

Wzrost głowy larw *Tettigonia viridissima* L. (*Saltatoria*,
Tettigoniidae) a hipoteza Dyara

Рост головы личинок *Tettigonia viridissima* L. (*Saltatoria*,
Tettigoniidae) а гипотеза Дайара

La taille de la tête des larves *Tettigonia viridissima* L. (*Saltato-*
ria, *Tettigoniidae*) et l'hypothèse de Dyara

napisal

STANISŁAW BEDNARZ

Jednym z pierwszych badaczy, który zajmował się zjawiskami wzrostu larw owadów był Dyara. W roku 1890 wystąpił on z hipotezą, w której przyjmuje, że wzrastanie w następujących po sobie kolejno stadiach larwalnych owadów ma postać regularnego postępu geometrycznego. Badania jego dotyczyły procesów wewnątrz puszki głowowej. Hipoteza Dyara została sprawdzona przez Fishera (1924) na *Tortrix prunubana* Hb., przez Milesa (1931) na 4 rodzajach z rodziny *Tenthredinidae* i Taylora (1931) na larwach *Phyllotoma nemorata* Fall. (*Tenthredinidae*). Fisher (1924) potwierdził w zupełności obserwacje Dyara, Miles (1931) natomiast stwierdził, że szerokość puszki głowowej w następujących po sobie stadiach układała się w prawidłowy szereg geometryczny tylko w stadiach początkowych, w następnych zaś prawidłowość była wyraźnie zakłócona. Taylor (1931) otrzymał podobne wyniki jak Miles. Autor ten w stosunku do hipotezy Dyara zachowuje postawę krytyczną i uważa, że nie można jej przedwcześnie uogólniać, gdyż — być może — stosuje się ona do niektórych tylko grup owadów. Metcalfe (1932)

dla *Sitodrepa panicea* L. nie znalazł cyfr, które by potwierdzały hipotezę D y a r a. W toku swoich obliczeń otrzymał dwa różne ilorazy: 1,11 i 1,12, ponieważ pomiarów dokonał na dwóch różnych co do wielkości grupach. Na podstawie uzyskanych danych przypuszczał M e t c a l f e, że grupy te reprezentują dwie odmienne płcie. Do podobnych rezultatów jeszcze wcześniej doszedł S. K é l e r (1927) w badaniach nad brudnicą nieparką (*Lymantria dispar* L.). Wykazał on odmienne zachowanie się obu płci odnośnie do hipotezy D y a r a, uzyskując odmienne dla samców i samic ilorazy postępu.

Wielkość głowy gąsienic motyli jak też i larw innych owadów w okresie międzylinkowym nie zmienia się, z wyjątkiem tylko krótkiego okresu bezpośrednio po każdorazowym linieniu. Wskaźnik głowy po lince nie ulega zmianie, jest on stały dla danego gatunku i wynosi dla *Halisidota* Hb. sp. 1,44, dla *Bombyx mori* L. — 1,91, dla *Philosomia ricini* Hutt. — 1,52.

Chcąc sprawdzić słuszność hipotezy D y a r a na owadach prostoskrzydłych (*Orthoptera*) użyłem do badań larw *Tettigonia viridissima* L. W dniu 11 V 1952 r. zebrałem 10 larw tego gatunku. Hodowlę założyłem w ten sposób, iż każdą larwę umiejscowiłem osobno w terrarium o pojemności 0,70 m³. Wszystkie ściany terrariów, z wyjątkiem dna, obłożyłem siatką drucianą o świetle oczek 3 mm². Dno stanowiło naturalne podłoże z bujną roślinnością (trawy łąkowe), która w okresie doświadczenia, tj. od 12 V 1952 roku do 16 VIII 1952 roku, była jedynym pokarmem hodowanych zwierząt. Terraria w ilości 10 sztuk ustawiłem w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Wrocławskiego. Od strony południowej w odległości kilku metrów od terrariów znajdował się żywopłot wysokości 2,5 metra, który osłaniał hodowlę przed nadmiernym przegrzaniem promieniami słońca i od wiatrów. Wszystkie otwory klatek, szczególnie dna, uszczelniłem przed ewentualnym dostaniem się do wewnątrz pajaków i owadów, które mogłyby zniszczyć larwy.

Pierwszych pomiarów głów dokonałem na larwach, które po wylęgu z jaj najprawdopodobniej jeszcze nie liniały. Schwytaną larwę wkładałem do lewej ręki. W okolicy dużego palca zostawiałem mały otworek w dłoni, do którego pod wpływem

wnikającego światła larwa wsuwała głowę, chcąc się wydostać na wolność. Umożliwiło to dokonanie pomiaru. Szerokość głowy mierzyłem w jej najszerszym miejscu, długość zaś od dolnego brzegu nadustka do najwyższego punktu przy spionowanym czole. Przy robieniu pomiarów posługiwałem się suwmiarką z dokładnością do dziesiątych milimetra. Pierwszy pomiar przeprowadziłem w dniu 12 V 1952 r., następne po każdorazowym linieniu, a prócz tego dokonywałem pomiarów kontrolnych w okresach międzylinkowych. Jak wykazały ściśle obserwacje, szerokość i długość głowy w okresach międzylinkowych nie ulega zmianom, co pozostaje w zgodności z założeniem D y a r a. Pomiarzy przeprowadzałem co 5 dni, natomiast obserwacje codziennie. Umożliwiło to uchwycenie samego momentu linienia bądź okresu tuż po wylinieniu; w tym czasie miękka chityna miała ubarwienie jasnozielone; w pobliżu larw znajdowały się resztki nie zjedzonych wylinek. Nie stosowałem znakowania wyliniających larw barwikami; wpływało ono niekorzystnie na larwy i następne ich linienie, jak przekonałem się o tym w latach ubiegłych. W warunkach mojej hodowli otrzymywałem z reguły 8 linień u obu płci; dziewiąte linienie miało miejsce u samic w dwóch przypadkach, u samców tylko jeden raz. Do stadium dojrzałości płciowej udało mi się doprowadzić 9 osobników; jeden padł ofiarą pająka z rodziny *Lycosidae*, któremu udało się wcisnąć do wnętrza terrarium.

Wymiary długości i szerokości głowy samców zestawilem w tablicy I, samic w tablicy II. Cyfry znajdujące się w poszczególnych kolumnach wykazują między sobą znaczne różnice bez stopniowych przejść. Wymiary szerokości i długości mają się do siebie tak jak człony postępu geometrycznego ze średnim ilorazem 1,14. Postęp Mr przedstawia średnie rzeczywiste szeregu geometrycznego poszczególnych kolumn, dolny zaś Mc podaje średnie teoretyczne uzyskane na drodze obliczeń ze wzoru: $t = a_1 \cdot q^{n-1}$, gdzie a_1 = średnia Mr kolumny I, jako I stadium wyjściowe, q = średni iloraz postępu, n = ilość stadiów, m = średni błąd średniej arytmetycznej.

Szereg teoretyczny Mc jako wzorzec umożliwia porównanie średnich rzeczywistych szeregu Mr . Patrząc na poszczególne kolumny w tablicy I i porównując je z członami Mr i Mc ,

TABLICA I — ТАБЛИЦА I — TABLE I

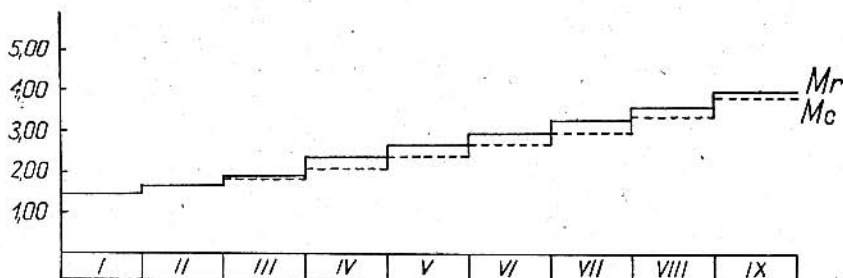
Wielkość głowy larw męskich *Tettigonia viridissima* L.
 Величина головы личинок мужских *Tettigonia viridissima* L.
 La grandeur de la tête des larves mâles *Tettigonia viridissima* L.

Szerokość głowy w mm									
L. p.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
2	1,7	2,3	2,8	3,3	3,7	4,3	4,8	5,1	5,5
3	1,9	2,5	2,8	3,3	3,7	4,6	4,9	5,4	—
4	1,8	2,3	2,8	3,2	3,5	4,1	4,7	5,1	—
<i>Mr±m</i>	1,80±0,181	2,36±0,223	2,80±	3,26±0,130	3,63±0,233	4,33±0,464	4,80±0,181	5,20±0,316	5,50±
<i>Q</i>	1,311	1,186	1,164	1,113	1,190	1,108	1,083	1,057	
<i>Qn</i>	1,14								
<i>Mc</i>	1,80	2,05	2,34	2,66	3,04	3,47	3,78	4,30	4,90
Długość głowy w mm									
L. p.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
2	1,3	1,5	1,8	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	4,0
3	1,5	1,7	1,9	2,4	2,7	2,9	3,3	3,7	—
4	1,4	1,6	1,9	2,4	2,7	2,9	3,3	3,6	—
<i>Mr±m</i>	1,40±0,181	1,60±0,181	1,86±0,130	2,33±0,223	2,66±0,130	2,90±	3,26±0,130	3,60±0,181	4,00±
<i>Q</i>	1,142	1,162	1,252	1,141	1,090	1,124	1,104	1,111	
<i>Qn</i>	1,14								
<i>Mc</i>	1,40	1,60	1,82	2,07	2,37	2,70	2,94	3,35	3,81

TABLICA II — ТАБЛИЦА II — TABLE II

Wskaźniki głowy larw żeńskich *Tettigonia viridissima* L.
 Величина головы личинок женских *Tettigonia viridissima* L.
 La grandeur de la tête des larves femelles *Tettigonia viridissima* L.

Szerokość głowy w mm									
L. p.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1	1,8	2,5	3,0	3,4	4,0	4,6	5,0	—	—
5	1,8	2,2	2,4	2,9	3,4	3,8	4,3	4,9	5,1
6	1,9	2,3	2,9	3,6	4,0	4,4	4,8	5,3	—
7	1,7	2,5	2,8	3,3	4,0	4,4	5,0	5,3	5,6
8	1,8	2,5	3,0	3,7	4,1	4,5	5,0	5,3	—
10	1,9	2,4	2,8	3,6	4,1	4,6	5,0	5,4	—
$Mr \pm m$	1,81±0,100	2,40±0,164	2,81±0,187	3,41±0,261	3,93±0,212	4,38±0,204	4,80±0,170	5,24±0,282	5,35±0,806
Q	1,325	1,170	1,213	1,152	1,114	1,095	1,091	1,020	
Qn	1,14								
Mc	1,81	2,06	2,35	2,68	3,04	3,49	3,80	4,33	4,94
Długość głowy w mm									
1	1,5	1,8	3,1	2,4	3,1	3,7	3,9	—	—
5	1,5	1,9	2,1	2,3	2,6	2,9	3,5	3,9	4,3
6	1,5	1,7	2,0	2,4	3,0	3,4	3,9	4,3	—
7	1,3	1,5	1,8	2,5	2,9	3,3	3,6	4,0	4,3
8	1,6	2,0	2,4	3,0	3,5	3,9	4,4	4,9	—
10	1,4	1,8	2,1	2,3	2,5	2,8	3,5	4,0	—
$Mr \pm m$	1,46±0,141	1,78±0,223	2,08±0,100	2,48±0,202	2,93±0,228	3,33±0,184	3,80±0,475	4,22±0,337	4,30±
Q	1,219	1,167	1,192	1,198	1,136	1,141	1,110	1,018	
Qn	1,14								
Mc	1,46	1,66	1,90	2,16	2,47	2,82	3,07	3,49	3,97

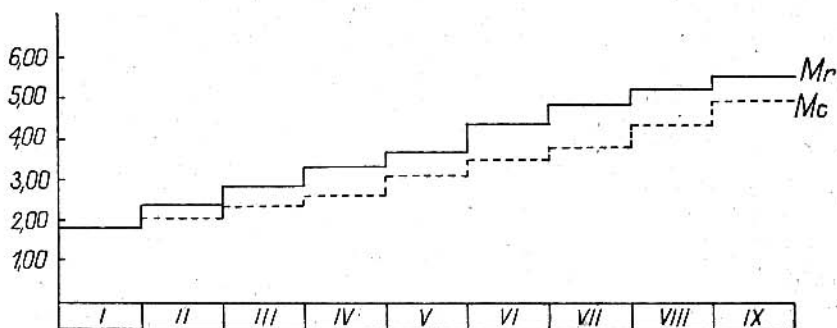


Wykres Ia — Диаграмма Ia — Diagramme Ia

Wykres odchyień rzeczywistych od średnich teoretycznych długości głowy samców *Tettigonia viridissima* L.

Диаграмма отклонений средних истинных от средних теоретических длин головы самцов *Tettigonia viridissima* L.

Le diagramme des déviations moyennes effectives des moyennes théoriques de la longueur de la tête des larves mâles *Tettigonia viridissima* L.

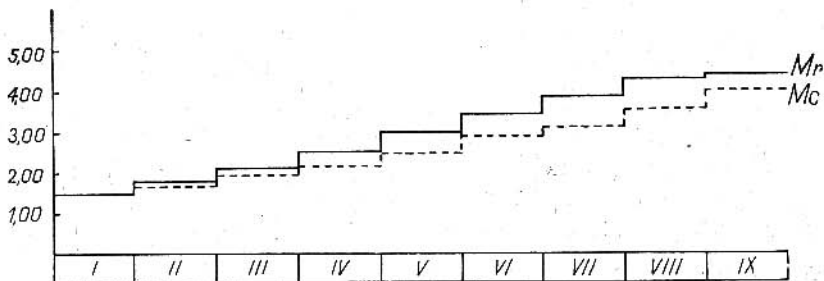


Wykres Ib — Диаграмма Ib — Diagramme Ib

Wykres odchyień średnich rzeczywistych do średnich teoretycznych szerokości głowy samców *Tettigonia viridissima* L.

Диаграмма отклонений средних истинных от средних теоретических ширин головы самцов *Tettigonia viridissima* L.

Le diagramme des déviations moyennes effectives des moyennes théoriques de la largeur de la tête des larves mâles *Tettigonia viridissima* L.

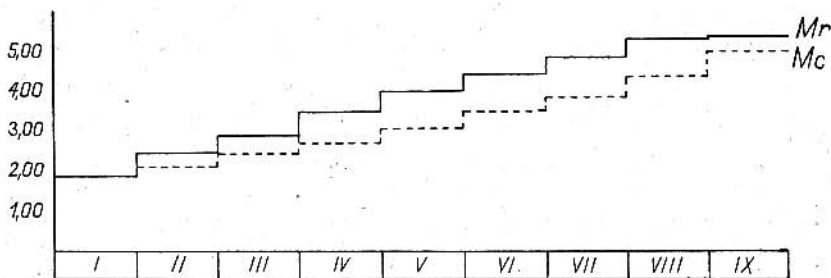


Wykres IIa — Диаграмма IIa — Diagramme IIa

Wykres odchyień średnich rzeczywistych od średnich teoretycznych długości głowy samic *Tettigonia viridissima* L.

Диаграмма отклонений средних истинных от средних теоретических длин головы самок *Tettigonia viridissima* L.

Le diagramme des déviation moyennes effectives des moyennes théoriques de la longueur de la tête des larves femelles *Tettigonia viridissima* L.



Wykres IIb — Диаграмма IIb — Diagramme IIb

Wykres odchyień średnich rzeczywistych od średnich teoretycznych szerokości głowy samic *Tettigonia viridissima* L.

Диаграмма отклонений средних истинных от средних теоретических ширин головы самок *Tettigonia viridissima* L.

Le diagramme des déviation moyennes effectives des moyennes des théoriques de la largeur de la tête de larves femelles *Tettigonia viridissima* L.

widzimy duże podobieństwo, wahające się tylko z średnią różnicą 0,52 mm. Stąd wynika, iż wszystkie prawie człony szeregu *Mr* leżą w granicach rzeczywistej zmienności. Graficzne odchylenie *Mc*, znaczonej linią przerywaną, od *Mr*, znaczonej linią ciągłą, uwidocznilem w wykresie I i II. Wykresy te sporządziłem w sposób inny niż Kéler (1933). Na podstawie wykresu Kélera można by przypuszczać, iż głowa gąsienic w okresie przeobrażenia rośnie w sposób ciągły, co byłoby sprzeczne z założeniem D y a r a, według którego wzrost po każdorazowym linieniu jest skokowy. Porównując tablicę I z tablicą II łatwo zauważyć, że u samic w I stadium średnia szerokość głowy wynosi 1,81, u samców zaś 1,80, co zauważyłem też w ubiegłym roku na tym samym gatunku. Fakt ten jest o tyle ciekawy, że larwy obojga płci zebrane zostały w jednym czasie z jednego małego siedliska, prawdopodobnie z wylęgu serii jaj złożonych jednorazowo. Można by zatem wysnuć kilka, niepewnych zresztą wniosków, przede wszystkim zaś ten, że osobniki męskie i żeńskie są zróżnicowane pod względem wielkości już w stadium larwy; żeńskie zazwyczaj są większe od męskich. Ilorazy rzeczywiste *Q* w pomiarach szerokości głowy tak dla samców, jak i dla samic mają z drobnymi wyjątkami charakter zniżkowy. Najbardziej cenny jest fakt, że w toku obliczeń średnich ilorazów szerokości i długości głowy u samców i samic otrzymałem jednakowy średni iloraz $Q = 1,14$. Na podstawie powyższego i danych poprzednich stwierdzam, iż hipoteza D y a r a ma w jednakowej mierze wartość dla obu płci *Tettigonia viridissima* L.

W pracy Kélera (1927) hipoteza D y a r a zachowała swą pełną wartość tylko dla samców brudnicy nieparki.

W dalszym toku pracy przystąpiłem do zbadania wskaźników głowy larw obu płci *Tettigonia viridissima* L. (tabl. III i IV). U *Lymantria dispar* L. według danych Kélera (1927) największe wskaźniki u samców są skupione w starszych stadiach, u samic zaś rozproszone nieregularnie we wszystkich stadiach. Ich średnie oraz ilorazy postępu utrzymują się w pobliżu 1, co wyraźnie wskazuje na to, że wskaźnik głowy we wszystkich stadiach, tak u samców jak u samic, ma jednakowy zakres zmienności. U samców *Lymantria dispar* L. średni

TABLICA III — ТАБЛИЦА III — TABLE III

Wskaźniki głowy larw męskich *Tettigonia viridissima* L.
 Указатели головы личинок мужских *Tettigonia viridissima* L.
 Les indicateurs de la tête des larves mâles *Tettigonia viridissima* L.

L. p.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
2	76,47	65,21	64,28	66,66	70,27	67,44	66,66	68,62	72,72
3	78,94	68,00	67,85	72,72	72,97	63,04	67,34	68,51	—
4	77,77	69,56	67,85	75,00	77,14	70,73	70,21	70,58	—
M	77,72	67,59	66,66	71,46	73,46	67,07	68,07	69,23	72,72
Q	1,149	1,013	0,932	0,972	1,095	0,985	0,983	0,950	
Qn	1,009								

TABLICA IV — ТАБЛИЦА IV — TABLE IV

Wskaźniki głowy larw żeńskich *Tettigonia viridissima* L.
 Указатели головы личинок женских *Tettigonia viridissima* L.
 Les indicateurs de la tête des larves femelles *Tettigonia viridissima* L.

L. p.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1	77,22	72,00	70,00	70,50	77,50	80,43	78,00	—	—
5	77,22	86,36	87,50	79,31	76,47	76,31	81,39	79,59	84,31
6	78,94	73,91	68,96	66,66	75,00	77,27	81,25	81,13	—
7	76,46	60,00	64,28	75,75	72,50	75,00	72,00	75,47	76,78
8	88,88	80,00	80,00	81,08	85,36	86,66	88,00	92,45	—
10	73,68	75,00	75,00	63,88	60,97	60,86	70,00	74,07	—
M	78,73	74,54	74,29	72,86	74,63	76,08	78,44	80,54	80,54
Q	1,056	1,003	1,019	0,976	0,980	0,969	0,973	1,000	
Qn	0,997								

wskaźnik wynosi 120,39, u samic zaś 120,12. Dane te wykazują, że wskaźnik głowy jest dla tego gatunku stały, wspólny wszystkim stadiom i obu płciom. U *Tettigonia viridissima* L. największe wskaźniki głowy obu płci są rozrzucone we wszystkich prawie stadiach. Średni wskaźnik głowy samców wynosi 70,44, samic zaś 76,73. Na podstawie uzyskanych danych stwierdzam, że wskaźniki głowy *Tettigonia viridissima* L. są różne dla obu płci.

Wskaźniki te w poszczególnych stadiach u obu płci wykazują wyraźne wahania w obrębie danego gatunku. Hipoteza Dyara nie stosuje się do wskaźników głowy, tak w pracy Kélera na *Lymantria dispar* L., jak i w pracy niniejszej dotyczącej *Tettigonia viridissima* L.

W dniu 5 VI 1953 roku przeprowadziłem pomiary głów larw *Tettigonia viridissima* L. na terenie Pradoliny Baryczy w okolicy Sułowa (powiat Milicz). Dane te zestawilem w tabl. V i VI. Z pomiarów tych wynika, że szerokość i długość głowy zarówno u samców, jak i u samic jest podobna. Jeśli uporządkujemy oddzielnie dla obu płci larwy o zbliżonych wymiarach głowy, otrzymamy dwie grupy wyraźnie różniące się między sobą. Larwy większe były o jedno linienie starsze od larw mniejszych. Na nierównomierny przebieg przeobrażenia mogły mieć wpływ warunki mikroklimatyczne, na przykład ekspozycja terenu i warunki odżywiania.

Opierając się na powyższych danych sądzić można, że przeprowadzone pomiary głowy larw pewnej populacji, występującej na niewielkim terenie, pozwolą na bardziej trafne uchwycenie ilorazu, za pomocą którego można ustalić teoretyczny szereg wzrostowy. Posługując się szeregiem teoretycznym można ustalić szereg wzrostowy larw danej populacji w terenie. Mając ściśle określony iloraz q dla danego gatunku owada oraz jakiegokolwiek stadium linienia, potrafimy z łatwością obliczyć za pomocą wzoru $t = a_1 \cdot q^{n-1}$ pozostałe stadia.

Wnioski moje opierają się na stosunkowo skromnym materiale, hodowanym w warunkach tylko zbliżonych do naturalnych i z tego względu mogą być obarczone pewnym błędem. Udało mi się wprawdzie doprowadzić larwy do postaci dosko-

nałych, jednakże uzyskane na tej drodze owady były znacznie mniejsze od osobników spotykanych w przyrodzie.

Hipoteza D y a r a może oddać wielkie usługi w rozwiązywaniu rozmaitych zagadnień dotyczących przeobrażenia, allotetrii i zmienności osobniczej u owadów.

TABLICA V

ТАБЛИЦА V — TABLE V

Wielkość głowy larw męskich
Tettigonia viridissima L.
zebranych w dolinie Baryczy
Величины головы личинок
мужских *Tettigonia viridissima* L.
собранных в долине Барычи
Les grandeurs de la tête des
larves mâles *Tettigonia viridissi-*
ma L. recueillées dans la vallée
de Barycz

L. p.	Szerokość głowy	Długość głowy
1	3,5	2,6
2	3,5	2,6
3	3,5	2,6
4	4,3	3,4
5	4,2	3,3
6	4,2	3,2
7	4,4	3,7
8	4,3	3,5

TABLICA VI

ТАБЛИЦА VI — TABLE VI

Wielkość głowy larw żeńskich
Tettigonia viridissima L.
zebranych w dolinie Baryczy
Величины головы личинок
женских *Tettigonia viridissima* L.
собранных в долине Барычи
Les grandeurs de la tête des
larves femelles *Tettigonia viri-*
dissima L. recueillées dans
la vallée de Barycz

L. p.	Szerokość głowy	Długość głowy
1	3,6	2,5
2	3,7	2,8
3	3,7	2,6
4	3,6	3,0
5	3,7	2,7
6	3,7	2,7
7	4,4	3,2
8	4,5	3,5
9	4,5	3,6
10	4,6	3,5
11	4,4	3,3
12	4,6	3,6
13	4,3	3,2

Winien jestem podziękowanie Panu Profesorowi drowi Janowi Noskiewiczowi i Panu drowi Włodzimierzowi Romani-szynowi za okazywane mej pracy zainteresowanie i udzielone mi cenne rady i wskazówki. Dziękuję również Kierow-

nictwu Ogrodu Botanicznego we Wrocławiu za odstąpienie miejsca na założenie hodowli.

Резюме

Настоящая работа имеет целью проверить правильность предпосылок гипотезы Дайара. По этой гипотезе рост личинок насекомых измеряемый величиной головной капсулы последовательных стадий заходит согласно правильного геометрического прогресса. Как материал были использованы личинки *Tettigonia viridissima* L. Наблюдения обнаружили, что в периодах между линьками величина головной капсулы личинок не изменяется, а рост заходит только каждый раз после линьке — скачкообразно. Из средних частных ширины и длины головы личинок *Tettigonia viridissima* L. обоого поля получил автор одинаковое среднее частное $Q = 1,14$. Эти данные подтвердили правильность гипотезы Дайара. Кроме того автор предлагает изготовление этого рода измерения на местах в естественных условиях, на многочисленном материале.

Résumé

Le présent travail a pour objet d'examiner l'hypothèse de Dyar selon laquelle l'accroissement des larves d'insectes mesuré de la grandeur de leur tête durant les cycles successives de métamorphose procède d'après une série géométrique régulière. Les matières dont l'auteur s'est servi c'est-à-dire les larves *Tettigonia viridissima* L. lui ont apporté la preuve que la grandeur de la tête des larves ne subit aucun changement aux périodes intermueées et que l'accroissement n'a lieu qu'après chaque mue par sauts. Des calculs des coefficients moyens de la longueur et de la largeur de la tête des deux sexes résulta le même coefficient moyen $Q = 1,14$ chez les larves *Tettigonia viridissima* L. Les données obtenues permettent de dégager des conclusions qui confirment l'hypothèse de Dyar. L'auteur propose, en outre, d'effectuer de pareilles mesures au milieu des circonstances naturelles sur les matières plus riches.

Piśmiennictwo

Литература — Bibliographie

- [1] Dayr, H. G., The number of moults in lepidopterous larvae. *Psyche*, 5, 1890.
- [2] Fisher, R. C., The life-history and habits of *Tortrix pronubana* Hb. with special reference to the larval and pupal stages. *The Annals of applied Biology*, XI, 1924.
- [3] Kéler, S., Pomiarы głów gąsienic *Lymantria dispar* L. a hipoteza Dyara. *Polskie Pismo Entomologiczne*, t. XII, zeszyt. 1—4, 1933.
- [4] Metcalfe, M. E., On a suggested method for determining the number of larval instars in *Sitodrepa panicea* L. *The Annals of applied Biology*, XI, 1924.
- [5] Przibram, H., Megusar, F., Wachstumsmessungen an *Sphodromantis bioculata* Burm. *Roux-Arch. Entw.*, 34, 1912.
- [6] Petersen, B., Die geographische Variation einiger fennoskandischer Lepidopteren, *Zool. Bidr. Uppsala*, 26, 1947.
- [7] Petersen, B., Weber, R., A comparison between growth ratio and geographic variation of allometry in *Omocestus viridulus* L. (*Orthoptera*). *Zool. bidr. Uppsala*, 29, 1949.
- [8] Stern, H., Wachstumsmessungen an *Sphodromantis bioculata* Burm. *Roux-Arch. Entw.* 40, 1914.
- [9] Teissier, G., La loi de Dyar et la croissance des Arthropodes. *Livre Jubilaire Bouvier*, 1936.
- [10] Titowa Ł. K., Osobiennosti rosta larwalnych i embrionalnych elementow u *Pieris brassicae*. *Dokł. Akad. Nauk*, 27, 1940.