

## WRAŻLIWOŚĆ PSZCZÓŁ NA DZIAŁANIE PREPARATU MAGUS 200 SC W BADANIACH LABORATORYJNYCH

**Michał Gromisz**

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

*Data nadesłania - 8 maj 2000*

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

Preparat Magus 200 SC zawiera w 1 l 200 g substancji czynnej biologicznie, fenazachiny. Służy do zwalczania roztoczy z rodziny przędziorkowatych *Tetranychidae*, jest stosowany w stężeniach 0,5-0,1%. W zakresie tego stężenia podany pszczołom w syropie cukrowym, nie stanowił dla nich większego zagrożenia, pobierały one do 4 µg substancji czynnej tego preparatu. Większe dawki prowadziły do wzrostu śmiertelności, po przekroczeniu 15 µg na pszczołę w każdym przypadku istotnego. Wrażliwość pszczoł na działanie tego preparatu cechuje się dużą zmiennością. W kontaktowym działaniu zalecany 1-godzinny okres prewencji wystarcza do zabezpieczenia pszczoł przed zatruciem.

**Słowa kluczowe:** pszczoła miodna, pestycydy, fenazachina, toksyczność.

### WPROWADZENIE

W produkcji sadowniczej spore zagrożenie stanowią roztocza z rodziny przędziorkowatych. Do niedawna dominował w sadach przędziorek owocowiec, ostatnio gatunkiem dominującym staje się przędziorek chmielowiec. Ta sukcesja wymaga rewizji doboru preparatów chemicznych do zwalczania tych szkodników (Maciesiak i inni 1994). Zwrócono uwagę na preparat Magus 200 SC. Należy on do środków nowej generacji, których działanie sprowadza się do ingerencji już na poziomie struktur ultrakomórkowych (Olszak 1995). Poddany w Polsce próbom na etapie do rejestracji wykazał się dużą skutecznością w zwalczaniu przędziorków (Łabanowska 1996, Maciesiak, Makulski 1996). W 1997 roku Magus 200 SC został wprowadzony do programu ochrony roślin sadowniczych.

Równoległe z testowaniami sadowniczymi podjęto badania wrażliwości pszczoł na działanie tego preparatu, początkowo w ramach grantu (Gromisz M., Gromisz Z. 1996). W niniejszej pracy przedstawiamy wyniki tych badań.

## METODYKA

W roku 1995 i 1999 przeprowadzono badania szkodliwości żołądkowej i kontaktowej preparatu Magus 200 SC dla pszczoły miodnej. Preparat ten zawiera w 1 l 200 g fenazachiny, związku aktywnego biologicznie. W sadownictwie zaleca się zużycie od 0,5 l do 0,9 l tego preparatu na 1 ha uprawy. Pod względem zagrożenia dla pszczół zalicza się go do III klasy toksyczności (środki mało szkodliwe) i obwarowuje 1-godzinnym okresem prewencji (Czarnik 1998).

Pszczoły do testów pobierano w pasiece Oddziału Pszczelnictwa ISK, posługując się dwutlenkiem węgla przy porcjowaniu prób. W laboratorium próby pszczół przetrzymywano w ciepłarni przy temperaturze 24-26°C.

W testach toksyczności żołądkowej każda próba liczyła po około 25 pszczół umieszczonych w kląceczce. Jako pokarm służył im syrop cukrowy (1:1), podawany w probówkach. Preparat podawano pszczołom w syropie, różnicując stężenie w przedziale od 0,01% do 2,0%. Ilość pobieranej substancji czynnej preparatu obliczano poprzez oznaczanie masy spożywanego syropu. Codziennie liczono i usuwano martwe pszczoły z kląceczek do czasu gdy obsada ich zmalała do 25% stanu wyjściowego. Struktura ilościowa badań liczyła 6 serii (terminy badań) i obejmowała w sumie 30 kombinacji, każdej z nich przyporządkowano określony poziom stężenia preparatu, zerowy dla grup kontrolnych, których liczba odpowiadała liczbie serii. Każda kombinacja składała się z 6 powtórzeń, z tylu bowiem rodzin pobierano próbki pszczół.

W testowaniu na szkodliwość kontaktową umieszczano po 10 pszczół w szalkach Petriego, wyścielonych bibułą filtracyjną nasączoną uprzednio 0,1% i 0,05% roztworem wodnym preparatu, w grupach kontrolnych – czystą wodą, łącznie w 18 szalkach. Na każdą szalkę, o średnicy 11 cm, wypadało po 1,5 ml roztworu (lub czystej wody).

Jako wskaźnik szkodliwego działania preparatu przyjęto śmiertelność pszczół po 72 godzinach w testach żołądkowych i po 24 godzinach w testach kontaktowych. Ponadto w testach żołądkowych oznaczano liczbę dni, jakie upływały do śmierci 25%, 50% i 75% pszczół, przyjmując je jako wskaźniki długowieczności. W razie potrzeby eliminowano ubytki naturalne pszczół stosując w przeliczeniach wzór Abbotta:

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

w którym  $P$  oznacza śmiertelność skorygowaną, a  $Po$  – śmiertelność obserwowaną i  $c$  – śmiertelność w grupie kontrolnej, wyrażanych w procentach.

W ocenie istotności różnic stosowano test Duncana, przyjmując poziom wiarygodności 0,05. Różniące się istotnie wartości średnie symbolizowano różnymi literami alfabetu.

## WYNIKI

W testowaniu szkodliwości żołądkowej poddawano pszczołom syrop z domieszką preparatu Magus 200 SC w różnych stężeniach, od 0,0125% do 2,0%. Pobrane dawki substancji czynnej tego preparatu wynosiły w poszczególnych kombinacjach od 1,263  $\mu\text{g}$  do 57,102  $\mu\text{g}$  w przeliczeniu na jedną pszczołę. W przedziale tym stwierdzono śmiertelność pszczoł od 0,3% do 38,1%, podczas gdy w grupach kontrolnych poszczególnych serii badań kształtowała się na poziomie 0,1%-3,7%. Gdy eliminujemy ubytki pszczoł naturalne, to znaczy stwierdzone w grupach kontrolnych, to efekt działania preparatu Magus można scharakteryzować następująco:

1. pobrana przez pszczoły w dawce do 4  $\mu\text{g}$  substancja aktywna może przyczynić się do wzrostu śmiertelności, ale nie ma ona cech istotności;
2. w przedziale dawek substancji czynnej 4-15  $\mu\text{g}$ /pszczołę można doszukiwać się potwierdzenia statystycznego istotności toksycznego działania preparatu, nie zawsze jednak z powodzeniem;
3. po przekroczeniu dawki 15  $\mu\text{g}$ /pszczołę można oczekiwać jednoznacznej oceny: śmiertelność pszczoł wywołana działaniem preparatu jest istotna.

Ten schemat powiązania wielkości dawki substancji czynnej i śmiertelności pszczoł przedstawiono na rycinie 1. Możemy z niej odczytać, że dawce 4  $\mu\text{g}$  substancji czynnej odpowiada w przybliżeniu śmiertelność pszczoł na poziomie 2% (linia przerywana), a dawce 15  $\mu\text{g}$  – 14% (linia ciągła). Uzupełnimy to stwierdzeniem, że przekroczenie dawki 15  $\mu\text{g}$ /pszczołę grozi wystąpieniem znaczącego zatrucia pszczoł, które się potęguje z jej wzrostem, co uwidacznia rycina 1. W laboratorium sytuacja taka jest możliwa do zaaranżowania poprzez manipulowanie stężeniem preparatu w syropie.

W przybliżeniu dawkę 4  $\mu\text{g}$  substancji czynnej pobierały pszczoły, gdy stężenie preparatu w syropie wynosiło 0,05%. Stężenie to odpowiada zalecanemu w terminarzu ochrony roślin. Kontakt pszczoł z opryskaną tym preparatem plantacją chronioną, którego w praktyce nie można wykluczyć, nie jest zatem dla nich bezpieczny. Ryzyko zatrucia nabiera jednak dopiero realnych kształtów, gdy pszczoła pobiera około 50 mg cieczy roboczej zawierającej ten preparat. Jest to mało prawdopodobne w przypadku wziętku nektarowego, ale ten mechanizm nie chroni od zdarzeń, które można rozpatrywać w kategoriach podtrucia. Subletalne dawki preparatu mogą bowiem odbijać się ujemnie na zdrowiu pszczoł, przede wszystkim przyspieszając ich śmierć. Ocena preparatu Magus pod tym względem nie wypadła jednoznacznie.

Z 6 serii wytypowano 14 kombinacji, w których wzrost śmiertelności w rachunku statystycznym nie sięgał progu istotności. Zestawiono je seriami w tabeli 1, podając między innymi średnie wskaźniki długowieczności pszczoł,

obliczane z sumy dni, które upływają do śmierci 25%, 50% i 75% pszczoł. Wskaźniki różnią się od odpowiadających im wskaźników grupy pszczoł kontrolnych, na minus (ujemne działanie preparatu) albo na plus (dodatnie działanie), przy czym niektóre z tych różnic okazały się istotne. Ta symetryczność skłania do bagatelizowania w praktyce podtrucia pszczoł jako realnego zagrożenia w sensie ilościowym, świadczy jednak, że takie ryzyko istnieje, a ogólny bilans zerowy plusów i minusów jest dla oddzielnej pasieki małą pociechą. Wszelkie przewidywania mogą tutaj zawodzić. Zmienność zachowania się rodzin pszczelich i ich grup na dodatek tego preparatu do pokarmu jest bowiem bardzo duża.

Tabela 1.

Wskaźniki długowieczności pszczoł w kombinacjach o ubytku pszczoł po 72 godzinach poniżej progu istotności  
Parameters of longevity of bees in combination with the losses of bees 72 hours below the threshold of significance

| Seria - Series | Liczba kombinacji<br>Number of combinations | Dawka fenazachiny<br>µg/pszczołę<br>Fenazachine dose<br>µg/bee | Długowieczność pszczoł w dniach<br>Longevity of bees in days |  | Testy istotności<br>Test of significance        |
|----------------|---|--|--|--|---|
|                |   |  | średni wskaźnik<br>Mean index                                | różnica do kontroli<br>difference concerning<br>the control values |   |
| 250795         | 3   | 2,522-7,558  | 11,3   | -3,0   | na 3 pozytywne 2<br>Positive occurred in 2 of 3 |
| 080895         | 2   | 2,406-3,408  | 19,9   | -3,0   | na 2 pozytywne 0<br>Positive occurred in 0 of 2 |
| 030795         | 2   | 1,263-2,150  | 14,3   | -0,5   | na 2 pozytywne 0<br>Positive occurred in 0 of 2 |
| 170895         | 1   | 2,472  | 16,1   | +0,2   | na 1 pozytywne 0<br>Positive occurred in 0 of 1 |
| 200793         | 6   | 1,337-11,271   | 7,0  | +2,1   | na 6 pozytywne 3<br>Positive occurred in 3 of 6 |

Na rycinie 1 możemy odczytać, że dawki substancji czynnej w przedziale 4 µg - 15 µg spożywane przez pszczoły poszczególnych kombinacji wносиły bardzo zróżnicowane skutki, od 2,6% (nieistotne) do 10,3% (istotne) przypadków śmiertelnych. Natomiast przy małych dawkach substancji czynnej (poniżej 4 µg) w niektórych kombinacjach ginęło mniej pszczoł niż w grupie kontrolnej. Tego rodzaju zróżnicowaną reakcję pszczoł przypisujemy zmienności sezonowej, która w naszych badaniach ma główne źródło w środowisku przyrodniczo-hodowlanym i w jakimś stopniu jest pochodzenia genetycznego. Widzimy celowość w tym zdefiniowaniu, bo odpowiada ona warunkom praktyki pszczelarskiej. Inaczej mówiąc: tej samej wielkości dawka preparatu może wywoływać zmienne reakcje pszczoł w zależności od ich pochodzenia, kondycji, stanu rodziny pszczelej, pory sezonu i tak dalej. W takiej sytuacji wyrzykowa ocena preparatu na szkodliwość dla pszczoł jest miarodajna tylko w tym pojedynczym przypadku.

Dane te można odczytać w tabeli 2. Dotyczą one pszczoł rasy kaukaskiej (*cau*), jednej z założonych w odstępie tygodniowym dwóch serii badań, obejmujących także pszczoły rasy kraińskiej (*car*). Serie różniły się zakresem gradacji stężenia preparatu w syropie, w jednej i drugiej powtarzały się jedynie dwa poziomy stężenia: 0,1% (kursywa w tabeli) i 0,2% (druk wytłuszczony). Na tej szachownicy ras pszczoł i serii wyróżniały się zdecydowanie pszczoły *car* w serii 220799. Przede wszystkim spożywały one wyjątkowo małe dawki syropu, bez domieszki preparatu do 66,6% notowań w obrębie 3 pozostałych pól szachownicy, w przybliżeniu bliskich sobie (70,70-73,45 mg), co odpowiednio przenosiło się na wielkość dawek pobieranej substancji czynnej. Wszelkie zależności stąd wynikające można prześledzić w tabeli 2 i odnieść do innych grup doświadczalnych. W sumie otrzymujemy dowód na zmienne zachowanie się pszczoł w zależności od ich rasy i terminu badań. W ostatecznym sprawdzianie, który oparto na poziomie śmiertelności pszczoł, rasa *cau* różniła się istotnie pod tym względem od rasy *car*, tyle że ich wzajemna relacja w serii 200799 nie odpowiadała relacji w serii 270799:

|        | <i>cau</i> | <i>car</i> |
|--------|------------|------------|
| 200799 | 37,6% b    | 29,0% a    |
| 270799 | 30,6% a    | 34,4% b    |

co jest dobrym przykładem na różnorodne sytuacje jakie mogą wynikać w razie niebezpiecznego kontaktu pszczoł z preparatem Magus. Symbolizowanie istotności podajemy tutaj w obrębie serii, ponieważ różniły się one zakresem stężeń preparatu. Znajdujemy jednak łącznik pomiędzy seriami, są to stężenia 0,1% i 0,2%, które się powtarzają (tab. 2).

Kontaktowe działanie preparatu Magus 200 SC określano w trzech seriach badań (lipiec, sierpień 1995). Z pszczoł nałożonych na świeżo nasączoną bibułą 0,1% roztworem preparatu zginęło po 24 godzinach 1,7%, z pozostałych 11,7% zdradzało objawy zatrucia, reszta zaś (86,6%) zachowała zwykłą aktywność. Po jednej godzinie wysychania bibuły nasączonej 0,05% roztworem preparatu Magus, kontakt z nią był dla pszczoł już bezpieczny. Przeżywały one dobę wszystkie cało i zdrowo, podobnie jak pszczoły w szalkach kontrolnych. Wyniki tego pilotażowego rozeznania wskazują, że przewidziany 1-godzinny okres prewencji dla preparatu Magus jest w zupełności wystarczający.

## WNIOSKI

Preparat Magus 200 SC podany pszczołom w syropie w stężeniach zalecanych w ochronie roślin (0,05-0,1%) nie stwarzał im większego

zagrożenia, pobierały one do 4 µg substancji czynnej tego preparatu; większe dawki prowadziły do wzrostu śmiertelności, po przekroczeniu 15 µg na pszczołę w każdym przypadku istotnej.

Zalecany 1-godzinny okres prewencji jest wystarczający do bezpiecznego kontaktu pszczół z powierzchnią opryskaną tym preparatem.

Wrażliwość pszczół na żołądkowe działanie tego preparatu cechuje się dużą zmiennością.

## LITERATURA

- Czarnik W. (1998)– Zasady klasyfikacji i tabela toksyczności środków ochrony roślin dla pszczół. Instytut Ochrony Roślin, Poznań.
- Gromisz M., Gromisz Z. (1996)– Badania wrażliwości pszczół na szkodliwe działanie pestycydów. Oddział Pszczelnictwa ISK, Puławy.
- Łabanowska B. M. (1996)– Wybrane problemy ochrony porzeczek przed szkodnikami. Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, Skierniewice. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa. s. 104-106.
- Maciesiak A., Rejnuś M., Dadej J. (1994)– Nowe spojrzenie na problem przedziorków w sadach. Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, Skierniewice. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa, s. 129-133.
- Olszak R. W. (1995)– Zagrożenia, problemy i tendencje w ochronie roślin sadowniczych przed szkodnikami. Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, Skierniewice. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa, s. 10-16.

## SENSITIVITY OF BEES TO THE EFFECT OF THE PREPARATION MAGUS 200 SC IN LABORATORY EXAMINATIONS

Michał Gromisz

### S u m m a r y

The agent Magus 200 SC contains 200 g of a biologically active substance (fenazachine) in 1 L. The preparation is used to control acarine mite belonging to the red spider family *Tetranychifae*. It is applied at 0.1% to 0.5% concentrations. Given at this range of concentrations in sugar syrup the preparation is not practically harmful to bees even when the insects intake 4 µg of the active substance. However, higher doses caused an increased in mortality; the increase in the mortality rate was always significant when doses were higher than 15 µg per bee. The sensitivity of bees to the preparation wildly varied. When the contact action is of concern, a 1-hour (prevention) interval is enough to keep bees save from intoxication.

**Keywords:** honey bee, pesticides, fenazachine, toxicity.