

## SEZONOWA ZMIENNOŚĆ WYMIARÓW SKRZYDEŁ I INDEKSU KUBITALNEGO U PSZCZOŁ

Michał Gromisz

Zakład Pszczelnictwa I. S.

### WSTĘP

W oznaczaniu ras, linii i rodów pszczół niepoślednie miejsce zajmują cechy morfologiczne, które można określić dokładnie i obiektywnie za pomocą badań biometryczno-statystycznych.

Na kształtowanie się cech morfologicznych pszczół w znacznej mierze oddziałuje środowisko. Dlatego wartości ich różnią się między rojami a także w rojach, zależnie od zmienności warunków w jakich wznoszą się pszczoły. Na wartość cech morfologicznych mogą zatem wpłynąć np. siła roju, liczba karmicielek i ich kondycja, wielkość zapasów pokarmowych w gnieździe, czynniki pogody.

Celem niniejszej pracy było stwierdzenie czy istnieje sezonowa zmienność wymiarów przednich skrzydeł i indeksu kubitalnego pszczół.

### PRZEGLĄD LITERATURY

Wielu uczonych zwróciło uwagę na wpływ środowiska w kształtowaniu się cech morfologicznych pszczół. Obszerne badania na ten temat przeprowadził Michailoff (1927 b, 1931). Próbował on określić skalę zmienności tych cech u pszczół, które pochodziły z czerwiu hodowanego w różnych temperaturach, w plastrach świeżych i starych przy niedoborze pokarmu białkowego i węglowodanowego, w rojach składających się z pszczół o różnym stanie ilościowym i jakościowym. Niektóre z tych czynników mogą przejawiać w pewnym stopniu oddziaływanie na sezonowy rozwój roju. Wprawdzie każdy rój w dużej mierze zabezpiecza konieczne dla rozwoju czerwiu warunki, ale w przekroju roku nie zawsze

One wypadają jednakowo korzystnie. Michailóff (1927 a) stwierdził zmienianie się cech morfologicznych pszczół w okresie sezonu, Między innymi wykazał on, że najdłuższe i najszerze skrzydła posiadały pszczoły z okresu rojowego.

Za główną przyczynę zmienności sezonowej cech fizycznych pszczół Soose (1954) przyjmował warunki cieplne gniazda pszczelego. Uważał on, że temperatura może również wpływać na kształtowanie się użytkowania skrzydeł, a przede wszystkim na przesunięcia miejsc połączeń żyłek podłużnych z poprzecznymi, gdy każde z nich tworzą się, jak to wykazał Drabaty (1930), w różnym czasie okresu poczwarki. Soose poddając czerw kryty działaniu temperatury w przedziale od 32° C do 37° C, stwierdził stopniowe wzrastanie wartości indeksu kubitalnego (obliczanego wg metody Goetze) u wygryzających się pszczół. Do podobnych wyników prowadziło również wychowywanie czerwiu w rojach, których warunki cieplne gniazda Soose starał się zróżnicować przez dobieranie odpowiedniej pory roku, liczebności roju i objętości gniazda.

## MATERIAŁ I METODA

Doświadczenie przeprowadzono w 1957 r. w pasiece Zakładu Pszczelnictwa IS w Dąbrowicach k. Skierniewic. Próbkę pszczół pobierano w ciągu sezonu 4-krotnie: 12.6., 5.7., 1.8., 23.8. z dwóch rojów (nr 2 i nr 18). Matki rojów objętych doświadczeniem należały do linii Lechitka i pochodziły z hodowli b. Pszczelarskiej Stacji Doświadczalnej Rudki k. Obornik.

W dniu 5.7. z obu pni oraz w dniach 12.6. i 1.8. z roju nr 2 pobrano pszczoły do badań z pod izolatora siatkowego. W pozostałych terminach i rojach zbierano młode pszczoły z plastra. Wszystkie plastry z czerwiem w gniazdach były jasne i wychowało się w nich nie więcej niż 1–4 pokolenia pszczół.

W celu sprawdzenia reprezentatywności określonego pokolenia przez robotnice zbierane z plastra, pobierano próbki pszczół w roju nr 2 dnia 12.6. i 1.8. w podwójnej liczbie: z pod izolatora i z plastra. Pomędzy pszczołami zbieranymi z plastra i z pod izolatora nie stwierdzono istotnych różnic w wartości indeksu kubitalnego. W długości skrzydeł natomiast były różnice wysoko istotne. Szerokością skrzydeł istotnie różniły się tylko próbki pobierane w dniu 1.8.

Pomiary skrzydeł i indeksu kubitalnego dokonano według metody stosowanej w Zakładzie Pszczelnictwa IS (Bornus 1960), wzorowanej na pracach Michailoffa (1927 b, 1931) i Alpatowa (1948). Długość i szerokość przednich prawych skrzydeł mierzono pod mikroskopem

w powiększeniu 14,6X. Pomiar i obliczenia indeksu kubitalnego dokonywano na podstawie rysunku z ekranu przy powiększeniu około 180X. W każdej próbie badano 100 osobników.

Materiał opracowano statystycznie obliczając dla szerokości i długości przedniego prawego skrzydła i indeksu kubitalnego średnie ich wartości ( $\bar{x}$ ), średnie błędy średnich ( $S_{\bar{x}}$ ) oraz współczynniki zmienności (V). Przy ocenianiu istotności różnic między średnimi wartościami badanych cech posługiwano się analizą zmienności według A. R. Fischera. Przyjęto dwa poziomy wiarygodności  $a_1=0,05$  i  $a_2=0,01$  oraz obliczoną odpowiadające im różnice graniczne ( $m_1$  i  $m_2$ ).

## WYNIKI

Długość i szerokość prawego przedniego skrzydła pszczoł w obu badanych rojach (nr 2 i nr 18) zmieniała się w zależności od terminu pobierania próbek. Od wiosny do początku lata następowało powiększanie skrzydeł, potem w miarę zbliżania się ku jesieni stopniowo one się zmniejszały. Pszczoły pokolenia 4 (23.8.) posiadały jednak skrzydła o większych wymiarach niż pszczoły z czerwca wiosennego (tab. 1). Długość skrzydeł 3 i szerokość 4 pokolenia pszczoł najbardziej zbliżały się do wymiarów średnich za cały sezon. Najsilniej natomiast odchyłały się od średniej wymiary skrzydeł pokolenia 1 na minus, i pokolenia 2 na plus.

Tablica 1

Dane statystyczne dla wymiarów przedniego prawego skrzydła oraz dla indeksu kubitalnego pszczoł  
Statistic data for the measurements of forder right wing and for the cubital index

Data pobrania próbki-pokolenie Data of sampling- generation	Szerokość skrzydła w mm Width of wing in mm			Długość skrzydła w mm Length of wing in mm			Indeks kubitalny w % Cubital index in %		
	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	V(w%)	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	V(w%)	$\bar{X}$	$S_{\bar{x}}$	V

### Rój nr 2 — Colony no 2

12. VI—1	3,1976	0,00510	1,59	9,3212	0,01273	1,37	56,68	0,49729	8,8
5. VII—2	3,2448	0,00583	1,80	9,4864	0,01269	1,34	57,93	0,63724	11,0
1.VIII—3	3,2293	0,00574	1,78	9,4336	0,01594	1,69	56,41	0,57871	10,3
23.VIII—4	3,2236	0,00520	1,61	9,3542	0,01473	1,57	57,48	0,63285	11,0

### Rój nr 18 — Colony no 18

12. VI—1	3,2605	0,00671	2,06	9,3980	0,01729	1,84	60,23	0,67103	11,1
5. VII—2	3,2849	0,00640	1,95	9,5234	0,01628	1,71	58,99	0,68206	11,6
1.VIII—3	3,2741	0,00574	1,75	9,4444	0,01565	1,66	59,41	0,73498	12,4
23.VIII—4	3,2730	0,00592	1,81	9,3573	0,01122	1,20	58,96	0,83337	14,1

Wszystkie różnice w długości i szerokości skrzydeł pomiędzy poszczególnymi pokoleniami pszczoł, a także pomiędzy rojami nr 2 i nr 18, były wysoko istotne. Jedynie w szerokości skrzydeł między 3 i 4 pokoleniem w roju nr 18 nie stwierdzono istotnej różnicy. Była ona jednak bardzo zbliżona wartością do różnicy granicznej dla  $\alpha_1=0,05$  ( $\bar{x}_3-\bar{x}_4=0,0011$  mm;  $m_1=0,0012$  mm). Podobnie nie udowodniono istotności różnicy w długości skrzydeł między rojami nr 2 i nr 18 tylko w obrębie 4 pokolenia pszczoł.

Indeks kubitalny również zmieniał się w sezonie. Zmienność indeksu kubitalnego wydawała się tu jednak raczej przypadkowa.

Różnice w wartości indeksu kubitalnego pomiędzy czterema badanymi pokoleniami pszczoł były małe, nieistotne (tab. 2). Przyczyna tego leżała

Tabela 2

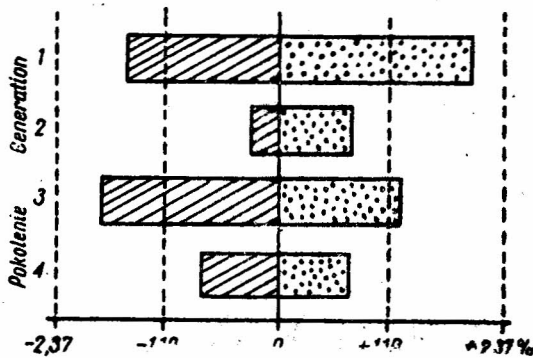
Analiza wariancji indeksu kubitalnego — rój nr 2 i rój nr 18  
Analysis of variance of the cubital index — colony no 2 and no 18

Zródło zmienności Source of variation	Liczba stopni swobody Degrees of freedom	Suma kwadratów Sum of squares	Iloraz Mean square	$F_0$	$F_{0,05}$	$F_{0,01}$
Między pokoleniami Generation	3	41	14	0,192	8,53	26,12
Między rojami Colony	1	1033	1033	14,151	3,85	6,69
Interakcja Interaction	3	213	71	0,973	8,53	26,12
Błąd Error	792	58016	73			
Całość Total	799	59303	—			

Wartość różnic granicznych dla:  
Least significant mean differences among:

rojów	$m_1=1,19\%$	$m_2=1,56\%$
colonies		
pokoleń	$m_1=1,67\%$	$m_2=2,20\%$
generations		
interakcji	$m_1=2,37\%$	$m_2=3,11\%$
interactions		

nie tyle w nieznacznym zróżnicowaniu wartości indeksu w sezonie, ile w jego dużej zmienności w obrębie rojów (tab. 1). Wartość różnicy granicznej ( $m_1$ ) przy  $\alpha_1=0,05$  wyrażona w procentach średniej generalnej (ze wszystkich obserwacji) wynosiła dla indeksu kubitalnego 4,068%, gdy dla długości i szerokości skrzydeł tylko 0,041% i 0,037%. Największa różnica uzyskana przez porównanie średnich indeksu kubitalnego z poszczególnych pokoleń wewnątrz rojów (w roju nr 18:  $\bar{x}_1-\bar{x}_4=1,27\%$ ) przekraczała zaledwie połowę wartości różnicy granicznej przy  $\alpha_1$  ( $m_1=2,37\%$ , ryc. 1).



Ryc. 1. Różnica wartości indeksu kubitalnego pomiędzy średnią generalną (z wszystkich próbek,  $\bar{X} = 58,26\%$ ) a średnimi dla rojów reprezentowanych przez poszczególne pokolenia pszczół. Zakreślono — dane dla roju nr 2, z kropkowano — dane dla roju nr 18. Wartość różnicy granicznej = 2,37%,  $\frac{1}{2}$  wartości różnicy granicznej = 1,19%

The difference of the cubital index among the general average value ( $\bar{X}=58,26\%$ ) and the averages from the colonies in individual generations. Stripped area — data from colony 2, dotted area — data from colony 18. Least significant difference = 2,37%,  $\frac{1}{2}$  of least significant difference = 1,19%

W wyniku analizy wariancji stwierdzono wysoko istotne różnice w wartości indeksu kubitalnego między rojami nr 2 i nr 8 (tab. 2). Nie we wszystkich pokoleniach pszczół tych rojów zdołano ją udowodnić. U pszczół w obrębie pokolenia 2 i 4 była ona nieistotna. Podobne rezultaty dały również porównania pomiędzy średnimi wartościami indeksu kubitalnego z poszczególnych próbek, które reprezentowały 4 pokolenia pszczół dwóch rojów. Ogólnie na 16 możliwych kombinacji takiego porównania tylko w 7 wypadkach różnice pomiędzy średnimi indeksu kubitalnego przekraczały wartość różnicy granicznej (ryc. 1).

## DYSKUSJA

W badaniach nad zmiennością sezonową szerokości i długości skrzydeł u pszczół uzyskano wyniki podobne do opublikowanych przez Michailoffa (1927 a). Stwierdzono największe wymiary skrzydeł w okresie rojowym.

Kształtowanie się wartości indeksu kubitalnego, jak stwierdzono w doświadczeniu, wydaje się nie mieć związku ze zmiennością sezonową wy-

miarów skrzydeł. Czynniki wpływające na różnicowanie wymiarów skrzydeł, nie oddziałują na wartość indeksu kubitalnego. Chodzi tu głównie o temperaturę, której wpływ na kształtowanie indeksu kubitalnego stwierdził Soose (1954). Prawdopodobnie wahania temperatury wewnątrz gniazd rojów doświadczalnych — normalnie się rozwijających — nie różnicowały się w sezonie dostatecznie silnie, aby mogły wywoływać w użytkowaniu skrzydeł nieproporcjonalne przesunięcia miejsca połączenia żyłki powrotnej z cubitus.

Różnice w wymiarach skrzydeł robotnic między poszczególnymi pokoleniami w sezonie mogły być częściowo natury dziedzicznej. Na skutek wielokrotnej kopulacji matek pszczoły tego samego roju reprezentują ze strony ojcowskiej genotyp więcej niż jednego osobnika. Mogą zatem wynikać różnice w fenotypie pszczół jednego pokolenia jak i być może, pomiędzy pszczołami poszczególnych pokoleń. Dla charakterystyki biometrycznej rojów istotny jest ten drugi przypadek.

Wydaje się, że indeks kubitalny jednakowo wiernie charakteryzuje rój, bez względu na to, które pokolenie pszczół w sezonie dostarczyło materiału do badań.

## WNIOSKI

W okresie sezonu indeks kubitalny nie zmienia się istotnie. W celu zatem określenia jego wartości dla populacji mogą posłużyć pszczoły każdego pokolenia w sezonie.

Pszczoły jednego roju, wyhodowane w różnych okresach sezonu różnią się istotnie pomiędzy sobą wymiarami przednich skrzydeł. Najdokładniej populację charakteryzują pszczoły pochodzące z czerwienia po okresie rójek, ponieważ wymiary ich skrzydeł są najbliższe wartości średniej za sezon.

Przy porównaniu wielu rojów lub linii czy ras pod względem długości i szerokości przednich skrzydeł, próbki do badań należy brać w tym samym okresie sezonu.

Dla dostatecznie dokładnego scharakteryzowania populacji roju pod względem szerokości i długości skrzydeł można przeprowadzić pomiary na mniejszej liczbie egzemplarzy niż przy obliczaniu wartości indeksu kubitalnego.

*Składam serdeczne podziękowanie Panu Doc. dr Leonowi Bornusowi i Panu Prof. dr Antoniemu Demianowiczowi za cenne rady i wskazówki przy opracowywaniu niniejszego tematu, Pani Ludomirze Kalinowskiej za wydatną pomoc w zbieraniu materiału i w pracach laboratoryjnych.*

## LITERATURA

- Alpatow W. W. (1948) Porody miodonosnej pszczy. Moskwa. (*Apis mellifica* L.). *Archiv f. Bienen* 8: 289—303.
- Bornus L. (1960) — Pomiarы wielkości pszczoły i niektórych części jej ciała. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 4 (3—4): 167—182.
- Drabaty I. (1930) — Die postembryonale Entwicklung der Thoraxanhänge bei der Honigbiene *Apis mellifica* L. *Archiv f. Bienen*. 11: 129—183.
- Michailoff A. S. (1927a) — Der Einfluss einiger Lebenslagefaktoren auf die Variabilität der Honigbiene (*Apis mellifica* L.). *Archiv f. Bienen* 8: 304—312.
- Michailoff A. S. (1931) — Weitere Untersuchungen über die phänotypische Variabilität der Honigbiene (*Apis mellifica* L.) in Verbindung mit der Frage der Bienenrassen. *Archiv f. Bienen*, 12: 315—329.
- Soose E. (1954) — Einfluss der Temperatur auf die Ausgestaltung von Flügelindex und Panzerfarbe der Honigbiene (*Apis mell.*). *Archiv. f. Bienen*, 31(2): 49—66.

## СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАЗМЕРОВ ПЕРЕДНЕГО КРЫЛА И КУБИТАЛЬНОГО ИНДЕКСА МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

Михал Громиш

### Резюме

Для исследований брались молодые пчелы из двух семей 4 раза в течении сезона (12/6, 5/7, 1/8 и 23/8). Было установлено, что размеры крыльев (правого переднего) в очередных поколениях пчел возрастали от весны до начала лета, а затем уменьшались. Существенность разниц длины и ширины крыльев между поколениями была доказана статистически. Размеры крыльев пчел выгрызавшихся в конце июля и в августе приближались к средней сезонной.

Число кубитального индекса (определенного метода Алпатова и Михайлова) в течении сезона тоже колебалась но не регулярно и эти колебания не были существенны. Отсюда следует, что для характеристики пчелосемьи на основании кубитального индекса, образцы пчел можна брать в любое время года.

## SEASON VARIATION OF WING MEASUREMENTS AND THE CUBITAL INDEX OF HONEY BEE (*APIS MELLIFICA* L.)

Michał Gromisz

### Summary

Samples of young bees (*Apis mellifica* L.) from two colonies have been taken 4 times during the season (June 6<sup>th</sup>, July 7<sup>th</sup>, August 1<sup>st</sup>, August 23<sup>rd</sup>). It was found that the measurements of wings (forder right) in the successive generations

of worker bees increased from spring till the beginning of summer, and then decreased toward autumn".

The differences in the length and width of wings between generations were statistically proved as significant. The measurements of wings of bees emerged at the end of July and in August were close to the average value for whole season.

The cubital index (calculated according to the method of Alpatov and Michaloff) also changed during the season but there was no regularity in it, and the differences weren't significant.

It is allowed to sample bees for measurements of cubital index in order to characterise a bee colony in any period of the season.