

THE EFFICACY OF APIFOS - A NEW VARROA KILLING FORMULA

Konopacka Zofia, Bieńkowska Małgorzata,
Gerula Dariusz

Research Institute of Pomology and Floriculture, Apiculture Division
24-100 Puławy, ul. Kazimierska 2, Poland

S u m m a r y

The experimental formulas which contained from 10 to 20% of bromphenvinphos in the surface layer had an average efficacy of 55,3%. The remaining versions containing from 20 to 60 mg of bromphenvinphos with 30 to 60% of a.i. in the surface layer had a very high average efficacy regardless of site, method or year of testing.

In 1999 the efficacy of Apifos (Biowet, Puławy) from serialized, market-oriented production averaged 99,9% in an apiary in which the same formula was applied in the previous year. Apifos turned out to be a fast-acting agent. As soon as 3 weeks from Varroa mite- killing efficacy of several series of bromphenvinphos-containing formulas supplied by the Institute of Organic Chemistry in Warsaw as part of the Apifos testing program was investigated at the Apiculture Division in the years 1994-1999. The formulas had a presentation of polyethylene strips 220x 45x 1 mm coated with a liquid composition of the active substance, vinyl polychloride and ethyl acetate. One strip contained, depending on technological version, from 20 to 60 miligram of active substance and from 10 to 60% bromphenvinphos in the surface micro-layer. Two strips were applied to one bee colony. The study was conducted in the apiaries of the Apiculture Division in Puławy and its vicinity and in apiaries run by several Agricultural Advisory Services Centres and by private beekeepers in different regions of Poland.

Two testing methods were applied:

Method I consisted in making counts of dead *Varroa jacobsoni* females found on the bottom boards following the introduction of the tested formulas to the colonies and of those which remained alive after six weeks of exposure to the formulas. The number of the latter was determined by three fumigations of the colonies with an amitraz-containing preparation.

Method II consisted in the assessment of colony infestation based on bees sampled before formula application and upon its removal. The method (field efficacy) was used in the remaining apiaries.

Introducing the strips to colonies an average of 91.6 to 98.3% of mites present in the colonies were dead, the efficacy reaching nearly 100% after 6 weeks.

The bees tore off the surface layer very quickly both from the 1999 commercial Apifos strips and from the earlier investigated trial versions, which, however, did not affect their Varroa-killing efficacy.

Keywords: *Varroa jacobsoni*, Apifos, bromphenvinphos, Varroa killing efficacy.

INTRODUCTION

After the first news about the resistance of *Varroa jacobsoni* mite to fluvalinate in Italy (Colombo et al. 1993) and also to other acaricidal synthetic pyrethroids due to cross-resistance (Milani 1995) it occurred necessary to find another formula to overcome the mites resistant to pyrethroids (Cieslak et al.-1995).

MATERIALS AND METHODS

Varroa mite- killing efficacy of several series of bromphenvinphos-containing formulas supplied by the Institute of Organic Chemistry in Warsaw as part of the Apifos testing program was investigated at the Apiculture Division in the years 1994-1999. The formulas had a presentation of polyethylene strips 220x 45x1 mm coated with a liquid composition of the active substance, vinyl polychloride and ethyl acetate. After evaporation of the solvent a microlayer 7 - 9 microns thick remained on the surface of the strip.

One strip contained, depending on technological version, from 20 to 60 miligram of active substance and from 10 to 60% bromphenvinphos in the surface micro-layer. Two strips were applied to one bee colony.

The study was conducted in the apiaries of the Apiculture Division in Puławy and its vicinity and in apiaries run by several Agricultural Advisory Services Centres and by private beekeepers in different regions of Poland (Fig.1). The trials included a total of 307 bee colonies.

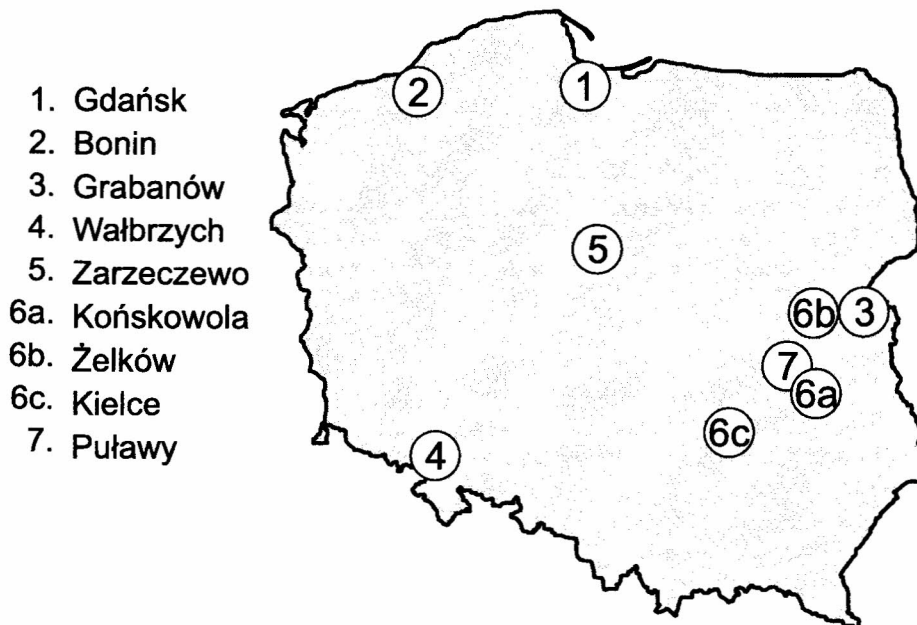


Fig. 1 Distribution of test apiaries across Poland

Two testing methods were applied:

Method I - consisted in making counts of *Varroa jacobsoni* females found on the bottom boards: a) those which were dead following the introduction of the tested formulas to the colonies and b) those which remained alive after six weeks of exposure to the formulas. The number of the latter was determined by three fumigations of the colonies with an amitraz-containing preparation. This method was used in Apiculture Division apiaries.

Method II - consisted in the assessment of colony infestation based on bees sampled before formula application and upon its removal. The method (field efficacy) was used in the remaining apiaries. The bees were sampled by the beekeepers and mailed to the Apiculture Division in Puławy, where the invasion level was estimated using the shaking method (De Jong 1982). Exceptionally low efficacy was found in the apiary in Wałbrzych where the whole analysis was done by the staff of the Advisory Services.

RESULTS

Results obtained in the apiaries of Apiculture Division in Puławy have shown that the experimental formulas had different efficacy (Table 1) which was more dependent on the concentration of the a.i. in the surface layer than on the total amount of bromfenwinphos per strip. The formulas which contained from 10 to 20% of bromfenwinphos in the surface layer had an average efficacy of 55,3%. (Table 2.) The remaining versions containing from 20 to 60 mg of a.i. per strip with concentration 30 to 60% of a.i. in the surface layer had very high efficacy.

Similar good results were obtained in other test apiaries located out of Puławy (Table 3). The formulas containing from 30 to 60 mg of bromfenwinphos per strip with 30 to 60% of a.i. in the surface layer had a very high efficacy regardless of site or year of testing (from 93.2% in 1994 to 98.9% in 1997). Exceptionally low efficacy was found in the apiary in Wałbrzych where the whole analysis was done by the staff of the Advisory Services, and the reasons for such a result are unknown.

In 1999 the efficacy of Apifos (Biowet, Puławy) from serialized, commercial production was tested. It averaged 99,9% in an apiary in which the same formula was applied in the previous year. As a result, the average infestation of bees in the colonies in 1999 before the introduction the Apifos strips in 1999 was as low as 0.1%

Apifos turned out to be a fast-acting agent. As soon as 3 weeks from introducing the strips to colonies an average of 91.6 to 98.3% of mites present in the colonies were dead, the efficacy reaching nearly 100% after 6 weeks (Table 4).

Table 1

Efficacy of test formulas as affected by total content of bromphenvinphos in the strip and its concentration in the surface micro layer.

Years 1995 and 1996 (Method I)

Skuteczność doświadczalnych wersji preparatu w zależności od zawartości w pasku bromfenwinfosu i jego stężenia w warstwie powierzchniowej (lata 1995 i 1996 -metoda I)

Bromphenvinphos Bromfenwinfos		Efficacy % Skuteczność %		Number of colonies Liczba rodzin
Mg/strip Mg/pasek	Concentration in the surface layer %	Mean Średnia	Range Zakres	
20	20	88,4	48,2 - 100	7
20	40	100	100 - 100	9
20	60	100	100 - 100	6
40	10	51,2	6,5 - 98,6	9
40	30	80,4	64,9 - 100	8
40	60	98,6	87,7 - 100	9
60	10	26,4	2,4 - 49,0	9
60	30	100	100 - 100	6
60	45	97,0	80,0 - 100	10
60	60	100	100 - 100	7

Table 2

Efficacy of test formulas as affected by the concentration of bromfenvinphos in the Surface micro-layer. Years 1995 and 1996 (method I)

Skuteczność wersji doświadczalnych preparatu w zależności od koncentracji bromfenwinfosu w warstwie powierzchniowej pasków.

(lata 1995 i 1996 - metoda I)

Concentration in the Surface layer - % Koncentracja w warstwie powierzchniowej - %	Efficacy - Skuteczność %		Average in groups Średnia dla grup %
	Mean Średnia	Range Zakres	
10	26,4	2,4 - 49,0	55,3 A
10	51,2	6,5 - 98,6	
20	88,4	48,2 - 100	
30	80,4	64,9 - 100	90,6 B
30	100	100 - 100	
40	100	100 - 100	98,5 B
45	97,0	80,0 - 100	
60	100	100 - 100	99,6 B
60	98,6	87,7 - 100	
60	100	100 - 100	

Table 3

Efficacy of test formulas which contain from 20 to 60 mg of bromphenvinphos in 1 strip and with a concentration of a.i. of 25 - 60% in the surface layer.

Years from 1994 to 1999 - Skuteczność wersji doświadczalnych preparatu posiadających od 20 do 60 mg bromfenwinfosu w 1 pasku i koncentrację s.a. w warstwie powierzchniowej 25-60%

Apiaries Pasieki	Efficacy - Skuteczność %					Number of colonies Liczba rodzin	Mean Średnia %
	1994	1995	1996	1997	1999		
1. Gdańsk Exp.Station	93,2	-	-	-	-	5	93,2
2. Bonin * Exp.Station	99,6	-	97,4	-	-	77	98,5
2. Grabanów Exp.Station	100	96,3	-	-	-	69	98,2
4. Wałbrzych** Exp.Station	-	-	86,8	-	-	10	86,8**
5. Zarzeczewo* Exp.Station	-	-	94,8	-	-	15	94,8
6 a,b and c Kielce* + Żelków + Końskowola	-	-	-	98,9	-	4	98,9
7. Apiculture Division Oddział Pszczelnictwa Puławy	-	-	99,5	99,6	99,9	97	99,7
Number of colonies Liczba rodzin	39	55	122	53	38	307	
Average efficacy Średnia skuteczność	97,5	96,3	94,6	98,9	99,9		97,4

* - the test was joined by individual beekeepers

** - the whole analysis was done by the staff of the Advisory Services Centre

Table 4

Percentage of dead *Varroa jacobsoni* females in successive weeks after introduction of formula to colonies - Procent martwych samic *V. jacobsoni* po kolejnych tygodniach od wprowadzenia preparatu do rodzin

Year Rok	Percentage of dead mites after succiding weeks: Procent martwych pasożytów po tygodniach:						
	1	2	3	4	5	6	7
1996	44,0	83,8	91,6	95,1	97,7	98,9	99,5
1999	26,3	92,4	98,3	98,4	99,8	99,8	99,8

The bees scraped off the surface layer very quickly both from the 1999 commercial Apifos strips and from the earlier investigated trial versions, which however, did not affect their Varroa-killing efficacy.

CONCLUSIONS

The efficacy of Apifos reached over 99% after the colonies were exposed to the chemical-containing strips for 6 weeks.

As much as 30 mg of bromfenwinfos per strip with 30 % of a.i. in the surface micro layer would assure the high efficacy of the formula. The amount of 60 mg bromfenwinfos per strip in the serialized, commercial Apifos is excessive but justified since it makes up for the loss of the surface layer scraped off by bees.

BIBLIOGRAPHY

- Cieslak L., Konopacka Z., Londzin W., Śledzinski B. (1995)- Bromfenwinfos - a miticide for the control of fluvalinate-resistant *Varroa jacobsoni*.
- Colombo M., Lodesani M., Spreafico M. (1993)- [Resistance of *Varroa jacobsoni* to fluvalinate. Preliminary results of investigations conducted in Lombardy] Ape Nostra Amica, 15(5):12-15 (Apicult. Abstr.1018/94)
- De Jong D., De Andrea Roma, Goncalves L.S. (1982)- A comparative analysis of shaking solutions for the detection of *Varroa jacobsoni* on adult honeybees. *Apidologie*, 13(3):297-306
- Milani N. (1995)- The resistance of *Varroa jacobsoni* Oud. to pyrethroids: a laboratory assay. *Apidologie*, 26:415-429

SKUTECZNOŚĆ WARROABÓJCZA APIFOSU

Konopacka Z., Bieńkowska M., Gerula D.

S t r e s z c z e n i e

W latach 1994-97 badano w Oddziale Pszczelnictwa ISK warroabójczą skuteczność różnych wersji technologicznych preparatu, zawierającego bromfenwinfos (związek fosforoorganiczny) dostarczony przez Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie w ramach badań nad Apifosem. Preparaty miały postać pasków z polietylenu o wymiarach 220 x 45 x 1 mm, powleczonych powierzchniowo płynną kompozycją substancji aktywnej, plastyfikowanego polichlorku winylu i octanu etylu.

Jeden pasek w zależności od wersji technologicznej zawierał od 20 do 60 mg s.a. i od 10 do 60 % s.a. w warstwie powierzchniowej w różnych kombinacjach. Na rodzinę pszczelą stosowano 2 paski.

Badania prowadzono w pasiekach Oddziału Pszczelnictwa oraz w pasiekach kilku ODR-ów i pszczelarzy prywatnych.

Zastosowano 2 metody badań

Metoda I - polegała na liczeniu samic *Varroa jacobsoni* osypujących się na osiatkowane wkładki dennicowe: a) martwych po wprowadzeniu do rodzin testowanych preparatów b) pozostających przy życiu po okresie ekspozycji preparatów. Liczbę tych ostatnich określano przez trzykrotne odymianie preparatem zawierającym amitraz.

Metoda II - polegała na określaniu porażenia rodzin na podstawie próbek pszczoł pobranych przed wprowadzeniem preparatu do rodzin oraz po ich usunięciu. Tę metodę zastosowano w pasiekach poza Puławami. Właściciele pasiek pobrane próbki pszczoł przesyłali do Oddziału Pszczelnictwa, gdzie określano ich porażenie przez *V.jacobsoni* metodą flotacyjną.

W obu metodach obliczono skuteczność preparatu wyrażoną w procentach.

Preparaty eksperymentalne zawierające w warstwie powierzchniowej 10 % s.a. miały niezadawalającą i niewyrównaną średnią skuteczność - od 26,4 do 51,2 % (w poszczególnych rodzinach nawet poniżej 10%) niezależnie od ogólnej ilości s.a. w pasku, a preparat zawierający 20% s.a. w warstwie powierzchniowej miał skuteczność 88,4 %. Świadczyło to o dużym znaczeniu stężenia s.a. w warstwie powierzchniowej dla skuteczności preparatu. Skuteczność tych wersji technologicznych różniła się istotnie od pozostałych i zdecydowano nie zajmować się nimi w dalszych latach badań. Pozostałe preparaty zawierające od 30 do 60 mg bromfenwinfosu przy 30 do 60 % stężenia s.a. w warstwie powierzchniowej miały bardzo wysoką skuteczność niezależnie od miejsca i metody badań, przekraczającą znacznie 90%. W wielu rodzinach wynosiła ona 100 %. (Wyjątek stanowił wynik uzyskany w ODR Wałbrzych, gdzie oznaczenie skuteczności wykonał personel Ośrodka we własnym zakresie). Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic między skutecznością tych wersji technologicznych.

W 1999 roku badano skuteczność Apifosu (Biowet Puławy) z produkcji seryjnej przeznaczonej na sprzedaż (zawierającego 60 mg bromfenwinfosu na 1 pasek) wynosiła ona 99,8 % (tab.1) a w 9/10 rodzin -100 %.

Apifos okazał się środkiem działającym szybko. Już po 3 tygodniach osypało się od 91,6 do 98,3 % samic pasożyta obecnych w rodzinie, a po 6 tygodniach skuteczność była bliska 100 % (tab.2).

Pszczoły szybko zdzierały warstwę powierzchniową pasków zarówno z serii Apifosu produkcji 1999, jak i wersji technologicznych badanych wcześniej, co jednak nie miało wpływu na ich skuteczność warroabójczą.

Słowa kluczowe: *Varroa jacobsoni*, zwalczanie, Apifos, bromfenwinfos, skuteczność warroabójcza.