

Ocena skuteczności Apiwarolu AS

ADAM DZIERŻAWSKI, WOJCIECH CYBULSKI

Zakład Farmacji Weterynaryjnej Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego,
Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Dzierżawski A., Cybulski W.

Evaluation of the efficacy of Apiwarol AS

Summary

Varroasis has been treated with numerous different substances, including amitraz, which has been used since 1981. In 1984, Apiwarol AS – a drug in the form of a flammable tablet containing 12.5 mg of amitraz – was registered. The active substance, diffusing with smoke particles into the beehive, paralyzes *Varroa destructor* within an hour. Amitraz is also used as a component of other drugs, e.g. Biowar, which has the form of plastic strips containing 400 mg of the active substance. Unlike in the case of Apiwarol AS, amitraz diffuses slowly, reaching a therapeutic level in the beehive in 6-8 weeks. Over 25 years of observation on the combating of varroasis indicate that the parasites may develop resistance against amitraz, which has usually been observed after treatment with strips. Presumably, a long exposure to the substance released from the strip is more likely to produce resistance than fumigation with Apiwarol AS over a relatively short time. However, some reports of a reduced efficacy of fumigations have also been made. In these cases the efficacy of the drug may have been reduced by such factors as inappropriate application; season of the year and time of the day when the drug was used as well as the number of fumigations. On the other hand, a comparison of results for the years 1981-1985, 1986-2000 and 2001-2009, presented in numerous studies, indicates that there were no statistically significant ($P \leq 0.05$) differences in the efficacy of combating *V. destructor* with amitraz in these periods, which was $93.6 \pm 3.73\%$, $95.4 \pm 3.43\%$ and $93.2 \pm 6.59\%$, respectively. Nevertheless, further laboratory and field investigations are required to assess the ability of the parasite to develop resistance against Apiwarol AS.

Keywords: amitraz, Apiwarol AS, varroasis, treatment, efficacy

Warroza, pasożytnicza choroba pszczół wywołana przez *Varroa destructor*, pojawiła się w Polsce w 1980 r. W podejmowanym leczeniu stosowano szereg leków oraz różne metody ich aplikacji, początkowo preparaty pochodzenia roślinnego, następnie proste powszechnie znane substancje, jak: naftalina, tymol, siarka, kwasy organiczne oraz fenotiazyna (9). Zwalczenie tej groźnej choroby to ciągle poszukiwania nowych substancji czynnych. W Europie przetestowano około 180 substancji, spośród których tylko nieliczne okazały się skuteczne i nieszkodliwe dla pszczół (5). Podobnie w Polsce do zwalczania warrozy stosowano w praktyce różne substancje czynne (9). Amitraz jest jedną z pierwszych po fenotiazynie, syntetycznych substancji farmakologicznie czynnych, która okazała się skuteczna w zwalczaniu warrozy i wciąż pozostaje preparatem z wyboru w kraju i na świecie. W praktyce amitraz sporządzany jest do stosowania w formie aerozolu (oprysku) lub fumigacji w wyniku spalania tabletki (I generacja), ponadto plastikowego paska nasyconego lub pokrytego substancją czynną (III generacja), z której ulega ewaporacji.

Z uwagi na kontrowersje dotyczące biorównowagi aktualnie stosowanych preparatów i sposobu ich

użycia w niniejszym opracowaniu dokonano analizy statystycznej i oceny wyników zamieszczonych w dostępnych źródłach piśmiennictwa w latach 1981-2009. Szczególną uwagę skupiono na ocenie skuteczności Apiwarolu AS i Biowaru, jak również nabywania oporności na amitraz.

Historia stosowania amitrazu

Wyniki badań doświadczalnych, jakie przeprowadził w latach 1981-1983 Romaniuk (37, 39), były podstawą do opracowania technologii wytwarzania tabletki palnej zawierającej 12,5 mg amitrazu jako substancji czynnej o działaniu kontaktowym. Rozprowadzana aktywnie przez pszczoły z dymem w środowisku ula poraża pasożyty na ich ciele. Preparat Apiwarol AS po wprowadzeniu ulepszeń i dostosowaniu do obowiązujących wymogów, jako lek pierwszej generacji jest dopuszczony do obrotu w Polsce od 1984 r. Na bazie amitrazu „Biowet” w Puławach wyprodukował i wprowadził na rynek w 2004 r. dwa inne leki przeciwarrozowe. „Apiwar” zawierający 200 mg amitrazu, który nie znalazł zastosowania w praktyce i wkrótce został wycofany z rynku ze względu na małą ilość substancji czynnej na powierzchni paska. Nato-

Tab. 1. Ocena skuteczności Apiwarolu AS

1981-1985			LATA 1986-2000		
Rodzaj i zakres badań	Autor (poz. piśm.)	Ocena skuteczności %	Rodzaj i zakres badań	Autor (poz. piśm.)	Ocena skuteczności %
lab., pasieka, TCL - 0,00012 % roztwór, oprysk 1×	Romaniuk (37)	94,0	lab., pasieka, Apiwarol AS, odymianie 1×	Konopacka (16)	88,0-90,0**
w pasiece, TCL 1 : 10000, oprysk 1 lub 2×, bez czerwii (b.c.)	Romaniuk (39)	98,06	w pasiece, bad. porównawcze, amitraz, odymianie 1 i 2×, (b.c.)	Jeliński (15)	97,0-99,1**
w pasiece, paski własne z taktikiem, odymianie 1×	Olszewski (28)	90,0	w pasiece, bad. porównawcze, Apiwarol AS, odymianie 2×	Konopacka (17)	98,0
w pasiece, amitraz, aerozol, emulsja 2 ml/l	Marchetti (26)	84,2-98,9**	w lab., pasieka, amitraz, odymianie 2×, (b.c.)	Kostecki (21)	97,0
w pasiece, bad. porównawcze, odymianie, 2-3×, w pasiece, Apiwarol: 1) 6,25 mg, 2) 12,5 mg	Romaniuk (38)	1) 51,8*** 2) 99,6-100,0**	w pasiece, Apiwarol AS, odymianie 2×	Kostecki (22)	94,0-100**
			w pasiece, bad. porównawcze 1) amitraz, 2) Apiwarol AS, odym. 2×	Bieńkowska (6)	1) 45,0*** 2) 96,0
			w pasiece, bad. porównawcze, Apiwarol AS, odymianie	Wyrwa (45)	93,0
			w pasiece, Apiwarol AS, odymianie 2×	Konopacka (19)	97,0
			w pasiece, Tactic 12,5 %, spalanie na bibule	Lupo (25)	wysoka
			w pasiece, amitraz – 0,02 g, odymianie 1×	Kulincević (23)	99,7-100**
Średnia		95,5			96,3
Odchylenie		4,38			3,06

Objaśnienia: *TCL – prekursor Apiwarolu AS; ** – obliczono wartość średnią z podanego zakresu; *** – pominięto w obliczaniu skuteczny = 85%

miast „Biowar” zawierający 400 mg substancji czynnej inkorporowanej w plastikowy pasek do zawieszania w ulu, działając przez okres 6 tygodni lub dłużej w wyniku powolnego uwalniania substancji czynnej niszczy pasożyty na pszczołach dorosłych i wychodzących z komórek (8, 32). Zatem Apiwarol i Biowar, zawierając tę samą substancję czynną, różnią się jednak zasadniczo dawką, czasem ekspozycji i sposobem oddziaływania na pasożyta. Odmienności te są na tyle istotne, że uzyskiwane efekty różniły się znacząco zarówno w zakresie terapeutycznym, jak i wykształcenia oporności u pasożyta. Zasadniczym czynnikiem jest czas ekspozycji substancji aktywnej w środowisku ula – im dłuższe oddziaływanie, tym wykształcenie oporności staje się bardziej prawdopodobne. Emulsyjna postać amitrazu wprowadzona w formę aerozolu lub dymu działa w pierwszej godzinie po zastosowaniu (26). Zalecane trzykrotne odymianie Apiwarolem AS wprowadza do ula 50 mg substancji czynnej na krótki okres. Natomiast przy stosowaniu pasków Biowaru substancja czynna w środowisku ula działa na pszczoły i pasożyta przez minimum 6 do 8 tygodni (8, 32).

Coraz częściej pojawiające się doniesienia o zmniejszonej skuteczności Apiwarolu AS sugerowały powsta-

nie oporności pasożyta na substancję czynną (6, 30, 31). Autorzy nie podawali jednak istoty zjawiska oporności poprzestając na podkreśleniu, iż są to efekty wieloletnich obserwacji nad stosowaniem preparatu. Milani w 1995 r. na podstawie doświadczeń laboratoryjnych i badań w pasiece opisał zjawisko powstawania oporności *V. destructor* na flualinat. Stosunkowo szybkie pojawianie się oporności roztocza na ten pyretroid jest aktualnie dobrze rozpoznane (27). W Polsce podobne wyniki otrzymali Londzin i Śledziński (39). Natomiast badania amitrazu prowadzone w USA, gdzie był i jest powszechnie stosowany, wskazują, że zjawisko oporności pasożyta może zachodzić (10). Jak podaje Pidek, pszczelarze amerykańscy stosują amitraz głównie w formie pasków nie uzyskując najlepszych wyników w terapii warrozy, zauważa jednak, że substancja czynna zmieszana z dymem jest lepiej rozprowadzana w ulu i skuteczniejsza (30). Pierwsze badania wrażliwości na amitraz w Polsce przeprowadziła Pohorecka (31). W porównawczych badaniach laboratoryjnych testem czasu śmiertelności zaobserwowała, że okres, jaki upływa od kontaktu pasożyta z substancją do chwili śmierci jest różny, co pozwala wnioskować o zróżnicowanej wrażliwości pasożytów w jednej pasiece.

2001-2009		
Rodzaj i zakres badań	Autor (poz. piśm.)	Ocena skuteczności %
pasieka, bad. porównawcze, Apiwarol AS, odymianie 3×	Romaniuk (41)	89,80
pasieka, bad. porównawcze, Apiwarol AS, odymianie 1×	Romaniuk (34)	100,0
pasieka, bad. wieloletnie 1987-2000, Apiwarol AS, odymianie 3×	Romaniuk (41)	skuteczny
pasieka, bad. porównawcze, amitraz, oprysk, odymianie	Anon. (1)	99,0
pasieka, bad. porównawcze, Apiwarol AS, odymianie 3×	Konopacka (18)	88,69-100**
pasieka, bad. porównawcze, Apiwarol AS, odymianie 1×	Sokół (44)	skuteczny
		92,2
		6,65

średniej. Ocena skuteczności: b. wysoka = 95%; wysoka = 90%;

Zakres badań nad Apiwarolem AS w okresie od 1981 do 2009 r.

W pracy analizowano dane piśmiennictwa o skuteczności Apiwarolu AS. Pogrupowano je dla trzech okresów, tj. dla lat 1981-1985, 1986-2000 i 2001-2009 (tab. 1). Szczególnie po 1985 r. lek doczekał się publikacji szeregu wyników badań z wielu ośrodków naukowo-badawczych. Prowadzono badania właściwości Apiwarolu w różnych układach doświadczalnych wnosząc szereg interesujących obserwacji z zakresu farmakodynamiki i farmakokinetyki.

Badano wpływ Apiwarolu AS (amitrazu) na rozwój matek pszczelich i nie stwierdzono wyraźnie negatywnego wpływu leku, mimo że odymianie zmniejszało liczbę matek unasiennianych (7). Nie stwierdzono też, aby odymianie wielokrotnymi dawkami niekorzystnie wpływało na rozwój czerwiu; nie obserwowano zamierania czerwiu, jego niedorozwoju lub upośledzenia wygryzających się pszczoł (38). Bah (2-4) notował ujemny wpływ preparatów warzowych na rozwój czerwiu, zauważając najmniejszą toksyczność Apiwarolu AS. Badania różnych leków przeciw warzozie na przeżywalność pszczoł prowadzone przez Gromisza (13) wykazały, że zabiegi z zastosowaniem

dawk większych od leczniczych zmniejszały przeżywalność pszczoł, a efekt leczniczy najszybciej pojawiał się po Apiwarolu AS. Badane preparaty w zalecanych dawkach nie wpływały ujemnie na larwy pszczele (14). Nie stwierdzono też statystycznie istotnej różnicy masy ciała pszczoł grup doświadczalnych i kontrolnej (35). Badano wybrane elementy odporności u pszczoł (11) oraz właściwości immunomodulacyjne Apiwarolu AS (12), wpływ środków warzobójczych na temperaturę gniazda (40), a także bakterie jelita środkowego (43), stwierdzając niewielkie, przejściowe odchylenia badanych parametrów od normy. Amitraz rzadko wykrywano w miodzie, a stwierdzone pozostałości były niższe od wyznaczonego poziomu MRL. Stwierdzono, że substancja szybko ulegała rozkładowi tak w miodzie, jak i w wosku (42). Przytoczone wyniki badań wskazują jednoznacznie, że Apiwarol AS nie wpływał ujemnie na rozwój czerwia, larw, nie prowadził do dysfunkcji rodziny pszczelej i pojedynczych osobników, a stosowany w zalecanych dawkach nie pozostawiał pozostałości w produktach pszczelich, w ilościach szkodliwych dla konsumenta. Na podstawie przytoczonych badań można przyjąć, że Apiwarol AS jest lekiem stosunkowo nieszkodliwym i bezpiecznym.

Ocena skuteczności

Najbardziej interesującą właściwością Apiwarolu AS była efektywność jego działania na *V. destructor*. Badania prowadzono w laboratoriach i w pasiekach z samym lekiem lub w porównaniu z innymi lekami przeciw warzozie. Zainteresowanie tym zagadnieniem jest zrozumiałe i ma nie tylko poznawcze, ale również duże znaczenie praktyczne. Długi okres stosowania Apiwarolu AS w praktyce zwalczania warzozy oraz bogate piśmiennictwo pozwala na ocenę tego zagadnienia.

Według badań ankietowych pszczelarzy jego stosowanie kształtowało się na poziomie 5,0% do 35,1% i w niektórych latach było największe spośród leków zarejestrowanych w Polsce (5, 29). W pierwszych latach stosowania amitrazu jako substancji czynnej Apiwarolu AS skuteczność zabiegów wynosiła od 84,2% do 100% (tab. 1). Wysokie wyniki skuteczności otrzymali w latach 1981-1985 Kostecki i Romaniuk (21, 22, 37, 39). Podobną skuteczność zabiegów we Włoszech wykazał Marchetti (26). Konopacka w 1986 r. zwróciła uwagę na odmienności w dynamice Apiwarolu AS (17), potwierdzając jego wysoką skuteczność (98,0%) oraz podała czynniki mające istotny wpływ na skuteczność zabiegów (16). Badania prowadzone 10 lat później, wykazały podobną, wysoką skuteczność warzobójczą leku (17). Analiza 750 próbek pszczoł i około 200 osypów zebranych w czasie wieloletnich badań prowadzonych od 1986 do 2000 r. w pasiekach, w których zwalczano warzozę stosując tylko Apiwarol AS wskazuje, że lek ten cechuje stabilna i wysoka skuteczność (41). Ocena skutecz-

ności Apiwarolu AS, jaką przeprowadziła Konopacka (18) w 2001 r. wskazuje, że po trzech odymianiach ginie od 88,69% do 100% pasożytów. Podobne wyniki w zwalczaniu warrozy odnotowano we Francji, Włoszech, Nowej Zelandii, Słowacji i w Czechach, gdzie amitraz o działaniu kontaktowym stosuje się ponad 20 lat (1, 20, 23, 25, 26).

Wielu autorów stwierdza, że skuteczność zabiegów zależy od wielu czynników, ale decydującym jest liczebność czerwiu w rodzinie pszczołej w okresie wykonywania zabiegów. Apiwarol AS działa tylko na pasożyty znajdujące się na pszczołach, nie działa na pasożyty pod zasklepem. Z ogólnej liczby pasożytów w rodzinie około 20% bytuje na pszczołach i aż 80% znajduje się na czerwiu (21). W rodzinach, w których czerw zajmował 10,3-12,9 dcm², skuteczność wynosiła 37,19%, przy mniejszej powierzchni, od 8,4 do 9,7 dcm², skuteczność wzrastała do 64,62%, natomiast przy czerwiu zajmującym mniej niż 6 dcm² skuteczność wynosiła 98,06%. Dlatego producenci zalecają kilkukrotne stosowanie leku (17). Właściwe wykonanie zabiegu, okres rozpoczęcia leczenia, pora dnia i liczby odymiań wpływają na efektywność leczenia pszczoł (21, 22, 35).

Istotne wydają się wyniki uzyskane przez Sokoła i Michalczyka (44) w 2009 r. W 10-pniowej pasiece, w której zarażenie *V. destructor* wynosiło od 0,4% do 1,97% zastosowano paski Biowaru. Po 8-tygodniowej obecności leku w ulach, warrozę stwierdzono w 4 ulach, a pozostałych 6 było wolnych od pasożytów. Dodatkowe odymianie pszczoł Apiwarolem wykazało, że na dennicę odpadło od 2 do 400 roztoczy. Te najnowsze jednoznaczne wyniki badań, chociaż niezamierzenie, wykazały bardzo wysoką skuteczność zabiegu Apiwarolem AS. Wymienione obserwacje uzasadniają podjęcie dalszych porównawczych badań skuteczności oraz kształtowania się oporności *V. destructor* dla amitrazu, substancji czynnej Apiwarolu i Biowaru. Wyniki oparte na reprezentatywnym materiale mogą przynieść jednoznaczną odpowiedź odnośnie ich biorównoważności i dalszego stosowania w praktyce.

Analizę wyników badania skuteczności Apiwarolu AS od 1981 do 2009 r. umożliwiło pogrupowanie danych dla trzech okresów jego stosowania (tab. 1). W ocenie średnich i odchyłeń standardowych oraz przy porównywaniu testem t-Studenta trzech analizowanych grup wyników nie stwierdzono różnic statystycznie istotnych pomiędzy okresami 1981-1985, 1986-2000 i 2001-2009. Skuteczność leku w wymienionych przedziałach wynosiła, odpowiednio 95,5 ± 4,38%, 96,3 ± 3,06% i 92,2 ± 6,65%.

Sporadycznie otrzymywano także niższe wyniki skuteczności leczenia. Romaniuk (38) uzyskał skuteczność 51,8%, stosując preparat o zawartości 6,25 mg amitrazu w tabletkach. Podobne wyniki otrzymała Bieńkowska (6), stosując lek przy dużej obecności czerwiu w czasie zabiegów. Wyniki te, świadczące o niskiej skuteczności Apiwarolu AS, jako skrajne nie zostały

włączone do obliczeń średnich dla grup. To umożliwiło reprezentatywne wnioskowanie o jednakowej skuteczności zwalczania w poszczególnych okresach stosowania preparatu z uwagi na brak różnic statystycznie istotnych przy $p \leq 0,05$. Na podstawie analizy statystycznej zebranych wyników można przyjąć, że Apiwarol AS zawierający amitraz jako substancję czynną w formie odymiania wykazuje skuteczność powyżej 93%. Należy zaznaczyć, że analiza wyników skuteczności nie jest łatwa do interpretacji. Autorzy publikacji prowadzili badania w różnym czasie, w odmiennych warunkach klimatycznych, w różnych porach sezonu pasiecznego i nie zawsze przy podobnym stanie rozwoju rodziny pszczołej oraz w podobnych, ale nie takich samych układach doświadczalnych z odmienną, niekiedy metodą szacowania wyników. Wobec powyższego w tym opracowaniu ocenę skuteczności sprowadzono do danych w wymiarze ilościowym, prezentując nieliczne estymacje wyrazowe danymi liczbowymi, które podano w objaśnieniach do tab. 1.

Uwagi końcowe

Podsumowując wyniki wieloletnich badań nad Apiwarolem AS należy podkreślić, iż umożliwiają one rzetelną ocenę leku w zakresie jego istotnych właściwości farmakodynamicznych. Wyniki te wskazują, że Apiwarol AS jest lekiem skutecznym, który nie uległ istotnej zmianie jakościowej w okresie stosowania w zwalczaniu warrozy od 1981 r. Ponadto stwierdzono, że Apiwarol AS jest lekiem bezpiecznym i nieszkodliwym, nie zakłócającym procesu rozwoju larwalnego i nie wpływającym ujemnie na funkcjonowanie rodziny pszczołej. Praktycznie amitraz nie pozostaje w produktach pszczelich w ilościach stanowiących zagrożenie toksykologiczno-higieniczne; stwierdzane wartości nie przekraczają wartości MRL, do czego przyczynia się stosunkowo szybki rozkład tej substancji. Pojawiające się wątpliwości, co do skuteczności, nie znajdują uzasadnienia w świetle przedstawionych danych, a zdarzające się przypadki niższej skuteczności są najczęściej wynikiem nie stosowania się do zaleceń właściwej terapii i nie wpływają na ogólną ocenę leku.

Nieliczne i nie w pełni reprezentatywne badania Biowaru, w porównaniu do liczby i zakresu badań Apiwarolu, nie pozwalają na rzetelną ocenę działania na pszczoły i pasożyta w zakresie ich biorównoważności (9). Zmiana postaci amitrazu, jaką jest Biowar i porównanie z Apiwarolem AS w kontekście wykształcania oporności *V. destructor* wymaga dalszych badań, które mogą wnieść nowe dane o ich skuteczności oraz stosowaniu w praktyce weterynaryjnej.

Piśmiennictwo

1. Anon.: A Review of Treatment Options For Control of Varroa Mite in New Zealand. Raport to the Ministry of Agriculture and Forestry 2001.
2. Bah M.: Przeżywalność czerwia pszczołego potraktowanego niektórymi lekami przeciwarrozowymi. Pszczeln. Zesz. Nauk. 1996, 33, 3-4.
3. Bah M.: Wpływ niektórych leków przeciwko inwazji Varroa jacobsoni na czerw pszczeli. Pszczeln. Zesz. Nauk. 1995, 32, 3-4.

4. *Bah M., Romaniuk K.*: Wpływ Apiwarolu AS, Fumilatu i Fluwarolu na czerw pszczeli. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 1997, 34, 3.
5. *Bieńkowska M.*: Preparaty stosowane w niszczeniu pasożyta *Varroa destructor* w latach 1996-2005. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 2007, 44, 59-60.
6. *Bieńkowska M., Konopacka Z.*: Porównanie skuteczności różnych środków przeciw warrozie. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 1990, 27, 25-26.
7. *Bobrzecki J.*: Wpływ odymiania rodzinek weselnych Apiwarolem, Warrosektem, Folbeksem lub Fumilatem na matki pszczoły. *Pszczelarstwo* 1989, 3, 2-3.
8. *Chuda-Mickiewicz B., Prabucki J., Samborski J., Kazimierzczak J.*: Skuteczność warroabójcza pasków z amitrazą. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 2004, 41, 56-57.
9. *Dzierżawski A.*: 25 lat zwalczania warrozy w Polsce. *Życie Wet.* 2009, 4, 314-318.
10. *Elzen P. J., Baxter J. R., Spivak M., Wilson W. T.*: Control of *Varroa jacobsoni* Oud. resistant to fluvalinate and amitraz using coumaphos. *Apidologie* 2000, 31, 437-441.
11. *Gliński Z.*: Wpływ akarycydów na wybrane elementy odporności pszczoł. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 1989, 26, 6-7.
12. *Gliński Z., Chmielewski M.*: Badania wstępne nad immunomodulacyjnymi właściwościami Apiwarolu AS. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 1997, 34, 13-14.
13. *Gromisz Z.*: Wpływ współdziałania chemicznych środków warrozobójczych i pestycydów na przeżywalność pszczoł. *Pszczelarstwo* 1988, 10, 10-11.
14. *Hurny J., Moskal S., Londzin W.*: Wpływ stosowanych preparatów warrozobójczych na śmiertelność larw pszczelich. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 1989, 26, 8-9.
15. *Jeliński M.*: Badanie właściwości warrozobójczych wybranych preparatów w rodzinach pszczelich. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 1986, 23, 10-11.
16. *Konopacka Z.*: Kłopoty z warrozą (część V). *Chemiczna walka z warrozą. Pszczelarstwo* 1986, 7-8, 11-14.
17. *Konopacka Z.*: Uwagi o metodyce badań nad skutecznością preparatów przeciwwarzowych. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 1986, 23, 11-12.
18. *Konopacka Z., Gerula D., Bieńkowska M.*: Skuteczność warroabójcza dostępnych w Polsce preparatów w badaniach Oddziału Pszczelnictwa. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 2002, 39, 56-57.
19. *Konopacka Z., Muszyńska J., Bieńkowska M.*: Jak skutecznie zwalczać warrozę środkami chemicznymi produkcji krajowej. *Pszczelarstwo* 1990, 7, 7-9.
20. *Kopernický J.*: *Varroa control* in Slovac Republic. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 1996, 33, 43.
21. *Kostecki R., Jeliński M.*: Badania właściwości warrozobójczych wybranych preparatów. *Medycyna Wet.* 1987, 43, 280-283.
22. *Kostecki R., Jędruszek A.*: Ocena przydatności tabletek dymnych stosowanych do walki z warrozą w sezonie 1987. *Medycyna Wet.* 1988, 44, 359-362.
23. *Kulinčević J. M., Rinderer T. E., Mladjan V. J., Bucu S. M.*: Control of *Varroa jacobsoni* in honey-bee colonies in Jugoslavia by fumigation with low doses of fluvalinate or amitraz. *Apidologie* 1991, 22, 147-153.
24. *Londzin W., Śledziński B.*: Oporność roztocza *Varroa jacobsoni* na środki warrozobójcze zawierające tau-fluwalinat. *Medycyna Wet.* 1996, 52, 526-528.
25. *Lupo A., Gerling D.*: A comparison between the efficiency of summer treatments using formic acid and Tactic against *Varroa jacobsoni* in beehives. *Apidologie* 1990, 21, 261-267.
26. *Marchetti S., Barbattini R.*: Comparative effectiveness of control treatments used to control *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie* 1984, 15, 363-378.
27. *Milani N.*: The resistance of *Varroa jacobsoni* Oud. to pyrethroids. *Apidologie* 1995, 26, 415-429.
28. *Olszewski A.*: Zwalczanie warrozy preparatem Tactic. *Pszczelarstwo* 1984, 12, 12-13.
29. *Pidek A.*: Metody leczenia warrozy pszczoł w Polsce w latach 1991-1996. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 1998, 42, 169-176.
30. *Pidek A.*: Przyczyny i następstwa zróżnicowanej skuteczności amirazy w leczeniu pszczoł. *Pszczelarstwo* 2006, 1, 6-7.
31. *Pohorecka K., Bober A.*: Porównanie wrażliwości na amitraz populacji *Varroa destructor* pochodzących z pasiek leczonych amitrazem i fluwalinatem. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 2008, 45, 43-45.
32. *Pohorecka K., Gerula D., Bieńkowska M., Semkow P., Skubida P.*: Wpływ czynników biologicznych na skuteczność przeciwwarzową preparatu Biowar. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 2006, 43, 39-40.
33. *Romaniuk K.*: Wpływ odymiania rodzin pszczelich preparatami przeciwwarzowymi na przebieg temperatury w gnieździe oraz na wylatywanie pszczoł z ula. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 2000, 37, 77-78.
34. *Romaniuk K.*: Wpływ temperatury w ulu na skuteczność zwalczania inwazji *Varroa jacobsoni* u pszczoł. *Medycyna Wet.* 2000, 56, 741-742.
35. *Romaniuk K., Bah M.*: Próba oceny wpływu preparatów warroabójczych na masę ciała pszczoł przygotowywanych do zimowli. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 1997, 34, 49-50.
36. *Romaniuk K., Bobrzecki J., Lipiński Z.*: Wpływ inwazji *Varroa jacobsoni* (Oudemans, 1904) na rozwój matek pszczelich. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 1983, 20, 18-19.
37. *Romaniuk K., Lipiński Z.*: Próba zwalczania inwazji *Varroa jacobsoni* (Oudemans 1904) u pszczoł przy pomocy preparatu TCL. *Medycyna Wet.* 1981, 37, 342-344.
38. *Romaniuk K., Lipiński Z.*: Przebieg inwazji *Varroa jacobsoni* w rodzinach pszczelich leczonych amitrazą w dymie. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 1985, 22, 19-20.
39. *Romaniuk K., Lipiński Z.*: Terenowa przydatność preparatu TCL do zwalczania warrozy u pszczoły miodnej. *Medycyna Wet.* 1982, 38, 450-453.
40. *Romaniuk K., Witkiewicz W.*: Ocena przebiegu inwazji *Varroa jacobsoni* u pszczoł po wieloletnim leczeniu preparatem Apiwarol AS. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 2001, 38, 83-84.
41. *Romaniuk K., Witkiewicz W.*: Skuteczność preparatu Apifos do zwalczania inwazji *Varroa jacobsoni* u pszczoł. *Medycyna Wet.* 2000, 56, 665-666.
42. *Sabatini A. G., Carpana E., Serra G., Colombo R.*: Presence of acaricides and antibiotics in samples of Italian honey. *Apiacta* 2003, 38, 46-49.
43. *Smólska-Szymczewska B.*: Oddziaływanie amitrazy na bakterie jelita środkowego pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.). *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 1992, 39, 30.
44. *Sokół R., Michalczyk M.*: Ocena inwazji *Varroa destructor* u pszczoł leczonych Biowarem. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 2009, 46, 54-55.
45. *Wyrwa S.*: Czyżby cudowny lek &. *Pszczelarstwo* 1990, 7, 7.

Adres autora: dr Adam Dzierżawski, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy;
e-mail: a.dzierzawski@piwet.pulawy.pl