

## O METODYCE POMIARÓW SZEROKOŚCI IV STERNITU PSZCZÓŁ ROBOTNIC

Wojciech Skowronek i Michał Gromisz

Oddział Pszczelnictwa IS

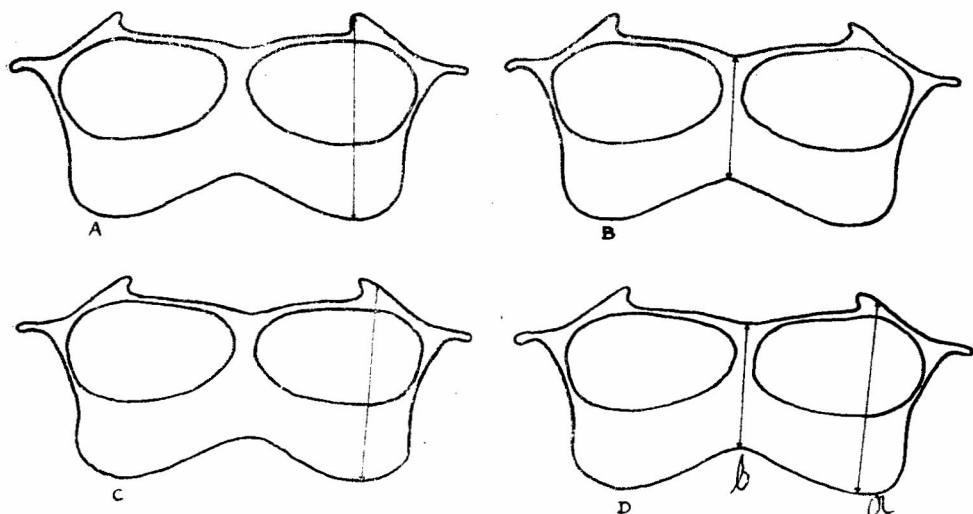
### WSTĘP

Jedną z cech morfologicznych stosowaną w charakteryzowaniu pszczoły miodnej jest szerokość IV sternitu odwłokowego. Według przyjętej powszechnie metodyki pomiar tej cechy przeprowadza się w najszerszym miejscu sternitu, w linii przechodzącej przez prawe lustro. Krańcowe punkty tego pomiaru są dość trudne do określenia i stąd mogą wynikać pewne błędy odczytu. Ostatnio niektórzy oznaczają szerokość sternitu w najwęższym jego miejscu, co wydaje się łatwiejsze do przeprowadzenia.

Celem niniejszej pracy jest poznanie, czy pomiar szerokości sternitu w najwęższym miejscu może w charakteryzowaniu pszczoł zastąpić używane dotychczas oznaczanie tej cechy oraz który z tych sposobów jest łatwiejszy w wykonaniu.

### PRZEGLĄD LITERATURY

Szerokość sternitu odwłokowego po raz pierwszy została zastosowana do charakteryzowania morfologicznego pszczoły miodnej w roku 1927 przez Ałpatowa (1948). Cechę tę Ałpatow mierzył w najszerszym miejscu sternitu w linii przechodzącej przez prawe lustro woskowe, włączając do pomiaru fałdę wzmacniającą sternit (apodema) (ryc. 1A). W badaniach polskich podobnie oznacza się tę cechę, z tą różnicą, że do pomiaru nie włącza się fałdy wzmacniającej sternit (Bornus 1960, ryc. 1C). W pomiarach najczęściej się uwzględnia IV sternit a więc ten, na którym znajduje się pierwsza para lusterek woskowych (Ałpatow 1948, Bornus 1960). Szerokością tego sternitu i szerokością IV tergitu Nurwiew i Misrichanow (1960) charakteryzowali wielkość pszczoły.



Ryc. 1. Metody pomiaru szerokości sternitu według:

A — Alpatowa, B — Morimoto, C — Bornusa, D — przyjętej metody pomiarów  
 Methods of measuring sternit according to:

A — Alpatow, B — Morimoto, C — Bornus, D — accepted method of measuring

a — measurement a

b — measurement b

Morimoto (1964) przeprowadził pomiar szerokości sternitów w ich środkowej części w najwęższym miejscu (ryc. 1B). Stwierdził on, że długość i szerokość sternitów lepiej wyraża wielkość odwłoka niż długość i szerokość tergitów. Według tego autora do pomiarów długości i szerokości najlepiej nadaje się VI sternit, gdyż jest on stosunkowo krótki i szeroki i przez to łatwiejszy do zmierzenia od pozostałych.

## MATERIAŁ I METODA

Materiał do badań zgromadzono w latach 1967/68. Zebrane próbki reprezentują pszczoły miejscowe i rasy obce: kraińskie i szare kaukaskie. Z pszczoł miejscowych uwzględniono następujące linie hodowlane: Pokrowka, Mazurka, Luboszanka, Żuławka i Beskidka. Ogółem pobrano próbki pszczoł z 35 rodzin, po 5 rodzin każdej rasy i linii.

Przygotowanie materiału do badań oraz wykonanie pomiaru szerokości IV sternitu w jego najszerszej części (pomiar a) przeprowadzono według metody przyjętej w Oddziale Pszczelnictwa I.S. (Bornus 1960). Drugiego pomiaru tego sternitu dokonano w części środkowej w najwęższym miejscu (pomiar b, ryc. 1D). W próbie z każdego roju badano 20 pszczoł robotnic.

Oznaczenia przeprowadzało równolegle 5 osób, każda z nich wykonała kolejno pomiary a i b szerokości sternitu na tych samych prepara-

tach. Oznaczano także czas trwania pomiarów a i b w wykonaniu poszczególnych osób. Otrzymane wyniki opracowano statystycznie, poddając prostej analizie zmienności (R u s z c z y c 1955).

W celu poznania zależności między pomiarem a i b, obliczono korelację w zbiorczej populacji (wszystkie badane pszczoły) oraz w obrębie każdej linii lub rasy.

Dla scharakteryzowania stopnia zróżnicowania się wartości pomiaru a i pomiaru b wewnątrz ras i linii oraz w zbiorczej populacji badanych pszczoł wprowadzono wskaźniki, obliczone według wzorów:

$$\frac{S_l \times 100}{S_p} \quad \text{i} \quad \frac{S_r \times 100}{S_l}$$

gdzie:

- S<sub>p</sub> — standardowe odchylenie od populacji zbiorczej traktowanej jako populacja jednorodna,
- S<sub>l</sub> — średnie standardowe odchylenie z sumy standardowych odchyleń dla poszczególnych ras lub linii,
- S<sub>r</sub> — średnie standardowe odchylenia w roju.

Zastosowanie pierwszego z wzorów pozwala na uzyskanie wskaźników obrazujących rozmiary różnicowania się pomiędzy rasami i liniami pszczoł, drugiego natomiast — pomiędzy rojami w obrębie rasy lub linii. Nazywano je wskaźnikami jednorodności.

Dla porównania obliczono także wskaźniki jednorodności badanej populacji pszczoł pod względem długości języczka i sumy szerokości III i IV tergitu odwłokowego.

Obliczenia matematyczno-statystyczne szerokości sternitu według pomiarów a i b wykonano w jednostkach podziałki okularu; niektóre wyniki końcowe przeliczono na milimetry (1 podziałka = 0,03798 mm).

## WYNIKI

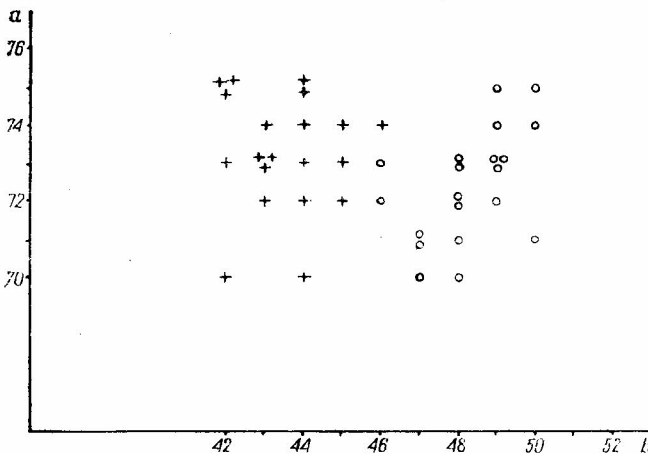
Średnia szerokość IV sternitu odwłokowego z sumy wszystkich oznaczeń wynosi dla pomiaru a — 2,77 mm i dla pomiaru b — 1,76 mm. U poszczególnych ras i linii wartości tych cech kształtują się następująco: kaukaska 2,73 i 1,80 mm, krainka 2,75 i 1,80, pokrowka 2,80 i 1,70, mazurka 2,77, i 1,75, luboszanka 2,80 i 1,76, żuławka 2,79 i 1,70 oraz beskidka 2,77 i 1,77 mm.

Współczynnik korelacji pomiędzy pomiarami a i b dla zbiorczej populacji wynosi  $r = 0,202$ . U poszczególnych ras i linii układa się on następująco:

Pokrowka	0,339
Mazurka	0,332
Luboszanka	0,454
Żuławka	0,139
Kaukaska	0,547
Beskidka	0,409
Krainka	0,460

Wartości tych współczynników są więc przeważnie rzędu 0,3—0,5. Tylko pszczoły linii Żuławka wyróżniają się małym współczynnikiem, którego zresztą ocena istotności wypadła negatywnie. Współczynniki korelacji dla wszystkich innych ras i linii, a także dla zbiorczej populacji są istotne. Wartości pomiarów a i b są zatem skorelowane. Użyteczność praktyczna tego stwierdzenia jest jednak ograniczona ze względu na niezbyt dużą zależność korelacyjną. Na przykład szacowanie wartości pomiaru b na podstawie znajomości pomiaru a zostaje obciążone dość dużym błędem.

Stosunek wielkości pomiaru a i b u pszczoł różnych ras i linii kształtuje się odmiennie. Dane te ilustruje układ pomiaru a i b w dwóch wziętych przykładowo rojach (ryc. 2). Pomiar a kształtuje się podobnie



Ryc. 2. Rozkład pomiarów a i b dwóch wybranych rojów  
Distribution of measurements a and b in two colonies

w obu tych rojach, natomiast różnią się one zdecydowanie rozrzutami pomiaru b. Takie różnice w zależnościach pomiaru a i b pomiędzy rasami tłumaczą niską wartość współczynnika korelacji obliczonego dla całej badanej populacji w porównaniu do współczynników w obrębie ras czy linii pszczoł.

Pięć osób dokonało kolejno na tych samych preparatach pomiaru a i b szerokości IV sternitu pszczoł w pięciu rojach linii Żuławka. Pomiedzy wynikami pomiarów poszczególnych osób występują znaczne różnice. Są one wysoce istotne, podobnie jak i różnice między średnimi dla rojów tej linii pszczoł. Przy poziomie wiarygodności  $P = 0,01$  F teoretyczne odczytane z tabeli rozkładu wartości t w obydwu pomiarach

dla rojów i osób wynosi 3,36. Natomiast  $F$  empiryczne przy pomiarze a równa się 46 dla osób i 136 dla rojów, zaś przy pomiarze b odpowiednio 49 i 54. Widać z tego, że zmienność między osobami w obydwu pomiarach prawie się nie różni ( $F : 46$  i  $49$ ), ale zmienność między rojami pomiaru a jest znacznie większa niż pomiaru b ( $F : 136$  i  $54$ ). Taki układ wartości  $F$  wskazuje na przejawienie się podobnej interpretacji odczytów pomiaru a i pomiaru b przez mierzących, a zatem że dana osoba jednako dokładnie oznacza oba te pomiary oraz wskazuje na istnienie w obrębie linii czy rasy mniejszej zmienności szerokości IV sternitu wyrażonej pomiarem b niż pomiarem a.

Do oznaczania pomiarów szerokości IV sternitu u 20 pszczoł i zapisania wyników potrzeba średnio 5 min. 23 sek. dla pomiaru a i 4 min. 56 sek. dla pomiaru b. Poszczególne osoby pracę tę wykonywały w bardzo różnym czasie, od 3 min. 36 sek. do 8 min. 4 sek. i od 3 min. 26 sek. do 7 min. 32 sek. Wszystkie one jednak na oznaczenie pomiaru b potrzebowały o 5—15% mniej czasu niż na wykonanie pomiaru a. Wprowadzenie zatem do charakteryzowania szerokości sternitu pomiaru b w miejsce tradycyjnego pomiaru a zmniejszył pracochłonność oznaczeń tej cechy o około 10% czasu pracy. Oszczędność ta wynika przede wszystkim z łatwiejszego w oznaczaniu pomiaru b niż pomiaru a. Wykonanie pomiaru a wymaga dużej koncentracji uwagi przy odszukaniu na preparacie krańcowych punktów pomiaru. Jest to zbędne przy oznaczaniu pomiaru b, bo zarysy brzegów sternitu na preparacie jednoznacznie wskazują, gdzie należy ustawić podziałkę okularu. Osoby, które wykonywały w naszych badaniach pomiary szerokości sternitu, miały pewną wprawę w oznaczaniu pomiaru a, bo czynność tę powtarzały wielokrotnie w poprzednich pracach Oddziału Pszczelnictwa IS. Pomiar b był natomiast dla nich nowy i to zapewne jakoś przedłużało czas wykonywania pomiarów. Jeżeli uwzględnimy ten moment, to oszczędność czasu w oznaczaniu szerokości IV sternitu przy zrezygnowaniu z pomiaru a na rzecz pomiaru b jest większa niż wskazują nasze badania.

W zbiorczej populacji badanych pszczoł występuje znaczne różnicowanie się szerokości IV sternitu odwłokowego poszczególnych robotnic. Rozpiętość krańcowych wartości wynosi 2,58 mm do 2,96 dla pomiaru a i od 1,59 do 1,94 mm dla pomiaru b. Pszczoły każdej z ras lub linii zajmują pewien zakres rozrzutu wartości charakteryzujących zbiorczą populację. Jeszcze mniejszą część tego rozrzutu przypada dla poszczególnych rojów. Zmienność osobników pszczoł wewnątrz rojów stanowi zatem część zmienności rasowej, a ta z kolei mieści się w obrębie zmienności zbiorczej populacji, nie wypełniając jej jednak całkowicie. Z rozmiarów tych zakresów zmienności wynika wielkość różnic pomiędzy rojami i pomiędzy rasami. Starano się określić dla pomiaru a i b szerokość IV sternitu na podstawie porównywania wartości standardowego odchylenia dla rojów, ras i zbiorczej populacji badanych pszczoł. Obliczane w ten

Tabela 1

Średni czas trwania dwóch pomiarów szerokości IV sternitu w wykonaniu różnych osób

Average time of two measurements width of the IV sternit by different persons

Osoby Persons	Pomiar a Measurement a		Pomiar b Measurement b		Różnice (a—b) Differences (a—b)
	min.	sek.	min.	sek.	
Osoba A	4	33	3	53	40
Osoba B	4	14	3	58	18
Osoba C	3	36	3	26	10
Osoba D	6	26	5	50	36
Osoba E	8	04	7	32	32
Średnio	5	23	4	56	27

sposób wskaźniki jednorodności informują, jaki średni zakres zmienności zajmują pszczoły roju w obrębie rasy, a jaki pszczoły pojedynczej rasy czy linii w obrębie zbiorczej populacji (tab. 2).

Wysoka wartość wskaźnika jednorodności dla pomiaru a (91,8%) w kolumnie 4 tabeli 2 świadczy o małych różnicach między rasami i liniami w wartości tej cechy. Zupełnie kontrastowo wypada ocena pod

Tabela 2

Wskaźnik jednorodności populacji zbiorczej i rasy czterech badanych cech morfologicznych

Similarity coefficient of the whole population and race four investigated morphological features

Nazwa cechy Features	Standardowe odchylenie Standard deviation			SI×100	Sr×100
	Sp	SI	Sr	Sp	SI
Szerokość IV sternitu a W.dth of IV sternit a	1,83	1,68	1,46	91,8	86,9
Szerokość IV sternitu b Width of IV sternit b	1,68	1,48	1,31	88,1	88,5
Długość języczka Length of tongue	4,68	1,98	1,62	42,3	81,8
Suma szerokości III i IV tergitu Sum of width III and IV tergite	3,65	3,30	2,69	90,4	81,5

tym względem długości języczka: współczynnik jednorodności wynosi tu 42,3%. Ta cecha jest więc dla systematyka bardzo przydatna do odróżnienia ras pszczoł. W swojej pracy posługuje się on nią chętniej niż innymi cechami morfologicznymi, zwłaszcza szerokością sternitu. Jednakże szerokość IV sternitu oznaczana pomiarem b rokuje pewną użyteczność

taksonomiczną tej cechy. Wskaźnik jednorodności wynosi tu bowiem 88,1% a więc przedstawia się korzystniej niż na przykład przy sumie szerokości III i IV tergitu odwłokowego (90,4%, tab. 2).

Rozmiary zmienności między rojami wewnątrz badanych ras układają się rozmaicie dla poszczególnych cech. Są one znaczne w sumie szerokości III i IV tergitu oraz w długości języczka (81,5% i 81,8%), natomiast mniejsze w szerokości IV sternitu zwłaszcza przy pomiarze b (88,5%). Pod względem szerokości IV sternitu są więc pszczoły bardziej wyrównane niż pod względem długości języczka i szerokości III i IV tergitu. Z dwóch sposobów oznaczeń szerokości IV sternitu wypada korzystniej pomiar b. Przy małej zmienności wewnątrz rasy, podkreśla on dobrze różnice międzyrasowe.

## DYSKUSJA

Szerokości IV sternitu odwłokowego, oznaczanej według pomiaru a, przypisuje się na ogół w charakteryzowaniu ras pszczoł mniejsze znaczenie niż innym cechom morfologicznym (Gromisz 1967). Wyrażanie tej cechy przez pomiar b może podnieść jej rangę w taksonomii zootechnicznej. Może ona wtedy zainteresować pszczelarzy w takim zakresie, co na przykład powierzchnia lusterka woskowego, ocenianego pod tym względem dość wysoko. Do pomiarów lusterka woskowego i szerokości sternitów służy ten sam preparat. Gdy oznaczamy pierwszą z tych cech, nietrudno jest oznaczyć i drugą, bo nie trzeba oddzielnie przygotowywać materiału do pomiarów.

## WNIOSKI

Szerokość IV sternitu najlepiej jest oznaczać w najwęższym jego miejscu, w linii środkowej. Korzyści wynikające z zastosowania takiego pomiaru w porównaniu z pomiarem tradycyjnym, w najszerszym miejscu sternitu, są następujące: a) lepsze podkreślenie różnic rasowych pszczoł, przypuszczalnie w podobnym stopniu jak przy sumie szerokości III i IV tergitu odwłokowego; b) większe zaakcentowanie wyrównania rojów wewnątrz rasy; c) mniejszy nakład pracy podczas pomiarów tej cechy.

## LITERATURA

- Alpatow W. W. (1948) — Porody miodonosnej pszczoły. Moskwa 1948.  
Bornus L. (1960) — <sup>szerekości</sup> Pomiary ciała pszczoły i niektórych części jej ciała. *Pszczeln. Zesz. Nauk.*, 4(3—4): 175—182.  
Gromisz M. (1967) — Przydatność niektórych cech morfologicznych w systematyce wewnętrznej gatunku *Apis mellifica* L. *Pszczeln. Zesz. Nauk.*, 11 (1—3): 37—50.

- Morimoto H. (1965) — Investigations on a method of measuring abdominal size in worker honeybees *Apis mellifera ligustica* and *Apis cerana cerana*. *J. Apic. Res.* 4(1): 17—21.
- Nurwiew G., Misrichanow J. (1960) — Wlijanie siły semi-wospitatelnicy na przynaki pszel. *Pczelowodstwo* 37(7): 17—19.
- Ruszczyc Z. (1955) — Metodyka doświadczeń zootechnicznych. Warszawa, PWRiL.

## О МЕТОДИКЕ ИЗМЕРЕНИЙ ШИРИНЫ IV СТЕРНИТА РАБОЧЕЙ ПЧЕЛЫ

В. Сковронек и М. Громиш

### Резюме

Ширина IV стернита определялось двумя промерами: а) в самом широком месте, б) в месте сужения. Коэффициент корреляции между полученными величинами  $r = 0,202$  и оказался существенным.

Промер б требует приблизительно на 10% меньше времени чем промер а. Этот промер выказывает меньшую дифференциацию в границах пород или линий и лучше подчеркивает междупородные разницы чем применявшийся до сих пор промер а.

## NEW METHOD OF MEASURING WIDTH OF THE IV STERNIT OF HONEY BEES

W. Skowronek i M. Gromisz

### Summary

Width of the IV sternit measured in two places a) in the width and b) in the narrow part of the sternit. Correlation between this two measurements equals  $r = 0,202$  and is significant.

Measurement b is easier to made, and performing of it is consuming less time about 10% than a. This measurement show less differentiation within the race or strain of bees and better underline differences between the races than used before measurement a.