

*Prof. Paweł Krupka do recenzji  
o pracy o przebiegu  
młot*

ODBITKA ZE SPRAWOZDAŃ Z POSIEDZEŃ TOWARZYSTWA  
NAUKOWEGO WARSZAWSKIEGO XXX. 1937. WYDZIAŁ IV.

Comptes Rendus des séances de la Société des Sciences  
et des Lettres de Varsovie XXX. 1937. Classe IV.

S. Kopec

*J. M. Kopec  
1. 6. 37*

## Studia nad przebiegiem i naturą normal- nych wahań w ciężarze ciała myszy.

I. Obraz dimorfizmu płciowego w przebiegu wahań.

Studies on the course and nature of normal fluctuations  
in the bodyweight of the mouse.

I. Sexual dimorphism in the course of weight-fluctuations.



*01812  
3050 imm.*

**BIBLIOTEKA**  
Szpitala im. Karola  
Dla Dzieci  
Nr. 342

WARSZAWA — 1937



www.dlibra.wum.edu.pl

# **Biblioteka Główna WUM**



[www.dlibra.wum.edu.pl](http://www.dlibra.wum.edu.pl)

Stefan Kopeć. 18.

**Studia nad przebiegiem i naturą normalnych wahań  
w ciężarze ciała myszy.**

**I. Obraz dimorfizmu płciowego w przebiegu wahań.**

Komunikat zgłoszony dnia 3 czerwca 1937.

**Studies on the course and nature of normal fluctuations in the body-  
weight of the mouse.**

**I. Sexual dimorphism in the course of weight-fluctuations.**

Mémoire présenté à la séance du 3 juin 1937.

1. W S T Ę P.

Pozapłodowy wzrost myszy był już wielokrotnie przedmiotem poszukiwań, w których nie tylko starano się zdobyć liczbowy materiał, obrazujący samo zwiększanie się wagi ciała z wiekiem, lecz podejmowano również wysiłki zmierzające do teoretycznego ujęcia istoty procesów wzrostowych. Publikując własne w tym kierunku wyniki (Kopeć, 4), wskazałem jednak na cały szereg metodycznych usterek, które dotyczą przede wszystkim doboru i wychowu zwierząt, a które biorąc pod uwagę ścisłość stosowanych w tych razach teoretycznych wzorów są niezawodnie uderzająco duże <sup>1)</sup>.

Tym razem pragnę zwrócić uwagę na inny jeszcze szczegół, dla badań nad wzrostem tak samo charakterystyczny i niepożądany. W badaniach tych uderza mianowicie, że autorowie albo opierają się wyłącznie na średnich ciężarach, albo też, o ile nawet badają zachowanie się każdej myszy z osobna, to te-

---

<sup>1)</sup> Poza piśmiennictwem przytoczonym na innym miejscu (Kopeć, 5), p. jeszcze L'Héritier (12), E. C. MacDowell, Gates i C. G. MacDowel (13), Saller (15), Gostimirović i Koch (2) oraz Lafon (11). Różnicami w poprawności metod badawczych należy też najprawdopodobniej tłumaczyć fakt że w moim materiale myszy ciężar ♀♀ nie tylko dorównał z wiekiem ciężarowi ♂♂ lecz nawet go w końcu przewyższył, podczas gdy wszyscy moi poprzednicy widzą stałą przewagę ciężaru ♂♂ nad ciężarem ♀♀ (co do późniejszych danych z piśmiennictwa, przemawiających za poprawnością tego mojego spostrzeżenia p. Kopeć, 6, odnośn. 3 na str. 238).

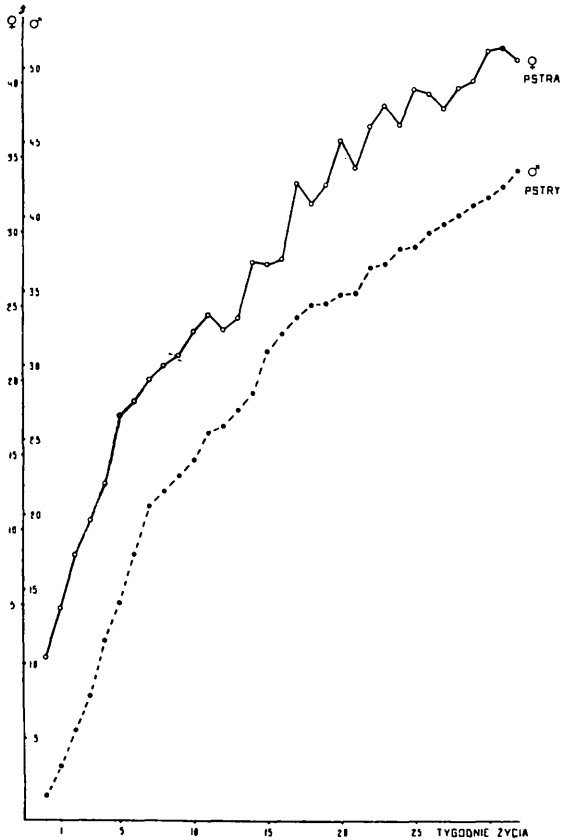
go rodzaju postępowanie stosują zaledwie w ciągu kilku pierwszych dni lub tygodni życia swych zwierząt. Istotnie, jedyną znaną mi pracą poruszającą sprawę indywidualnego wzrostu myszy w późniejszym okresie ich życia jest moja wspomniana już publikacja (K o p e ć, 4), dotycząca 78 ♀♀ i 81 ♂♂ odmiany „pstrej”, ważonych przez pierwszych 8 miesięcy, w odstępach cotygodniowych. Tymczasem okazało się, że właśnie wykreślając krzywe indywidualne można było spostrzec pewną dimorficzną różnicę w przebiegu wzrostu myszy, która przy operowaniu wartościami przeciętnymi pozostać musiała w ukryciu, wprost na skutek wzajemnego znoszenia się dodatnich i ujemnych wahań osobniczych. Tylko bowiem dzięki zastosowaniu metody badań indywidualnych udało mi się zauważyć, że u ♀♀ tych gryzoni wzrost przebiega „w postaci charakterystycznie nieregularnej krzywej, wciąż naprzemian się podnoszącej i opadającej”, podczas gdy u ♂♂ „podnoszenie się wagi ciała w następujących po sobie tygodniach życia odbywa się z reguły bez przerwy”, a więc zasadniczo bez większych przejściowych spadków. Poza przykładem typowych indywidualnych krzywych „cotygodniowego” wzrostu, przedstawionych obecnie na rys. 1<sup>1)</sup>, dodaję do takiego ogólnikowego stwierdzenia stanu rzeczy kilka wyników późniejszych dodatkowych obliczeń. Jeżeli mianowicie chodzi o spadki większe, ponad 1 g, to aż 62,8% ♀♀ wykazało w badanym okresie czasu co najmniej 3 takie spadki, natomiast aż u 74,1% ♂♂ nie spotkano się z nimi zupełnie; na 1 ♀ przypadło średnio aż 3,1, a na 1 ♂ zaledwie 0,3 takich spadków. Spadki te były też u ♀♀ zdecydowanie, na ogół, wydatniejsze aniżeli u ♂♂, osiągając u ♀♀ maksymalnie 7,2 g (przy średniej 2,6 g), a u ♂♂ 3,1 g (przy średniej 2,1 g).

Wobec powyższych szczegółowszych danych słuszność poprzednio przeze mnie wypowiedzianego mniemania o istnieniu pewnej wręcz zasadniczej różnicy w sposobie wzrostu ♀♀ i ♂♂ myszy nie może już chyba ulegać najmniejszej wątpliwości. Z drugiej jednak strony zdałem sobie wkrótce sprawę, że badanie indywidualnego ciężaru w odstępach aż cotygodniowych mogło różnicę tę uchwycić w bardzo tylko powierzchownym

---

1) Krzywe te odtwarzają wzrost ♀ Nr 93 oraz ♂ Nr 99, których cotygodniowo ciężary podane zostały w tab. 11 poprzedniej pracy (K o p e ć, 4).

schemacie. Należało przecież z góry przewidywać, że na głąb spadki i wzniesienia, dające się przy tego rodzaju ułatwionym postępowaniu wykazać na krzywych cotygodniowego ciężaru ♀♀ były tylko ułamkowym odbiciem pewnych, wzajemnie po sobie następujących okresów stopniowego zmniejszania



Rys. 1. Krzywe cotygodniowego ciężaru ciała.

się i powiększenia wagi ciała. Pragnąc zatem poznać omawianą dimorficzną różnicę w jej szczegółach postanowiłem wyśledzić przebieg normalnych wahań w ciężarze ciała myszy, które u obu płci zachodzą bez przerwy z dnia na dzień, a których nie sposób uniknąć nawet przy jak najstaranniejszym ujednostajnieniu warunków życia.

Przedstawiając w niniejszym przyczynku otrzymane pod tym względem wyniki zaznaczam, że pierwsze odpowiednie krzywe wykreśliła (na podstawie otrzymanych ode mnie liczbowych danych) p. Henryka Adamska, oraz że na krzywych przez nią sporządzonych szczegółowy obraz badanego dimorfizmu dał się w ogóle po raz pierwszy spostrzec. Wykreśleniem tych właśnie krzywych, jako pierwszym orientacyjnym wstępem, rozpoczęto drugą, równoległe prowadzoną część obecnej serii poszukiwań (A d a m s k a, 1), dotyczącą wpływu gruczołów płciowych na przebieg interesujących nas wahań.

## 2. MATERIAŁ I METODY.

Na obecny materiał zwierząt złożyło się 17 grup myszy, w tym 63 ♀♀  
49 ♂♂ (p. tab. 1). Ilość uwzględnionych ważeń sięga blisko 24 tysięcy.

Myszy moje były przeważnie osobnikami, których użyto jako kontroli w poprzednich badaniach nad wpływem głodówek na wzrost tej formy zwierzęcej. W opis ich pochodzenia oraz sposobu hodowania, jednostajnianych według zasad już poprzednio dokładnie wyłuszczonych (K o p e ć, 4) nie będę tu zatem ponownie wchodzić. Co do grup IX i XI odsyłam czytelnika po odpowiednie szczegóły do 1-ej, co do I, VIII oraz XIII—XVII do 2-ej, a co do II i X do 3-ej pracy K o p c i a i L a t y s z e w s k i e g o (8—10), wreszcie co do grup IV i V do publikacji K o p c i a (7). Z pozostałych grup grupę VII hodowano tak samo jak VIII, grupy III i XII tak samo jak II i X, wreszcie VI tak samo jak IV i V. Okazy grupy VII urodzone były 2. — 12.VI.1931, grup III i XII — 1. — 10.I.1933, zaś grupy VI — 3. — 17.XI. 1936. Wszystkie myszy, z których żadna nie spełniała nigdy czynności płciowych, były przez cały czas spostrzeżeń zupełnie zdrowe: ♀♀ grup I wzgl. II oraz porównywane z nimi ♂♂ grup VIII wzgl. X należały do jednych i tych samych miotów, podobne jak ♀♀ grupy III i porównywane z nimi ♂♂ grupy XII.

Każdą mysz ważono osobno, zawsze przed ranną zmianą pokarmu, ze ścisłością do 50 mg (jedynie w grupie VI, w której badano wzrost od samego urodzenia, stosowano do 17. dnia wyłącznie ścisłość jeszcze większą, bo do 10 mg). Dla każdego zwierzęcia wykreślono z czasem krzywą codziennej wagi ciała, czyli krzywą przebiegu codziennych wahań w ciężarze, obejmującą każdorazowo cały czas trwania spostrzeżeń (dla myszy grup I, II, VII, VIII i X krzywe te sporządziła p. Henryka Adamska). Przebieg wahań badałem wyłącznie na krzywych nieinterpolowanych.

Z pewnych względów, które staną się zrozumiałe dopiero przy opisie spostrzeżeń, analizę dimorfizmu w wahanach wagi ciała oparto przede wszystkim na porównaniu zachowania się u ♀♀ i u ♂♂ wahań „jedno-kierunkowych”. Pod takimi wahaniami rozumiem przypadki, gdy ciężar ciała ulegał przez 2 lub więcej dni z rzędu bądź to nieustannemu zwiększa-

TABLICA 1.

Przegląd całego materiału według płci, odmiany i wieku zwierząt, oraz według ilości sztuk trzymanyh w jednej klatce.

Grupa	Płeć	Odmiana	Ogólna ilość zwierząt	Ilość zwierząt w jednej klatce	Cały badany okres życia zwierząt w dniach	Całkowita ilość dni spostrzeżeń
I	♀♀	Pstre	6	4	57.—368.	312
II	"	"	7	4	71.—382.	312
III	"	"	8	4	511.—590.	80
IV	"	Lila	9	4	241.—552.	312
V	"	"	6	4	271.—582.	312
VI	"	Białe	27	4	1.—156.	156
VII	♂♂	Pstre	4	4	50.—343.	294
VIII	"	"	7	4	57.—368.	312
IX	"	"	3	1	64.—225.	162
X	"	"	5	4	71.—382.	312
XI	"	"	3	1	78.—299.	222
XII	"	"	8	4	511.—590.	80
XIII	"	Lila	4	1	50.—241.	192
XIV	"	"	4	1	57.—236.	180
XV	"	"	3	1	64.—243.	180
XVI	"	Białe	4	1	57.—236.	180
XVII	"	"	4	1	64.—243.	180

niu się bądź też analogicznemu zmniejszaniu, co na wspomnianych przed chwilą krzywych znajdowało swój wyraz w odpowiednio długo trwających, nieprzerwanych wzniesieniach lub spadkach. Ponieważ, jak zobaczymy później, zachowanie się tego rodzaju wzniesień u ♀♀ i ♂♂ zdaje się być dla naszego zagadnienia mniej miarodajne, aniżeli zachowanie się podobnych spadków, przeto na te właśnie ostatnie zwróciłem główną uwagę. By zachowanie się omawianych spadków w poszczególnych materiałach myszy móc ze sobą bezpośrednio porównywać, ustalałem, zawsze dla pewnych określonych okresów czasu (p. niżej), kilka odpowiednich „charakterystyk” liczbowych.

1) Ogólną ilość jednokierunkowych spadków obliczałem bezpośrednio z krzywych, uwzględniając przy tym tylko spadki trwające co najmniej przez 3 dni z rzędu, czyli spadki „ponaddwudniowe”. Spadków

trwających krócej nie brałem w ogóle pod uwagę, wychodząc z założenia, że nie tylko 1- lecz nawet 2-dniowe spadki wagi ciała mogą być z łatwością wywoływane bądź to pewnymi wahaniami w zewnętrznych warunkach życia, bądź też takimi zmianami wewnątrz ustroju, które z punktu widzenia fizjologii płci są najzupełniej nieistotne (np. takim lub innym niedomaganiem zwierzęcia). Ponadto w przypadkach rozdzielania całego czasu spostrzeżeń na krótsze okresy (p. niżej) pomijałem też te ze spadków, które znajdując się na granicy dwóch okresów nie dawały się do żadnego z nich zaliczyć w całości.

2) Osiągalny czas trwania spadków oznaczałem jako średnią z trwania kilku takich spadków, podczas których waga ciała zmniejszała się przez stosunkowo największą ilość dni, opieranie się bowiem na jednym tylko maksymalnym pod tym względem, to znaczy najdłużej trwającym spadku mogłoby dawać zbyt przypadkowe wyniki. Przy okresach 90-dniowych lub jeszcze krótszych brałem w rachubę 3, a przy okresach dłuższych — 6 takich spadków. Ponieważ u wielu ♂♂ w ogóle oraz u niektórych bardzo młodych lub starych ♀♀ brakło wspomnianej ilości ponaddwudniowych spadków, przeto tym razem musiałem też częściowo uwzględnić spadki trwające krócej, bo tylko 2 dni, a niekiedy nawet zaledwie 1 dzień. O ile zaś przychodziło mi wybierać pomiędzy dwoma lub więcej spadkami trwającymi jednakową ilość dni, to zatrzymywałem się zawsze na takich z nich, podczas których absolutny ubytek ciężaru ciała był stosunkowo największym. Wynika stąd, że przy oznaczaniu osiągalnego czasu trwania spadków brałem też niekiedy pod uwagę ich wydatność.

3) Osiągalną procentową wysokość spadków oceniałem z zachowania się wagi ciała podczas tych kilku najdłużej trwających, wzgl. najwydatniejszych spadków, które przed chwilą zostały omówione. Dla każdego z nich obliczałem procentowy ubytek ciężaru według wzoru  $100 \cdot (a - b) : a$ , gdzie  $a$  wyraża ciężar znaleziony w dniu poprzedzającym rozpoczęcie się danego spadku, zaś  $b$  — ciężar wykazany przy końcu tegoż spadku. Średnią ze wszystkich obliczonych w ten sposób ubytków przyjmowałem za osiągalną procentową wysokość spadków.

4) Osiągalną procentową szybkość spadków ujmowałem jako iloraz z osiągalnej procentowej wysokości spadków, podzielonej przez osiągalny czas ich trwania.

Zupełnie analogiczne wielkości ustalałem też dla wzniesień krzywych, przy czym procentowy przybytek na wadze obliczałem według wzoru  $100 \cdot (c - b) : b$ , gdzie  $c$  oznacza ciężar wykazany ostatniego dnia danego wzniesienia, zaś  $b$  — ciężar znaleziony w dniu poprzedzającym rozpoczęcie się tegoż wzniesienia. W każdym przypadku ustaliwszy wszystkie powyższe wielkości dla każdej myszy z osobna wyprowadzałem później odpowiednie przeciętne dla wszystkich zwierząt danego materiału razem. Te właśnie przeciętne zestawione są w tab. 2—4, w których z braku miejsca dane indywidualne zostały zupełnie pominięte.

Jak widać z tab. 1 niektóre z moich grup ważone były przez czas bardzo długi, bo z górą przez 10 miesięcy, ponadto poszczególne grupy różniły się pomiędzy sobą wiekiem, odmianą lub ilością sztuk, w jakiej trzymane były w klatkach (co do metody „statystów” p. K o p e ć, 3). Dzięki

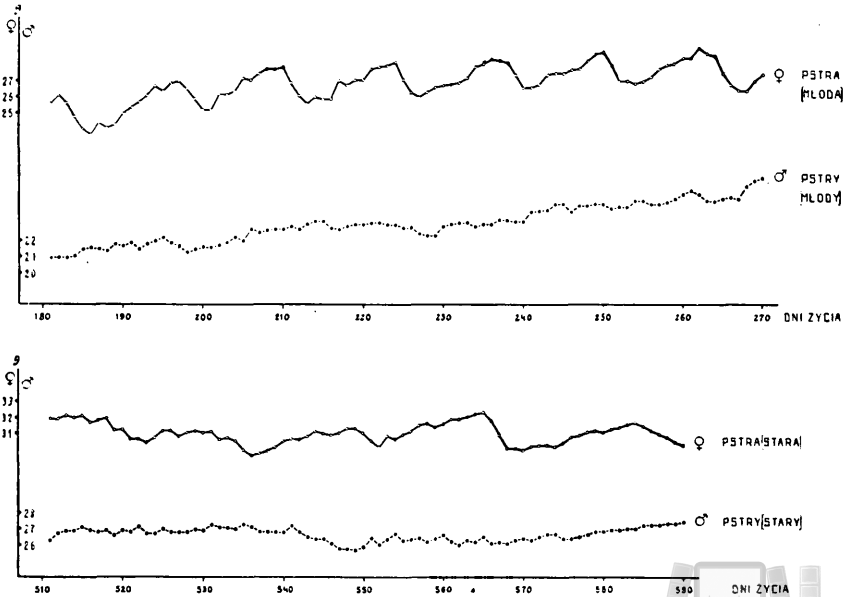


temu mogłem, poza stwierdzeniem w całym materiale i przez cały czas spostrzeżeń zasadniczej różnicy płciowej w układzie wahań wagi ciała, zbadać jeszcze dodatkowo ewentualny wpływ wieku i odmiany badanych myszy na przebieg tych wahań, a w przypadku ♂♂ ponadto i wpływ odosobnionego życia. W tym celu z całego zbadanego okresu życia różnych grup powydzielałem pewne krótsze odcinki czasu tak, by porównywane materiały zgadzały się ze sobą pod względem wieku, odmiany lub ilości sztuk w klatce. Szczegóły tych manipulacyj uwidaczniają się od razu z porównania odpowiednich danych tab. 2—4 z danymi tab. 1. W związku z tym podkreślam, że zachowanie się materiałów, uzyskanych w powyższy sposób może być ze sobą porównywane tylko w granicach tego zagadnienia, dla omówienia którego zostały one celowo dobrane.

### 3. OPIS SPOSTRZEŻEN.

#### A) Różnica płciowa w przebiegu wahań wagi ciała.

O charakterze zasadniczej różnicy w przebiegu codziennych wahań ciężaru ciała, zachodzącej pomiędzy ♀♀ a ♂♂ myszy poucza nas od razu porównanie dwóch górnych krzywych na rys. 2, z których pierwsza przedstawia stosunki u dojrzałej ♀, a druga obrazuje zachowanie się pod tym względem dojrzałego ♂. Jak widzimy, u ♂♂ krzywa taka wykazuje dość częste lecz krótkotrwałe i zazwyczaj nieznaczne spadki, w któ-



Rys. 2. Krzywe codziennego ciężaru ciała.

rych występowaniu trudno byłoby się dopatrywać jakiegokolwiek wyraźniejszej prawidłowości. Natomiast u ♀♀ mamy do czynienia z dłuższymi okresami nieustannego i znacznego zwiększania się wagi, po każdym z których z reguły następuje krótszy zwykle, lecz znów zazwyczaj kilka dni z rzędu trwający okres ciągłego i wydatnego ubytku na wadze. O ile zatem u ♂♂ wzrost całego ciała ulega tylko szybko przemijającym i nieregularnym przerwom, będąc zasadniczo zjawiskiem ciągłym, o tyle u ♀♀ zachodzić muszą w ustroju pewne takie periodyczne procesy, dzięki którym wzrost myszy tej płci ma wybitnie nieciągły charakter. U ♀♀ wspomniane przed chwilą okresy przybywania i ubywania na wadze układają się zazwyczaj w system niekiedy bardzo nawet prawidłowych fal, które wobec zachowywania przez myszy zdolności wzrostowych niemal do końca życia (Robertson, 13) nazywać odtąd będę, bez względu na wiek ♀♀, „falami wzrostowymi”. Każda fala złożona jest z dłuższego zwykle ramienia wstępującego (wzniesienie fali) i z krótszego ramienia zstępującego (spadek fali), przy czym w miejscach schodzenia się wzniesień ze spadkami powstają „szczyty”, a w miejscach schodzenia się spadków ze wzniesieniami — „dna” kolejno po sobie następujących fal <sup>1)</sup>).

---

<sup>1)</sup> Ponieważ wszystkie nasze ♀♀ trzymane były po 4 sztuki w klatce, przeto dla uniknięcia niedomówienia pragnę na pewien szczegół zwrócić specjalną uwagę. Okazuje się mianowicie, że „falowanie” wzrostu bynajmniej nie zawsze przebiegało u wszystkich myszy danej obsady równolegle, lecz że dość często w tym samym czasie, gdy u jednych ♀♀ zachodziło powiększanie się wagi ciała, u innych, znajdujących się w tej samej klatce, dawały się stwierdzać, wprost przeciwnie, spadki fal lub chwilowy brak wszelkich wyraźniejszych zmian. Otóż ta właśnie okoliczność rozstrzyga w dużej mierze o istotności przerw we wzroście ♀♀. Gdyby bowiem przebieg fal układał się dla wszystkich ♀♀ każdej z klatek synchronicznie, to znaczy gdyby w każdej klatce w jedne dni wszystkie ♀♀ jednocześnie wykazywały wzniesienia fal, a w inne — znów jednocześnie — spadały na wadze, to w występowaniu „samicych” fal wzrostowych trudno byłoby się w ogóle dopatrywać przejawu takich czy innych, samodzielnych wewnętrznych procesów fizjologicznych. Wszak należałoby wówczas raczej przypuszczać, że okresowe zmiany w ciężarze ciała ♀♀ są całkiem przypadkowe, dochodząc do skutku wprost na skutek wpływu pewnego nieznanego czynnika zewnętrznego, który: 1) mimo starannego ujednostajniania warunków wzrostu nie został wzięty pod uwagę, 2) dotyczył w każdej klatce wszystkich okazów jednocześnie i 3) ulegał sam w swym natężeniu odpowiednim periodycznym wahaniom.

Należy zaznaczyć, że przykład fal wzrostowych przedstawiony na rys. 2 dla ♀ młodej bynajmniej nie odtwarza krańcowego przypadku, lecz że ilustruje on zupełnie przeciętny układ stosunków. O ile bowiem niektóre ♀♀ mają fale o wiele nawet niższe wzgl. o węższej podstawie (czyli krócej trwające), o tyle znów zdarzają się też i takie ♀♀, u których fale są wyraźnie wyższe wzgl. jeszcze szersze. Dla uzmysłwienia wydatności okresowych spadków wagi ciała ♀♀ dodaję, że podczas 3-dniowego spadku ubytek ciężaru osiągnął u jednej np. ♀ odmiany pstrej wielkość 5,5 g, co stanowiło 16,8% wagi ciała przed rozpoczęciem się tego spadku (maksymalny ubytek podczas tak samo długo trwającego spadku wyniósł wśród ♂♂ tejże odmiany zaledwie 2,3 g, stanowiąc tylko 7,2% ciężaru przed spadkiem).

Sam kształt fal bywa niekiedy bardzo dla danej ♀ charakterystyczny, to znaczy że u pewnych ♀♀ spotykamy się z mniej lub więcej uporczywym powtarzaniem tych lub innych szczegółów, jak np. podobnych ząbień w okolicy szczytu lub też wprost odwrotnie w okolicy dna wielu z fal, stałej, w przybliżeniu, proporcji pomiędzy długością ramienia wstępującego i zstępującego, jednakowego na ogół kąta nachylenia obu tych ramion względem siebie itp. Z drugiej jednak strony muszę podkreślić, że u niektórych ♀♀ nie tylko regularność w kształcie fal lecz nawet prawidłowość w ich kolejnym następowaniu po sobie ulegały wcale nie rzadko znacznym a różnie długo trwającym zaburzeniom, co niekiedy doprowadzało wprost do przejściowego (całkowitego lub niemal zupełnego) zaniku fal. Nie chcę wreszcie przemilczać, że wprawdzie wyjątkowo, bo tylko u 3 ♀♀, a więc w przybliżeniu zaledwie w 5% przypadków, wyraźnych fal w ogóle nie udało się stwierdzić.

Jak widzimy, istota dimorfizmu płciowego w przebiegu naszych wahań polega na tym, że podczas gdy u ♂♂ wzrost wykazuje częste lecz krótkotrwałe zahamowania, związane z nieregularnymi i mało wydatnymi ubytkami w ciężarze, to u ♀♀ zahamowania takie występują okresowo, trwając wów czas nieustannie przez kilka dni z rzędu i doprowadzając do bardzo stosunkowo znacznej utraty na wadze. Wobec powyższego, chcąc poznać omawiany dimorfizm w dalszych jego szczegółach, musimy zanalizować zachowanie się u obu płci takich spadków i wzniesień wagi ciała, które trwały przez stosunkowo

TABLICA 2.

Dane, dotyczące wpływu wieku na natężenie dimorfizmu w przebiegu wahań u myszy pstrych. Wartości przeciętne.

Grupy	Uwzględniony okres życia zwierząt, w dniach (w nawiasach ilość dni spostrzeżeń)	Płeć	Charakterystyka spadków				Charakterystyka wzniesień			
			Ogólna ilość ponadwudniowych spadków	Osiągalny czas trwania	Osiągalna procentowa wysokość	Osiągalna procentowa szybkość	Ogólna ilość ponadwudniowych wzniesień	Osiągalny czas trwania	Osiągalna procentowa wysokość	Osiągalna procentowa szybkość
♀♀ I, II ♂♂ VIII, X	91. — 180. (90)	♀♀	3.1	3.7	8.2	2.21	6.9	5.2	8.9	1.72
		♂♂	0.8	2.2	1.9	0.87	3.7	3.8	3.9	1.02
	♀♀:♂♂		3.8	1.6	4.3	2.54	1.8	1.3	2.2	1.68
	181. — 270. (90)	♀♀	3.3	3.9	7.2	1.86	5.6	6.5	8.8	1.35
		♂♂	1.3	2.4	2.0	0.80	3.9	3.7	2.8	0.75
	♀♀:♂♂		2.5	1.6	3.6	2.32	1.4	1.7	3.1	1.80
271. — 360. (90)	♀♀	4.6	4.8	6.6	1.39	6.9	6.4	6.5	1.01	
	♂♂	2.5	3.3	2.2	0.67	3.1	4.2	2.7	0.65	
♀♀:♂♂		1.8	1.4	3.0	2.07	2.2	1.5	2.4	1.55	
♀♀ III ♂♂ XII	511. — 590. (80)	♀♀	2.9	3.4	4.2	1.23	2.6	3.5	3.6	0.89
		♂♂	1.4	2.7	2.5	0.90	2.5	3.1	3.1	0.82
		♀♀:♂♂	2.0	1.2	1.6	1.36	1.0	1.1	1.1	1.08

największe ilości dni, wzgl. podczas których ujemne lub dodatnie zmiany w ciężarze były stosunkowo najwydatniejsze. Otóż z odpowiednich danych tab. 2 wynika przede wszystkim, że zarówno ogólna ilość ponadwudniowych spadków i wzniesień, jak też i osiągalny czas ich trwania oraz ich procentowa wysokość i szybkość były bez względu na wiek zwierząt zawsze większe u ♀♀ aniżeli u ♂♂. Inaczej mówiąc, opisany przez nas dimorfizm istnieje zarówno u młodych jak i u starych myszy. O „natężeniu” różnicy płciowej w tym czy innym szczególe spadków lub wzniesień przekonać nas mogą odpowiednie „wskaźniki”, czyli wysokości stosunku każdej ze wspomnianych przed chwilą „żeńskich” charakterystyk liczbowych do analogicznej charakterystyki „męskiej”. Z przeglądu tych wskaźników, zestawionych również w tab. 2, wypływa dalej, że dimorfizm w zachowaniu się spadków jest jeszcze wyraźniejszym od dimorfizmu

w zachowaniu się wzniesień. Istotnie, we wszystkich badanych okresach życia wskaźniki dotyczące spadków wykazują większą wartość od wskaźników dotyczących wzniesień. Jedyne bowiem, i to raczej tylko przypadkowe wyjątki od tego rodzaju reguły stanowią u myszy 181—270-dniowych wskaźnik dimorfizmu w osiągalnym czasie trwania spadków, ustępujący nieco analogicznemu wskaźnikowi dla wzniesień, a u myszy 271—360-dniowych podobne zachowanie się tych samych wskaźników oraz wskaźników dotyczących ogólnej ilości ponaddwudniowych „jednokierunkowych” wahań. W tym miejscu należy jednak podkreślić, że zachowanie się wzniesień nie zdaje się być dla poznania naszego dimorfizmu w tym samym stopniu miarodajne co zachowanie się spadków, a to dla tego, że każdy ubytek na wadze jest przeciwstawieniem wrodzonej tendencji wzrostowej ustroju, podczas gdy każde powiększenie wagi ciała z tendencją tą się pokrywa. Z zachowania się zwierząt normalnych trudno przeto jest przesądzać, czy i jak dalece interesujące nas momenty fizjologicznej dwupostaciowości płci mogą w ogóle wpływać na wielkość i przebieg wzniesień. Sprawę tę rozstrzyga dopiero porównanie pomiędzy sobą wzniesień, występujących u normalnych i u kastrowanych myszy (p. A d a m s k a 1).

Dane tab. 2 pozwalają nam wreszcie scharakteryzować liczbowo niektóre cechy fal wzrostowych ♀♀. Okazuje się mianowicie, że za wyjątkiem starych ♀♀, bo już 511—590-dniowych, u których jak zobaczymy za chwilę fale te w ogóle ulegają wyraźnemu „osłabieniu”, osiągalny czas trwania spadków ustępuje analogicznej wielkości dla wzniesień. Wynik ten zgadza się całkowicie z podkreślonym już poprzednio zjawiskiem, że wstępujące ramię każdej fali jest z reguły dłuższe od ramienia zstępującego. Przeciwnie, osiągalna procentowa szybkość spadków przewyższa zawsze odpowiednią wartość dla wzniesień. Ten znów szczegół dowodzi zupełnie zasadniczego faktu, że tempo w jakim ciężar ciała zmniejsza się podczas spadku fali jest wyraźnie większe od tempa w jakim ciężar ten rośnie podczas jej wznoszenia się. W świetle tego ostatniego spostrzeżenia swoistość okresowych przerw we wzroście ♀♀ uwydatnia się tym wyraźniej.

*B) Wpływ pewnych czynników na przebieg dimorficznych wahań.*

a) Wpływ wieku. Jak już wiemy, omawiany przez nas dimorfizm daje się stwierdzić we wszystkich badanych okresach życia myszy. Z drugiej jednak strony nie ulega wątpliwości, że z wiekiem zwierząt dimorfizm ten staje się coraz to mniej wyraźnym. Porównując bowiem odpowiednio wskaźniki natężenia różnic płciowych w spadkach wagi ciała przekonujemy się, że wszystkie one ulegały z czasem stopniowemu zmniejszeniu (tab. 2); jedyny, i to częściowy tylko, wyjątek stanowił pod tym względem wskaźnik dimorfizmu w ogólnej ilości ponaddwudniowych spadków, który u myszy 511 — 590-dniowych był nieco wyższym od analogicznego wskaźnika u myszy liczących 271 — 360 dni życia. Co zaś do wskaźników różnic płciowych we wzniesieniach ciężaru to mimo braku regularnych zmian w ich wielkości u zwierząt 91—180-, 181—270- i 271—360-dniowych, wszystkie te wskaźniki okazały się najmniejszymi u całkiem starszych osobników.

TABLICA 3.

Dane, dotyczące wpływu wieku na fale wzrostowe ♀♀. Wartości przeciętne.

Odmiana i płeć	Grupy	Uwzględniony okres życia zwierząt, w dniach (w nawiasach ilość dni spostrzeżeń)	Charakterystyka spadków				Charakterystyka wzniesień			
			Ogólna ilość ponaddwudniowych spadków	Osiągany czas trwania	Osiągana procentowa wysokość	Osiągana procentowa szybkość	Ogólna ilość ponaddwudniowych wzniesień	Osiągany czas trwania	Osiągana procentowa wysokość	Osiągana procentowa szybkość
Białe ♀♀	VI	37.—96. (60)	0.9	2.2	4.2	1.92	5.3	4.2	10.0	2.35
		97.—156. (60)	2.1	2.9	6.5	2.28	5.2	5.2	9.7	1.86
Pstre ♀♀	I, II	91.—180. (90)	3.1	3.7	8.2	2.21	6.9	5.2	8.9	1.72
		181.—270. (90)	3.3	3.9	7.2	1.86	5.6	6.5	8.8	1.35
		271.—360. (90)	4.6	4.8	6.6	1.39	6.9	6.4	6.5	1.01
	III	511.—590. (80)	2.9	3.4	4.2	1.23	2.6	3.5	3.6	0.89
Lila ♀♀	IV, V	271.—360. (90)	3.9	3.9	6.9	1.77	6.8	4.8	7.5	1.59
		361.—450. (90)	4.1	3.8	6.1	1.61	5.7	4.9	6.0	1.23
		451.—540. (90)	3.3	3.4	5.0	1.48	5.0	4.2	5.0	1.18

Przechodząc do omówienia wpływu wieku na sam przebieg fal wzrostowych ♀♀, zaznaczam przede wszystkim, że sądząc z zachowania się moich białych myszy pierwsza wyraźna fala występuje w 5.—7. tygodniu życia ♀♀, a więc wraz z osiągnięciem dojrzałości płciowej (co do czasu następowania tej ostatniej u myszy p. dane z piśmiennictwa przytoczone u K o p c i a, 4, odnośn. 4 na str. 345). O zaniku fal na starość poucza nas porównanie odpowiednich krzywych rys. 2; nadmieniam, że o ile krzywa dla ♀ młodej przedstawia, jak już wiemy, przykład zupełnie przeciętny, o tyle krzywa dla ♀ starej odtwarza przypadek, w którym fale utrzymały się na starość stosunkowo jeszcze najlepiej. Z tab. 3 okazuje się ponadto, że ogólna ilość ponaddwuniowych spadków fal oraz osiągalny czas trwania spadków przez szereg miesięcy z rzędu stopniowo się zwiększają, by dopiero u ♀♀ 451—540-dniowych stać się wyraźnie mniejszymi. Przeciwnie, maksyma osiągalnej procentowej wysokości i szybkości spadków występują znacznie wcześniej, bo już u ♀♀ 91 — 180-dniowych, po czym wartości te ulegają od razu redukcji. Analogiczne zmiany w ogólnej ilości ponaddwuniowych wzniesień fal i w osiągalnym czasie trwania wzniesień nie dadzą się w szczegółach jasno zinterpretować, niezawodnie jednak przez czas dłuższy nie wykazały one trwałego zmniejszenia. Natomiast osiągalna procentowa wysokość i szybkość wzniesień zmniejszały się niemal od początku (p. ♀♀ białe 97—156-dniowe) aż do końca spostrzeżeń (p. ♀♀ lila 451—540-dniowe i ♀♀ pstre 511—590-dniowe). Wszystko to razem wskazuje, że czas potrzebny do wytworzenia pełnej fali (to znaczy jej całego wzniesienia i spadku) ulega z wiekiem ♀♀ przedłużeniu, skracając się dopiero u ♀♀ całkiem starych, zarówno zaś procentowa wysokość jak i szybkość spadków oraz wzniesień fal zaczyna się stawać już stosunkowo wcześniej coraz to mniejszą.

b) Różnice w przebiegu wahań pomiędzy odmianami myszy. Regularne fale wzrostowe przebiegają u ♀♀ pstrych, białych i lila zasadniczo najzupełniej jednakowo. W porównywanie liczb, charakteryzujących szczegóły naszych fal u tych odmian, a zebranych w tab. 4, nie będę tu bliżej wchodzić. O możliwości zachodzenia w tych szczegółach pewnych „odmianowych“ różnic, poucza nas dostatecznie

TABLICA 4.

Dane, dotyczące wpływu odmiany na wahania u ♀♀ i u ♂♂ oraz wpływu odosobnienia na wahania u ♂♂. Wartości przeciętne.

Uwzględniony okres życia zwierząt, w dniach (w nawiasach ilość dni gospodarzeń)	Grupy	Odmiana i płeć, względnie ilość sztuk w klatce	Charakterystyka spadków				Charakterystyka wzniesień			
			Ogólna ilość ponadwundniowych spadków	Osiągalny czas trwania	Osiągalna procentowa wysokość	Osiągalna procentowa szybkość	Ogólna ilość ponadwundniowych wzniesień	Osiągalny czas trwania	Osiągalna procentowa wysokość	Osiągalna procentowa szybkość
71.—156. (86)	I, II VI	Pstre ♀♀	2.9	3.3	7.4	2.22	5.4	4.6	8.7	1.91
		Białe ♀♀	2.7	3.0	6.6	2.19	7.6	5.4	10.1	1.86
271.—360. (90)	I, II IV, V	Pstre ♀♀	4.6	4.8	6.6	1.39	6.9	6.4	6.5	1.01
		Lila ♀♀	3.9	3.9	6.9	1.77	6.8	4.8	7.5	1.59
78.—225. (148)	IX, XI XVI, XVII XIII-XV	Pstre ♂♂	2.0	2.5	2.8	1.13	3.7	3.0	3.8	1.29
		Białe ♂♂	2.1	2.5	2.9	1.17	5.9	3.4	3.7	1.09
		Lila ♂♂	2.1	2.5	3.3	1.34	5.1	3.2	3.9	1.20
78.—225. (148)	VIII, X IX, XI	Pstre ♂♂ po 4 szt. w klat.	1.3	2.2	1.8	0.82	5.6	3.7	3.4	0.92
		Pstre ♂♂ po 1 szt. w klat.	2.0	2.5	2.8	1.13	3.7	3.0	3.8	1.29

np. fakt, że osiągalny czas trwania zarówno spadków jak i wzniesień fal okazał się u ♀♀ pstrych większym aniżeli u ♀♀ lila, a ich osiągalna procentowa szybkość zachowała się odwrotnie.

Również i nieregularne wahania w ciężarze ♂♂ zachowują się u wszystkich wspomnianych odmian zasadniczo jednakowo, nie układając się u żadnej z nich w obraz fal, tak charakterystycznych dla wzrostu ♀♀. Co do pewnych różnic zachodzących pomiędzy ♂♂ naszych odmian w niektórych szczegółach spadków i wzniesień ciężaru p. dalsze liczby tab. 4.

c) Wpływ odosobnienia na wahania u ♂♂. Z uważnego przeglądu danych dotyczących ilości sztuk w jakich myszy poszczególnych materiałów trzymane były w każdej z klatek (tab. 1 i 2) widać, że podstawowe moje rozważania oparte są na zachowaniu się zwierząt hodowanych po 4 sztuki razem. Z drugiej zaś strony wiadomem jest, że w przeciwieństwie do ♀♀ które współżyją ze sobą zupełnie spokojnie, ♂♂ stacza-



ją ze sobą częste i nieraz zawzięte walki. Wobec tego można było przypuszczać, że o ile fale wzrostowe naszych ♀♀ muszą być wyrazem wrodzonych procesów życiowych, o tyle nieregularne spadki w ciężarze naszych ♂♂ są raczej ubocznym wynikiem ich niezgodnego współżycia.

Otóż o niesłuszności takiego przypuszczenia rozstrzygają pozostałe liczby tab. 4, z których wynika, że wszystkie charakterystyki liczbowe, dotyczące spadków wagi ciała wypadły dla ♂♂ żyjących w zupełnym odosobnieniu nawet większe aniżeli dla ♂♂ przebywających po 4 sztuki w klatce. Wynik ten upoważnia do wniosku, że nieregularne spadki wagi ciała, znamionujące wzrost ♂♂ hodowanych gromadnie, nie dadzą się tłumaczyć bez reszty ujemnymi skutkami walk, jakie myszy tej płci nieraz ze sobą prowadzą.

#### 4. ZAKOŃCZENIE.

Najważniejsze wyniki powyższych spostrzeżeń nad indywidualnymi, codziennymi wahaniami w ciężarze ciała myszy są następujące:

1) U samców ujemne wahania w wadze ciała zachodzą wprawdzie dość często, trwają jednak krótko i są z reguły nieznaczne. Wskutek tego wzrost samców przebiega w postaci krzywych, które mimo pewnych nieregularnych zazębień wznoszą się stopniowo w górę bez większych przerw.

2) U samic występują kilkudniowe okresy nieustannego i znacznego powiększania się wagi ciała, po każdym z których następuje zwykle, zazwyczaj nieco krótszy, okres ciągłego i poważnego ubytku na wadze. Wskutek tego, wzrost samic przebiega z reguły w postaci mniej lub więcej regularnie i wydatnie falującej krzywej („fale wzrostowe“ samic).

3) Tego rodzaju dimorficzna różnica w przebiegu wahań wagi ciała staje się z wiekiem myszy coraz to mniej wydatną.

4) Tempo w jakim ciężar samic zmniejsza się podczas spadku fali jest większe od tempa w jakim waga ich rośnie podczas wznoszenia się fali.

5) Termin występowania pierwszych fal wzrostowych zbiega się z terminem osiągnięcia przez samice dojrzałości płciowej.

6) Czas, potrzebny do wytworzenia pełnej fali wzrostowej (całego jej wzniesienia i spadku) ulega, na ogół, z wiekiem przedłużeniu, by dopiero u całkiem starych samic wykazać skrócenie. Natomiast zarówno procentowa wysokość jak też i procentowa szybkość spadków i wzniesień tych fal staje się już od wczesnej, stosunkowo, młodości coraz to mniejszą.

7) Przebieg fal wzrostowych u samic różnych odmian myszy jest zasadniczo zupełnie jednakowy. Fale występujące u poszczególnych odmian różnią się pomiędzy sobą jedynie w pewnych nieistotnych szczegółach.

8) Podobnie rzecz się ma z przebiegiem i wysokością nieregularnych wahań w ciąży samców różnych odmian myszy.

9) Nieregularnych spadków w ciąży samców nie da się tłumaczyć bez reszty skutkami walk, jakie myszy tej płci często ze sobą prowadzą.

---

Bliższe omawianie powyższych wyników byłoby jeszcze przedwczesne. Wobec uderzającej niezwykłości obrazu fal wzrostowych stwierdzonych u ♀♀ a brakujących u ♂♂, zasługuje przede wszystkim na poznanie fizjologiczny mechanizm ich powstawania. Ponieważ fale te zaczynały się pojawiać wraz z dojrzałością płciową, należało z góry sądzić, że są one uzależnione od okresowych zmian w czynnościach dojrzałych jajników (p. A d a m s k a 1). Wyjątkowy brak wyraźnych fal wzrostowych podobnie jak i pewne zaburzenia w ich przebiegu wyjaśniałyby się wówczas wprost taką czy inną anomalią gonady. Występowanie nieregularnych wahań w ciąży ♂♂ nawet w warunkach zupełnie odosobnionego życia, a więc przy wyłączeniu możliwości wzajemnych walk okazów tej płci pomiędzy sobą, dowodzi, że i te wahania są normalnym przejawem pewnych fizjologicznych zmian w ustroju, których właściwy charakter znów pozostaje nie znany. Do należytego poznania natury i mechanizmu różnic płciowych w codziennych waniach wagi ciała myszy niezbędne są zatem dalsze, przede wszystkim doświadczalne poszukiwania.

Zamierzając tego rodzaju badaniom poświęcić dalsze części niniejszej serii prac, pragnę tu jeszcze podkreślić, że w świetle moich spostrzeżeń ♀♀ myszy nie są odpowiednim materiałem do takich fizjologicznych poszukiwań, w których brane jest pod uwagę zachowanie się ciężaru ciała. Wydatne bowiem zmiany w wadze, związane z występowaniem normalnej fali wzrostowej mogą w tych razach zostać mylnie przyjęte za swoisty skutek badanego czynnika.

#### PIŚMIENNICTWO.

1. Adamska, H.: Spr. Tow. Nauk. Warsz., 30, 1937, str. 239.
2. Gostimirović, D. i Koch, W.: Klin. Wochschr., 12, 1933, str. 309.
3. Kopeć, St.: Pamiętnik P. Inst. Nauk. Gosp. Wiejsk. w Puławach, 10, 1929, str. 224.
4. Kopeć, St.: Tamże, 11, 1930, str. 335.
5. Kopeć, St.: Roux' Arch. f. Entw.-Mech., 126, 1932, str. 770.
6. Kopeć, St.: Pamiętnik P. Inst. Nauk. Gosp. Wiejsk. w Puławach, 16, 1935, str. 234.
7. Kopeć, St.: Spr. Tow. Nauk. Warsz., 30, 1937, str. 135.
8. Kopeć, St. i Latyszewski, M.: Pamiętnik P. Inst. Nauk. Gosp. Wiejsk. w Puławach, 12, 1931, str. 232.
9. Kopeć, St. i Latyszewski, M.: Tamże, str. 420.
10. Kopeć, St. i Latyszewski, M.: Tamże, 13, 1932, str. 359.
11. Lafon, M.: Ann. de Physiol., 10, 1934, str. 1177.
12. L'Héritier, Ph.: Tamże, 6, 1930, str. 1.
13. MacDowell, E. C., Gates, W. H. i MacDowell, C. G.: J. of Gen. Physiol., 13, 1930, str. 529.
14. Robertson, T. B.: Tamże, 8, 1926, str. 463.
15. Saller, K.: Roux' Arch. f. Entw.-Mech., 128, 1933, str. 262.

Z Zakładu Biologii Uniwersytetu J. P. w Warszawie.

Biblioteka Główna WUM

**KS.1400**



21000001400



[www.dlibra.wum.edu.pl](http://www.dlibra.wum.edu.pl)

B342



Drukarnia i Litografia  
JAN COTTY  
w Warszawie, Kapucyńska 7



[www.dlibra.wum.edu.pl](http://www.dlibra.wum.edu.pl)