

Roztocze *Tropilaelaps clareae* potencjalnym zagrożeniem dla pszczoły miodnej

ZDZISŁAW GLIŃSKI, KRZYSZTOF KOSTRO

Katedra Epizootiologii i Klinika Chorób Zakaźnych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Gliński Z., Kostro K.

Is *Tropilaelaps clareae* a threat to the health and welfare of the honey bee?

Summary

An ectoparasitic mite *Tropilaelaps clareae* infesting *Apis dorsata* in Asia has quickly moved onto a new host *Apis mellifera* in the middle of the twentieth century and became a problem for beekeepers in Asia and South Africa. The mite needs to be on the brood almost constantly. Mite infestation is more severe during active brood rearing periods. On hatching, the nymph feeds on the haemolymph of capped larvae and pupae, and adult mites finally emerge out from the infested cells. Adult bees do not emerge or the affected brood develops into deformed adults. Inspection of hives severely infested by the mite reveals an irregular pattern of sealed and unsealed brood. Since adults of *T. clareae* can survive without bee brood as food for only 2 days, restricting of brood production combined with chemical treatment can control the mite pest. Bees and queens should be subject to inspection by veterinary service at the time of importation for the purpose of determining whether they are eligible to be imported to places free of *T. clareae*. Veterinarians and beekeepers should constantly monitor the hives for the presence of exotic mites to prevent a threat to the health and welfare of bees.

Keywords: *Tropilaelaps clareae*, honey bee, prophylactic and control measures.

Pojawianie się nowych chorób u pszczół jest zjawiskiem oczywistym obserwowanym od dawna. Nie chodzi tu jedynie o występowanie chorób, które uprzednio nie atakowały znanych gatunków pszczół, ale również o ich przeniesienie na inne gatunki lub rasy pszczół. Taka sytuacja polegająca na adaptacji pasożytniczego roztocza *Varroa jacobsoni* do pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) miała miejsce w latach 50 XX w. w Chinach. W latach 60 XX w. roztocze *T. clareae* pasożytujące na czerwiu pszczoły olbrzymiej *A. dorsata* zaatakowało pszczołę miodną (*Apis mellifera*) w Wietnamie oraz w Indiach, w 1991 r. wystąpiła inwazja tego pasożyta w Kenii u pszczoły miodnej wyżyny afrykańskiej (*A. mellifera scutellata*) (7). Z chwilą przejścia *T. clareae* do pszczoły miodnej, najprawdopodobniej podczas rabunków i adaptacji do nowego gospodarza, inwazje wywołane przez tego pasożyta są bardzo groźne. Tam gdzie występuje inwazja *T. clareae* na pszczole miodnej, jej skutki są znacznie groźniejsze aniżeli inwazji *V. jacobsoni* (4). Często ma miejsce inwazja obydwu rodzajów krwio pijnych roztoczy czego efektem jest szybka destrukcja rodziny. Ten pogląd podważają obserwacje Rath i wsp. (10) wskazujące, że w Azji równoczesna inwazja obydwu pasożytów obniża tempo reprodukcji zarówno *Varroa* jak i *Tropilaelaps*. Jednakże szybszy spadek dotyczy tempa reprodukcji *V. jacobsoni*. Przyczyny szybkiej adaptacji roztocza do pszczoły miodnej nie są w pełni wyjaśnione. Wydaje się, że główną rolę w tym procesie odgrywa obfitość czerwia jako źródła pożywienia, rodzaj wydzielanych przez czerw feromonów i

prawdopodobnie też brak wykształcenia u pszczoły miodnej mechanizmów grupowego oczyszczania ciała z pasożytów (grooming behavior).

Na podstawie relacji roztocze-pszczoła, roztocze (gromada *Arachnida*, rząd *Acarina*) związane z pszczołami można zaliczyć do jednej z trzech grup, a mianowicie: pasożyty, roztocza okresowo związane z pszczołą (phoretic mites) oraz roztocza współmieszkańcy ula (home guests) (2). Spośród roztoczy pasożytniczych dla pszczół istotne znaczenie w apipatologii odgrywają gatunki zaliczone do rodziny *Tarsonemidae*, *Varroidae* i *Laelapidae* (4) (tab. 1). Poszczególne gatunki pasożytniczych roztoczy różnią się morfologią, długością cyklu rozwojowego, miejscem pasożytowania i przeżywalnością poza organizmem gospodarza. Wspólną ich cechą jest wykorzystywanie hemolimfy czerwia lub pszczół, względnie obydwu tych źródeł, jako jedyne źródła pożywienia. Pasożytnicze roztocza z rodziny *Tarsonemidae* odbywają przy tym cały cykl rozwojowy w tchawkach pszczoły, zaś z rodziny *Varroidae* i *Laelapidae* na zasklepionym czerwiu robotnic i czerwiu trutowym.

Acarapis woodi jest przyczyną choroby roztoczowej, *Varroa jacobsoni* wywołuje warrozę powodującą duże straty w gospodarce pasiecznej na całym świecie. *Tropilaelaps clareae* jest groźnym pasożytem pszczół w Azji. Wydaje się, że *Acarapis extermus*, *A. dorsalis*, *A. vagans*, *Glyciphagus domesticus* i *Tyroglyphus apis* nie powodują znaczniejszych strat w rodzinie, pomimo że odżywiają się hemolimfą i atakują

pszczoły. Rola roztoczy z gatunku *Leptus* i *Pyemotes* w pasożytnictwie nie jest jednoznacznie ustalona.

Roztocza okresowo związane z pszczołą są pasożytami roślin. Wykorzystują one pszczoły jako środek lokomocji i tylko wyjątkowo są przynoszone do ula. Faunę współmieszkańców ula tworzą roztocza będące szkodnikami zapasów miodu i pyłku oraz roztocza przebywające na starych plastrach i odpadach substancji organicznej znajdujących się w ulu. Najczęściej spotyka się roztoczkę mlekowego *Carpoglyphus lactis*, roztoczkę mącznego *Tyroglyphus farinae*, *Lepidoglyphus destructor*, *Chorotoglyphus arcuantus*, *Tyrophagus casei* i *Cheylethrus eruditus* (Chmielewski, 1992).

Gatunki pszczoł o zbliżonej biologii rodziny i strukturze gniazda są z reguły porażone tymi samymi gatunkami roztoczy, które rozwijają się na czerwiu. *V. jacobsoni* poraża pszczoły, których gniazdo jest zbudowane z wielu plastrów (*A. mellifera*, *A. koschevnikovi* i *A. cerana*), *Euvarroa* atakuje pszczołę karłowatą (*A. florea*) i pszczołę buszu (*A. adreniformis*) o gnieździe zbudowanym z jednego plastra podczas gdy *Tropilaelaps* atakuje pszczołę olbrzymią i pszczołę skalistą (*A. laboriosa*) o gnieździe zawierającym jeden plaster. Wyjątek stanowi wprowadzona do Azji *A. mellifera*, której gniazdo jest zbudowane z kilku-kilkunastu plastrów (3, 4).

Występowanie

T. clareae pasożytuje na pszczołach zasiedlających Azję, a także Afganistan, Chiny, Malaje, Indonezję i Papuę-Nową Gwineę. Pierwotnym gospodarzem w Indiach i na Filipinach jest *A. dorsata*. Na szybką adaptację *T. clareae* wskazuje fakt, że po wprowadzeniu *A. mellifera* do Himalajów 1962 r. i Pendżabu w 1966 r., już w 1968 r. wystąpiło masowe porażenie czerwia tym pasożytem, przy czym ginęło do 50% porażonego czerwia. Nie obserwuje się jednak adaptacji *T. clareae* do *A. cerana* i *A. florea*. Stwierdzenie *T. clareae* pasożyta w 1991 r. w Kenii na świeżo wygryzionych robotnicach *A. scutellata* oraz na *A. mellifera* w Papui-Nowej Gwinei zwróciło uwagę na ewentualne zagrożenie tym groźnym pasożytniczym roztoczem pszczoły miodnej poza Azją (6). Współistnienie pomiędzy *T. clareae* i alternatywnym żywicielem jakim jest pszczoła miodna nie osiągnęło jeszcze równowagi. Istnieje „stan przejściowy” (interphasing state) ponieważ roztocze pasożytując i rozmnażając się w rodzinie powoduje w ostatecznym efekcie jej zniszczenie.

Szerzeniu się inwazji sprzyja intensyfikacja gospodarki pasiecznej i związany z nią nie kontrolowany import pszczoł i matek, wędrowniki pasiek, osadzanie w pasiekach rojów nieznanego pochodzenia, rabunki, błędzenia pszczoł i wędrowniki trutni. Brak znajomości biologii oraz zasięgu występowania pasożyta oraz metod rozpoznawania, zapobiegania i zwalczania inwazji *T. clareae* wpływa na bagatelizowanie zagrożenia. Jakkolwiek możliwość zarażenia pszczoły miodnej w Europie inwazją *T. clareae* jest negowana, to jednak nie zwalnia to służby weterynaryjnej, która

Tab. 1. Roztocze pasożytnicze dla pszczoł

Pasożyt	Gatunek pszczoły	Inwazja czerwia	Inwazja pszczoł
Rodzina Varroidae			
<i>Varroa jacobsoni</i>	<i>A. cerana</i> , <i>A. koschevnikovi</i> , <i>A. mellifera</i>	+	+
<i>Varroa underwoodi</i>	<i>A. cerana</i>	+	+
<i>Euvarroa sinhai</i>	<i>A. florea</i>	+	+
<i>Euvarroa vongsiri</i>	<i>A. adreniformis</i>	+	+
Rodzina Tarsonemidae			
<i>Acarapis woodi</i>	<i>A. mellifera</i> , <i>A. indica</i>	-	+
<i>Acarapis dorsalis</i>	<i>A. mellifera</i>	-	+
<i>Acarapis externus</i>	<i>A. mellifera</i>	-	+
<i>Acarapis vagans</i>	<i>A. mellifera</i>	-	+
Rodzina Laelapidae			
<i>Tropilaelaps clareae</i>	<i>A. dorsata</i> , <i>A. laboriosa</i> , <i>A. scutellata</i> , <i>A. mellifera</i>	+	+
<i>Tropilaelaps koenigerum</i>	<i>A. dorsata</i> , <i>A. laboriosa</i>	+	+
Rodzina Erythraeidae			
<i>Leptus sp.</i>	<i>A. mellifera</i>	+	-
Rodzina Pyemotidae			
<i>Pyemotes sp.</i>	<i>A. mellifera</i>	+	-

odpowiada za stan zdrowia pszczoł, od dostępu do podstawowych informacji odnośnie do sposobów zapobiegania inwazji i metod jej zwalczania.

Biologia i cykl rozwojowy roztocza

Dojrzałe płciowo roztocza o podłużnie owalnym ciele i 4 parach odnóży są u młodych osobników barwy jasnobrązowej u starszych ciemnoczerwonej, a następnie brązowej. Brak wyraźnego dymorfizmu płciowego. Samce (940-1054×501-522 μm) są jednak nieco mniejsze od samic (976-1033×528-582 μm) i mają delikatniejszą okrywą ciała (3). *Idiosom* pokryty rzadkimi krótkimi szczecinkami, początkowo miękki w miarę upływu czasu twardnieje. Samce i samice roztoczy usadawiają się na błonach międzysegmentalnych pszczoł lub szybko wędrują po plastrach.

T. clareae podobnie jak inne pasożytujące roztocze z rodziny *Varroidae* i *Laelapidae* mają cykl rozwojowy dość ściśle zsynchronizowany z rozwojem pszczoły. Dzięki tej synchronizacji rozwój roztocza kończy się przed wygryzieniem się z komórki pszczoły, imago pasożyta jest transportowane z komórki na wygryzającej się pszczole, która następnie służy głównie za środek transportu przenoszący roztocze do następnej komórki plastra z czerwem trutowym lub czerwem robotnic przed zasklepieniem. Po 40-48 godz. po zasklepieniu czerwia samica składa do 4 jajeczek, z których wygryzają się larwy pasożyta (14) przeobrażające się następnie w protonimfy, deutonimfy, nimfy i dojrzałe osobniki. W jednej komórce można stwierdzić aż 14 dojrzałych roztoczy i 10 nimf. Deutonimfa o wymiarach 900-920×510-520 μm, o miękkiej okry-

wie ciała zabarwiona na biało, ciemniej w miarę dojrzewania, zaś okrywa ciała twardnieje. Tylko nimfy i dojrzałe roztocze są aktywne i odżywiają się hemolimfą. Istnieją pewne rozbieżności odnośnie do długości trwania cyklu rozwojowego *T. clareae* na pszczole miodnej w Azji. W Chinach wynosi on 4,7-5,0, Wietnamie 5,5-6,0, Afganistanie 6, a w Tajlandii 8,7 dni (4, 14). Pierwszym potomstwem jest z reguły samiec, drugim samica przy czym cykl rozwojowy samca trwa około 24 godz. krócej aniżeli samicy (9). Tak więc pierwsze dojrzałe samice *T. clareae* pojawiają się na czerwiu pszczoły miodnej po 15-17 dniach po złożeniu jaj przez matkę (11). Samice mogą być kilkakrotnie zapłodnione podczas gdy samce uczestniczą tylko raz w tym procesie. Okres czasu konieczny do osiągnięcia dojrzałości płciowej waha się od 2-3 dni, średnio wynosi 2,6 dni (13).

W Azji *T. clareae* rozmnaża się na czerwiu *A. dorsata*, *A. laboriosa* i *A. mellifera* zaś robotnice i trutnie tych gatunków pszczoł służą za środek transportu podczas gdy *A. cerana* i *A. florea* służą wyłącznie roztoczemu za środek transportu do zasiedlenia gniazd tych gatunków pszczoł gdzie roztocze może rozmnażać się na czerwiu. Porażony przez pasożyta czerw w stadium larwy wyprostowanej, przedpoczwarki i poczwarki ginie. Jednak część zarażonych poczwarek przeżywa zarażenie. Rozwijają się z nich pszczoły o nieprawidłowo rozwiniętych skrzydłach. Pasożyt krótko żyje poza organizmem czerwia. Część dalsza *chelicerae* aparatu gębowego dojrzałej samicy ulega przekształceniu w długi, kształtu sinusoidalnego spermatodaktyl. Tym tłumaczy się brak możliwości odżywiania się przez dorosłe samice *T. clareae*, a stąd i krótki okres przeżycia poza czerwem. Przeczą temu obserwacje wskazujące, że w warunkach eksperymentu od 29-50% samic *T. clareae* przeżywa okres 6 dni na poczwarkach, niektóre żyją nawet w tych warunkach przez 13 dni tj. 18 dni po osiągnięciu stadium imaginalnego, natomiast przeżywają tylko 2 dni na larwach w wieku 4 dni. Te wyraźne różnice w długości czasu przeżycia w zależności od substratu, jakim jest larwa 4-dniowa lub poczwarka są najprawdopodobniej związane z zawartością ektohormonów obecnych w oskórku tych dwóch stadiów rozwojowych czerwia (8). Natomiast na pszczołach przy braku czerwia w rodzinie *T. clareae* może przeżyć tylko 2 dni (12), zaś w rodzinie z czerwem przeżywa poza czerwem do 5 dni od momentu opuszczenia komórki plastra na wygryzającej się pszczole (9).

Drogi szerzenia inwazji i objawy choroby

W rodzinie choroba szerzy się za pośrednictwem pszczoł, na których usadawiają się roztocza oraz za pośrednictwem roztoczy pełzających po plastrach i wewnętrznych ścianach ula. Zaraza szerzy się pomiędzy ulami i pasiekami za pośrednictwem pszczoł błędzących oraz pszczoł rabujących rodziny osłabione przez inwazję, a także za pośrednictwem wędrowek trutni, rojów i importu matek. Ważne znaczenie w roz-

przestrzenianiu się inwazji *T. clareae* odgrywa osadzenie rojów niewiadomego pochodzenia oraz przekładanie plastrów z czerwem porażonym przez roztocze do rodzin zdrowych. Rozprzestrzenianiu inwazji sprzyja częste występowanie rójek w chorych rodzinach. Wydaje się, że zapasy miodu i pyłku, ze względu na krótki okres przeżywania *T. clareae* poza organizmem czerwia nie odgrywają roli w szerzeniu się inwazji tego roztocza. Roztocza mogą odpadać z ciała robotnic na kwiaty podczas zbierania nektaru i pyłku. Zbieraczki mogą więc również zarażać się podczas zbierania pożytku i przynosić pasożyty do ula. Ustanie lotów pszczoł na skutek słońca, spadków temperatury, wiatrów przyczynia się do szybszego rozprzestrzeniania inwazji w rodzinie. W miarę postępów choroby na skutek obumierania czerwia, a stąd i braku pszczoł, rodziny słabną, dopływ pokarmu zmniejsza się, co pogarsza przebieg choroby i przyspiesza osypanie się rodziny.

T. clareae poraża czerw zasklepiony. Wydaje się, że efektem pasożytowania *T. clareae* na czerwiu, podobnie jak i *V. jacobsoni*, jest obniżenie objętości hemolimfy, a stąd i spadek poziomu białek i hormonów w organizmie porażonego czerwia, działanie immunosupresyjne śliny roztocza na polipeptydy i białka hemolimfy aktywne w odczynach odpornościowych, możliwość indukcji latentnych zakażeń wirusowych oraz inicjacja zakażeń przez bakterie zanieczyszczające aparat gębowy roztoczy i wnikające przez ranę podczas odżywiania się pasożyta hemolimfą. Zakażenia wirusowe i bakteryjne dołączające się do inwazji roztoczy mogą być też przyczyną ginięcia czerwia. U poczwarek i pszczoł występują zaburzenia rozwojowe charakteryzujące się brakiem, lub deformacją skrzydeł, skróceniem odwłoków. Masowe pojawienie się pszczoł z tymi objawami wskazuje na zaawansowane stadium choroby, które powoduje duży spadek produkcji miodu i często poprzedza śmierć rodziny. Część porażonych poczwarek ginie, ulega gniciu i po odsklepieniu zasklepiów komórkowych przez robotnice znajduje się na dennicy lub jest usuwana z ula. Gnijący czerw wydziela nieprzyjemny zapach. Przy zaawansowanym gniciu czerwia pszczoły mogą nawet opuścić ul. Robotnice i trutnie z zaburzeniami rozwojowymi nie mogą latać, pełzają po plastrach i wewnątrz ula, są usuwane z ula i można je spotkać na ziemi przed wylotkami uli. Pszczoły pracują niechętnie. Pojawienie się w rodzinie czerwia rozstrzelonego jest pierwszym, ważnym, symptomem choroby. Robotnice wykrywają chore i martwy czerw, przegryzają zasklep komórkowy i przez powstały otwór go usuwają.

Rozpoznanie choroby nie nastęrcza większych trudności, zwłaszcza przy jej długotrwałym trwaniu i ciężkim przebiegu. W czasie przeglądu ula obserwuje się czerw rozstrzelony oraz roztocza obdarzone szybkim ruchem, które rozbiegają się po plastrach. Potwierdzenie wstępnej diagnozy uzyskuje się po odsklepieniu czerwia, trutowego i robotnic, i dokładnym obejrzeniu przedpoczwarek, poczwarek i wnętrza komórek. Czerw odsklepia się w sposób identyczny jak to jest

zalecane w diagnozowaniu warrozy. Pomocna w rozpoznaniu jest obecność w rodzinie, a także przed ułem robotnic i trutni z zaburzeniami rozwojowymi, niezdolnymi do lotu. W tym celu należy dokładnie ocenić wygląd i zachowanie się pszczoł obsiadających ramki oraz pszczoł pełzających po ziemi przed ułem. Wyłożenie dennicy ula wkładką (papier, bibuła, sztywny karton) oraz zastosowanie dymnego środka akarycydobójczego (np. Folbex, Folbex VA) spowoduje odpadnięcie roztoczy z plastrów i pszczoł na wkładkę. Osyp na wkładce należy dokładnie oglądać pod lupą. W rozpoznaniu różnicowym bardzo łatwo od inwazji *T. clareae* daje się odróżnić warroza oraz brauloza (5).

Profilaktyka i zwalczanie inwazji *T. clareae*

W zwalczaniu inwazji *T. clareae* są zalecane metody biologiczne i chemiczne oraz łączne stosowanie obydwu metod, co jak dotychczas przynosi najlepsze wyniki. Stosując związki chemiczne działające na roztocze należy tak postępować, ażeby ograniczyć do minimum ryzyko skażenia miodu i innych produktów pszczelich tymi substancjami.

Odymianie rodzin, wtedy gdy pszczoły nie wykonują lotów, a więc zwykle późnym popołudniem przy temperaturze powietrza powyżej 10°C stosując Folbex (substancja czynna chlorobenzylat) względnie Folbex VA (substancja czynna bromopropylat) daje dobre efekty w zwalczaniu nie tylko *T. clareae* ale też *V. jacobsoni* i *A. woodi*. Podobne rezultaty daje odymianie amitrazem. Ponieważ dym nie penetruje do wnętrza komórek plastra z zasklepionym czerwiem, a więc działa jedynie na pasożyty na pszczołach, plastrach i wewnętrznych ścianach ula, odymianie powtarza się 3-4 krotnie w odstępach 4 dni. W ten sposób zostaną zniszczone roztocza, które opuszczają komórki plastra na wygryzających się pszczołach, a podczas poprzedniego zabiegu porażały zasklepiony czerw. Można również stosować akarycydy w postaci płynnej do oprysku pszczoł na plastrach i wnętrza ula. Zabieg powtarzany jest 3-4 krotnie w odstępach 4-dniowych. Badania laboratoryjne i wstępne obserwacje w pasiece świadczą o możliwości wykorzystania przeciw *T. clareae* tymolu i mentolu. W rodzinach poddanych działaniu oparów tymolu (50 g/μl) względnie mentolu (15 g/μl) wyraźnie obniża się liczba larw i poczwerek zamartwych na skutek inwazji. W przypadku tymolu ginie na skutek leczenia 23,8% czerwia zasklepionego. W miodzie pochodzącym z leczonych rodzin zawartość mentolu wynosi 7,56 ppm, tymolu 5,72 ppm. Istnieją też próby likwidacji roztoczy przy użyciu fenotiazyny, dymu tytoniowego lub opylania plastrów siarką.

Biologiczne metody zwalczania inwazji roztocza opierają się na obserwacji, że *T. clareae* przeżywa poza czerwiem nie dłużej aniżeli 2 dni. Stąd też drastyczne ograniczenie ilości czerwia względnie całkowite usunięcie czerwia z rodziny na 3 doby powoduje śmierć większości pasożytów. Cele te są realizowane poprzez ograniczenie czerwienia matki do jednego lub części plastra z następowym usunięciem zaczerwionego pla-

stra po zasklepieniu lub na oddzieleniu robotnic i matki od czerwia za pomocą zabiegu przesiedlenia. Postulowane też jest usunięcie wszystkich plastrów z czerwiem z następowym leczeniem pszczoł preparatami chemicznymi (5).

Profilaktyka odgrywa najważniejszą rolę w niedopuszczeniu do zawleczenia *T. clareae* na tereny dotychczas od niej wolne. Postępowanie profilaktyczne nabiera szczególnego znaczenia w sytuacji coraz częstszego importowania matek i pszczoł w pakietach z terenów gdzie inwazja roztocza występuje endemicznie. W sytuacji gdzie przestrzeganie zakazu importu matek i pszczoł w pakietach jest niemożliwe do wyegzekwowania, jedyną słuszną drogą jest dokładna kontrola importu, nakaz kwarantanny. Na terenach sąsiadujących z krajami, w których występuje *T. clareae* nie dopuszczanie do rabunków, zakaz osadzania rojów niewiadomego pochodzenia, a zwłaszcza hodowli pszczoły miodnej może w dużym stopniu zapobiegać przeniesieniu inwazji na nowe tereny. Wiele państw, np. Australia, Nowa Zelandia, USA wprowadziło już przepisy sanitarne uwzględniające powyższe wskazania, celem zapobieżenia inwazji *T. clareae*.

Jakkolwiek w warunkach krajowych zagrożenie *T. clareae* jest minimalne, ponieważ istnieje okres czasu, w którym brak czerwia w rodzinie względnie jego ilość jest niewielka, to jednak przy istniejącym imporcie matek i pszczoł należy mieć na uwadze możliwość zawleczenia do Polski oprócz chorób wirusowych, też tego „egzotycznego” roztocza.

Piśmiennictwo

1. Chmielewski W.: Skład gatunkowy i liczebność akarofauny w osypie naturalnym zimujących rodzin pszczelich. Pszczeln. Zesz. Nauk. 1992, 36, 74-90.
2. De Jong D., Morse R. A., Eickwort G. C.: Mite pests of honeybees, Ann. Rev. Entomol. 1982, 27, 299-312.
3. Delfinado-Baker M., Baker E. W.: A new species of Tropilaelaps parasitic on honey bees, Amer. Bee J. 1982, 122, 416-417.
4. Delfinado-Baker M., Peng C. Y. S.: Varroa jacobsoni and Tropilaelaps clareae: a perspective of life history and why Asian bee-mites preferred European honey bees, Amer. Bee J. 1995, 135, 415-420.
5. Gliński Z., Chmielewski M.: Tropilaelaps clareae – zagrożenie dla gospodarki pasiecznej, Medycyna Wet. 1986, 40, 41-43.
6. Kumar N. R., Kumar R. W.: Tropilaelaps clareae found on Apis mellifera in Africa, Bee World 1993, 74, 101-102.
7. Milani N.: Analytical bibliography on Varroa jacobsoni Oud. and related species, Apicoltura 1994, 8, 1-147.
8. Nation J. L., Sanford M. T., Kilne K.: Cuticular hydrocarbons from Varroa jacobsoni, Exp. Appl. Acarology 1992, 16, 331-344.
9. Rath W., Delfinado-Baker M., Drescher W.: Observations on the mating behavior, sex ratio, phoresy and dispersal of Tropilaelaps clareae (Acari: Laelapidae). Int. J. Acarol. 1991, 17, 201-208.
10. Rath W., Boecking O., Drescher W.: The phenomena of simultaneous infestation of Apis mellifera in Asia with the parasitic mites Varroa jacobsoni Oud. and Tropilaelaps clareae Delfinado and Baker, Amer. Bee J. 1995, 135, 125-127.
11. Ritter W., Schneider-Ritter U.: Differences in biology and means of controlling Varroa jacobsoni and tropilaelaps clareae, the novel parasitic mites of Apis mellifera. W: Africanized honey bees and bee mites, Red. Needham G. R., Page R. E., Delfinado-Baker M. M., Bowman C. E. Ellis Horwood Ltd, Chichester 1988, s. 387-395.
12. Woyke J.: Survival and prophylactic control of Tropilaelaps clareae infesting Apis mellifera colonies in Afghanistan, Apidologie 1984, 15, 421-434.
13. Woyke J.: Comparative population dynamics of Tropilaelaps clareae and Varroa jacobsoni mites on the honeybees, J. Apic. Res. 1987, 26, 196-202.
14. Woyke J.: Biology and control of the parasitic bee mite Tropilaelaps clareae, Proc. Int. Symp. Bee Pathol. Ghent, 1990, 90-99.