

Inż. KVĚTOSLAV ČERMÁK

Rozmnażanie się roztoczy *Varroa destructor* w czerwiu pszczelim i trutowym

Jeśli w ulu jest w tym samym czasie czerw pszczeli i czerw trutowy, roztocze *Varroa destructor* atakują w znacznie większym stopniu czerw trutowy. Ze względu na dłuższy (mniej więcej o 2-3 dni) okres rozwoju czerwiu trutowego w zasklepionych komórkach pasożyt ma więcej czasu na doprowadzenie w tym czerwiu rozwoju potomstwa do końca, a oznacza to, że na poczwarkach trutowych dojrzewa i kopuluje więcej córek roztoczy niż na poczwarkach pszczelich.

W artykule przedstawione zostaną niektóre parametry procesu reprodukcji roztoczy, a także wyjaśnione zostaną przyczyny stosunkowo wyższego stopnia porażenia czerwiu trutowego oraz podane będą skutki wynikające z porażenia czerwiu trutowego i pszczelego w różnym stopniu.

Samica roztocza składa pierwsze jajo mniej więcej po 60 godzinach od zasklepienia czerwiu. Następne jaja składa w odstępach od 26 do 30 godzin. Z pierwszego jaja, które zwykle jest niezapłodnione, wylęga się samiec (rozwijają się on więc tak, jak haploidalny truteń). Z kolejnych jaj rozwijają się samice, z którymi samiec, który dojrzeje, kopuluje w zasklepionej komórce, zanim wygryzie się z niej pszczoła robotnica lub truteń. W komórce pszczelej samica roztocza składa z reguły 4 zapłodnione jaja, a w komórce trutowej 5 zapłodnionych jaj. Stadium czerwiu zasklepionego trwa u trutni o 2-3 dni dłużej niż u robotnic. W komórce pszczelej mogą

rozwinąć się ostatecznie 2 lub 3 samice córki, ale zdolne do życia są z nich 1-2, średnio 1,45, ponieważ dużo ich ginie w stadium deutonimfy (Martin 1994). W komórce trutowej może rozwinąć się ostatecznie aż 5 samic roztoczy, ale z nich zdolne do życia są średnio 3,9 (Martin 1995). Przytoczone dane (dla czerwiu pszczelego i trutowego) dotyczą skutecznie rozmnażającej się samicy. Jeśli wyrazimy je w odniesieniu do samicy, która wnikła do komórki przed jej zasklepieniem, jako średnie w przeliczeniu na tzw. próbę reprodukcji, otrzymamy mniejsze liczby ze względu na to, że część prób reprodukcji była nieskuteczna. W badaniach dr. S.J. Martina (W. Brytania) na jedną próbę reprodukcji przypadło średnio w czerwiu pszczelim 1,02, a w czerwiu trutowym – 2,2 zdolnych do życia córek. Mimo to jest oczywiste, że rozmnażanie w komórkach trutowych jest wygodniejsze dla roztoczy przede wszystkim ze względu na to, że mają w nich więcej czasu na rozwój potomstwa.

Przytoczone dane nie wyjaśniają jednak, jak dochodzi do tego, że czerw trutowy jest znacznie silniej atakowany niż czerw pszczeli. Uważa się, że larwy trutowe są bardziej atrakcyjne dla samic roztoczy, które z tego właśnie powodu chętniej je wybierają. Samica *Varroa destructor* odróżnia za pomocą swoich zmysłów larwy trutowe od larw pszczelich. Do komórki trutowej z larwą wnika ona na 40-50 godzin przed jej zasklepieniem, podczas gdy larwę pszczelą atakuje najwcześ-

niej na 18 godzin przed jej zasklepieniem (Ifantidis 1988; Boot i in. 1992). W czerwiu trutowym ma w rezultacie mniej więcej 2,5 razy więcej czasu. Jest to jednak tylko jedna z przyczyn silniejszego porażenia czerwiu trutowego *Varroa destructor*.

Pszczoły robotnice noszą samice roztoczy na swoim ciele. Kiedy pszczoły przebywają na czerwiu w okresie jego wychowu (przed zasklepieniem komórek plastra), roztocze mogą przechodzić na larwy. Im większa jest powierzchnia komórki (w przekroju), tym więcej czasu ma samica roztocza, aby przejść do komórki z larwą. Potwierdza się w tym procesie znaczenie różnicy w wielkości komórek trutowych i pszczelich. Powierzchnia otworu komórki pszczelej o średnicy 5,4 mm wynosi 25,2 mm², a powierzchnia otworu komórki trutowej o średnicy 6,66 mm – 38,5 mm² (w nowym plastrze). Otwór komórki trutowej jest więc 1,53 razy większy. Odpowiednio – 1,53 razy częściej mogą roztocze przechodzić na larwę trutową.

Podobnie jest z zawartością komórki. Larwa pszczoła ma w momencie zasklepienia masę około 142 mg, a larwa trutowa – około 345 mg. Pszczoły karmiące larwy trutowe muszą więc do nich przychodzić 2,47 razy częściej niż do larw pszczelich. Mniej więcej tyle razy większą szansę zaatakowania larwy trutowej ma dzięki jej wielkości samica roztocza.

Oba przytoczone czynniki są czynnikami fizycznymi i warunkują prawdopodobień-

stwo wniknięcia samic *Varroa destructor* do komórek plastra. Nie chodzi więc w tym wypadku o wybieranie określonej kategorii czerwiu przez samice *Varroa destructor* jak to się dzieje, kiedy czynnikiem decydującym jest możliwość wcześniejszego wchodzenia na larwy trutowe przed ich zasklepieniem.

Przeгляд wszystkich trzech przytoczonych czynników znajduje się w tabeli.

Jeśli podane w niej stosunki liczbowe będziemy rozpatrywali jako całość, to w wyniku ich przemnożenia, otrzymamy 9,4 razy większą możliwość zaatakowania czerwiu trutowego w porównaniu z czerwiem pszczelim. Badania autorów holenderskich w kilku rodzinach pszczelich wykazały, że czerw trutowy atakowany jest 11,6 razy częściej (Boot i in. 1995). Stosunku tego nie należy uważać za pewny i niezmienny. Wyjaśnia on tylko niektóre przyczyny silniejszego atakowania czerwiu trutowego przez pasożyta. Przytoczone trzy przyczyny nie obejmują więc wszystkich czynników, które mogą wpływać na stopień porażenia czerwiu. Zależy on także od liczby pszczół opiekujących się czerwiem, a także od liczby wychowywanych przez nie larw i od stopnia porażenia pszczół (Boot i in. 1994). Dlatego stosunek porażenia czerwiu trutowego do porażenia czerwiu pszczelego może się wahać w szerokich granicach (czerw trutowy może być atakowany od 5 do 20 i więcej razy silniej). **W dalszym ciągu będziemy więc mówili o wyższym stopniu porażenia czerwiu trutowego w porówna-**



niu z czerwiem pszczelim, a nie o wybieraniu czerwiu trutowego przez roztocze. Konsekwencje tego zjawiska są oczywiste. Im więcej czerwiu trutowego wychowa w ciągu sezonu rodzina pszczela i im dłuższy jest okres wychowu tego czerwiu, tym szybciej rośnie populacja roztoczy. Z drugiej strony, kiedy w rodzinie jest czerw trutowy, czerw pszczeli bywa słabiej atakowany, mniej więc szkodzą mu pasożyty, a przede wszystkim wirusy, które roztocze roznoszą, przyspieszając ich rozmnażanie i potęgując ich destrukcyjne oddziaływanie na całą rodzinę pszczelą. W ostatecznym rozrachunku wpływ szybszego rozmnażania się roztoczy w czerwiu trutowym zależy od tego, czy liczebność ich populacji oraz stopień porażenia wirusami osiągnęły wielkość krytyczną.

Przejście roztocza do komórki z larwą zależy od wielkości otworu komórki oraz liczby odwiedzin plastra przez pszczoły karmicielki, pomaga zrozumieć dokładne obserwacje zachowania samic roztoczy podczas wnikania ich do komórek, przeprowadzone przez badaczy holenderskich (Boot i in. 1994) za pomocą plastrów, w których komórki miały przezroczyste dna, oraz kamery filmowej. Stwierdzili oni, że samica roztocza *Varroa destructor* zawsze musi być przyniesiona do komórki z odpowiednią larwą przez pszczołę, która opiekuje się czerwiem. Jednocześnie pszczoła musi znajdować się dość blisko brzegu komórki. Samica roztocza utrzymuje się na spodniej części odwłoka (na sternitach) pszczoły, kiedy decyduje się wejść do komórki, potrzebuje na to określonego czasu. Im dłużej pszczoła z roztoczem zatrzymuje się przy komórce z larwą, tym więcej czasu ma samica roztocza. Nie zauważono żadnej samicy, która chodziłaby po brzegach komórek i szukała larwy nadającej się na gospodarza ani też samicy, która wylazłaby z komórki z larwą i szukała innej. Z pszczoły samica przechodzi na brzeg komórki i zaraz potem wnika do jej wnętrza, przez chwilę chodzi po

Czynniki wpływające na przejście samicy roztocza na larwę	Czerw pszczeli	Czerw trutowy	Stosunek liczbowy
Czas, gdy możliwe jest wejście samicy do komórki z larwą przed jej zasklepieniem	18 godz.	45 godz.	$45/18 = 2,500$
Liczba komórek na 1 dm ² plastra (powierzchnia jednej komórki)	792 25,2 mm ²	520 38,5 mm ²	$38,5/25,2 = 1,528$
Masa larwy w momencie zasklepienia	140 mg	345 mg	$345/140 = 2,470$
Przewaga możliwości zaatakowania czerwiu trutowego ogółem	9,4x		

wewnętrznej ścianie komórki między jej brzegiem i larwą, a następnie przemieszcza się obok larwy na dno komórki, gdzie pozostaje aż do jej zasklepienia. Już mniej więcej po minucie od wnikięcia do komórki, samica znajduje się na dnie komórki. Roztocz w stadium, kiedy atakuje komórki, zależny jest więc od transportu przez pszczoły. Im więcej ma czasu, aby ocenić, czy określona larwa nadaje się na gospodarza, i aby na nią przejść, tym większe jest prawdopodobieństwo, że na nią przejdzie.

Niekorzystne następstwa wyższego stopnia porażenia czerwiu trutowego dla rodziny pszczelej w postaci większej później populacji roztoczy, stają się jeszcze bardziej dotkliwe, jeśli w populacji pszczoły miodnej wzrasta, w wyniku selekcji naturalnej lub sztucznej, odporność na warrozę, co może się wydawać paradoksem. Dotyczy to tej fazy rozwoju

odpornej populacji pszczoł, kiedy poszczególne rodziny nie przejawiają w pełni rozwiniętej odporności na warrozę, która związana jest z higienicznym zachowaniem (usuwaniem porażonego czerwiu) w reakcji na atak roztoczy. Przez w pełni rozwiniętą odporność rozumie się stan, kiedy rodzina w ogóle nie wymaga używania akarycydów. Higieniczne zachowanie decyduje zarazem o zdolności pszczoły miodnej do rozwoju i uzyskania odporności na warrozę. Harris (2008) stwierdził, że pszczoły przejawiają w mniejszym stopniu higieniczne zachowanie na czerwiu trutowym, niż na czerwiu pszczelim. W jego doświadczeniu pszczoły usuwały istotnie mniej porażonych poczwerek trutowych niż poczwerek pszczelich.

Wyraźnie wyższy stopień porażenia czerwiu trutowego można wykorzystać w prakty-

ce pszczelarskiej do ograniczenia populacji roztoczy *Varroa destructor*. Zasklepiony czerw trutowy odbiera się rodzinom i likwiduje. Niektórzy pszczelarze stosują tę metodę jako element kolejnych zabiegów przeciw nadmiernemu rozmnażaniu się roztoczy i jako sposób zapobiegania zespołowi giniecia pszczoł. Jej wadą jest jej pracochłonność i mniejsza skuteczność w sytuacji, kiedy czerw trutowy jest rozmieszczony w gnieździe w wielu miejscach, z których pszczelarz nie da rady go usunąć. Niepożądane może być usuwanie czerwiu trutowego przez pszczelarzy, którzy zajmują się wychowem matek i hodowlą selekcyjną pszczoł, bo nie są oni zainteresowani ograniczaniem wychowu trutni w rodzinach o korzystnych cechach genetycznych.

(tłumaczenie i opracowanie Barbara Góra)