

15. Gliński Z., Chmielewski M.: Nowości Wet. 13, 5, 1983.
16. Gliński Z., Ostrowski T.: Annls. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sectio DD. 39, 217, 1984.
17. Gliński Z., Rzedziński J.: Pol. Arch. wet. 22, 303, 1980.
18. Gliński Z., Rzedziński J.: Pol. Arch. wet. 22, 297, 1980.
19. Gliński Z., Rzedziński J.: Pol. Arch. wet. 23, 315, 1980.
20. Głowiatka K., Wolski T., Dragan T.: Sposób wyodrębniania kumaryn z surowców roślinnych, a zwłaszcza z owoców arcydzięgla i oleśnika. UP. PRL, P-266252, 1987.
21. Gochbauer T. A.: The hive and the honey bee. Dadant and Sons, Hamilton, 1963.
22. Gochbauer T. A., Hughes S. J.: Can. Entomol. 108, 985, 1976.
23. Hale P. J., Nenapace D. M.: J. Invertebr. Pathol. 36, 429, 1980.
24. Hartwig A.: Pszczelarstwo 27, 8, 1976.
25. Herbert E. W., Shimanuki H., Knox D.: J. Apicult. Res. 16, 204, 1977.
26. Hitchcock J. D.: Am. Bee J. 112, 300, 1972.
27. Hristea C. L.: Apicultura Romania 26, 24, 1973.
28. Jagielnicka M., Niemczuk R., Sobieszczanska B., Wnuk Z.: Nowości Wet. 11, 83, 1981.
29. Jeliński M.: Pszczelarstwo 26, 6, 1975.
30. Knypl J. S., Szopa J. S.: Nature, Lond. 185, 933, 1960.
31. Kohlmanzer S.: Farmakognozja, PZWL, Warszawa, 1985.
32. Kowalska M.: Badania nad właściwościami biologicznymi i strukturą antygenową *Ascosphaera apis*. Praca dokt. AR, Lublin 1978.
33. Lichtfield J. D., Wilcoxon F.: J. Pharmacol. exp. Ther. 96, 99, 1949.
34. Mathus F., Sarbak I.: Magy Alatorv. Lap. 29, 250, 1974.
35. Meyer F.: Naturf. 7B, 61, 1951.
36. Moeller F. E.: Am. Bee J. 118, 306, 1978.
37. Moeller F. E., Williams P. H.: Am. Bee J. 116, 484, 1976.
38. Olszewski P.: Pszczelarstwo 30, 5, 1979.
39. Pandey D. K., Tripathi N. N., Tripathi R. D., Dixit S. N.: Z. Pfl. Krankh. Pfl. Schutz. 89, 314, 1982.
40. Pandey D. K., Chandra H., Tripathi N. N., Dixit S. N.: Mykosen 26, 565, 1983.
41. Philpot Ch.: Sabouraudia 15, 141, 1977.
42. Prochacki H.: Podstawy mykologii lekarskiej. PZWL, Warszawa 1975.
43. Rinderer T.: J. econ. Entomol. 69, 489, 1976.
44. Shridhar D. R., Vishwakarma L. C., Bhujanga Rao A. K. S.: J. Indian chem. Soc. 56, 48, 1979.
45. Tabarly O.: Bull. Apicole 5, 105, 1962.

Adres autora: prof. dr habil. Zdzisław Gliński, ul. Sowiańskiego 8 m. 36, 20-040 Lublin

Глиньский З., Вольский Т., Хмелевский М. — Исследования „in vitro” противогрибковой активности

вытяжек из плодов дягиля лекарственного (*Archangelica officinalis Hoffm.*) относительно *Ascosphaera apis*

Вытяжки из плодов дягиля лекарственного, полученные путем исчерпывающей экстракции непрерывной петролейным эфиром, тормозят in vitro рост *A. apis* (MIC=1,5—2,5 µg/ml устойчивой среды Сабуро с добавкой 0,25% дрожжевой вытяжки; pH 7,2; 22°C; 8—9 дней). В несколько вышних концентрациях они действуют фунгицидно (MFC=4,0—7,5 µg/ml).

Высокая противогрибковая активность вытяжек из плодов дягиля, практическое отсутствие токсичности для рабочих пчел (LD50 через 24 часа 110—130 µg/t массы тела) является основой для принятия местных исследований их эффективности в семьях, в которых появляется перичесомикоз расплода медоносной пчелы.

Gliński Z., Wolski T., Chmielewski M. — The „in vitro” studies on antifungal action of *Archangelica officinalis Hoffm.* seed extract against *Ascosphaera apis*

The extracts from *Archangelica officinalis* seeds (*Umbelliferae*) prepared by a continuous extraction with petroleum aether inhibit in vitro growth of *Ascosphaera apis*, a causative agent of chalkbrood disease of the honey bee (MIC=1.2—2.5 µg/ml of a solid Sabouraud's medium enriched with 0.25% yeast extract, pH 7.2; 22°C, incubation time 8—9 days). The extracts only at a slight higher concentrations exert fungicidal action (MFC=4.0—7.5 µg/ml of a growth medium).

A high antifungal activity of the extracts, their practical lack of toxic effects on the workers of *A. mellifera* (LD₅₀ after 24 h of peroral application 110—130 µg/g of bee body weight) point to necessity of field studies on the efficacy of *A. officinalis* seed extracts for the control of chalkbrood disease.

JERZY NIEDZIELSKI, BARBARA BARTNICKA,
MARIAN JELIŃSKI*, ANDRZEJ KOWALSKI

Mały z kwasem mrówkowym — nowy sposób zwalczania warrozy pszczoł

Pracownia Technologii Leków Instytutu Weterynarii, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy
* Zakład Badania Chorób Owadów Użytkowych Instytutu Weterynarii,
ul. Poznańska 35, 63-020 Swarzędz

Próby zastosowania par stężonego kwasu mrówkowego do leczenia warrozy pszczoł prowadzono w RFN już pod koniec lat siedemdziesiątych. Początkowo stosowano 200 ml 98% kwasu mrówkowego w butelkach z tworzywa sztucznego, z szyjką o średnicy 4 cm. Butelkę z kwasem wstawiano do pustej nadstawki nad pszczołami. Latem pozostawiano ją na 80—100 dni. W wyniku tego zginęło ponad 80% roztoczy *V. jacobsoni* (8). Uzyskana skuteczność działania różniła się jednak znacznie. Poszukiwano więc lepszych metod stosowania. Jedną z nich było nasączenie miękkich płyt pilśniowych o powierzchni parowania 700 cm² — kwasem mrówkowym; płyty te trzeba było jednak wymieniać co 4—6 dni (6). Później metodę tę ulepszono. Zastosowano miękką płytę pilśniową o grubości 12 mm, którą nasączono 150 cm³ 98%

kwasu mrówkowego. Następnie zamykano ją w spawanej torebce foliowej. Kwas parował w ulu przez otwory, które wycinano w folii. Całkowita powierzchnia otworów w folii wiosną nie mogła przekraczać 50 cm², a jesienią 65 cm². Po 18 dniach kończono terapię. Zalecano też, aby leczenie rozpoczynać pod koniec września, a kończyć w połowie listopada (7). Obecnie w RFN jest produkowany (zarejestrowany w sierpniu 1985) preparat pod nazwą „Illertisser-Milben-Platte” (IMP). Są to płytki nasączone 14,2 g bezwodnego kwasu mrówkowego. Lek ten stosuje się do zwalczania *Varroa jacobsoni* wykładając 3—4-krotnie co 4 dni, 1—2 płytki na belecзки górne ramek. Płytki w ulu należy przetrzymywać co najmniej 12 godzin (9). W ZSRR stosowano kwas mrówkowy o stężeniach 86,5—99,7%, w ilości 200 cm³, nasączano nim

wkładki kartonowe o wymiarach 18×20 cm, które umieszczano w torbie polietylenowej (20×30 cm) z dwoma otworami o średnicy 1,5 cm; preparat ten stosowano wiosną i jesienią (5).

Departament Weterynarii wydał 20.10.1982 r. „Wytyczne w sprawie zwalczania choroby roztoczowej pszczoł wywołanej przez *Varroa jacobsoni* (warroza)” zalecając w nich stosowanie kwasu mrówkowego (2). Ten związek chemiczny występuje w miodzie w naturze (1). Praca własna dotyczyła znalezienia nośników kwasu mrówkowego łatwo dostępnych, które nietrwale wiążą kwas mrówkowy, ustalenia powierzchni z jakiej kwas paruje w dawce terapeutycznej oraz wykonania odpowiedniego preparatu i sprawdzenia jego skuteczności działania.

Materiał i metody

W pierwszym etapie badań ustalono łatwo dostępne materiały, które nietrwale wiążą kwas mrówkowy, a same są odporne na jego działanie. Badaniom tym poddano: watę, ligninę, mieszaninę trocin z różnych gatunków drewna, piasek oraz płyty paździerzowe, wiórowe i pilśniowe. Po wybraniu odpowiednich nośników przystąpiono do ustalenia szybkości parowania kwasu. W tym celu wykonano 3 rodzaje mat o wymiarach 250×300 mm zawierające po 40 g ligniny umieszczonej w worku foliowym jednostronnie perforowanym. W każdej macie było 27 otworów o średnicach 5 mm w pierwszym rodzaju mat, 7 mm w drugim typie i 10 mm w trzecim. Maty nasączone 86% kwasem mrówkowym produkcji POC w Gliwicach, w ilości ok. 220 g na sztukę. Maty umieszczone w ulach bez pszczoł (wypełnionych ramkami z woszczyną) na okres 21 dni. Szybkość parowania kwasu kontrolowano poprzez ważenie mat w odstępach 24 godz. z jednoczesnym pomiarem temperatury. Równolegle prowadzone były obserwacje laboratoryjne w celu ustalenia odpowiedniej szybkości parowania, a zatem odpowiedniego dawkowania kwasu. Badania te prowadzono na matach analogicznych do podanych uprzednio w następujących temperaturach: 35,5±1°C; 22±2°C; 18±1°C.

Kolejne badania laboratoryjne dotyczyły określenia wielkości powierzchni parowania na uzyskanie optymalnego stężenia kwasu mrówkowego. W tym celu ligninę umieszczono w worku płóciennym, nasączone 86% kwasem mrówkowym w ilości ok. 50 g kwasu na każdą matę. Maty umieszczono w temp. pokojowej, a ubytek kwasu kontrolowano ważąc maty co 24 godziny do czasu odparowania ok. 99,5% tej substancji. Następnie maty ponownie nasączały kwasem mrówkowym, umieszczano w workach foliowych jedno-

stronnie perforowanych, w których łączna powierzchnia otworów wynosiła ok. 39 cm² dla każdej maty. Ubytek kwasu mrówkowego kontrolowano co 24 godz. w temp. pokojowej do czasu odparowania ok. 95% kwasu. Po przeprowadzeniu powyższych badań wykonano maty o wymiarach 250×300 mm złożonych z ok. 70 g ligniny owiniętej gazą w ilości ok. 0,5 m², po czym nasączone je 100 g kwasu mrówkowego 86%. Maty umieszczono w workach foliowych jednostronnie perforowanych o całkowitej powierzchni otworów parowania ok. 48 cm². Tak przygotowany preparat poddano badaniom terenowym. Skuteczność jego określano w czerwcu trutowym w lecie 1986 r i na osobnikach dorosłych w zwalczaniu jesiennym pasożyta w tym samym sezonie. Badania prowadzono łącznie na 28 rodzinach osadzonych w ulach warszawskich i wielkopolskich z półnadstawką. Z każdej rodziny pobierano ok. 100 komórek z zasklepionym czerwem trutowym przed leczeniem i oceniano w nim stopień inwazji (SI₀) wg wzoru podanego uprzednio (3). Następnie do uli zakładano maty na 21 dni. Po upływie tego czasu, maty usuwano z uli i równocześnie pobierano po ok. 100 komórek z zasklepionym czerwem trutowym, w którym oceniano stopień inwazji po zabiegu (SI₁) wg metody podanej wcześniej. Z uzyskanych danych obliczono skuteczność terenu (SL₁) wg wzoru podanego uprzednio (4).

Badania jesienne rozpoczęto 25 września 1986 r. Przeprowadzono je na rodzinach pszczełich w ulach wielkopolskich z półnadstawką. Przed zabiegiem ustalono stopień inwazji pasożyta w następujący sposób: 200–300 pszczoł usypiano eterem etylowym i liczono obecne na nich roztocza (3). Stopień inwazji przed zabiegiem (SI₀) obliczano wg wzoru podanego uprzednio (4).

Zwalczanie roztoczy *V. jacobsoni* rozpoczynano w chwili umieszczenia mat z kwasem mrówkowym na kracie odgradowej w pustej półnadstawce. Maty umieszczano otworami do dołu po wyjęciu beleczek między ramkami. Od góry ule zamykano poduszką ocieplającą i daszkiem. Wyloty uli pozostawały otwarte. Po 21 dniach usuwano maty z ula i liczono stopień inwazji po zabiegu (SI₁) — metodą opisaną wcześniej. Z uzyskanych danych obliczono skuteczność terenu (SL₁) wg wzoru podanego uprzednio (4). Równolegle z badaniem skuteczności preparatu obserwowano zachowanie się rodzin w czasie jego działania.

Wyniki i omówienie

Przeprowadzone badania wykazały, że najbardziej odpowiednim w naszych warunkach nośnikiem kwasu mrówkowego jest lignina. W związku z tym użyto jej do wykonania następującej formy preparatu; 70 g ligniny, owiniętej w ok. 0,5 m² gazy bawełnianej umieszczonej w worku foliowym jednostronnie perforo-

Tab. 1. Zachowanie się mat z kwasem mrówkowym w różnych warunkach

| Typy mat | Średnia temperatura (°C) | Powierzchnia parowania (cm ²) | Średnie dobowe par. kwasu (g) | Warunki parowania |
|---------------------------|--------------------------|---|-------------------------------|--------------------------|
| 27 otworów o ϕ 5 mm | 18,8 | 5,30 | 2,95 | w nie zasiedlonych ulach |
| 27 otworów o ϕ 7 mm | 18,1 | 10,39 | 3,41 | w nie zasiedlonych ulach |
| 27 otworów o ϕ 10 mm | 17,1 | 21,19 | 4,26 | w nie zasiedlonych ulach |
| 184 otwory o ϕ 5 mm | 35 ± 1 | 36,13 | 27,80 | w termostacie |
| 50 otworów o ϕ 10 mm | 35 ± 1 | 39,27 | 39,60 | w termostacie |
| 24 otwory o ϕ 14 mm | 24 ± 2 | 36,95 | 27,10 | w termostacie |
| 24 otwory o ϕ 16 mm | — | 48,25 | 6,28 | w ulach zasiedlonych |

Tab. 2. Zwalczanie *V. jacobsoni* kwasem mrówkowym — skuteczność terenowa zabiegów przeprowadzonych jesienią 1986 r.

| Nr ula | Stopień inwazji przed zabiegiem (51 ₀) | Stopień inwazji po zabiegu (51 ₁) | Skuteczność terenowa w % (5L ₁) |
|-----------|--|---|---|
| 15 | 32,0% | 0,38% | 98,9% |
| 18 | 19,4% | 0,35% | 98,2% |
| 22 | 41,1% | 0 | 100% |
| \bar{x} | 30,83% | 0,24% | 99,03% |

wanym, po czym nasączono 100 g 86% kwasu mrówkowego.

Ze wstępnych badań mat przeprowadzonych w nie zasiedlonych ulach, termostacie i ulach zasiedlonych wynika, że zmiana temperatury nie miała tak istotnego wpływu na parowanie kwasu mrówkowego jak powierzchnia z jakiej on paruje (tab. 1). I tak np. w ulach nie zasiedlonych przy przeciętnej temperaturze ok. 18°C średnie dobowe parowanie wynosiło 2,95 g z maty o powierzchni parowania 5,3 cm²; 3,41 g z maty o powierzchni parowania 10,39 cm², a 4,26 g z maty o powierzchni parowania 21,19 cm². Maty o powierzchni parowania 36,13 cm² umieszczone w termostacie w temp. 35°C dały średnie dobowe parowanie 27,8 g, maty o zbliżonej powierzchni (36,95 cm²), ale umieszczone w temperaturze 24°C dały parowanie 27,1 g/dobę, a maty o powierzchni parowania 39,27 cm² umieszczone w temperaturze 35 ± 1°C dały 39,6 g.

Odpowiedź na pytanie: jak worek foliowy hamuje parowanie kwasu mrówkowego z maty, uzyskano w następnym doświadczeniu. Stwierdzono, że z mat nie umieszczonych w worku foliowym w ciągu 24 godzin odparowało w temperaturze pokojowej przeciętnie 94,2% kwasu, w ciągu drugiej doby dalsze 3,2% kwasu, a następnie przez kolejne 4 doby ilość ta zmniejszała się w granicach 0,5—0,9%. Po 6 dobach z mat odparowało praktycznie 99,6% kwasu. Umieszczenie tych samych mat, ponownie nasączonych kwasem, w worku foliowym spowodowało to, że w ciągu pierwszych 24 godzin odparowało przeciętnie 22,29%, w ciągu 2 doby — 18,31%; w ciągu 3 doby — 15,92%; po 6 dobach odparowało łącznie — 85,67% kwasu. Po dwóch tygodniach — odparowało łącznie 93,5% kwasu mrówkowego. Powierzchnia, z jakiej parował kwas w drugim doświadczeniu wynosiła — jak podano w metodyce — ok. 39 cm² (50 otworów o Ø 10 mm). Tak przygotowane maty poddano następnie badaniom na ich skuteczność. Przed zastosowaniem mat stopień inwazji w czerwcu trutowym rodzin leczonych wynosił 17 do 47%. Po zastosowaniu mat stopień ten został zmniejszony do 2—5%. Uzyskana skuteczność preparatu osiągnęła wartość 89,06%. Skuteczność terenowa jesiennej fumigacji kwasem mrówkowym była znaczna i wynosiła 98,2—100% (tab. 2). Stopień inwazji przed zabiegiem wynosił 19,4—41,1%, a po zabiegu 0—0,38%. W czasie prowadzonych badań tere-

nowych stwierdzono ponadto, że otwory w matkach powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 10 mm, ponieważ mogą one być zaklejone przez pszczoły propolisem. Maty powinny być perforowane nieregularnie. Ponadto zauważono, iż po zastosowaniu mat większość pasożytów osypała się na dennicę ula przez pierwsze 4 dni od momentu założenia ich do uli. Dane własne są zbieżne z wynikami uzyskanymi po zastosowaniu preparatu „Krämer-Platte” przez Wachendörfera i wsp., 1985 (10). Skuteczność wymienionego środka wynosiła 93—99% i była wyższa od uzyskanej w przypadku zastosowania płytek IMP (10).

Wnioski

1. Lignina spełnia warunki dobrego nośnika kwasu mrówkowego i może być wykorzystana jako surowiec do produkcji mat.
2. Opracowany preparat wykazał się dobrą skutecznością wynoszącą 90—98%.
3. Ze względu na żrące własności kwasu mrówkowego i jego par należy zachować szczególne środki ostrożności, a przede wszystkim należy unikać bezpośredniego kontaktu kwasu ze skórą, jak również nie wdychać jego par.

Piśmiennictwo

1. Curylo J., Rybak H.: Pszczeln. Zesz. nauk. 17, 177, 1973.
2. Jeliński M.: Zwalczanie pasożyta *Varroa jacobsoni* u pszczoł. Dzierżonowski Kalendarz Pszczelarski na rok 1987, red. Rada Redakcyjna, Wyd. Instytutu Śląskiego, Opole 1986.
3. Kosiński K., Jeliński M.: Medycyna Wet. 43, 280, 1987.
4. Kostecki R., Jędruszek A., Jeliński M.: Medycyna Wet. 43, 171, 1987.
5. Kotova G. N., Antonova I. A., Grebov O. F., Kolamiec A. Ju., Ivanov Ju. A.: Pchelovodstvo 101 (11), 20, 1961.
6. Kramer K.: Biene, Gressen 118, 340, 1980.
7. Kramer K.: Biene, Gressen 117, 441, 1981.
8. Ritter W., Ruttner F.: Allg. dt. Imkerztg 14, 151, 1980.
9. Schieferstein E., Anonim: Allg. dt. Imkerztg 19, 306, 1985.
10. Wachendörfer G., Klepsch A., Stoya W., Kaiser E.: Allg. dt. Imkerztg 19, 300, 1983.

Adres autora: dr Jerzy Niedzielski, ul. Kościuszki 19/2, 24-100 Puławy

Недзельский Е., Бартницкая Б., Елиньский М., Ковальский А. — Маты с муравьиной кислотой — новый способ борьбы с варроатозом пчел

Cel przedsięwziętych badań polegał na otrzymaniu preparatu z kwasem mrówkowym jako substancją czynną do walki z *Varroa jacobsoni* u pszczoł. Takim preparatem otrzymano z łatwo dostępnego surowca (10 g ligniny, 0,5 m² warli, 100 g kwasu mrówkowego 86%, pomieszczonego w foliowej, jednostronnie perforowanej siatce o wymiarach 250—300 mm i o ogólnej powierzchni parowania ok. 48 cm²). Uzyskana w miejscowych badaniach skuteczność preparatu w trutowym rozplodzie osiągnęła wartości 86,06%, a 92,8—100% w jesiennej fumigacji pszczoł mrówkowej.

Niedzielski J., Bartnicka B., Jeliński M., Kowalski A. — Matings soaked with formic acid — a new method of the control varroatosis in bees

The aim of the studies was preparation of a method of *V. jacobsoni* invasion control using as an active substance formic acid. Cellulose tissue (70 g) and gauze (0.5 m²) in a plastic bag perforated on one side (diameter of holes 250—300 mm, a total area of evaporation about 48 cm²) was soaked with 86% formic acid (100 g). A field efficacy of formic acid in the presence of drone brood was 86.06% and in autumn 92.8—100%.