

ANDRZEJ JĘDRUSZUK

## Zastosowanie preparatów systemowych do zwalczania warrozy pszczół

Zakład Badania Chorób Owadów Użytkowych Instytutu Weterynarii, ul. Poznańska 35.  
62-020 Swarzędz

Już od wielu lat na całym świecie trwają próby znalezienia skutecznego środka przeciwko warrozie pszczół. Choroba ta jest wynikiem pasożytowania samic roztocza *Varroa jacobsoni* Oudemans na czerwiu oraz imago pszczoły miodnej (*Apis mellifica*).

Obecnie stosowane są trzy metody zwalczania tej inwazji: metoda mechaniczna, termoterapia i chemioterapia.

Metoda mechaniczna polega na usuwaniu z gniazd czerwia trutowego wraz z rozwijającymi się na nim roztocznymi lub na ograniczeniu czerwienia matki. Powyższe zabiegi odznaczają się prostotą wykonania, wysoką skutecznością sięgającą 97% (30), a ponadto nie wprowadzają do produktów pszczelich substancji chemicznych szkodliwych dla zdrowia ludzi.

Termoterapia polega na ogrzewaniu pszczół w komorach w temp. 46°C w czasie 15 min. (10). Poważnymi wadami tej metody, nie pozwalającymi na masowe jej zastosowanie są: wrażliwość pszczół na temperatury zbliżone do 50°C (zmniejszenie czerwienia matki o 5—15%, skrócenie życia robotnic do 29 dni (26)), konieczność posiadania komory z termoregulatorem i pracochłonność leczenia (6).

Zabiegi chemiczne mają na celu niszczenie dorosłych samic pasożyta (nie oddziałują one na zasklepione wraz z czerwiem formy rozwojowe, samice i samce *V. jacobsoni*). Chemioterapia warrozy polega głównie na odymianiu, oprysku i posypywaniu pszczół środkiem leczniczym przeważnie o działaniu kontaktowym. Dla skutecznego wpływu na samice *V. jacobsoni* preparaty muszą bezpośrednio zetknąć się z ciałem pasożyta. Efektywność, toksyczność dla roztoczy, a także szkodliwość dla pszczół tych akarycydów uzależniona jest w znacznym stopniu od temperatury otoczenia, dokładnego dawkowania i częstotliwości stosowania leku (6, 7). Wymagana jest przy tym duża ostrożność w czasie wykonywania zabiegów leczniczych, aby powstające opary, mgły, względnie dymy nie zagroziły zdrowiu ludzi. Leki stosowane do zwalczania warrozy u pszczół muszą działać na roztocza wybiórczo. Znalezienie takiego środka jest trudne wobec powiązań biologicznych między pszczołami i roztocznymi, a także w wyniku podobieństw między metabolizmem i fizjologią tych zwierząt. Część z dotychczas stosowanych chemioterapeutyków wykazuje niekorzystne działanie na pszczoły. Na przykład fenotiazyna powoduje skrócenie życia robotnic o ok. 21—55% (14), wpływa ujemnie na czerwienie matki,

a po kilkakrotnym stosowaniu wywołuje nawet śmierć do 33% matek (12). Preparaty odznaczające się intensywnym, charakterystycznym zapachem dymów i par sprzyjają błędzeniu i rabunkom wśród pszczół. Istotny z praktycznego punktu widzenia jest również fakt, że akarycydy podawane w formie dymów, proszków czy opryszków nie docierają jednakowo do wszystkich roztoczy. Stwarza to prawdopodobieństwo powstawania oporności u pasożytów, które nie otrzymują letalnej dawki preparatu i przeżyją zabieg (6).

W terapii warrozy najważniejszym problemem jest możliwie radykalne niszczenie roztoczy na dorosłych pszczołach i na czerwiu, jednakże wytepienie wszystkich samic *V. jacobsoni* w rodzinie pszczelej jest nadal niemożliwe. Skuteczność najlepszych akarycydów zalecanych obecnie do zwalczania warrozy osiąga 95—96% (6).

W ciągu ostatnich lat pojawiła się nowa grupa preparatów, które budzą duże nadzieje na usprawnienie niszczenia roztoczy *V. jacobsoni*. Są to tzw. leki systemowe (systemiczne, układowe), które podane z pokarmem lub wodą przenikają w niezmienionej postaci do hemolimfy pszczół. Roztocze pasożytujące na pszczołach dorosłych pobierają wraz z hemolimfą lek w ilości stanowiącej dla nich dawkę śmiertelną.

Badania laboratoryjne i próby terenowe potwierdziły dużą skuteczność zwalczania warrozy po zastosowaniu takich środków systemowych, jak K-79 i Perizin.

Podstawą systemowego działania preparatów warroabójczych jest socjalny podział pokarmu w obrębie rodziny pszczelej. Nixon i Ribbands (cyt. 20) twierdzą, że w przypadku karmienia tylko sześciu wybranych robotnic-zbieraczek już po 5 godzinach pokarm stwierdza się u 62% pszczół, a po 29 godz. wskaźnik ten wzrasta do 76% osobników rodziny pszczelej. Drogą przepływu od pszczoły do pszczoły w czasie wzajemnego karmienia się, pożywienie wniesione do ula przez zaledwie kilka robotnic jest rozdzielane na całą rodzinę. Zjawisko to zostało potwierdzone w licznych doświadczeniach z preparatami systemicznymi (15, 20, 23, 25).

Akarycyd działający w powyżej opisany sposób powinien osiągnąć w hemolimfie pszczoły taką koncentrację, która wpływa letalnie na roztocza, ale nie szkodzi owadowi. Uzyskanie tego efektu jest trudne ze względu na wzrastające rozcieńczenie pokarmu w czasie jego przekazywania między pszczołami. Zmniejsza się

wtedy ilość substancji leczniczej otrzymywanej tą drogą przez każdą kolejną pszczołę (23). Wobec tego konieczne jest podawanie stosunkowo wysokich dawek akarycydu w pokarmie, co może doprowadzić do zatrucia owadów, które spożywają go w pierwszej kolejności. Straty spowodowane toksycznym działaniem środków systemowych na pszczoły są jednak nieduże i wynoszą po 24 godz. od zabiegu leczniczego średnio 30 owadów w przypadku K-79 i 50—100 robotnic po zastosowaniu Perizinu (19, 20, 23, 25).

Dotychczasowe doświadczenia wykazują brak wpływu akarycydów systemicznych na czerw. Jest to wynikiem szybkiego rozkładu substancji czynnej w organizmie pszczoł (po 25 godz. poniżej 25% zawartości wyjściowej (23)), a w konsekwencji — minimalnego jej udziału w pokarmie dla larw (20, 24). Skutkiem tego preparat nie działa na roztocze znajdujące się na czerwiu lub jest dla nich mało szkodliwy. Takie subletalne działanie akarycydów systemowych może prowadzić do powstania oporności roztoczy na stosowane leki (19, 23). Dlatego też terapia systemowa nie jest wskazana w okresie wychowu czerwiu. Brak larw pszczelich jest pożądanym również z tego względu, że roztocze nie mogą wówczas chronić się w zasklepionych komórkach i zmuszone są do odżywiania się wyłącznie hemolimfą pszczoł dorosłych, a tym samym do pobierania akarycydu.

Badając pozostałości środków systemowych w produktach pszczelich stwierdzono dużą zależność skażenia miodu od pory roku, w której przeprowadzono leczenie oraz od dawki preparatu. Moritz (16) wykazał, że w zimie robotnica pobiera 10,2 mikrolitra K-79, a latem tylko 5,4 mikrolitra po dwukrotnym podaniu 50 ml 0,07% roztworu akarycydu na rodzinę pszczelą. Autor ten stwierdził obecność K-79 w 75% komórek z miodem po zastosowaniu leczenia w lecie (16). Wynika z tego, że znaczna część preparatu przedostaje się do miodu gromadzonego w lecie w formie zapasów.

Wydaje się jednak, że przy odpowiednim stosowaniu środków systemowych po ostatnim miodobraniu nie istnieje niebezpieczeństwo skażenia miodu towarowego substancjami szkodliwymi dla człowieka. W badaniach Moritza i wsp. (15) po podaniu K-79 w dawkach wyżej opisanych udało się stwierdzić obecność akarycydu tylko w 0,2% komórek z miodem. Według Ruttnera i Koenigera (22) w przeważającej ilości komórek z miodem nie wykryto resztek K-79 po dwukrotnym zabiegu leczniczym.

Preparaty systemowe podawane są w postaci emulsji, zawiesin wodnych lub w syropie cukrowym. Moritz i wsp. (15) wykazali jednak, że dla szybkiego rozprowadzenia substancji leczniczej w obrębie rodziny pszczeliej i w organizmach owadów bardziej wskazane jest podawanie środków systemowych z wodą. Sporządzony płyn z akarycydem jest nakrapiany na

pszczoły (20, 23, 25), wlewany do komórek pustego plastra (23), albo podawany w podkarmiaczce (17). Wobec trudności ze zmuszeniem pszczoł do pobierania pokarmu z podkarmiaczek w czasie spadku temperatury poniżej 0°C, stosuje się głównie metodę nakrapiania pszczoł preparatami systemowymi.

Pod względem budowy chemicznej K-79 jest to chlorowodorek (4-chloro-2-metylo-fenilo/-N,N-dwumetyloformamidyny (6), określane także jako N-/2-metylo-4-chlorofenilo/-N,N-dwumetyloformamidyna (11). Związek ten został wynaleziony przez K. Künzlera i znany jest również pod nazwami: chlordimeform (5), chlorowodorek chlordimeformu (21), chlorfenamidyna (11), Pestanal (6). Stosowany jest on późną jesienią i zimą w dawce 35 mg substancji czynnej podanej w 50 ml wody (22, 23, 27). Jednorazowe użycie preparatu pozwala osiągnąć jego efektywne stężenie w hemolimfie u 90% pszczoł. Działanie toksyczne na roztocze rozpoczyna się po upływie 4 godzin od zabiegu i przedłuża się do 10 dni (23). Szczytowa śmiertelność samic *V. jacobsoni* następuje w czasie 6 do 48 godzin (23). Zalecane jest powtórzenie leczenia po 7 dniach. Pozwala to osiągnąć bardzo wysoką skuteczność w zwalczaniu roztoczy, sięgającą według różnych autorów 95% (28), 98,02% (16), a nawet do 100% (19). Toksyczność K-79 dla *V. jacobsoni* jest 10 razy większa niż dla pszczoł (24) i wzrasta wraz z ich wiekiem (19). Badania prowadzone w RFN wykazały, pomimo niewątpliwie dużej skuteczności K-79 w zwalczaniu warrozy, także znaczne niebezpieczeństwo tego preparatu dla ludzi. Jak podaje Harlander (8) istnieje duże prawdopodobieństwo krwotocznego zapalenia pęcherza moczowego, wywołanego przez K-79 u osób długotrwale stykających się z tym związkiem. Możliwe jest, że fakt ten przesądził o niedopuszczeniu K-79 do produkcji w RFN, a nawet o znacznym ograniczeniu doświadczeń z tym preparatem.

Innym związkiem chemicznym, używanym jako preparat systemowy do zwalczania warrozy jest kumafos, czyli 0,0-dwumetylotionofosforan 0,4-metylo-7-kumarynylu (4), C<sub>14</sub>H<sub>16</sub>ClO<sub>5</sub>PS (20). Został on zsyntetyzowany przez G. Schradera w 1951 r. i znany jest jako Go-Ral, Asuntol, Baymix, Resistox, Agridin, Meldane (29), Potasan, Muscatox (4). Kumafos jest od dawna stosowany do zwalczania ektopasożytów u ssaków gospodarskich i u drobiu m.in. w USA, Australii i w Kanadzie (2). Związek ten należy do insektycydów fosforoorganicznych. Według badań Uniwersytetu Stanu Nowy Meksyk zaliczany jest on do 3 klasy toksyczności dla pszczoł, tzn. że posiada umiarkowaną toksyczność i może być stosowany w obecności pszczoł przy właściwym wybraniu czasu oprysku i dawki (1). Metabolizm kumafosu u owadów jest stosunkowo mało poznany, ale przeprowadzone *in vitro* badania homogenatów muchy domowej i *Hypoderma bovis*

wykazały, że związek ten ulega aktywizacji, dzięki której nabiera właściwości inhibitora cholinoesterazy (4, 29). Podobnie działa on w organizmach zwierząt stałocieplnych, ale jest u nich rozkładany m.in. przez wątrobę (29). Dzięki temu możliwe jest stosunkowo bezpieczne stosowanie tego związku chemicznego przez ludzi. Lorke i Hoffman (13) opisują szereg doświadczeń i testów biologicznych, w których nie wykazano właściwości mutagennych, teratogennych i onkogennych kumafosu. Nie stwierdzono także wpływu kumafosu na rozród u ssaków. Brak jest również doniesień o przypadkach zatrucia kumafosem u ludzi stosujących opryski bydła i trzody chlewnej 0,1% emulsją w pomieszczeniach zamkniętych (13).

W przypadku zastosowania tego związku w maksymalnym stężeniu 0,064% do nakrapiania pszczoł w warunkach otwartej przestrzeni w pasiece zagrożenie dla zdrowia ludzkiego wydaje się znikome.

Do niszczenia samicy *V. jacobsoni* używana jest specyficzna forma kumafosu pod nazwami: Perizin w RFN, Varoacidin w Bułgarii (17, 28), Gubitol — na Tajwanie (9).

Perizin produkowany jest przez Bayer AG Leverkusen i ma postać płynu z zawartością 3,2% substancji czynnej (używane stężenie 0,064%) lub granulatu 5% (używane stężenie 0,025%). Preparat służy do sporządzania emulsji, albo zawiesiny wodnej w stosunku 1:50. Tak przygotowaną cieczą w ilości 50 cm<sup>3</sup> na rodzinę pszczołę nakrapia się plastry obsiadane przez pszczoły po usunięciu beleczek międzyramkowych, ale bez wyjmowania ramek. W ten sposób podaje się 32 mg substancji czynnej na rodzinę pszczołę. Zabieg powtarza się po 7 dniach. Diagnozowanie warrozy wymaga jednorazowego zastosowania preparatu, co pozwala wykryć ponad 80% roztoczy (21).

Leczenie prowadzone w okresie braku czerwia (późna jesień i zima) umożliwia zniszczenie 95% roztoczy (18, 21), a nawet 99,46% (25). W Bułgarii nie zwraca się uwagi na obecność czerwiu przy stosowaniu Varoacidinu. Zaleca się ostrożność w okresie wiosenno-letnim, aby uniknąć gromadzenia się preparatu w miodzie. Stosowana jest przerwa 20—25 dni między zabiegiem leczniczym a założeniem nadstawek na zbiór miodu (17). Na wiosnę lek jest podawany w syropie cukrowym do podkarmiaczek 2 razy co 7—8 dni, a po jesiennym miodobraniu 3 razy w takich samych odstępach czasu.

Doświadczenia prowadzone w RFN (21) i w Grecji (25) potwierdziły wysoką skuteczność preparatów systemowych na bazie kumafosu w zwalczaniu warrozy. Autorzy podkreślają dużą efektywność tych środków w niszczeniu roztoczy *V. jacobsoni*, nieznaczną toksyczność dla pszczoł, prostą i mało pracochłonną metodę aplikacji leków oraz nieszkodliwość dla ludzi (9, 21, 25). Właściwości te spowodowały, że leki

systemowe zawierające kumafos jako substancję czynną są już zarejestrowane i dopuszczone do zwalczania warrozy w Bułgarii od 1984 r. (Varoacidin) (17) i w RFN od grudnia 1985 r. (Perizin) (3).

#### Piśmiennictwo

1. Anon. Protect the bees. Farm Chemicals 40, 128, 1965.
2. Anon. FAO/WHO Monography 69, 35, Geneva 1969.
3. Anon. All. dt. Imkerztg. 1, 5, 1986.
4. Bohoziewicz M.: Toksykologia weterynaryjna. PWRiL, Warszawa 1979.
5. Byrdy S., Górecki K., Łaszcz E.: Pestycydy. PWRiL, Warszawa 1976.
6. Gliński Z.: Medycyna Wet. 41, 323, 1985.
7. Grobov O. F., Ivanov J. A., Sotnikov A. N., Syčev M. M.: Pčelovodstvo 1, 18, 1985.
8. Harlander B.: Allg. dt. Imkerztg. 7, 202, 1.
9. Ho, K.-K., Hsu, E.-L., AN, J. K.: Apicult. Abstr. 33, 934, 200, 1982.
10. Komissar A. D.: Pčelovodstvo 6, 17, 1979.
11. Kostecki R.: Medycyna Wet. 37, 272, 1981.
12. Kurmanaliev K. K.: Pčelovodstvo 8, 20, 1985.
13. Lorek D., Hoffman K.: Perizin toxicological expert, opinion. Bayer AG 1985, dane niepubl.
14. Melnik V. N.: Pčelovodstvo 9, 30, 1977.
15. Moritz R. F. A., Koeniger N., Maul A. W.: Apiakta 16, 57, 1981.
16. Moritz R. F. A.: Apidologie 13, 127, 1982.
17. Niedialkov S.: Pčelarstvo 7, 27, 1985.
18. Peroutka M., Oliva Z.: Včelarstvi 38, 26, 1985.
19. Ritter W.: Bee World 62, 141, 1981.
20. Ritter W.: Clinical Study of Perizin (Liquid), Bayer AG 1985, dane niepubl.
21. Ritter W.: Perizin (3,2% Liquid) Diagnostic and therapeutic agent for varroaosis of the honeybee parasiticide for bees — dane niepubl.
22. Ruttner F., Koeniger N.: Apiakta 14, 159, 1979.
23. Ruttner F., Ritter W., Götz W.: All. dt. Imkerztg. 5, 160, 1980.
24. Ruttner R.: Apiakta 16, 49, 1981.
25. Santos L.: Apiakta 20, 33, 1985.
26. Smirnov A. M.: Pčelovodstvo 5, 14, 1985.
27. Synek V., Oliva Z.: Včelarstvi 38, 14, 1985.
28. Wachendörfer G.: Apicult. Abstr. 33, 935, 200, 1982.
29. White-Stevens R.: Pestycydy w środowisku. PWRiL, Warszawa 1977.
30. Wojske J.: Pszczelarstwo 9, 5, 1985.

Adres autora: lek. wet. Andrzej Jędruszek, ul. Poznańska 35, 62-020 Swarzędz

#### KUTTIN E. S., GLAS I.: Grzybicze zapalenie ucha zewnętrznego u zwierząt. (Mycotic otitis externa in animals). Mykosen 28, 61—68, 1985 (2)

Badaniem klinicznym objęto 8750 psów, 4600 świń i 186 wielbłądów. Wymazy z uszu w kierunku badania mikologicznego pobrano od 243 psów, 50 świń i 1 wielbłąda z objawami zapalenia ucha zewnętrznego. Wymazy posiewano na agar i bulion wg Sabourauda z dekstrozą i podłoże stałe oraz płynne BHI które inkubowano w 28 i 37°C. U 4,6% badanych psów występowało zapalenie ucha zewnętrznego, przy czym 26,7% przypadków zapalenia było na tle grzybiczym. U 1% tuczników i 30% świń zdiagnozowano zapalenie ucha zewnętrznego, przy czym 74% zapaleń było wywołanych przez grzyby. U wielbłąda, psów i świń zapalenie wywoływał *Pityrosporum pachydermatis*. Ponadto u psów i świń zakażenie wywoływały grzyby z rodzaju *Candida*, *Geotrichum*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Microsporium canis*. W jednym przypadku od psa z przewlekłą postacią zapalenia ucha zewnętrznego wyisobniono *Aspergillus flavus*.

G.