

Pomiary głów gąsienic *Lymantria dispar* L.  
a hipoteza Dyar'a.

Über die Kopfindices der Larven und die Dyar'sche  
Hypothese.

podał

Dr. S. KÉLER

W roku 1890 postawił Dyar hipotezę iż szerokości głowy w następujących po sobie stadjach gąsienic motyli dają regularny szereg geometryczny. Dyar wziął do pomiarów głowę, przyjmując, iż nie zmienia ona wymiarów w ciągu trwania danego stadjum.

Słuszność tej hipotezy była dotąd mało badana. Dopiero w ostatnich latach zajęło się tą sprawą kilku badaczy angielskich, mianowicie Fisher (1924) w Motylach, Miles (1931) i Taylor (1931) w Rośliniarkach i Metcalfe (1932) u *Sitodrepa panicea*. Fisher, pracując z *Tortrix pronubana*, znalazł potwierdzenie hipotezy Dyar'a, mianowicie obliczony iloraz 1'37 daje z wyjściową średnią szerokości głowy I-szego stadjum szereg geometryczny, którego człony leżą w ramach zmienności rzeczywistych wymiarów, blisko ich średnich rzeczywistych. Miles i Taylor znaleźli u Rośliniarek zakłócenie regularności szeregu w końcowych stadjach larwalnych, Metcalfe zaś u *Sitodrepa* nie tylko nie znalazł żadnego szeregu geometrycznego, ale wogóle nie znalazł żadnych cyfrowych granic dla poszczególnych stadjów, co wskazywałoby na fakt, że głowa u *Sitodrepa* rośnie w sposób ciągły a nie skokowy.

Hipoteza Dyar'a może mieć ogromne znaczenie jako metoda w pewnych pracach biologicznych, jeśli zważymy, że, mając dwie dane, mianowicie jakikolwiek człon szeregu np.  $a_1$  i iloraz  $q$ , to z wzoru  $t - a \cdot q^{n-1}$  możemy obliczyć wszystkie człony niewiadome. Czyli znając wymiar jakiegokolwiek stadjum gąsienicy oraz iloraz dla gatunku stały, możemy obliczyć wymiary głowy wszystkich stadjów. Dla ścisłości dodam, że Dyar popełnił pewien drobny błąd w swych przeliczeniach, mianowicie obliczał iloraz, dzieląc niższy człon szeregu przez wyższy, wskutek czego otrzymał ilorazy mniejsze od 1, podczas gdy właściwą jest droga odwrotna, mianowicie dzielenie

wyższego człona przez niższy, tak jak to czyni już Fisher i inni. Dla jednolitości wyników i możliwości ich porównywania ma to oczywiście duże znaczenie.

W roku 1927 przeprowadziłem szereg jednostkowych hodowli Brudnicy nieparki ab ovo. Z 23 jaj 18 doprowadziłem do Motyla, pozostałych 5 zużyłem do sztucznego zarażania. Z tych 18 okazów zbierane starannie wylinki dały materiał do niniejszej pracy. Pomiary główek przeprowadziłem pod mikroskopem przy pomocy okularmikrometru, naklejając główki na szkiełko przedmiotowe. Po dokonaniu pomiaru zdejmowałem główki i przechowałem je wraz z przynależną skórką poczwarczą w osobnych dla każdego okazu p obówkach, co pozwala na dokonanie każdej chwili pomiaru kontrolnego.

Jakkolwiek Dyar i późniejsi badacze brali pod uwagę jedynie szerokość głowy, to w moich badaniach uwzględniłem również długość. Szerokość mierzyłem w najszerszym miejscu, długość zaś od tylnego brzegu nadustka aż po tylny brzeg głowy, mierząc po linii środkowej, przy spoziomowanym czole.

Wymiary długości i szerokości głowy są dla samców zestawione w tabeli I. Z tych cyfr widać przedewszystkiem, że kolumny poszczególnych stadjów są od siebie dobrze oddzielone, bez żadnych przejść. Wymiary tak długości jak również i szerokości mają się do siebie jak człony szeregu geometrycznego ze średnim ilorazem 1.6. Ostatni szereg na dole tabeli podaje średnie arytmetyczne poszczególnych kolumn uzyskane drogą obliczenia z  $Q_n$ , przyjmując wymiar pierwszego stadjum jako wyjściowy. Jest to zatem regularny, ale teoretyczny szereg geometryczny, nadający się jako wzorzec do porównania z szeregiem rzeczywistym  $Mr$ . W tabeli IV uwidoczniliem graficznie odchylenie krzywej  $Mc$ , zaznaczonej linią kreskowaną, od krzywej  $Mr$ , oznaczonej linią ciągłą. Z członów szeregu  $Mc$  wszystkie za wyjątkiem szerokości IV stadjum leżą w granicach zmienności rzeczywistej. Dla samców Brudnicy nieparki zachowuje zatem hipoteza Dyar'a pełną wartość.

W tabeli II zestawiliem te same dane dla gąsienic żeńskich. Tu już rzut oka na kolumny indywidualne 1—16 w porównaniu z członami szeregu geometrycznego  $Mc$  wystarcza, ażeby stwierdzić rażąca niezgodność. Za wyjątkiem cyfr skrajnych, wszystkie 4 wewnętrzne szeregu  $Mc$  leżą poniżej zakresu

Tab. I.

Pomiary głowy gąsienic męskich *Lymantria dispar* L.  
Kopfmasse der männlichen Larven von *Lymantria dispar* L.

L. p.	Długość — Länge					Szerokość — Breite				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
2	·492	·840	1·46	2·46	3·69	·598	1·04	1·78	3·07	4·26
3	·533	·880	1·50	2·40	3·69	·598	1·04	1·96	2·85	3·85
6	·500	·840	1·44	2·46	3·69	·598	1·02	1·74	2·99	4·43
10	·492	·840	1·40	2·25	3·40	·598	1·00	1·92	2·75	4·51
13	·533	·840	1·50	2·40	3·80	·615	1·04	1·78	2·85	4·32
14	·516	·860	1·40	2·34	3·68	·615	1·02	1·70	2·85	4·43
15	·508	·800	1·36	2·19	3·28	·606	·96	1·60	2·67	3·85
17	·530	·850	1·30	2·13	3·26	·590	1·02	1·60	2·55	4·20
18	·508	·800	1·34	2·25	3·40	·615	·98	1·64	2·73	4·34
22	·516	·820	1·24	2·10	3·28	·607	·94	1·50	2·52	3·77
<i>Mr</i>	·513	·837	1·39	2·30	3·52	·604	1·00	1·72	2·78	4·20
<i>Q</i>	1·6	1·7	1·6	1·5		1·6	1·7	1·6	1·5	
<i>Q<sub>m</sub></i>	1·600					1·600				
<i>Mc</i>	·513	·821	1·31	2·10	3·36	·604	·96	1·54	2·47	3·96

Tab. II.

Pomiary głowy gąsienic żeńskich *Lymantria dispar* L.  
Kopfmasse der weiblichen Larven von *Lymantria dispar* L.

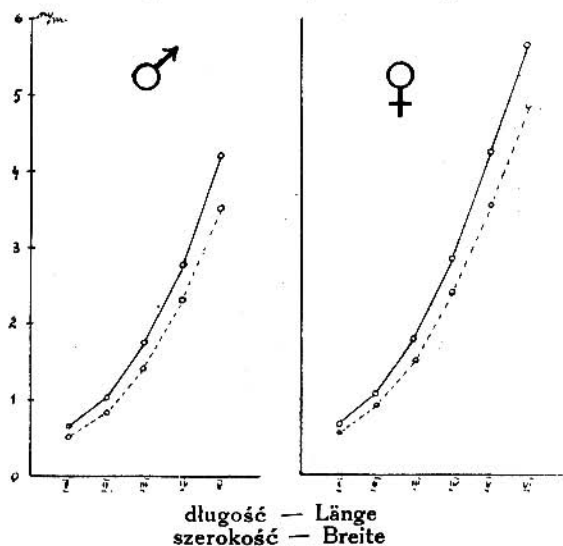
L. p.	Długość — Länge						Szerokość — Breite					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
1	·492	·900	1·50	2·31	3·60	4·68	·590	1·06	1·80	2·91	4·39	6·05
4	·492	·860	1·46	2·64	3·24	5·04	·598	1·06	1·80	2·91	4·25	5·47
5	·492	·840	1·40	2·28	3·31	5·04	·590	1·00	1·70	2·82	4·18	6·33
7	·508	·900	1·50	2·70	4·32	—	·598	1·06	1·82	3·31	5·04	—
8	·492	·860	1·40	2·16	3·09	4·53	·598	1·00	1·62	2·52	3·67	5·33
9	·533	·920	1·46	2·49	3·98	—	·656	1·04	1·72	3·00	4·92	—
11	·492	·860	1·40	2·10	3·28	4·46	·680	1·00	1·66	2·49	3·77	4·89
16	·528	·888	1·44	2·16	3·17	4·46	·624	1·08	1·80	2·64	3·74	5·28
<i>Mr</i>	·503	·878	1·44	2·35	3·50	4·80	·617	1·04	1·74	2·82	4·24	5·56
<i>Q</i>	1·74	1·64	1·63	1·49	1·37		1·68	1·67	1·62	1·50	1·31	
<i>Q<sub>m</sub></i>	1·574						1·556					
<i>Mc</i>	·503	·791	1·24	1·96	3·08	4·84	·617	·96	1·49	2·31	3·59	5·58

rzeczywistej zmienności. Ilorazy rzeczywiste *Q* mają charakter wybitnie niżkowy mniej więcej od 1·7 do 1·3 zatem w zakresie czterech dziesiątych. Odchylenie krzywych *Mc* i *Mr* uwidoczniłem w tabeli IV. Jest ono nieco większe niż u samców. Hipoteza Dyar'a nie posiada zatem dla obu płci jednego i tego samego gatunku Motyla jednakowej wartości. Czy źródło tych różnic leży w rzeczywistości odmiennych cyfrowo

Tab. III.

Średni wzrost długości i szerokości głowy u gąsienic  
*Lymantria dispar* L.

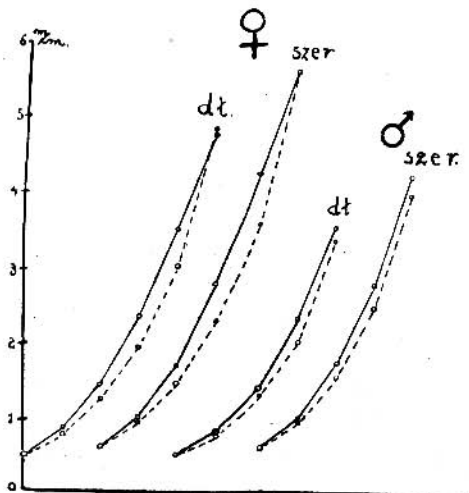
Mittelwert des Längen- und Breitenzuwachses des Larvenkopfes von *Lymantria dispar* L.



Tab. IV.

Graficzny obraz odchylenia średnich obliczonych  $M_c$   
od średnich rzeczywistych  $M_r$ .

Diagramm der Streuung der Mittelwerte  $M_c$  von den  
reellen Mittelwerten  $M_r$ .



Tab. V.

Wskaźniki głowowe gąsienic *Lymantria dispar* L.  
Kopfindices der Larven von *Lymantria dispar* L.  
(Szer. x 100 : Dług.)

L. p.	♂ ♂					
	I	II	III	IV	V	
2	121·54	123·81	121·91	<b>125·00</b>	115·55	
3	112·19	118·11	<b>130·66</b>	118·75	104·32	
6	119·60	121·43	120·83	<b>121·70</b>	119·74	
10	121·58	119·04	<b>137·14</b>	122 10	103·14	
13	115·38	123·81	118·66	118·75	<b>140·00</b>	
14	119·20	118·60	121·44	<b>121·79</b>	120·17	
15	119·29	120·00	117·13	<b>121·91</b>	117·50	
17	111·32	120·00	123·07	120·00	<b>128·58</b>	
18	121·06	122·50	122·39	121·31	<b>127·71</b>	
22	117·63	114·73	120·66	<b>121·43</b>	115·00	
M	117·88	120·20	123·42	121·27	119·17	
Q	1·02	1·02	0·98	0·98		
Qm	1·00					

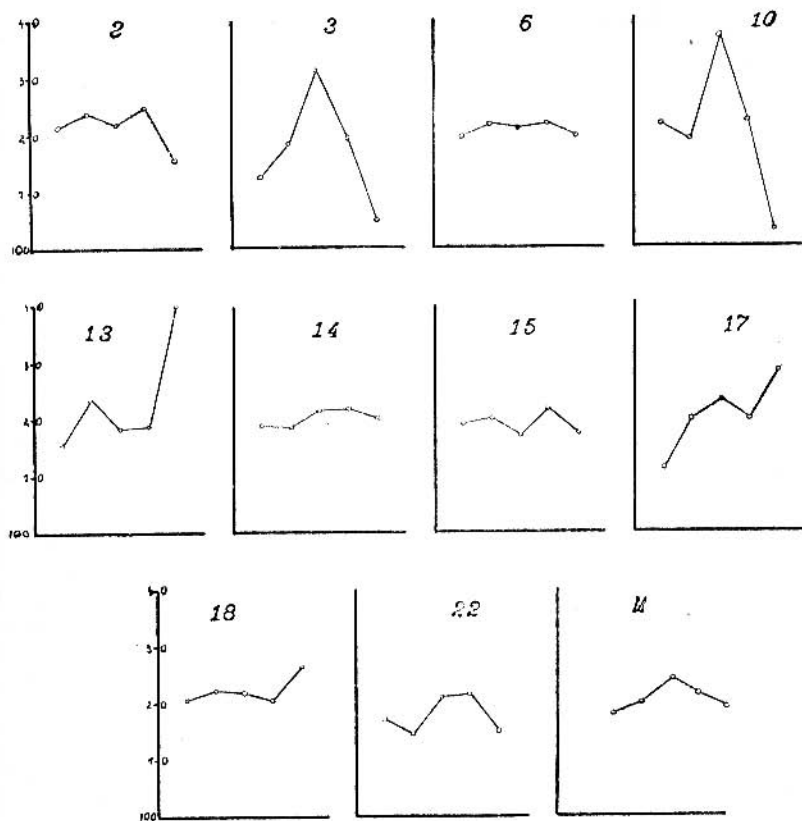
L. p.	♀ ♀					
	I	II	III	IV	V	VI
1	119·92	117·77	120·00	125·97	121·94	<b>129·27</b>
4	121·54	<b>123·49</b>	123·28	110·23	<b>131·17</b>	108·73
5	119·92	119·05	121·43	123·68	<b>126·28</b>	125·59
7	117·71	117·77	121·33	<b>122·59</b>	116·66	—
8	<b>121·55</b>	116·28	115·71	116·66	118·77	117·66
9	123·08	113·04	117·81	120·48	<b>123·62</b>	—
1	<b>138·21</b>	116·28	118·57	118·55	114·94	109·64
6	118·18	121·62	<b>125·00</b>	122·22	118·00	118·38
M	122·51	118·16	120·39	120·05	121·42	118·21
Q	0·96	1·02	0·99	1·01	0·99	
Qm	0·99					

stosunkach u obu płci, czy też polega na jakichś błędach metody, to należałoby stwierdzić ponownie na znacznie obfitszym materiale. W każdym razie odmienne zachowanie się obu płci w stosunku do hipotezy Dyar'a nie było dotąd, o ile mi wiadomo, spostrzeżone. Przypuszczenie Metcalfe'a co do odmiennego ilorazu dla szeregów samców i samic miało podkład zupełnie teoretyczny, bo materiał nie był płciowo określony. W każdym razie zasługuje na uwagę fakt, że u *Sitodrepa panicea* uzyskał Metcalfe dwa ilorazy mianowicie 1·11 i 1·12

Regularność wzrostu średnich długości ilustruje wykres w tabeli III.

Tab. VI.

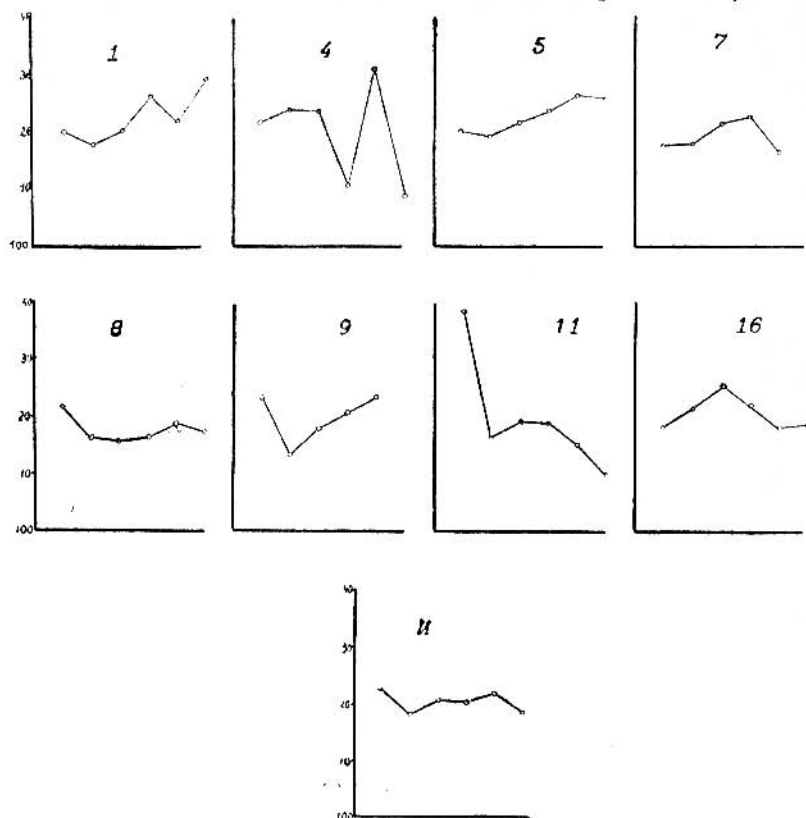
Wskaźniki głowy gąsienic męskich *Lymantria dispar* L.  
Kopfindices männlicher Larven von *Lymantria dispar* L.



Po tych częściowo negatywnych wynikach przeliczeń, zająłem się wskaźnikami głowy, celem stwierdzenia ich zachowania się. W tabeli V zestawilem odnośne cyfry. Tu znów uderzyła mnie przede wszystkim wybitna różnica między samcami i samicami, mianowicie największe wskaźniki są u samców skupione w starszych stadjach, u samic zaś rozrzucone nieregularnie od pierwszego do ostatniego stadjum. Odpowiednie cyfry w tablicy podkreśliłem. Średnie, wahające się wokół pewnej przeciętnej, oraz ilorazy szeregu, trzymające się blisko jedynki, wskazują wyraźnie na to, że wskaźnik głowy ma we wszystkich stadjach tak u samca jak i u samicy jednakowy

Tab. VII.

Wskaźniki głowy gąsienic żeńskich *Lymantria dispar* L.  
Kopfindices weiblicher Larven von *Lymantria dispar* L.



zakres zmienności. Średni wskaźnik wynosi dla samców 120·39, dla samic zaś 120·12. Wynika stąd zatem, że wskaźnik głowowy jest dla gatunku stały, wspólny wszystkim stadjom i obu płciom gąsienic.

Indywidualną zmienność wskaźników ilustrują dla samców i samic wykresy w tabelach VI i VII, z których widać, że zmienność ta nie podlega w następujących po sobie stadjach tej samej gąsienicy, żadnym prawidłom, trzymając się jedynie w ramach dla gatunku stałych. Hipoteza D y a r'a nie rozciąga się jednak w żadnym razie na wskaźniki głowy.

## LITERATURA.

Dyar H. G. The number of moults in lepidopterous larvae. *Psyche*, 5, 1890, p. 175—176, 420—422.

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 p. 395—447, szczeg. rozdział VI, p. 439—442.

Metcalf M. E. On a suggested method for determining the number of larval instars in *Sitotropa panicea* L. *The Annals of applied Biology*, XIX, 1932, p. 413—419.

## Résumé.

Verfasser untersucht die Längen- und Breitenverhältnisse des Kopfes von *Lymantria dispar*-Raupen in Bezug auf die Hypothese von Dyar, laut welcher die Breiten der Köpfe der aufeinander folgenden Stadien der Raupen eine geometrische Reihe bilden sollen. Die Ergebnisse sind aus den Kurven und Diagrammen leicht ersichtlich. Eine allgemeine Geltung kann einstweilen dem Dyar'schen Satze nicht beigegeben werden.