przy *rozmaitych rodzajach* bakterii i rozmaitej porze ich rozwoju; że przedmioty odwietrzać się mające, powinny w *zupełności przesiąknąć* danym środkiem, wreszcie, że przestrzegać należy, iżby nie wywiązały się przytém jakie zawiązki *chemiczne*, tamujące działanie odwietrzające.

Ze stanowiska *praktycznego* ważną jest nadto rzeczą, aby środki odrażające nie psuły przedmiotów oczyszczanych, aby nie szkodziły służbie przy tém zajętej i żeby nie były zbyt kosztowne. — Otóż nie wszystkie na str. 48 wymienione środki odpowiadają tym wymaganiom, nie wszystkie też mogą być w praktyce zastosowane. Najodpowiedniejszymi okazały się:

Spalenie, wszakże tylko małych przedmiotów. Większe, zwłaszcza np. słoma sienników, nie mogą nigdy w domu prywatnym tak troskliwie być oddzielone i spalone, iżby przytém zarazki nie rozpraszaly się.

Przegotowanie w wodzie. W ciągu półgodziennego gotowania niszczą się wszystkie zarazki, niektóre z nich już po 6—10 minutach (z wyjątkiem zarodników wąglikowych). Przy gotowaniu przedmiotów brudnych i zatłuszczonych, niemniej wydzielin śluzowych zaleca się dodatek sody (w ilości 2—5%).

Wyparzenie w parze wodnej na 100° przez 15—30 minut, albo w 110—120° przez 5—15 minut.

Roztwór sublimatowy (1:2000—1000). Ponieważ sublimat w roztworze białkowym tworzy nierozpuszczalne związki, dlatego użyć go można do odrażania świeżych wydzielin tylko za dodaniem znacznej ilości soli kuchennej, która nie dopuszcza wytwarzaniu się nierozpuszczalnych związków. — Rozcieńczony tego rodzaju roztwór nie grozi zatruciem; najwyższa dawka (do użycia wewnętrznego) zawiera się dopiero w roztworze 20—30%.

Kwas karbolowy (5%), lubo nie zabija zarodników wąglikowych, niszczy wszakże szybko wszystkie inne zarazki. Dla przykrój jednak woni jego, należy go unikać ile możności w domach prywatnych. Nadto, środek ten ma nierównie silniejsze działanie. trujące, aniżeli sublimat w tém samym zgęszczeniu; jakoż najwyższą dawkę jego przedstawia już 0,5 kcm. 5% roztworu. — Wedle nowszych dochodzeń posiadają *kresole* daleko skuteczniejsze od kwasu karbolowego własności odrażające, które też zapewne miejsce jego zajmą.

Nieoczyszczony kwas solny, siarkowy i t. p., środki w ogóle bardzo tanie, niszczą w 1% roztworze szybko większą część zarazków.

Wapno żrące w 1/2 procentowym roztworze niszczy wiele prątków, może też być użytym w postaci 20% mleka wapiennego.—Dwa ostatnio wymienione środki służą dobrze do oczyszczania przedmiotów bezwartościowych, odchodów i t. p.

Wybór środków dezinfekcyjnych stósować się ma do rodzaju rozmaitych na str. 503 przytoczonych źródeł zarazy.

a) *Wydzieliny* chorych (plwociny, ropa, stolce, mocz itp.) zbierają się w naczynia napełnione 5% kwasem karbolowym, a po zatrzymaniu ich tam przez 6 godzin co najmniej, wyrzucają się do zlewu lub wychodków. Plwociny mogą być wraz z czarkami plwocinowemi przegotowane w roztworze sodowym albo wraz z trocinami i t. p. spalone. — Szybkie odrażenie od-

chodów i t. p. uskutecznia się dodaniem do nich roztworu kwasu solnego (10%) albo wapna żrącego (20% mléka wapiennego).

b) Naczynia użyte do *jedzenia, picia* i t. p. przez chorych, wkładają się do garnka z roztworem sodowym, który w pokoju chorego znajdować się winien, i przegotowują w nim.

b) *Opaski, suknie, pościel*; małe i bezcenne szmaty wydzielinami chorych zwalane, należy spalić.

Bielizna chorego i pościelowa zawija się w płótno wilgotne i wkłada do naczynia w pokoju na ten cel przeznaczonego. Jeżeli dezynfekcyja wykonać się ma w domu, należy bieliznę, nie wyjmując jéj z wilgotnéj chusty, włożyć zaraz do 2% roztworu sodowego i w nim gotować przez godzinę, potem wyprać sposobem zwyczajnym.—Inaczéj odsyła się bielizna do zakładu dezynfekcyjnego (p. n.). Naczynie, w którém znajdowała się bielizna, musi być wytarte szczotkami za użyciem rozczyynu sublimatu (1:2000).

Suknie wierzchnie, pościel, materace, sienniki, dywaniki z przed łóżka, franki, dywany i t. p. ile że nigdy w domu bez uszkodzenia odrażonemi być nie mogą, należy, zawinięte w chusty wilgotne, przesłać do zakładu; lepiej także i bezpieczniej polecić oczyszczenie całej bielizny również zakładowi.

Skuteczném jest odrażenie wszystkich takich przedmiotów jedynie tylko przy pomocy pary wodnéj o temperaturze 100—120° w odpowiednich piecach.

W ostatnich czasach zbudowano w tym celu liczne bardzo *piece dezynfekcyjne*. — Posługują się tu więc *strumieniem* pary o 100°; piece także urządzaano pierwotnie na wzór używanych w pracowniach przyrządów do wyjaławiania sprzętów, złożonych z wielkiego naczynia wodą wypełnionego (kotła), z pionowego cylindra wysokości 1—1½, m., grubości 50--80 cm. z wierzchołkiem ku górze zwężającym się, t. zw. daszkiem, lub szyszakiem. Cylinder osadza się na wyżłobieniu wodą napełnioném kotła, szyszak znowu na takiéjże wyżłobieniu cylindra, przeco zabezpiecza się od uchodzenia pary. Kocioł ogrzewa się przez ognisko zwyczajne albo gazem; para przebiega walec i uchodzi wązkim otworem daszka, zachowując, przy otoczeniu walca żwirem, filcem i t. p. jeszcze na wylocie 100° ciepła. W walec ustawia się kosz druciany, zapełniony przedmiotami odrażać się mającymi. Przepuszczając przez te przedmioty parę o 100° przez 15—30 minut, zabijamy wszystkie żyjątka zarazkowe. Po dokonaniem odrażania, wyjmuje się koszyk a z niego przedmioty, które wywieszają się dla osuszenia; po upływie godziny suknie i pościel etc. są suche i do użycia zdadne.

Jeżeli woda ze zgęszczonej pary skroplona spotyka się z pościelą, sukniami i t. p. powstają na nich plamy; dla zapobieżenia czemu powinien być

znaczący ustęp pomiędzy koszem a mokremi zawsze ścianami waleca. Od wody z szyszaka spadającej chronić należy przedmioty przez odpowiednie pokrywy. — Dawniejsze te przyrządy mają tę korzyść, że można je w najprostszy sposób i bardzo małym kosztem wszędzie zbudować. Zwyczajna beczka, po wyjęciu z niej dna z obu stron, ustawiona na kotle od prania bielizny, opatrzona w przedziurawioną pokrywę może na jakiś czas dobrze w tym celu być użytą.

Przy ciągłym jednak użyciu przedstawia przyrząd ten pewne niedogodności; zwilżenia przedmiotów skroploną parą nie podobna prawie uniknąć; w pionowo stojącym walecu trudno ustawić przedmioty odrażenia wymagające i t. p.

Wspomniane niedogodności usuwają *nowe* przyrządy przez to, że walec w nich spoczywa poziomo i że przedmioty mogą być pierwój ogrzane, co zapobiega wytwarzaniu się wody z pary.

Bardzo praktycznym i prostym przedstawia się piec *Thursfielda* ¹⁾. Walec, poziomo ułożony o średnicy 50 cm.—1, 5 m. (stosownie do wielkości przedmiotów odrażać się mających) otacza w odległości 3—10 cm. pokrywa blaszana; dolna część pokrywy napelnia się wodą, zastępując kocioł. Z górnej części, zawierającej parę, przeprowadzają rury parę do środka waleca; otwór wpustowy umieszcza się w górze, wypustowy na dole. Walec zamyka się z przodu i tyłu drzwiczkami szczelnie przez śruby przyciskanemi. Około zewnętrznej pokrywy urządza się pokrycie z drzewa lub filcu dla zatrzymywania ciepła. Przy ogrzaniu pieca (za pomocą gazu lub paleniska) rozgrzewa się przyrząd i zawarte w nim przedmioty już przed wystąpieniem pary do tego stopnia, że skroplenie pary jest niezmiernie małe, a krótkie już machanie przedmiotami wystarcza do zupełnego ich wysuszenia.

Większe zakłady powinny mieć *osobne* przyrządy parę *wywiązującą* (jak *Schimmel'a* i Sp., *Rietschel'a—Henneberg'a*, *Budenberg'a* i in.); często można wtedy piec połączyć z kotłem parowym. Przedwstępne ogrzanie uskutecznia się przez to, że rury czyli żebra ogrzewające sterczą ku wewnątrz przyrządu; rury ogrzewają się naprzód parą i dopiero po dostatecznym rozgrzaniu wpuszcza się para do środka właściwej przestrzeni odrażającej. Po dokonaniu dezynfekcyi ogrzewają się tylko rury a równocześnie wpuszcza się powietrze do przestrzeni wewnętrznej, przezeo wysuszają się przedmioty zupełnie i szybko.

Dla szybszego odrażenia próbowano podwyższyć temperaturę pary przez silne ogrzewanie rur; przekonano się atoli wprędce, że przeto bynajmniej nie wzmagą się siła dezynfekcyjna, ale przeciwnie znacznie osłabia.

Celem ukrócenia sprawy odrażającej, raczej przyspieszenia przenikania większych przedmiotów parą, budowano przyrządy wytwarzające *zgęszczoną parę o wyższej ciepłocie* (np. *Genest—Herrscher'a*). W przyrządach tych, zbudowanych na wzór używanych w pracowniach t. zw. autoklawów, wypiera naprzód para powietrze; poczem dopiero wpuszcza się parę do zamkniętej przestrzeni, dopóki manometr nie wykaże przewyżki ciśnienia $\frac{1}{2}$ —1 atmosfery wynoszącej, a termometr ciepłotę 110—120°. Po 5—15^o minutowém trwaniu najwyższego napięcia wypuszcza się para a wpuszcza powietrze. W takim

¹⁾ *Lautenschlütger* w Berlinie.

więc piecu rzecz kończy się prędkiej; wszakże przy niedbałej lub niewyuczonyj służbie może niewyparte parą powietrze pozostać w przyrządzie, a wtedy działa tylko rozgrzane i wilgotne powietrze, które, jak powiedziano na str. 47 niszczy zarazki daleko powolniej i przy znacznie wyższej temperaturze.

Największe przyrządy, przeznaczone do odwietrzania całych łóżek (*Schimmel* i Sp. w Chemnitz) działają również tylko *strumieniem pary z małą przewyżką ciśnienia* ($1/10$ atmosfery). Skuteczność ich stwierdzono dostatecznie, bez narażenia na niedogodności z powodu niedbałej postugi.

W mniejszych przyrządach dobrze będzie użyć roztworu soli zamiast wody, chcąc wywołać wyższą temperaturę i skrócić czas odrażania; roztwór soli 32 procentowy wydaje 106° pary, jakkolwiek w zwyczajnym stanie rzeczy nie ma potrzeby przyspieszania czynności. Zarazki choleryczne, durzycowe, błonicowe, nosaciznowe, węglkowe, pneumoniczne, ropne i t. p. giną w strumieniu pary o 100° po upływie 5 minut; dłuższego nieco czasu wymagają jedynie luseczniki gruźlicze; po działaniu przeto pary o 100° przez 30 minut odrażenie jest zupełne. Co się tyczy niezmiernie odpornych prątków gnilnych, to zniszczenie ich nie jest zadaniem zwyczajnej dezynfekcji.

Dla *mniejszych* zakładów odwietrzających zalecamy przeto przyrządy o *bieżącej parze* przy 100° ciepłoty; dla *większych*, piece z *bieżącą parą* i *małym natężeniem*. Przyrządy z *napiętą, spoczywającą parą* działają skutecznie tylko przy bardzo troskliwej obsłudze.

Każdy przyrząd odrażający należy przed użyciem wypróbować pod względem jego działalności, a to najlepiej przez zapełnienie go większym zwitkiem wełnianych koców, w środku którego umieszczają się zarodniki węglkowe. Po odrażeniu poddają się zarodniki doświadczeniom na zwierzętach i hodowlach co do ich siły żywotnej.

Dobrze jest także, zarówno przy tej próbie jakoteż w późniejszym użyciu przyrządu, zastosować termometr połączony z dzwonkiem automatycznym, który wskaże podniesienie się ciepłoty do 100° w środku przedmiotów.

Opisane piece odwietrzające powinny być urządzone *w publicznych*, kosztem gminy zbudowanych i utrzymywanych *zakładach dezynfekcyjnych*.

W większych miastach stosowniej będzie, zamiast jednego wielkiego zakładu, urządzić *kilka małych* z niezbyt przestronnymi piecami; wielka bowiem odległość zakładu staje na przeszkodzie rozpowszechnieniu się korzystania z niego. Nadto, ogrzanie wielkiego pieca pociąga za sobą znaczne koszta, z którejto przyczyny małe przedmioty czekać muszą na zgromadzenie się dostatecznego materiału, przeczo odwietrzanie musi się opóźniać.

W zakładzie wypadnie często rozdzielać nadesłane przedmioty. Rzeczy skórzane i gumowe twardnieją i kurczą się w piecu, dlatego muszą być wyłączone i odwietrzane przez wycieranie rozczynek karbolowym lub sublimatowym. Bielizna bardzo zabrudzona, zwłaszcza skrwawiona, nie może być zaraz wkładana do pieca, ponieważ wtedy pozostają plamy, których później przez powtórne nawet pranie usunąć nie podobna; dla tego bielizna taka musi najprzód moczyć się przez 12—24 godzin w rozczynek sublimatowym lub solnym (1:2000), a potem gotować się lub odrażać parą.

Z uwagi na to, że podczas sortowania przedmiotów posługacze i sama izba dezynfekcyjna podlegają zarażeniu, należy przedewszystkiem oddzielić

miejsce sortowania od tego, w którym składają się przedmioty już odwiezione i do zwrotu przeznaczone. Pożytecznie zatem będzie przestrzeń pieca przegrodzić ścianą i urządzić dwa wejścia, z których jedno służyć ma do wnoszenia przedmiotów zarażonych i wstawiania ich w piec, drugie zaś do wynoszenia odrażonych przez innych posługaczy.

Sortowania nie potrzeba jedynie wtedy, gdy przedmioty zarażone w domu już przez wprawną posługę były rozdzielone i zapakowane.

Przewóz rzeczy odbywa się osobnymi wozami, dostarczonymi przez zakład, które, wyścielone wewnątrz blachą cynkową, łatwo szczotkami przy użyciu sublimatu oczyszczone być mogą.—Przedmioty muszą być naprzód zawinięte w zwilżone wodą lub słabym roztworem sublimatowym chusty, zasznurowane, układane na wóz i nierozwijane dowożone do zakładu.

W ostatnich czasach urządzają także piece *przenośne*, przeznaczone dla kilku gmin wiejskich, które oddzielnych zakładów, dla wysokich kosztów, urządzić nie są w stanie. W miastach one są niestosowne z uwagi na to, że postępowanie dezynfekcyjne na ulicach odstręczałoby publiczność od podejmowania tych ostrożności.

d) Dawniej starano się odwietrzać *meble, podłogi, ściany i powietrze pokojowe* przy pomocy środków *gazowych*; suknie i bieliznę pozostawiano w pokoju dla jednoczesnego zniszczenia *wszystkich* źródeł zarazkowych.

Pomijając liczne, całkiem bezskuteczne, po części oszukańcze sposoby postępowania i środki, używane bez żadnego rozmiarzenia ich ilości (jak skrapianie karbolem, olejkiem Eukaliptowym i t. p., zawieszanie papierków karbolowych, lampek ozonowych i t. p.), zalecano głównie kwas siarkawy, pary chlorowe, bromowe i sublimatowe.

Kwas siarkawy działać był powinien przez najmniej 8 godzin w zgęszczeniu 1/4 procentu na objętość, t. j. paląc 20 gr. siarki na 1 mk. przestrzeni. Wszelako, nawet daleko większa ilość siarki pozostaje bez skutku, jeżeli zarazki nie leżą całkiem na wierzchu, lecz mieszczą się w głębszych, wilgotnych lub suchych warstwach, albo czémkolwiek są powleczone. Nadto, działa dym siarkowy tylko na przedmioty zwilżone, przyczem zawsze przedmioty ulegają uszkodzeniu.

Chlor. Dla otrzymania 1% chloru na objętość wypada na 1 mk. zmieszać 250 gr. chlorku wapna z 350 gr. nieoczyszczonego kwasu solnego. Taka przecież mieszanina działa tylko na prątki powierzchniowo leżące; przytém potrzeba także przedmioty zwilżać, przezco one niszczą się jeszcze bardziej, aniżeli pod wpływem kw. siarkawego. Ciężki zresztą gaz chlorowy rozpościera się tak nieznacznie, że naczynia do wywiewiania gazu umieszczone być muszą w najwyższej części pokoju i w wielkiej liczbie.

Para bromowa rozpościera się jeszcze trudniej i posiada wszystkie wady chloru.

Para sublimatowa (wydobywana nad lampką spirytusową w ilości 1 gr. na 1 mk. przestrzeni), zgęszcza się przy ochłodzeniu, przed zetknięciem się z przedmiotami, na substancją twardą; nie wnika zatem wcale w przedmioty.

Ponieważ skuteczności innych środków gazowych dotychczas wcale stwierdzić się nie udało, zatem użycia ich należy zaniechać.

Dla dokładnego więc odwietrzenia mieszkania i uniknięcia uszkodzenia znajdujących się w niem sprzętów, nie pozostaje nic innego, jak oddzielne każdego przedmiotu oczyszczenie właściwym sposobem. Rzecz ta uskutecznić się daje tylko przy pomocy przyuczonych do tego *posługaczy*, pozostających pod zawiadywaniem zakładu odwietrzającego i ztamtąd na żądanie posyłanych.

Najsukuteczniejszém okazało się postępowanie następujące:

Po otrzymaniu wezwania do odwietrzenia mieszkania (z wyszczególnieniem rodzaju choroby) zakład zawiadamia o czasie, w którym oczyszczenie nastąpić ma, z zastrzeżeniem, ażeby pokój, bez otwierania okien do téj pory był zamknięty (por. str. 406). Zakład wysłał trzech posługaczy z wózkiem ręcznym; nadto 2 cebrzyki, miotły, szczotki, szurowaczkę zaopatrzoną u spodu w grubą ścierkę, dwie flaszki roztworu sublimatowego, parę bochenków świeżego chleba, miednicę, duże bluzy gumowe i kilka płatków grubego płótna. Dwóch posługaczy, okrywszy się bluzami przed wejściem do pokoju, zwilżają ręce, bluzę i całą podłogę przy pomocy szurowaczki roztworem sublimatowym (1:2000) albo karbolowym (5%); poczem, rozłożywszy płótno zwilżone sublimatem, kładą nań płótno suche i w to zawijają suknie, bieliznę, dywany i t. p. podając je dobrze obwiązane trzeciemu posługaczowi, który na wózku przenosi wszystko do zakładu.

Pozostali posługacze wycierają politurowane meble suchymi płatami, inne myją roztworem sublimatowym. Jeżeli sufit i ściany powleczone są farbą olejną, albo gdy obicia szanować nie ma potrzeby, obmywa się wszystko pomocą gąbek i szczotek roztworem sublimatowym lub karbolowym; w innym razie wycierają się obficie i sufit *chlebem*, który faktycznie zbiera wszystkie prątki. Starty kurz i chleb na wilgotną podłogę spadający, zbiera się do cebrzyka i spala; gdyby to w domu, bez obawy zarażenia, zrobić się nie dało, polewa się sublimatem i odwozi do zakładu, gdzie ulega spalaniu.

To zrobiwszy myją sobie posługacze bluzy, ręce, twarz, buty i t. p. roztworem sublimatowym (1:2000) i wychodzą z pokoju, który, po upływie 1—2 godzin, przewietrzonym i roztworem sodowym i wodą (przez miejscową służbę) oczyszczonym być winien.—W chwili, kiedy odrażanie, przewietrzanie i oczyszczenie pokoju ukończoném zostanie, zwrócone będą już odwietrzone w zakładzie przedmioty.

Przy omówioném postępowaniu nie naraża się żaden sprzęt na uszkodzenie. Zdarza się wprawdzie czasem, że przy wielkiej ilości mebli wyściełanych, portyer i t. p. dokładne odrażanie bez jakiegoś uszkodzenia obejść się nie może; w takim razie należy ograniczyć się do częściowego tylko odwietrzenia, w rzadkich zresztą wypadkach nawet zupełnie jego zaniechać.

Błędném byłoby atoli dowodzenie, jakoby z powodu tych wyjątków, całe odwietrzanie było bezpożyteczném.

e) *Wody ściekowe i zawartość kanałów* nie wymagają w pojedynczym wypadku choroby żadnej dezynfekcyi. Urządzenie kanalizacyi i jój prowadzenie powinny usuwać niebezpieczeństwo zarazy.

Doły kloaczne nie powinny być wypróżniane w czasie panującej epidemii cholery, durzycy i dysenteryi, a nawet przez trzy miesiące po ustaniu jój, albowiem podczas téj czynności najłatwiej rozpraszają się zarodki zarażające. Stósowną wszakże jest rzeczą zarządzić wypróżnienie ich przy grożącej epidemii, jednak *przed* pojawieniem się pierwszego wypadku choroby. — Przy zachowaniu tego przepisu odrażanie dołów jest zbyteczném, albotóż odbywać się ono winno wedle prawideł podanych na str. 432.

Zawartość *beczek* należy regularnie i dostatecznie odwietrzać za pomocą wapna żrącego lub kwasu solnego.

Ustępy i rury spustowe odwietrzają się przez wlewanie mléka wapiennego; siedzenia przez obmywanie roztworem sublimatowym.

Grunt w miejscach przesiąkniętych odpadkami zarazkowymi polewa się kwasem solnym albo mlékem wapienném (roztworem wodanu wapna).

f) Co do postępowania z *ciałami zmarłych* p. str. 469. — Po ukończeniu się choroby należy obmywać się (w tym samym pokoju) naprzód wodą mydlaną, następnie roztworem sublimatowym (1:2000), który po 3—5 minutach spłukuje się ciepłą wodą. Po przebyciu ostrych wysypek należy umywać całe ciało, po błonicy przynajmniej górną część ciała; gdyby obnażenie całego ciała i obmywanie spotykało jakieś przeciwwskazania wypada ograniczyć to do rąk, przedramion i twarzy.

Nie wszystkie jednak choroby zaraźliwe wymagają tak troskliwego odwietrzania wszystkich wyszczególnionych źródeł zarazkowych; zmieniać się i stósować ono ma do rodzajów wydzielin i odporności zarazków, na co winstrukecy dla służby uwaga zwróconą być winna. I tak np. przy wysypkach ostrych, gruźlicy odrażane być mają wszystkie źródła zarazy; przy błonicy: bielizna ciała i pościelowa, naczynia do jedzenia i picia używane, niemniej pokój; przy durzycy, choleryze i dysenteryi: bielizna, naczynia używane, łóżko, najbliższe części podłogi i obok stojące meble.

Opisane postępowanie dezynfekcyjne stanowi jedną z najdzielniejszych ochron przeciwko chorobom zakaźnym. W każdym przeto mieście powinny być urządzenia do racjonalnego odwietrzania. W braku publicznych pieców rzeczonych, posługaczy, i odpowiedniej instrukcyi, każde usiłowanie odwietrzania będzie bezpożyteczne, wydatki na środki dezynfekcyjne zmarnowane i większa część przedmiotów najczęściej uszkodzona lub całkiem do użycia niezdatna. — Wprawdzie nie podobna przypuszczać, iżby przy wskazanem nawet odwietrzeniu zdolano zapobiedz *wszelkim* wypadkom choroby. Wielka liczba chorych pozostanie zawsze nie zameldowaną, w wielu znówu razach nie będzie można przeprowadzić dezynfekcyi z całą ścisłością. Większą jednak część wykształcenijszej ludności miasta powinna przecież mieć sposobność korzystania z nabytków nowoczesnej techniki odnośnej i zastosowania tak potężnego środka ochronnego przeciwko chorobom zakaźnym.

2. Zapobieganie roznoszeniu zarazków.

Jak skoro chory na chorobę zakaźną nie może być wraz z posługą i używanymi przezeń przedmiotami w zupełności odosobnionym, wypadałoby właściwie usuwać *bezustannie* i niszczyć wszystkie gniazda zarazy przez cały czas trwania choroby, dopóki oddawane bywają wydzieliny zarażające.

Ostrożność ta powinna téż, o ile możności, być zachowaną; wydzieliny zwłaszcza muszą być natychmiast odwietrzane, także naczynia do jedzenia i t. p. używane. Środki te jednak nie zaspakajają stawianych wymagań, gdyż mimoto sam chory, bielizna, pościel, a nawet otaczające go powietrze będą dostatecznym źródłem rozszerzania zarazków, czemu zapobiega się jedynie przez uchylenie lub pomniejszenie wyszczególnionych na str. 505 sposobów roznoszenia zarazków.

a) Na zarażenie się przez *dotknięcie* chorego wystawieni są głównie *lekarze, posługacze, praczki i najbliższe osoby* otaczające. Na rękach chorego, na miejscach wydzielających wypróżnienia, na koszuli i pościeli tkwią zawsze zarazki; przy kaszlu np. mogą zarazki bezpośrednio wyrzucone udzielić się innym osobom.

Posługacze, z wyjątkiem szczególniejszych środków ostrożności, noszą ustawicznie, z uwagi na konieczność dotykania się źródeł zakaźnych, zarazę na swych rękach; obmywanie

ich i czasowe oczyszczenie z widocznego brudu nie usuwa przecieży gnieźdzących się ciągle żyjątek zarazających w brudach i za paznogi. Z rąk przechodzą one na suknie. Bardzo wiele zresztą osób dotyka się z przyzwyczajenia ust palcami; rękami przenoszą się zarazki na spożywane pokarmy; co wszystko podaje posługaczom mnóstwo sposobności do zarażenia się chorobą.

Uchronić przeto stanowczo służbę od możności przejęcia chorób *mocno zaraźliwych* (wysypki ostre) jest rzeczą wprost niemożliwą; dlatego w podobnych wypadkach najlepiej używać do posługi ludzi na zarazę odpornych. Częściową jedynie ochronę stanowią częste obmywania najbardziej na zarazę wystawionych rąk sublimatem (1:1000), ubranie gumowe oczyszczane także tym roztworem.

Zapobiegając zarażeniu innych osób przez posługaczy, należy ich zarówno jak samych chorych odosobnić ściśle od reszty ludzi.

Przy chorobach *mniej zaraźliwych* wystarcza posługaczom częste oczyszczanie rąk i przedbarków; barki powinny być obnażone, albo rękawami gumowymi pokryte. Bezwarunkowo oczyszczają się tak mają oni przed wyjściem z pokoju chorego i przed jedzeniem.

Lekarz chroni siebie, swoją rodzinę i innych chorych przez baczną uwagę na *swoje ruchy* t. j. ażeby podczas odwiedzin chorego nie dotykał się sukniemi źródeł zarazających. Przedbark (po zdjęciu mankietów i odwinięciu rękawa) powinien być w części obnażony, albo rękawem gumowym osłonięty. Przed wyjściem z pokoju chorego powinien ręce i przedbark oczyścić sublimatem lub starannie wodą mydlaną i szczotką wymyć. Używane narzędzia (słuchawkę, wziernik krtaniowy, termometr itp.) należy koniecznie oczyścić sublimatem (1:1000) lub karbolem (5%). W domach ubogich winien posługiwać się lekarz własnymi sprzętami: podłużna czarka szklana lub porcelanowa, fiaszka z 100 cem. roztworu sublimatowego, gąbka i ręcznik, zawinięte w podwójny papier, rozkładają się na stole; po użyciu ich zawijają się sprzęty w papier wierzchni a spodni pozostaje w pokoju chorego. Rozczyn sublimatu może być użyty kilkakrotnie.

Po największej części rzeczony sposób wystarczy; zdarzają się jednak wypadki niezwykłych np. poruszeń chorego, kurzu w powietrzu i t. d., że lekarza odzież cała, twarz, porost brody ulegają zarażeniu.

Otóż błędnem jest mniemanie niektórych kolegów, że w takim razie dostatecznym będzie odwietrzanie przez pokropienie karbolem, przechadzkę na wolnym powietrzu lub wywieszenie sukni na powietrzu. Na str. 406 wykazaliśmy, że podobne środki nie usuwają zarazków.

Jeżeli odrażenie odpowiadać ma wymogom racjonalnym, potrzeba do tego mieć np. w przedpokoju mieszkania lekarza mały przyrząd dezynfekcyjny o 20 cm. szerokości, 60 cm. długości (najlepszy *Thusfield'a* ¹⁾); nadto miednicę, flaszkę z rozczynem sublimatowym (1:2000), gąbką i dwa płótna. Po przyjęściu od chorego zwilża lekarz jedno płótno sublimatem, rozkłada je na stole, pokrywa to płótnem suchym, układa na tym tużurek, kamizelkę, spodnie, zawija i obwiązane wkłada do piecyka, pod którym rozpala się płomień. Lekarz obmywa twarz i głowę sublimatem, a po 2 minutach wodą z mydłem; - wdziewa świeże suknie i wyciera buty, stół i podłogę wielką gąbką w rozczynie sublimatowym umaczaną. Całe postępowanie to zabiera przy jakiejś wprawie 10 minut czasu. Po upływie godziny wyjmują się suknie z pieca; zmięte nieco ubranie wymaga odprasowania. Może także kilku lekarzy posługiwać się jednym piecykiem, albo też można ustawić go w bliższej aptece. Zwitek ubrania może być śmiało przenoszonym i nierozwiązany włożonym do piecyka.

b) Celem uchronienia od rozszerzania zarazy przez *wdechanie* powietrza pokoju chorego, należy ciało jego smarować przy wysypkach ostrych tłuszczem lub wazeliną dla zapobieżenia odrywaniu się suchych łuszczynek od skóry. Dla powstrzymania odrywania się zarodków w postaci pyłu z bielizny itp. powinny wszystkie przedmioty zarażone zawijane być w płótna wilgotne (str. 171).—Należy przestrzedz służbę i domowników, izby niedopuszczali zebrania się kurzu w mieszkaniu, wstrzymali się od wstrząsania i trzepania pościeli i dywanów, a oczyszczali pokoje dopiero po zwilżeniu podłogi.

c) Podejrzana o zarazę *woda* ma być przegotowaną, albo zastąpioną przez wodę innej studni lub wodociągową. W czasie obawy zarażenia się tyfusem, cholerą, dysenteriją, cholerą

¹⁾ Piecyk taki urządzi każdy zręczny blacharz. Firma *Scholz'a* w Wrocławiu wyrabia je (do gazu lub spirytusu) za 50 marek.

swojską, powinny *pokarmy* być mocno gotowane; z wielką ostrożnością przyrządzać należy mléko, mięso, jarzyny z piwnic brane; naczynia kuchenne mają być od czasu do czasu oczyszczane wrzącym roztworem sodowym.

d) O przestrożach ze względu na możliwość szerzenia się zarazków przez owady, nie mamy potrzeby mówić szczegółowo.

3. Uchylenie osobowej skłonności do zarazy i szczepienie ochronne.

Uwzględnienie osobowej skłonności polega na tém, aby ludzie z wybitną, szczególniejszą skłonnością chronili się troskliwie od spotykania z odnośnymi źródłami zarażającymi. I tak: dzieci powinny trzymać się z dala od chorych na płonicę, odrę, dyfteryę; osoby z usposobieniem do suchót i z przewlekłym niezłym oskrzelowym omijać mają powietrze pyliste i o zarazę podejrzaną; chorzy z cierpieniem żołądka zachowywać się muszą z wyszukaną ostrożnością w czasie panującej cholery i dżumy.

Starannie także wszelakię zarazy strzedz się powinny osobe z jakąkolwiek raną. Z uwagi jednak, że zarodki zarazy przyrannę rozpowszechnione są wszędzie i dochodzą do rany z odzieży, skóry lub z narzędzi chirurgicznych, zatem zupełną ochronę od ropienia i zarażenia zapewnia jedynie postępowanie antyseptyczne, w doskonałej formie przez nowożytną chirurgię stósowane.

Każdy z osobna może osobistą swoją skłonność uchylić przez polepszenie wskazanych na str. 509 niedostatecznych środków ostrożności.

Na większą skalę zabezpiecza się *odporność* przeciwko zarazie *sztucznie*, przez przebycie łagodnej formy danej choroby czyli szczepienie ochronne.

Rozmyślne przeniesienie choroby zaraźliwej ma często miejsce np. w płonicy i odrze. W czasie łagodnej epidemii rzeczonych chorób, co wynika prawdopodobnie z osłabienia danych zarazków, wystawiają niektórzy rodzice umyślnie dzieci swe na zarażenie, w celu przebycia lekkiej choroby dla ochronienia od możliwej ciężkiej formy.

W ubiegłym stuleciu posługiwano się podobnie *szczepieniem ospy rodzinnej (variolatio)* dla uchronienia się od ospy.

Przekonano się z doświadczenia, że po sztuczném zaszczepieniu jadu ospowego w skórę, choroba przebiega łagodnie. W parę dni po zaszczepieniu powstaje krostka, która 9-go dnia dosięga szczytu rozwoju; 7-go i 8-go dnia wywiązuje się silna gorączka, 10-go wybuchają krosty na całym ciele, które już 12-go ustępują.—Dotąd niemamy wyjaśnienia łagodności ospy zaszczepionój; można tylko przypuszczać, że przy szerzeniu się zarazków z miejsca szczepienia organizm może skuteczniej rozporządzać swoimi środkami ochronnymi, aniżeli wówczas, gdy zarazek dostaje się do ciała właściwemi sobie drogami. — Skutki wariolacyi w ogóle nie były zadawalniającymi; na 300 szczepionych przypadła jedna śmierć; nadto, przy tém postępowaniu szerzyła się mocno ospa, ponieważ zarazki od szczepionych wychodzące wywoływały ciężką chorobę u nieszczepionych.

Od tego postępowania potrzeba już było tylko jednego ale bardzo doniosłego kroku do *szczepienia jadu sztucznie osłabionego* (krowianki).

Sztuczne osłabienie zarazka sprowadzamy dwojakim sposobem: raz, przez krótkotrwałe działanie silnych szkodliwości jak: gorąca, chemicznych trucizn i t. p. na jadowite zarazki, albo przez dłuższe działanie słabszych (p. str 49). W takim razie następuje ogólne *zwyrodnienie* zarazków, czego wyrazem jest osłabienie jadowitości ich, które, co prawda, po pewnym przeciągu czasu, w kilku pokoleniach zatracą się najczęściej; zdarza się także, że materje te szybko znowu odzyskują wielką siłę jadowitą, z którego téż powodu należy używać ich ostrożnie do szczepienia i przy sprawdzeniu stopnia jadowitości.

Drugi sposób polega na tém, że pierwiastek zaraźliwy hodujemy śród odmiennych warunków, czyto na jakimś podłożu martwém, czytéż na zwierzęciu żyjącém, należącém do mniej tkliwego dla téj zarazy rodzaju. W takich razach albo żyjątko przywyka do odmiennój odżywki, zkąd powstaje osłabienie jadowitości, albo téż pozostaje tylko wybór żyjątek mniej jadowitych, ale na daném podłożu lepiej rosnących. W obu wypadkach powstaje nowa lecz *osłabiona odmiana* zarazka, przetrzymująca dłużej swoją zaraźliwość od substancji zwyrodnionój, która zatém lepiej stosuje się do szczepienia ochronnego. — Co do wyjaśnienia sprawy ochronnego szczepienia odsyłamy czytelnika do str. 510.

W ostatnich czasach wyprowadził zwłaszcza *Pasteur* wedle tych metod pewne szczepianki ¹⁾, których używa do ochronnego szczepienia u zwierząt. Pierwsze tego rodzaju doświadczenia wykonał na zarazku *cholery kurzéj*. Dwie szczepianki, z których jedna więcéj, druga mniej osłabiona, zaszczepia kurom w ciągu 12—15 dni. Powstaje ztąd zarażenie miejscowe,

¹⁾ Wyrazu „vaccin“ używa tu autor nie w znaczeniu jemu właściwém „krowianki“ lecz oznacza nim materje w ogóle do szczepienia jakichkolwiek zarazków używaną, co w naszym języku wyrażać może słowo „szczepianka.“

po przebyciu którego kury stają się odpornemi na szczepienie jadowitych zarazków cholery kurzej.—Dalsze szczepienia ochronne wykonywał z zarazkami *zgorzeli odurzającej* bydła rogatego, *zarazy śledzionowej* owiec i bydła, i *róży u świń*. Postępował tu tak samo, wstrzykując szczepianki po 12 dniach pod skórę.

W zastosowaniu praktycznym okazały się niektóre szczepienia skuteczne, inne zaś mniej pożyteczne, mianowicie dotyczące ochrony od węglika u owiec. Zdarza się bowiem po samém już zaszczeniu ciężka choroba, niekiedy śmierć; słabe szczepianki nie ochraniają od choroby; uwzględnić zresztą należy, że ochrona trwa krótko, z którego powodu wypadałoby szczepienie powtarzać często, co łączy się z wielkim wydatkiem i kłopotem.

Szczepienie przeto tego rodzaju dalekiem jest jeszcze od spełnienia wymaganego zadania skutecznego uchronienia od chorób bydłowych. Głównym więc i jedynym środkiem ochronnym przeciwko epidemiom ludzkim i zwierzęcym pozostanie i nadal jeszcze opisane powyżej postępowanie t. j. niszczenie źródeł zarażających i zapobieżenie rozszerzaniu zarazy, poczytując szczepienie za tymczasowe zastępstwo właściwej ochrony.

Nadmienione tu szczepienie ochronne nie mogłoby żadnym sposobem zastosowanem być do człowieka z przyczyny, że tu potrzeba wykluczyć stanowczo wszelkie zagrażające niebezpieczeństwa, mianowicie możność zaszczenia zbyt gwałtownie działającej materji, wywołującej ciężką chorobę a względnie śmierć. Z rzędu chorób ludzkich dwie tylko bywają zaszczone: ospa i wścieklizna.

Do szczepienia ochronnego stosuje się przedewszystkiem *ospa*, z tego powodu, że w chorobie tej wszystkie inne środki zapobiegawcze są bezskuteczne, niemniej, że wielka śmiertelność chorobą tą wywoływana domaga się koniecznie jakichś środków zaradczych. W ospie wydziela się zarazek bardzo wytrzymały, w wielkiej ilości i łatwo przez powietrze i najlżejsze dotknięcie udzielający się, który nadzwyczajnie łatwo zagnieżdża się u ludzi zdrowych. Rozszerzeniu się jego mogłoby chyba zaradzić zupełne odosobnienie chorego wraz z posługą i najtroskliwsze odwietrzanie w ciągu i po ustąpieniu choroby. W pojedynczym wypadku, przy kilku zresztą chorych, ostrożności te dałyby się jeszcze przeprowadzić; stanowczo niemożliwem jednak okaże się to przy wielkiej liczbie chorych, z jaką zazwyczaj mamy do czynienia w samym początku epidemii. Stwierdza to nowsza statystyka krajów (Francji i Austrii), w których nowożytna technika dezynfekcyjna od kilku lat w życie

wprowadzona i wszelkie usiłowania odosobnienia chorych nie zdołały szerzeniu się choroby zapobiedz.

Szczepienie ochronne ospy może z drugiej strony dawać nadzieję pomyślnych skutków z przyczyny, że zarazek jęj, niezmiernie wytrzymały, zachowuje pewien oznaczony stopień ja-dowitości; zaszczepiony zaś wywołuje nieznaczne naruszenie zdrowia, a mimo to działa ochronnie przez lat 12, a nawet dłużej.

Szczepiankę tę odkrył angielski lekarz wiejski *Edward Jenner* w limfie *ospy krowiej*. U krowy występuje ospa przez zarażenie jęj od człowieka (podczas dojenia), od czasu zaś szczepienia przez zaszczepienie krowianki, a choro-ba sama przedstawia zapewne odmianę jadu ospowego, powstającą pod wpływem mniej wrażliwego ustroju krowy lub cielęcia. Ospa ta napastuje rzadziej woły i byczki; po 2—3 dniach gorączki występują na wymionach krosty, których limfa, człowiekowi zaszczepiona, sprowadza także krosty. Przed wykryciem *Jenner'a* wiadomo było u ludu tamtejszego, że przebycie ospy krowiej chroni człowieka od ospy; zasługą jednak jego jest sprawdzenie w r. 1796 własności ochronnej krowianki przez to, że on szczepionym krowianką osobom zaszczepiał następnie ospę naturalną (*waryolacya*), co było możliwem przy ówczesnym zwyczaju waryolacyi. Prócz tego wykazał *Jenner*, że krowiankę można przenosić z człowieka na człowieka i że ta szczepianka *humanizowana* posiada tę samą własność ochronną, co zdjęta z krowy czyli *zwierzęca*. To dopiero dało możność wprowadzenia szczepienia krowianki na większą skalę i szczepienia przymusowego.

Ochronne szczepienie *Jenner'a*, samo przez się, nie wystarczało do zapobieżenia szerzeniu się ospy, dopóki nie zarządono powszechnego szczepienia przymusowego. Wiele przecież osób uchyla się od szczepienia, jużto przez lekkomyślność, jużtęż przez ospe niedowierzanie i ci właśnie narażają na niebezpieczeństwo mnóstwo tych ludzi, którzy pozbawieni są tęg ochrony przez niedokładne, bezskuteczne, albo opóźnione szczepienie powtórne.

W *Niemczech* przeto obowiązuje *rozporządzenie prawem przepisane*, aby każde dziecko w pierwszym roku po urodzeniu było szczepione pierwszy raz a przed upływem 12-go roku życia powtórnie (rewakcyacya). Wedle tego przepisu dostateczne są dwie dobrze rozwinięte krosty; pożądane są nawet cztery z uwagi na to, że siła ochronna zawisa od ilości rozwiniętych krost. (Z pomiędzy chorych na ospę, wykazujących stabe blizny po szczepieniu, umierało 12%, przy wyraźnych dwóch bliznach 2·3%, a przy wyraźnych czterech 0·05%).

Szczepienie przymusowe nakazanem jednak może być dopiero w takim razie, jeżeli ono *niewątpliwie chronić* zdoła *od ospy* naturalnej, i gdy nadto szczepienie żadnem nie zagraża *uszkodzeniem* zdrowia.

O *stanowczej własności ochronnej szczepienia* przekonywamy się naprzód z wykonanych przez *Jenner'a* i jego współczesnych wielu tysięcy przykładów waryolacyi osób szczepionych.

Dowodnie także stwierdzają tę własność wykazy *statystyczne*. Rzecz jasna, że wykazy te nie mogą być zbierane jedynie na zasadzie zapytywania

ospowych: czy byli w młodości szczepieni? Odpowiedź w takim razie jest zawsze nie pewną a brzmi najeczęściej, choć mylnie, twierdząco z przyczyny, że np. w Prusiech od r. 1835 zaniedbanie szczepienia podlega karze policyjnej.

Daleko pewniejszą podstawę mają statystyki w owych miastach, gdzie z powodu gwałtowniejszych epidemii ospy, cyfrę szczepionych i nieszczepionych chorych wybierają z list rządowych szczepienia ospy. Z wykazów tych wypada, że liczba chorych pomiędzy szczepionymi wynosi 1-8% zaś między nieszczepionymi 60% a nawet więcej.

Znaczna zresztą różnica w śmiertelności chorych ospowych występuje przy porównaniu statystyki z czasu przed wprowadzeniem w danym kraju szczepienia przymusowego, z czasem po zaprowadzeniu jego. Ze względu jednak na możliwe zmniejszenie śmiertelności w następstwie przesycenia zarazą daną ludności, lepiej będzie porównać statystykę kilku krajów o zbliżonej liczbie ludności i jednakowym mniej więcej stanie cywilizacji, a zwłaszcza kraju, w którym panuje przymus szczepienia z takim, w którym szczepienie zostawia się do woli; wówczas przekonywamy się stanowczo, że śmiertelność ospy utrzymuje się na jednakowym wysokim stopniu dawniejszym w kraju, gdzie przymusu nie ma, ogromnie zaś zmniejszyła się w kraju z przymusowym szczepieniem.

Wynik ten przedstawi się nawet jeszcze pomyślniejszym, jeśli zważymy niedostateczność dawniejszych praw o szczepieniu, mianowicie tę okoliczność, że dawniej nie wymagano szczepienia powtórnego, kiedy dawno już wiadomo, że jednorazowe szczepienie nie jest w stanie ochronić od zarazy przez całe życie.

Przymusową rewakcyzację nakazuje dopiero prawo wydane w d. 1 Kwietnia 1875. Nie ulega wątpliwości, że po upływie kilkudziesięciu lat obowiązującego dziś prawa, znikną całkiem epidemie ospowe i że nawet pojedynczych wypadków choroby wewnątrz państwa niemieckiego nie będzie wcale, a nie wiele także w powiatach pogranicznych.

Z drugiej strony, samo szczepienie nie łączy się bynajmniej z *poważniejszemu a nieuniknionemu uszkodzeniem zdrowia*. Prawidłowy przebieg wywołuje miejscowy tylko odczyn i bardzo nieznaczne przypadłości ogólne, rzadko powstaje silniejsza gorączka, swędzenie, nadeżulość gruczołów pachowych, rozleglejszy pęcherzykowy wyrzut i t. p.

Niekiedy pojawiają się w rzeczy samej cięższe przypadłości, do których zaliczamy przedewszystkiem zakaźne choroby przyranne, mianowicie różę; występuje ona albo *wcześnie*, już na 1—2 dzień po szczepieniu, najeczęściej u kilkorga dzieci, w następstwie ziarniaków róży, zaniesionych przez lekarza, lancet, samą limfę, opaskę i t. p.,—albotóż *później*, 8—12-go dnia, zatem po wystąpieniu krost. W drugim wypadku przenoszą się ziarniaki do rany przez dotykanie rany, bielizną i t. p. Przy tych warunkach powstałaby róża w każdej innej ranie, zatem na karb szczepienia położoną być nie może.

Wraz z limfą z jednego dziecka zebraną może być także przeniesioną jakakolwiek zaraza na inne dzieci; tego rodzaju zarażenie *przymiotnicą* stwierdzono w blisko 700 wypadkach; podobnie również przeniesioną być może zapewne *gruźlica*, jakkolwiek dowodnie wykazanem to jeszcze nie zostało.

Mniemano wreszcie, że zbroczenia odżywiania mogą także być zaszczepiane, zwłaszcza skrofuły; dowodu na to, dotąd przecież nie posiadamy. Szcze-

pienie ochronne przypada pospolicie w okresie życia, w którym pojawiają się zazwyczaj pierwsze przypadłości zółtawe; otóż jasną jest, że ludzie do logicznego sądu nie nawykli, równoczesne wystąpienie objawów skrofulicznych łączę przyczynowo także z ochronnym szczepieniem. Lekarze bez uprzedzenia obserwujący zaprzeczają przenoszeniu zbroceń odżywczych przez szczepienie. Cokolwiekbądź, dobrze będzie szczepieni dzieci podejrzanych o cierpienia skrofuliczne odwiec do chwili, kiedy przypadłości téj choroby wystąpią widocznie już dla rodziny dziecka.

Zaszczepienie żyjątek zarazy przyrannéj, względnie innych zarazków, jest w każdym razie rzeczą arcy niebezpieczną zwłaszcza dla osób, które szczepienie przymusowe poczytywać rade za obowiązek nieuzasadniony. Obawy te wszakże w zupełności usuwa nowe prawo o szczepieniu. — Prawo to orzeka, aby szczepienie dokonywało się wyłącznie przez lekarzy i z zachowaniem wszelkich ostrożności aseptycznych dla uchronienia od zarażenia rany. Dla zachowania limfy w czystości i wolnej od żyjątek zarazy przyrannéj tudzież innych zarazków, zastępuje się limfą humanizowaną stopniowo przez limfę zwierzęcą, otrzymywaną w zakładach rządowych przy troskliwém przestrzeganiu wszelakich ostrożności. Cielęta, z których pobrano limfę, zabijają się i poddają oględzinom, zaś limfą przeznacza się do rozsyłki dopiero po sprawdzeniu, jako ona żadnego nie nasuwa podejrzenia o gruźlicę lub różę.—Do rzędu środków ostrożności należy także zastrzeżenie prawne, ażeby każdy lekarz zamierzający zajmować się szczepieniem wykazał się poświadczeniem, jako w odpowiednim zakładzie nabył potrzebnych do tego zdolności.

Teraźniejsze prawo o szczepieniu wolne jest od wszelkich uzasadnionych zarzutów, opozycya zaś, z którą występują przeciwko szczepieniu przymusowemu ci, którzy spotkali się z nieszczęśliwym wypadkiem po szczepieniu w łonie rodziny swéj lub znajomych (możliwym zresztą w obec dawniejszój instrukcyi), albo którzy z zasady sprzeciwiają się wszystkiemu i wszystko lepiej wiedzieć chcą, poszukuje napróżno nowego punktu oparcia. Nie można z drugiejj strony zapominać o tém, że dawniej opozycya była rzeczywiście usprawiedliwioną, jakotéż, że ulepszenia uwzględnione w obecnym prawie niemieckiem i wyróżniające je od wszystkich innych ustaw odnośnych, zawdzięczamy po większój części owéj właśnie agitacyi przeciwników szczepienia.

Co do saméj techniki szczepienia i otrzymywania limfy odsyłamy czytelnika do nowszych tego rodzaju podręczników *Schultz'a resp. Pfeiffer'a*.

Drugie u człowieka stósowane szczepienie ochronne wskazał *Pasteur* przeciwko *wściekliznie*. Postępowanie jego różni się w tém od innych szczepień ochronnych, że wykonywa się na człowieku przez ukąszenie wściekłych zwierząt zarażonym. Stósowanie przeto szczepienia upraszcza się tu nadzwyczajnie, zasada zaś do ocenienia skutku zaciera się o tyle, że mamy w takim razie do czynienia z osobnikiem, który przez ukąszenie już wystawionym jest na największe niebezpieczeństwo.

Jakkolwiek dotąd nie znamy wcale zarazka wścieklizny, udało się przecież *Pasteur'owi* pozyskać osłabioną szczepiankę jéj przez powolne wysusza-

nie kawałków rdzenia pacierzowego wściekłych królików. Przenosząc ciągle z królika na królika zarazek przez kilka pokoleń, otrzymujemy naprzód jad o statecznej sile zarażającej; jeżeli potem kawałek rdzenia takiego królika przechowujemy we flaszczyce z kawałkiem potażu, to jadowitość rdzenia zmniejsza się w miarę dłuższego wysychania.

Do szczepienia ochronnego wstrzykuje się podskórnie najprzód pewną ilość roztworzonego w bulionie najłabszego kawałka rdzeniowego; w następujących dniach powtarza się zastrzykiwanie stopniowo wzmocnionej jadowitości roztworów, dochodząc do tego, że zastrzyknięcie w pełni swęj jadowitości kawałków rdzeniowych żadnych nie sprowadza skutków; u takich też osób ukąszenie szalonego zwierzęcia nie pociąga za sobą wścieklizny.

W początkach, szczepienie to nie sprowadzało ochrony od choroby, z której przyczyny *Pasteur* zmienił swoje postępowanie pod pewnym względem. W ostatnich zato latach wyniki szczepienia okazały się bardzo pomyslnymi w skutkach, i samo szczepienie nie łączy się już w zakładzie *Pasteur'a* z żadnem uszkodzeniem zdrowia. Do otrzymania wszakże pożądaných rezultatów szczepienia wścieklizny, tudzież pozyskania odpowiedniej szczepianki wymaga się wielkiej wprawy i zręczności, co jest powodem, że nie wszystkie z licznych już, po różnych miastach pozakładanych instytutów tego rodzaju na jednakowe zasługują zaufanie.

Rzeczono szczepienia poczytać jednak należy za czasową tylko pomoc w potrzebie, która nie wyklucza bynajmniej przestrzegania właściwych środków ochronnych przeciwko szerzeniu się wścieklizny. Do środków tych zaliczamy: wysokie opodatkowanie psów, nakładanie kagańców i ścisłe odosobnienie podejrzanych o wściekliznę zwierząt. Przy zachowaniu tych przepisów udało się w środkowych Niemczech wyrugować prawie całkiem wściekliznę u psów, która pojawia się częściej jedynie w okręgach graniczących z krajami, w których panują niedokładne pod tym względem rozporządzenia; w okręgach owych należałoby zatem obostrzyć wykonanie danych przepisów. Wypadki wścieklizny u ludzi należą w Niemczech do rzadkich wyjątków; w Bawaryi np. nie zdarzyło się to od wielu lat ani razu. Jakoż szczepienie wścieklizny nie przedstawia dla Niemiec takiego znaczenia, jakie ma ono w krajach, gdzie choroba ta liczne rok rocznie zabiera ofiary. W celu jednak podania sposobności korzystania z metody *Pasteur'a* chociażby tym kilku osobom, które u nas bądźco bądź zawsze pojawiają się i pomocy téj potrzebują, należałoby przecież urządzić chociaż jeden zakład tego rodzaju.

O zarządzeniu ochronnego szczepienia innych ludzkich chorób zarazkowych, poczem niektórzy lekarze i publiczność spodziewają się oswobodzenia od chorób epidemicznych i endemicznych, nie może być wcale mowy. Najważniejsze dla człowieka choroby zakaźne, jak: gruźlica, zimnica, cholera dziecięca i azyatycka, zarażenie przyranne, błonica, zapalenie płuc, dysenterya, syfilis, napastują tę samą osobę często powtórnie w krótkie po przebyciu rzeczywistęj choroby, zatem szczepienie, jeżeliby miało być skuteczne, musiałyby ciągle być powtarza-

ném. Inne znowu choroby zaraźliwe, jak np. durzycyca brzuszna występują tak rzadko a środki ochronne są względnie tak proste, że zaprowadzanie ogólnego szczepienia ochronnego nie miałyby żadnej podstawy.

4. Uchylenie miejscowej i czasowej skłonności do chorób.

Ponieważ miejscowe i czasowe usposobienie do wszystkich chorób zaraźliwych, wedle wywodów naszych polega na różnicy rozprzestrzenienia źródeł zarazkowych, na ułatwieniu przenoszenia zarazy i na różności skłonności osobowej, zatem środki przeciw tym trzem czynnikom wpływowym wymierzone usuwają zarazem także usposobienie miejscowe i czasowe. Przestrzeganie więc wszystkich poprzednio wyszczególnionych sposobów zapobiegawczych, zastosowane na wielką skalę względem całej ludności, muszą uszczuplić liczbę chorób zarazkowych w odnośnej miejscowości.

Do najważniejszych środków zaradczych przeciwko wszelkim chorobom *zaraźliwym* należą: 1) ściśle wykonanie obowiązkowego donoszenia władzy o chorobach zaraźliwych, (str. 518), 2) urządzenie szpitalów oddzielnych dla zupełnego odosobnienia chorych, nawet posługaczy (p. n.), 3) publiczne zakłady dezynfekcyjne z instytucją posługaczy (str. 521), 4) wodociągi i kanalizacja spławna, 5) dozór nad sprzedażą gałganów, 6) stosowne rzeźnie z przymusem rzeźniania w nich, 7) dbałość o zdrowe mleko w porze letniej, 8) przestrzeganie publiczności przed użyciem surowych i niedostatecznie przegotowanych pokarmów w czasie panowania durzycy, cholery i dysenterji, 9) dozór lekarski nad szkołami i fabrykami.

W chorobach polegających na *zewnątrznych* zarazkach nie można przedsiębrać rozleglejszych środków przeciwko źródłom zarazającym. Ziarniaki ropne, żyjotka złośliwego obrzęku, tężca i cholery dziecięcej rozprzestrzeniają się tak powszechnie, że próżnem byłoby usiłowanie zniszczenia ich lub uchylenia z pewnych, pojedynczych miejscowości. Jedynie miejscowa skłonność do zarażenia się chorobą *malaryczną* przypuszcza do pewnego stopnia skuteczność działania środków zapobiegawczych (p. n.). — W okolicach znowu, gdzie endemicznie panuje zaraza śledzionowa, może być pożytecznem stosowne ulepszenie gruntu (osuszenie pastwisk, ochranianie ich od zalewu, uprzątnięcie zarażającego kału i t. p.).

Przeprowadzenie przeto większej części środków ochronnych przeciwko chorobom zarazkowym wymaga ustawicznej pracy ze strony gminy i powolnego, w czasie wolnym od za-

razy, do nich przygotowania. Miasta, które odpowiednio celowi wcześniej zarządziły ochronę tego rodzaju, otrzymują nagrodę swych starań w zadziwiającym niekiedy polepszeniu stosunków zdrowotnych i zmniejszeniu liczby wypadków chorób zaraźliwych, służąc nadto za przykład i pobudkę dla tych, które jeszcze lekceważą sobie nowoczesne urządzenia higieniczne.

Zwolennicy teorii „lokalistycznej“ przywiązują, podczas panowania durzycy, cholery, gorączki żółtej i t. p., największe znaczenie do uchylenia w ich pojęciu skłonności miejscowej i czasowej, t. j. do oczyszczenia i drenowania gruntu, poczytując usuwanie wydzielin zarażających, dezynfekcją i t. p. za bezużyteczne a wydatki na to położone za stracone niepotrzebnie. Przeciwnie natomiast, należy, wedle ich zdania, grunt przez kanały i stósownie zarządzony wywóz nieczystości o tyle oswobödzić od zanieczyszczeń organicznych, ażeby uczynić go niezdolnym do rozwoju i wykształcenia zarazków, albotóż przez kanalizacją i drenowanie pozbawić grunt zmian wilgotności, usposabiających go od czasu do czasu do szkodliwych czynności.—Zaznaczyliśmy już kilkakrotnie, że pogląd ten okazał się sprzecznym z tegoczesnemi wiadomościami o własnościach życia zarazków i z doświadczeniem niezaprzeczonej wartości o zaraźliwości rzeczonych chorób. Byłoby więc rzeczą nie do przebaczenia, gdybyśmy, ufni w prawdziwość teorii nie dowiedzionej i nie prawdopodobnej, zaniechali przeciwko chorobom zaraźliwym pomocy środków uzasadnionych i doświadczeniem stwierdzonych.

Poniżej podajemy w szczególności wskazówki co do sposobu szerzenia się i środków zapobiegawczych odnośnie do ważniejszych chorób zarazkowych, jak: gruźlicy, cholery dziecięcej, błonicy, cholery azyatyckiej, durzycy brzusznej, malaryi. Co się tyczy innych chorób, powołujemy się na wyłożone dopiero ogólne zasady etiologii i podany w I Rozdziale opis zarazków. Pomijamy w tém miejscu choroby przyranne z uwagi na to, że o nich wykładają szczegółowo dzieła chirurgiczne i akuszeryjne.

1. Gruźlica.

W strefie umiarkowanej jest gruźlica chorobą najbardziej rozpowszechnioną; suchoty płucne zajmują w ogólnej liczbie

śmierci co najmniej 12—15%; wiele ofiar nadto pochłania gruźlica kiszkowa, mózgowa i t. p. Pod względem stosunków społecznych przedstawia się ona tém ważniejszą, ile że, przebiegając powoli, czyni chorego zazwyczaj na bardzo długi czas przed śmiercią niezdolnym już do zarobkowania. — Przyczynę gruźlicy stanowi lasecznik właściwy (str. 59).

Pomijając odziedziczenie zarazka, co zresztą rzadko tylko bywa przyczyną choroby, zaliczamy do rzędu *źródeł zarażających*: przedewszystkiém *plwociny suchotników*, w ogromnej ilości rozprzestrzeniane; rzadko działają tym sposobem stolce chorych na gruźlicę kiszkową; następnie, bieliznę, suknie, części mieszkania, wydzielinami chorego zwalane, szczególnie zaś powietrze pokojowe zasuszonymi charkocinami przepelnione. — Ważnym również źródłem zarazy bywa *mléko* krów gruźliczych, często bardzo w większych miastach w handlu będące, które po części drogą kiszek, daleko częściej atoli, jak się zdaje, zaraża przez błony jamy gardzielowój. — Rzadko także przyczyną zarazy bywa mięso zwierząt gruźliczych.

Zarazek *przenosi się* czasem przez dotykanie; częściej przez spożywanie surowego lub niedostatecznie przegotowanego mléka; najczęściej wszakże przez oddychanie powietrzem cząsteczkami plwocin zanieczyszczoném. Cząstki plwocin świeżych, wilgotnych przechodzą tylko czasowo przy silnym kaszlu do powietrza, i opadają szybko na dół; zarażać przeto mogą tylko przez bezpośrednie wpadanie podczas kaszlu; powietrze zresztą przez suchotnika wydechane nie zawiera w sobie laseczników. Przechodzą one jednak pospolicie do powietrza tym sposobem, że plwocina zasycha, rozdeptana rozdrabnia się i w postaci suchego pyłu przyłącza się do powietrza. Najłatwiej przedostaje się do powietrza plwocina wyrzucana w chustkę od nosa; wówczas bowiem zasusza się ona prędko a z chustki odrywają się łatwo włókna wraz z lasecznikami gruźliczymi. Łatwo także przenosi się zaraza z podłogi plwocinami zwalanej (*Cornet*).

Osobowa do gruźlicy *skłonność*, w szczególności do suchót płucnych bywa największą w wieku późniejszym (pomiędzy 50—70 r. ż.); zagnieżdzeniu się laseczników sprzyjają prawdopodobnie najbardziej długotrwałe nieżyty oskrzeli szczytowe. Większość lekarzy twierdzi nadto, że do suchót usposabia „budowa suchotnicza“ (*Habitus phthisicus*), wyrażająca się względną małością serca, długością klatki piersiowój i szczupłą po-

jemnością organów trawienia (*Brehmer*). Dopóki wierzoło w obecność wszędobytą wydzielanych w ogromnej ilości laseczników gruźliczych, musiano skłonność osobową poczytywać za rozstrzygającą w powstawaniu choroby omawianej. Nowsze jednak dochodzenia wykazały, że laseczniki gruźlicze przechowują się tylko w powietrzu pokojowym, a nie w powietrzu wolnym, i to nawet nie w mieszkaniu każdego suchotnika, tylko wyłącznie takiego, który postępując nieoględnie, wyrzuca plwociny w chustkę lub na podłogę i w ten sposób zanieczyszcza niemi powietrze. Przy tak rozmaitym i umiejscowionem rozpostarciu laseczników gruźliczych, bywa częstokroć wątpliwem: czy przypuszczalna skłonność nie polega na zwiększonej sposobności do zarazy, a domniemana odporność na braku takowej?

Co do skłonności *miejscowej* i *czasowej*, zaznaczyliśmy już i objaśniliśmy na str. 141 i 147, że zupełną odporność spotykamy na znacznej wysokości, względną na miernem wzniesieniu i na wybrzeżach morskich, niemniej, że największa śmiertelność tej choroby występuje w zimie i na wiosnę. Pojedyncze zresztą kraje, prowincye i miasta przedstawiają pod tym względem wielorakie różnice, które jednak, nie zależąc bynajmniej od własności gruntu i t. p., tłumaczą się dostatecznie gęstością zaludnienia, zamożnością, rodzajem zatrudnienia mieszkańców i t. p.

Środki zapobiegawcze polegają przedewszystkiem na uchyleniu najważniejszych źródeł zarazy: plwociny winny być spalone, albo przez gotowanie lub przechowanie w 5% roztworze karbolowym odwietrzone; bielizna i suknie zmarłych mają być odwietrzone w zakładzie dezinfekcyjnym, pomieszkanie wedle podanych prawideł oczyszczone. Ważną tu odgrywa rolę ochłodność przy pomocy wodociągów i kanalizacji. — Dobrze urządzone rzeźnie i weterynaryjny dozór zapobiegać muszą sprzedaży gruźliczego mięsa i mléka.

Arcyważnym w profilaktyce jest przerwanie głównego sposobu zarażenia t. j. oddychania powietrzem zarazkajawcem, co zresztą stosunkowo jest łatwem przez ustawienie w zajmowanych przez suchotnika pokojach spluwaczek (próżnych lub wypełnionych wodą, *resp.* roztworem karbolowym, albo wilgotnym piaskiem, tylko nie substancją łatwo pyłącą) i zniewolenie chorego do spluwania w te naczynia. Kurz pokojowy okazał się nawet w salach przez licznych suchotników zajmo-

wanych, wolnym od laseczników, gdzie prostego środka tego ściśle przestrzegano.

Staranne przegotowanie mleka (przez 20 minut w kociołku wodnym), także użycie mleka wyjałowionego (sterylizowanego lub sposobem Pasteur'a przyrządzonego) zapobiega zarażeniu gruźliczym mlekiem.

Celem uchylenia skłonności osobowej należy wcześniej i wytrwale leczyć przewłoczne nieżyty płucne; osobom do choroby usposobionym zalecać ile możności unikanie sposobności do przejęcia zarazy (mieszkania wspólnego z suchotnikami, w hotelach i t. p.), przebywanie podczas skwarne lata w okolicach górskich lub nadmorskich.

Do pomniejszenia liczby suchotników służą głównie ułatwienie dezynfekcyi, nadzór nad szkołami, salami fabrycznemi, zaprowadzenie wodociągów i kanalizacyi, polepszenie pomieszek i sposobu odżywiania ludności.

2. Cholera dziecięca.

Etiologia cholery dziecięcej dotychczas jeszcze nie jasna. Naprzód nasuwa się trudność dokładnego obliczenia wypadków téj choroby. W wykazach przyczyn śmierci u dzieci zajmują poważną cyfrę: brak sił żywotnych, zanik, biegunka, najwyższą zaś ze wszystkich w ogóle przyczyn: kurcze (str. 5). Zamiast wszystkich tych przyczyn możnaby niewątpliwie, w większej liczbie wypadków, słusznie i właściwie położyć nazwę „cholera dziecięca.“ Byłoby do życzenia, ażeby na przyszłość dokładne określenie przyczyny śmierci, a przedewszystkiém unikanie wyrazu „kurcze“ umożliwiło zgromadzenie pożytecznego zasobu statystycznego.—Cokolwiekbydz liczne przecieź postrzeżenia stwierdziły, że nad ogólną cyfrą śmiertelności dzieci w pierwszym roku życia górują wypadki z cholery dziecięcej i z powinowatych chorób, że przeto cyfry pierwszej z nich mogły służyć po części za podstawę przy dochodzeniu znaczenia cholery dziecięcej.

Etiologia cholery téj jest nadto z tego względu niedokładną, że dotąd nie znamy jój zarazka a przy badaniu eksperymentalném tego przedmiotu spotykamy wielkie trudności. Z tego powodu musimy obecnie opierać się niemal wyłącznie na wykazach statystycznych co do *miejscowego i czasowego* szerzenia

się cholery dziecięcej, *względnie* śmiertelności dzieci w pierwszym roku życia.

Z wykazów tych przekonywamy się naprzód wyraźniej o zawisłości omawianej choroby od ciepłoty zewnętrznej, raczej pokojowej, następnie o występowaniu jej prawie wyłącznie u dzieci sztucznie żywionych, a bardzo rzadkiem u karmionych piersią, wreszcie o szerzeniu się jej głównie w miastach i to tém bardziej, czém one większe, gdy tymczasem na wsi pojawia się ona rzadko.

Zależność śmiertelności syssaków od *temperatury zewnętrznej* wykazuje przyłączona tablica.

	Na 100 żywo urodzonych przypada w 1-szym roku życia zmarłych	Średnia temperatura najgorętszego miesiąca
W Norwegii . . .	10 4	14·5
„ Szkocyi . . .	11·9	14·6
„ Szwecyi . . .	13·5	16·0
„ Saksonii . . .	26·3	18·5
„ Wirtembergii .	35·4	19·0

Ścisłejsze postrzeżenia stwierdzają, że cholera dziecięca nie występuje prawie wcale tam, gdzie temperatura najgorętszych miesięcy nie przekracza $+16^{\circ}$; najczęściej zaś wywiązuje się w porze dłuższego trwania wysokiej ciepłoty i wysokich najmniejszości ciepła a rzadziej w czasie niższych stopni największości i przy chłodniejszych nocach. (Klimat morski, górski, p. str. 141 i 147).

Podobnie także łączy się czasowy rozkład cholery dziecięcej zawsze z wysoką temperaturą powietrza, przyczém jednak mało ważą przemijające wzniesienia ciepłoty na wiosnę, które nie wpływają wyraźnie na temperaturę w mieszkaniach (p. str. 374).

Wpływ pożywienia wykazują następujące tablice, z których pierwsza przedstawia śmiertelność dzieci w 1 roku życia w poszczególnych okręgach Bawarskich. Stósunki klimatyczne są w nich mniej więcej równe, zato wybitne zachodzą różnice w sposobie karmienia dzieci: wedle doniesień Zarządu zdrowia żywią się syssaki w Palatynacie, w górnej i dolnej Frankonii

prawie bez wyjątku piersią matki, zaś w górnej Bawaryi, Szwabii i t. p., rzadko piersią a pospolicie rozcieńczonem mlékkiem, papką i t. p.

Okręg Rządowy	Na 100 żywo urodzonych umarło w 1-szym roku życia
Bawaryi górnej	3·8
„ dolnej	3·5
Palatynatu	1·7
„ górnego.	3·3
Frankonii górnej	1·9
„ środkowej	2·9
„ dolnej	2·1
Szwabii	3·8
Królestwa	3·0

Dwie inne tablice przedstawiają dwa ważne wykazy, zebrane w Berlinie z roku 1885. Przy obliczaniu bowiem ogólnej ludności d. 1 Grudnia 1885 zebrano tam cyfry dzieci karmionych piersią matki, mlékkiem zwierzęcém i mięszaniną surogatów; ponieważ zaś w wykazie śmiertelności syssaków notowano także rodzaj pożywienia ich, można więc było oznaczyć cyfrę odsetkową śmierci, na każdą grupę pożywienia przypadającą (*Boeckh*). Jakoż przy układaniu spisu śmiertelności ogólnej, okazały się już bardzo wybitne różnice:

w r. 1885 umarło w Berlinie z pomiędzy 1000 dzieci równego wieku przed upływem pierwszego roku życia,

karmionych:	
piersią matki	7·6
piersią mamki	7·4
w połowie piersią, w połowie mlékkiem zwierzęcém	23·6
samém mlékkiem zwierzęcém	45·8
mlékkiem i surogatami	74·8

Jeszcze jaskrawsze atoli pojawiają się różnice, jeżeli porównamy pod tym względem śmiertelność niemowląt w następnym czasie chorób narządu trawienia:

Względna śmiertelność dzieci w 1-szym roku życia *wyłącznie z chorób narządu trawienia* wynosiła:

	Dzieci ślubnych	Dzieci nieślubnych
karmionych piersią	1 3	1 0
w połowie piersią, w połowie mlekiem	7 9	23 7
samém mlekiem zwierzęcém	18 7	29 9
mlekiem i surogatami	51 1	71 9

Różnicę zachodzącą pomiędzy śmiertelnością dzieci w miastach większych, mniejszych i w gminach wiejskich wykazuje tablica następująca:

W 100 wypadkach śmierci przypada na cholere dziecięcą i biegunkę:

	%
w całych Prusiech	3 2
w gminach wiejskich	1 4
w gminach miejskich	7 2
w 62 miastach liczących 20—100 000 mieszkańców .	8 8
w Kolonii	13 9
w Berlinie	16 4

Nie ulega przeto żadnej wątpliwości, że wysoka temperatura pokojowa wraz z karmieniem sztuczném wpływają stanowczo na wywiązanie się cholery dziecięcój, z czego wynika, że właściwą przyczyną choroby téj są najprawdopodobniej bakterye przejmowane z pokarmem a w szczególności z mlekiem krowiém. Bakterye te nie są zapewne pasorzytami swoistymi, tylko rozpowszechnionemi żyjątkami gnilnemi, które nadto *je-dynie* przy *wyższych stopniach* temperatury, spotykanych w srodku lata w mieszkaniach *miejskich*, mogą w mleku rozplądzać się, zaś w zimnej porze roku i w mleku w chłodzie utrzymaném, jak to dzieje się zazwyczaj w miastach mniejszych i na wsi, zdolność rozmnażania się utracają. Dostawszy się do kiszek u dzieci w większej ilości, żyjotka te rozkładają resztki pokarmów, przyczém wytwarzają się ptomainy wywołujące znane objawy chorobne. Choroba ta nie powstaje zatem drogą zara-

zenia (kontagijną); rzecz polega wyłącznie na tém, że przy wysokiej temperaturze pokarmu syssaków podaną jest bakterjom sposobność do bujnego rozmnażania się; być może zresztą, że owe żyjątka wytwarzają w mleku już przed jego spożyciem ptomainy, które przyspieszają wybuch choroby. — Przypuścić także można, że w następstwie podniesionej temperatury w mieszkaniu i nagromadzenia się ciepła w ciele dziecka, organizm jego staje się więcej usposobionym do rzeczonej choroby (str. 87).

Wedle odmiennego zdania niektórych lekarzy rozwijać się ma cholera dziecięca właściwie pod wpływem bezpośredniego działania wysokiej temperatury pokojowej na organizm dzieci i przedstawiać niejako formę „porażenia skwarne go” (*Meinert*). Zauważono, że w gorących mieszkaniach równowaga ciepła u dzieci narusza się łatwo: u dzieci zresztą zdrowych następuje zastój ciepła i podniesienie jego do 38,0—38,6°, co czasem przechodzi w typową cholereę. Przyczyną zaś przeważającej liczby sztucznie karmionych dzieci ulegających rzeczonej chorobie ma być to, że pokarm sztuczny nie przystosowuje się odpowiednio do wymagań sprawy umiarkowania ciepłoty (z powodu np. przekarmienia i niedostatecznej ilości wody), kiedy przy karmieniu piersią przystosowanie to jest zupełne. — Pojęciu takiemu zaprzeczają atoli liczne nowsze doświadczenia, wykazujące pomyślny wpływ karmienia mlekiem *wyjałowioném*.

Zapobieganie przeto chorobie polegać winno na unikaniu wysokiej temperatury pokojowej, popieraniu ile możności karmienia piersią, przechowywaniu mleka w miejscach chłodnych i dokładnem przed spożyciem przegotowaniu mleka dla uchylenia zarodków chorobotwórczych; starać się nadto wypada o jak najobfitsze dostarczanie w handlu mleka *wyjałowionego*. Jeżeli przestrzeżenie wspomnianych środków okaże się niemożliwem, należy posiłkować się podanymi na str. 302 i 304 surogatami mleka, które mają nadto tę korzyść, że unika się tu resztek kazeinowych, służących za najobfitszy dla żyjątek materyał rozkładowy.

3. *Błonica.*

Jak dotąd jest rzeczą niezmiernie trudną pozyskać takie wykazy statystyczne o częstości epidemicznej błonicy gardzielowej, na których oprzećby się mogło badanie etiologiczne, a to z powodu, że przy orzeczeniu przyczyny śmierci nie uwzględnia się dostatecznie różnicy pomiędzy błonicą i dławcem, pomiędzy

blonicą właściwą i szkarlatynową. Zaznaczyliśmy powyżej (str. 61), że nawet przy dochodzeniu doświadczalném téj choroby spotykamy niepomierne trudności; prócz tego, z niejednakowego przebiegu rozmaitych epidemii błoniczych wnosić należy, że jeżeli nie ma kilka rodzajów zarazków jéj, to w samym stopniu zaraźliwości zachodzić muszą znaczne różnice.

Doświadczenie przekonywa niewątpliwie, że błonica szerzy się drogą *kontagijną*; lekarzom, posługaczom, powinowatym udziela się ona często od chorego. *Za źródła zarazy* poczytujemy wycharkane błony, plwociny, ślinę i przedmioty temi wydaliniami zwalane. Zaraza przechowuje swoją siłę w zasuszonych grubszych warstwach 4—6 tygodni, w suchym kurzu około 10 dni. Śród stosunków zwyczajnych utrzymywać się ma zaraźliwość, jak z niektórych epidemii domowych wnioskowano, nawet całemi miesiącami, któreto zdanie jednak z pewnym zastrzeżeniem tylko przyjętém być może z uwagi na to, że przy nowych wypadkach choroby w jednym lokalu nie podobna wykluczyć stanowczo zaniesienia zarazy od zewnątrz.—Być może, że zarazek zachowuje się względnie długo w ustach konwalescenta, z kąd udziela się osobom zdrowym.

Zaraza błonicy *przenosi się* głównie przez dotknięcie źródeł zarazkowych i następne dotknięcie ust własnych; taki sposób przeniesienia zarazy ma miejsce zapewne najczęściej u dzieci, które palce, zabawki i t. p. ciągle i najbardziej zabrudzone do ust wkładają.—Zarażenie następuje również przez pocałunki, tudzież zakaszlenie wprost na osoby zajęte badaniem lub pędzlowaniem chorego. Naczynia używane do jedzenia i picia służą także do rozszerzenia choroby. Rzadziej przenosi się zaraza pomocą kurzu powietrznego, lubo i ta droga nie może być wykluczoną przy nierozważném postępowaniu z plwocinami i zakurzoném powietrzem.

Skłonność osobista do błonicy zmniejsza się począwszy od 12-go roku życia. Większość lekarzy mniema, że delikatna, ranliwa i nieżytem zajęta błona śluzowa gardzieli (przerośnięte migdałki) usposabia do wspomnionéj choroby, co sądząc z doświadczeń na zwierzętach, zdaje się być prawdopodobném.

Na szerzenie się błonicy nie wpływa wyraźna *skłonność miejscowa* ni *czasowa*. Jakkolwiek pod względem częstości téj choroby występują pewne różnice co do miejscowości, nie wykraczają one przecież poza wahania w każdéj chorobie konta-

gijnęj postrzegane i nie przedstawiają w dłuższym szeregu lat stałego prawidła. — Wahania co do pór roku bywają również tak nieznaczne (str. 130) i niestałe, że z nich o ważniejszym wpływie pogody na błonicę wnioskować nie podobna.

Środki profilaktyczne odnoszą się głównie do rozumnej dezynfekcyi, podczas całego przebiegu choroby, płwocin, bielizny chorego, naczyń stołowych, a po ukończonej chorobie także i pomieszkania. Chory nie powinien całować zdrowych, zaś przy obkaszaniu osoby zdrowej i narzuceniu jęj tym sposobem zarazy, zaleca się natychmiastowe obmycie twarzy i rąk roztworem sublimatowym. Posługacze powinni często oczyszczać ręce tym roztworem. Powracający do zdrowia używać ma przez dłuższy czas zawsze osobnych naczyń stołowych, które po każdym użyciu poddane być winny dezynfekcyi.

4. Cholera azyatycka.

Od dawna już panuje cholera azyatycka w obrębie Deltę Gangesowęj i w Bengalii w postaci choroby endemicznęj. Przypuścić należy, że zarazek jęj znajduje tam, pod wpływem wysokięj temperatury, wilgoci i wielkiego mnóstwa zamaryłych roślin i zwierząt, sprzyjające do obfitego rozrostu warunki, zwłaszcza na stałym, wilgotnym podłożu błot, brzegów rzecznych i t. p. Endemiczne grasowanie choroby można także wytłumaczyć przesyleniem zarazą całej miejscowosci otaczającęj w następstwie ogromnego, bez najmniejszęj uwagi, rozprzestrzeniania zarazków od chorych wychodzących. Bądź co bądź występuje cholera w Bengalii rok rocznie, nie w jednakowęj w prawdziwie mierze, lecz w znacznych co do liczby wypadków, wahanach.

Od r. 1817 posuwać się zaczęła cholera z Bengalii niższęj zrazu na resztę Indyi a od r. 1819 poza kraje indyjskie.

Odtąd niemasz już kraju, w którymby cholery nie było; tylko okolice, łączące się z Indyjami wyłącznie za pomocą długich dróg morskich, jak Australia i Kapland, tudzież kraje podzwrotnikowe i szczyty gór wysokich, nie mające związków handlowych, pozostały wolne od tęg choroby (str. 146). W Europie grasowała cholera pięcioma powrotami. W r. 1823 dotarła tylko do Astrachania; w 1829 przeszedłszy przez Rosyą utrzymywała się w Europie do 1887, zkad, zaniesiona do Kanady, rozszerzyła się po całej Ameryce. W r. 1847 pojawisz się w Europie panowała we wszystkich niemal stronach świata i ustała dopiero w 1858. Czwarła, wielce srożąca się epidemia w r. 1865 przybyła z Egiptu i trwała do 1875. W 1882 wystąpiła w Mekce,

rozszerzyła się do Egiptu w 1883, przyniesiona w 1884 do Tulonu rozpostarła się jednak tylko po Hiszpanii, Francji, Włoszech i Istrii.

Co do przyczyny i sposobu szerzenia się cholery panowały najróżnorodniejsze zdania; zanim nie udało się *Koch'owi* wykryć w r 1883 właściwego zarazka i wyjaśnić w głównych zarzysach jego własności życiowych, niemniej sposobu rozprzestrzeniania się choroby.

Źródłem zarazy cholerycznej są oczywiście stolce, wydalone w *pierwszych dniach choroby* (wyjątkowo tylko wymioty), a zatem wyłącznie odchody stolcowe i powalane nimi przedmioty, jak: bielizna, pościel, statki, podłogi, wychodki, ziemia, w które zlewają się stolce, woda studni, do których dostają się odchody, mogą służyć za źródła zarazy. — Rzeczono źródła zarażliwości uszczuplają się w znacznej mierze jeszcze o tyle, że, laseczniki przycinkowe giną łatwo przez wysuszenie albo bujanie żyjątek gnilnych, zaczęło idzie, że *tylko odchody świeże* i zwalane nimi przedmioty grożą niebezpieczeństwem zarazy, wszystkie zaś przedmioty suche: bielizna, listy, towary najrozmaitszego rodzaju, stanowczo zarazy przenosić nie mogą. Zachowanie życia zarazków przebywających na przedmiotach mokrych lub w cieczach zawisło od liczby laseczników, od ilości i rodzaju żyjących z nimi wspólnie prątków gnilnych i rozmaitych warunków zewnętrznych, a przeciąga się ich życie w każdym razie *rzadko* tylko dłużej nad kilka dni. Pomimo to *mogą* przecież przedmioty wilgotne po paru tygodniach nawet posłużyć do udzielenia choroby z uwagi na to, że w nich przechowywać się mogą laseczniki przycinkowe jakoby w czystych hodowlach, jak to np. przypuścić można o zapakowanej szczelnie w wilgotnym stanie bielinie, o mokrym gruncie i t. p. zwłaszcza, jeżeli opakowanie i przechowanie miało miejsce w niskiej temperaturze.

Z rzędu *dróg przenoszących* zarazę wykluczyć przedewszystkiem należy *oddychanie*, z powodu, że laseczniki przycinkowe w suchym kurzu powietrznym utrzymywać się przy życiu nie są w stanie. Jedyny wyjątek od tego pravidła może stanowić wdechaniem pęcherzyków wodnych, powstających przez rozpylenie płynów pomocą wiatru (str. 171).

W zanieśieniu przeto zarazków do wnętrza ustroju pośredniczyć mogą: 1) dotknięcie stolców lub przedmiotów nimi zwalanych (bielizny, statków, ziemi i t. p.) a następnie ust.

Tym sposobem nie rzadko przenosi się choroba; przeciwnie zdarza się bardzo często, że osoby pielęgnujące cholerycznego, nie mające wprawy lub niezbyt ochędzone, mające do czynienia z powalaną bielizną, pościelą i t. p. zabrudzają sobie ręce, palce za paznogciami, rękawy i t. p. częściami zarazę przechowującymi, które później znowu, przed zupełnem zaschnięciem, przez brak ostrożności lub bezwiednie z ruchem rąk do ust się dostają.

2) Żyjątka zarazkowe mogą z pomienionych źródeł przedostawać się do pokarmów a z nimi do ustroju. Przenoszą się zaś zarazki do pokarmów przez dotknięcie ich rękami lub przedmiotami zwalanymi cholerycznym stolcem albo także przenosić ich mogą owady, a w szczególności muchy. Częstość rozmnażają się laseczniki zarazające obficie na pokarmach, przezco wzmagają się niebezpieczeństwo zarazy i sposób jej szerzenia.

3) Na szczególniejszą wzmiankę zasługuje *woda*, używana do picia, przyrządzania pokarmów, mycia naczyń stołowych i t. p. W krajach mniej cywilizowanych, gdzie używa się wody bez wyboru, stanowi ona niezmiernie ważne źródło choroby, a zaprowadzenie wodociągów w takich miastach może bardzo znacznie zmniejszyć liczbę wypadków cholerycznych. W miastach europejskich stosuje się doniosłość rzeczowego sposobu szerzenia zarazy do rodzaju zaopatrzenia ich w wodę.

Znakomity również wpływ na przenoszenie cholery wywiera *usposobienie osobowe*. Ustrój w zupełności zdrowy może laseczniki przycinkowe—stósownie do obecnych wiadomości o zatrutowaniu ich i doświadczeń na zwierzętach — niszczyć w sobie przez czynność *trawienia w żołądku* a w szczególności przez kwas solny soku żołądkowego; przypuszczać także można, że zagnieżdzeniu się i rozmnożeniu laseczników w jelitach cienkich tamę stanowić zdoła samo szybkie przechodzenie pokarmów przez jelita albo téż działanie na nich soków i produktów trawiennych; że wreszcie wpływać na to może siła dzielności odnośnych komórek i odporności ich względem trujących tworów lasecznikowych. Stósownie do większej lub mniejszej sprawności tych przyrządów ochronnych i miarkujących ustroju, może jedna i ta sama ilość zarazka pozostać bez szkody dla organizmu, albo wywołać łagodną biegunkę, przy pomocy której usuwają się szybko rozmnażające się już może laseczniki i ocala się zdrowie, albo téż sprowadzić poważną chorobę. —

Doświadczeniem zresztą stwierdza się stanowczo, że po *jednorazowém przebyciu* cholery, wytwarza się w ustroju na jakiś czas pewna odporność osobowa przeciwko zarazie, bez względu na to, czy choroba była lżejszą lub cięższą. Nawet wypadki z tak doskonałym przyrządem miarkującym, że w obec niego powstaje oddziaływanie, prawie za chorobę poczytać się nie dające, sprowadzają oczywiście taką „odporność nabytą.“ Jak długo trwa owa siła odporności? oznaczyć obecnie jeszcze nie możemy; może ona zapewne utrzymywać się przez 3—4 lata, w każdym razie jednak kilka miesięcy tak, że podczas trwania jednej epidemii osoba dana powtórnie chorobie nie ulega.

Przypuszczać również należy, że zaraza przyjmuje się łatwiej w ustroju przy jakimkolwiek naruszeniu sprawy trawienia (*Apepsia, Dyspepsia, Gastricismus*) lub przepelnieniu żołądka, nadto przy pomniejszeniu stopnia kwaśnego odczynu w zawartości żołądka, niemniej tam, gdzie rozarty odźwiernik pokarmy po krótkim ich pobycie w żołądku przepuszcza w większej ilości do kiszek, a gdy z drugiej strony ruch jelit cienkich niezwykle jest powolny. W prawdzie doniosłość tych i innych czynników dotychczas szczegółowo oznaczyć się nie daje, że jednak one działają, dowodzi już to, że wypadki choleryczne pojawiają się najliczniej w Poniedziałki i Wtorki t. j. po wybrzykach Niedzielnym i przejedzeniu się, zarazem także postrzeżenie *Virchow'a*, jako na zwłokach po nagłej cholery zmarłych spotykano zawsze znaki żywo przebiegającej sprawy trawienia w żołądku.—Drugim warunkiem do cholery usposabiającym jest, wedle licznych postrzeżeń, ogólne osłabienie spowodowane niedostatkiem, głodem, chorobami, które ułatwia zarażenie bądźto przez brak odporności całego ciała, bądźtż pośrednio przez upośledzenie czynności narządu trawienia.

Skłonność miejscowa i czasowa. Pierwotnym źródłem wszystkich epidemii cholerycznych jest zawsze miejscowość endemiczna w Bengalii dolnej.

Z Bengalii zanoszą się choroba na inne miejsca. Do przenoszenia jej nie służą prawie nigdy inne przedmioty, jak powiedziano wyżej, tylko świeżo oddane stolce, bez względu na stopień ich choroby. Zaraza przenosi się zatem może na dalekie przestrzenie jedynie tylko przez jednego i tego samego chorego, który szybko wielką przebywa odległość i znalazłszy się u kresu podróży jeszcze oddaje stolce laseczniki zawierające, albo też przez ciągłość *łańcuchową*, której ogniwa przedstawiają chorzy, biorący zarazę jeden od drugiego i rozmnażający takową w swoim ciele. W dawniejszych czasach nie

mógł jeden i ten sam chory przenieść zarazek choleryczny z Indyi do Europy; do tego potrzeba było koniecznie pewnego szeregu chorych ciągnącego się bez przerwy wzdłuż drogi lądowej (pochody pątników), albo utrzymującego się przez krótszy czas podróży na okręcie z Indyów do Europy płynącym. Utrzymanie ciągłości było w obu razach dosyć trudnym, nawet na krótszej drodze morskiej, ponieważ na okręcie właśnie mało nadarza się do tego sposobności, tymczasem przerwanie owęj łączności w bezpośredniem udzielaniu zarazy od chorego zdrowemu, musi, jak łatwo zrozumieć, przerywać możność przenoszenia choroby. Obecnie zaś ułatwia się nadzwyczajnie przenoszenie zarazka pomocą kolei żelaznej, której sieć łączy Bengalię dolną z licznymi portami indyjskimi, tak, że *jeden* chory może roznieść cholereę po całym wybrzeżu, ile że nadto do zanieśienia jęj z Bombaju do Egiptu wystarcza już kilka chorych, a z Egiptu do najbliższej przystani europejskiej przenieść może skuteczny zarazek jeden i ten sam chory.

W Europie rozszerza się cholera także tylko przez podróżnych chorych, przyczem zaznaczyć zawsze wypada, że nawet łagodna choroba, która u danej osoby zaledwie nieznaczne wywołuje zmiany ogólne, ale przecież prowadzi do rozmnożenia laseczników i wydalania ich ze stolcami, zarazę udzielać może. Jasnym dowodem, jak daleko zarazek choleryczny przy pomocy kolei żelaznej zanoszonym być zdoła, jest przykład postrzegany przez *Petenkoffer'a*, gdzie jedno choleryczne dziecko przeniósło zarazę z Odessy wprost do Altenburga i postrzeżenie *Biermer'a* zawleczenia jęj bezpośredniego z Rzymu do Zurychu.

Po zanieśieniu zarazka występują w poszczególnych epidemiach rozmaite *różnice miejscowe*; nie wszystkie miejscowości, leżące na głównych traktach, do których w czasie pochodu zarazy przybywają z pewnością chorzy i w których pozostają stolce choleryczne, bywają napastowane przez chorobę: w wielu miastach i prowincjach najbliższych nie pojawia się ona wcale, zato grasuje w okolicach sąsiednich. W samych nawet poszczególnych miasta widzieć się dają podobne różnice miejscowe. Są zresztą miejsca i miasta bardzo ruchliwe i uczęszczane, w których pomimo *kilkakrotnych* epidemii w Europie grasujących, cholera wcale się nie pokazywała, jakoto: Lugdun, Stutgard, Hanower i t. p.

Pomienione różnice miejscowe tłumaczą się bez trudności różnaitością sposobów zaopatrywania tych miejsc w wodę do picia i użytkową, usuwania odpadków, nawykniem ludności do ochędóztwa, tudzież różnaitą skłonnaitością indywidualną, niemniej większą lub mniejszą łatwaitością udzielenia się zarazy zdrowym od pierwszego chorego.

Różnaitość sposobu żywienia się ludności w ogóle, wpływać może na różnaitę usposobienia jęj do choroby. W jednéj miejscowości przywykła ludność

do szczupłej względnie żywności, kiedy znowu w innych miastach lub krajach albo w pewnej klasie ludności panuje zwyczaj nadmiernego jedzenia zwłaszcza pokarmów płynnych. Zważyć również należy, że, o ile u nas powszechnie lud żywi się potrawami gotowanymi, mianowicie w zimie i na wiosnę, o tyle w innych znowu krajach używa zawsze, po większej części, pokarmu bez wszelkiego przyrządzenia.

Stan zresztą ogólnego odżywiania jednej ludności i stopień fizycznej dzielności jej tudzież odporności przedstawiają bardzo znaczne różnice względem drugich i wpływają zapewne na rozprzestrzenienie cholery tak co do czasu jak i miejsca.

Słowność do cholery danej ludności może nakoniec różnić się od drugiej z uwagi na to, że pewna część ludzi w jednej miejscowości pozyskała odporność dla zarazy przez poprzednie już przebycie choroby. Podczas grasującej epidemii przesyca się zawsze pewna odsetka ludności zarazą, przez co poniża się czyli zmniejsza wrażliwość na przyjęcie zarazy i rozszerzenie jej w czasie drugiej epidemii; jakóż w Indyach, gdzie zawsze znajdują się miejsca z ludnością świeżo zarazkiem przesyconą, zatem niewrażliwą obok wrażliwej w innym okręgu, muszą w przebiegu epidemii pojawiać się osobliwe przerwy i przeskokki.

Ważny na szerzenie się epidemii w danym miejscu wpływ wywiera przebieg *pierwszego zanieśionego* wypadku choroby. W jednym miejscu wydarza się pierwszy chory w rodzinie zamożnej, albo tam właśnie, gdzie przy dobrze urządzonej szpitalu spotyka wprawna do pielęgnowania go służbę; w innym znowu, występuje choroba w mieszkaniu biedaka, przepelnionem ludźmi, którzy stykają się z odchodami chorego, zanieczyszczonem, w którym żywność się sporządza i spożywa a chmara much ułatwia przenoszenie zarazka, chociażby nie było bezpośredniego udzielania się jego zdrowym. W ostatnim więc razie może zarazek z łatwością nagle i gwałtownie rozmnożyć się, co stanowi wielką różnicę od wypadku poprzedzającego, gdzie choroba zaledwie na pojedynczą jaką osobę przeniesioną być może.

Zwolennicy teorii lokalistycznej upatrują także dla epidemicznego szerzenia się cholery rostrzygający wpływ w szczególnych własnościach *gruntu*. Gdyby teoria ta była prawdziwą musiałyby, nawet przy częstym zanoszeniu zarazka cholerycznego, pewne miejscowości przejmować zarazę a drugie zawsze dla niej być nie przystępne; tymczasem przekonujemy się w Indyach, że przy powtarzających się tam często epidemiach, *żadna* miejscowość nie jest wolną od choroby. Są tam mianowicie miasta i części miast, położone na gruncie skalistym, zatem wedle zdania lokalistów dla cholery nieprzystępne, w których od dawna grasuje choroba, i obecnie niemasz ani jednej miejscowości handlowej i uczęszczanej, któraby stateczną względem cholery okazywała odporność.

Nierównie jawniej występuje dla cholery *skłonność miejscowa*. Wszystkie epidemie panujące w Niemczech dosięgają szczytu w drugiej połowie lata i w jesieni, o czem przekonujemy następujące zestawienie:

*Cyfry wypadków śmierci na cholere w Prusiech
z lat 1848—1859.*

Styczeń	2317	Lipiec	8480
Luty	842	Sierpień	33 640
Marzec	214	Wrzesień	56 561
Kwiecień	112	Październik	35 271
Maj	446	Listopad	17 530
Czerwiec	4392	Grudzień	7254

Podany tu rozkład wypadków śmierci odpowiada mniej więcej śmiertelności na durzycę brzuszną i inne choroby przewodu pokarmowego. Do pewnego stopnia odpowiada on także wahaniom stanu wody zaskórnej, o tyle, że najwyższa cyfra wypadków cholerycznych idzie w parze z najniższym stanem wody gruntowej; wszelako równoległość ta nie jest przecież tak wybitną jak durzycy brzusznej i przedstawia pewne pod tym względem wyjątki (np. w Monachium).

Krzywa śmiertelności cholerycznej przebiega w Indjach inaczej, wykazując mniejszy związek z wahaniami wody zaskórnej a wyraźniejszy zato z ilością spadłego deszczu, jak widzimy z tablicy następującej:

Śmiertelność na cholere:

	w Kalkucie		w Bombaju	
	Śmiertelność w ciągu 26 l.	Ilość deszczu w cal. angiel.	Śmiertelność w ciągu 14 l.	Ilość deszczu w cal. angiel.
Styczeń	9 105	0·44	3 296	—
Luty	12 572	0·83	2 729	—
Marzec	19 558	1·28	3 270	—
Kwiecień	24 040	2·49	4 032	—
Maj	16 641	5·46	3 784	0·5
Czerwiec	8 556	12·1	3 972	22·7
Lipiec	5 297	12·6	2 312	24·5
Sierpień	5 124	13·7	1 339	12·4
Wrzesień	5 478	10·2	857	10·6
Październik	8 016	5·6	1 118	1·7
Listopad	11 112	0·66	1 411	0·3
Grudzień	10 334	0·24	2 633	

Zestawienie tych cyfr wykazuje, że wielka ilość spadłego deszczu warunkuje pomniejszenie śmiertelności cholerycznej; wpływ ten atoli pojawia się dopiero znacznie później po nastąpieniu porze deszczowej i nie pociąga za sobą bynajmniej ustąpienia choroby tylko zmniejszenie liczby chorych.

Czasowe do choroby usposobienie w *Indyach* objaśnia się łatwo właściwym tam sposobem zaopatrywania się w wodę z t. zw. tanków, t. j. płytkich zbiorników wody stojącej, przejmujących w siebie wszelakie nieczystości, dostarczających całą ilość wody do wszelkiego użytku. W suchej porze roku gromadzą się w nich wszystkie brudy i odpadki, kiedy ilość wody zmniejsza się; po upływie pewnego czasu pory deszczowej oczyszcza się powoli woda i źródła zarazy usuwają się z rzeczonych zbiorników i ich okolic. Ludność, pobierająca wodę z wodociągów a nie z zbiorników, nie ulega wpływowi pory deszczowej na liczbę wypadków cholerycznych.

Pojawiająca się w *Europie* a w szczególności w Niemczech czasowa do cholery skłonność tłumaczy się wspólnością działania rozmaitych warunków: po części wykazaną na str. 206 własnością gruntu odpowiadającą pogłębianiu się wody zaskórnej; po części porą czasu mianowicie tych miesięcy, w których najczęściej żyje owadów, pośredniczących niewątpliwie w przenoszeniu zarazki, niemniej tych, w których ludność najczęściej używa pokarmów surowych, ułatwiających przenoszenie czyto zarazków cholerycznych, czy też innych prątków do tej choroby usposabiających; przedewszystkiem zaś wybitną skłonnością do cholery osobistą, która w owych miesiącach występuje u wielu osób w następstwie licznie panujących podówczas zaburzeń żołądkowych.

Środki ochronne skierowane być winne głównie przeciwko zanoszeniu zarazy. Ponieważ cholera przenoszona bywa do nas zazwyczaj drogą morską, dlatego najważniejszą w tej sprawie jest ścisła rewizja, ostatecznie kwarantanna w kanale Suezkim dla okrętów z Indyków przybywających. Zamknięcie komunikacji na stałym lądzie nie wiele może wydać owoców; co najwyżej możnaby zalecać rewizję na granicy podróżujących koleją żelazną.

Najważniejszą rzeczą powinno być staranie o to, ażeby o pierwszym wypadku cholery zawiadomiona była natychmiast władza, i żeby choroba stanowczo rozpoznana została. Orzeczenie istoty choroby zasadza się ma na hodowli laseczników na płytkach, z czem urzędnicy sanitarni obznajomieni być winni. Pierwsi chorzy leczeni być mają w szpitalu a co najmniej pie-

łęgnowani przez wprawioną do tego służbę; odchody stolcowe powinny być natychmiast stósownie odwietrzane; zwalana bielizna przechowywaną w osobnych skrzyniach i do zakładu dezinfekcyjnego przesyłaną. — *Mieszkanie* chorego oczyszcza się z cholerycznych zarazków przez palenie w piecach, przy zamkniętych pokojach i otwartych oknach w ciągu kilku dni, przyczém laseczniki z pewnością zasychają i giną. Gdzie stosunki szybkiego wymagają odwietrzenia, tam postępować należy wedle przepisów na str. 525 dodanych.—Służba powinna ręce oczyszczać często, jak wskazano. Ludność winna być objaśnioną co do korzyści wynikającej z najstaranniejszej czystości, dbałości o troskliwe przyrządzanie pokarmów i niebezpieczeństwa, grożącego z wybryków wszelkich i zepsucia żołądka. Należy starać się o dostarczenie obfitęj ilości zdrowej wody. Kanalizacya przyczynia się wielce i w epidemii cholerycznej do usunięcia zarazków, zaś wraz z wspomnionymi poprzedniośrodkami, mianowicie z wodociągami i zakładem dezinfekcyjnym może bardzo korzystnie wpłynąć na zmniejszenie skłonności miejscowej.

5. Durzyca brzuszna.

Odsetki śmiertelności, jakie przedstawia durzyca brzuszna, są w ogólności nieznaczne; w miastach Europy środkowej przypada na nią 1—3%. Pomimoto przecież należy durzyca ta do rzędu chorób najgroźniejszych z powodu, że występuje najczęściej w postaci epidemicznej, zabierając na pewnym ograniczonym miejscu mnóstwo ofiar, niemniej, że napastuje przeważnie osoby najsilniejszego wieku życia i do pracy najzdolniejsze.

Istotę przyczynową durzycy brzusznej stanowi opisany na str. 57 lasecznik. W otoczeniu człowieka spotykamy go tylko wtedy, gdy dostaje się doń zarazek z odchodów chorego. Na zasadzie dotychczasowych wiadomości nie podobna przypuszczać, żeby laseczniki durzycowe, podobnie jak żyjątka gnilne rozmnażały się w gruncie lub w wodzie, albo, żeby one przy sposobności wyradzały się z rozpowszechnionych grzybków gnilnych.

Źródłem zaraźliwości są odchody stolcowe chorych, powalana nimi bielizna i odzież (spodnie). Z uwagi na to, że lasecznik durzycowy zachowuje siłę żywotną przez kilka miesięcy zarówno w stanie zasuszonym jakoteż w odżywkach płynnych wspólnie z żyjątkami gnilnemi, rozszerza się tu pole za-

rażliwości daleko bardziej aniżeli np. w cholerze. Zarażać więc durzycą może także zawartość beczek i dołów ustępowych, do których zlewane bywają stolce chorych, nadto powierzchnia gruntu nimi pokryta i ziemia rolna odchodami nawożona. Nawet doły kloaczne częściowo odwietrzane (str. 432, 440) służą niewątpliwie do roznoszenia żyjących zarazków durzycowych. — Z powierzchni gruntu i spłuczyn przy praniu bielizny mogą laseczniki te przedostawać się do studzień i zarażać w nich wodę; zaraza szerzy się jeszcze łatwiej przez wodę do picia i użytkową, pobieraną z rzeki przejmującej odpadki z pobliskich domów.

W mieszkaniu mogą cząsteczki odchodów mięszać się z artykułami spożywczymi (np. z mléką p. str. 287), w których znowu zarodki chorobowe przy odpowiednich warunkach bardzo szybko rozmnażać się są w stanie. Śród przyjaznych stosunków rozpladają się laseczniki także w wodzie i ziemi, jakkolwiek tą drogą rzadko kiedy powstaje większe niebezpieczeństwo rozszerzenia zarazy.

Zarazki *przenoszą* się przede wszystkim przez dotykane przedmiotów zarazki przechowujących i następnie ust. Ten sposób zarażenia wydarza się najczęściej u posługaczy i osób otaczających chorego, ztąd też pochodzi, że chorobie ulegają nie rzadko posługacze szpitalni i praczki bielizny durzycowych. Jeżeli wypadki tego rodzaju zdarzają się między służbą wyuczoną i w szpitalach dobrze urządzonych, to z pewnością występują one daleko częściej w domach prywatnych, stancując zarazem znaczny procent w sprawie przenoszenia zarazy. Osoby pielęgnujące i otaczające chorych a nieświadome rzeczy, spotykają się ustawicznie z zarazą nie tylko w ciasnych izbach proletaryatu, ale nawet w obszernych mieszkaniach ludzi możnych.

Drugą drogą roznoszenia zarazy jest *woda do picia* użyta, której pośrednictwo występuje głównie w epidemiach mniejszych i ograniczonych a jednocześnie powstających większych. Nie można jednak nie zaznaczyć, że woda czasem bezpodstawnie także o przenoszenie choroby bywa pomawianą a nawet za jedyny sposób szerzenia zarazy poczytywaną (p. str. 226).

Zaraza udzielać się nadto może przez *pokarmy*. Tym sposobem działać mogą rośliny pożywne, wyrastające na gruncie przesiąkniętym lasecznikami durzycowymi. Szczególniejszym nie-

bezpieczeństwem zagrażają jarzyny hodowane w ogrodach i na polach graniczących bezpośrednio z miastem i nawożonych świeżymi odchodami z beczek i dołów ustępowych domów miejskich czerpanymi. W niektórych miastach panuje zwyczaj, że ogrodnicy wywożą w jesieni treść dołów kloacznych na swoje pola i w tych samych wozach, bez dostatecznego oczyszczenia, przywożą zebrane warzywa do miasta. — Z drugiej znowu strony mogą do przenoszenia choroby służyć artykuły spożywcze zanieczyszczone zarazkami w samym mieszkaniu, mianowicie mléko.

W rzadkich tylko wypadkach udzielać się może choroba przez *wdechanie* kurzu powietrznego. W mieszkaniach zarazą przepełnionych, może także w ciasnych podwórzach, można przypuścić, że zarodki zarazy wdechane bywają z powietrzem i następnie połykane wraz z śliną i śluzem ustnym. W domostwach, w których zaraza przez oddychanie nawet przejmowaną być może, stoją wszystkie inne drogi roznoszenia jój otworem, stają się daleko bardziej przystępnymi i z większym prawdopodobieństwem dosięgać będą w ustroju miejsca, z kąd wychodzi właściwe działanie zarazka.

Podobnie jak w cholery, ważną także w durzycy rolę gra *usposobienie osobiste*. Najskłonniejszym do przejęcia zarazy jest człowiek w czasie od 15—30 roku życia. Ułatwiają zarażenie zбочenia w sprawie trawienia, zaparcie stolca, zaś wzruszenia psychiczne o tyle, że sprowadzają łatwo niestrawność i lekceważenie pod względem przyjmowania pokarmów. — Przebycie choroby pozostawia najczęściej pewną odporność przeciwko niej na długi czas; rzadko napastuje ona powtórnie daną osobę po upływie 5—10 lat; w wielu jednak wypadkach mniemaną odporności zachodzi wątpliwość, żali istotnie zaraza przyjętą była?

Wybitnej *skłonności miejscowej* nie zauważono dla durzycy brzusznej; pojawia się ona we wszystkich strefach, krajach i miejscach, jakoto: w Islandyi, Finlandyi, Europie środkowej i południowej, w Indyach, Chinach, Kochinchinie, w Australii, na Przylądkach, w Ameryce północnej, środkowej i południowej—nie masz, jedném słowem, miejscowości dla niej nieprzystępnej. W krajach dawniej za odporne względem durzycy brzusznej poczytywanych, jak np. w Indyach i Algierze, panowały niewątpliwie srogie epidemie durzycowe. Pozorna odporność niektórych miast utrzymuje się zazwyczaj tylko parę lat; wiadomo z resztą, że co do durzycy brzusznej właśnie przed-

stawia jedna i ta sama miejscowość bardzo wyraźne wahania, w których raz mniejsza, drugi raz większa występuje śmiertelność. Z tego powodu zachodzi wielka trudność w porównywaniu co do durzycy rozmaitych miast i takowe przeprowadzić się daje tylko w długich okresach czasu. Pewne nadto różnice istnieć tu muszą koniecznie z uwagi na to, że rozmaite miasta różnią się między sobą pod względem zaopatrywania się w wodę, usuwania odchodów, odpadków i t. p. co rozmaite także spowodować warunki szerzenia zarazy.

Nie zawsze wyraźną w tyfusie brzuszny przedstawia się także *skłonność czasowa*, jak to widzimy z załączonej (z dzieła *Hirsch'a* wyjętej) tablicy:

			w	w	w	na
			lecie	jesieni	zimie	wiosnę
Szwecya . .	1858—77	chorych	44 750	49 334	51 573	45 354
Hamburg . .	1873—80	zmarłych	286	390	453	317
Berlin . . .	1854—79	„	3 625	5 384	3 100	2 685
Wrocław . .	1863—78	„	646	774	591	510
Lipsk . . .	1851—65	chorych	299	378	236	139
Praga . . .	1874—76	„	237	239	428	335
Bawarya . .	1757—70	zmarłych	10 758	11 648	12 722	12 037
Monachium .	1852—68 i 1873—79	„	1 164	1 153	2 120	1 691
Bazylea . .	1824—73	„	557	710	528	418
Londyn . . .	1848—62	chorych	716	1 072	541	328
Paryż . . .	1867—78	zmarłych	1 005	1 646	928	573

Cyfry z całych krajów zbierane nie wykazują żadnych prawie zmian w ciągu roku; w miastach atoli widzimy po większej części powiększenie liczby durzycowych w jesieni, w Pradze zaś i w Monachium przypada największość na zimę. Zwiększenie ilości wypadków durzycy w jesieni idzie w parze z pomnożeniem najrozmaitszych chorób narządu trawienia i tłumaczy się zapewne wzmożonem w tój porze roku usposobieniem do zbroczeń trawienia w ogólności. Najwyższe wzniesienie chorobowości durzycowej w jesieni polega niewątpliwie także na znacznem w tój porze zanieczyszczeniu powierzchni gruntu zarodkami zarażającymi (str. 206), na praktykowanych przy uprawie pól i ogrodów zwyczajach, nawożeniu gruntu i zbiórce ja-

rzyn, podobnie jak to ma miejsce przy cholercie. Można także przypuszczać, że opóźnienie szczytu śmiertelności w Monachium i Pradze zawisło od różnicy w rzeczonych lub podobnych im zwyczajach.

Wedle *Pettenkofer'a* wpływa na chorobowość durzycową w wielu miastach stan wody zaskórnej. Jakoż w Monachium, Salcburgu, Frankfurcie n. M., w Berlinie i t. p. odpowiada w rzeczy samej największą wypadków durzycowych stale opadaniu wody zaskórnej (por. tablicę na str. 197), co tém bardziej zastanawiać musi, ile że owa odpowiedniość występuje bez względu na porę roku: w Berlinie w drugiej połowie lata i w jesieni, w Monachium zaś w zimie. Wykazaliśmy dostatecznie na str. 208, dla czego pomimo to wyprowadzone przez *Pettenkofer'a* wnioski o ważności niższego poziomu gruntu i wody zaskórnej za słuszne i miarodajne poczytanymi być nie mogą. Wspomniana odpowiedniość naprowadza raczej domysł o pewnym znaczeniu wilgotności *powierzchni* gruntu w tej sprawie, jeżeli równoczesność ta innym jakimś sposobem ostatecznie wyjaśnić się nie da.

W każdym razie byłoby rzeczą nie właściwą wyprowadzać *wszystkie* wypadki durzycy brzusznej jedynie z niskiego stanu wody zaskórnej. Pomnożenie wypadków durzycowych w kwartale najniższego stanu wody gruntowej w stosunku do przeciętnej cyfry chorych w trzech innych kwartałach, wynosi tylko 10—20% ogólnej liczby (w Berlinie 17%). Jeżeli nawet obniżenie poziomu wody zaskórnej wpływa istotnie na wzmożenie liczby chorych, to wpływ ten objawia się bądźco bądź tylko w pewnym *małym ułamku* ogólnej cyfry, zaś cała wielka reszta wypadków występuje *bez współdziałania owego czynnika i pomimo wznoszenia się i najwyższego poziomu wody zaskórnej*. Rzeczone nieznaczne rozszerzenie się choroby można łatwo wytłumaczyć pomnożeniem w owym czasie źródeł zarażających, jakie przy większém zanieczyszczeniu powierzchni gruntu występować musi.

Środki ochronne przeciwko durzycy brzusznej są niemal te same, jakie podaliśmy przy cholercie; polegają one na odwietrzaniu, a głównie na dobrej kanalizacji, dostarczaniu zdrowej wody studziennej lub wodociągowej. Przy pojawieniu się durzycy u osób zajętych przy gospodarstwie mleczném, w rzeźniach i sprzedaży jarzyn wymagane są nadto osobne środki

zapobiegawcze. Podczas epidemii zaleca się przestroga, iżby wszystkie pokarmy dostatecznie były przegotowane; służba pielęgnowająca chorych ochraniają być winna od zarazy przez dokładne instrukcyje w odpowiedniem postępowaniu, kilkakrotnie codziem oczyszczanie rąk i natychmiastowe uprzążanie zbrukanej bielizny chorych.

6. *Bagiennica (Malaria).*

Z dawien dawna poczytują bagiennicę za wzór choroby zarazkowej niekontagijnej (miazmatycznej czyli ektogenicznej). Wszystkie badania zgadzają się w tém, że choroba ta nie przenosi się z chorego na zdrowego, chyba pomocą przeszczepienia krwi (str. 71). Człowiek nabawia się zazwyczaj choroby tylko w pewnej, bagienniczej miejscowości; ponieważ zaś krótki już pobyt w takim miejscu chorobę sprowadzić może, nasuwa się uzasadniony wniosek, że jakaś osobliwa własność *gruntu* wpływa głównie na zarazę malaryczną.

W ostatnich czasach wykryto wprawdzie w krwi chorych zarazek bagienniczy w postaci zarodniaków (*Sporozoa*); wszakże nie posiadamy dotąd żadnych bliższych wiadomości o własnościach biologicznych ani o warunkach jego bytu po za ustrojem ludzkim. Co do sposobu zatem szerzenia się choroby jesteśmy zniewoleni ograniczyć się na dochodzeniu warunków *miejscowych* i *czasowych*, wśród których występuje bagiennica.

Najbardziej i najrozległej panuje malarya w strefie pod- i przyzwrotnikowej, gdzie téż stanowi jedną z najbardziej zabójczych chorób; w strefie zimnej nie ma jej wcale, w umiarkowanej grasuje ona w pewnych miejscach bardzo silnie. W Europie występuje bagiennica głównie w Rosyji południowej, na nizinach brzegów Dunajskich w Węgrzech i księstwach nad-dunajskich, na równinach rzeki Po i większej części pomorza zachodnich Włoch począwszy od Pizy ku południowi, w Delcie Wisły i na wybrzeżach wschodniej Fryzyi i Hollandyi.

Rozległe obszary ziemi w Europie, niemniej w strefie podzwrotnikowej nie znają wcale bagiennicy, jako np. całe niemal Niemcy środkowe i południowe (z małymi wyjątkami), Anglia, wielka część Francyi i t. p.

Niektóre znowu okolice, nie posiadając stałych własności odpornych, bywają czasem napastowane przez epidemie ziemnicze, które zajmują wielkie obszary.

Zdarza się również, że pewne miejsca bagiennicze po upływie dziesiątków lub setek lat zamieniają się na odporne i odwrotnie, miejsca długo dla choroby téj nieprzystępne ulegają jój, co prawdopodobnie polega na zmianie powierzchni gruntu (np. wycięcie lasów i t. p.).

Porównawcze dochodzenie *własności gruntu bagienniczego* naprowadziły wszystkich badaczy do przekonania, że zarazek malaryczny gnieździ się wyłącznie w gruncie względnie bardzo wilgotnym, od czasu do czasu bardzo ogrzewanym i przepelnionym rozkładowemi ciałami organicznemi.

Odpowiednią *wilgocią* przesiąka popolicie dziurkowany grunt napływowy, rzadko porozrywany skalisty, nigdy zaś skalisty zbity. Wilgotność pierwszego powstaje z wysokiego stanu wody gruntowej, wylewu rzek, po części zaś ztąd, że trudno przepuszczalne warstwy górne przechowują w sobie długi czas opady. Częstoć wywiązuje się zimnica w okolicach błotnistych, jakie spotykamy na równinach i zaciśniętych nizinach; często znowu bywa dany grunt przez pewną część roku suchy i czasowo tylko odpowiednio wilgotny. Statecznie suchy grunt i stale znowu wodą zalany jest dla zimnicy nieprzystępny. — Niekiedy wolnóm bywa od bagiennicy także miejsce wilgotne pozornie do niej usposobione, czyto z powodu, że zarazek tam zaniesionym nie został, czytóż, że takowy nie znajduje tu innych jakichś warunków do życia jego potrzebnych.

Ciepłota gruntu dla zarazka bagienniczego wymagana, wynosi 15—16°; gdzie zatem średnia temperatura powietrza w najcieplejszym miesiącu nie dosięga rzeczzonego stopnia, tam nie rozwija się malarya. Istnieje zapewne także jakaś najwyższosc wymaganej ciepłoty, której atoli ściśle oznaczyć nie jesteśmy w stanie.

Ilość *ciał organicznych* w takim gruncie ulegać może wielkim zmianom; mniejsze pod tym względem wahania, zdaje się, nie wpływają na zdolność wywołania choroby. Najniższej zaś cyfry owych ciał również nie znamy.

Oprócz pomienionych warunków miejscowych istnieją w większej części okolic bagiennicznych niewątpliwie także warunki *czasowego usposobienia* do choroby. W północnej strefie umiarkowanej zauważono dwa szczyty chorobowości t. j. na wiosnę i w jesieni; w krajach południowych zaś tylko jeden szczyt,

obejmujący porę lata i jesieni. W podzwrotnikowych okolicach malarycznych pojawiają się liczniejsze wypadki zimnicy na początku pory deszczowej, których cyfra dosięga szczytu w czasie ustąpienia rzeczonoj pory, poczem zaczyna się zmniejszać.

Czasowa ta zdolność wywoływania choroby zależy, jak się zdaje, od czasowo zmieniającej się ciepłoty i wilgotności gruntu. W pasie zimniejszym rozstrzyga o czasowej zdolności przedewszystkiem ciepłota ważnym zmianom ulegająca, ponieważ grunt ciągle dostatecznie jest wilgotnym. Przeciwnie, w pasie gorącym nie zbywa nigdy na potrzebnej temperaturze, a zmienia się czasowo tylko wilgotność. W niektórych znowu miejscowościach potrzeba zapewne współczesności obydwóch wspomnianych warunków.

Z tego, cośmy powiedzieli, wynika, że stan pogody wpływać może częstokroć stanowczo na chorobowość zimniczą w danym roku i miejscu, że z drugiej strony wpływ ten w rozmaitych okolicach bywa różnym. W miejscowości bardzo wilgotnej sprowadzają długotrwałe deszcze ogólne wystąpienie wód, przyczem epidemia malaryczna ustaje, gdy tymczasem w miejscach suchych także ślota ją wywołuje. Przeciwnie, przeciągła susza sprzyja powstawaniu bagiennicy w okolicach bardzo wilgotnych, powstrzymuje zaś ją w miejscach mniej wilgotnych.

Podane tu postrzeżenia co do miejscowej i czasowej zdolności sprowadzania bagiennicy nasuwają przekonanie, że zarazek malaryczny bytować może tylko w gruncie o pewnej, określonej ciepłocie i wilgotności i z takiego tylko gruntu przechodzi na człowieka.

O sposobie *przenoszenia się* zarazka z gruntu na człowieka nie mamy dotąd żadnych pewnych wiadomości. Z *wodą* do picia używaną przenosi się on bądźco bądź bardzo rzadko. Dotychczas poczytywano zawsze *powietrze* za główną drogę przeprowadzania zarazka. Niektóre przecież postrzeżenia sprzeciwiają się takiemu pojmowaniu rzeczy; wiadomo przecież, że największém niebezpieczeństwem grozi przebywanie w takiej miejscowości, chociażby najkrótsze, na powietrzu wieczorem i nocą, kiedy to samo powietrze w dzień nie wywołuje wcale choroby, a przynajmniej rzadko. Nadto wiemy, że niebezpieczeństwo zarazy znika przy wzniesieniu się do pewnego stopnia ponad poziom bagiennicy i przy pewném, względnie małém oddaleniu się w poziomie od danego miejsca. Prócz tego zau-

ważono, że silniejsze nawet wiatry, któreby zarazek dostatecznie rozrzedziły powinny, nie zmniejszając bynajmniej zarażliwości miejsca.

Z takich więc postrzeżeń zniewoleni jesteśmy wnosić, że do przenoszenia zarazka służą przeważnie *owady*, zwłaszcza muchy, moskity i t. p.; zadanie to spełniać one mogą snadnie (p. str. 505): bujając właśnie głównie wieczorem i nocą, nie wznosząc się wysoko, ani oddalając zbyt znacznie od miejsca i będąc zarazem w stanie przenosić zarazek bezpośrednio do krwi, przezco tłumaczą się łatwo przypadki, w których człowiek niekiedy już po paru godzinach przebywania w miejscu bagienniczem ulega chorobie.

O skłonności *osobowej* do bagiennicy p. str. 149.

Zapobiegac bagiennicy można w pewnych razach *uchyleciem* jednej z potrzebnych do jej wywołania własności gruntu. Najłatwiej tu usunąć się daje wilgoć: przez zasadzenie roślin prędko rosnących, zasianie zboża lub trawy, albo téż drenowanie, udaje się często o tyle grunt osuszyć, że bagiennica w tém miejscu ustaje. Często atoli środki te zaradzają złemu tylko czasowo i kilka słotnych lat sprowadzają znowu chorobę pomimo rzeczonéj uprawy ziemi.—Do zapobieżenia zimnicy w ograniczonéj miejscowości, mianowicie w miastach, służy lepiej, jak się zdaje, staranie o *niedopuszczenie wydobywania się zarazka z gruntu*. W tym celu należy wyłożyć ulice i podwórza ścisłym brukiem, tudzież ściśle kłaść fundamenta pod domami; jakoż w rzeczy saméj udawało się tym sposobem bagiennicze części miasta zamienić na zdrowe.—Gdyby doświadczenie stwierdziło przypuszczenie, że w przenoszeniu zarazka pośredniczą rzeczywiście owady, należałoby w rzędzie środków ochronnych przeciwko bagiennicy zamieścić także stósowne pokrywanie ciała.

Literatura. *Etiologia ogólna chorób zarazkowych:* *Hirsch*, Handbuch der historisch-geographischen Pathologie, I—III, 1881 ff.—v. *Ziemssen*, Handbuch der spec. Pathol. u. Therapie, 2 Band, Acute Infektionskrankheiten, Th. I—VI. — *Flügge*. Die Mikroorganismen, 1886.

Odcietrzanie: *Löffler, Richard, Dobrowslawin*, Ueber Praxis der Desinfection, Berichte des internat. Hygiene-Congresses zu Wien 1887.

Gruźlica: *Koch*, Arb. a. d. Kaiserl. Ges.-Amt, Band II.—*Cornet*, Zeitschr. f. Hygiene, Bd. V.

Cholera dziecięca: *Eoekch*, Ber. des internat. Hygiene-Congresses zu Wien 1887. — *Würzburg*, Arb. a. d. Kaiserl. Ges.-Amt, Bd. 4. 1888. — *Bernheim*, Zeitschr. f. Hyg., Bd. 4. — *Meinert*, Deutsche medic. Wochenschr. 1888.

Cholera azyatycka: Koch u. Gaffky, Bericht über die Thätigkeit der zur Erforschung der Cholera etc., 1887. — v. Pettenkofer, Zum gegenwärtigen Stand der Cholerafrage, Arch. f. Hygiene, Bd. 5 u. 6.

ROZDZIAŁ XI.

Ważne pod względem higienicznym zakłady publiczne.

Zastósowanie wyłożonych powyżej zasad higienicznych zasługuje na szczególniejsze uwzględnienie w tych wypadkach, gdzie pewna liczba osób, powierzona opiece innych, nie może, względnie do swojego instynktu i doświadczenia, wybierać dla siebie pokarmy, odzież, mieszkanie i t. p. Ma to miejsce w szkołach, domach przytułku, w wojsku, więzieniach, szpitalach, ochronach i t. p. Przełożeni podobnych zakładów dźwigają na sobie ciężką odpowiedzialność, zmuszając wielką liczbę osób do życia wśród oznaczonych z góry stosunków. Arcy ważną przeto jest rzeczą, określić ściśle i wszechstronnie higieniczne zasady, jakie w pomienionych zakładach publicznych przestrzegane być winny.

Na tém miejscu mówić będziemy tylko o *szkołach i szpitalach*, których wymagania higieniczne *każdemu* lekarzowi znane być winny. Co do innych wymienionych zakładów publicznych, obchodzących lekarza w pewnych tylko specjalnych wypadkach, odsyłamy czytelnika do *Rozdziałów* o żywności, mieszkaniach i t. p. i zamieszczonej poniżej *literatury*.

I. Szkoły.

Jak skoro Państwo zmusza rodziców do kształcenia dzieci w szkołach, przypuszczać należy, że w nich zdrowie dzieci na szwank wystawioném być nie może. Wymaga się przeto takiego urządzenia szkół, żeby każde dziecko miało w nich dostateczne światło, odpowiednią temperaturę i wymagany zapas czystego powietrza; ażeby sprzęty i pomoce naukowe w izbach

szkolnych bez naruszenia zdrowia używane być mogły; aby prowadzenie nauk w szkołach nie łączyło się z wysileniem uczniów pod względem fizycznym lub umysłowym, nakoniec, żeby dzieci zabezpieczone były od chorób zaraźliwych.

Wymaganiom tym nie zawsze zadosyć czynią dzisiejsze szkoły; znane są liczne formy *naruszenia zdrowia*, wywoływane u dzieci lub podtrzymywane głównie przez uczęszczanie do szkół. Tu należą:

1) *Nalogowe skrzywienie stosu kręgowego (Scoliosis habitualis)*. Wydarza się to w ogólności nie tak często, jak sądzono poprzednio; nadto wywiązuje się ono wyłącznie przy indywidualnym doświadczeniu a przyczyniają się do tego głównie, zwłaszcza u dziewcząt, roboty ręczne w domu wykonywane. Do pewnego stopnia jednak wpływa na to niewątpliwie także szkoła. Spotykamy tu bowiem zawsze prawie wykrzywienie stosu z wypukłością ku stronie prawej, co w zupełności odpowiada położeniu ciała, wynikającemu z siedzenia uczniów na niewłaściwych ławkach. Jeżeli ławka lub krzesło ucznia zbyt jest oddalonym od stołu, albo siedzenie za wysokie przy poziomym blacie stołu, wówczas uczeń przy pisaniu żadnym sposobem ciała swego prosto utrzymać nie może, zwłaszcza gdy nauka pisania wskazuje pismo na prawo pochylone; górna część ciała musi wtedy nachylić się ku przodowi i stronie lewej, prawe ramię wznosi się ku górze, lewe opada i wysuwa się na przód. Mięśnie wówczas muszą się wyteżać dla utrzymania ciała w tém położeniu, przyczem uczeń usiłuje ulżyć sobie przez oparcie piersi i lewej ręki na stole. W takim razie rozbiegają się do tego stopnia poszczególne punkty ciężkości w górnych częściach ciała, że występuje odpowiednie skrzywienie stosu pancerzowego.

2) *Krótkowzroczność*. Dzieci, wstępujące do szkoły, bywają zawsze hyperopieczne lub emmetropieczne. Badanie uczniów wykazało, że krótkowzroczność wzrasta z czasem uczęszczania do szkoły, bywa najczęstszą i najwyższą w gimnazyjach, zaś rzadszą i mniejszą w szkołach wiejskich. Krótkowzroczność wysokiego stopnia może w następstwie pociągnąć za sobą pomniejszenie siły wzrokowej.

Przyczyną krótkowzroczności uczniów jest niedostateczne oświetlenie i podane dopiero złe położenie ciała przy pisaniu i czytaniu. Głowa dziecka musi z powodu pochylenia ciała

dla niewłaściwego siedzenia i braku odpowiedniego światła, mocno obniżać się, a oko do stołu się zbliżać; oczy przeto muszą z wielkiem nateżeniem ustawicznie przystósowywać się do bliskości, osie wzrokowe zbytecznie się zbliżać, przyczém narusza się krążenie w gałce ocznej, z czego wynika nieprawidłowe rozciąganie w okolicy tylnego bieguna i przedłużenie strzałkowej osi gałki ocznej.

Powstanie krótkowzroczności może również i niezaprzeczenie ułatwiać niedostateczne oświetlenie w *domu*, wykonywanie robót ręcznych i t. p.; wszelako chodzi o to, aby *szkoła pod żadnym warunkiem* nie była przyczyną uszkodzenia zdrowia ucznia, i ażeby troskliwi rodzice, czuwający bacznie nad zdrowiem dzieci nie mieli powodu do obawy o to ze strony szkoły.

3) Dalszém następstwem rzeczonej niewłaściwości położenia ciała przy pisaniu jest utrudnienie odpływu krwi z głowy i szyi, z kąd pochodzi często pojawiające się *krwawienie z nosa*, a może nawet występujące niekiedy u uczniów *wole*.

4) Przy złém urządzeniu pieców, mocném promieniowaniu ciepła z nich, zbyteczném lub niedostateczném ogrzewaniu izb szkolnych wywiązują się *choroby od zaziębnienia* powstające.

5) Przydłuższe przesiadywanie w szkołach, niedostatek świeżego powietrza, zaczém idzie utrudnienie oddychania, wreszcie wysilenie umysłowe względnie do zdolności ucznia, sprowadzają *zбочenia w odżywianiu* ogólném i nerwowe przedrażnienie. W takim stanie znika szybko chęć do jedła, upośledza się trawienie, w następstwie czego występują u dzieci łatwo objawy bezkrwistości i niezwyklej drażliwości.

6) Często wynoszą uczniowie ze szkoły *zaraźliwe choroby*, mianowicie wysypki ostre, błonicę i t. p., co łatwo się tłumaczy tém, że częstokroć dzieci, uległszy już chorobie zaraźliwej, jeszcze przez kilka dni uczęszczają do szkoły, że częściej jeszcze po przebyciu choroby przybywają na lekcye bez dostatecznego, a nawet żadnego odwietrzenia odzieży. Zaraza szerzy się pomiędzy uczniami tém łatwiej, ile że oni wchodzą ciągle w bezpośrednie ze sobą zetknięcie; z drugiej znowu strony dla tego; że przy żywych ruchach dzieci zarazek na sukniach zaniesiony, łatwo z nich się wydziela w powietrze, w którém zawsze prawie mnóstwo zawiera się kurzu z odzieży.

Z uwagi przeto na liczne formy naruszenia zdrowia, których powstanie ułatwia uczęszczanie do szkoły, zachodzi potrzeba przestrzegania licznych także środków ochronnych celem zabezpieczenia zdrowia uczniów. Środki te odnoszą do budowy gmachów szkolnych, używanych sprzętów i zarządu szkoły.

A. Budynki szkolne.

Szkoła nie powinna, o ile można, zajmować gmachu zbyt wielkich rozmiarów; najlepiej służy do tego budynek dwupiętrowy. W ogólności stosuje się tu system korytarzowy, przy czém starać się należy o założenie korytarza wzdłuż budynku po stronie izb szkolnych; korytarz, umieszczony po środku dwóch szeregów klas szkolnych, mniej odpowiada celowi ze względu na dowóz światła i powietrza; nie mniej przecież budują tak często dla oszczędzenia kosztów budowy.—Okna klas zwrócone być winny po większej części ku południowi; mniej pomyślnym jest umieszczenie ich od wschodu, a to z przyczyny, że wówczas światło słoneczne wpada podczas lekcyi głęboko w klasę, oświeca i ogrzewa nierównomiernie wszystkie miejsca i niektóre z nich olśniewa. Położenie gmachu ku zachodowi lub zachodo-północy stósownem jest tam, gdzie po południu nie odbywają się lekcyje. Położenie na północ dostarcza bardzo przyjemnego światła, które jednak tylko wtedy bywa dostatecznym, jeżeli budynek stoi na otwartem miejscu i przyległe domy lub drzewa i t. p. nie tamują przystępu światła.

Izba szkolna mierzyć ma najwyżej 9—10 m. *długości*, gdyż w dłuższych klasach trudno będzie uczniom wzrokiem dosięgać tablicy a nauczycielom dozorować uczniów. *Głębokość* izby nie może przechodzić 7 m.; wszelako wymiar ten stósować się winien do fotometrycznego określenia. *Wysokość* klasy wynosić ma $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ m., albowiem w wyższej powstaje zbyt silna rezonacya. Największa przeto *objętość* prawidłowej izby szkolnej mierzyć będzie 250—300 m. sześć. — Z podanych tu cyfr najwyższych wyprowadza się zarazem *najwyższa liczba uczniów*, jaka w danej klasie pomieścić się może. Z obliczeń podanych w Rozdziale „O przewietrzaniu“ wynika, że na każdego młodszego ucznia przypadać winno 4—5, na starszego 6—7 m. sześć. powietrza, czyli 1, względnie 1·5 m. kw. powierzchni, zatem w prawidłowej izbie szkolnej największych rozmiarów mieścić się ma najwyżej 60 uczniów.

Ściany sali klasowej powinny być pomalowane jasno-szarą farbą olejną lub klejową, zaś przynajmniej dolna trzecia część ściany przeznaczoną do mycia. — *Podłoga* ułożoną być ma z desek twardego drzewa, kilkakrotnie wrzącym olejem powleconą, ściśle spojona, albo farbą olejną pomalowaną, aby mokrym płatem z kurzu oczyszczaną być mogła.

Oświetlenie. Światło słoneczne nie powinno bezwarunkowo wpadać od strony prawej ucznia, gdyż wtedy pada cień od ręki piszącej na papier i pociąga za sobą potrzebę większego zbliżenia oka dla rozróżnienia liter od zaciemnionego papieru. — Nie powinno również padać światło od tyłu, ponieważ wtedy rzuca głowa cień na papier, a olśniony światłem nauczyciel (w twarz mu padającym) nie widzi dokładnie uczniów. Tylko w razie bardzo wysokich okien i krótkiej klasie może być oświetlenie tylne, które wtedy przedstawia niejako światło górne. — Niewłaściwem jest także oświetlenie od przodu z powodu, że razi uczniów i utrudnia czytanie na tablicy. Światło z dwóch stron wpadające może być dopuszczone tylko tam, gdzie okna z prawej strony daleko w tył są cofnięte, inaczej bowiem powstaje zawsze cień od prawej ręki na papierze, najsilniejszy zwłaszcza dla uczniów daleko po stronie prawej siedzących.

Najstósowniejszém przeto będzie *oświetlenie od strony lewej albo z góry*. Tylko oświetlenie górne rozdziela światło równomiernie wszędzie, przyczém nie masz miejsc ani gorszych ani lepszych, i głębokość izby nie ma żadnego wtedy wpływu. Ponieważ jednak urządzenie górnego oświetlenia przedstawia najczęściej znaczne trudności, dla tego urządzi się zazwyczaj oświetlenie ze strony lewej.

Dla uzyskania dostatecznego światła powinny okna odpowiadać co najmniej 20% powierzchni izby, stać blisko obok siebie i bez przegrodzenia wydatnymi filarami. Nadto mają okna, o ile można, sięgać wysoko w górę, albowiem promienie światła są tém silniejsze, czém prościej padają; ku dołowi zaś zniżać się bardzo nie mogą dla powstrzymania poziomych, olśniewających mocno promieni, jakoż właściwie powinien dół okna kończyć się na wysokości 1-2 m. od podłogi. W celu pomnożenia wpadających do klasy promieni światła powinny boczne ściany okien i filarów mieć brzegi ścięte. — Żaluzje i markizy nie dają stósownej od słońca ochrony ze względu na to, że z powodu zachodzących chmur muszą być ciągle odslaniane

i znowu opuszczane; daleko odpowiedniejszemi są rolety jasno szarego koloru z surowego płótna na sposób amerykański urządzone t. j. w środku okna zwijane, ku górze i nadół rozsuwane.

Ogrzewanie. Klasy szkolne powinny być tak opalane, ażeby ciepło przez cały czas lekcji w całej sali utrzymywało się pomiędzy 17—19° R. Rzadko kiedy wymaganie to bywa spełnioném; nigdy nie ma to miejsce przy zwyczajnych piecach, które bardzo rozmaicie w różnych miejscach ogrzewają salę, nigdy prawie także przy źle urządzoneń ogrzewaniu parą. Dla małych zakładów najodpowiedniejszém jest ogrzewanie za pomocą pieca *Keidel'a* lub *Kauffer'a* (str. 382), dla większych zaś ogrzewanie centralne, mianowicie przez wodę gorącą, albo parę przy pomocy gorącej wody lub rozgrzanego powietrza; w ostatnim razie uwzględnić wypada wszystkie na str. 386 podane przestrogi.

Przewietrzanie. Szczególniejszą uwagę zwrócić należy na przewietrzanie izb szkolnych z powodu, że w izbach tych zanieczyszcza się powietrze wielką ilością gazów, nadto, że upośledzenie oddychania niezmiernie dzieciom szkodzi. Pierwszym przeto obowiązkiem jest starać się zapobiedz zanieczyszczeniu powietrza; płaszcze zatem uczniów powinny przechowywać się w oddzielnych miejscach po za klasą, zwłaszcza w porze słotnej; następnie pamiętać wypada, aby ile możności używały dzieci kąpieli (str. 354). Ogrzewanie sal szkolnych powinno być tak urządzone, aby przytém nie powstawał kurz ani zapach smrodliwy. Zaniechać więc należy ogrzewania powietrzem, jeżeli odnośne ogrzewalnie i kaloryfery nie są prawidłowo oczyszczone.

Przewietrzanie zresztą powinno w zimie łączyć się z ogrzewaniem w sposób na str. 401 podany. W lecie służą najlepiej do wentylacji ruchome górne szyby okien obok aspiracyjnych kominków, w których utrzymuje się przeciąg powietrza pomocą wiatru, zaś w dniach bezwietrznych pomocą ognia, płomienia gazowego lub wentylatorów wodnych.

B. Sprzęty i przybory szkolne.

Ławki. Ławki szkolne, przy których uczeń może zachować prawidłowe położenie ciała, powinny:

1. odpowiednie przedstawiać *oddalenie* poziomu przedniego krawędzia ławki od wewnętrznego brzegu stołu. Jeżeli od-

dalenie to jest dodatniem, jak bywa w dawniejszych ławkach, czyli inaczej mówiąc, jeżeli siedzenie w ławce jest za płytkie, to ciało ucznia musi nachylać się ku przodowi. Oddalenie siedzenia od stołu, raczjś ustęp pomiędzy nimi powinien równać się zeru, albo być ujemnym np. $-2\cdot5$ cm. sięgać po za brzeg stołu. Ustęp na zero przedstawiają ławki *Fahrner'a* i *Parow'a*, zaś ujemny widzimy we wszystkich nowszych ławkach *Cohn'a*, *Buchner'a*, *Hermann'a*, *Kunzeg'o*, *Kaiser'a* i t. p.

Ławka z ustępem ujemnym łączy się z tą niedogodnością, że uczeń z niej z trudnością może wychodzić i do niej wchodzić, niemniej że stać w niej nie może. Dla uchylenia złego, robią te ławki krótkie, tylko na dwóch uczniów, a wywołany uczeń staje obok ławki. Z powodu jednak, że urządzenie takie wymaga dużo miejsca, więc budują obecnie ławki te:

albo z przepołowionym na długość blatem stołowym, którego przednia *połowa* na zawiaskach *podnieść* się daje i za pulpit do czytania służyć może (ławka *Fahrner'a*, *Cohn'a*); zawiaski łatwo jednak wyłamują się;

albo też z *blatem wysuwalnym*; przy zasunięciu jego ustęp pomiędzy siedzeniem a stołem rozszerza się na 10 cm., i wyjście z ławki jest łatwem. Przy wysunięciu blatu zaś zmniejsza się ustęp o 5 cm. (ławki *Kunze'go*, Ołomunieckie, Wiedeńskie). Do tego jednak musi być drzewo bardzo suche, inaczej wysuwanie bywa trudnem;

albo nareszcie z *ruchomém siedzeniem*. Dawniej robiono siedzenia do podnoszenia przy wstawaniu; obecnie znowu mogą one okręcać się w poziomie, albo co jeszcze lepiej wedle wzoru *Kaiser'a*, u spodu ławki znajduje się listwa, około której siedzenie okręca się ku przodowi i tyłowi. Podczas wstawania posuwa się siedzenie automatycznie w tył, przy siadaniu zaś naciska się siedzenie ku przodowi.

2. wymagane posiadać *oddalenie w pionie* wewnętrznego brzegu stołu od siedzenia. Zgięte przy pisaniu w stawie łokciowym przedramię i nieco ku przodowi wysunięte powinno swobodnie leżeć na stole bez wzniesienia lub opuszczenia łopaty. Rzeczono przeto oddalenie pionowe powinno równać się ustępowi pomiędzy siedzeniem a łokciem wolno zwieszzonego ramienia, z dodaniem przestrzeni, potrzebnej do wyższego położenia ręki przy pisaniu; przestrzeń ta wynosi 2 cm. W ogólności oddalenie pionowe mierzyć ma dla chłopców około 15%, dla

dziewcząt 16% wysokości ciała (u dziewcząt więcej nieco z uwagi na grubszy pokład odzieży), a więc np. przy 110—120 cm. wysokości ciała = 17 cm., przy 121—131 cm. wysokości = 18·5 cm., przy 132—142 wysokości = 20 cm., przy 143—153 = 21·5 cm.

3. odpowiednio *wysokie* mieć *siedzenie*. W razie zbyt wysokiego siedzenia, przysiada uczeń tylko na krawędź ławki i pochyla się na przód dla oparcia nóg o podłogę, gdy tymczasem przy prostym położeniu ciała powinny nogi całą podszwą spoczywać na podłodze albo na desce ławki; wysokość siedzenia powinna zatem odpowiadać długości przedudzia od pięty do stawu kolanowego. Długość ta wynosi $\frac{3}{7}$ wysokości ciała, powiększając się w małej progressyi tak, że przy wysokości 110—120 ciała = 33 cm., przy wysok. 121—131 = 36·5 cm., przy wysok. 132—142 = 40 cm., przy wysok. 143—153 = 44 cm. Siedzenie powinno być wklęsłe albo, co lepiej, ku tyłowi znizone na 1 cm. w stosunku do przodu.

4. należyte mieć *oparcie*. Najlepszym dla górnej części ciała jest oparcie krzyżowe, niskie, w formie wazki, do krzyżów tylko sięgającej deski, albo wklęsłe, w okolicy krzyżów wystające a w górze odchylone ku tyłowi. Przy oparciu prostopadłym zostaje właśnie dolna część stosu piersiowego i część lędźwiowa bez podpory. Oddalenie oparcia od brzegu stołu powinno być tylko o 2—3 cm. większe, jak oddalenie tylnego krawędzia ławki od stołu.—W ostatnich czasach wyrabiają także (*Schenk*) ławki szkolne z oparciem mocno ku tyłowi wygiętym i siedzeniem fotelowem, przyczem cała górna część ciała znajduje podporę. W takim położeniu spoczywają mięśnie jeszcze wygodniej i mniej się wysilają aniżeli z oparciem krzyżowym.

5. *Stołowy* blat składać się ma z górnej poziomej części 10 cm. szerokiej, na której stoi kałamarz i z dolnej ku przodowi pochylonej (w stosunku 1:5, 1:4) na 35—40 cm. szerokiej. Na każdego ucznia liczy się 50 cm. długości siedzenia, u większych dzieci 60 cm.

Z uwagi na to, że oddalenie w pionie i wysokość siedzenia ławki stósować się winny do wysokości ucznia, ponieważ z drugiej strony w jednej klasie znajdują się uczniowie różnej wysokości, wypada przeto ze stanowiska higienicznego, przeznaczać koniecznie miejsce dla ucznia *stósownie do jego wysokości* i pozostawiać mu to miejsce stale, któremu to wymaga-

niū sprzeciwia się zasada przeznaczania miejsc wedle cenzury lub upodobania.

Sprzęty i przybory szkolne. Najlepsze *tablice ścienne* są białe do pisania na nich czarnych liter, albo *ćme* czarne, wyłożone np. łupkiem do pisania białą kredą. W klasie o 9 m. długości powinny litery na tablicy wypisywane mierzyć co najmniej 40 mm. wysokości. — *Książki* szkolne drukowane być mają na papierze białym lub nieco żółtawym bez wszelkich pierwiastków drzewnych, grubości co najmniej 0·075 mm. Wielkość liter powinna być tak wymierzona, aby wysokość głoski n wynosiła nie mniej jak 1·5 mm., a szerokość najmniej 0·25 mm.; litery mają być tak rozstawione, żeby na jednym centymetrze mieściło się ich 5—6, zaś ustęp pomiędzy dwoma wierszami zajmować ma 2·5—3·2 mm. — Zamiast tabliczek łupkowych powinni uczniowie posługiwać się ile możności papierem i atramentem, ile że dotąd nie posiadamy białych tabliczek i czarnych kredek. Litery atramentem wypisywane mają się pod względem dostrzegalności w stosunku do pisanych na tabliczce jak 4:3, zaś ołówkiem pisane do tabliczkowych jak 8:7.

Wadą do pewnego stopnia nauki pisania jest dotychczasowa metoda przyuczania dzieci do *pisania w prawo pochylego* i skośnego ułożenia papieru (kajetu). Przy pionowém położeniu ciała podczas pisania najodpowiedniejszém zdaje się być trzymanie kajetu w prostej środkowej ku pierśiom linii i stawiania liter niemal pionowych lub nieco pochylonych w kierunku od lewój górnej ku prawej dolnej stronie. Stawianie liter w prawo pochylonych przy środkowém prostopadłém ułożeniu kajetu możliwém jest tylko przy nużącym zgięciu ręki w stawie ręcznym; przy zwróceniu kajetu ku stronie prawej zaś tylko przy wykręceniu głowy i ciała albo oczu w ten sposób, żeby linia łącząca punkty zwrotne oczu przebiegała równolegle z wierszami.

Zaleca się wreszcie rozpowszechnienie używania głosek łańskich, jako wyraźniejszych.

C. Zarząd i obsługa szkoły.

Do utrzymania i zewnętrznego porządku szkoły wymaganą jest dostateczna i obznajomiona z rzeczą posługa, na czém bardzo wiele szkół dzisiejszych szwankuje. *Jeden* posługacz musi częstokroć w wielkim gmachu szkolnym utrzymywać po-

rzędek, palić w piecach, pamiętać o przewietrzaniu, pełnić obowiązki odźwiernego, woźnego i t. p. Najpiękniejsza budowa i najkosztowniejsze urządzenia marnują się przy takiej rzekomej oszczędności, niemniej wszystkie spodziewane po nich korzyści higieniczne.

Do opalania większego gmachu szkolnego a w szczególności przy ogrzewaniu centralnem potrzebnym jest osobny palacz (str. 387). — Do utrzymywania w czystości izb szkolnych, schodów i korytarzy potrzeba koniecznie licznój służby i to nie tyle ze względów estetycznych, jak raczej higienicznych. Kurz w klasach gnieździ w sobie, jak wiadomo, często zarazki a zawsze wzbudzać musi podejrzenie zaraźliwości. Należy przeto starać się o usunięcie kurzu i zapobieganie gromadzeniu się jego. Z uwagi na to, że zwyczajne zamiatanie bardzo małą tylko część kurzu wyprowadza a większą resztę właśnie tylko w górę wzbija, powinno się *codzień* podłogi wszystkie czyścić *wilgotnymi* szmatami, a raz na tydzień porządnie umywać, zarazem wszystkie sprzęty i dolną część ścian. — Przestrzegać nadto wypada, ażeby dzieci przed wejściem do szkoły oczyszczały starannie obuwie.

Oprócz tego przedstawia ogólny zarząd szkoły wiele jeszcze stron pod względem higienicznym ważnych, jak np. oznaczenie liczby godzin szkolnych, odpowiedniej ilości zadań, w domu wypracować się mających i t. p. co jednak dotąd jeszcze jest przedmiotem rokowań. Nie podobna przecież pominąć załączenia, ażeby uczniowie koniecznie, chociażby co dwie godzin lekcyi, mieli wypoczynek, już dlatego, aby klasa w czasie paury mogła być dostatecznie przewietrzoną.

Do zapobieżenia zwyczajnym zбочzeniom w odżywianiu uczniów, służy najlepiej—obok zmniejszenia zajęć szkolnych—ćwiczenie fizyczne. Gimnastyka, pływanie, przechadzka i gry na wolnem powietrzu; bądźto bezpośrednio po lekcyach, bądź też później, są najpewniejszym środkiem do pobudzenia łaknienia i poprawienia odżywiania.

Celem niedopuszczenia szerzenia się *chorób zaraźliwych* w szkole należy przestrzegać: 1) iżby uczniowie i nauczyciele, którzy chorobom tym ulegali, nie przybywali do szkoły po szkarlatynie przed upływem 6 tygodni, po odrze 3 tygodni, po błonicy 14 dni, po kokluszu dopóki trwają napady kaszlu; 2) aby wykluczeni byli ze szkoły przez takiż przeciąg czasu krewni

i otaczający chorych, którzy razem z chorymi mieszkają i zarazek udzielać mogą; 3) ażeby ozdrowieni i krewni ich przed przybyciem do szkoły poddani byli dokładnemu odwietrzeniu, tudzież ich mieszkanie i odzież; 4) żeby przy rozleglejszem panowaniu choroby zaraźliwej pomiędzy uczniami szkoła lub klasa została na jakiś czas zamkniętą i poddana odwietrzeniu.

Ostatecznie jednak okazują się wszystkie te środki ochronne niedostatecznymi. Żywotność bowiem zarazków utrzymuje się daleko dłużej, aniżeli zastrzeżony powyżej termin powrotu ozdrowionych do szkoły; odwietrzanie domów bywa częstokroć niedokładnym i do sprawdzenia trudnym, zarówno także trudno oznaczyć przeciąg czasu, w którym szkoła ma być zamkniętą. Zbyteczne znowu obostrzenie wymienionych środków ostrożności byłoby nie na swoim miejscu, albowiem ucierpiałaby przeto nauka, z drugiej strony znowu zaraza szerzy się przecież innemi drogami, a w małej tylko części przez uczniów szkolnych. Doświadczenie uczy zresztą, że zamknięcie właśnie szkoły *przyczynia się* czasem do rozszerzenia choroby, ile że uczniowie mają wtedy więcej czasu i sposobności nabywania jej, podczas odwiedzin, w domach prywatnych. Cokolwiek bądź, należy usilnie starać się, aby przez zamknięcie szkoły, jak długo na to pozwala zadanie zakładu naukowego, ile możliwości, nie dopuścić szerzenia się zarazy pomiędzy uczniami. Jakkolwiek pewna liczba uczniów, dla braku dozoru, uledez może zarazie *poza szkołę*, pomimo z resztą, że odsetka chorych przy surowych środkach ostrożności ze strony szkoły nie bardzo się zmniejszy, należy przecież środki te zachowywać już dla tego, ażeby ci rodzice, którzy zdołają dzieci swe ustrzedz od zarazy poza szkołę, mogli zasadne żywić przekonanie, że dzieciom ich nie zagraża niebezpieczeństwo nabycia łatwo usuwanej się dającej choroby, w samej szkole.

Do przestrzegania higienicznych wymagań w szkole i środków zapobiegawczych podczas panującej choroby zaraźliwej, niemniej dla regularnego od czasu do czasu przekonywania się o stanie odżywiania i wzroku uczniów, pożądaną jest koniecznie opieka *lekarza szkolnego*.

II. Szpitale.

Przy budowie gmachu szpitalnego wypada mieć na uwadze następujące oddziały: 1) sale dla chorych i pokoje do ich przyjmowania, 2) pokoje dla zarządu, mieszkania dla urzędników, 3) oddział gospodarczy (kuchnia, pralnia i t. p.), mieszczący się zazwyczaj w budynku oddzielnym, obok którego znajdować się ma lodownia, 4) pokoje dla lekarzy, posługaczy obojga płci, 5) zakład odwietrzający, 6) truparnię i 7) mieszkanie odźwiernego.

Plac na budowę szpitala odpowiadać ma warunkom na str. 356 wyszczególnionym. Gmach powinien, ile możności, stać na miejscu wolnym i, co najwięcej, z jednej tylko strony osłoniętem drzewami, budynkiem lub pagórkiem.

Wielkość gmachu oblicza się tak, izby na każdego chorego przypadło 160 mkw. powierzchni. Dla uniknienia zbyt znacznej wielkości gmachu i odległości oddziałów, korzystnym będzie w miastach większych zakładanie kilku szpitali na rozmaitych punktach obwodowych, jakkolwiek, przy łatwej komunikacji w mieście, wielkie ogólne szpitale nie są bezkorzystne, ile że zarząd ich mniej wymaga kosztów aniżeli kilku mniejszych.

Pod względem ogólnego planu budowy rozróżniamy: 1) *system korytarzowy*, wedle którego sale chorych mieszczą się obok siebie bezpośrednio przy korytarzu wspólnym a budynek zajmuje parę pięter. Budynek ciągnie się w jednym kierunku albo w kształcie litery H lub podkowy, czasem także przedstawia czworobok lub figurę krzyża. 2) *System pawilonowy*, stosowany od r. 1858 po zbudowaniu szpitala *Lariboisière* w Paryżu. Szpital tego systemu rozdziela się na kilka budynków, czy to w formie *baraków*, t. j. domków jednopiętrowych, mieszczących w sobie tylko jedną lub dwie sale dla chorych, oprócz łazienki, kuchni, wychodka, kuchenki podręcznej i izby służących; albo *pawilonów* dwupiętrowych, zarówno jak baraki podzielonych; lub też t. zw. *blocks* czyli budynków kilkupiętrowych, w których na każdym piętrze mieści się po kilka pokoi, korytarzem ze sobą połączonych. — Ustęp pomiędzy pawilonami wynosić powinien długość podwójnej wysokości budynku. Budynki pawilonowe leżą całkiem od siebie oddzielone, albo

także mogą łączyć się ze sobą krytymi gankami i krótkimi korytarzami. Jeżeli można, zajmuje budynek gospodarczy środek placu całego zakładu pawilonowego, biura mieszczą się w budynku przyulicznym, a trupiarnia na przeciwnym końcu zajmowanego placu. Poszczególne pawilony rozmieszczają się w rozmaitych kierunkach i miejscach.—Liczba pawilonów, mających zadosyćczynić potrzebom ogólnego szpitala, rozkładać się ma w ogólności tak, żeby oddział chorób wewnętrznych zajmował 26%, okulistyczny 6%, chirurgiczny 11·5%, syfilityczny 16%, chorób zaraźliwych 16—20%, któryto stosunek zmienia się przecież względnie do potrzeb miejscowych.

Rzeczony system pawilonowy zasługuje wedle pojęć ostatnich dziesiętek lat na szczególną uwagę ze względu na to, że przy nim zmniejsza się *resp.* uchyla niebezpieczeństwo udzielania się chorób zaraźliwych, któreto zadanie spełniać ma właśnie tam, gdzie baraki nie łączą się między sobą korytarzami. Dokładniejsze atoli zrozumienie spraw zaraźliwości nasuwa przekonanie, że nieco większe oddalenie od siebie izb szpitalnych nie chroni w *zupełności* od przenoszenia pierwiastków zaraźliwych, i że pomimo to wszystko zależy i tu także przedewszystkiém na uchyleniu i zniszczeniu źródeł zaraźliwości, niemniej na zapobieganiu przenoszeniu zarazy przez lekarzy, posługaczy, narzędzia i t. p. Doświadczenie przekonało, że dokładne odwietrzanie i odpowiednia profilaktyka w szpitalu korytarzowym wydają często lepsze pod tym względem owoce, aniżeli źle prowadzony szpital barakowy. Zdarzało się już kilkakrotnie, że w szpitalu, w którym powtarzające się ciągle przypadki zarażenia nasuwały myśl zamknięcia jego, przypuszczając, że przyczyną złego jest grunt niezdrowy lub wadliwa budowa i t. p., przy zmianie naczelnego lekarza, zastosowaniu należytych środków ochronnych i przyuczeniu odpowiedniemu służby, stosunki się zmieniły i całkiem pomyślnie wykazały rezultaty. Niewątpliwą przecież jest rzeczą, że przez rozdzielenie i oddalenie od siebie chorych, jak to ma miejsce w szpitalu pawilonowym, ułatwia się zadanie zapobiegania przenoszeniu zarazy. Daleko łatwiej zresztą w szpitalu barakowym dostarczyć każdemu choremu odpowiednią ilość światła i powietrza, z której też przyczyny należy się rzeczywiście pierwszeństwo przed innymi szpitalowi pawilonowemu.

Okna sal chorych zwrócone być mają najstósowniej ku południowi lub północy albo ku południowschodowi lub północ-zachodowi. Takie skierowanie okien zaleca się w pawilonach, gdzie okna rozstawione są po ścianach podłużnych gmachu, wyłącznie z powodu, że przy położeniu budynku od wschodu ku zachodowi, światło słoneczne przez cały dzień głąboko w salę zachodzące, byłoby zbyt uprzykrzonym.

Pawilony i baraki mogą być bez piwnic; w takim razie atoli musi ziemia pod nimi wodotrwale być oddzieloną, i gdzie

tylko można zaprowadzonem być winno ogrzewanie przez podłogę, o czem poniżej mówić będziemy.

Wielkość sali oblicza się wedle téj zasady, iżby na każdego chorego przypadalo w godzinie 80—120 m. sześć. powietrza, a wentylacja żeby w zwyczajnym stanie dostarczała co najwyżej dwukrotną ilość świeżego powietrza w godzinie. Z tego wypadu potrzeba 40—60 m. sześć. przestrzeni, zatem przy wysokości sali 4,5 m. na każde łóżko 9—13 m. kw. powierzchni.

Okna odpowiadać mają co najmniej $\frac{1}{6}$ powierzchni podłogi, a rozkład ich wymaganiom podanym w Rozdziale o szkołach. *Ściany, sufity i podłogi* powinny być wodo—i powietrzotrwałe. Materiał dziurkowany przejmuje z łatwością wszelkie zarazki i wonie, oddaje takowe również łatwo a z trudnością tylko bywa oczyszczanym i przewietrzanym. Sufity powinny zatem być powleczone gipsem i szkłem wodnym, tak samo a jeszcze lepiej farbą olejną ściany, iżby cała sala z łatwością mogła być obmywana wodą lub roztworem odwietrzającym. Podłoga zbudowaną być winna z twardego, olejem lnianym napojonego drzewa; lepiej jeszcze z asfaltu albo flizów metlaskich lub płyt marmurowych cementem spojonych (t. zw. *terazzo*). Z powodu lepszego przewodnictwa ciepła rzeczonych materiałów kamiennych zaprowadzonem być ma przytém ogrzewanie sal przez podłogę, albo podłogi pokryte dywanami linoleowymi.

Dla ułatwienia mycia ścian umieszczają się wzdłuż ścian w klasie listewki, które nieznacznym spadkiem zniżają do kanałów.

Co do rozdziału sal nadmienić wypada, że w wielu szpitalach okazało się nader pożytecznem ustanowienie osobnej *sali dziennéj* obok każdéj sali głównej, *względnie* w każdym pawilonie, przeznaczonej do przebywania w niej lekko chorych i rekonwalescentów w ciągu dnia. Sala ta winna posiadać jedną ścianę oszkloną z kłapami, ruchomymi oknami i markizą dla uchronienia od promieni słonecznych. — W każdym pawilonie znajdować się ma *kuchenka* podręczna służąca zarazem do splukiwania i mycia naczyń, nadto szafka ogrzewalna, palenisko gazowe i t. p. W wychodkach powinien być przedsionek, w którym pomieszczone i oczyszczane być mają nocniki i t. p.

Ogrzewanie. Ogrzewanie powietrzem zaleca się w szpitalach tylko przy bardzo dokładném urządzeniu i najściślejszym dozorze; mimo to muszą mu często dopomagać piece kapturowe. Najodpowiedniejszym jest tu ogrzewanie wodą z dopuszczeniem powietrza świeżego albo opalanie za pomocą pieców kapturowych, w połączeniu z należytém krążeniem powietrza i wentylacją. — W ostatnich czasach zachwalają dla szpitalów w szczególności ogrzewanie przez *podłogę*. Do tego musi podłoga być ułożoną z twardych kamieni, które z łatwością oczyszczane i odwietrzane być mogą, przyczém taki właśnie sposób ogrzewania usuwa ich wadę złego przewodnictwa ciepła, o czém wyżej była mowa. Ogrzewanie przez podłogę przedstawia te ważne korzyści, że przedewszystkiém ogrzewają się dolne warstwy powietrza sal, że ciepło rozszerza się równomiernie i ułatwia się przewietrzanie pokoiów, że przytém bardzo wygodnie odbywa się w razie potrzeby nasycenie powietrza wilgocią przez skrapianie podłogi wodą. W rzezonym systemie posługujemy się rozgrzewaniem wody albo téż gorącą parą, przez odpowiednie ciśnienie ku dołowi wpędzaną; drugi sposób ogrzewania zaleca się głównie z powodu łatwości postępowania.

Urządzenie ogrzewania przez podłogę jest, na wzór wprowadzonego np. w nowym Hamburgskim szpitalu, następujące: pod podłogą pawilonów przebiegają dostępne kanały o 75 cm. wysokości, których wierzeh i dno szczelnie cementowane, a ściany boczne opatrzone w otwory tak, żeby kanały łączyły się ze sobą. Wierzechnia ściana kanałów podtrzymująca podłogę, opiera się nadto na podstawie żelaznej. W świetle kanałów umieszczone są na wmurowanych sztabach żelaznych rury ogrzewające, na 10 cm. pod wierzchem kanałów, pochylone nieco dla odpływu skroplonej wody. Wejście do kanałów zaparte podwójnemi drzewczkami żelaznemi, otwieranemi tylko przy oczyszczaniu. — W sali znajdują się nadto dwa żeberkowe narządy ogrzewające opatrzone kapturkami izolacyjnymi, które służą w części do ogrzewania powietrzem krążącym, w części zaś do przewietrzania za pomocą ogrzanego naprzód powietrza, dostarczanego osobnymi kanałami z zewnątrz baraków.

Z powodu wytwarzających się w szpitalu przykrych odorów w wielkiej ilości, niezbędném jest tu bardzo dokładne *przewietrzanie*. Zadanie to spełnia się w zimie łatwo przy ustawiczném ogrzewaniu, będącém dostatecznym motorem; w lecie zato i porach przejściowych ograniczać się trzeba zazwyczaj na spożytkowaniu działania wiatru na ustawione na dachu lub w kominie przyrządy ssące; do wpuszczania świeżego

powietrza służą żaluzje szklane i klapy *Scheringham'a*. Urządzenia te nie wystarczają stanowczo w porze bezwietrznej, dlatego należy mieć zawsze w zapasie płomienie gazowe, albo kominki lub też wentylatory wodne na czas, w którym sale się nie opalają. — Na str. 406 wykazaliśmy, że samo przewietrzanie nie zdoła zastąpić dezynfekcyi.

Sprzęty powinny w szpitalach być tego rodzaju, iżby nie dopuszczały nagromadzenia się kurzu, z łatwością dawały się oczyszczać i odwietrzać; najlepiej służą do tego meble bejcowane lub malowane.

Przy urządzeniu nowego szpitala w Hamburgu posunięto przezorność pod względem sprzętów i mebli jeszcze dalej, jakkolwiek bez koniecznej tego potrzeby. — Podstawę łóżek stanowią tam grube, żelazne pręty dęte powleczone jasną olejną farbą. W podstawę tę wkładają się cztery jodłowe, pomalowane olejno i lakierowane deski ruchome, w środku tylko 12 cm. wysokości, na nie materac sprężynowy 1—2 cm. wysokości, z poziomo ułożonych sprężyn w formie siatki. Tym sposobem unika się głębokości łóżka trudnego do oczyszczania, i uzyskuje dużo miejsca pomiędzy łóżkiem a podłogą, co ułatwia znowu zachowanie czystości. Na ramach materaca sprężynowego leży materac wełniany; do przykrycia służą białe kołdry wełniane. Całe łóżko odwietrza się z łatwością w piecu parowym. Materace wełniane wymagają wprawdzie częściej przeróbki, do czego jednak wystarcza liczna zazwyczaj służba szpitalna. — Przy każdym łóżku znajduje się stolik o nóżkach z dętych prętów żelaznych, i blacie szklanym, nadto krzesło o nóżkach również dętych, wyciętem z drzewa siedzeniu i oparciu pomalowanych olejno. Nigdzie w meblach niemasz wązkich fug, dlatego też cały sprzęt bardzo łatwo obmytym być może.

Obowiązkiem *zarządu szpitalnego* jest przestrzeganie najwyższukaniego porządku i czystości. Unikać się ma przede wszystkim najmniejszego kurzu; podłogi i meble oczyszczane być mają zawsze płatami wilgotnymi, nigdy na sucho; każde źródło zarazy, jak ropa, stolce i t. p. winno być *natychmiast* zniszczone; zwalana bielizna i pościel chorych zaraźliwych powinny być albo zaraz w mokrych chustach przesłane do zakładu dezynfekcyjnego, albotóż czasowo przechowane w *osobnych* miejscach. Służba winna być najdokładniej obeznaną z przepisami dezynfekcyjnymi.

Odosobnione oddziały szpitalne (izolowane). W każdym większym szpitalu powinny być oddzielne baraki przeznaczone dla chorób z wybitniejszą zaraźliwością (ospy, durzycy wysypkowej, cholery). Baraki te stać winny w odległości co naj-

mniej 30 m. od innych budynków szpitalnych; na każde łóżko w nich liczyć się ma 200 mk. przestrzeni i 13 mk. powierzchni podłogi. Powyżej wyszczególnione zresztą urządzenia chroniące od zarazy (co do mycia podłóg, ścian, mebli i t. p.), muszą być w tych oddziałach szczególnie uwzględnione. — Służba ulegać ma odosobnieniu na równi z chorymi, zatem pomieszczenie dla niej, kuchenki podręczne i t. p. znajdować się mają w samych barakach. Pożądanem jest nadto urządzenie jakiejś *przedsieni*, w którejby zostawiały się potrawy i inne do użytku chorych przeznaczone przedmioty, a z której znowu zabierałyby się rzeczy przez chorych użytkowane w odpowiednich naczyniach zachowane, czyto w roztworach dezynfekcyjnych, czytóż zawinięte w chusty roztworem sublimatowym namoczone. Rzeczy te przynosi lub zabiera posługacz z przedsieni, po uprzednim troskliwem oczyszczeniu siebie przy pomocy roztworu sublimatowego. W przedsieni przechowuje się także bluza gumowa, którą wdziewa lekarz wstępując do baraku i składa tu po wyjściu z niego, przyczem zaraz bluza ta obmywa się sublimatem.

Do urządzenia na razie oddziału izolowanego, czyli uzupełnienia braku jego w zakładzie szpitalnym, służą dobrze wyrabiane obecnie baraki składane i przenośne. Baraki te składają się z lekkiego rusztowania drewnianego, powleczonego wewnątrz i po wierzchu lakierowanym ogniotrwałem płótnem; przestrzeń pomiędzy wewnętrzną i zewnętrzną powłoką wypełnia się filcem (barak *Döker'a*); albo też ściany baraku stanowią ramy, pokryte wewnątrz płótnem, po wierzchu tekturą, z środkową warstwą powietrzną; ramy te wprawiają się w rusztowanie żelazne (*zur Nieden*); albo także wyrabiają się ściany baraku zewnętrzne z blachy walcowanej (*Grove*). Tego rodzaju baraki przechowują się opakowane w skrzyniach, a ustawiają się w przeciągu 6—12 godzin.

Literatura: Szkoły: Baginsky, Handbuch der Schulhygiene. 1883. — Erismann, Die Hygiene der Schule, in v. Pettenkofer's und v. Ziemssen's Handbuch der Hygiene. 1882. — Hittenkofer, Der Schulhausbau. 1887. — Haesecke, Unterrichts-Anstalten, Deutsches Bau-Handbuch, Th. II. 1880. — H. Cohn, Die Hygiene des Auges in den Schulen. 1883.

Szpitalne: Römer, Krankenhäuser, Deutsch. Bau-Handbuch, Th. II. — Esse, Die Krankenhäuser. 1868. — Degen, Krankenanstalten, in v. Pettenkofer's und v. Ziemssen's Habd. der Hygiene. — Gruber, Neue Krankenhäuser. Wien

1880.—*Deneke*, Das neue Krankenhaus zu Hamburg. Viert. f. öff. Ges. 1889.—*Felix, Sörensen* und *Böhm*, Ueber Isolirspitäler, Ber. d. 6. internat. hyg. Congr. zu Wien 1887.

Więzienia: *Krohne*, Die Gefängnisbaukunst, im Handbuch des Gefängniswesens von v. *Holtzendorf* und v. *Jagemaan*. 1888. — *Baer*, Gefängnisshygiene, im Handbuch d. Hygiene. 1882.

Hygiene wojskowa: *Roth* und *Lex*, Handb. d. Militär-Gesundheitspflege.— Deutsche Militärärztl. Zeitschrift.

Inne zakłady publiczne: v. *Pettenkofer's* und v. *Ziemssen's* Handbuch der Hygiene. 1882. — Deutsches Bau-Handbuch, Th. II. 1880. — Bericht der Hygiene-Ausstellung 1883. — *Uffelmann*, Jahresberichte, Beilage zur Viert. f. öff. Ges.

SKOROWIDZ.

- A-B-C. System przeróbki kawy 441.
Abel'a probiórz 414.
Actinomyces 26.
Aëroby 35.
Anaëroby 35.
Agar-agar 37.
Aklimatyzacja 148.
Amoeba 70.
Anemometr 117.
Anoxyhemia 116.
Asci 24.
Ascopora 24.
Aspergillus 25.
— *glaucus*, *niger* etc. 26.
Atmometr 100.
- Bacilli* 31.
Bacillus diphtheriae 61.
— *oedematis maligni* 62.
— *tetani* 62.
— *Neapolitanus* 64.
— *prodigiosus* 64.
— *pyoryaneus* 64.
— *acidi lactici* 64.
— *butyricus* 64.
— *pyogenes foetidus* 64.
— *vulgaris* 64.
— *phosphorescens* 64.
— *acidi lactici* 40.
— *pneumoniae* 56.
— *anthracis* 56.
— *typhi abd.* 57.
— *tuberculosis* 59.
— *leprae* 60.
— *mallei* 60.
— *subtilis* 65.
- Bakterye 17, 30.
Bakteryi osłabienie 49.
Banting'a metoda 260.
Baraki 579.
— *Deker'a* 580.
— *Grove'go* 580.
- Barometr lewarowy 111.
— hołosteryczny (aneroidowy) 111.
Barwik bakterjowy 40.
Bawełna 345.
Beefihea 326.
Beggiatoa 69.
Beztlenowce 35.
— okolicznościowe 35.
Białka rozpad 243.
— powetowanie 245.
Białkowce 241.
Biederl'a mieszanina śmietankowa 304.
Blackford'a tabliczki mleczne 295.
Blastomyces 27.
Blochmann'a metoda 162.
Blocks 575.
Bruk ulic 361.
Brzdęgowiec 313.
Butwienie 41.
- Cechy biologiczne rozszczepiaków 51.
— morfologiczne 50.
Cena oświetlenia 422.
Cena produktów spożywczych 274.
Centryfugi 306.
Chleb 330.
— *Graham'a* 330.
Choroby zakaźne zależne od mikro-
bów 21.
Choroby contagijne 500.
— miasmatyczne 500.
— ektogeniczne 500.
— ekantropiczne 500.
— gruntowe 515.
- Cladothrix* 69.
Clostridium 31.
Coccidia 71.
— *malariae* 73.
Clenothrix 69.
Cukiernicze przetwory 333.
Cyklon i antycyklon 119.
Czerwień choleryczna 67.

- Czworaki 30.
 Czwórki 30.
 Czworniak 56.
 Degeneracyjne formy grzybków 31.
 Dezynfekcja (odrażanie) 519.
 — zakład 523.
 Diplokoki 30.
 — *pneumoniae* 55.
 Drobięta 17.
 Drobnostroje 17.
 Drożdżaki 27.
 Drożdżowe grzybki 27.
 Drożdże, ich odmiany 29.
 Dwuziarniaki 30.
 — zapalenia płuc 55.
 — lancetowaty 55.
 Dychawica sienna 177.
 Działkogrzybki 30.
Epstein'a metoda 261.
Favus 25.
 Ferment bakterjowy 40.
 Fermentacja zależna od mikroobów 19,
 40.
 Filtracja 454.
Fluid Beef Meat 327.
 Formacje geologiczne 180.
Fractionarte Cultur 36.
Friedrich'a system 441.
Fructification (endospore, arthrospore) 32.
 Gaz oświetlający 414.
 — wodny 416.
Gärber'a laktologuminoza 305.
 Gnicie zależne od mikroobów 19, 41.
Gonococcus 54.
 Gorczyca 344.
Gregaring 70.
 Gronkowce 31.
 Gronkowiec złocisty 53.
 Grzyb drzewny 371.
 Grzybek promienisty 26.
 Grzybki chorobotwórcze 42.
 — drożdżowe 27.
 — gnilne 42.
 — pączkujące 27.
 — pleśniowe 23.
 — rozszczepkowe 30.
 Grzybnia 23.
 Grzybniaki 69.
Hartenstein'a leguminoza 305.
Healthy districts 4.
 Herbata 342.
Herpes tonsurans 25.
Hesse'go metoda 161, 169.
 Hodowanie sztuczne 35.
 Hodowla czysta 37.
 Hodowle ułamkowe 36.
 — kłute 52.
 — rysowe 52.
 Higieny zadanie 9.
 Hygrometr kondensacyjny 100.
 — własny 100.
Hyphae 23.
 Inwolucyjne formy grzybków 31.
 Irrygacja 454.
 Izba szkolna 567.
 Jaja 328.
 Jądrnik 246.
 Jedwab' 346.
 Kakao 342.
 Kartofle 334.
 Kawa 342.
 Kefir 310.
 Klej 245.
 Klimat 134.
 Klozet ziemny 489.
 — popielowy 489.
 — torfowy 489.
 — *Bischleba* 489.
 — *Kleucker'a* 489.
 — *Popp'ego* 489.
 — *Müller-Schürr'a* 440.
Knorr'a mąka owsiana 305.
 Koki 30.
 Kominek *Galton'a* 381.
 Konidye 24.
 Krętoprątek cholery azyatyckiej 65.
 — sérowy 68.
 Krętowłoski 31, 65.
 Kropidlak 25.
 Krótkowzroczność 565.
 Kumys 310.
 Kwarantanny 516.
 Lactobutyrometer *Marchand-Tollens'a*
 290.
 Lactoscop *Feser'a* 290.
 Lampy olejne 417.
 — naftowe 417.
 — *Schuster'a* 417.
 — *Baer'a* 417.
 — *Wenham'a* 417.
 Laseczniki 31.
 — Czarnej krosty 56.
 — Wąglikowy 56.
 — tyfusowy 57.
 — gruzliczy 59.
 — trądu 60.
 — nosacizny 60.
 — błonicowy 61.
 Lasecznik kwasu mlecznego 64.
 — masłowy 64.
 — ropny cuchnący 64.

Lasecznik gnilny 64.
 — błonicowy wrzekomy 62.
 — obrzęku złośliwego 62.
 — tężcowy 62.
 — zgorzeli gazowej 63.
 — róży u świń 63.
 — posocznicy królika i cholery kurzej 64.
 — błękitnego mléka 64.
Lavata i *Lefeldt'a* przyrząd 290.
 Lecytyna 246.
 Lekarz szkolny 574.
Leptothrix 31.
Leube-Rosenthal'a roztwór mięsny 328.
 Leukomajny 41.
Liebe'go wyciąg 305.
Liebig'a polewka 304.
 — wyciąg mięsny 326.
Lienur'a wywózka 442.
 Linie isobarometryczne 113.
 Linie isotermiczne 78.
Löfgrund'a wyciąg 305.
Lunge'go metoda 162.

Ławki szkolne 569.
 Łazienki ludowe 354.

Malthusa zarzuty higienie 12.
 Maślanka 309.
 Masło 306.
 — sztuczne 308.
 Mąka 329.
Merismopedia 30.
Merista 30.
 Methan 117.
 Miazmaty 167.
 Mięso 311.
 Mikroby 17.
 Mikroorganizmy 17.
 Mikrokokki 30, 53.
Micrococcus gonorrhoeae 54.
 — *tetragenus* 56.
 — *ureae* 56.
 Mléko 282.
 — *Scherff'a* 295.
 — *Dahl'a* 295.
 — zgęszczone 295.
 — surogaty 287.
 — niewieście 297.
 — peptonizowane 302.
Molluscum contagiosum 71.
Monilia 25.
 Motylca wątrobowa 314.
Mucor mucedo, racemosus, rhizopodiiformis
 etc. 25.
Mycelium 23.
 Mycetozoa 69.

Mycoderma 30.

Nestley'a mączka 305.
 Nitkowce gorączki powrotnej 65.

Obuwie 353.
 Ocet 345.
 Odrażanie (dezynfekcja) 519.
 Odwanianie odchodów 438.
 Odżywki 36.
 — przezroczyste 37.
Oertel'a metoda 261.
 Ogrzewanie powietrzem 384.
 — wodą 388.
 — parą 390.
Oidium 25.
 — *lactis* 25.
 Olój tłusty 413.
 — skalny 413.
 Owocniki (płodniki) 23.
Ozonbox 157.

Paciorkowce 31.
 Paciorkowiec ropny 53.
 — róży 54.
 Pasorzyty warunkowe 43.
 — właściwe 43.
 Passaty 119.
 Pasteuryzowanie mléka 294.
 Pełzaki 70.
Penicillium glaucum 25.
Pepton Autweiler'a 327.
 — *Kemmerich'a* 327.
 — *Koch'a* 327.
 — *Sanders-Ezn'a* 327.
 — *Witte'go* 327.
Petri'ego metoda 170.
 — system 441.
Pettenkoffera metoda 160.
 Pędzlak szary 25.
 Piece 377.
 — żelazne 381.
 — regulacyjne 381.
 — wentylacyjne 382.
 — kaflowe 382.
 — węglosodowe 383.
 — słupowe 389.
 — dezynfekcyjne 521.
 — *Tursfield'a* 522.
 — *Keidel'a, Küffer'a* 382.
 Pieprz 344.
 Pierwotniaki 69.
 Pioskop *Heeren'a* 290.
Pityriasis versicolor 25.
 Piwo 336.
Plasmodia 69.
Plasmodiophora brassicae 69.
 Pleśniaki 23.



- Płodniki 23.
 Płótno 346.
 Płytki obrotowe *Esmarch'a* 38.
 Podłoże ciekłe 37.
 — stałe 37.
 Podniety 252.
 Pogoda złowrózbnna 117.
 Porażenie skwarne 88, 129.
 Pory gruntu 181.
 Pożywki 252, 336.
 Prątki (kręte) 31, 65.
 — nikiel lub sianowe 65.
Protozoa 69.
 Przeciąg powietrza 94.
 Przepalenie głowy 129.
Pseudonavicellae 70.
Psorospermiae 71.
 Psychrometr 101.
 Ptomainy 41.
 Pudretów fabrykacya 441.

Recknagel'a manometr 192.
 Regulacya ciepła ciała 85.
Roeckner'-Rothé'go system 459.
 Rozszczepiaki 30.
 Rzeźnie 319.

Saccharomycetes 27, 28, 29.
 Sale szpitalne 577.
 Samoczyszczenie wody 213.
Sarcina 31, 56.
Schaffer'a przyrząd 162.
Schimmel i sp. przyrząd 523.
Schmidl'a metoda 162.
Schwärmsporen 69.
Schweninger'a metoda 261.
 Sér 309.
 Serwatka 310.
Siemens'a palniki 417.
Sievern'a system 441.
 Śkrzywienie stosu kręgowego 565.
 Słuzowce 69.
 Sok mięsny 326.
 Sole 251.
Soltmann'a kuchnia mleczna 296.
Soor 25.
Soxhlet'a metoda 290.
 Spencera zarzuty higienie 12.
 Spirochety 31.
 — *Obermayeri* 65.
 Spirylle 31.
Spirillum cholerae asiaticae 65.
 — *tyrogenum* 68.
Sporae 23.
Sporangiae 24, 69.
Sporozoa 70.
 Sprzęty szpitalne 579.
 Środki wstrzymujące rozwój bakteryi 44.

 Środki zabijające bakterye 48.
Stallprobe 292.
Staphylococci 31.
Staphylococcus pyogenes aureus 53.
Sterigma 25.
 Sterylizowanie mléka 294.
 Stołowy blat szkolny 571.
 Strączkowe 334.
Streptococcus pyogenes 53.
 Streptokoki 31.
Streptococcus erisipelatos 54.
 Śtetereny 371.
 Światło elektryczne 416.
 — *Auer'a* 419.
 — *Tahnehjelm'a* 419.
 Światłomierze *Bunsen'a* 409.
 — *Rumford'a* 409.
 — *Weber'a* 409.
 Świece łojowe 412.
 — stearynowe 413.
 — parafinowe 413.
 System korytarzowy szpitalny 575.
 — pawilonowy 575.
 System rewizyjny (profilaktyczny) 517.
 Szczepienie ochronne 530.
 — *Pasteur'a* 531, 535.
 — *Jenner'a* 633.
 Szpitale 575.
 — izolowane 579.

 Tablice urodzeń i śmiertelności 2, 3, 4.
 Tablice przyczyn śmierci 5.
 Tasiemiec przewiercony 313.
 — wieńcogłowy 314.
 Teorya lokalistyczna 552.
 Termometr procowy 76.
 Tlenowce 35.
 Tłuszcz 246.
Torula 27.
 Tytoń 343.

 Utrata ciepła 85.
 Użytki patrz pożywki.

Voit'a metoda 261.

 Wakuole 27.
 Wągry 313.
 Weina 346.
 — *Lahmanna* reformowana 350.
 — *Jäger'a* 351.
 Wentylacya *Petenkoffer'a* 431.
 — *Darset'a* 431.
 Wibryjony 31.
Wilhelm'i'go System 441.
 Wino 339.

Wino szaptalizacja 340.
— galizowanie 340
— petyotyzowanie 340.
— szelizowanie 340.
Włósię 312.
Włoskowce 31.
Woda zaskórna 194.
Woda 249.
Wodany węgla 248.
Wódka 341.
Wodniczki 27.
Walperta próbierz 162.
Wyjaławianie mléka 294.

Zarodnia 24.
Zarodniki 23, 31.
— wewnętrzne i członkowe 33.
Zastój ciepła w organizmie 87.
Zaziębnienia (istota) 93, 133.
Ziarniaki 30, 53.
Ziarniak rzerzączkowy 54.
— czwórkowy 56.
Zoogloea 31.
Żelatyna odżywcza 37.
Żyjątki mikroskopowe 17.
Żywięta, Żywiny 17.

Biblioteka Główna WUM

KS.1491



210000001491



www.dlibra.wum.edu.pl

427



www.dlibra.wum.edu.pl