

Prof. dr hab. Jerzy Woyke

Pracownia Hodowli Owadów Użytkowych, SGGW, Warszawa

Tekst autoryzowany

Rozpoczynanie czerwienia przez matki unasienione naturalnie i sztucznie

W Polsce w ostatnich latach bardzo wzrosła liczba sztucznie unasienianych matek. Niestety, pszczelarze nie zawsze są zadowoleni z ich jakości. Niektóre matki są małe, inne szybko padają po poddaniu do gniazda, a jeszcze inne bardzo późno rozpoczynają czerwiec. Małe matki to te, które były źle wychowywane i nie powinny być sprzedawane.

Ostateczny wynik sztucznego unasieniania zależy w dużej mierze od liczby pszczoł robotnic towarzyszących matce przez 48 godzin po unasienieniu. Woyke i Jasiński (1979) wykazali, że matki sztucznie unasienione 8 mm³ nasienia i przechowywane w cieplarni w skrzynce z 20 lub 250 pszczołami, miały w zbiorniczku nasiennym odpowiednio tylko 3,1 mln, lub aż 4,5 mln plemników. Jeżeli skrzynki z matkami są przetrzymywane w temperaturze pokojowej, to liczbę pszczoł towarzyszących trzeba zwiększyć. Według Woykego i Jasińskiego (1980) sztucznie unasienione matki w skrzynce z 20 lub 40 pszczołami miały w zbiorniczku odpowiednio tylko 1,8 mln i 2,2 mln plemników. Natomiast matki przetrzymywane z 250 lub 350 pszczołami miały odpowiednio aż 3,4 i 4,1 mln plemników.

Szybkie padanie matek spowodowane jest najczęściej nieodpowiednim ich przechowywaniem po unasienieniu. Woyke i Jasiński (1982), wykazali, że spośród matek przetrzymywanych po unasienieniu z 50 pszczołami 40%-50% nie opróżniło jajowodów z nasienia, podczas gdy wszystkie przetrzymywane z 350 pszczołami opróżniły jajowody. Matki z nieopróżnionymi jajowodami wkrótce padają. Matki po sztucznym unasienieniu powinny więc przebywać przez pierwsze 48 godzin po sztucznym unasienieniu z 250 lub 350 pszczołami. Jeszcze lepiej, gdy przebywają w uliku weselnym lub w odkładzie.

Prawie wszyscy unasieniaczy matki przetrzymują je w klateczkach z 25 pszczołami. Tłumaczą to względami ekonomicznymi. Wiele matek tak przetrzymywanych nie opróżnia jajowodów z pozostałości nasienia. Takie matki poddane do gniazda wkrótce padają. Aby zmniejszyć liczbę pszczoł potrzebnych do opieki nad matkami w masowym wychowie, zalecałbym przetrzymywać matki przez pierwsze 48 godzin po unasienieniu z 250 pszczołami w cieplarni, lub 350 pszczołami w temperaturze pokojowej. Potem można już przetrzymywać matki z mniejszą liczbą

pszczoł. Zalecałbym także wprowadzić do sprzedaży kategorię sztucznie unasienionych matek przetrzymywanych przez 48 godzin po unasienieniu z 250 lub 350 pszczołami. Pszczelarze kupujący matki powinni żądać od sprzedawcy gwarancji, że matki po sztucznym unasienieniu były przechowywane przez 48 godzin z 250 lub 350 pszczołami. Matki takie byłyby tańsze od matek ze sprawdzonym czerwieniem.

Niektórzy hodowcy, chcąc skrócić okres od wygryzienia matek do ich unasieniania, unasieniają matki za młode. Jednak Woyke i Jasiński (1976) wykazali, że spośród matek unasienionych w wieku 4 i 5 dni przeżyło odpowiednio tylko 60% i 75%, podczas gdy wszystkie matki unasienione w wieku 7 dni przeżyły. Bieńkowska i in. (2009) wykazali, że aż 23,8% matek unasienionych w wieku 5 dni nie opróżniło jajowodów, podczas gdy tylko 14,5% i 11,4% unasienionych w wieku 7 i 10 miało pozostałości nasienia w jajowodach. Matki z nieopróżnionymi jajowodami wkrótce padną i dlatego nie powinno rozprowadzać się matek, które zostały unasienione w wieku poniżej 7 dni.

Rozpoczynanie czerwienia zależy od liczby pszczoł towarzyszących matce w uliku lub odkładzie. Według Woykego i Jasińskiego (1990) matki w uliku weselnym z 150 lub 750 pszczołami, albo w odkładzie z 9500 pszczołami zaczęły czerwiec odpowiednio po 12,6, 9,9 lub 6,9 dniach po unasienieniu.

Wielu pszczelarzy uważa, że matki sztucznie unasienione rozpoczynają czerwiec znacznie później, niż unasienione naturalnie. Aby sprawdzić czy naprawdę tak jest, trzy Zakłady Pszczelnictwa rolniczych wyższych uczelni przeprowadziły zakrojone na wielką skalę badania. Wyniki opublikowano w międzynarodowym naukowym czasopiśmie pszczelarstwowym: „Journal of Apicultural Research” (Woyke i in. 2008, patrz piśmiennictwo).

Poniżej przytaczam spopularyzowany opis tej pracy.

Metoda badań

Porównywano rozpoczynanie czerwienia matek unasienionych naturalnie i sztucznie. Badania prowadzono w latach: od 2003 do 2005 w Warszawie, Szczecinie i Olsztynie. W miejscowościach tych panują różne warunki klimatyczne i dlatego wydaje się, że wyniki mają bardziej uniwersalne znaczenie. Łącznie zbadano początek czerwienia 1675 matek, z czego 269 unasieniono sztucznie. Matki i robotnice były rasy kraińskiej. Znajdowały się one w 4-plastrowych, trapezowych ulikach weselnych, z wylotkami zagrodzonymi kratą odgrodową.

Uliki podzielono na 6 grup po 15 rodziniek w każdym powtórzeniu. Badania powtarzano kilkakrotnie.

1) grupa kontrolna – matki unasienione naturalnie – (Nat). Matki w pozostałych grupach unasieniono sztucznie (Szt). Dwa dni przed unasienieniem (wiek 6 dni) wszystkie matki potraktowano dwutlenkiem węgla (CO₂) przez 3 min. Matki w wieku 8 dni, kiedy były drugi raz traktowane CO₂, unasieniano 8 mm² nasienia. Matki poszczególnych grup traktowano w różny sposób przed lub po sztucznym unasienieniu. Chodziło o to, aby stwierdzić, czy różne postępowanie z matkami w okresie unasieniania spowoduje przyspieszenie lub opóźnienie rozpoczęcia składania jaj. Utworzono następujące grupy matek:

- 2) tylko sztucznie unasienione (Szt-tylko),
- 3) sztucznie unasienione, które latały przed unasienieniem przez 3 min na oknie (Szt+Lp),
- 4) sztucznie unasienione, które latały przed i po unasienieniu na oknie (Szt+Lppo),
- 5) sztucznie unasienione, które latały po unasienieniu (Szt+Lpo),
- 6) sztucznie unasienione, którym po unasienieniu zatkało komorę żądłową słuzem trutnia, podobnie jak dzieje się to w czasie naturalnego unasieniania (Szt + ŚI).

Kraty odgrodowe odjęto z wylotków ulików z matkami przeznaczonymi do naturalnego unasienienia po przyjęciu matek, a z uli-



▷ ków z matkami sztucznie unasienionymi po rozpoczęciu czerwienia.

Obecność jaj i czerwiu w ulikach z matkami Nat i Szt sprawdzano codziennie przez 21 dni po sztucznym unasienieniu. Aż do osiągnięcia przez wszystkie matki wieku 29 dni.

Rozpoczynanie czerwienia przez matki unasienione naturalnie i sztucznie

Z wyników przedstawionych w tabeli 1 widać, że matki naturalnie unasienione zaczęły składać jaja najwcześniej, już 2 dni po rozpoczęciu lotów godowych. Jednak niektóre z nich rozpoczęły czerwienie dopiero 23 dni po rozpoczęciu lotów. Średnio matki (Nat) w różnych miejscowościach zaczęły czerwic od 5,8 do 9,3 dni po rozpoczęciu lotów. Najpóźniej zaczęły czerwic matki w Olsztynie. Prawdopodobnie zostało to spowodowane panującymi tam warunkami meteorologicznymi gorszymi, niż w pozostałych miejscowościach. Wszystkie matki z trzech miejscowości rozpoczęły czerwic średnio po 7,1 dniach od rozpoczęcia lotów.

Matki sztucznie unasienione zaczęły składać jaja najwcześniej 3 dni po unasienieniu, a najpóźniej 21 dni po unasienieniu. Zakres rozpoczęcia czerwienia przez matki naturalnie i sztucznie unasienione był więc podobny. Matki unasienione w różnych miejscowościach zaczęły czerwic średnio od 8,4 do 9,7 dni po sztucznym unasienieniu.

Matki sztucznie unasienione w Warszawie i Szczecinie rozpoczęły czerwic istotnie później, niż unasienione naturalnie w tych miejscowościach. Wszystkie matki sztucznie unasienione rozpoczęły czerwic (9,1 dni) tylko 2 dni istotnie później, niż unasienione naturalnie (7,1 dni).

Tabela 1. Liczba dni do rozpoczęcia czerwienia w 3 miejscowościach, od zacementowania lotów w wieku 6 dni przez matki naturalnie unasienione (Nat) oraz po sztucznym unasienieniu (Szt) matek w wieku 8 dni

Grupa	Liczba	Od – do	Zakres	Średnia	Mediana	Modalna
Warszawa						
Nat	92	2-11	9	5,81 a*	5	4
Szt	138	3-21	18	9,7 c	9	6
Szczecin						
Nat	78	2-14	12	5,8 a	5	4
Szt	80	4-18	14	8,4 b	8	6
Olsztyn						
Nat	99	2-23	21	9,3 bc	9	5
Szt	104	3-18	15	8,8 bc	8	7
Ogółem						
Nat	269	2-23	21	7,1 A	6	4
Szt	322	3-21	18	9,1 B	8	6

* Różne małe litery za średnimi oznaczają istotne różnice ($P < 0,05$) między wszystkimi średnimi w 3 miejscowościach. Różne duże litery za średnimi oznaczają istotne różnice między sumami (Ogółem).

Do liczbowej charakterystyki wyników stosuje się nie tylko wartości średniej, lecz również mediany i modalnej. Średnia jest sumą wszystkich wyników podzieloną przez ich liczbę. Mediana jest wartością leżącą pośrodku wyników uporządkowanych od najniższych do najwyższych. Modalna jest wartością najczęściej występującą w zbiorze.

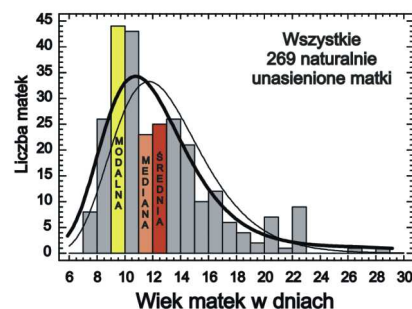
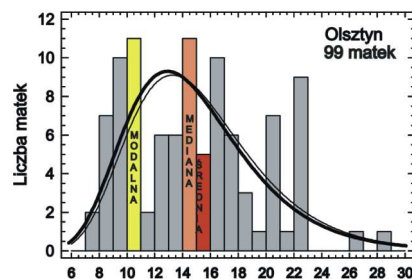
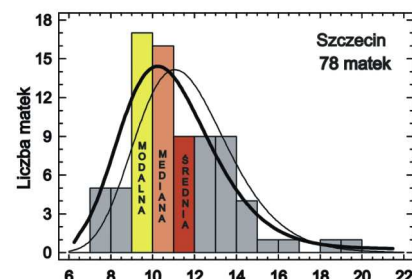
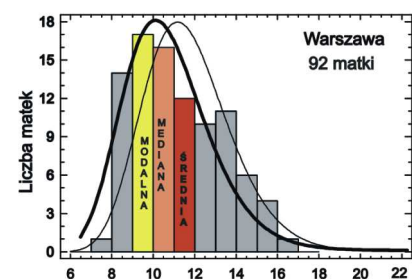
Z tabeli 1 widać, że mediana i modalna rozpoczynania czerwienia przez matki unasienione naturalnie i sztucznie są niższe niż średnia. Oznacza to, że rozpoczynanie czerwienia przez matki nie ma rozkładu normalnego. Rozkład normalny to taki, który jest rozłożony symetrycznie po obu stronach średniej. W rozkładzie normalnym średnia, mediana i modalna mają takie same wartości. Z tabeli 1 widać jednak, że tutaj wartości te różnią się.

Z ryc. 1 i 2 widać, że częstotliwości rozpoczynania czerwienia przez matki unasienione naturalnie i sztucznie nie mają rozkładu symetrycznego. Ramię rozkładu powyżej średniej jest dłuższe niż poniżej. Taki rozkład nazywamy skośnym dodatnim. Częstotliwość rozkładu jest charakteryzowana statystycznie. Do rozkładu częstotliwości rozpoczynania czerwienia przez matki najlepiej pasował typ nazywany rozkładem logarymiczno-normalnym. Rozkład ten przedstawiono na ryc. 1 i 2. w postaci krzywych. Znając typ rozkładu i wartość średniej, komputerowy program statystyczny rysuje odpowiednią krzywą.

Rozpoczynanie czerwienia przez matki różnie traktowane przed lub po sztucznym unasienieniu

Z wyników w tabeli 2 widać, że matki różnie traktowane rozpoczynały czerwic od 3 do 21 dni po unasienieniu. Matki, których dodat-

Rozpoczynanie czerwienia przez matki unasienione naturalnie

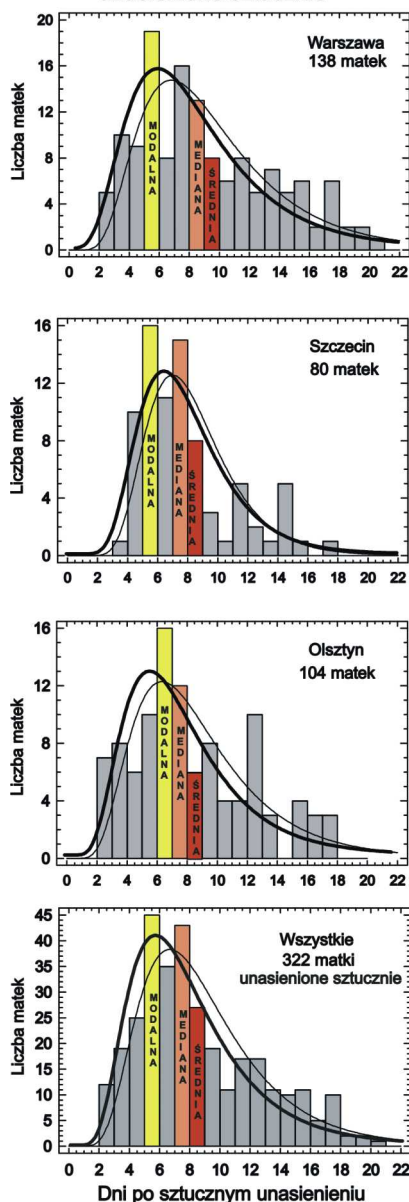


Ryc. 1. Rozkład częstotliwości rozpoczynania czerwienia przez matki unasienione naturalnie. Cienka krzywa przedstawia rozkład logarymiczno-normalny, którego średnia równa się średniej wartości badanego zbioru. Gruba krzywa przedstawia także rozkład, którego średnia równa się wartości modalnej zbioru

kowo nie traktowano (2. Szt-tylko), rozpoczynały czerwienie w różnych miejscowościach, średnio po 8,4 do 9,7 dniach, a ogółem średnio po 9,1 dniach.

W porównaniu z matkami nietraktowanymi dodatkowo, latające przed i po unasienieniu (4. Szt+Lppo) rozpoczynały czerwienie istotnie wcześniej w Warszawie, a istotnie później w Olsztynie. Ogółem, matki te rozpoczęły czerwienie istotnie jeden dzień wcześniej (8,0 dni), niż te, których dodatkowo nie traktowano (9,1 dni).

Rozpoczynanie czerwca przez matki unasienione sztucznie



Ryc. 2. Rozkład częstotliwości rozpoczynania czerwca przez matki unasienione sztucznie 8 mm³ nasienia. Objaśnienie jak ryc. 1

Ogółem, początek czerwca 3 grup matek, które latały przed, po, lub przed i po unasienieniu (grupy 4., 3., i 5., odpowiednio – 8,0, 8,3 i 8,6 dni) nie różnił się istotnie. Jednak matki, które latały przed i po unasienieniu, lub tylko przed unasienieniem, rozpoczynały czerwiec istotnie wcześniej (8,0 i 8,3 dni), niż matki, których nie traktowano dodatkowo (9,1 dni). Natomiast początek czerwca matek, które latały tylko po unasienieniu (8,6 dni) nie różnił się od rozpoczynania czerwca matek nietraktowanych dodatkowo. Wynika z tego, że do przyspieszenia czerwca, przyczyniał się głównie lot przed unasienieniem.

Tabela 2. Liczba dni do rozpoczęcia czerwca po sztucznym unasienieniu matek traktowanych w różny sposób przed lub po unasienieniu. Kolejność ułożenia zgodna z wzrastającą wartością średniej ogólnej

Nr grupy i sposób traktowania*	Miejsce badań									Ogółem 1406 matek	
	Warszawa			Szczecin			Olsztyn			liczba	średnia
	liczba	od-do	średnia	liczba	od-do	średnia	liczba	od-do	średnia	liczba	średnia
4. Szt+Lppo	71	3-13	6,1 a#	41	4-16	8,1 a	62	5-20	10,2 c	174	8,0 a
3. Szt+Lp	129	3-20	8,0 b	74	4-17	8,6 ab	109	3-21	8,3 a	312	8,3 a
5. Szt+Lpo	121	3-21	8,5 b	76	4-21	8,5 ab	107	3-17	8,6 ab	304	8,6 ab
2. Szt-tylko	138	3-21	9,7 c	80	4-18	8,4 ab	104	3-18	8,8 ab	322	9,1 b
6. Szt+Śl	116	4-21	10,7 d	70	4-20	9,6 b	108	3-21	9,5 bc	294	10,0 c

* Szt – sztucznie unasienione, Szt-tylko – tylko sztucznie unasienione, Lp – lot przed unasienieniem, Lpo – lot po unasienieniu, Lppo – lot przed i po unasienieniu, Śl – śluz w komorze żądłowej.
różne litery oznaczają istotną różnicę ($P < 0,05$) między średnimi w kolumnach.

Matki, którym po unasienieniu zatykano komorę żądłową śluzem (6. Szt+Śl) rozpoczęły czerwiec we wszystkich miejscowościach później niż matki nietraktowane dodatkowo. Jednak tylko w Warszawie udowodniono to statystycznie. Ogółem matki ze śluzem rozpoczęły czerwiec (10,0 dni) istotnie jeden dzień później niż matki nietraktowane dodatkowo (9,1 dni).

Z powyższego wynika, że dodatkowe traktowanie matek przed lub po sztucznym unasienieniu przyspieszało lub opóźniało czerwiec zaledwie o jeden dzień.

Rozkład rozpoczynania czerwca przez matki różnie traktowane przed lub po sztucznym unasienieniu był dodatkowo skośny, podobnie jak u matek nietraktowanych dodatkowo i unasienionych naturalnie.

Dyskusja

Wbrew powszechnej opinii, że matki sztucznie unasienione rozpoczynają czerwiec znacznie później niż unasienione naturalnie, nasze badania przeprowadzone na bardzo dużym materiale wykazały, że tak nie jest. Matki sztucznie unasienione rozpoczęły czerwiec średnio tylko 2 dni później po unasienieniu niż matki naturalnie unasienione po rozpoczęciu lotów godowych.

Wyżej przytoczony pogląd wynika prawdopodobnie stąd, że wiele podręczników podaje, iż matki naturalnie unasienione rozpoczynają czerwiec 3 dni po rozpoczęciu lotów godowych. Nasze badania wykazały jednak, że dotyczy to tylko matek, które rozpoczynają czerwiec najwcześniej. Inne matki rozpoczynają czerwiec nawet 23 dni po rozpoczęciu lotów godowych.

Dotychczas nie zbadano, jak zachowują się matki z nieopóźnionym jednym lub dwoma jajowodami. Matki takie padną wkrótce po unasienieniu i poddaniu do ula. Z moich

obserwacji wynika jednak, że matki z jednym nieopóźnionym jajowodem rozpoczynają składać jaja. Możliwe, że takie właśnie matki rozpoczynają późno czerwiec.

Dotychczas nikt nie wspominał nawet, że rozkład rozpoczynania czerwca przez matki unasienione naturalnie lub sztucznie nie jest normalny. My wykazaliśmy ponad wszelką wątpliwość, że rozkład ten jest dodatnio skośny – ramię powyżej wartości średniej jest dłuższe niż poniżej. W takim rozkładzie wartości średniej i modalnej różnią się. Ma to duże znaczenie przy opisywaniu wyników. W rozkładzie skośnym wartość średniej zależy od liczby dni, przez którą obserwuje się rozpoczęcie czerwca przez matki. Jeżeli matki obserwuje się krótko, np. przez tydzień, to okaże się, że średnio zaczęły one czerwiec wcześniej niż matki tej samej grupy obserwowane przez 2 lub 3 tygodnie. Porównywanie takich średnich rozpoczynania czerwca bez znajomości, jak długo matki obserwowano jest błędne i niemożliwe. Natomiast wartość modalna (najczęściej występująca) nie zależy od liczby dni, przez którą obserwowano rozpoczynanie czerwca przez matki. Dlatego w przyszłości we wszystkich opisach dotyczących rozpoczynania czerwca przez matki, należy podawać wartość modalną.

Na zakończenie chciałbym zaapelować o wprowadzenie do obrotu matek bez sprawdzonego czerwca, które po sztucznym unasienieniu przebywały przez 48 godzin z 250 pszczołami w cieplarni lub z 350 pszczołami w temperaturze pokojowej.

Piśmiennictwo
Woyke J., Jasiński Z., Prabucki J., Wilde J., Chuda-Mickiewicz B., Siuda M., Madras-Majewska B., Samborski J., Bratkowski J., Jójczyk A. (2008) – Onset of oviposition by honey bee queens mated naturally and by differently treated inseminated instrumentally, fits lognormal distribution. *Journal of Apicultural Research* 47(1): 1-9.