

WRAŻLIWOŚĆ PSZCZOŁY MIODNEJ NA DZIAŁANIE PREPARATU APOLLO 500 SC

Michał Gromisz

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa, Oddział Pszczelnictwa, ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy

Data nadesłania - 16 maj 2000

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

Preparat Apollo 500 SC należy do związków heterocyklicznych. W 1 l zawiera 500 g substancji czynnej, chlofentezyny. Używany jest w stężeniu 0,04-0,1% do zwalczania przędziorków w uprawach sadowniczych.

W testowaniu żołądkowym i kontaktowym preparat Apollo 500 SC nie wywoływał doraźnie wzrostu śmiertelności pszczoł. Podany w syropie pobierany był on chętnie, dopiero po przekroczeniu jego stężenia 1-2% następowało ograniczenie spożycia. Nie obserwowano wyraźnego związku pomiędzy wielkością spożywaną dawką substancji czynnej, chlofentezyny, a śmiertelnością pszczoł. Dodatek preparatu do syropu wywoływał jednak różnorakie i zmienne reakcje pszczoł na podłożu rasowym (pszczoły kaukaskie i kraińskie), swoiste dla każdej serii badań (terminy) i w obrębie serii co do ilości spożywanego pokarmu, poziomu śmiertelności oraz przeżywalności. Według pilotażowych badań Apollo 500 SC zapowiada się jako środek bezpieczny dla czerwiu pszczelego.

Słowa kluczowe: pszczoła miodna, czerw pszczeli, pestycydy, chlofentezyna, toksyczność.

WPROWADZENIE

Wśród środków ochrony roślin nowszych generacji ważną pozycję zajmują związki heterocykliczne. Do nich należy między innymi Apollo 500 SC, zalecany przede wszystkim w uprawach sadowniczych do zwalczania przędziorków. Jest on stosunkowo bezpieczny dla owadów pożytecznych i działa skutecznie niszcząc szkodniki (M a c i e s i a k, M a k u l s k i 1996).

Pod względem toksyczności dla pszczoł Apollo 500 SC zaliczony został do klasy IV, jako środek praktycznie nieszkodliwy (C z a r n i k 1998). Należy on do tej samej grupy związków co preparat Nissorun, który w naszych badaniach okazał się nieszkodliwy dla pszczoł w zakresie stężeń używanych w ochronie roślin, nie był jednak dla nich zupełnie obojętny (Gromisz 1999). Preparat ten okazał się także bezpieczny dla czerwiu pszczelego, czym wyróżnia się pozytywnie od środków z grupy związków acylomocznikowych (Dymilin, Nomolt) czy preparatu Insegar (Gromisz Z., Gromisz M.

1996, 1997). W tej pracy podejmujemy ocenę działania preparatu Apollo 500 SC na pszczołę miodną.

METODYKA

Badania przeprowadzono w latach 1993-1995 oraz w roku 1997 i 1999, określając wrażliwość pszczoły miodnej na działanie preparatu Apollo 500 SC. Preparat ten należy do związków heterocyklicznych, w 1 litrze zawiera 500 g chlofentezyny jako substancji czynnej biologicznie. W zaleceniach służy do zwalczania przędziorków oraz porzdewiacza jabłoniowego. Na uprawach sadowniczych jest stosowany w ilości 0,4 l na 1 ha, w stężeniach 0,04%-0,08% (w uprawach pod szkłem stężenie 0,1%). Pod względem toksyczności dla pszczół zalicza się go do klasy IV bez podania okresu prewencji.

Testy szkodliwości żołądkowej. Pszczoły do testowania pobierano sześciokrotnie (6 serii), każdorazowo z 3 rodzin rasy kaukaskiej (*cau*) i 3 rodzin rasy kraińskiej (*car*), traktowanych łącznie jako 6 powtórzeń w obrębie każdej kombinacji z jakich składała się seria. Kombinacje różniły się stężeniami preparatu podawanego w syropie cukrowym na czas 24 godzin, tylko w nielicznych przypadkach powtarzających się w poszczególnych seriach poza poziomem zerowym, który oznaczał grupy kontrolne (bez dodatku preparatu). W ten sposób rozbudowano skalę stężeń preparatu do 18 poziomów, od najniższego 0,00001% poprzez pośrednie do najwyższego, który wynosił 10,0%. Dawki substancji czynnej pobierane przez pszczoły obliczano określając masę spożywanego syropu. Pszczoły doświadczalne przetrzymywano w klateczkach, po 20-25 sztuk w każdej, umieszczonych w cieplarni utrzymującej temperaturę 24-25°C. Codziennie liczono i usuwano martwe osobniki aż ubytki osiągnęły 75% obsady klateczki.

Testy szkodliwości kontaktowej. Pszczoły po 10 sztuk umieszczano w szalkach Petriego o średnicy 11 cm, wysłanych bibułą filtracyjną nasączoną 0,1% roztworem wodnym preparatu w ilości 1,5 ml. W grupie kontrolnej bibułę nasączano wodą. W 6 powtórzeniach pierwszej serii pszczoły nakładano na bibułę świeżo nasączoną roztworem preparatu, w drugiej serii – po 1 godzinie wysychania.

Obliczenia statystyczne. Jako podstawowy wskaźnik toksyczności preparatu w testowaniu żołądkowym przyjęto liczbę martwych pszczół po 72 godzinach obserwacji, a w testowaniu kontaktowym – po 24 godzinach. Natomiast wskaźnikami przeżywalności i długości życia w warunkach laboratoryjnych była liczba dni, które upłynęły do śmierci 25%, 50% i 75% pszczół w próbie (w klateczce). Z sumy liczby dni dla tych progów śmiertelności obliczano także średnie wskaźniki długowieczności pszczół. W celu wyeliminowania wpływu ubytków naturalnych wśród pszczół na

wskaznik śmiertelnego działania preparatu stosowano przeliczenie według wzoru Abbotta:

$$P=100(Po-c) : 100-c)$$

gdzie: P – odpowiada śmiertelności skorygowanej, Po – śmiertelności obserwowanej i c – śmiertelności stwierdzonej w grupie kontrolnej – wyrażonych w procentach.

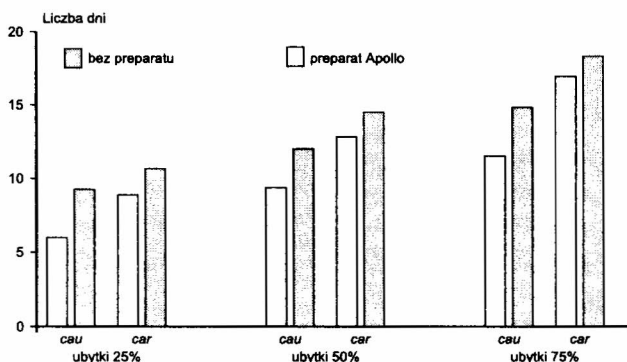
Wyniki badań opracowano statystycznie metodą analizy wariancji, a istotność różnic oceniano testem Duncana przyjmując poziom wiarygodności 0,05. Część dotyczącą analizy statystycznej poziomu śmiertelności (wskaznik śmiertelności) wykonano na wartościach przekształconych według wzoru Freemanna'a-Tukey'a.

Testy pasieczne. W roku 1993, 1994 i 1999 podawano rodzinom pszczelim syrop z dodatkiem preparatu Apollo, a w roku 1995 i 1999 – opryskiwano roztworem wodnym preparatu plastry, na których rozwijał się czerw pszczeli. Następnie prowadzono obserwacje zaczerwionych powierzchni plastrów. Oznaczano ilość czerwiu i jego strukturę wiekową: jajo 3 dni, larwa 6 dni i poczwarka 12 dni. Wszelkie odchylenia od tego normalnego schematu, przypisywano działaniu preparatu. W pomiarach czerwiu posługiwano się linijką, przykładając ją wzdłuż, wszerz i po przekątnych powierzchni zaczerwionej, następnie szkicowano jej obraz na arkuszu papieru i obliczano udziały procentowe poszczególnych frakcji. Przeliczenia wskaźnikowe przeprowadzano w stosunku do powierzchni użytkowej plastra (plastrów), która dla ramki systemu wielkopolskiego wynosi 16,32 dm² a dla dadana – 22,62 dm² (Mioduszewski 1983). W niektórych przypadkach poprzestano na formie opisowej.

WYNIKI

Testy laboratoryjne. W testowaniu szkodliwości żołądkowej preparat Apollo 500 SC już w pierwszych seriach badań w 1993 roku okazał się praktycznie nieszkodliwy dla pszczół. Pszczoły pobierały go chętnie z syropem nie ograniczając się, stąd też uzyskano wspianiałą gradację dawek substancji czynnej, odpowiednio do stężenia preparatu w syropie, które różnicowano w przedziale zalecanych do zwalczania szkodników (do 0,1%). Najwyższa dawka substancji czynnej średnio 24 µg w przeliczeniu na pojedynczą pszczołę nie wywoływała wzrostu śmiertelności w porównaniu do grupy kontrolnej (4,68% i 4,18%). Przeciwnie, obserwowano nawet jakby zwiększenie żywotności pszczół spożywających ten związek czynny biologicznie, chlofentezynę, przede wszystkim podany w niższych stężeniach w syropie (0,025% i 0,05%), stąd i pobierany w mniejszych dawkach od 5 µg

do 11 µg (ryc.1), co wskazuje na nowe jakości pszczelarskiej oceny środków ochrony roślin, dotychczas przeważnie negatywnej.



Ryc. 1. Liczba dni do śmierci 25%, 50% i 75% pszczoł rasy cau i rasy car podkarmianych syropem z dodatkiem preparatu Apollo 500 SC w stężeniu 0,05% - Number of days till the death of 25%, 50% and 75% of Caucasian and Crainian bees fed on a syrup supplemented with the preparation Apollo 500 SC in concentrations of 0.05%

W dalszych seriach badań szkodliwości żołądkowej rozbudowano gradację stężenia preparatu w syropie podawanym pszczołom, od 0,00001% do 10% poprzez 16 szczebli pośrednich. Przyniosło to imponującą zmienność dawek substancji czynnej, w zbiorczej ocenie od 0,003 µg do 1429 µg na jedną pszczołę bez względu na ich przynależność rasową, utrzymano bowiem wprowadzony na początku udział ras cau i car. Czynniki rasowe wzbogacił wielce nasze pojmowanie wrażliwości pszczoł na działanie tego środka ochrony roślin, który rzeczywiście okazał się dla nich praktycznie bezpieczny. Wskazuje na to następujące zestawienie, w którym dla sześciu serii badań podano czy różnice między rasami pszczoł są istotne (tak) lub nieistotne (nie) w zakresie ilości spożycia syropu (a), śmiertelności pszczoł (b) i długowieczności (c):

	a	b	c
tak	1	2	5
nie	5	4	1

Tymczasem między poziomami stężeń preparatu w syropie, to znaczne kombinacjami, których łącznie było 22, wskaźniki te układały się następująco:

	a	b	c
tak	3	3	3
nie	19	19	19

Preparat Apollo 500 SC zapowiada się tutaj jako środek ochrony roślin w działaniu żołądkowym niezupełnie obojętny dla pszczoł (różnice rasowe), ale o zagrożeniu dla nich praktycznie poniżej progu istotności. Uproszczony zapis

całościowy doświadczenia zawarto w tabeli 1, można na nim pośledzić różnego rodzaju zależności.

Zarówno pszczoły *cau* jak i *car* w podobny sposób przyjmowały dodatek preparatu do syropu. Przy niskich stężeniach, odpowiadających zalecanym w ochronie roślin, następował wzrost jego spożycia, przy wyższych – ograniczenie. Strefa przesilenia wypadła w przybliżeniu na poziomie 1-2% dodatku preparatu. Lecz w spełnianiu się tej tendencji zachodziły rozbieżności pomiędzy pszczołami tych ras, w każdym razie brakowało proporcjonalności jak i stałości kierunków odchylenia. Dotyczyło to także ilości pobieranego syropu bez domieszki preparatu w poszczególnych seriach badań. W każdej serii i w jej obrębie pszczoły zachowywały się więc tutaj swoiście, niepowtarzalnie. Na planie tej mozaiki kształtowały się proporcje ilościowe pobieranych przez pszczoły dawek substancji czynnej, korygowane zawartością preparatu w syropie, którą różniły się poszczególne kombinacje przynajmniej w obrębie pojedynczej serii. Dla pszczoł rasy *cau* rozpiętość wynosiła od 0,003 μg do 1234 μg , a dla rasy *car* – od 0,003 μg do 1627 μg chlofentezyny w przeliczeniu na jedną pszczołę.

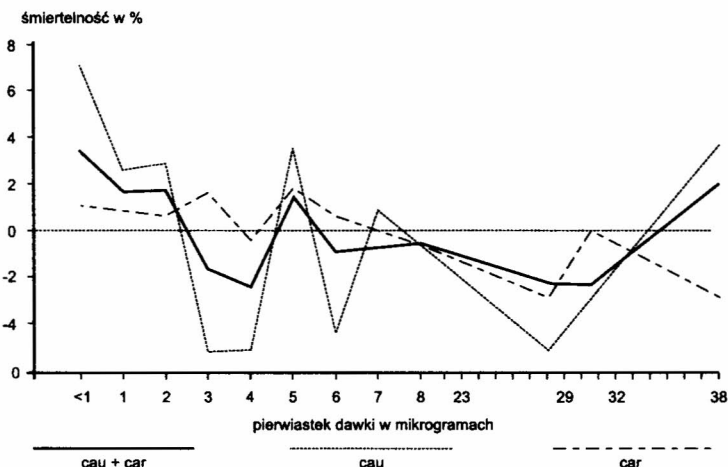
Praktycznie w każdej kombinacji stwierdziliśmy po 72 godzinach większe lub mniejsze ubytki pszczoł (na 28 kombinacji łącznie z kontrolnymi w dwóch ubytki zerowe). Tylko w 3 przypadkach były one istotne, gdy pszczoły *cau* i *car* potraktujemy jako wspólny zbiór prób. Wymienimy te przypadki podając ubytki pszczoł w procentach z symbolizowaniem istotności różnic, dodając w nawiasach stężenie preparatu i dawkę substancji czynnej:

	kontrolne	+ preparat	
seria 210993	1,45 b	0 a	(0,05%, 11,305 μg)
seria 40697	2,38 b	0 a	(0,06%, 17,247 μg)
seria 310899	12,60 a	83,27 b	(7,14%, 706,918 μg)

Jest to potwierdzenie statystyczne świadectwa na możliwości dwukierunkowego działania preparatu Apollo, niekorzystnego bądź korzystnego dla pszczoł, gdy za takie uznamy poprawę ich żywotności. W doświadczeniu te przeciwstawne relacje powtarzają się wielokrotnie, tyle że odchylenia wielkością nie przekraczają progu istotności, ale na ogół dla rasy *cau* i rasy *car* nie były zgodne co do kierunku. Można więc wypośredkować, że preparat Apollo 500 SC jest generalnie bezpieczny dla pszczoł, ale poszczególne ich grupy swoiście przyjmują jego dodatek do pokarmu. W każdym razie nie sprawdzają się w szacowaniu szkodliwości proste kryteria oparte na wielkości dawki substancji czynnej. Brakuje bowiem sensownego związku pomiędzy ilością spożywanej chlofentezyny a śmiertelnością pszczoł w odniesieniu do doświadczalnej populacji zbiorczej (środowisko), jak i do jej składników: pszczoły rasy *cau* i rasy *car*, które rozbiegają się znacząco pod tym względem (ryc.2).

Wrażliwość pszczoł rasy kaukaskiej (*cau*) i rasy kraińskiej (*car*) na działanie żołądkowe preparatu Apollo 500 SC - Sensitivity of Caucasian (*cau*) and Crainian (*car*) bees after an intragastric exposure to Apollo 500 SC

Seria Series	Liczba kombinacji Number of combination s	Stężenie preparatu % Concentration of preparation %	<i>cau</i>				<i>car</i>			
			syrop mg/pszczołę Syrup mg/bee	Chlofentezyna (µg/pszczołę) Chlofentezyna (µg/bee)	śmiertelność % Mortality rate (%)	Długowieczność dni Longevity in days	Syrop mg/pszczołę Syrup mg/bee	Chlofentezyna (µg/pszczołę)	śmiertelność % Mortality rate (%)	Długowieczność dni Longevity in days
29 06 93	1	0	60,46	0	8,66	9,4	45,68	0	1,04	12,8
	3	0,25-0,1	48,40-62,54	5,180-26,058	3,34-10,95	10,0-13,3	39,29-52,81	5,073-22,006	0,29-2,66	14,4-14,5
21 09 93	1	0	52,96	0	4,56	27,2	50,62	0	0	41,4
	1	0,05	54,77	11,478	0	32,0	53,19	11,131	0	39,8
4 06 97	1	0	55,16	0	4,86	15,7	62,51	0	0,63	15,3
	2	0,03-0,06	61,44-62,71	8,217-16,241	0-0	16,2-20,4	59,56-69,06	7,805-18,254	0-2,24	14,6-19,6
	2	0,12-0,26	51,8-52,2	27,75-60,06	0,69-5,65	14,7-20,3	63,5-66,2	34,02-76,82	0-2,44	14,0-17,3
	1	0,5	63,8	140,098	0	15,7	72,0	158,006	0,63	14,7
9 0797	1	0	40,7	0	1,74	8,8	76,2	0	0	10,6
	4	0,00001-0,01	61,8-82,2	0,003-3,628	4,33-9,28	7,8-8,5	67,4-86,3	0,003-3,164	0-2,17	9,0-12,0
	2	0,1-1,0	57,2-57,3	25,53-251,4	5,45-6,28	8,2-10,2	65,4-78,0	34,78-286,61	0,63-10,21	5,6-10,5
	1	10,0	28,0	1233,7	10,16	8,5	37,0	1627,2	1,43	10,5
3 08 99	1	0	62,6	0	2,98	10,4	73,5	0	2,78	5,4
	2	0,5-1,0	61,9-78,5	172,4-273,2	2,2-2,8	6,1-10,8	55,2-59,2	130,2-243,8	0-0	6,7-7,4
	1	2,0	42,6	373,6	6,30	8,3	50,7	444,5	3,39	7,1
31 08 99	1	0	74,2	0	29,58	5,5	71,6	0	1,66	10,1
	2	1,8-3,6	59,6-60,4	474,0-952,4	55,49-60,27	2,5-4,2	45,0-53,4	419,4-717,7	0-6,82	10,4-11,6
	1	7,14	26,3	830,0	85,00	3,8	18,1	575,7	81,48	0,8



Ryc. 2. Dawki substancji czynnej preparatu Apollo 500 SC w zakresie do 225 μg i śmiertelność pszczoł po wyeliminowaniu ubytków naturalnych; klasy odpowiadają pierwiastkowi dawki chlofentezyny wyrażonej w mikrogramach na pszczołę; populacja zbiorcza *cau + car* i jej elementy *cau* rasa kaukaska oraz *car* rasa kraińska - Doses of the active substance of the preparation Apollo 500 SC given up to 225 μg and the mortality rate of bees after the elimination of natural losses: classes corresponds to square root from chlofentezine dose in μg per bee.; cumulative population *Cau* and *Car*; *Cau* and *Car* mean Caucasian and Crainian breeds, respectively

Zwraca uwagę szczególnie wysoka śmiertelność pszczoł przy dawce 500-800 μg substancji czynnej, o wiele wyższa niż przy dawce przekraczającej 1000 μg . Konfrontacja z zapisem w tabeli 1 pozwala ustalić, że chodzi tutaj o pszczoły z serii 310899. Ta ich generacja odróżniała się zdecydowanie od pszczoł pobieranych do badań z tych samych rodzin miesiąc wcześniej. Różnice dotyczyły predyspozycji pszczoł do pobierania syropu i ich żywotności, której miarą są ubytki naturalne w grupie kontrolnej. Tę przemianę objaśniamy spadkiem kondycji pszczoł z przyczyny przejściowo skąpego zaopatrzenia rodzin w pokarm. Takie sytuacje są możliwe w pasiekach, mamy więc sygnał jakie mogą być tego następstwa, gdy przytrafi się wówczas wziętek skażony nawet praktycznie bezpiecznym dla pszczoł środkiem ochrony roślin.

Wskaźnik długowieczności pszczoł grupy kontrolnej może w naszym doświadczeniu służyć jako miarodajna informacja o przygotowaniu kondycyjnym tej ich generacji. Odpowiednie dane ogólne można znaleźć w tabeli 1, pamiętać jednak trzeba że pszczoły późnoletnie z reguły żyją dłużej niż z wcześniejszego okresu sezonu (zmiennosc sezonowa). Na tym miejscu ograniczymy się do podania różnic pod tym względem pomiędzy rasami w *A* – populacji zbiorczej i w *B* – wyodrębnionym jej składniku jako grupa kontrolna (w dniach, istotność sygnalizowana gwiazdką):

	A	B
	<i>car-cau</i>	<i>car-cau</i>
290693	+2,52*	+3,87*
210993	+8,84*	+13,27*
40697	-1,54	-0,62
90797	+1,60*	+2,29
30899	-1,63*	-4,81*
310899	+4,44*	+4,20*

To zestawienie oparto na średnich wskaźnikach długowieczności, więc dane te mogą nieco się różnić od zamieszczonych w tabeli 1, gdzie podano liczbę dni upływających do śmierci 50% pszczoł. Poza tym należy się wyjaśnienie, że dwie pierwsze serie badań pod względem przeżywalności pszczoł zostały już scharakteryzowane na rycinie 1, gdzie prymat ze znakiem plus przynależy wyłącznie pszczole *car*. W testowaniu pszczoł następnych 4 serii tego rodzaju dominacja przypadała dwukrotnie rasie *cau*, co możemy odczytać w kolumnie *B* powyższego zestawienia. Natomiast liczby w kolumnie *A* tego zestawienia wskazują na to, że dodatek do syropu preparatu Apollo 500 SC jakby niwelował dystans między rasami. Istotnie miało to miejsce poprzez wzrost lub obniżenie wskaźników długowieczności. Generalnie przeważał wzrost, jednak zyski z tego tytułu w obrębie każdej z ras były w średniej ocenie nieznaczne, poza tym prawie wszystkie odchylenia (83%) na plus czy na minus nie przekraczały prognozy istotności.

W działaniu kontaktowym preparat Apollo 500 SC nie przedstawiał większego zagrożenia dla pszczoł. W testowaniu dwóch serii stwierdzono, że pszczoły nałożone na świeżo nasączoną bibułę 0,1% roztworem preparatu ginęły w 19,2% (pszczoły kontrolne – 1%), ale na bibule po 1 godzinie wysychania przeżywały wszystkie i były aktywne.

Testy pasieczne. Preparat Apollo 500 SC w badaniach wprowadzano 5-krotnie do pasiek, każdorazowo jednak fragmentarycznie z ograniczeniami ilościowymi. Każde podejście oddzielnie wzięte dalekie było od wyczerpania zagadnienia, ale zbiorcze ich potraktowanie dawało znaczący materiał obserwacyjny, który tworzył spójną całość w kształtowaniu opinii na temat wrażliwości czerwii pszczelego poddanego działaniu tego preparatu.

1. We wrześniu 1993 roku poszczególnym rodzinom pszczelim, obsiadających po 2 plastry nadstawkowe wielkopolskie, podawano w syropie środki ochrony roślin, w tym także preparat Apollo 500 SC. Preparat ten nie zakłócał normalnego rozwoju czerwii, od jaja do poczwarki, co stwierdzono podczas kolejnych przeglądów: 14, 17 i 23 września. Podobny przebieg wzrostu czerwii miał miejsce w rodzinie, która otrzymała syrop czysty, i tym się one wyróżniały od niektórych rodzin pozostałych, które otrzymały w domieszce do syropu na przykład

preparat Nomolt: nie dochodziło do przeobrażenia jaj w larwy i larw w poczwarki, były zawsze natomiast połączone świeżo złożonych jaj wśród pustych komórek powierzchni plastra.

2. W lipcu 1994 roku podano 3 odkładom w ulach wielkopolskich po 0,9 l syropu z 0,1% dodatkiem preparatu Apollo 500 SC. Pomiarzy czerwiu przeprowadzono 18 i 28 lipca. Udział czerwiu przeliczony w procentach w stosunku do powierzchni użytkowej plastra, był dla stanu wyjściowego następujący: jaja 20,4%, larwy 13,0%, poczwarki 13,6%. Po 9 dniach wszystkie jaja i larwy powinny przyjąć postać poczwarek, hipotetycznie naliczymy ich około 33%, stwierdzono natomiast 29,0%. Są to wielkości zbliżone i nie mamy podstaw dopatrywać się tutaj jakiegokolwiek wpływu preparatu Apollo na rozwój czerwiu, drobne różnice mogły mieć miejsce w zakresie ubytków naturalnych jaj i larw. Dodamy, że dla równoległe testowanego preparatu Insegar te wskaźniki były następujące: przewidywana ilość czerwiu krytego – 31%, stwierdzona – 6,5%.
3. W 1995 roku prowadzono w trzech odkładach wychów matek pszczołach przekładając 1-dniowe larwy na mleczko pszczele rozcieńczone wodą i rozcieńczone roztworem wodnym preparatu Apollo 500 SC, po połowie w łącznej liczbie 36 miseczek na ramce hodowlanej (razem 3 ramki). Pszczoły przyjęły jedynie 31% przełożonych w ten sposób larw i założyły 31 mateczników, z których po zasklepieniu trafiło do cieplarki 23, wygryzło się z nich natomiast zdrowych i sprawnych 13 matek. Stosunek liczbowy: woda i preparat był następujący:

	woda	preparat
larwy przyjęte	14	20
mateczniki sklepione	9	14
matki wygryzione sprawne	7	6
matki niesprawne	-	1
poczwarki zamarte	2	7

Na podstawie tego pojedynczego naliczenia nie możemy formułować wniosku, ani nawet stawiać oczywistą pozornie hipotezę, że dodatek preparatu Apollo sprzyja przyjmowaniu larw matecznych, ale ujemnie wpływa na późniejszy rozwój przedimaginalny matek. Możemy natomiast wysunąć taką sugestię do sprawdzenia.

4. W roku 1995 przygotowano plastry do czerwienia w ramce dadanowskiej w następujący sposób: 1/2 plastra podzielonego w pionie opryskano 0,08% roztworem wodnym preparatu Apollo 500 SC, pozostałą połowę pozostawiono nieopryskiwaną. Po 1 dniu wysychania plastry poddano rodzinie do czerwienia (7 VII), 10 VII stwierdzono już w komórkach jajeczka, w jednej rodzinie na prawie całej powierzchni plastra. Pomiarzy czerwiu na tym plastrze w dniu 19 VII dały następujące rezultaty (w %):

	+ preparat	bez preparatu
jaja	10,9	3,4
larwy	21,5	22,7
poczwarki	10,6	15,6

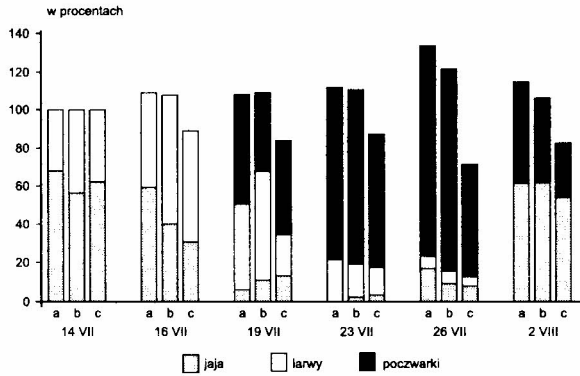
W dniu 27 VII był już na plastrze tylko czerw sklepiiony:

+ preparat	45,1% (10,20 dm ²)
bez preparatu	41,2% (9,32 dm ²)

Obserwujemy zatem jakby pewne opóźnienia w rozwoju czerwiu na części opryskanej plastra, ale w posumowaniu nie zaważyło ono na ilości czerwiu sklepionego.

5. W roku 1999 w trzech rodzinach jaja i larwy na wybranych plastrach wielkopolskich potraktowano w trojaki sposób: opryskano 0,1% roztworem preparatu Apollo 500 SC (*a*), opryskano wodą (*b*), nie opryskiwano w ogóle (*c*). Ilościowy stan czerwiu w poszczególnych kombinacjach był następujący: *a* – 6,54 dm², *b* – 8,04 dm², oraz *c* – 9,75 dm². Jeżeli te wyjściowe ilości przyjmiemy za 100%, to dalszy rozwój czerwiu przebiegał jak przedstawiono na rycinie 3. Nie widzimy znaczniejszych rozbieżności pomiędzy kombinacjami co do zmian ilościowych i strukturalnych czerwiu, jakie mogło przynieść opryskiwanie, utrzymywała się jednak tendencja wzrostowa, podczas gdy brakowało jej w kombinacji bez opryskiwania. Opryskiwanie zatem jakby sprzyjało składaniu jaj przez matki, i w ten sposób zwiększał się zasięg powierzchni zaczerwionej plastra, w kombinacji *a* o 9,08% i w kombinacji *b* o 7,81%. O ile jednak w *a* i *b* powierzchnia zajmowana przez larwy zwiększyła się o tyle samo – do 155-156%, to powierzchnia zajmowana przez jaja w *a* zmalała proporcjonalnie w o wiele mniejszym stopniu (do 87%) niż w *b* (do 71%). Może to świadczyć o tym, że z części jaj potraktowanych roztworem preparatu Apollo nie wylęły się larwy.

W tych pilotażowych badaniach Apollo 500 SC zapowiada się jako preparat bezpieczny dla czerwiu pszczelego, co należy jednak uwiarygodnić w dalszych testowaniach.



Ryc.3 Struktura czerwiu (jaja, larwy, poczwarki) w okresie 14 VII- 2 VIII po opryskiwaniu *a* – roztworem preparatu Apollo, *b* – wodą i *c* – bez opryskiwania - Structure of brood (eggs, larvae, pupa) in the period of 14 VII to 2 VIII after spraying *a* - with a solution of Apollo 500 S.C. , *b* - with water and *c* - without spraying

WNIOSKI

Preparat Apollo 500 SC w stężeniach używanych w ochronie roślin nie stwarza istotnego zagrożenia dla pszczół. Według pilotażowego testowania zapowiada się także jako środek bezpieczny dla czerwiu pszczelego.

Ten stosunkowo niegroźny preparat wywoływał jednak różnorakie i zmienne reakcje pszczół na podłożu rasowym (pszczola kaukaska i kraińska) w poszczególnych seriach badań (terminy) i w obrębie serii, co do ilości spożywanego pokarmu, poziomu śmiertelności i przeżywalności.

LITERATURA

- Czarnik W. (1988)– Zasady klasyfikacji i tabela toksyczności środków ochrony roślin dla pszczół. IOR, Poznań.
- Gromisz M. (1999)- Preparat Nissorun w pszczelarskim testowaniu laboratoryjnym i pasiecznym. *Pszczeln. Zesz. Nauk.*, 43(1):171-182.
- Gromisz Z., Gromisz M. (1996)– Szkodliwość preparatu Nomolt dla pszczoły miodnej. *Pszczeln. Zesz. Nauk.*, 40(1):173-183.
- Gromisz Z., Gromisz M. (1997)– Szkodliwość preparatu Insegar dla pszczoły miodnej. *Pszczeln. Zesz. Nauk.*, 41:121-127.
- Maciesiak A., Makulski I. (1996)– Nowe akarycydy w zwalczaniu przedziorków w sadach. Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych. Skierniewice, 2-4 lutego 1996, 104-106.
- Mioduszewski J.M. (1983)– Słownik terminów i pojęć przydatnych pszczelarzom. *Pszczelarstwo*, 39(7):5-6.

SENSITIVITY OF HONEY BEE TO THE AGENT APOLLO 500 SC

Michał Gromisz

S u m m a r y

The preparation Apollo 500 SC belongs to heterocyclic compounds. It comprises 500 g of the active substance chlofentezine in 1 L. The preparation is applied in concentration of 0.04% to 0.1% and is used to control red spider invasions in orchards. Intra-gastric and contact exposure to the preparation failed to increase substantially the mortality rate of bees. The preparation was readily uptake in syrup and intake was limited when the preparation concentrations were higher than 1% to 2%. No marked relationship was found between the dose of the active substance chlofentezine and the rate of bee mortality. However, the addition of the preparation to the syrup revealed a breed-dependence in the preparation reaction (*Caucasian* and *Crainian* bees) specific to each series of examinations (terms) and within series when the amount of swallowed feed, mortality rate and longevity were of concern. A preliminary examination revealed that Apollo 500 SC may be regarded a safe agent to bee brood.

Keyword: honey bee, bee brood, pesticides, chlofentezyn, toxicity.