

Prof. dr hab. Jerzy Woyke

Pracownia Pszczelnictwa, SGGW, Warszawa

# Znamię weselne matki pszczelej pochodzi od dwu trutni

**Słoweński pszczelarz A. Janša (1771) oraz niewidomy szwajcarski badacz F. Huber (1792) byli pierwszymi, którzy opisali, że matka pszczela wraca z lotu godowego ze znamięm weselnym tkwiącym w końcu jej odwłoka.**

Huber stwierdził, że znamię weselne jest częścią narządu kopulacyjnego trutnia, z charakterystycznymi brązowymi chitynowymi płytkami. Znamię wypełnione jest białym śluzem. Następnie znamię weselne badał anatom K. Siebold (1854) z Wrocławia oraz zoolog R. Leuckart (1860) z Giesen. Siebold zauważył, że zewnętrzna powierzchnia znamienia pokryta była częścią pomarańczowych rożków narządu kopulacyjnego trutnia. Spostrzeżenie to nie zostało potwierdzone w późniejszych badaniach. Następnie wielokrotnie opisywano naturalne unasienianie matki pszczelej i znamię weselne tkwiące w jej odwłoku. Arnhart naliczył w 1935 roku 175 takich opisów. Zastanawiano się, w jaki sposób znamię weselne stanowiące część narządu kopulacyjnego trutnia, zostaje od niego odłączone i pozostaje w końcu odwłoka matki. Popularne były dwa wyjaśnienia. Pierwsze mówiło, że znamię po prostu odrywa się od narządu trutnia. Przypadkowi obserwatorzy kopulacji opisywali, że słychać trzask „rozrywającego narządu trutnia”. Potwierdził to również Gary w 1963 roku, prowadząc dokładne obserwacje nad naturalnym unasienianiem matek. Inni autorzy opisywali, że matka odgryza znamię weselne. Czasem znajdowano kopulującą parę na ziemi. Sugerowano, że to właśnie po upadku na ziemię matka odgryza znamię od narządu kopulacyjnego trutnia.

Udało mi się jednak wykazać, że znamię weselne wypełnione śluzem wysuwa się wraz z chitynowymi płytkami z narządu kopulacyjnego trutnia, nie uszkadzając samego narządu (Woyke, 1958).

Ponieważ matka pszczela wraca z lotu weselnego ze znamięm tkwiącym w końcu jej odwłoka, uważano, że w czasie lotu kopuluje tylko z jednym trutniem. Argumentowano (Gontarski, 1952), że nie może kopulo-

wać z kilkoma trutniami, gdyż koniec jej odwłoka zatkany jest znamięm trutnia, który ostatnio z nią kopulował. Jednak Triasko (1951), Taber (1954) i Woyke (1955) udowodnili, że matka pszczela kopuluje w czasie jednego lotu z kilkoma (do kilkunastu) trutniami. Następnie Alber, Jordan i Ruttner (1955) stwierdzili, że matki unasieniają się nie tylko w czasie jednego lotu weselnego, lecz wiele z nich unasienia się również w czasie dwu, trzech, a nawet pięciu lotów weselnych.

Gary (1963) sfilmował kopulacje matek uwiązanych cienkimi nitkami do poziomego sznura, a Koeniger (1979) kopulacje matek przymocowanych do cienkich drucików na obracającym się wierzchołku metalowej wieży.

Wydawało się, że wszystko, co dotyczy naturalnego unasieniania matek pszczelej, zostało już opisane i sfilmowane. Artykuły przeglądowe na ten temat napisali Fyg (1952), Ruttner (1956) oraz Woyke i Ruttner (1958). Autorzy ci próbowali odtworzyć (rekonstruować) przebieg naturalnego unasieniania matek. Na podstawie szczegółowych badań najdokładniejszy, prawdopodobny przebieg unasieniania opisał Woyke (1958).

Ostatnią taką rekonstrukcję przedstawiła G. Koeniger (1984, 1986). Wnioski oparła na zbadaniu złapanych na wieży matek z narządem kopulacyjnym pierwszego trutnia tkwiącym w matczynej komorze żądłowej. Ja natomiast wyciągnąłem wnioski po zbadaniu matek wracających z lotu weselnego ze znamionami ostatnich trutni oraz po przeprowadzeniu symulacji naturalnego unasieniania.

W latach 2007-2009 podjąłem badania nad wielokrotnym, naturalnym unasienianiem matek pszczelej, gdyż wiele zagadnień wydawało mi się niewyjaśnionych. Zba-

dałem dokładniej, niż czyniono to dotychczas, znamiona weselne 40 matek wracających z lotu weselnego. Podczas symulacji naturalnego unasieniania badałem, jakie zdarzenia mogły zaistnieć w czasie naturalnego unasieniania, a jakie nie. Wielu badaczy, włącznie ze mną, opisywało, że znamię weselne jest pokryte od zewnątrz pomarańczową substancją znajdującą się na rożkach narządu kopulacyjnego trutnia. Nikt jednak nie opisał, w jaki sposób substancja ta przedostaje się z rożków narządu kopulacyjnego trutnia na znamię weselne tkwiące w końcu odwłoka matki. Dlatego w swych badaniach zwróciłem szczególną uwagę na to zagadnienie.

Wyniki badań okazały się nieoczekiwane. Oryginalna praca została opublikowana pod tytułem „The mating sign of queen bees originates from two drones and the process of multiple mating in honey bees” w czasopiśmie *Journal of Apicultural Research*, 2011, 50: 272-283.

Aby zbadać matki ze znamięm weselnym, przyczepiłem do wylotka ulika weselnego przezroczystą plastikową rurkę o średnicy 2,5 cm i długości 10 cm. Na zewnętrznym końcu znajdowała się szczelina, w którą wkładało się kawałek kraty odgradowej (fot. 1). Gdy matka pojawiła się w rurce, aby wylecieć, wyjmowałem kratę, którą wkładałem ponownie po wylocie matki. Matki wracające z lotu miały trudności ze znalezieniem wejścia do przezroczystej rurki. Dlatego na koniec rurki nałożyłem plastikowy lej (fot. 1). Ułatwiło to matkom znalezienie wejścia do ulika. Jeżeli matka wróciła bez znamienia, to nosiłem kratę i wpuszczałem matkę do ulika. Gdy matka wróciła ze znamięm (fot. 2), to łapałem ją i usypiałem. Pod mikroskopem badałem i fotografowałem koniec odwłoka z tkwiącym w nim znamięm weselnym.

Symulowałem również naturalne unasienianie matek. Najpierw prowokowałem trutnie do różnych stadiów wycinowania

narządu kopulacyjnego. Następnie zbliżałem narząd do otwartego końca odwłoka matek, do tzw. komory żądłowej. Komora żądłowa była pusta lub znajdowało się w niej znamię weselne matki, która wróciła z lotu weselnego. Sprawdzałem, które zjawiska mogły zachodzić w czasie naturalnego unasieniania, a które nie mogły.

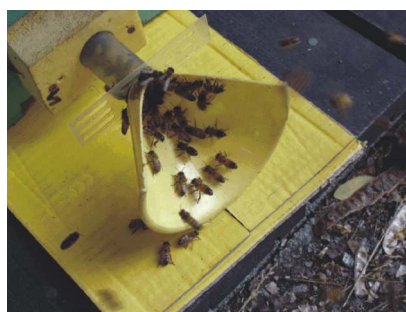
### Matki naturalnie unasienione

Badania matek, które wróciły z udanego lotu weselnego, wykazały, że nasienie znajdowało się w jajowodach matek. Znamię weselne tkwiło w końcu odwłoka w komorze żądłowej między uniesionym żądłem a ostatnią dolną płytką odwłoka, zwaną sternitem (fot. 2). Znamię wypełnione było białym śluzem, a płytki chitynowe znajdowały się na

dolnej stronie, naprzeciw ostatniej płytki sternitowej odwłoka. Z końca znamienia zwiisała cienka przezroczysta nitka (fot. 3). Dotychczasowi autorzy (Zander, 1922) opisywali, że jest to część przewodu wytryskowego trutnia. Po dokładnym zbadaniu pod mikroskopem, stwierdziłem że nitka ta składa się jedynie z nabłonka zerwanego z gruczołów śluzowych trutnia (Woyke, 2010). U większości matek, ta cienka nitka była przygięta ku przodowi matki i przylegała do znamienia (fot. 4). Było to dziwne, gdyż pęd powietrza wokół matki wracającej do ula powinien odginać nieć raczej ku tyłowi.

Po odpreparowaniu ostatnich płytek odwłoka matki, można było zaobserwować pomarańczową substancję okrywającą znamię (fot. 9).

Gdy wyjąłem znamię z komory żądłowej i zanurzyłem w wodzie, to śluz rozpuścił się. Pozostały jedynie chitynowe płytki oraz z każdej strony błonka pokryta pomarańczową substancją (fot. 6). Okazało się, że znamię weselne nie jest pokryte jedynie kleistą pomarańczową substancją, jak dotychczas opisywano, lecz pokrywają je dwie błonki z kleistą substancją. Błonki te można było oddzielić od znamienia (fot. 7). Podobne błonki udało mi się oddzielić od rożków narządu kopulacyjnego trutnia (fot. 8). Okazało się, że znamiona weselne niektórych matek były pokryte nie dwiema, lecz czterema pomarańczowymi błonkami (fot. 9). Oznacza to, że następny truteń usiłował kopulować z matką. Rożki jego narządu kopulacyjnego objęły znamię pozostawione przez poprzednika, ▷



Fot. 1. Werandka do kontroli lotów matek pszczelich



Fot. 2. Matka pszczela ze znamieniem weselnym



Fot. 3. Znamię weselne z cienką nitką na końcu weselnym



Fot. 4. Cienka nitka zagięta ku przodowi na znamię



Fot. 5. Cienka nitka znamienia zagięta ku górze



Fot. 6. Pomarańczowe błonki znamienia po rozpuszczeniu śluzu



Fot. 7. Pomarańczowe błonki oddzielone od znamienia weselnego



Fot. 8. Pomarańczowa błonka oddzielona z rożek narządu kopulacyjnego trutnia



Fot. 9. Trzy pomarańczowe błonki na znamieniu, widoczne po usunięciu końcowych płytek odwłoka

▷ pomarańczowe błonki z rożków przylepiły się do znamienia poprzednika, lecz trutniowi nie udało się usunąć znamienia poprzednika z komory żądłowej matki.

● U 13 matek (33% spośród 40 badanych) znalazłem nasienie (N) na tylnym końcu znamienia (fot. 10). Miało ono kremową barwę i strukturę typową dla nasienia. Obserwując nasienie pod mikroskopem, stwierdziłem, że w nasieniu znajdowały się plemniki.

● U 6 matek (15%) prócz nasienia znajdował się jeszcze dodatkowy śluz oraz dodatkowa cienka nabłonkowa nitka (fot. 11, 12). Było to więc drugie znamię weselne, lecz bez chitynowych płytek.

Obie obserwacje dowodzą, że następne trutnie usiłowały kopulować z matkami, lecz nie zdołały usunąć znamienia poprzednika.

### Stymulacja naturalnego unasieniania

Najpierw prowokowałem trutnia do częściowego wycisowania narządu kopulacyjnego (fot. 13). W tym stadium rożki narządu są wygięte ku dołowi (fot. 13), a patrząc od góry, tworzą rodzaj półokrągłych kleszczy (fot. 14). Następnie narząd zbliżałem do otwartej komory żądłowej matki (fot. 15). Po ucisku odwłoka trutnia, następowało dalsze

wycisowanie, aż końce chitynowych płytek znalazły się na końcu narządu kopulacyjnego (fot. 16). Wtedy z narządu zaczęło wydobywać się nasienie (fot. 16). Podczas naturalnego unasieniania, w tym stadium wycisowania, nasienie jest wtryskiwane do jajowodów matki.

Dalsze wycisowanie powoduje, że chitynowe płytki, tworzące znamię weselne, wysuwają się z narządu kopulacyjnego (fot. 17). Jak widać na fotografii, nie ma możliwości, aby pomarańczowe błonki z rożków narządu przylepiły się do chitynowych płytek znamienia tego samego trutnia. Znamię weselne wraz z chitynowymi płytkami pozostaje w komorze żądłowej matki (fot. 18), a truteń odpada od matki.

Następny truteń usiłujący kopulować z matką, wsuwa częściowo wycisowany narząd kopulacyjny pomiędzy dolną powierzchnię znamienia poprzednika a ostatnią brzuszną płytkę odwłoka matki (fot. 19). Rożki ostatniego trutnia obejmują znamię pozostawione przez poprzednika (fot. 19). Oczywiście kleiste, pomarańczowe błony przylepiają się do znamienia poprzednika (fot. 19). Dalsze wycisowanie narządu kopulacyjnego powoduje wyciągnięcie znamienia poprzednika wraz z przylepionymi

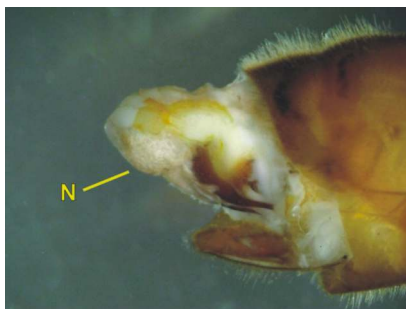
do niego pomarańczowymi błonkami z własnych rożków.

Symulowana kopulacja ze sztucznym znamieniem potwierdziła, że pomarańczowe błonki z rożków narządu kopulacyjnego trutnia przylepiają się do znamienia poprzednika (fot. 20). Po odłączeniu trutnia, pomarańczowe błonki z jego rożków pozostały na sztucznym znamieniu poprzednika (fot. 21).

Truteń wtryskuje nasienie do jajowodów matki i pozostawia w komorze żądłowej własne znamię bez pomarańczowych błonek z własnych rożków. Wynikałoby z tego, że matka powinna wracać z lotu weselnego ze znamieniem bez pomarańczowych błonek. Wszystkie matki wracają jednak ze znamieniem z pomarańczowymi błonkami, a niektóre nawet z więcej niż z dwiema.

Różne obserwacje, filmy i doświadczenia wykazały, że białe znamię wystające z odwłoka matki przyciąga inne trutnie, które usiłują kopulować z matką.

Jeżeli truteń zdoła wyciągnąć znamię poprzednika, to jego pomarańczowe błonki pozostają na usuniętym znamieniu poprzednika. Jeżeli jednak truteń nie zdoła wyciągnąć znamienia poprzednika, to pomarańczowe błonki z rożków jego narządu pozostają na



Fot. 10. Nasienie (N) na końcu znamienia. Końcowe płytki odwłoka odpreparowane



Fot. 11. Dwa znamiona weselne



Fot. 12. Dwa znamiona weselne. Końcowe płytki odwłoka odpreparowane



Fot. 13. W częściowo wycisowanym narządzie kopulacyjnym, rożki wyginają się ku dołowi, a pomarańczowe błonki zsuwają się na dolną stronę



Fot. 14. W częściowo wycisowanym narządzie kopulacyjnym końce rożków zbliżają się do siebie



Fot. 15. Symulacja. Częściowo wycisowany narząd kopulacyjny i otwarta komora żądłowa matki



Fot. 16. Symulacja. Nasienie na końcu wynicowanego narządu i otwarta komora żądłowa matki



Fot. 17. Znamię weselne z chitynowymi płytkami wysuwa się z narządu kopulacyjnego



Fot. 18. Znamię weselne w komorze żądłowej matki



Fot. 19. Symulacja. Matka ze znamieniem weselnym kopuluje z następnym trutniem. Rożki obejmują znamię poprzednika



Fot. 20. Rożki obejmują sztuczne znamię poprzednika



Fot. 21. Po odłączeniu trutnia, pomarańczowe błonki pozostają na znamieniu poprzednika

znamieniu poprzednika, tkwiącym w komorze żądłowej matki wracającej z lotu weselnego do ula.

Obecnie staje się jasne, dlaczego cienka nitka na końcu znamienia nie jest odgięta ku tyłowi, lecz ku przodowi. To truteń, który usiłował bez powodzenia kopulować z matką, przygiął ku przodowi cienkie zakończenie znamienia poprzednika. Nasienie na końcu niektórych znamion lub nawet drugie

znamiona weselne dowodzą, że następne trutnie usiłowały kopulować z matką, lecz nie zdołały usunąć znamienia poprzednika.

Opisane badania dowodzą, iż nie ma możliwości, aby pomarańczowe, kleiste błonki z rożków narządu kopulacyjnego przykleiły się do chitynowych płytek znamienia weselnego tego samego trutnia. Kleiste błonki przylepiają się do znamienia pochodzącego od trutnia, który uprzednio kopulował

z matką. Wynika z tego, że znamię matki wracającej do ula pochodzi od dwu trutni. Większa część znamienia, to znaczy chitynowe płytki i śluz, pochodzą od jednego trutnia, lecz pomarańczowe błonki okrywające znamię pochodzą od drugiego trutnia, który usiłował kopulować z matką, lecz nie zdołał usunąć znamienia poprzednika.

e-mail: [jerzy\\_woyke@sggw.pl](mailto:jerzy_woyke@sggw.pl)

fot. Jerzy Woyke

#### OGŁOSZENIA

**„APICOM”**  
**Skup miodu i innych produktów pszczelich.**  
 Kaliska 128, 87-840 Lubień Kujawski  
 tel./fax 54 284-31-19  
[http:// www.apicom.pl](http://www.apicom.pl)  
 e-mail: [apicom@poczta.onet.pl](mailto:apicom@poczta.onet.pl)

**SZEROKI ASORTYMENT ROŚLIN PSZCZELARSKICH**  
 w tym: nasiona, zioła, byliny, drzewa i krzewy  
 poleca  
[www.ekolas.pl](http://www.ekolas.pl)  
 Posiadamy wieloletnie doświadczenie  
 w sprzedaży wysyłkowej  
 tel. 604 505 543 • e-mail: [biuro@ekolas.pl](mailto:biuro@ekolas.pl)

**Odymiacz elektryczny**  
 do zwalczania warrozy u pszczół

**WAKONT**  
 PRODUCENT SPRZĘTU PSZCZELARSKIEGO

Zasilanie: 2 baterie AA, 1,5V

Wylotowy

Międzyramkowy

Powalnkowy

Waldemar Kontakiewicz  
 ul. Barciańska 19a  
 11-420 Srokowo  
 tel. 89 753-42-02  
 kom. 518-928-788  
 Prawo ochronne Nr 64126 w Urzędzie Patentowym RP

[www.wakont.pl](http://www.wakont.pl)  
[info@wakont.pl](mailto:info@wakont.pl)