

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa
Oddział Pszczelnictwa
Pszczelnicze Towarzystwo Naukowe

**XLIV Naukowa
Konferencja Pszczelarska**

Materiały z Konferencji
Puławy, 24 – 25 kwietnia 2007 r.

INDEKS AUTORÓW

| | | | |
|---------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Abdulov Talgat | 17 | Jasicka-Misiak Izabela | 119 |
| Avdeev N. | 122 | Jasiński Zygmunt | 8, 47 |
| Baj Tomasz | 148 | Jojczyk A. | 47 |
| Bakier Sławomir | 112, 114 | Junusbaev Azamat | 121 |
| Bąk Beata | 61, 82 | Kabała-Dzik Agata | 138, 139, 140, 144 |
| Banaszak-Cibicka Weronika | 105 | Kafarski Paweł | 119 |
| Bieńkowska Małgorzata | 18, 26, 59, 133 | Kaipkulov Ruslan | 17 |
| Biliński Mieczysław | 106, 110 | Kamler František | 50 |
| Bogdanov G. | 115, 128 | Kasperek K. | 13, 14 |
| Borsuk Grzegorz | 5, 11, 13, 14 | Kasprzak Marcin | 140, 144 |
| Bożek Małgorzata | 86 | Kasztelewicz Janusz | 33, 70 |
| Brandorf A. | 21 | Kasztelewicz Krzysztof | 35 |
| Bratkowski Janusz | 47, 61 | Khismatullin R. | 122 |
| Buczek Krzysztof | 62 | Kolbina Lidia | 30, 93 |
| Buranbaev Ilnur | 121 | Kołtowski Zbigniew | 95, 96 |
| Burzyński R.S. | 13, 14 | Komissar Alexander | 109 |
| Ceglińska Katarzyna | 117 | Krieg Pavel | 32 |
| Čeksteryte V. | 41 | Kruk Cezary | 33, 35, 37, 38 |
| Chmielewski Marek W. | 63 | Kuzyaev R. | 122 |
| Chmielewski Wit | 65 | Kwiatkowski Stanisław | 145, 148 |
| Chorbiński Paweł | 22, 66 | Legotkina G. | 122 |
| Chuda-Mickiewicz Bożena | 24, 47, 68, 72 | Lipiński Zbigniew | 70 |
| Chudzik Jadwiga | 37, 38 | Lokutova O. | 115, 128 |
| Chwil Mirosława | 87, 89, 90, 91, 99 | Londzin Wiesław | 72, 127 |
| Ciołek Aneta | 7 | Lyapunov Y. | 122 |
| Czekońska Krystyna | 24, 25 | Madras-Majewska Beata | 8, 47 |
| Dmitruk Marta | 93 | Marquardt Wojciech | 138, 139 |
| Fliszkiewicz Monika | 107 | Martynyuk O. | 128 |
| Frączek Rafał | 46 | Michońska Magdalena | 98 |
| Gajda Anna | 130 | Mitrowska Kamila | 130 |
| Gerula Dariusz | 18, 26 | Nepeivoda Sofia | 30, 93 |
| Giejdasz Karol | 107, 108 | Nepeivoda Antonida | 30 |
| Głowniak Kazimierz | 145, 148 | Nikolenko A.G. | 29 |
| Góra Magdalena | 43 | Nowaczyk Magdalena | 56 |
| Gruszczynska Aleksandra | 8 | Okniański Piotr | 10 |
| Grzelak Jakub | 105 | Oleksa Andrzej | 39 |
| Grzywnowicz Krzysztof | 7 | Olszewski Krzysztof | 5, 11, 13, 14 |
| Hoffman Marian | 56 | Paleolog Jerzy | 5, 11, 13, 14 |
| Ilyasov R.A. | 29 | Panasiuk Beata | 18, 26 |
| Ishakov Junir | 17 | Paplauskiene V. | 41 |
| Ishemgulov Amir | 17, 121, 137 | Pašakinskiene I. | 41 |
| Ishemgulova Zuhra | 137 | Pasieka Magdalena | 52 |
| Ishemgulova Nazira | 121 | Paszek Grzegorz | 127 |
| | | Pietruszka Katarzyna | 130 |

| | | | |
|--------------------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Piletskaya Irina | 74 | Starzyński Wojciech ... | 33, 35, 37, 38 |
| Piotrowska Krystyna | 97 | Stojko Artur | 138, 139,140, 141, 142, 144 |
| Pogrebnyak Svyatoslav | 74 | Stojko Jerzy | 140, 144 |
| Pohorecka Krystyna | 72 | Sujunov Ilnur | 17 |
| Polaczek Benedikt | 76 | Szafarska-Stojko Ewa | 138, 139 |
| Poskryakov A.V. | 29 | Szczęсна Teresa | 131, 133, 135 |
| Posyniak Andrzej | 130 | Szubstarska Dagna | 70 |
| Prabucki Jarosław | 47, 68 | Szubstarski Jarosław | 70 |
| Psyanchin Marat | 137 | Tamasauskiene Diana | 41, 50 |
| Račys Jurgis | 41, 50 | Teper Dariusz | 110, 131, 134 |
| Rogosiński Tomasz | 56 | Timirjanov Ildar | 121 |
| Roman Adam | 43, 52 | Tofilski Adam | 46 |
| Romaniuk Konstanty | 79 | Tomaszewska Barbara | 22, 66 |
| Romaniuk Dorota | 140, 144 | Topolska Grażyna | 81 |
| Rostecki Piotr | 68 | Waś Ewa | 131, 133 |
| Rukšėnas Algimantas | 14 | Weryszko-Chmielewska Elżbieta . | 87, 90, 91, 93, 97, 98, 99 |
| Rybak-Chmielewska Helena | 131, 133, 135 | Węgrzynowicz Paweł | 18, 26 |
| Rzepecka-Stojko Anna | 140, 144 | Wieczorek Piotr P. | 119 |
| Sager M. | 115 | Wieloch Grzegorz | 56 |
| Samborski Jerzy | 47, 54, 68 | Wilde Jerzy | 47, 61, 82 |
| Schricker Burkhard | 76 | Wilkaniec Zdzisław | 105, 108 |
| Semkiw Piotr | 134 | Wojtyczka Robert | 140, 144 |
| Shangaraeva Guzel | 17, 121 | Wolski Tadeusz | 145, 148 |
| Shibanova Nazira | 122 | Woyke Jerzy | 47 |
| Shumakova Irina | 109 | Wróblewska Anna | 101 |
| Siuda Maciej | 47, 82 | Wyszyńska Magdalena | 138, 139 |
| Skirkevičius Algirdas | 14 | Yelovikova E. | 122 |
| Skowronek Wojciech | 134 | Zaloznaya L.M. | 84 |
| Skubida Piotr | 134, 135 | Zubova E. | 122 |
| Smagacz Olga | 138, 139 | Żuraw Beata | 103 |
| Sokół Rajmund | 78 | | |
| Spodniewska Anna | 79 | | |

USUWANIE MARTWEGO CZERWIU PRZEZ PSZCZOŁY O ODMIENNYCH ZACHOWANIACH HIGIENICZNYCH

Grzegorz Borsuk, Krzysztof Olszewski, Jerzy Paleolog

Akademia Rolnicza, 20-950 Lublin, Akademicka 13. E-mail: grzegorz.borsuk@ar.lublin.pl

Prezentowane wyniki są kontynuacją badań nad mechanizmem usuwania martwego czerwiu przez mieszaninę pszczoł o odmiennym zachowaniu higienicznym, przedstawionych na XLIII Naukowej Konferencji Pszczelarskiej w Puławach.

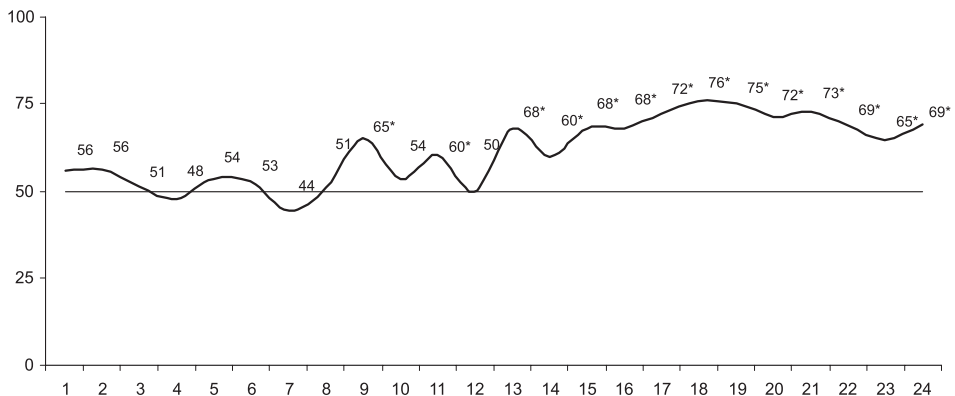
Odporność pszczoł na choroby czerwiu polega na zdolności do odsklepienia i usuwania z komórek plastra zainfekowanego czerwiu. Za jego odsklepienie oraz usuwanie odpowiedzialne są dwa geny, które wpływają również na tempo jego usuwania z komórek. Pszczoły szybko usuwające martwy czerw to pszczoły higieniczne, a wolno lub w ogóle – niehigieniczne. Rodzina pszczela składa się z pszczoł różniących się genotypami, co wynika z wielokrotnej kopulacji matki pszczelej. Dlatego w rodzinie mogą znajdować się pszczoły posiadające gen tylko na odsklepienie lub usuwanie zainfekowanego czerwiu oraz pszczoły posiadające oba te geny jednocześnie. W zależności od tego jakie pszczoły i w jakiej proporcji będą w rodzinie, będzie ona higieniczna lub niehigieniczna.

Zatem interesujące jest pytanie, jak wymieszanie pszczoł o odmiennym zachowaniu higienicznym wpłynie na zachowanie całej rodziniki.

W pierwszym roku badań wyselekcjonowano rodziny higieniczne i niehigieniczne, z których użyto pszczoł do doświadczeń w drugim roku badań. Były to pszczoły Buckfast przejawiające słabe zachowania higieniczne oraz pszczoły mieszańce krajńskie (*A. m. carnica*) przejawiające silne zachowania higieniczne. Po zaprzestaniu lotów pobrano po 100 szt. pszczoł z rodziny higienicznej i niehigienicznej. Pszczoły higieniczne zaznakowano żółtymi opalnikami, a pszczoły niehigieniczne białymi i umieszczono je w jednej klateczce Woykego wraz z nieunasiennioną matką. Zatem proporcja pszczoł w klateczce wynosiła 50% pszczoł higienicznych i 50% pszczoł niehigienicznych. Do tak przygotowanej rodziniki podano 20 komórek nakłutego czerwiu bezpośrednio po zasklepieniu. Na nakłuty plasterek czerwiu skierowano kamerę, w której zaprogramowano proces filmowania: 2 s filmowano, 30 s przerwa, 2 s filmowano i 30 s przerwa, itd. Tak filmowano pszczoły pracujące podczas usuwania czerwiu przez 24 godziny. W ten sposób uzyskano 2 godzinny film z trwających 24 godziny obserwacji procesu czyszczenia komórek. W celu uzyskania pełnego wglądu w pracę pszczoł czyszczących, z każdej godziny procesu czyszczenia wybierano 20 dwu sekundowych filmów i oglądano je klatka po klatce, jednocześnie licząc niehigieniczne oraz higieniczne pszczoły zaangażowane w proces czyszczenia martwego czerwiu. Pozwoliło to na określenie liczby pszczoł w każdej godzinie z 24 godzinnego filmowanego procesu czyszczenia. Dodatkowo podczas liczenia pszczoł zapisywano numerki pszczoł bio-

rażących udział w procesie czyszczenia. Doświadczenie wykonano w czterech powtórzeniach. Uzyskane wyniki poddano statystycznej weryfikacji różnic stosując test Chi^2 .

Średni procent pszczoł higienicznych odsklepiających i usuwających zabity czerw z komórek wynosił 61% i był wyższy niż wynikałoby to z procentowego udziału zasiedlonych grup pszczoł (50% higieniczne: 50% niehigieniczne). Ponadto w okresie pierwszych 12 godzin procesu czyszczenia pszczoły higieniczne wymieniały się z pszczołami niehigienicznymi w odstępach dwugodzinnych, co wynika z ryc. 1. Natomiast po upływie 12 godzin od rozpoczęcia czyszczenia komórek, procent pszczoł higienicznych zwiększył się i wynosił 70%. Zapisywanie numerów pszczoł czyszczących pozwoliło ustalić, iż na 100 szt. pszczoł higienicznych i 100 szt. niehigienicznych tylko 54 pszczoły higieniczne i 51 pszczoł niehigienicznych brało udział w procesie czyszczenia czerwiu. Może być to związane z różnym wiekiem pszczoł pobranych do doświadczenia. Wydaje się, że to pszczoły higieniczne identyfikowały zabity czerw i inicjowały proces czyszczenia, gdyż przeważały w pierwszych godzinach czyszczenia komórek (ryc. 1). Mobilizowało to pszczoły niehigieniczne do jego odsklepania, gdyż w początkowym etapie doświadczenia dochodziło do zmianowej pracy pszczoł higienicznych i niehigienicznych przy usuwaniu martwego czerwiu, co zaobserwowano podczas liczenia pszczoł czyszczących czerw oraz potwierdza to sinusoidalny przebieg krzywej procentowego udziału pszczoł higienicznych wśród wszystkich pszczoł odsklepiających i usuwających martwy czerw z komórek. Po odsklepieniu czerwiu to pszczoły higieniczne przeważały w procesie usuwania martwego czerwiu z komórek, co obrazuje rycina 1.



* – różnice pomiędzy rzeczywistą proporcją pszczoł usuwających czerw a proporcją oczekiwaną, czyli taką jaka była w rodzinie mieszanej, są istotne statystycznie dla $p < 0,05$ (Chi^2)

Ryc. 1. Średni procentowy udział pszczoł higienicznych wśród wszystkich pszczoł odsklepiających i usuwających martwy czerw z komórek.

AKTYWNOŚĆ INHIBITOROWA PROTEAZ NA POWIERZCHNI CIAŁA *Apis mellifera*

Aneta Ciołek*, Krzysztof Grzywnowicz**

* Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Akademia Rolnicza w Lublinie, Akademicka 13, 20-950 Lublin. E-mail: aneta.ciolek@ar.lublin.pl

** Zakład Biochemii, UMCS w Lublinie, Plac Marii Curie – Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin. E-mail: grzyw@hermes.umcs.lublin.pl

Inhibitory enzymów proteolitycznych stanowią znaczącą część białek hemolimfy oraz są czynnikami chroniącymi owady przed atakiem pasożytniczych mikroorganizmów, stanowiąc jedną z trzech barier ochronnych u *Apis mellifera*. Białkowe inhibitory enzymów proteolitycznych regulują aktywność endogennych proteaz i uczestniczą w mechanizmach obronnych organizmu przed patogenami zarówno bakteryjnymi, jak i grzybowymi, przeciwdziałając szkodliwej aktywności egzogennych proteaz wydzielanych przez te patogeny. Inhibitory enzymów proteolitycznych owadów hamują też aktywność proteinaz entomopatogennych grzybów, utrudniając ich wnikanie do wnętrza ciała owada. Na tym tle prawie zupełnie nie przebadane są inhibitory enzymów proteolitycznych występujące na powierzchni ciała owadów, składniki wydzieliny na kutikuli.

Celem pracy było opracowanie metody oznaczania naturalnej aktywności inhibitorów enzymów proteolitycznych u kast rodziny pszczelej pod kątem zmian sezonowych, jak i faz rozwojowych, na powierzchni ciała.

Matki (40 sztuk), trutnie (100 sztuk) i robotnice (300 sztuk) pobierano w następujących okresach: wrzesień/październik, listopad/grudzień, styczeń/luty, kwiecień/maj, lipiec/sierpień i przechowywano w temperaturze -20°C. Następnie, po rozmrożeniu, owady umieszczano na Miracloth i przepłukiwano wodą destylowaną, popłuczyny wylewano. Po czym owady umieszczano ponownie w probówce i wytrząsano przez 3 min. w wodzie destylowanej, a następnie w 1% roztworze detergentu (Triton X-100, Serva), za każdym razem przesączając preparat. Po przesączeniu preparat zamrażano w probówkach Eppendorfa. Oznaczanie poziomu naturalnych inhibitorów proteinaz wykonano według metody Lee i Lin (1995), stosowanej w enzymologii do określania poziomu aktywności tych białek.

Najwyższą aktywność inhibitorów proteaz posiadają robotnice, które wykonują podczas swojego sześciotygodniowego życia, coraz bardziej skomplikowane czynności: od czyszczenia starych komórek, poprzez karmienie larw, pełnienie funkcji strażniczych, aż po zbieranie pyłku. W czasie wykonywania tych prac robotnice wymagają ochrony przed atakiem entomopatogenów, wirusów i pasożytniczych mikroorganizmów w postaci inhibitorów proteaz (głównie kwaśnych). Równie wysokie wartości aktywności inhibitorowej wykazują trutnie z okresu lata, co może wskazywać na pełnione przez nie funkcje w rodzinie pszczelej. Najniższą aktywność inhibitorową zaobserwowano u matek. Wynika to z jej pozycji w rodzinie pszczelej i szczególnego traktowania (karmienie i czyszczenie matki przez robotnice). Matka nie jest narażona na kontakt z patogenami, gdyż wylatuje z gniazda tylko podczas lotów godowych.

Przeprowadzone doświadczenia potwierdzają ważność badań nad aktywnością inhibitorową powierzchni ciała owadów w różnych aspektach. Wydaje się niezwykle ciekawe podjęcie dalszych badań w aspekcie proteolizy i jej inhibicji na powierzchni ciała, jak również w przewodzie pokarmowym oraz w hemolimfie różnych kast pszczoł w różnych porach roku, również pod kątem zdrowotności i struktur podobieństwa.

DYNAMIKA CZYSZCZENIA KOMÓREK Z MARTWEGO CZERWIU A PRODUKCYJNOŚĆ RODZIN PSZCZELICH

Zygmunt Jasiński, Beata Madras-Majewska,
Aleksandra Gruszczyńska

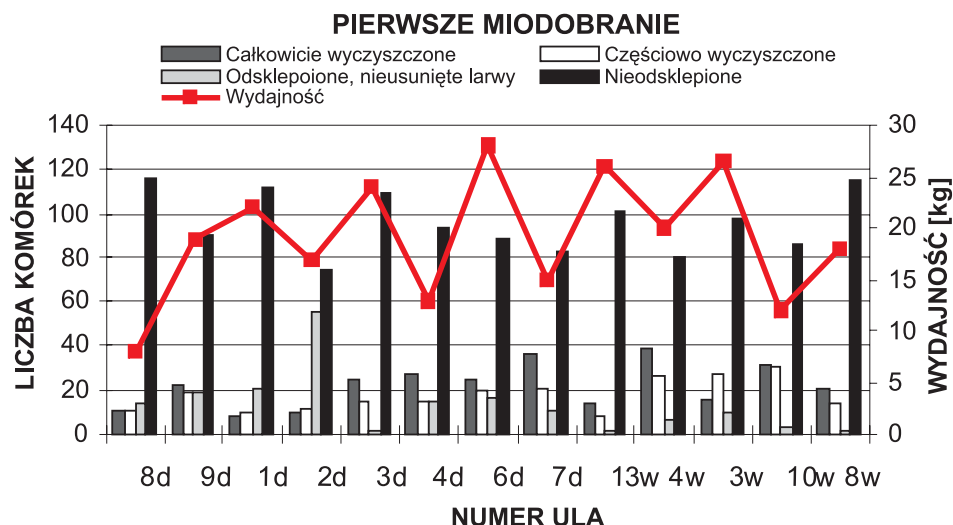
Pracownia Hodowli Owadów Użytkowych, SGGW, Warszawa.

Celem doświadczenia było określenie stopnia zachowań higienicznych pszczół poprzez sprawdzania szybkości czyszczenia przez pszczoły plastrów z martwym – celowo nakłuwanym czerwem krytym.

Badania wykonano w sezonie 2006 r. w trzech miejscowościach w Kociszewie (koło Grójca), Wandalinie (koło Opola Lubelskiego), Siemiątkach (koło Nidzicy) oraz na terenie pasieki Pracowni Hodowli Owadów Użytkowych SGGW w Ursynowie.

Materiał do badań stanowiło 13 rodzin pszczelich, które w odstępach kilkudziesięciodniowych przewożono do ww miejsc.

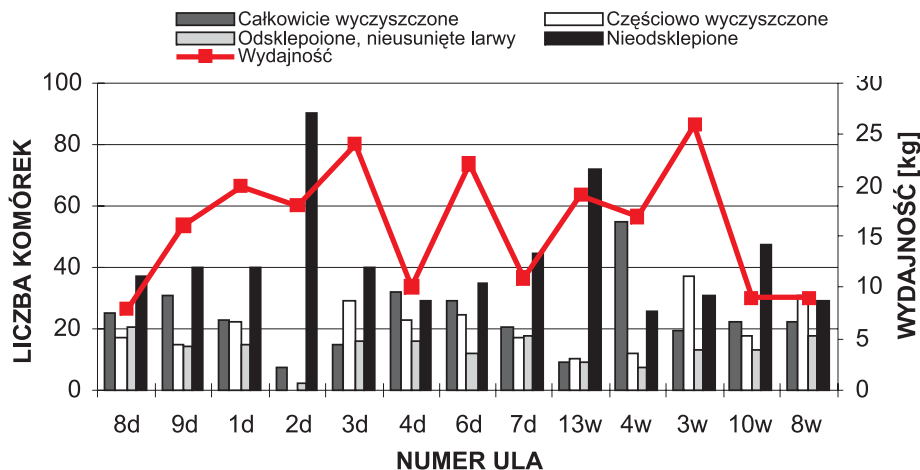
Do przeprowadzenia badania wykorzystano szablon w kształcie rombu, który obejmował 50 komórek z czerwem. Zaznaczony obszar czerwem krytego był przekłuwany cienką igłą entomologiczną. Nakłute ramki umieszczano z powrotem w ulach. Po 12 godzinach sprawdzano czy komórki nakłute są oczyszczone lub czy pszczoły usiłowały je oczyszczać. Nakłuwano czerw zakryty ale młody. Wybierano zatem miejsca na plastrach, gdzie znajdował się czerw z poczwarkami o białych oczkach. Kontrolowanorównież wydajność miodową badanych rodzin pszczelich.



Zależność pomiędzy wydajnością z I miodobrania a liczbą komórek wyczyszczonych $r=0,362$

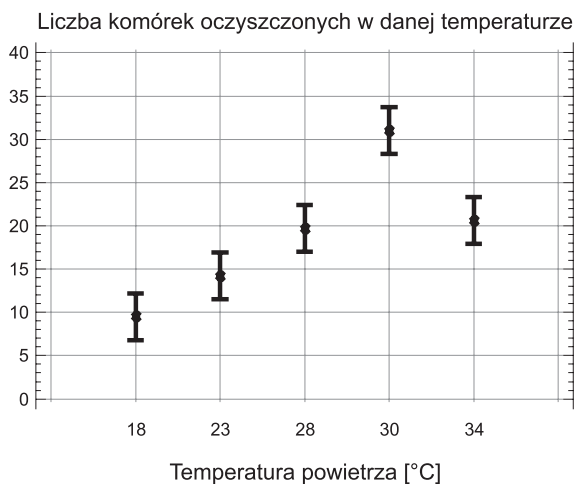
Rys. 1 Dynamika czyszczenia komórek z martwego czerwem i wydajność miodu badanych uli w pierwszyn terminie.

DRUGIE MIODOBRIANIE



Zależność pomiędzy wydajnością z II miodobrania a liczbą komórek wyczyszczonych $r=0,417$

Rys. 2 Dynamika czyszczenia komórek z martwego czerwiu i wydajność miodu badanych uli w drugim terminie.



Średnia liczba oczyszczonych komórek w danej temperaturze wraz z przedziałami ufności wyznaczonymi na poziomie ufności 95% metodą najmniejszej istotnej różnicy (LSD).

Rys. 3 Zależność dynamiki czyszczenia komórek z martwego czerwiu a temperaturą.

Stwierdzono, że na produktywność rodzin jak i na zachowanie higieniczne pszczoł miało wpływ wiele czynników takich jak temperatura powietrza, warunki atmosferyczne a szczególnie obecność pożytku. Gdy czynniki te były korzystne dla pszczoł i umożliwiły pszczołom zbiór miodu i pyłku, wtedy zachowania higieniczne większości rodzin były bardziej widoczne i dynamiczne niż w przypadku, gdy te warunki były nieodpowiednie (np. deszcz, zimno).

Po zebraniu wszystkich wyników i przeprowadzeniu analiz statystycznych zaobserwowano, że istnieje współzależność pomiędzy liczbą komórek całkowicie i częściowo wyczyszczonych a wydajnością miodu.

DOŚWIADCZENIE NAD BIOMANIPULACJĄ ZACHOWANIEM HIGIENICZNYM PSZCZÓŁ

Piotr Okniański

Katedra Zoologii i Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt,
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy.

Hodowla pszczoł odpornych na choroby lub umiejących radzić sobie z już zaistniałą chorobą jest obiektem zainteresowań współczesnej apidologii, lecz nie zawsze udaje się wyhodować pszczoły łączące w sobie najlepsze cechy produkcyjne i behawioralne. Alternatywą dla małych amatorskich pasiek może być posiadanie linii pszczoł o bardzo dobrych cechach produkcyjnych i np. kilku wybitnie higienicznych. Potwierdzenie hipotezy o możliwości manipulacji zachowaniem higienicznym umożliwi amatorom pszczelarstwa swoistą walkę biologiczną z chorobami czerwiu przy pomocy pszczoł bardziej higienicznych.

Doświadczenie przeprowadzono w dwóch grupach ($n=20$), w pasiece doktoranta Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. Pasieka była zlokalizowana na Kujawach (Radziejów).

Na podstawie igłowych testów higienicznych przeprowadzonych w dwuletnich badaniach wstępnych wyłoniono dwie grupy rodzin: grupa I to rodziny z silnym behawiorem higienicznym i trzy grupy (II i III, IV) to rodziny z bardzo słabym zachowaniem higienicznym. Wybrane dwie grupy poddano serii 4 testów higienicznych przed i po zasileniu rodzin. Biomanipulacji dokonywano według następującego schematu: zasilano rodziny grupy II plastrami z czerwiem krytym i pszczołami z rodzin z grupy I i rodziny z grupy III. czerwiem i pszczołami z grupy IV. Do zasilania używano 3 plastrów z czerwiem krytym i pszczołami. Stwierdzono istotną dodatnią korelację ($r=0,430$) między siłą rodziny, a ekspresją zachowania higienicznego. Najmocniejszy behawior higieniczny odnotowano w grupie II zasilanej czerwiem i pszczołami linii higienicznych, a różnica między grupą III i II po biomanipulacji wynosiła średnio 72%.

Wstępne wyniki potwierdzają hipotezę o możliwości czasowego zwiększenia odporności kolonijnej przez zwiększenie ekspresji zachowania higienicznego. Biomanipulacje składem rodziny pszczelej mogą mieć dodatni wpływ na behawior higieniczny.

Efekty biomanipulacji były mocniejsze u rodzin słabszych niezależnie od badanej grupy.

Pszczoły z rodzin higienicznych miały większy wpływ na ekspresję pożądanego zachowania niż pozostałe (niehigieniczne).

Słowa kluczowe: biomanipulacje, zachowania higieniczne, odporność rodziny.

NIEOCZEKIWANY WYNIK PORÓWNIANIA DWÓCH METOD OCENY ZACHOWANIA HIGIENICZNEGO PSZCZOŁY MIODNEJ (*Apis mellifera mellifera*)

Krzysztof Olszewski, Grzegorz Borsuk, Jerzy Paleolog

Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Akademia Rolnicza w Lublinie, Akademicka 13, 20-950 Lublin. E-mail: krzysztof.olszewski@ar.lublin.pl

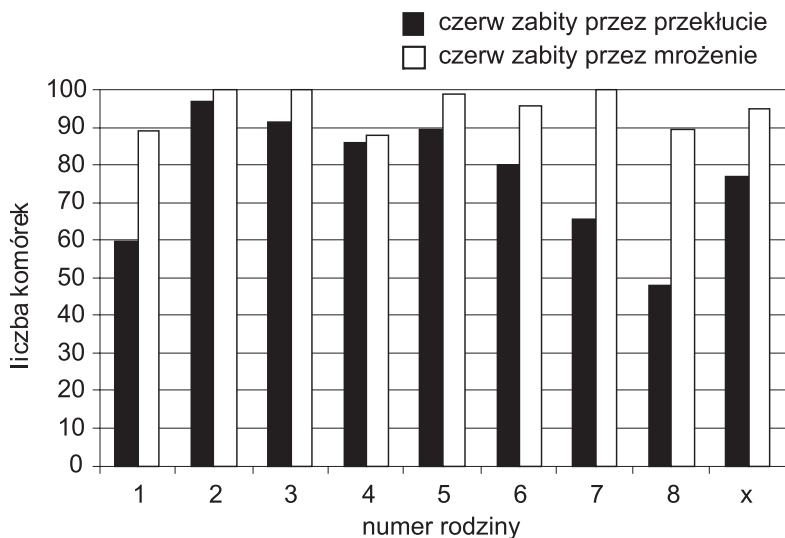
Zachowanie higieniczne jest jednym z mechanizmów, w wyniku którego robotnice pszczoły miodnej (*A. m. mellifera*) usuwają chory czerw. Dotychczas udało się potwierdzić zależność między szybkością czyszczenia komórek z martwego czerwiu a odpornością rodzin na zgnilec złośliwy i grzybicę wapienną. Od pewnego czasu prowadzone są także prace nad wykorzystaniem zachowania higienicznego w hodowli pszczoł odpornych na *Varroa destructor*.

Ocena zachowania higienicznego najczęściej polega na obserwacji tempa usuwania czerwiu zabitego przez mrożenie bądź przekłucie. Uważa się jednak, że wyniki uzyskane tymi metodami nie zawsze są zgodne (Spivak i Downey 1998). Najczęściej polecaną metodą jest obserwacja tempa usuwania czerwiu zabitego przez mrożenie, być może dlatego, iż stwierdzono szybsze usuwanie czerwiu przekłutego niż zabitego przez mrożenie, prawdopodobnie z powodu wyciekającej hemolimfy. Jednak niektórzy naukowcy są odmiennego zdania. Dlatego postanowiono porównać tempo usuwania czerwiu zabitego przez przekłucie z tempem usuwania czerwiu zabitego przez mrożenie.

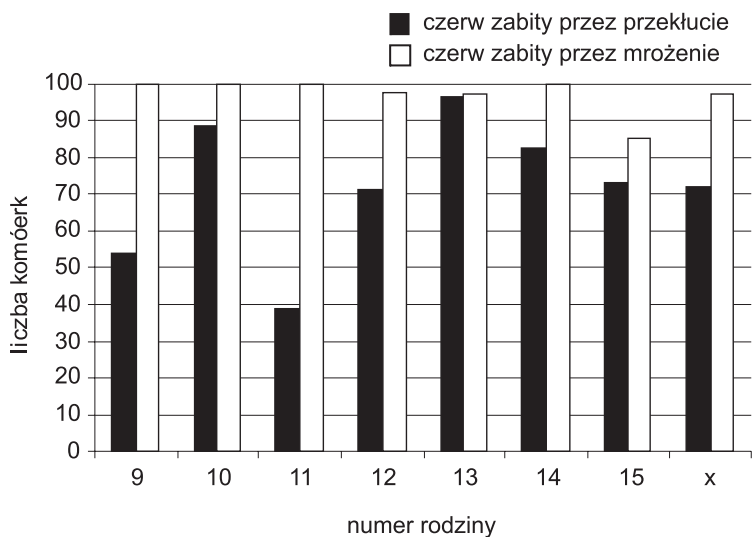
Doświadczenie przeprowadzono w 15 rodzinach pszczeł (8 rodzin mieszańców F1 pszczoł Buckfast i 7 rodzin mieszańców F1 pszczoł kraińskich). W każdej z rodzin „szczotką” wykonaną ze 100 szpilek, jednocześnie nakłuwano 100 komórek czerwiu w stadium poczwarki w fazie pigmentacji oczu, oraz umieszczano w plastrze gniazdowym fragment rozmrożonego plastra z czerwiem (100 komórek) w stadium poczwarki, wcześniej zabitym przez kilkudniowe mrożenie w temperaturze -18°C . Po 24 godzinach liczone całkowicie wyczyszczone komórki. W każdej z rodzin doświadczenie powtórzono czterokrotnie.

Wszystkie rodziny mieszańców pszczoł Buckfast i mieszańców pszczoł kraińskich szybciej usuwały czerw zabity przez mrożenie niż czerw zabity przez przekłucie (Ryc. 1. i 2.). Nie stwierdzono korelacji między usuwaniem czerwiu zabitego przez przekłucie i przez mrożenie (współczynnik korelacji = 0.133, $p = 0,313$). Analiza statystyczna nie wykazała także różnic między mieszańcami pszczoł Buckfast a mieszańcami kraińskimi w liczbie całkowicie wyczyszczonych komórek ani z czerwiu zabitego przez przekłucie ani przez mrożenie.

W kontekście prezentowanych wyników za lepszą metodę oceny zachowania higienicznego należałoby uznać tempo usuwania czerwiu zabitego przez przekłucie. Jednak Spivak i Downey (1998) uzyskali odwrotny wynik. Nie jest pewne czy poddawali oni do rodzin czerw wcześniej rozmrożony. Dlatego jednoznaczne rozstrzygnięcie tej kwestii wymaga dalszych badań.



Ryc. 1 Liczba całkowicie wyczyszczonych komórek z czerwiu zabitego przez przekłucie i przez mrożenie w rodzinach mieszańców pszczoł Buckfast.



Ryc. 2 Liczba całkowicie wyczyszczonych komórek z czerwiu zabitego przez przekłucie i przez mrożenie w rodzinach mieszańców pszczoł kraińskich.

Spivak M., Downey D.L. (1998)– Filed Assays for Hygienic Behavior in Honey Bee (Hymenoptera: Apidae). J. of Economic Society, 1(91): 64-70.

WSTĘPNE BADANIA NAD WPŁYWEM NISKOCZĄSTECZKOWYCH SUBSTANCJI ODBLOKOWUJĄCYCH REGIONY PAROMOTOROWE WYCISZONYCH GENÓW NA *Apis mellifera*.

1. Test klatkowy na długość życia robotnic.

J. Paleolog*, R.S. Burzyński**, G. Borsuk*, K. Olszewski*,
K. Kasperek*

* Agricultural Academy, Lublin, Poland.

** Burzyński Clinic, Huston, USA.

Jedną z teorii tłumaczących stopniową degradację organizmu w procesie starzenia (w tym karcinogenezę) jest teoria wyciszania genów przez metylowanie ich promotorów lub acetylowanie białek chromatyny. Niedawno odkryto substancje (molekularne przełączniki), które poprzez odblokowywanie tych genów mogą przedłużyć życie i przeciwdziałać chorobom wieku starszego. W mleczku pszczelim zidentyfikowano takie substancje, a pszczoły okazały się dobrym modelem do tego rodzaju badań genetycznych.

Celem badań było sprawdzenie czy dwa takie niskocząsteczkowe związki (aktywujące wyciszone geny), fenylo-acetylo-glutamina (PG) i kwas fenylo-propanokarbonylowy-1 (PB), będą mieć wpływ na długość życia robotnic.

Klatkowy test na długowieczność przeprowadzono w czterech grupach (4 x 15 klatek po 50 pszczoł):

- (1) podawano syrop z PG+PB (15 mg w 15 ml) tylko w stadium larwalnym
- (2) tylko w stadium imago
- (3) zarówno w stadium larwalnym jak i imago
- (4) syropem bez dodatku PB+PG.

Dodatkowo, pszczoły i larwy zamrażano do analizy ekspresji genów. Wybranym pszczołom z grupy 4 podano także PB+PG na drodze mikroiniekcji.

Pszczoły żywione w stadium larwalnym PB+PG żyły istotnie dłużej ($p < 0,01$) od pozostałych. Sekcja wykazała szkodliwy wpływ tych substancji na przewód pokarmowy. Jednak, podanie do hemolimfy PB+PG w mikroiniekcji przedłużyło ponad dwukrotnie życie pszczoł. Obecnie prowadzona jest analiza ekspresji genów w zamrożonych próbkach.

Konkludując, proces starzenia pszczoł może być spowolniony przez „molekularne przełączniki” PB+PG, a pszczoła miodna wydaje się być dobrym modelem (zwierzęciem laboratoryjnym) do badań nad starzeniem.

WSTĘPNE BADANIA NAD WPLYWEM NISKOCZĄSTECZKOWYCH SUBSTANCJI ODBLOKOWUJĄCYCH REGIONY PAROMOTOROWE WYCISZONYCH GENÓW NA *Apis mellifera*.

2. Behavior robotnic.

J. Paleolog*, R.S. Burzyński**, K. Olszewski*, G. Borsuk*,
K. Kasperek*

* Agricultural Academy, Lublin, Poland.

** Burzyński Clinic, Huston, USA.

Niskocząsteczkowe przełączniki ekspresji genów PB i PG (patrz część 1) wykryto w mleczku pszczelim, a także w kwiatach roślin chętnie oblatywanych przez pszczoły. Postanowiono sprawdzić czy pszczoły rozpoznają ich obecność w pyłku i syropie cukrowym i czy preferują one pokarm bogaty w te substancje.

Rodziny pszczele umieszczano pod izolatorami z różnymi typami podkarmiaczek zewnętrznych. W podkarmiaczkach podawano (1) rozrzedzony celulozą pyłek bez dodatku PG+PB i (2) pyłek wzbogacony w PG+PB, a następnie, syrop cukrowy (3) z dodatkiem PG+PB oraz (4) bez dodatku PB+PG. Praca zbieraczek była filmowana. W testach klatkowych do każdej klatki zawierającej robotnicę wstawiono po dwie podkarmiaczki. Jedna zawierała syrop z dodatkiem PG+PB a druga bez dodatku PG+PB. Behavior robotnic filmowano.

Okazało się, że pszczoły są w stanie rozpoznać ale jednocześnie unikają pożywienia z dodatkiem syntetycznego PG i PB i to zarówno testowane w polu jak i w laboratorium. Pozostawione bez możliwości wyboru pobierają pożywienie z PB+PG bardzo niechętnie. Zatem hipoteza, że aby wyprodukować swój eliksir młodości zawarty w mleczku pszczelim pszczoły preferują źródła wziętku bogate w molekularne przełączniki PG+PB (odblokowujące geny potrzebne do długiego życia) została negatywnie zweryfikowana.

INFLUENCE OF HONEY ON (*E*)-9-oxodec-2-enoic acid

Algirdas Skirkevičius*, Algimantas Ruškėnas**

* Vilnius Pedagogical University, Department of Zoology, Studentu 39, LT-2034, Vilnius, Lithuania.

** Vilnius University, Department of General and Inorganic Chemistry,
Naugarduko 24, LT-01513 Vilnius, Lithuania.

Many authors (Winston 1987, Graham 2003, etc.) have a notion that trophallaxis (food transmission) is as a medium for transmitting queen pheromones in a colony. Thus, queen pheromone is mixing with food. This brings up the question: is it a coincidence or does it any biological significance? We made two experiments in search of an answer to this question.

Experiment I. The influence of food on (*E*)-9-oxodec-2-enoic acid (9-ODA) in the alimentary canal of a worker bee was studied. Primarily, all workers licked the queen's

extract. After licking, part of workers were kept unfed (group I), another part were fed on 50% sucrose solution (group II) and the rest were fed on honey (group III).

Two hours later the worker bees were anaesthetised by cooling and dissected. We used the alimentary tract without rectum for analysis. Changes in the amount of the queen's pheromone in the alimentary canal of a worker bee were estimated according to the content of 9-ODA in it.

The results revealed that the content of 9-ODA in the alimentary canal of a worker bee depended not only on receiving food, but also on the sort of food it received after licking the queen's extract: the Kruskal–Wallis test ($H = 9.95$, $df = 2$, $N = 28$, $p = 0.007$) showed statistically significant differences.

If a worker bee did not receive any food after licking, two hours later we found $0.9 \pm 0.07 \mu\text{g}$ of 9-ODA in its alimentary canal. The situation was the same when worker bees were fed on sucrose solution, because 9-ODA was at $0.9 \pm 0.09 \mu\text{g}$: the Mann–Whitney test ($U = 72$; $Z = 0.0$; $N_1 = 12$; $N_2 = 12$; $p = 1.00$) showed statistically not significant differences.

The situation changed radically when worker bees were fed on honey after licking. The content of 9-ODA in their alimentary canal was $0.1 \pm 0.02 \mu\text{g}$, i. e. $0.8 \pm 0.07 \mu\text{g}$ less (Mann–Whitney test: $U = 0.0$; $Z = 2.9$; $N_1 = 12$; $N_2 = 4$; $P = 0.003$) than in the alimentary canal of unfed bees. Thus, honey sharply decreased 9-ODA content in the alimentary canal of a worker bee in 2 h.

Experiment II. The effect of warming honey on (E)-9-oxodec-2-enoic acid (9-ODA) content was studied. The warming of honey is known to reduce activity of most of its enzymes. Their activity starts decreasing at a temperature of 60°C and disappears at all when the temperature reaches 100°C (Segel, 1975). With this in mind, we selected the following temperatures of honey: $+20$, 50 , 70 , 90°C .

Heated to the necessary temperature, honey (1 g) was kept for about 20 min, later it was cooled to $+20^\circ\text{C}$ and 2 mg of 9-ODA was added to it. The obtained mixture was diluted with 10 ml of CH_2Cl_2 and kept for 5 min in the dark. Each test was repeated three times.

The results showed that changing the temperature of honey from $+20$ to 90°C changed 9-ODA content in it: the Kruskal–Wallis test ($H = 9.66$, $df = 3$, $N = 12$, $p = 0.02$) showed statistically significant differences. There was a correlation between 9-ODA level and honey temperatures (Spearman Rank test 0.82 , $p < 0.05$).

If the mixture was kept for 20 min at a temperature of $+20^\circ\text{C}$, 9-ODA content decreased by 36.4% within 5 min (Mann–Whitney test: $U = 0.0$; $Z = 1.9$; $N_1 = 3$; $N_2 = 3$; $P = 0.04$). When the temperature of honey was increased to 50°C , the level of 9-ODA decreased by 39.4% (Mann–Whitney test: $U = 0.0$; $Z = 1.9$; $N_1 = 3$; $N_2 = 3$; $P = 0.04$) during the same period of time. Although 9-ODA level decreased by 2.9% more at $+50^\circ\text{C}$ than at $+20^\circ\text{C}$, this difference was not statistically significant (Mann–Whitney test: $U = 2.0$; $Z = 1.09$; $N_1 = 3$; $N_2 = 3$; $P = 0.28$).

If the mixture was kept for 20 min at a temperature of $+70^\circ\text{C}$, the content of 9-ODA decreased by 19.1% in 5 min (Mann–Whitney test: $U = 0.0$; $Z = 1.09$; $N_1 = 3$; $N_2 = 3$; $P = 0.04$). The temperature of $+90^\circ\text{C}$ decreased the content of 9-ODA only by 0.6%, and this decrease was statistically not significant (Mann–Whitney test: $U = 2.2$; $Z = 1.09$; $N_1 = 3$; $N_2 = 3$; $P = 0.27$).

Thus, the results show that enzymes can be the substances, that exert an influence on 9-ODA level in honey on the one hand, and on the other hand, the content of 9-ODA in the alimentary canal of a worker bee is reduced under the effect of these substances.

Contrary to the established opinion that trophallaxis is the medium for transmitting queen pheromones in a colony, data of our study and other authors (Verheijen-Voogd 1959, Pain 1961, Johnston et al. 1965, Skirkevičius, Skirkevičiene 1981, Pain, Barbier 1981) indicate the presence of a certain mechanism which denies this possibility.

References

- Free J. B. (1987)– Pheromones of social bees. Chapman & Hall, London, Great Britain, 218 pp.
- Graham J. M. (2003)– The hive and the honey bee. Dadant & Sons, Hamiltom, Illinois, USA, 1324 pp.
- Johnston N. C.; Law J. H.; Weaver N. (1965)– Metabolism of 9-ketodec-2-enoic acid by worker honeybees (*Apis mellifica* L.). Biochemistry 4: 1615-1621.
- Pain J. (1961)– Sur la phéromone des reines d'Abeilles et ses effets physiologiques. Annales de l'Abeille 4: 73-152.
- Pain J.; Barbier M. (1981)– The pheromone of the queen honeybee. Evidence of a deactivating system for queen substance. Naturwissenschaften 67: 429.
- Skirkevičienė Z., Skirkevičius A. (1981)– Sensitivity of odour receptors of worker bees (*Apis mellifera* L.). Insect chemoreception 6: 16-21 (in Russian).
- Verheijen-Voogd C. (1959)– How worker bees perceive the presence of their queens. Zeitschrift für vergleichende Physiologie 41: 527-582.
- Winston M. L. (1987)– The biology of the honey bee, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 281pp.

BEE BREEDING AND GENETICS HODOWLA I GENETYKA

BASHKIRIAN HONEY BEE RACE

Talgat Abdulov, Inur Sujunov, Amir Ishemgulov,
Junir Ishakov, Ruslan Kaipkulov, Guzel Shangaraeva

State establishment "Bashkirian Scientific Research Center on Beekeeping and Apitherapy",
Ufa, Republic Bashkortostan, Russia.

Among honey bees on the territory of European countries the dark European bee is widely spread. Bees of this race live mostly within Middle Russian Plain so they are often called middle Russian bees. Depending on the zone of the native habitat this honey bee race is differentiated on the several populations (Bashkirian, Tartarian, Altai, etc.). In climatic conditions of Bashkortostan due to plenty of nectar from linden and as a result of this ponderable high-quality honey yields singled out bees of the republic as peculiar population of Middle Russian race of honey bees – the Bashkirian one. According to main biological and business qualities the Bashkirian bees resemble Middle Russian but there are essential distinctions.

On the base of line breeding of Bashkirian honey bee population formed in the course of long period of evolution and natural selection on the territory of Republic Bashkortostan by means of purposeful selective work there has been formed a new race of honey bees – the Bashkirian race. Patent on selective achievement (honey bees, Bashkirian race) was taken out by members of the state establishment "Bashkirian Scientific Research Center on Beekeeping and Apitherapy" who had created this honey bee race. This is the only honey bee race officially approved in Russian Federation. The state establishment also received a certificate as the originator of the Bashkirian honey bee race.

Highly productive Bashkirian honey bee race has the following characteristics: little bent to theft, high hardiness, superiority in the quantity of prepared bee-bread and collection of high-quality propolis, the best familiarization of the stores part of nest, ability to build the biggest bee and queen cells in comparison with bees of other races.

WIELOKROTNE WYKORZYSTANIE OSIEROCONYCH RODZIN PSZCZELICH W MASOWYM WYCHOWIE MATEK

Małgorzata Bieńkowska, Dariusz Gerula, Beata Panasiuk,
Paweł Węgrzynowicz

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

Jednym z warunków uzyskiwania zadawalających zbiorów miodu w pasiekach jest obecność w rodzinie dobrej jakości matki pszczelej. Wielu pszczelarzy prowadzi wychów we własnej pasiece hodując matki córki po rekordzistce w zakresie wydajności miodowej. Tak uzyskane matki, dodatkowo unasienione naturalnie dają pokolenie robotnic bardzo zróżnicowanych pod względem cech biologicznych i użytkowych. Jest to zadanie dla wyspecjalizowanych pasiek hodowlanych, które dysponują materiałem hodowlanym o znanym pochodzeniu i ocenionym w wielu regionach Polski, jak również prowadzą wychów na masową skalę, co wymaga zaangażowania dużej liczby rodzin. Wychów może być prowadzony w obecności matki, jednak korzystniej jest gdy rodzina jest osierocona (Fell i Morse 1984; Chuda-Mickiewicz, Prabucki 1995) i nie ma w niej mateczników ratunkowych (Free i in. 1984). Przy wychowie ekstensywnym i inkubacji mateczników w rodzinie wychowującej, rodzinę wykorzystuje się zwykle 1 lub 2 razy. Przy wychowie ciągłym rodzina wychowująca wykorzystywana jest wielokrotnie dlatego powinna być silna, zdrowa i posiadać czerw w różnym wieku (Pidek 1999). Pozwala to na uzyskanie w ciągu miesiąca około 180 mateczników (Burtov 1972). Kruk i Skowronek (2002) uzyskali najwyższą efektywność wychowu w początkowych 5-ciu seriach (45-50%). W kolejnych seriach procent przyjęć mateczników był niższy, a od serii 10 nie przekraczał 40%. Wg tych samych autorów procent zaizolowanych mateczników był najwyższy w drugiej dekadzie maja i wynosił 55,8%.

Jednym z mierników jakości matek jest ich masa po urodzeniu (Woyke 1971). Wg Taranowa i in. (1974) przy wychowie ciągłym wychów matek w ciągu kolejnych 5 serii nie miał wpływu na masę urodzonych matek. Natomiast negatywnie na rozwój i masę matek wpływały 1–2 dniowe przerwy w zasilaniu rodziny wychowującej czerwiem (Weiss 1972).

Celem badań prowadzonych w pasiece ISiK Oddziału Pszczelnictwa w Puławach w latach 2005 i 2006 było sprawdzenie efektywności wychowu matek pszczelich przy wielokrotnym wykorzystaniu rodzin bezmatecznych. Wykorzystano łącznie 49 rodzin bezmatecznych osadzonych w ulach typu Dadant i wielkopolski, w których prowadzono wychów matek pszczelich z różną intensywnością. W okresie wychowu rodziny zasilano co 10 dni jednym lub dwoma plastrami czerwiu w różnym wieku. Efektywność wychowu matek oceniano na podstawie:

- % przyjętych mateczników w stosunku do położonych larw,
- % wygryzionych matek w stosunku do położonych larw,
- % wygryzionych matek w stosunku do przyjętych mateczników.

Wyniki opracowano statystycznie z wykorzystaniem analizy zmienności, a do stwierdzenia istotnych różnic między obliczonymi średnimi zastosowano test Duncana.

W obu latach obserwacji przełożono łącznie 22 290 larw, zaizolowano 13 834 mateczników, z których wygryzło się 11 892 matki. Do zasilenia zużyto łącznie 265 plastrów z czerwiem w różnym wieku, średnio 5,4 plastra na każdą rodzinę.

Procent przyjętych mateczników w poszczególnych miesiącach obu lat badań nie różnił się istotnie i wynosił średnio 64% w roku 2005 oraz 60% w 2006 roku (tab. 1). Istotne odchylenie od średniej zaobserwowano w sierpniu 2005 roku, kiedy w dwu ostatnich seriach wychowu (5 i 6 z kolei) pszczoły przyjęły zaledwie 20% przełożonych larw.

Stwierdzono, że procent przyjętych mateczników w kolejnych seriach, bez względu na porę wychowu, był podobny i w roku 2005 wynosił w 10 seriach wychowu od 56,6% do 69,8%. W roku 2006 efektywność ta wzrastała od 50% w początkowych seriach do nawet 87,2% w szesnastej serii (tab. 2).

Łącznie w obu latach badań, w 22 do 23 rodzin wychowujących poddano 5 serii hodowlanych, w 14 do 17 rodzinach 6 – 10 serii oraz w 1 do 13 rodzinach ponad 10 serii larw hodowlanych (tab. 3). Stwierdzono, że procent zaakceptowanych przez pszczoły larw pomimo wzrostu, różnił się nieistotnie między seriami, ale procent urodzonych matek był istotnie najwyższy z larw poddawanych w serii 10-tej i powyżej.

Procent matek wygryzionych z zaizolowanych mateczników był podobny w całym okresie wychowu i w pierwszym roku badań wynosił w maju 79,9%, w czerwcu 83,1%, w lipcu 78,2%, w sierpniu 86,8%, a w roku 2006 w miesiącach od maja do lipca odpowiednio 86,6%, 85,9% i 90,3%. Nie zanotowano również różnic istotnych w procencie urodzonych matek z zaizolowanych mateczników w seriach od 1 do 5, od 6-10 i powyżej 11 (tab. 3).

Tabela 1

Efektywność wychowu matek w poszczególnych latach i miesiącach badań.

| Miesiąc | 2005 | | | | | |
|---------|---------------|------------------------|------------------|------|----------------|------|
| | Liczba rodzin | Liczba serii (kolejna) | Przyjęcia larw % | Sd | % urodz. matek | Sd |
| V | 20 | 50 (1-5) | 70,9 b | 35,2 | 57,6 b | 31,0 |
| VI | 26 | 115 (1 -10) | 62,4 b | 23,6 | 54,2 b | 26,1 |
| VII | 8 | 16 (4-10) | 60,1 b | 17,1 | 48,0 b | 18,8 |
| VIII | 2 | 2 (5-6) | 20,0 a | 5,1 | 17,3 a | 3,9 |
| Ogółem | 26 | 184 (1-10) | 64,0 A | 27,3 | 54,2 | 27,1 |
| Miesiąc | 2006 | | | | | |
| V | 16 | 54 (1-5) | 55,7 a | 23,1 | 47,0 a | 23,2 |
| VI | 23 | 132 (1-16) | 61,7 a | 19,7 | 53,4 a | 17,3 |
| VII | 19 | 46 (3-16) | 60,8 a | 19,6 | 54,9 a | 20,7 |
| VIII | - | - | - | - | - | - |
| Ogółem | 23 | 223 (1-16) | 60,1 A | 20,6 | 52,2 | 25,3 |

a, b - różnice statystycznie istotne przy $p \leq 0,05$; Sd - odchylenie standardowe.

A, B - różnice statystycznie istotne przy $p \leq 0,05$ między latami badań.

Tabela 2

Efektywność wychowu matek pszczelich w kolejnych seriach wychowu.

| Kolejna seria wychowu matek | Rok 2005 | | | | |
|-----------------------------|---------------|------------------|----------------|---------------|--------------------------------------------------------|
| | Liczba rodzin | Przyjęcia larw % | % urodz. matek | Liczba rodzin | % wygryzionych matek w stos. do przyjętych mateczników |
| I | 26 | 69,8 a | 57,4 a | 22 | 84,2 a |
| II | 26 | 71,6 a | 58,7 a | 18 | 77,7 a |
| III | 25 | 67,3 a | 58,7 a | 22 | 83,8 a |
| IV | 25 | 60,1 a | 50,0 a | 21 | 76,5 a |
| V | 22 | 56,6 a | 44,8 a | 20 | 73,9 a |
| VI | 21 | 57,6 a | 50,1 a | 19 | 76,2 a |
| VII | 19 | 66,1 a | 58,3 a | 17 | 88,1 a |
| VIII | 12 | 59,1 a | 54,4 a | 12 | 89,7 a |
| IX | 5 | 58,8 a | 54,8 a | 5 | 91,7 a |
| X | 3 | 69,2 a | 51,7 a | 3 | 73,8 a |
| XI | - | - | - | - | - |
| XII | - | - | - | - | - |
| XIII | - | - | - | - | - |
| XIV | - | - | - | - | - |
| XV | - | - | - | - | - |
| XVI | - | - | - | - | - |
| Ogółem | 184 | 64,0 | 54,2 | 159 | 81,0 |
| | Rok 2006 | | | | |
| I | 23 | 50,2 a | 43,1 a | 19 | 63,8 a |
| II | 23 | 52,6 ab | 43,4 a | 19 | 63,4 a |
| III | 23 | 50,0 abc | 43,4 a | 20 | 86,4 a |
| IV | 23 | 62,7 ab | 55,2 a | 21 | 76,5 a |
| V | 23 | 55,9 ab | 44,9 a | 13 | 77,1 a |
| VI | 21 | 62,9 abc | 59,8 a | 19 | 86,8 a |
| VII | 17 | 65,4 abc | 56,8 a | 16 | 81,9 a |
| VIII | 16 | 61,4 abc | 52,0 a | 14 | 71,9 a |
| IX | 15 | 66,9 abc | 60,6 a | 14 | 85,1 a |
| X | 14 | 66,8 abc | 58,1 a | 12 | 73,4 a |
| XI | 13 | 73,1 abc | 67,0 a | 13 | 91,7 a |
| XII | 10 | 61,5 abc | 49,2 a | 10 | 77,3 a |
| XIII | 8 | 66,4 abc | 58,6 a | 8 | 87,9 a |
| XIV | 2 | 70,9 abc | 60,9 a | 2 | 86,3 a |
| XV | 1 | 81,8 bc | 63,6 a | 1 | 77,8 a |
| XVI | 1 | 87,2 c | 80,0 a | 1 | 91,6 a |
| Ogółem | 233 | 60,1 | 52,2 | 212 | 78,2 |

a, b - różnice statystycznie istotne przy $p \leq 0,05$; Sd - odchylenie standardowe.

Tabela 3

Procent przyjmowanych przez pszczoły larw i wygryzania się matek w zależności od liczby serii hodowlanych w rodzinach wychowujących.

| Serie hodowlane | Liczba serii ogółem | Liczba rodzin (od –do) | Przyjęcia larw % | % matek urodzonych z poddanych larw | % matek urodzonych z zaizolowanych mateczników |
|-----------------|---------------------|------------------------|------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| I – V | 234 | 22-26 | 60,4 a | 50,6 a | 82,3 a |
| VI - X | 147 | 13-21 | 62,3 a | 5,3 a | 88,0 a |
| XI – XVI | 36 | 1-13 | 69,1 a | 60,3 b | 86,1 a |
| Ogółem | 417 | 49 | 61,8 | 53,1 | 84,7 |

a, b- różnice statystycznie istotne przy $p \leq 0,05$.

ABNORMALITIES IN *Apis mellifera* WING RIBBING

A. Brandorf

Russian Agricultural Academy North – East Agricultural Research Institute after N.V. Rudnitsky.

Morphological indicators of bees are breeds – significant in selection and are included in a breed standard. Various breeds have a number of differences in size of chitin parts – length of the proboscis, indicators of the front wing, rear leg, tergite and sternite. One of the main indicators of a breed is cubital index and discoidal displacement of the front wings. These indicators are most distinguishing in different breeds and they can be principal in express definition of a breed. While studying hymenoptera wing morphology a number of scientists have discovered some general evolutionary tendencies of ribbing reduction and decrease in the number of close cells in small forms of hymenoptera, namely in ants and melliferous bees (Bermann 1967, Dlusskiy 1988, Perfileyeva 2000, Brown Nutting 1949). This indicator can be affected by various inner factors in different periods of a bee development (embryonal and post- embryonal). For example, sun irradiation and temperature decrease during bees ontogenesis resulted in additional ribbing (Yeskov 1995).

Ribs on wing of an adult bee represent a frame in empty spaces of which cells are formed. In general a wing is very firm and as a result it overcomes air resistance during multiple flappings while flying or ventilating, that is why additional ribs can be atavistic while firming the wing frame. Bermann (1967) considers wing ribbing abnormalities as mutations with various breeds affecting each other in manifestation of this indicator. The author discovered such abnormalities to manifest more commonly in *A. m. ligustica* (52.8%) and *A. m. carnica* (43.0%) and more rarely in *A. m. caucasica* and *A. m. mellifera* (26.9 and 26.4%).

The described research was carried out to detect morphometric indicators in bees including cubital index. Measurements of 3rd cubital cell of the front wing are used to detect cubital index. Investigation of bee morphometric indicators was carried out according to generally accepted methods described by Alpatov (1948). Altogether 2456 bees from 3 apiaries have been examined (from apiaries of different areas of Kirov Re-

gion – southern, northern and central). Ribbing abnormalities expressed in additional ribs in cubital cell have been found while studying the mutability of front wings of melliferous bees. Ribbing deviations have been found in 29.7% of the examined bees. Additional ribbing on the left and right wing was not symmetrical in 12.2% bees while in 17.5% it was symmetrical on both wings.

The size of the additional rib varies 0.5 – 0.15 mm with the average size of 0.4 mm. Positive discoidal displacement has been found in 14% of the examined bees with additional ribbing on front wings. Taking into consideration that southern breeds of bees have positive or neutral discoidal displacement, we can assume that wing ribbing abnormalities result from cross-breeding of local bees and bees having southern origin. Non-correspondence of morphological indicators of the examined bees *A.m. mellifera* is proved by the obtained Pirson index with features of *A. m. carpatica* (0.16).

It is also possible to consider different ecological factors affecting the manifestation of this indicator and also manifestations of atavistic character. As additional ribbing will result in wing strengthening thus improving flying abilities. In the examined apiaries the main way of reproduction is swarming (natural setting of bees) owing to which bees can migrate in far distances (up to 45 km).

The obtained data are not sufficient to make a certain conclusion on the factors leading to wing ribbing changes. To solve this issue it is necessary to detect which abnormalities are hereditary and which of them result from development infringement. To detect the character of inheritance it is very important to examine wing structure in drones as they are haploid taking in consideration that breed structure of worker bees is affected by hereditary characteristics of the queen combined with genetic information of drones. That is why research on morphometric indicators of worker bees and drones and detecting abnormalities in chitin parts structure will promote detection of factors and mechanisms of hereditary information transmission.

OCENA ŻYWOTNOŚCI PLEMNIKÓW TRUTNI PSZCZOŁY MIODNEJ W RÓŻNYCH TYPACH ROZRZEDZALNIKÓW DO NASIENIA

Paweł Chorbiński, Barbara Tomaszewska

Katedra Epizootologii i Administracji Weterynaryjnej, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

Badanie żywotności nasienia przy użyciu cytometrii przepływowej wymagają stosowania odpowiedniego rozrzedzenia porcji nasienia. Rodzaj użytego rozrzedzalnika może mieć wpływ na żywotność plemników. Do doświadczenia wybrano dziewięć różnych rozrzedzalników wykorzystywanych już wcześniej do oceny przeżywalności plemników trutni pszczoły miodnej.

Badania prowadzono w roku 2006. Materiał badawczy stanowiło 150 prób nasienia trutni pszczoły miodnej. Nasienie od trutni pobierano w klasyczny sposób przy użyciu mikropipety. 1 µl nasienia zawieszano w 1000 µl odpowiedniego buforu. Do oceny żywotności plemników wykorzystano komercyjny zestaw LIVE/DEATH SpermViability Kit (Molecular Probes L-7011) zawierający SYBR-14 i jodek propidyny (IP). SYBR-

-14 (stock solution) rozcieńczano 50-krotnie wodą dejonizowaną i używano w całości do każdego etapu badań. Z 1000 µl rozcieńczonego nasienia pobierano dwukrotnie (dwa powtórzenia) po 333 µl. Do każdej 333 µl porcji rozrzedzonego nasienia dodawano 5 µl roztworu SYBR-14 i inkubowano przez 5 minut w 36°C (stężenie 100nM). Następnie dodawano 4 µl jodku propidyny (PI) (koncentracja 12 µM) i po wymieszaniu dokonywano odczytu.

Odczytu dokonano w cytometrze przepływowym (FACSCalibur Becton Dickinson, USA) przy użyciu argonowego lasera o długości fali 488 nm. Zieloną fluorescencję mierzono na kanale LFL1, czerwoną na kanałach LFL2 i LFL3, przy użyciu fabrycznych filtrów i kompensacji fluorescencji. Zebrane pomiary fluorescencji były analizowane z użyciem programu Cellquest. Dodatkowo dokonywano oceny żywotności barwionych w/w barwnikami plemników pod mikroskopem fluorescencyjnym Nikon Eclipse E400 przy zastosowaniu filtra B2A.

Przy użyciu cytometrii przepływowej identyfikuje się w próbce nasienia cztery grupy plemników, określane w literaturze jako populacje. Populacja 1 (PI) obejmuje plemniki zabarwione jodkiem propidyny, które powszechnie uważa się za martwe; populacja 2 (PI/SYBR-14) barwiąca się jednocześnie jodkiem i SYBR-14” zawiera plemniki z uszkodzoną błoną komórkową; populacja 3 (SYBR-14) barwiącej się odczynnikiem SYBR-14 znajdują się żywe, nieuszkodzone plemniki; populacja 4 – zanieczyszczenia.

Tabela 1

Wykaz rozcieńczalników użytych w doświadczeniu.

| L.p. | Nazwa rozrzedzalnika | skład |
|------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| A | Collins A.M., Donoghue A.M. (1999) | KCl, NaHCO ₃ , cytrynian sodu, glukoza, H ₂ O |
| B | Ringer solution (Camargo, 1975) | NaCl, KCl, CaCl ₂ , glukoza, H ₂ O |
| C | Tris freezing extender (Verma, 1978) | Tris, kwas cytrynowy, fruktoza, H ₂ O |
| D | Locke's solution (Camargo, 1975) | NaCl, KCl, CaCl ₂ , glukoza, H ₂ O |
| E | Modified Kiev solution (Kaftanoglu, Peng 1984) | Cytrynian sodu, NaHCO ₃ , KCl, glukoza, H ₂ O |
| F | Jaycox's solution (Camargo, 1975) | NaCl, KCl, glukoza, H ₂ O |
| G | Modified Jaycox's solution | NaCl, KCl, glukoza, H ₂ O |
| H | Saline (Harbo, 1979) | NaCl, H ₂ O |
| I | Modified saline (Kaftanoglu, Peng 1984) | NaCl, glukoza, H ₂ O |

Tabela 2

Średnie wartości (%) dla czterech populacji plemników w nasieniu trutni pszczoły miodnej barwionych SYBR-14 i IP.

| Rozrzedzalnik | Jodek propidyny (PI) | | Jodek + SYBR | | Tzw. „gruz” | | SYBR-14 | |
|---------------|----------------------|------|--------------|-------|-------------|------|--------------|-------|
| | wartości | +/. | wartości | +/. | wartości | +/. | wartości | +/. |
| A | 2,06 | 2,18 | 4,88 | 2,759 | 2,42 | 1,74 | 90,64 | 5,82 |
| B | 0,11 | 0,12 | 7,82 | 5,72 | 2,41 | 2,10 | 89,70 | 6,30 |
| C | 2,37 | 3,15 | 7,12 | 4,60 | 8,5 | 9,98 | 81,98 | 16,69 |

| Rozrzedzalnik | Jodek propidyny (PI) | | Jodek + SYBR | | Tzw. „gruz” | | SYBR-14 | |
|---------------|----------------------|------|--------------|------|-------------|------|--------------|------|
| | wartości | +/- | wartości | +/- | wartości | +/- | wartości | +/- |
| D | 0,04 | 0,10 | 8,29 | 8,97 | 0,95 | 1,94 | 90,76 | 9,10 |
| E | 1,36 | 1,66 | 5,64 | 3,68 | 3,64 | 4,91 | 89,40 | 5,52 |
| F | 1,18 | 1,14 | 11,64 | 6,69 | 1,79 | 1,00 | 85,39 | 8,07 |
| G | 0,16 | 0,17 | 9,10 | 7,74 | 0,97 | 1,33 | 89,77 | 7,35 |
| H | 0,31 | 0,29 | 8,01 | 4,78 | 0,76 | 0,98 | 90,96 | 4,55 |
| I | 0,35 | 0,25 | 10,45 | 4,43 | 1,29 | 0,92 | 87,91 | 6,10 |

Wnioski:

1. Średnia wartość populacji plemników barwionych SYBR-14 w ocenianych rozrzedzalnikach (wynosi 88.5% (+/- 3%).
2. Wszystkie użyte w doświadczeniu rozrzedzalniki do nasienia mogą być stosowane do oceny żywotności nasienia trutni pszczoły miodnej.
3. Wykorzystanie fluorymetrii przepływowej umożliwia szybką i precyzyjną ocenę wartości nasienia.

Piśmiennictwo:

- Collins A.M., Donoghue A.M. (1999)– Viability assessment of honey bee, *Apis mellifera* sperm using dual fluorescent staining. *Theriogenology*, 51, 1513-1523.
- Garner D.L., Johnson L.A. (1995)– Viability assessment of mammalian sperm using SYBR-14 and propidium iodide. *Biol. Reprod.* 53, 276-284.
- Kaftanoglu O., Peng Y-S. (1984)– Preservation of honey bee spermatozoa in liquid nitrogen. *J. Apicultural Res.*, 1984, 23, 157-163.

WPŁYW DEFEKACJI MATKI PSZCZELEJ *Apis mellifera* NA SKUTECZNOŚĆ INSEMINACJI

Krystyna Czekońska*, Bożena Chuda-Mickiewicz**

* Akademia Rolnicza w Krakowie.

** Akademia Rolnicza w Szczecinie.

Poszukiwano odpowiedzi na pytanie czy skuteczność inseminacji zależy od defekacji matek pszczelich (*Apis mellifera*) przed zabiegiem inseminacji. Skuteczność inseminacji oceniano na podstawie śmiertelności matek, liczby matek rozpoczynających składanie jaj oraz na podstawie czasu po jakim zaczynały składać jaja. W sumie, z dwóch serii wychowu, poddano inseminacji 64 matki, z których 33 prowokowano do defekacji bezpośrednio przed zabiegiem, a 31 stanowiło kontrolę.

W serii I wszystkie matki z grupy I defekowały średnio \pm SD po 558 \pm 220 sekundach. Do końca badań nie przeżyło 6,2% matek a 12,5% nie rozpoczęło składania jaj, natomiast w grupie II – kontrolnej nie przeżyło 13,3% matek i 13,3% nie rozpoczęło

składania jaj w czasie 25 dni. Różnice pomiędzy grupami w liczbie martwych matek nie były statystycznie istotne (test G: $G = 0,429$, $p_{adj} = 0,512$). W obu grupach I i II składanie jaj rozpoczęło odpowiednio 81,3% i 73,4% matek. Różnice pomiędzy grupami w liczbie matek rozpoczynających składanie jaj nie były statystycznie istotne (test G: $G = 0,265$, $p_{adj} = 0,606$). Matki rozpoczynały składać jaja średnio $\pm SD$ w grupie I po $11,9 \pm 5,5$ dniach, a w grupie II po $12,4 \pm 4,2$ dniach. Pomiedzy grupami nie stwierdzono istotnych różnic w czasie, po którym matki zaczynały składać jaja (Test U: $U = 63,000$, $n = 24$, $p = 0,622$).

W serii II wszystkie matki z grupy I defekowały średnio $\pm SD$ po 350 ± 220 sekundach. Do końca badań nie przeżyło w grupie I 5,9% matek, 11,8% nie rozpoczęło składania jaj, natomiast w grupie II przeżyły wszystkie matki, z których tylko 7,1% nie rozpoczęło składania jaj w czasie 25 dni. Różnice pomiędzy grupami w liczbie martwych matek nie były statystycznie istotne (test G: $G = 0,019$, $p_{adj} = 0,889$). W grupach I i II składanie jaj rozpoczęło odpowiednio 82,3% i 92,9% matek. Różnice pomiędzy grupami w liczbie matek rozpoczynających składanie jaj nie były statystycznie istotne (test G: $G = 0,756$, $p_{adj} = 0,384$). Matki rozpoczynały składać jaja w grupie I średnio $\pm SD$ po $9,4 \pm 2,0$ dniach, istotnie później niż matki w grupie II, które pierwsze jaja złożyły średnio po $7,1 \pm 2,2$ dniach (Test U: $U = 45,000$, $n = 27$, $p = 0,023$).

Uzyskane wyniki wskazują, że obecność kału w jelicie prostym matek podczas inseminacji nie ma wpływu na straty w matkach oraz liczbę matek podejmujących składanie jaj. Defekacja matek przed inseminacją nie ma także wpływu na wcześniejsze rozpoczynanie składania jaj.

ANESTEZJA ROBOTNIC PSZCZOŁY MIODNEJ MIESZANINAMI GAZÓW O NISKIEJ KONCENTRACJI TLENU

Krystyna Czekońska

Akademia Rolnicza w Krakowie.

Badano wpływ dwóch mieszanin gazów o niskiej koncentracji tlenu na przeżywalność i przebieg anestezji u robotnic pszczoły miodnej. W każdej z dwóch mieszanin; ditlenku węgla z tlenem (CO_2/O_2) oraz powietrza, azotu i tlenu ($Pow/N_2/O_2$) stężenie tlenu utrzymywano na poziomie 1, 3, 7, 14 i 21%. Działaniu każdej mieszaniny gazów o określonej koncentracji tlenu poddawano po 20 robotnic w 3 powtórzeniach. Robotnice w atmosferze badanych mieszanin gazów przetrzymywano przez 10 min. W sumie anestezji poddano 600 robotnic, po 300 dla każdej z badanych mieszanin.

W mieszaninie powietrza, azotu i tlenu, po 10 minutach nie dochodziło do anestezji robotnic. Pełen efekt anestezji uzyskiwano tylko po zastosowaniu mieszaniny CO_2 z O_2 niezależnie od koncentracji tlenu. Do pełnej anestezji dochodziło najpóźniej po 27,6 s od ekspozycji robotnic na badaną mieszaninę.

Długość życia robotnic zależała od rodzaju mieszaniny gazów użytych do anestezji i stężenia w nich tlenu. Najkrócej żyły robotnice traktowane mieszaniną CO_2/O_2 a najdłużej robotnice traktowane mieszaniną $Pow/N_2/O_2$. Przeżywalność robotnic zależała także od stężenia tlenu w badanych mieszaninach. Najkrócej żyły robotnice traktowane

mieszaninami CO₂/O₂ i Pow/N₂/O₂ o 3% stężeniu tlenu, kiedy przeżywały średnio \pm SD 15,4 \pm 4,7 i 17,2 \pm 2,1 dnia. Krócej żyły także robotnice traktowane mieszaniną CO₂/O₂ o 21% stężeniu tlenu (średnio \pm SD 15,1 \pm 3,61 dnia). Robotnice traktowane mieszaninami CO₂/O₂ i Pow/N₂/O₂ o 7% stężeniu tlenu żyły średnio \pm SD 16,9 \pm 3,70 i 18,6 \pm 4,88 dnia, traktowane mieszaninami o 14% stężeniu tlenu 17,0 \pm 4,55 i 19,33 \pm 5,2 dnia. Robotnice traktowane mieszaniną Pow/N₂/O₂ o 21% stężeniu tlenu żyły średnio \pm SD 19,5 \pm 2,81 dnia.

Zebrane dane wskazują, że niskie stężenia tlenu w badanych mieszaninach gazów nie miały wpływu na przebieg anestezji robotnic ale miały wpływ na ich przeżywalność.

WSTĘPNE WYNIKI PODDAWANIA MATEK SZTUCZNIE UNASIENIONYCH DO ODKŁADÓW W WARUNKACH NIEZGODNOŚCI RASOWEJ MATEK I PSZCZÓŁ

Dariusz Gerula, Paweł Węgrzynowicz,
Beata Panasiuk, Małgorzata Bieńkowska

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

Istotnym elementem prawidłowo prowadzonej gospodarki pasiecznej jest wymiana starych lub mało wartościowych matek na młode o wysokiej wartości hodowlanej i użytkowej. Czynniki, które mają wpływ na zaakceptowanie przez pszczoły poddawanej matki można podzielić na kilka grup:

1. właściwości matki i jej stan fizjologiczny
2. stan biologiczny rodziny pszczelej
3. warunki środowiska
4. technika poddawania

Spśród wielu sposobów i metod poddawania matek, Marcinkowski (1982) uznaje za najlepszą metodę klateczkową, pod ciasto i węzę. Przy porównaniu skuteczności poddawania do osieroconych rodzin i odkładów, lepsze rezultaty uzyskano w przypadku wykorzystania odkładów. Rodzaj klateczek, jak podają Butler i Simpson (1954), Skubida i Pohorecka (2000) oraz Wilde i inni (2002) nie ma znaczenia na zróżnicowanie przyjęcia matek. Natomiast technika poddawania matek w klateczkach wydaje się być dyskusyjna. Marcinkowski (1982) i Skubida (2004) zalecają aby matki w klateczkach były poddawane bez pszczoł towarzyszących. Innego zdania jest Christov (2003), porównując przyjęcie matek nie unasienionych lepsze wyniki uzyskał poddając matki z pszczołami towarzyszącymi. Istnieją również różne opinie na temat przyjmowania matek przez pszczoły innej rasy niż matka. Wg Marcinkowskiego (1982) nie ma to istotnego znaczenia, według pszczelarzy praktyków, że stanowi to duży problem.

Celem badań było porównanie skuteczności poddawania matek sztucznie unasienionych bez sprawdzonego czerwienia do odkładów z pszczołami Buckfast. Badania prowadzono w lipcu 2006 roku, w pasiece ISK Oddziału Pszczelnictwa w Puławach.

wach. Matki pszczoły rasy *car* Marynka i *cau* P w wieku 7 dni unasieniano sztucznie, 8 mm³ nasienia. Po inseminacji umieszczono je w dwukomorowych klęczkach wysyłkowych firmy „Folchron” o zewnętrznych wymiarach 7 x 4 x 1,5 cm. Do komory o wymiarach 4 x 4 x 1,5 cm, poddano matki z około 25 pszczołami. W komorze mniejszej o wymiarach 3 x 4 x 1,5 cm umieszczano ciasto miodowo-cukrowe stanowiące pokarm dla matek i pszczoł. Komora ta podzielona jest na dwie części. W mniejszej z nich znajduje się dodatkowy otwór. Po 48 godzinach i ponownym uśpieniu, matki przesiedlano do świeżo nasiedlonych klęczek tego samego typu i poddawano je do 5 ramkowych odkładów (3 plastry z czerwem w różnym wieku i 2 plastry z zapasem). Odkłady utworzono w dniu inseminacji matek, z pszczoł Buckfast. Utworzono 4 grupy odkładów, do których poddawano matki różnymi metodami:

Grupa I – „**I**” – plaster z wygryzającym się czerwem pszczelim izolowano w jednoplastrowym izolatorze z siatki i wpuszczano tam matkę. Po 7 dniach bardzo ostrożnie uchylano izolator w celu powolnej integracji matki z pszczołami ulowymi

Grupa II – „**KOD**” – matki poddawano w klęczkach typ „Folchron” z pszczołami towarzyszącymi. Otwór dodatkowy w komorze pokarmowej otwierano od razu, a otwór główny po 7 dniach od poddania matki do rodziny

Grupa III – „**KOD-3**” – matki poddawano w klęczkach typ „Folchron” z pszczołami towarzyszącymi. Po 3 dniach od poddania otwierano mniejszy, dodatkowy otwór w komorze z ciastem. Główny otwór otwierano po kolejnych 4 dniach

Grupa IV – „**K**” – matki poddawano w takich samych klęczkach, a otwór w komorze pokarmowej otwierano po 7 dniach.

Oceniano następujące parametry:

1. liczba i procent matek przyjętych
 - a. poddawanych w klęczkach
 - b. poddawanych w izolatorach
2. długość okresu od inseminacji i od poddania do rozpoczęcia czerwienia

W analizach porównawczych liczebności przyjętych matek w poszczególnych grupach doświadczalnych wykorzystano test zgodności rozkładu ² o poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Średnie długości okresu od inseminacji i od poddania do rozpoczęcia czerwienia matek porównano metodą analizy wariancji, a istotność różnic obliczono testem Duncana na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Poddawanie matek utrudniało niekiedy nienaturalne zachowanie się pszczoł. Po wszecnie uważa się, że budowanie mateczników ratunkowych jest oznaką braku matki. W niniejszych obserwacjach w 10 przypadkach poddający matki stwierdzili na tej podstawie bezmateczność odkładów i otwierali otwory dodatkowe i główne w klęczkach, aby po kilku dniach przekonać się, że poddane matki nie zostały przyjęte. W odkładach znajdowały się młode niecierwiące matki pochodzące prawdopodobnie z cichej wymiany przed utworzeniem odkładu. W jednym przypadku poddana matka już chodziła po plastrach, ale po tygodniu stwierdzono tam obecność innej również nieunasienionej matki. Matki te, tzn. nie przyjęte z powodu nienaturalnego zachowania pszczoł zaliczono do błędów osób poddających matki i nie zostały ujęte w ogólnych obliczeniach.

Najlepsze wyniki poddawania matek uzyskano stosując 1-rankowe izolatory na wygryzający się czerw (grupa I) – 77% przyjętych matek, natomiast najgorsze przy poddawaniu matek w klateczkach bez otwierania otworów dodatkowych (grupa K) – 43,8% przyjętych matek (Tab. 1). Jednak ze względu na małą liczbę poddawanych matek różnic tych nie potwierdzono statystycznie $\chi^2 = 1,469$ (df = 3, p = 0,689).

Matki z grupy **K** istotnie najpóźniej rozpoczęły czerwienie, średnio po 22,9 dniach od inseminacji (test F=14,894, df=25, p<0,01). U matek z pozostałych grup doświadczalnych długość tego okresu była podobna i wynosiła od 12,3 do 15,4 dni (Tab. 1). Okres od poddania matek do rozpoczęcia przez nie czerwienia, związany był z długością okresu, po którym pszczoły ulowe miały bezpośredni dostęp do poddawanych matek. Był on istotnie najdłuższy u matek z grupy **K** – 14,9 dni (F=5,384, df=25, p<0,01). W pozostałych grupach okres ten był znacznie krótszy i wynosił od 8,9 do 11,2 dni (Tab. 1).

Tabela 1

Procent przyjętych matek i długość okresu od inseminacji oraz poddawania do rozpoczęcia czerwienia w poszczególnych grupach doświadczalnych.

| Grupy doświadczalne (sposób poddawanych matek) | Liczba poddanych matek | Procent przyjętych matek | Średnia długość okresu (dni) | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|
| | | | od inseminacji do rozpoczęcia czerwienia | od poddania matek do rozpoczęcia czerwienia |
| I – (Izolator) | 13 | 77,0 a | 12,3 a | 8,9 a |
| KOD – (otwarcie otworu dodatkowego w chwili poddawania, głównego po 7 dniach) | 11 | 63,7 a | 15,4 a | 11,2 a |
| KOD-3 – (otwarcie otworu dodatkowego po 3 dniach, głównego po kolejnych 4 dniach) | 13 | 61,6 a | 12,3 a | 10,3 a |
| K – (otwarcie otworu głównego po 7 dniach) | 16 | 43,8 a | 22,9 b | 14,9 b |
| Razem | 53 | 60,4 | 15,4 | 11,1 |

Różne litery w kolumnach – różnice istotne p ≤ 0,05

Stosunkowo niski procent przyjętych matek we wszystkich grupach doświadczalnych może świadczyć o trudnościach w poddawaniu matek innej rasy do pszczoł Buckfast. Część z nich mogła zginąć z innego powodu. W powyższym doświadczeniu, poddawanie matek w izolatorach na wygryzający się czerw zapewniło największy odsetek przyjętych matek. Matki poddawane w ten sposób rozpoczynały czerwienie wcześniej niż matki poddawane w klateczkach. Wydaje się, że otwór dodatkowy w klateczkach wysyłkowych pełni pozytywną rolę podczas poddawania matek. Otworzony odpowiednio wcześniej niż otwór główny przyczynia się do lepszej akceptacji matek przez pszczoły i istotnie szybszego rozpoczęcia przez nie czerwienia.

SEQUENCING ANALYSIS OF BEES FROM URALS

R.A. Ilyasov, A.V. Poskryakov, A.G. Nikolenko

Institute of Biochemistry and Genetics of the Ufa Centre of Science of the Russian Academy of Sciences, Russia, 450054, Republic Bashkortostan, Ufa, Prospekt Octyabrya, 71.
E-mail: apismell@hotmail.com

Classification of a honey bees (*Apis mellifera* L.) has been based on morphometrical methods before beginning of use of molecular methods in bees studying. Modern systematics and phylogenetics often use molecular methods. In particular, the methods based on polymorphism of DNA are applied to a honey bee. Initial researches based on a restriction analysis (RFLP) of mitochondrial DNA (mtDNA) (Smith 1991), sequencing analysis of mtDNA (Cornuet et al. 1991, Garnery et al. 1992), analysis of polymorphism of microsatellite loci (Estoup et al. 1995, Viard et al. 1998) have shown existence only three evolutionary branches – A, M and C. Following researches based on sequencing analysis of 2 subunit of gene NADH - dehydrogenase (ND2) mtDNA (Arias and Sheppard 1996), based on RFLP analysis intergenic site between 1 and 2 subunit of genes cytochrome-c-oxidase (COI-COII) of mtDNA by endonuclease DraI (Franck et al. 2000, Palmer et al. 2000), based on analysis of microsatellite loci polymorphisms (Franck et al., 2000) have shown existence fourth evolutionary branch O. Further, P. Franck et al. (2001) by DraI endonuclease perform RFLP analysis of the intergenic locus COI-COII mtDNA, has shown existence of five evolutionary branches A, M, C, O, Y.

In recent time all subspecies and population of *A. m. mellifera* of an evolutionary branch M are subject to intensive hybridization. Analysis of frequencies of combination PQQ of intergenic locus COI-COII mtDNA in populations of bees in Urals (Middle and Southern Urals) has been shown existence of four reserves of subspecies *A. m. mellifera* (Ilyasov et al. 2005).

Analysis of nucleotide sequences of a fragment of gene ND2 with average size 688 b.p. in 12 samples of four populations has shown transitions in positions 536, 621, 861, 1015, 1047 between sequences of gene ND2 of the analysed samples. Transition T>C in position 536 in samples DQ181614 and DQ181618 lead to replacement aminoacid isoleucine Ile by threonine Thr. Transversion was not revealed. Numbering of sequences is concerning sequence full mtDNA of *A. m. ligustica* from GenBank NCBI (NC 001566).

Analysed sequences of gene ND2 of bees from Ural population were deposited to GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) at numbers DQ181611-DQ181622. Sequence comparison of gene ND2 of the Urals bee samples with bees from European populations *A. m. mellifera* (AY114495, U35758, U35759, U35760) has shown their big similarity that shows their unity of an origin and genetic relationship.

Thus, part of unique European population *A. m. mellifera* which is subdivided into four subpopulations described by significant similarity with European populations of *A. m. mellifera* was still kept in Urals. For successful preservation gene pool of *A. m. mellifera* and restoration of its initial area in Urals is necessary more detailed research of bees of this region.

RATIONALITY OF USING MORPHOMETRIC SIGNS FOR PURE STRAIN DETERMINATION OF *Apis mellifera*

Lidia Kolbina, Sofia Nepeivoda, Antonida Nepeivoda

The Udmurt State Scientific Research Institute of Agriculture.
426008 Russia, 220-33, Pushkinskaya street, Izhevsk, Udmurt Republic.

According to many researchers uncontrolled delivery of bees and their crossbreeding with the local bees comes to the increasing anomaly of bees development. It raises the bees death at winter period and it reduces the resistance of bees to some diseases. Also crossbreeding of bees comes to high swarming and, as an effect, it makes hard work on the apiary and promotes spreading of the multiple diseases. Finally, uncontrolled cross-breeding of the local bees population and the following degeneration of them lowers the productivity of bees colonies into 1.5 - 2 times. It is obviously that for increasing of the productivity of beekeeping branch of the agriculture it is necessary to do qualitative selective breeding work not only on the level of the country or a region, but on the level of each apiary. Many beekeepers are ready to do such work on their own apiaries, but there are some difficulties in the quantity of morphometric signs for pure strain determination of the bees.

According to the recommendations of the All-Russian bee scientific research institute at present time in Russia for bees pure strain determination it's necessary to study three morphometric signs. They are: the proboscis length, the third tergite width and the size of cubital index (the indicator panel. 1.).

Table 1

Morphometric signs of the bee races which are the most
wide-spread in Russia.

| Bees' race | Proboscis length, mm | Cubital index, % | Third tergite, mm |
|------------------------|----------------------|------------------|-------------------|
| <i>A. m. silvanium</i> | 6.0-6.4 | 60-65 | 4.8-5.2 |
| <i>A. m. caucasica</i> | 6.7-7.2 | 50-55 | 4.4-5.0 |
| <i>A. m. remipis</i> | 6.5-6.9 | 50-55 | 4.4-5.0 |
| <i>A. m. carpatica</i> | 6.3-7.0 | 45-50 | 4.4-5.1 |
| <i>A. m. acervorum</i> | 6.3-6.7 | 55-60 | 4.6-5.1 |
| <i>A. m. carnica</i> | 6.4-6.8 | 45-50 | 4.7-5.1 |
| <i>A. m. ligustica</i> | 6.4-6.7 | 40-45 | 4.7-5.2 |
| Far-eastern type | 6.3-6.8 | 40-50 | 4.7-5.0 |
| Priokskiy type | 6.5-7.0 | 55-60 | 4.6-5.0 |

However, some beekeepers and scientists both in our country and abroad offer to shorten the amount of measured morphometric signs to the only one (the cubital index) or sometimes to two signs (the proboscis length and the cubital index).

We have decided to check the validity and practicability of these statements. The importance of each sign was estimated with its informative data for pure strain determination of the bees and was fixed by means of method of casual searching with adaptation (the algorithm SPA). For more validity we used 14 morphometric signs: the proboscis length, the width and length of the third tergite, of the third sternite, of the right wax mirror, of the right front and back wings, the amount of the wing hooks on the front edge of the right back wing, the cubital and tarsal index. For the research 900 bees were taken; all of them were the representatives of 9 races (we took 100 bees of each sort).

As a result, the most informative signs which were found with the programme were three: the cubital index, the proboscis length and the width of the third tergite. The rest explored signs were statistical unauthentic and were distributed casually. The most informative value had the cubital index, which was evaluated approximately with 74%. Seeing on the figure 1 we may notice that only the *A. m. silvanium* type can be determined with the means of the cubital index.

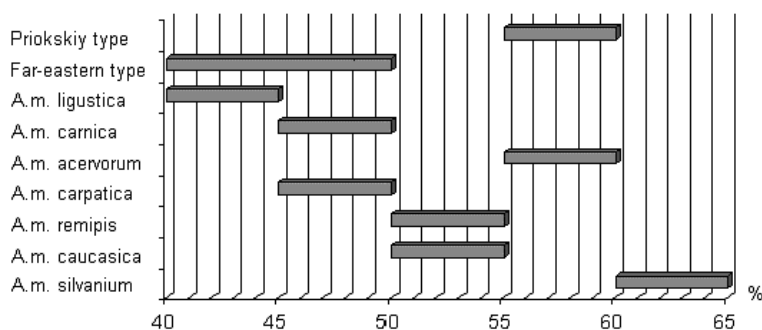


Fig. 1. The correspondence of the cubital index values to the standards of the Russian bee races.

The length of the proboscis was evaluated approximately with 21%. As we can see on the figure 2 it is possible to define the only *A. m. silvanium* and grey mountain caucasian races of bees with the means of the proboscis length, but nevertheless not in all cases.

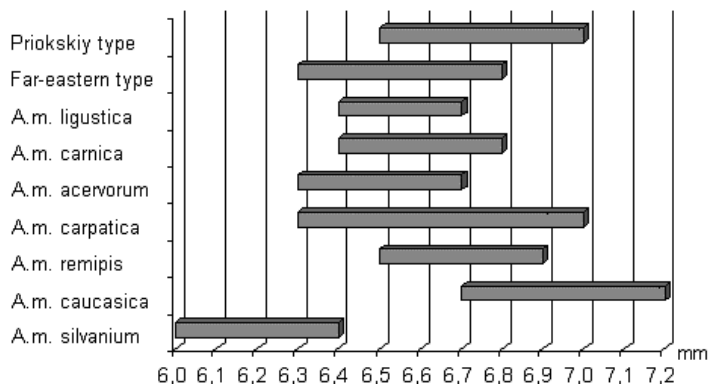


Fig. 2. The correspondence of the values of the length of the proboscis to the standards of the Russian bee races.

The width of the third tergite was evaluated with 5% only. On the figure 3 it is seen that it's impossible to select the races of the bees according to this sign.

However, in spite of the most informative parameter as the value of the cubital index for determination of bees' pure strain, we do not consider to select this parameter as the only morphometric criteria. Because it is known that the rest two morphometric signs, used for pure strain determination of the bees in modern methods, are connected with the economic useful signs of the bees. For example, bees' visit of the determined length of the flowers' corolla is dependent on the proboscis length; so honey gathering and the quality of the pollination are dependent on this parameter (it is known that a *A. m. silvanium* bee has a short proboscis and so it pollinates the red clover badly). And the width of the third tergite is dependent on the value of the bee body.

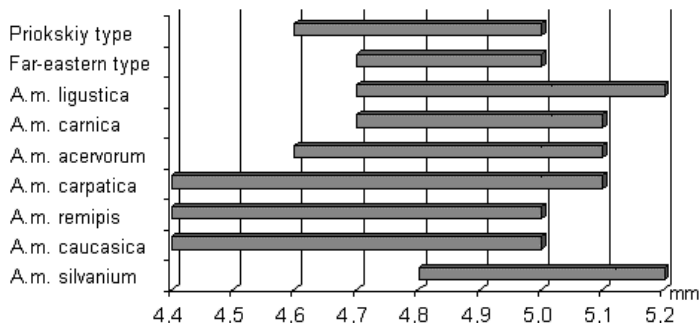


Fig. 3. The correspondence of the values of third tergite to the standards of the Russian bees' races.

That is why we recommend to pay attention to all three morphometric signs (the proboscis length, the third tergite width and the size of cubital index) for pure strain determination of *Apis mellifera*, recommended by the All-Russian bee scientific research institute.

References

1. Загоруйко Н.Г., Елкина В.Н., Емельянов С.В., Лбов Г.С. Пакет прикладных программ ОТЭК. М.: Финансы и статистика, 1986.
2. Лбов Г. С. Методы обработки разнотипных экспериментальных данных. Новосибирск: Наука, 1981.

QUEEN REARING. THE LOSSES DURING MATING PERIOD

Pavel Krieg

Bee Research Institute, Experimental Beekeeping Station in Přerov, Czech Republic.

The highest of honeybee queens (*Apis mellifera* L.) occur during the process of their natural mating.

Success of rearing depends on: climate, weather, period of rearing season, mating nucs – their construction, size, position on apiary, methods of preparing small nuclei

colonies and their condition, i.e. the number and age of worker bees, presence or absence of brood. We can influence only some of those factors.

We tested different methods of queen rearing for two years. The best results we obtained:

1. Using three frames nuclei (2.4 l volume)
2. In period from mid-June to mid-July
3. In nucs with brood; queens were added in form of queen cells, one day before emerging.

The losses of queens during mating time in condition of Middle Moravia are nearly 50% on the average (results of long standing observation from May to August). Main reason is lost of coherence mentioned small bee colonies and consequently their flying away („swarming“).

JAKOŚĆ MATEK SZTUCZNIE UNASIENIONYCH BEZ SPRAWDZONEGO CZERWIENIA OFEROWANA NA POLSKIM RYNKU PRZEZ WYBRANE PASIEKI HODOWLANE W 2006 ROKU

Cezary Kruk, Janusz Kasztelewicz, Wojciech Starzyński

Gospodarstwo Pasieczne „Sądecki Bartnik”.

W ostatnich latach produkcja matek sztucznie unasienionych bez sprawdzonego czerwienia gwałtownie w Polsce wzrosła. Szacuje się, że w 2006 roku pasieki hodowlane wyprodukowały łącznie 80.000 matek tej kategorii. Na zwiększoną ich podaż na rynku ogromny wpływ miał system dotacji preferujący ich zakup. W opinii pszczelarzy praktyków, jakość matek sztucznie unasienionych pozostawia dużo do życzenia.

Aby w obiektywny sposób sprawdzić te opinie, Gospodarstwo Pasieczne „Sądecki Bartnik” w lipcu 2006 roku zakupiło od 5 hodowców, cieszących się największą renomą w kraju 102 matki pszczele. W puli tej znajdowało się 82 matki sztucznie unasienione bez sprawdzonego czerwienia oraz 20 matek unasienionych naturalnie. Ostatnią grupę matek potraktowano jako grupę kontrolną. Grupy matek z różnych pasiek hodowlanych oznaczono literami alfabetu: A, B, C, D, E.

Matki bezpośrednio po odbiorze poddano do odkładów. Odkłady w momencie utworzenia posiadały 4 ramki pszczoł, w tym 3 ramki z czerwem krytym i 1 ramkę z zapasami pierzgi i miodu. Odkłady tworzone w specjalnych styropianowych ulikach odkładowych. Po sformowaniu trafiały one na 2 doby do piwnicy, po czym wystawiano je na pasieczysko.

Matki sztucznie unasienione miały możliwość naturalnego dounasienienia. Warunki pogodowe w tym okresie charakteryzowały się dużymi upałami dochodzącymi w dzień do 30°C. Warunki pożytkowe, to intensywny pożytek ze spadzi jodłowej oraz dobry pożytek pyłkowy. Odkłady co kilka dni kontrolowano i podkarmiano niewielkimi porcjami rzadkiego (1:1) syropu cukrowego. Matki czerwiące trutowo i te, które nie podjęły czerwienia przez okres miesiąca od dnia poddania, zabijano i preparowano im zbiorniczki nasienne oceniając stopień wypełnienia ich nasieniem.

Oceniono kondycję matek dostarczonych do pasieki, efektywność ich poddawania, skuteczność inseminacji mierzoną % matek podejmujących czerwienie, % matek nie podejmujących czerwienia i % matek czerwiałych trutowo (tab. 1). Na podstawie wieku czerwiu z pierwszego zasiewu jajeczek, oceniono także okres latencji matek od podania ich do rodziny do chwili rozpoczęcia czerwienia (tab. 2).

Tabela 1

Efektywność poddawania matek oraz podejmowania przez nie czerwienia w odkładach.

| Źródło pochodzenia matek | Matki poddane (szt) | Matki ścięte (%) | Matki przyjęte (%) | Matki trutowe (%) | Matki nie czerwiałe (%) | Matki czerwiałe (%) |
|--------------------------|---------------------|------------------|--------------------|-------------------|-------------------------|---------------------|
| A | 20 | 10,0 | 90,0 | 5,0 | 5,0 | 80,0 |
| B | 20 | 5,0 | 95,0 | 15,0 | 15,0 | 65,0 |
| C | 22 | 4,5 | 95,5 | 27,3 | 4,5 | 63,6 |
| D | 20 | 10,0 | 90,0 | 25,0 | 40,0 | 25,0 |
| E | 20 | 5,0 | 95,0 | 5,0 | 0,0 | 90,0 |

Tabela 2

Okres od poddania matek do rodzin do momentu podjęcia przez nie czerwienia.

| Źródło pochodzenia matek | Średnio (dni) | Od - do (dni) |
|--------------------------|-------------------|---------------|
| A | 8,2 ^b | 5 - 14 |
| B | 7,8 ^b | 4 - 12 |
| C | 9,5 ^c | 5 - 16 |
| D | 16,8 ^d | 10 - 28 |
| E | 2,5 ^a | 1 - 4 |

A, B, C, D- matki unasienione sztucznie.

E- matki unasienione naturalnie (grupa kontrolna). (dot. tabel 1 i 2).

Oznaczenia literowe – istotność różnic $p = 0,05$.

Uzyskano wysoki procent akceptacji poddawanych matek we wszystkich grupach (90,0 – 95,5%).

Najwięcej matek czerwiałych prawidłowo odnotowano w grupie kontrolnej (E) z matkami unasienionymi naturalnie (90,0%). Matki te najszybciej podejmowały też czerwienie po poddaniu do odkładów (2,5 doby).

Wśród matek unasienionych sztucznie odsetek matek podejmujących czerwienie był znacznie niższy i wynosił 25,0 – 80,0%. Matki te podejmowały czerwienie znacznie później po poddaniu ich do rodzin (7,8 – 16,8 doby). Wśród matek unasienionych sztucznie, zwraca uwagę duży odsetek matek nie czerwiałych (5,0 – 40,0%) i podejmowały czerwienie trutowo (5,0 – 27,3%).

Zdecydowanie negatywnie wypadła jedna grupa matek unasienionych sztucznie (D), gdzie czerwienie podjęło zaledwie 25,0% matek, nie podjęło czerwienia 40,0%, a 25,0% matek czerwilo trutowo.

Część z matek sztucznie unasienionych, które nie podjęły czerwienia lub czerwiły trutowo miała puste zbiorniczki nasienne.

Matki unasienione sztucznie bez sprawdzonego czewienia, w porównaniu z matkami unasienionymi naturalnie wypadły zdecydowanie gorzej.

PORÓWNANIE RÓŻNYCH METOD PODDAWANIA DO RODZIN PSZCZELICH MATEK LINII „DOBRA” – OBSERWACJE Z 2006 ROKU

Cezary Kruk, Wojciech Starzyński, Krzysztof Kasztelewicz

Gospodarstwo Pasieczne „Sądecki Bartnik”.

Jednym z problemów w pasiece hodowlanej jest skompletowanie reprezentatywnej grupy rodzin, z kolejną generacją matek przeznaczonych do oceny stacjonarnej. Najlepiej byłoby, aby matki poddawać w tym samym terminie, w tych samych warunkach środowiskowych. Grupa ta ponadto, powinna zostać poddana do rodzin pszczelich stosunkowo wcześniej, tak aby przed zimą doszło do pełnej wymiany pszczoł, na pszczoły pochodzące po poddanej matce. Jedynie w ten sposób można obiektywnie ocenić zimowle tych rodzin na podstawie robotnic-córek. Matki do grupy selekcyjnej powinny być poddane i przyjęte najpóźniej do dnia 15 lipca. Często hodowcy borykają się z problemami związanymi ze skompletowaniem grupy selekcyjnej w optymalnym terminie. Problemem jest skuteczne poddawanie cennych matek, straty z tym związane i konieczność uzupełnienia strat w terminie późniejszym.

Pszczoły kraińskie linii „Dobra” hodowane w Gospodarstwie Pasiecznym „Sądecki Bartnik” wyprowadzone zostały z miejscowej populacji pszczoły kraińskiej. Są dobrze dostosowane do miejscowych warunków klimatyczno-pożytkowych. Dobrze wykorzystują pożytek ze spadzi jodłowej, która w rejonie Podkarpacia stanowi główny pożytek towarowy. Dużym problemem z użytkowaniem tej linii pszczoł jest fakt, że matki linii „Dobra” są bardzo trudno przyjmowane do rodzin. Straty przy ich poddawaniu są zazwyczaj 2 – 3 krotnie większe niż w przypadku poddawania matek z innych linii.

W związku z tym, w sezonie 2006 roku przeprowadzono prosty eksperyment porównujący skuteczność poddania matek pszczelich 4 metodami. Do grup I, II, III matki poddawano w plastikowych klateczkach uniwersalnych firmy BABIK, a do grupy IV matki poddawano wraz z rodzinkami weselnymi w ulikach weselnych firmy BABIK.

Klateczka uniwersalna firmy BABIK (konstrukcji Babik, Kasztelewicz, Zawilski) przeznaczona jest do transportu i poddawania matek. Posiada ona 3 komory; gniazdową na matkę i pszczoły, pokarmową na ciasto oraz komorę na wilgotną gąbkę.

Styropianowy ulik weselny firmy BABIK (konstrukcji Babik, Kasztelewicz, Zawilski) posiada 2 komory; gniazdową, mogącą pomieścić 4 rameczki oraz pokarmową na ciasto lub syrop. Ulik zaopatrzony jest w ruchome plastikowe dno. W zależności od jego ustawienia można ustawić je w 3 pozycjach; „dennicy wentylacyjnej”, „kraty odgradowej” lub „otwartego otworu wylotowego”.

Matki unasieniano sztucznie w wieku 7 - 8 dni dawką 8 μ l nasienia. Matki 2-krotnie poddawano narkozie CO₂, po raz pierwszy podczas inseminacji i po raz drugi po 48 godzinach. Po podjęciu przez matki czerwienia, poddawano je do rodzin.

Grupy doświadczalne: I - osierocone bezmatki, II - odkłady utworzone na tym samym pasieczysku w sile 4 ramek pszczoł, w tym 3 ramki z czerwiem krytym i 1 ramka z zapasami, III - odkłady tej samej siły przetrzymywane w specjalnych styropianowych ulikach odkładowych (konstrukcji J. Kasztelewicza). Odkłady po sformowaniu wstawiono na 2 doby do chłodnej i wilgotnej piwnicy, następnie wywożono na inne pasieczysko, IV - osierocone bezmatki jak w grupie I, lecz matki poddawane do nich w ulikach weselnych typu BABIK wraz rodziną weselną (RW).

Po poddaniu matek, rodziny były systematycznie podkarmiane wieczorem rzadkim syropem (1:1) małymi dawkami. W okresie poddawania panowała ładna pogoda oraz dobry pożytek ze spadzi jodłowej.

W grupie I, II, III, po 3 – 4 dniach od poddania matek, dokonano przeglądu i zerwania mateczników ratunkowych. Następnie matki wypuszczono pod ciasto.

W grupie IV matki poddano do rodzin wraz z rodziną weselną w dodatkowym, pustym, najwyższym korpusie. W foliowej powalce wycinano otwór 10 x 20 cm i ustawiono nad nim ulik weselny. Przez pierwsze 3 doby rodzinka weselna kontaktowała się z pszczołami rodziny zasadniczej przez szczeliny w dennicy ustawionej w pozycji „dennicy wentylacyjnej”. W okresie tym nastąpiło wyrównanie zapachów pszczoł. Następnie dennicę przesuwano w pozycję „kraty odgradowej” i umożliwiano pszczołom wzajemną bezpośrednią wymianę, przez kolejne 3 doby. Po tym okresie przeglądano bezmatek i zrywano w nim ewentualne mateczniki ratunkowe, a dennicę w uliku zmieniano w pozycję „otwartego otworu wylotowego”.

Tabela

Efektywność poddawania matek do rodzin pszczelich różnymi metodami.

| Grupa rodzin | Matki poddane (szt) | Matki przyjęte (%) |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| I - Bezmatki na starym pasieczysku + matka w klateczce | 12 | 33,3 |
| II - Odkłady na starym pasieczysku + matka w klateczce | 12 | 66,7 |
| III - Odkłady wywiezione na nowe pasieczysko + matka w klateczce | 12 | 91,7 |
| IV - Bezmatki na starym pasieczysku + matka w rodzinie weselnej | 8 | 100,0 |

Metoda poddawania matek wraz z towarzyszącą rodziną weselną okazała się najskuteczniejsza (100%). Jest ona pracochłonna, ale zapewnia wysoką skuteczność i nie naraża matki na stres. Metodę tą można polecić przy poddawaniu matek bardzo cennych, na przykład zarodowych, reprodukcyjnych lub matek do grupy selekcyjnej.

WPLYW TRENINGU MŁODEJ MATKI W RODZINCE WESELNEJ NA DŁUGOŚĆ OKRESU JEJ LATENCJI PO ZABIEGU INSEMINACJI

Cezary Kruk

Gospodarstwo Pasieczne „Sądecki Bartnik”.

Matka po wygryzieniu poddawana jest przez pszczoły intensywnemu treningowi. W efekcie treningu masa matki ulega znacznemu zmniejszeniu. Ponadto w organizmie jej dochodzi do zmian fizjologicznych. W hemolimfie zwiększa się ilość cukrów. W efekcie tych zmian matka zyskuje zdolność do odbycia lotu godowego.

Matki w wyniku treningu straciły od 0 do 45% masy ciała. W zależności od % ubytku masy ciała podzielono je na 4 grupy: I - to matki które utraciły 0 – 10% masy ciała w stosunku do masy którą miały w chwili wygryzienia, II - matki o ubytku 11 - 20%, III - matki o ubytku 21 - 30%, IV - matki które straciły ponad 30% masy wyjściowej.

Zbadano wpływ jaki wywiera ubytek masy ciała, traktowany jako miernik intensywności treningu, na długość okresu latencji po okresie inseminacji. Okresem latencji matki określano okres od zabiegu inseminacji do momentu rozpoczęcia przez nią czerwienia.

Okres latencji matek w poszczególnych grupach wynosił: I - 9,7 dni, II - 9,5 dni, III - 10,3 dni, IV - 11,7 dni. Matki które straciły w wyniku treningu ponad 30% masy ciała istotnie później w stosunku do pozostałych podejmowały czerwienie po zabiegu inseminacji.

Materiał doświadczalny nie wykazał co prawda istotnych różnic, aby ubytek masy ciała w przedziale 0 - 30% w istotny sposób wpłynął na szybkość podejmowania przez nie czerwienia po zabiegu inseminacji. Wykazał jedynie, że nadmierny trening i utrata ponad 30% masy ciała w istotny sposób wydłuża okres ich latencji, co można określić jako efekt „nadmiernego przetrenowania matki” i pogorszenia w ten sposób jej kondycji przed inseminacją.

Prawdopodobnie istnieje optymalny przedział ubytku masy ciała w wyniku treningu. Można byłoby go wykazać na większym materiale doświadczalnym i przy bardziej wyrównanych warunkach środowiskowych.

WPLYW SPOSOBU PODDANIA PLASTIKOWYCH MISECZEK MATECZNIKOWYCH RODZINIE PSZCZELEJ DO OSZLIFOWANIA NA STOPIEŃ AKCEPTACJI LARW MATECZNYCH W RODZINIE WYCHOWUJĄCEJ

Cezary Kruk, Jadwiga Chudzik, Wojciech Starzyński

Gospodarstwo Pasieczne „Sądecki Bartnik”.

Materiał badawczy pochodzi z III dekady maja 2003 roku z pasieki Gospodarstwa Pasiecznego „Sądecki Bartnik”.

W pasiece technologia wychowu matek bazuje na plastikowych miseczkach matecznikowych. Te same miseczki wykorzystuje się w sezonie wielokrotnie. Po wygryzieniu matek, miseczki są dezynfekowane, a następnie poddawane do rodzin pszczelech w celu ich oszlifowania i nadania im pszczelego zapachu.

Do 24 rodzin wychowujących podzielonych na 2 grupy poddano larwy mateczne. Grupy różniły się sposobem przygotowania miseczek matecznikowych: I - kontrolna (K) - miseczki oszlifowane metodą starą oraz II - testowa (T) - miseczki oszlifowane metodą nową. Starą metodą (K) szlifowanie miseczek polegało na poddaniu ramki hodowlanej z miseczkami do gniazda, pomiędzy plastry z czerwem, na okres 24 godzin. Często przy tej metodzie, szczególnie w okresie chłódów i słabego pożytku obserwowano niewielkie zainteresowanie pszczół poddanymi miseczkami i niewielki efekt 24 godzinnego ich szlifowania. Odbijało się to niekorzystnie na akceptacji larw matecznych poddanych rodzinie.

Testowano (T) nową metodę szlifowania miseczek. Polegała ona na krótkotrwałym namoczeniu beleczek z miseczkami w 50% syropie i poddanie ich w dużej ilości nad powałkę gniazda w silnej rodzinie. Tą metodą obserwowano bardzo intensywną aktywność pszczół w czyszczeniu i szlifowaniu miseczek.

Porównano % uzyskanych mateczników zasklepionych stosunku do poddanych larw matecznych. Zdecydowanie lepiej wypadła gr. T - 62,1% w stosunku do gr. K - 30,9%.

Porównano także pracochłonność obu metod. Nowa metoda była 4- krotnie mniej pracochłonna. Metodą starą przygotowanie 100 beleczek z 1500 miseczek zajmowało około 1 roboczogodziny, natomiast metodą nową około 0,25 roboczogodziny. Ponadto w nowej metodzie, do oszlifowania takiej partii miseczek angażowano 5 rodzin, podczas gdy w metodzie starej 33 rodziny. Minimalizowano dzięki temu stres pszczół i niepotrzebną ingerencję w gniazdach.

Nowa metoda stała się od tej pory standardem w pasiece Gospodarstwa Pasiecznego „Sądecki Bartnik”.

PORÓWNANIE EFEKTYWNOŚCI WYCHOWU MATEK PSZCZELICH W SYSTEMIE CIĄGŁYM Z WIELOKROTNYM WYKORZYSTANIEM RODZINY WYCHOWUJĄCEJ W CYKLU 3- DNIOWYM I 6- DNIOWYM

Cezary Kruk, Jadwiga Chudzik, Wojciech Starzyński

Gospodarstwo Pasieczne „Sądecki Bartnik”.

Materiał badawczy pochodzi z czerwca 2003 roku. W pasiece Gospodarstwa Pasiecznego „Sądecki Bartnik” produkcja matek prowadzona jest na skalę masową i wynosi rocznie około 20 tys.

W 24 rodzinach, podzielonych na 2 grupy, porównano 2 metody wychowu matek: I - w cyklu 6 - dniowym (6D) - metoda ta stosowana jest standardowo w pasiece oraz II - w cyklu 3 - dniowym (3D) - metoda testowana była po raz pierwszy w pasiece. Obydwie technologie wychowu różnicuje częstotliwość poddawania larw matecznych

do rodzin wychowujących. Jednorazowo rodzinie poddawano 45 larw. W standardowej metodzie (6D) - kolejna seria larw poddawana jest do rodziny co 6 dni, po 1 dobie od chwili zabrania mateczników z serii poprzedniej. W nowej metodzie (3D) - kolejna seria larw poddawana jest do rodziny co 3 dni, w obecności mateczników nie zasklepionych z serii poprzedniej.

Nowa metoda pozwalała w okresie 30 dni poddać 10 serii larw do rodziny, podczas gdy metoda stara 5 serii. W obu metodach wychów prowadzono w ulach korpusowych w obecności matki. Matki ograniczone były w czerwieniu kratą odgradową na dolnym korpusie. Wychów prowadzono w korpusie najwyższym. Do najwyższej kondygnacji, co 6 dni przenoszono 2 ramki czerwiu otwartego i krytego. Pomiedzy czerw poddawano ramki hodowlane z przełożonymi larwami.

Mateczniki po zasklepieniu przenoszono do inkubatora. Przez cały okres wychowu rodziny wychowujące wykorzystywane były do produkcji miodu.

Efektywność wychowu określano % zaizolowanych mateczników w stosunku do liczby poddanych larw matecznych oraz liczbą mateczników uzyskanych z rodziny w 30-dniowym okresie. Procent mateczników zasklepionych wynosił w poszczególnych grupach: 6D - 42,8%, 3D - 36,1%. W ciągu 30 dni z każdej rodziny uzyskano następujące ilości mateczników zasklepionych: 6D - 102, 3D - 188. Jakość matek wychowanych obydwoima metodami nie różniła się.

WSTĘPNA OCENA ZRÓŻNICOWANIA GENETYCZNEGO PSZCZÓŁ Z ZAMKNIĘTEGO REJONU HODOWLI W PUSZCZY AUGUSTOWSKIEJ

Praca sfinansowana z grantu MNiSW nr N311 029 32/2255.

Andrzej Oleksa

Zakład Genetyki, Instytut Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego,
ul. Chodkiewicza 30, 85-064 Bydgoszcz. E-mail: olek@ukw.edu.pl

Pierwotny obszar występowania pszczoły miodnej obejmował Afrykę, Europę i zachodnią Azję. W obrębie tego wielkiego areału gatunek uległ zróżnicowaniu na szereg linii genetycznych. Na podstawie cech morfologicznych Ruttner (1998) wyróżnił 24 podgatunki, które pogrupował w ramach 3 głównych gałęzi ewolucyjnych: afrykańskiej (gałąź A), północno-śroziemnomorskiej (gałąź C) i europejskiej (gałąź M). Wyniki te znalazły potwierdzenie w badaniach genetycznych opartych o analizę mitochondrialnego DNA oraz sekwencji mikrosatelitarnych (Estoup i in. 1995, Frank i in. 1998, Garnery i in. 1998).

Mimo szerokiego areału pszczoły miodnej i dużych areałów zajmowanych pierwotnie przez poszczególne podgatunki, różnorodność biologiczna tego niezwykle ważnego ze względów ekonomicznych gatunku jest obecnie silnie zagrożona. Tereny Polski pierwotnie zasiedlone były przez podgatunek *A. mellifera mellifera*, należącej do gałęzi ewolucyjnej M (Ruttner 1998, Franck i in. 2001).

Wprowadzanie do hodowli pszczoł obcego pochodzenia, głównie z Europy południowo-wschodniej i Kaukazu, spowodowało to znaczną erozję różnorodności genetycznej w obrębie gatunku (Gromisz 1997). Zanik rodzimych linii, o cechach mniej po-

żądanych z ekonomicznego punktu widzenia, stanowi problem hodowlany, gdyż dla utrzymania produktywności organizmów użytkowych konieczna jest nieustanna wymiana odmian. Podstawową rolę w ich tworzeniu odgrywają geny dzikich populacji oraz lokalnych odmian hodowlanych, często o niskich walorach użytkowych. Intensywna hodowla opierająca się na selekcji wąskiego zestawu cech może prowadzić do bezpowrotnej utraty części naturalnej zmienności występującej u organizmów żywych. Jednym z najważniejszych celów ochrony przyrody staje się zatem ochrona naturalnych zasobów genowych. W tym kontekście, szczególnie istotna wydaje się ochrona populacji będących nośnikami unikatowych genów, bowiem pozwala ona zapobiegać degradacji genetycznej gatunków. W celu ochrony rodzimych linii pszczoły miodnej w Polsce zostały utworzone zamknięte rejony hodowli w Puszczy Kampinoskiej i Augustowskiej (Gromisz 1997). Obecnie ochroną zasobów genetycznych objęte są cztery linie rasy środkowoeuropejskiej, Kampinoska, Augustowska, Asta i Północna (Instytut Zootechniki 2005). Wysoce efektywnych narzędzi w kontroli czystości linii hodowli zachowawczych dostarczyć może genetyka molekularna, tym bardziej, że genom pszczoły miodnej należy do najlepiej poznanych wśród owadów (Tomkins i in. 2002). Poznano nie tylko kompletną sekwencję DNA mitochondrialnego (Crozier i Crozier 1993), sekwencje mikrosatelitarne (Estoup i in. 1993, Estoup i in. 1995, Franck i in. 1998, Solignac i in. 2003), ale całą sekwencję genomu jądrowego (Anonymus 2004).

Celem prezentowanych badań była wstępna ocena zróżnicowania genetycznego pszczoły miodnej *Apis mellifera* L. z pięciu pasiek na terenie Puszczy Augustowskiej w oparciu o 8 polimorficznych loci mikrosatelitarnych. Określony został poziom zmienności, struktura genetyczna oraz przepływ genów pomiędzy pasiekami.

Piśmiennictwo:

- Anonymus (2004)– Honey Bee Genome Assembled. NIH News Advisory. <<http://www.genome.gov/pfv.cfm?pageid=11509819>>
- Crozier R. H., Crozier Y. C. 1993– The Mitochondrial Genome of the Honeybee *Apis mellifera*: Complete Sequence and Genome Organization. *Genetics* 133: 97-117.
- Estoup A., Garnery L., Solignac M., Cornuet J.-M. (1995)– Size homoplasy and mutational processes of interrupted microsatellites in two bee species *Apis mellifera* and *Bombus terrestris* (*Apidae*). *Molecular Biology and Evolution* 12, 1074-1084.
- Estoup, A., M. Solignac, M. Harry and J.-M. Cornuet (1993)– Characterization of (GT)_n and (CT)_n microsatellites in two insect species: *Apis mellifera* and *Bombus terrestris*. *Nucleic Acids Res.* 21:1427–1431.
- Franck P., Garnery L., Loiseau A. i in. (2001)– Genetic diversity of the honeybee in Africa: microsatellite and mitochondrial data. *Heredity*, 86:420-430.
- Franck P., Garnery L., Solignac, M., Cornuet J.-M. (1998)– The origin of western European subspecies of honeybees (*Apis mellifera*): new insights from microsatellite and mitochondrial data. *Evolution* 52: 1119-1134.
- Garnery L., Franck P., Baudry E., Vautrin D., Cornuet J.-M., Solignac M. (1998)– Genetic diversity of west European honey bee (*Apis mellifera mellifera* and *Apis m. iberica*). II. Microsatellite loci. *Genet. Sel. Evol.* 30: 49-74.

- Gromisz M. (1997)– Zasoby pszczoły rodzimej i ich ochrona. In: T. Cierznia (ed.), Postępy apidologii w Polsce. Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Bydgoszczy 47-56.
- Instytut Zootechniki (2005)– Program ochrony zasobów zwierząt gospodarskich. Pszczoły <<http://www.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl/pszczoły>>
- Ruttner F. (1998)– Biogeography and taxonomy of honeybees. Springer-Verlag, Berlin.
- Solignac M., Vautrin D., Loiseau A., Mougél F., Baudry E., Estoup A., Garnery L., Haberl M., Cornuet J.-M. (2003)– Five hundred and fifty microsatellite markers for the study of the honeybee (*Apis mellifera* L.) genome. Molecular Ecology Notes 3 (2), 307-311.
- Tomkins J. P., Luo M., Fang G. C., Main D., Goicoechea J. L., Atkins M., Frisch D. A., Page R. E., Guzm Novoa E., Hunt G., Wing R. A. (2002)– New genomic resources for honey bee (*Apis mellifera* L.); development of a deep-coverage BAC library and a preliminary STC database. Genetics and Molecular Research 4:306-316.
-

THE GENETIC STUDY OF CAUCASIAN AND CARNIOLAN BEE RACES

V. Paplauskiene, V. Čeksteryte, I. Pašakinskiene,
D. Tamašauskiene, J. Račys

Lithuanian Institute of Agriculture, LT-58344 Akademija, Kedainiai distr., Lithuania.

The bees of *A. m. caucasica*, *A. m. carnica*, *A. m. carpatica*, *A. m. ligustica* and Buckfast introduced into Lithuania have superseded the indigenous bees. The new bee hybrids were developed by crossing the introduced species. The assesment of bee populations by only morphological features can be imprecise. New genetic methods of mitochondrial DNA haplotypes and microsatellite loci have been employed to study genetic variations of honey bees (Franck, Garnery, Solignac et al. 1998; Estoup, Garnery, Solignac et al. 1995).

The aim of the present study was to investigate polymorphysm of the *A. m. carnica* and the *A. m. caucasica* bees by the inter-simple sequence repeats (ISSR) method.

Samples of Caucasian (*A. m. caucasica*) and Carniolan (*A. m. carnica*) bee races for genetic tests were collected from the breeding colonies of the Lithuanian Institute of Agriculture's apiary. Multiplication of *A. m. caucasica* bee queens was started at the Lithuanian Institute of Agriculture from the stocks imported from the Russian Institute of Apiculture's bee queen breeding apiary situated in Krasnodar region, Krasnaja Poliana. The line C₂₆₂ of *A. m. carnica* bee race has been developed at the Lithuanian Institute of Agriculture. The bee queens of Vigor line of the same race were brought to the Lithuanian Institute of Agriculture's breeding apiary from the Czech Institute of Apiculture in Dole. This line was developed using instrumental bee insemination. Carniolan *A. m. carnica* bee queens from Slovenian, further referred to as (*CSLOV*) were introduced three years ago, as a result, they have not fully acclimatized yet.

For the genetic study the bees were placed in 2 ml Eppendorf test-tubes and frozen at -20°C. DNA was extracted following the CTAB-based extraction protocol (Doyle JJ, and Doyle JL. 1990).

Polymerase chain reactions (PCR) were carried out in 25 µl volume in an Eppendorf Master Cycler Gradient thermocycler using the following primers: (AGAC)₄GC, AC(GACA)₄, (GACA)₄GT, (GACA)₄CT, (ATG)₅GA, (CTC)₅GT, (TCC)₅GT, (AC)₈G, (AC)₈T, (AC)₈YT and (CT)₈A.

Tetranucleotide motif primers used for bee DNA assays generated formation of 2-7 fragments (Table). While using (AGAC)₄GC primer in PCR, DNA profiles of bees were found to possess 7 fragments of sizes ranging from 750 to 3000 bp. The DNA profiles of *A. m. caucasica* bees were identical. Most of the individuals of *A. m. carnica* C262 and Vigor lines had identical profiles with *A. m. caucasica*. The profiles of the rest of C262, Vigor and CSLOV individuals had lost some of the fragments or had been supplemented with the novel ones. The number of polymorphic fragments in the individuals of *A. m. carnica* lines tested varied from 3 to 6.

Of all trinucleotide motif primers used in PCR, the largest number of DNA fragments were amplified by (TCC)₅GT primer. Using this primer there were produced 10 fragments in bee DNA profiles, of which only one 1100 bp was common to all profile types, the others were polymorphic. The bee individuals assayed by this primer were identified to possess 15 DNA profile types, of which 7 were specific only to *A. m. caucasica* individuals. In their profiles there was a specific 800 bp fragment, which was not found for the individuals of *A. m. carnica*. In the profiles of the latter individuals we identified a fainter 750 bp fragment, which was not present in the profiles of *A. m. caucasica* individuals.

Using dinucleotide motif primers in PCR, 23 fragments were produced, the largest number of polymorphic ones (eleven) was identified among the individuals of *A. m. carnica* C262 tested. Among the dinucleotide motif primers, (AC)₈YT was the one which generated the largest number of DNA fragments. In the fingerprints of *A. m. caucasica* bees there was found a prominent 1550 bp fragment, which we did not identify in *A. m. carnica* individuals.

Table

ISSR products generated by 11 primers in honeybee *A. m. caucasica* and *A. m. carnica* bees.

| Primer | Number of reproducible bands | MW range, bp | Number of polymorphic bands | Number of polymorphic bands | | | |
|------------------------|------------------------------|--------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------|-------|
| | | | | <i>A. m. caucasica</i> | <i>Lines of A. m. carnica</i> | | |
| | | | | | C262 | Vigor | Cslov |
| (AGAC) ₄ GC | 7 | 750-3000 | 7 | 0 | 4 | 6 | 3 |
| AC(GACA) ₄ | 2 | 1500-1700 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| (GACA) ₄ GT | 6 | 700-1500 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| (GACA) ₄ CT | 4 | 480-900 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| (ATG) ₅ GA | 5 | 350-1400 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| (TCC) ₅ GT | 10 | 500-1300 | 9 | 6 | 4 | 1 | 2 |
| (CTC) ₅ GT | 3 | 400-1200 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| (AC) ₈ G | 4 | 400-750 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 |

| Primer | Number of reproducible bands | MW range, bp | Number of polymorphic bands | Number of polymorphic bands | | | |
|----------------------|------------------------------|--------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------|-------|
| | | | | <i>A. m. caucasica</i> | <i>Lines of A. m. carnica</i> | | |
| | | | | | C262 | Vigor | Cslov |
| (CT) ₈ A | 5 | 550-1400 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| (AC) ₈ YT | 10 | 600-1550 | 6 | 3 | 5 | 3 | 2 |
| (AC) ₈ T | 4 | 450-1200 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 |
| Total | 60 | 350-3000 | 40 | 17 | 23 | 20 | 16 |

References

- Doyle J.J., Doyle J. L. (1990)– Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus*, 12: 13-15.
- Estoup A., Garnery L., Solignac M. et al. (1995)– Microsatellite variation in honey bee (*Apis mellifera* L.) populations: hierarchical genetic structure and test of the infinite allele and stepwise mutation models. *Genetic*, 140: 679-695.
- Franck P., Garnery L., Solignac M. et al. (1998)– The origin of west European subspecies of honey bees (*Apis mellifera*): new insights from microsatellite and mitochondrial data. *Evolution*, 52: 1119-1134.

OCENA WYBRANYCH CECH 2-LINIOWYCH MIESZAŃCÓW PSZCZOŁY KRAIŃSKIEJ (*Apis mellifera carnica*)

Adam Roman, Magdalena Góra

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

W wyniku wieloletniej pracy hodowlanej w obrębie rasy pszczół kraińskich (*Apis mellifera carnica*) wyprowadzono wiele linii, które najlepiej sprawdzających się w warunkach pogodowo-pożytkowych danego regionu. Obecnie w pasiekach towarowych wykorzystywane są zarówno pszczoły kraińskie czysto-liniowe, jak i mieszańce międzyliniowe. Mieszańce często są lepiej dostosowane do konkretnych warunków klimatyczno-pożytkowych, dzięki czemu najczęściej wykazują znacznie wyższą wartość użytkową od linii wyjściowych.

Celem pracy było porównanie wartości mieszańców międzyliniowych pszczoły kraińskiej pod względem: wydajności miodowej, rojliwości, rozwoju rodzin, łagodności i zimotrwałości.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiły rodziny pszczele składające się z robotnic będących mieszańcami międzyliniowymi: CpCa, CrCp, CaCp, CrCa, CrCb. Do ich tworzenia wykorzystano cztery linie: Peschetz (Cp), rumuńska (Cr), austriacka (Ca) i pogórska (Cb) hodowane w Pasiece Zarodowej w Maciejowie (woj. opolskie). Ocena obejmowała: ocenę kontrolną (K) przeprowadzoną w pasiece hodowlanej oraz ocenę terenową (T) przeprowadzoną w pasiekach towarowych w południowo-zachodniej Polsce. Ocena

obejmowała okresy 1-roczone: od jesieni jednego roku do końca lata następnego roku. Sposoby oceny wartości poszczególnych cech: wydajność miodowa – w kg miodu, rozwój rodziny pszczelej, rojliwość, zimotrwałość i łagodność pszczół – w skali od 1 do 4 pkt. W pracy wykorzystano wyniki oceny kontrolnej i terenowej z lat 1998-2004.

Omówienie wyników

Wydajność miodowa ocenianych rodzin pszczelich wynosiła średnio od 21,7 do 46,1 kg w ocenie terenowej i od 25,6 do 30,9 kg w ocenie kontrolnej (tab. 1). Najwyższą średnią wydajność miodną odnotowano w rodzinach pszczelich CrCp, a najniższą CpCa. Wyniki te potwierdziły się zarówno w ocenie terenowej, jak i kontrolnej. Jednak wyniki w kolejnych latach oceny były bardziej rozbieżne, gdyż od mieszańców CpCa uzyskano jedynie 14,1 kg miodu za okres sezonu, a od mieszańców CrCp – 68,2 kg miodu.

Od rozwoju zależy siła rodziny, czyli jej potencjał produkcyjny. Najszybszy rozwój rodzin w ocenie terenowej zaobserwowano u mieszańców CrCb, które uzyskały średnią ocenę na poziomie 3,8 pkt., natomiast w ocenie kontrolnej CrCp – średnia 3,7 pkt. Najślabiej pod tym względem wypadły mieszańce CaCp, które uzyskały w ocenie średnio 2,9 pkt. oraz CpCa – 3,3 pkt. (tab. 1).

Rojliwość jest cechą biologiczną, która ma znaczny, ujemny wpływ na produktywność rodzin pszczelich. Spośród ocenianych rodzin największą ekspresją tej cechy wykazywały się rodziny będące mieszańcami CpCa, które w ocenie kontrolnej uzyskały średnią ocenę 2,9 pkt. oraz CpCa i CrCp, które w ocenie terenowej oszacowano na 3,3 pkt. Najmniej rojliwe okazały się rodziny CrCa i CrCb ze średnią oceną 3,7 pkt. (tab. 1).

Łagodność pszczół jest cechą ułatwiającą pszczelarzowi pracę, ponieważ umożliwia skrócenie czasu obsługi poszczególnych rodzin. W ocenie kontrolnej najbardziej złośliwe okazały się rodziny pszczele CpCa, które średnio oceniono na 2,7 pkt., natomiast w ocenie terenowej mieszańce CrCb ze średnią oceną 3,0 pkt. Natomiast najłagodniejsze okazały się mieszańce CrCp ze średnią oceną 3,5 pkt. oraz CrCa i CrCb, które oceniono na 3,2 pkt. (tab. 1). Jednak należy pamiętać, że ocena tej cechy jest najbardziej subiektywna.

Zimotrwałość uznaje się za wyznacznik przystosowania pszczół do miejscowych warunków klimatycznych (pogodowych). Wszystkie oceniane rodziny zimowały w dobrej kondycji. Najwyższą średnią wartością tej cechy w ocenie terenowej charakteryzowały się rodziny CpCa, CrCa i CrCb, a w ocenie kontrolnej mieszańce CrCb, które uzyskały średnią ocenę na poziomie 3,8 pkt. Nieznacznie gorzej ta cecha wypadła u mieszańców CrCp oraz CaCp – 3,6 pkt. (tabela1).

Przeprowadzona analiza wyników oceny terenowej i kontrolnej rodzin pszczelich będących mieszańcami 2-liniowymi rasy kraińskiej wykazała, że pomiędzy poszczególnymi mieszańcami występują statystycznie istotne (na poziomie $p \leq 0,05$ i $p \leq 0,01$) różnice w średnich wartościach wydajności miodowej oraz wybranych cech biologicznych (tab. 1). Wykazano także różnice statystycznie istotne na poziomie $p \leq 0,01$ między średnich wartościach oceny łagodności i rozwoju pomiędzy grupami z oceny terenowej i kontrolnej. Analiza wyników wykazała także statystycznie istotne (na poziomie $p \leq 0,05$) zależności pomiędzy wydajnością miodową a łagodnością pszczół.

Tabela 1

Średnia wartość ocenianych cech rodzin pszczelich
– mieszańców międzyliniowych (w pkt.)

| Mieszańce | | Oceniane cechy | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | Wydajność miodowa (kg) | | Łagodność | | Rozwój | | Rojliwość | | Zimotrwałość | |
| | | T | K | T | K | T | K | T | K | T | K |
| CpCa | \bar{x} | 21,7^{Aa} | 25,6^{Aa} | 3,1^A | 2,7^a | 3,3^{Aa} | 3,5^{aA} | 3,3^A | 2,9^A | 3,8^{Aa} | 3,7^{aA} |
| | SD | 1,9 | 2,5 | 0,7 | 1,2 | 0,5 | 0,3 | 0,6 | 1,1 | 0,2 | 0,3 |
| CrCp | \bar{x} | 46,1^B | 30,9^B | 3,5^{Ba} | 3,0 | 3,7^b | 3,7^b | 3,3^A | 3,2^A | 3,6^B | 3,4^b |
| | SD | 7,8 | 4,9 | 0,4 | 1,1 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 0,6 |
| CaCp | | 27,8^b | 29,6 | 3,2^b | 3,0 | 3,5 | 2,9^B | 3,5 | 3,5^B | 3,6^b | 3,4^B |
| | SD | 13,9 | 17,4 | 0,6 | 0,9 | 0,4 | 0,9 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,3 |
| CrCa | \bar{x} | 28,3^A | 29,0^b | 3,3^b | 3,2^b | 3,5 | 3,0^B | 3,7^B | 3,7^B | 3,8^{aA} | 3,5^b |
| | SD | 6,8 | 7,3 | 0,4 | 0,2 | 0,5 | 0,5 | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,4 |
| CrCb | \bar{x} | 28,2^A | 29,4^B | 3,0^{Aa} | 3,2^b | 3,8^B | 3,6^A | 3,7^B | 3,6^B | 3,8^{Aa} | 3,8^{aA} |
| | SD | 5,7 | 4,8 | 0,3 | 0,9 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,2 | 0,8 |
| Średnia | | 30,4 | 28,9 | 3,2 ^{**} | 3,0 ^{**} | 3,6 ^{**} | 3,3 ^{**} | 3,5 | 3,4 | 3,7 | 3,6 |
| SD | | 9,2 | 8,7 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,50 | 0,8 | 0,3 | 0,6 |
| r | | # | | # | | | | | | | |

– współczynnik korelacji jest istotny na poziomie $p \leq 0,05$,

A, B – różnice pomiędzy mieszańcami są statystycznie istotne na poziomie $p \leq 0,01$,

a, b – różnice pomiędzy mieszańcami są statystycznie istotne na poziomie $p \leq 0,05$,

** – różnice pomiędzy grupami (T i K) są statystycznie istotne na poziomie $p \leq 0,01$.

Wnioski

1. Wydajność miodowa ocenianych mieszańców międzyliniowych pszczoły kraińskiej była na poziomie znacznie przewyższającym średnią krajową (13-15 kg).
2. Różne kombinacje tworzenia mieszańców międzyliniowych pszczoły kraińskiej dały pszczoły o różnej charakterystyce – ocena wybranych cech biologicznych wykazała różnice w poziomie tych cech pomiędzy poszczególnymi mieszańcami.
3. Wszystkie rodziny pszczele będące mieszańcami międzyliniowymi objęte badaniami były dobrze przystosowane do miejscowych warunków klimatyczno-pożytkowych południowo-zachodniej Polski.

ROZRÓŻNIANIE PODGATUNKÓW PSZCZOŁY MIODNEJ NA PODSTAWIE UŻYŁKOWANIA PRZEDNIEGO SKRZYDŁA

Adam Tofilski*, Rafał Frączek**

* Akademia Rolnicza w Krakowie.

** Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie.

Rozróżnianie podgatunków pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) jest ważne zarówno dla hodowców, jak i pszczelarzy. Wymaga ono wykonania wielu pomiarów różnych części ciała. Ze względu na możliwość automatyzacji pomiarów użyłkowania skrzydeł, rozróżnianie podgatunków byłoby znacznie szybsze i łatwiejsze, gdyby pomiary można było ograniczyć tylko do tej części ciała. Celem badań było określenie skuteczności rozróżniania podgatunków pszczoły miodnej na podstawie automatycznych pomiarów użyłkowania przedniego skrzydła.

Rozróżniano trzy podgatunki pszczoły miodnej: *A. m. carnica*, *A. m. caucasica* i *A. m. mellifera*. Każdy podgatunek reprezentowany był przez 100 robotnic z 10 rodzin. U każdej robotnicy badano przednie skrzydło z lewej strony ciała. W sumie wykonano pomiary 300 skrzydeł. Skrzydła oprawiono w ramki do przezroczy z szybkami i skanowano skanerem Nikon coolscan 5000 ED. Przy pomocy programu DrawWing (Tofilski 2004) na każdym skrzydle określono automatycznie położenie 18 połączeń żyłek. Współrzędne połączeń żyłek, po nałożeniu na siebie metodą Prokrusta (Zelditch i in. 2004), użyto jako dane wejściowe dla dwóch metod klasyfikacji: analizy dyskryminacyjnej (StatSoft 2001) i metody opartej na sieciach neuronowych (Tadeusiewicz 1993).

Metoda bazująca na sieciach neuronowych wykorzystywała trzy sieci neuronowe. Każda z wykorzystanych sieci posiadała jednakową strukturę składającą się z jednej warstwy wejściowej (36 liniowych neuronów) oraz jednej warstwy wyjściowej (1 liniowy neuron). Każda sieć była też uczona do rozpoznawania jednego z trzech badanych podgatunków. Ponieważ każda z sieci rozpoznawała inny gatunek, więc każda posiada inny zestaw wag połączeń między neuronami. Dla danego zestawu danych wejściowych wynik klasyfikacji uzyskuje się przez porównanie wartości wyjściowej z każdej sieci neuronowej. Jako rozpoznany gatunek przyjmuje się ten, dla którego odpowiadająca mu sieć zwróciła największą wartość.

Wyniki wskazują, że klasyfikacja podgatunków pszczoły miodnej na podstawie użyłkowania przedniego skrzydła jest możliwa, a skuteczność rozpoznawania jest stonkunkowo wysoka i wynosi od 91 do 99%. Analiza dyskryminacyjna okazała się skuteczniejsza od sieci neuronowych, ale różnice pomiędzy oboma metodami są niewielkie (Tab. 1).

Tabela 1

Klasyfikacja robotnic do jednego z trzech podgatunków pszczoły miodnej na podstawie sieci neuronowych i analizy dyskryminacyjnej.

| podgatunek | sieci neuronowe | | | analiza dyskryminacyjna | | |
|------------------|---------------------------------|------------------|------------------|---------------------------------|------------------|------------------|
| | zaklasyfikowano jako podgatunek | | | zaklasyfikowano jako podgatunek | | |
| | <i>carnica</i> | <i>caucasica</i> | <i>mellifera</i> | <i>carnica</i> | <i>caucasica</i> | <i>mellifera</i> |
| <i>carnica</i> | 99 | 1 | 0 | 99 | 0 | 1 |
| <i>caucasica</i> | 0 | 95 | 5 | 0 | 98 | 2 |
| <i>mellifera</i> | 4 | 5 | 91 | 4 | 3 | 93 |

Tadeusiewicz R. (1993)– Sieci neuronowe, Akademicka Oficyna Wydawnicza RM., Warszawa.

Tofilski A. (2004)– DrawWing, a program for numerical description of insect wings. Journal of Insect Science, 4:1-5.

StatSoft Inc. (2001)– STATISTICA (data analysis software system), version 6.

Zelditch M.L., Swiderski D.L., Sheets H.D., Fink W.L. (2004)– Geometric morphometrics for biologists: A primer. Elsevier Academic Press, Londyn.

ROZPOCZYNIANIE CZERWIENIA PRZEZ MATKI PSZCZELE UNASIENIONE NATURALNIE LUB SZTUCZNIE W RÓŻNY SPOSÓB MA ROZKŁAD LOGARYTMICZNO-NORMALNY

J. Woyke*, Z. Jasiński*, J. Prabucki**, J. Wilde***,
B. Chuda-Mickiewicz**, M. Siuda***, B. Madras-Majewska*,
J. Samborski***, J. Bratkowski***, A. Jojczyk*

* Pracownia Hodowli Owadów Użytkowych, SGGW, Warszawa.

** Zakład Pszczelnictwa, AR Szczecin.

*** Katedra Pszczelnictwa, Uniwersytet W-M. Olsztyn.

Ostatnio w Polsce, unasienia się sztucznie ponad 50.000 matek rocznie. Istnieje opinia, że matki sztucznie unasieniane (MSzU) rozpoczynają czerwiec znacznie później niż matki naturalnie unasieniane (MNaU). Dlatego podjęto na szeroką skalę badania w trzech jednostkach badawczych wyższych uczelni w Warszawie, Szczecinie i Olsztynie mające na celu stwierdzenie, czy przez dodatkowe traktowanie MSzU, można przyspieszyć rozpoczęcie składania jaj (RSkJ) przez te matki. Matki unasieniano 8 mm³ nasienia. RSkJ zbadano w grupie kontrolnej 269 MNaU i wśród 1406 MSzU traktowanych w różny sposób przed lub po unasienieniu.

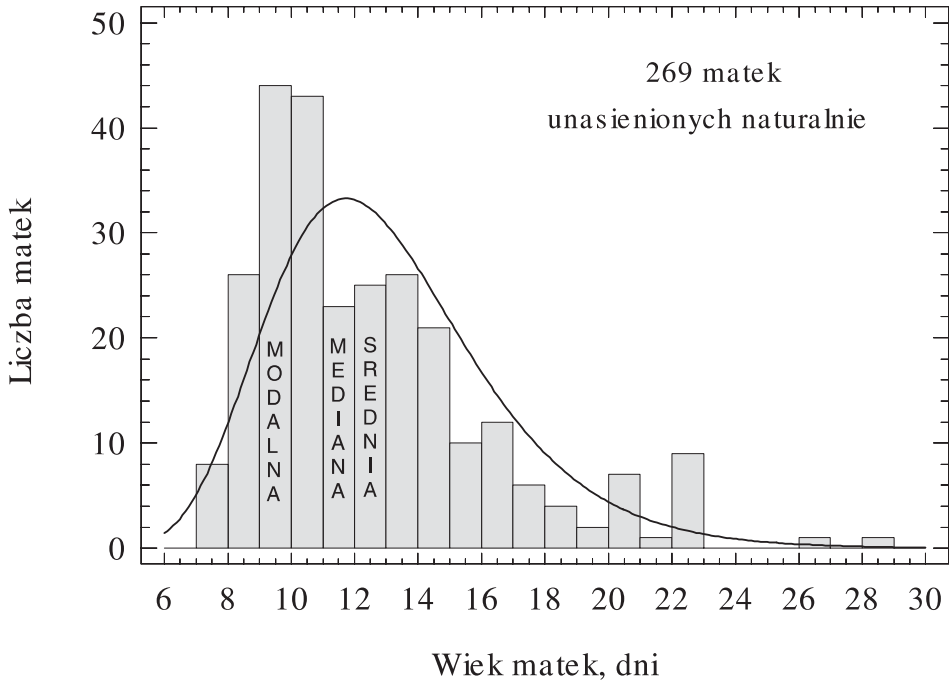
MNaU rozpoczęły składanie jaj w wieku 8 do 29, średnio 13,1 dni. Jednak największa liczba matek (modalna), RSkJ w wieku 10 dni to jest 3,1 dni wcześniej, niż wynosiła średnia. MNaU, RSkJ 2 do 23, średnio 6,8 dni po rozpoczęciu lotów godowych w wieku 6 dni. 75 % wszystkich MNaU, RSkJ w wieku do 15 dni.

MSzU nie traktowane dodatkowo RSkJ 3 do 21, średnio 9,1 dni po unasieniu, to jest jedynie 2,3 dni później niż MNatU, 75% MSzU, RSkJ do 12 dni po sztucznym unasieniu (SztU). Opinia, że MSzU, RSkJ później niż MNatU powstała na skutek tego, że niektórzy hodowcy matek unasieniają starsze matki, lub przetrzymują je po SztU w bankach matek lub różnych skrzynkach przed poddaniem do rodzin. Modalna RSkJ przez MSzU wynosiła 6 dni po unasieniu i następowała 3,1 dni wcześniej, niż wartość średnia.

MSzU które latały przed i po -, lub jedynie przed unasieniem, RSkJ istotnie 1 dzień wcześniej (8,0 - 8,3 dni) niż MSzU nie traktowane dodatkowo. Natomiast matki czopowane po SztU służąc RSkJ istotnie 1 dzień później (10,0 dni), niż matki nie traktowane dodatkowo.

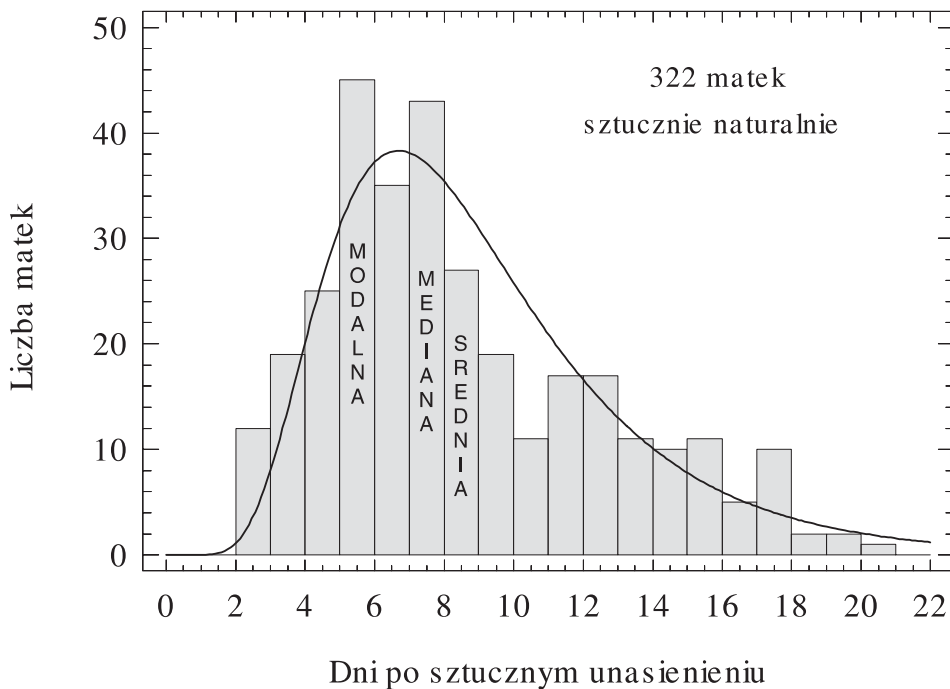
Rozkład RSkJ przez matki obu grup, MNatU i MSzU nie był normalny, lecz pozytywnie skośny to znaczy wydłużony w kierunku matek RSkJ późno. Rozkład ten był najbardziej zbliżony do rozkładu logarytmiczno-normalnego (Rys. 1 i 2). W rozkładzie skośnym, średnia wartość RSkJ ulega dużemu wpływowi skrajnych wartości RSkJ przez matki rozpoczynające późno czerwiec, w rezultacie czego, średnia wartość RSkJ jest znacznie późniejsza niż RSkJ przez największą liczbę matek (modalna). Dlatego zalecamy zamiast podawania średniej wartości RSkJ, przez MNatU jak i MSzU podawać wartość modalną (największej liczby matek), która nie ulega wpływowi matek RSkJ późno.

Rozpoczęcie składania jaj przez matki Natural. Unas.



Ryc. 1. Rozkład rozpoczynania czerwienia przez matki naturalnie unasienione. Krzywa oznacza rozkład logarytmiczno-normalny.

Rozpoczęcie składania jaj przez matki Sztucz. Unas.



Ryc. 2. Rozkład rozpoczynania czerwienia przez matki sztucznie unasienione. Krzywa oznacza rozkład logarytmiczno-normalny.

BEEKEEPING MANAGEMENT GOSPODARKA PASIECZNA

12 FRAMES DADANT IN THE CZECH REPUBLIC

František Kamler

Bee Research Institute Dol, 252 66 p. Libčice n.Vlt, Czech Republik. E-mail: kamler@beedol.cz

In the year 2002 in the Bee Research Institute at Dol there was established a group of honeybee colonies in the Dadant system. Dimensions of frames are 44.8 x 28.5 cm in the high hive body, 44.8 x 15.9 cm in low hive body, number of frames 12. The 12 frames system has many advantages for big bee farms. On the big frame for brooding the bee colony gets rapidly stronger. In the 12 frames box the change of combs is secured, low super bodies make possible the mechanized comb taking and honey extracting. This system indicated high productivity of the labour. In the year 2005 bee colonies of this group were ready built and in the year 2006 were able to be included into experiments and their output was compared with colonies in multistorey hives with traditional Czech frame dimension 39 x 24 cm. In the Czech box there are 10 frames, colonies are wintering in two boxes, in summer hive has three boxes. Results of the year 2006 are as follows: Honeybee colonies in the Dadant system offered more honey by 50%. Swarming fever appeared in both groups similarly, working time at the Dadant group was significantly lower and the strength of wintered bee colonies in the Dadant system was larger.

THE EFFECT OF ELECTRICAL HEATING ON THE DEVELOPMENT OF BEE COLONIES IN SPRING AND ON PRODUCTIVITY AND EARLY REARING OF DRONES AND QUEENS

Jurgis Račys, Diana Tamasauskiene

Lithuanian Institute of Agriculture, Division of Apiculture,
Institute avenue-1, Akademija, Kėdainiai district. E-mail: diana@lzi.lt

Research into the possibilities of maximal utilisation of spring honey flow done during the period 1996-1999 indicated a positive effect of electrical heating of bee nests. During the experimental period bee colonies were heated by 7.2 w homemade heaters. It was noted that after heating had been switched on, queens started immediately laying eggs in the combs situated next to the heater. Compared with the control treatment, positive effects of heating were observed on colony development intensity and honey production. However, the tests did not reveal whether the heating intensity was optimal or whether it should be increased.

Another series of two-factor experiments (A and B) was done during 2003-2006 to validate the efficiency of spring heating intensity of bee nests. The findings of the test involving four treatments replicated six times suggest that it is expedient to use 5-10 w power for nest heating. In 2004 bee colonies heated at 10 w performed best at utilising spring honey flow from May 21 to 31, when during a ten-day period honey production amounted to 15.0 kg. In the other treatments' colonies, the amount of honey available in the nest practically did not differ during the same period –the amount of honey that had been produced was utilised for brood rearing. In 2005, during the period from April 4 until May 5, the food reserves in all treatments declined similarly, and later until May 23, when the mean ambient daily temperature had risen from 9.7°C to 12.8°C, the amount of food in the nests started to decline. The highest honey production in spring was recorded for the colonies that had received 10 w heating – the nests contained 15.6-19.8 kg of food, those that had received 15w heating contained 14.6 kg of food, while those heated at 5w and not heated (control) contained 9.1-9.7 kg of food, respectively. In 2006 the amount of food in the nests declined until May 3, and when the weather became warmer, the highest honey production 16.8 kg was recorded for the colonies heated at 10 w, while for those heated at 5 w and control colonies 11.0 kg, and for those heated at 15 w only 7.5 kg.

In 2004, on May 21 the highest number of brood (437 hundred cells) was reared by the colonies heated at 5 w, while in the other treatments there were found 361-384 brood cells on the same date. In 2005, on May 23 again the highest number of brood (436 hundred cells) was identified for the colonies heated at 5 w, while the other colonies had 280-317 hundred cells. In 2006 like in previous years, the highest number of brood (543 hundred cells) on May 24 was identified for the colonies heated at 5 w. This year control colonies (not heated) practically did not lag behind – 461 and those heated at 15 w 543 hundred cells.

The main indicator is the productivity of bee colonies. In 2004 the colonies of all treatments practically did not differ in productivity – produced 26.7-28.1 kg of honey, in 2005 significantly more honey (80.2 kg) was produced by the colonies heated at 15 w, whereas control colonies produced only 56.7 kg. In 2006 the results were similar: the highest honey production was identified for the colonies heated at 15 w 37.2 kg, 5w 34.7, and for the control colonies 32.6 kg. The best productivity over the three years was recorded for the colonies that had been heated at 15 w 48.5 kg, at 5 w 40.2 kg, for control colonies 38.7 kg.

Studies of B factor showed that with extra heating of colonies it is possible to more rapidly prepare the colonies for early drone brood and bee queen rearing.

Our experimental evidence indicates that when nests are heated in spring, bees start rearing drone brood in drone combs by on average 13 days earlier compared with the control bee colonies. The number of drone brood 10 days after the start of rearing was insignificant 20-50 hundred cells. A higher number of drone brood in combs was found after on average 21 days from the beginning of rearing. It was noticed that at that time the number of bee brood reared declined and varied inappreciably for 14 days, whereas in the colonies of drone brood and young bees increased. The first drone brood appeared in the drone combs, placed next to the heating element. In the control bee colonies drone brood was begun rearing 17-21 days after the start of the experiment.

During the experimental period bee colonies were additionally fed on sugar syrup on average 0.11 a day. Regardless of this fact, both in the heated and control bee nests there was recorded a constant reduction of food. Only at the end of the experiment

(around the middle of May) the amount of food in the nests increased by on average 3.5 times, which indicated the beginning of honey flow. In the heated nests bees accumulated by on average 2.8 kg or 17.5 % more food reserves than the control colonies. These data confirm the fact that heated colonies are stronger, reared more not only drone but also bee brood during the whole test period and as a result, had a higher number of worker bees during the honey flow.

Our experimental evidence suggests that using 10 W heating, the bee colonies reared by 45.0% more drones compared with the control bee colonies. In the heated colonies nurse-bees started rearing the first bee queens on April 22, which was by 2-3 weeks earlier than in the control colonies. During the experimental period, these bee colonies reared by 31.7% more bee queens compared with the colonies that had not been heated.

BADANIA NAD WPŁYWEM LICZBY GATUNKÓW ROŚLIN OBLATYWANYCH PRZEZ ZBIERACZKI NA WYDAJNOŚĆ PYŁKOWĄ RODZIN PSZCZELICH

Wyniki zaprezentowane w pracy pochodzą z badań finansowanych z grantu KBN nr 2 P06Z 042 27.

Adam Roman, Magdalena Pasięka

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

W każdej rodzinie pszczelej można wyodrębnić grupę pszczół specjalizujących się w zbiorze danego surowca – nektaru lub pyłku. Ważną cechą pszczoły miodnej jest wierność kwiatowa objawiająca się tym, że zbieraczki znacznie chętniej oblatują niektóre gatunki roślin i pracują na nich aż do przekwitnięcia. Zbieraczka nie przenosi się spontanicznie z jednego gatunku rośliny na drugi, tylko raz odkryte źródło wykorzystuje do końca jego kwitnienia. Dzięki wyspecjalizowaniu się w zbiorze pożytku z kwiatów danego gatunku rośliny, robotnice szybciej wykonują czynności związane z pobieraniem surowca (nektaru lub pyłku). Wpływa to na wzrost wydajności pracy pszczół, czyli wzrost ilości przynieszonego i gromadzonego w gnieździe pożywienia.

Podjęte badania miały wykazać, ile gatunków roślin oblatują zbieraczki z danych rodzin pszczelich w ciągu dnia i w jakim stopniu cechują się wiernością kwiatową oraz jak to przekłada się na masę pyłku gromadzonego w ciągu dnia przez robotnice.

Celem przeprowadzonych badań było wykazanie, czy liczba oblatywanych przez zbieraczki gatunków roślin w okresie pożytkowym wpływa na masę pyłku kwiatowego pozyskiwanego od rodzin pszczoły miodnej.

Materiał i metody

Badania wykonano w okresie lipca 2004 i 2005 r. na dziesięciu rodzinach pszczelich o wyrównanej sile i podobnej kondycji. Rodziny pszczele utrzymywano w ulach typu warszawski poszerzany, w pasiece stacjonarnej w środkowo-zachodniej części Opolszczyzny. W okresie prowadzenia badań w tym rejonie nie było zwartych łąnów kwitnących roślin uprawnych. Obnóża pozyskiwano przy pomocy poławiaczy typu wylotkowego, z płytką strącającą o średnicy oczek 5,00 mm. Pyłek pobierano dwa razy w tygodniu (przez cały dzień). Pobrano po 10 próbek obnóży z każdej rodziny, w każ-

dym z obu lat, co dało po 100 prób. Wszystkie próby obnóży wysuszono w cieplarni w temperaturze 42-44°C, następnie obnóży posegregowano według barwy i kształtu. Z poselekcjonowanych próbek utworzono preparaty mikroskopowe. Przy pomocy mikroskopu skaningowego utrwalono obrazy kształtów ziaren pyłku, na podstawie których ustalono liczbę gatunków roślin oblatywanych przez pszczoły. Uzyskane wyniki badań poddano opracowaniu statystycznemu z wykorzystaniem programu Statgraphics ver. 5.1.

Omówienie wyników

Pszczoły robotnice z poszczególnych rodzin przynosiły zróżnicowane ilości pyłku kwiatowego. Średni dzienny zbiór obnóży od jednej rodziny pszczelowej wynosił 11,59 g w pierwszym roku i 17,02 g w drugim roku (tabela 1). Jednak różnice w wydajności pyłkowej poszczególnych rodzin pszczelich okazały się bardzo duże. W roku 2004 od rodziny nr 9 pozyskano średnio jedynie 1,29 g pyłku w ciągu jednego dnia, a od rodziny nr 7 – średnio 30,62 g/dzień obnóży pyłkowych. W 2005 roku różnica w masie pozyskanego pyłku była jeszcze większa. Analizując wydajność pyłkową w kolejnych pobraniach stwierdzono, że najmniejsza masa pyłku, jaką pozyskano w pierwszym roku badań, wynosiła 0,03 g/dzień (rodzina nr 9), natomiast największa 83,20 g/dzień (rodzina nr 7). Z kolei w drugim roku od rodziny nr 6 w jednym dniu badań nie pozyskano żadnego obnóży, a od rodziny nr 8 – 200,2 g pyłku w ciągu dnia.

Różnice w średniej wydajności pyłkowej poszczególnych rodzin pomiędzy latami okazały się statystycznie istotne na poziomie $p \leq 0,01$, oprócz rodzin nr 3 i 7.

Pozyskany materiał biologiczny świadczył o tym, że zbieraczki z poszczególnych rodzin odwiedzały różną liczbę gatunków roślin (tabela 1). W roku 2004 pszczoły w ciągu dnia korzystały średnio z 4,0 gatunków roślin, natomiast w 2005 roku średnio z 4,4 gatunków. Najmniejszą średnią liczbą oblatywanych gatunków roślin w 2004 r. charakteryzowała się rodzina nr 9, a największą rodzina nr 10. Natomiast w roku 2005 zbieraczki z rodziny nr 10 odwiedzały najmniejszą średnią liczbę gatunków roślin, a największą robotnice z rodziny nr 1. W 2004 roku w poszczególnych dniach badań zbieraczki z rodzin nr 2 i 4 oblatywały od 1 do 8 gatunków roślin w ciągu dnia, a w roku 2005 z rodziny nr 3 od 0 do 7 (tabela 3). Statystycznie istotne (na poziomie $p \leq 0,01$) różnice w liczbie oblatywanych gatunków roślin pomiędzy latami badań wykazano tylko u rodzin nr 1, 9 i 10.

Zbieraczki pyłku charakteryzowały się zróżnicowaną średnią wiernością kwiatową w obu latach badań. W roku 2004 średnia wierność kwiatowa dla wszystkich rodzin wynosiła 66,20%, natomiast w roku 2005 – 56,73%. Duże różnice w wierności kwiatowej występowały również pomiędzy poszczególnymi rodzinami pszczelimi od 54,94 do 78,68% w pierwszym roku i od 44,21 do 68,47% w drugim roku. Wierność kwiatowa nie była stabilna, gdyż pomiędzy jej wartościami w obu latach badań wykazano różnice statystycznie istotne na poziomie $p \leq 0,05$ (u rodzin nr 1, 8 i 9) oraz $p \leq 0,01$ (u rodziny nr 7).

Podsumowując wyniki badań należy stwierdzić, że rodziny pszczoły miodnej wykazywały się zróżnicowaną wydajnością pyłkową – wydajność była na różnym poziomie w obu latach badań. Nie wykazano stałej istotnej zależności pomiędzy liczbą oblatywanych przez zbieraczki w ciągu dnia gatunków roślin a wydajnością pyłkową rodzin pszczelich – statystycznie istotne korelacje stwierdzono tylko u 40% badanych rodzin.

Tabela 1

Masa pyłku kwiatowego (g/dzień) oraz liczba gatunków roślin oblatywanych przez pszczoły (w ciągu dnia)

| Rok | Specyfikacja | Numer rodziny | | | | | | | | | | \bar{x} | |
|-----------|----------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| 2004 | Licz. gatunków | \bar{x} | 3,9^A | 4,0 | 4,2 | 4,1 | 4,1 | 3,7 | 4,5 | 3,8 | 2,6^A | 4,7^A | 4,0 |
| | | SD | 1,2 | 2,3 | 1,8 | 2,5 | 1,4 | 1,4 | 1,6 | 2,1 | 1,4 | 2,1 | x |
| 2005 | | \bar{x} | 5,3^B | 4,8 | 4,6 | 5,0 | 3,7 | 3,6 | 5,2 | 4,4 | 4,20^B | 2,9^B | 4,4 |
| | | SD | 1,1 | 1,0 | 2,0 | 1,1 | 1,7 | 1,8 | 1,1 | 1,4 | 1,0 | 1,2 | x |
| \bar{x} | | 4,6 | 4,4 | 4,4 | 4,6 | 3,9 | 3,7 | 4,9 | 4,1 | 3,4 | 3,8 | 4,2 | |
| SD | | 1,3 | 1,8 | 1,8 | 1,9 | 1,5 | 1,6 | 1,4 | 1,8 | 1,5 | 1,9 | 0,9 | |
| 2004 | Masa pyłku | \bar{x} | 8,44^A | 3,12^A | 20,79 | 5,07^A | 28,45^A | 8,96^A | 30,62 | 3,34^A | 1,29^A | 5,83^A | 11,59 |
| | | SD | 10,12 | 3,11 | 14,75 | 5,08 | 18,43 | 6,70 | 21,75 | 3,01 | 2,17 | 4,93 | x |
| | | SWP | 261,6 | 96,7 | 644,5 | 157,2 | 882,0 | 277,8 | 949,2 | 103,5 | 40,0 | 180,7 | 359,3 |
| 2005 | | \bar{x} | 29,62^B | 10,39^B | 13,17 | 11,59^B | 7,51^B | 0,98^B | 29,02 | 56,93^B | 9,68^B | 1,34^B | 17,02 |
| | | SD | 18,12 | 3,84 | 9,33 | 6,31 | 10,00 | 0,90 | 22,51 | 57,89 | 12,55 | 0,73 | x |
| | | SWP | 918,2 | 322,1 | 408,3 | 359,3 | 232,1 | 27,6 | 899,6 | 1764,8 | 300,1 | 41,5 | 527,6 |
| \bar{x} | | 19,03 | 6,75 | 16,98 | 8,33 | 17,98 | 4,97 | 29,82 | 30,14 | 5,49 | 3,58 | 14,31 | |
| SD | | 17,95 | 5,05 | 12,63 | 6,50 | 17,99 | 6,20 | 21,56 | 48,45 | 9,76 | 4,13 | 8,91 | |

SWP – szacunkowa wydajność pyłkowa za okres 1 miesiąca

^{A-B} – różnice pomiędzy latami statystycznie istotne na poziomie $p \leq 0,01$.

PRZYDATNOŚĆ MINI ULI STYROPIANOWYCH DO ZIMOWANIA REZERWOWYCH MATEK PSZCZELICH

Jerzy Samborski

Zakład Pszczelnictwa, Akademia Rolnicza Szczecin,

ul. Doktora Judydy 20, 71-466 Szczecin. E-mail: jerzy.samborski@biot.ar.szczecin.pl

Zimowla 2004/2005 oraz 2005/2006 r.

W mini ulikach zimowano 107 rodzin z czego: 28 z pszczołami krajanskimi w 2004/05, 38 z pszczołami środkowoeuropejskimi, oraz 41 z krainkami w 2005/06 (tabela 1).

Zarówno w pierwszym jak i drugim roku doświadczenia, rodzinki przetrzymywane były w mini ulikach weselnych na pasieczysku i w stebniku.

W stebniku zainstalowano urządzenia chłodnicze, które utrzymywały jednakowe warunki termiczne przez cały okres zimowli tj. 4°C i wilgotnościowe 65-70% wilgotności względnej.

Pszczoły zimowano w dwóch grupach: po jednej, lub dwie rodzinki w uliku.

Rodzinki doświadczalne utworzono w lipcu. W sierpniu rodzinki podkarmiane były rozwojowo, a dokarmianie zimowe zakończono około połowy września. Na przełomie

sierpnia i września dokonano trzykrotnego odymienia pszczoł Apirarolem. Zebrane próby pszczoł w kierunku na *Nosema apis* wykazały, poza jedną rodziną, słabe porażenie w obu latach.

Okres zimowli w pierwszym roku doświadczenia trwał – 116, a w drugim 154 dni.

Najlepsze wyniki zimowli uzyskano w 2004/05, wówczas na toczku i w stebniku przezimowało około 65% rodzin. Grupa rodzin zimowanych w stebniku jednorodzinie przezimowała w 80% (tabela 2). Takie same wyniki uzyskano zimując rodzinę na pasieczysku po dwie w jednym uliku. Z rodzin zimowanych pojedynczo na toczku do wiosny przetrwało tylko 20,0% (tabela 2).

W drugim roku doświadczenia wystąpiły bardzo niekorzystne warunki zimowli. Długa zima, oraz bardzo niskie temperatury utrzymujące się przez wiele dni, spowodowały duże straty. Z rodzin kraińskich na toczku, w wariantach jedno i dwurodzinnych przezimowało odpowiednio około 45 i 30%. Natomiast w rodzinach z pszczołami środkowoeuropejskimi tylko 10% zimowanych pojedynczo i żadna z zasiedlenia dwurodzinnego (tabela 2).

Zdecydowanie korzystniejsze wyniki zimowli uzyskano w stebniku. Z rodzin z pszczołą środkowoeuropejską zarówno w wariantach jedno jak i dwurodzinnych przezimowało około 80%. Najbardziej w stebniku przezimowały kraińskie w zasiedleniu dwurodzinnym 30%. Podobny wynik uzyskano również w tej podgrupie zimowanej na toczku (tabela 2).

Ogólna efektywność zarówno w grupach rodzin z pszczołą kraińską jak i środkowoeuropejską, w drugim roku obserwacji (2005/06) była zbliżona i wyniosła około 40% (tabela 2).

Uzyskane wyniki wskazują na możliwość wykorzystania mini ulików do zimowania zapasowych matek pszczelich. Badania są kontynuowane.

Tabela 1

Liczebność grup utworzonych do zimowli latem 2004 i 2005 roku.

| Liczba ulików z matkami | | | | | | |
|-------------------------|---------|---------------|-------------|---------------|-------------|--------|
| Rasa | Zima | toczek | | stebnik | | Ogółem |
| | | jednorodzinne | dwurodzinne | jednorodzinne | dwurodzinne | |
| Car | 2004/05 | 5 | 10 | 5 | 8 | 28 |
| | 2005/06 | 11 | 10 | 10 | 10 | 41 |
| M | 2005/06 | 9 | 10 | 9 | 10 | 38 |
| | | 55 | | 52 | | 107 |

Tabela 2

Wyniki zimowli matek w 2004/2005 i 2005/2006.

| Efektywność zimowli w % | | | | | | |
|-------------------------|---------|---------------|-------------|---------------|-------------|--------|
| Rasa | Zima | toczek | | stebnik | | Ogółem |
| | | jednorodzinne | dwurodzinne | jednorodzinne | dwurodzinne | |
| Car | 2004/05 | 20,0 | 80,0 | 80,0 | 62,5 | 64,3 |
| | 2005/06 | 45,4 | 30,0 | 70,0 | 30,0 | 43,9 |
| M | 2005/06 | 11,1 | 0,0 | 77,7 | 80,0 | 42,1 |

ZMIANY BARWY PŁYT PIŁŚNIOWYCH TWARDYCH UŻYTYCH DO BUDOWY ULI W POCZĄTKOWYM OKRESIE ICH UŻYTKOWANIA

Grzegorz Wieloch*, Tomasz Rogoziński*, Marian Hoffman*,
Magdalena Nowaczyk**

* Akademia Rolnicza, Poznań.

** Instytut Technologii Drewna, Poznań.

Płyty piłśniowe są stosowane w produkcji uli ze względu na liczne zalety: niski koszt, łatwość obróbki oraz możliwość uzyskania stosunkowo dużych gładkich powierzchni. Pewnym problemem może być ich niższa trwałość aniżeli drewna litego w warunkach długotrwałego użytkowania pod bezpośrednim wpływem czynników atmosferycznych i wewnętrznego środowiska ula. Należy zabezpieczyć ściany zewnętrzne korpusów z powodzeniem wytrzymują w dobrym stanie kilkunastoletni okres użytkowania. Ściany wewnętrzne, gdzie najczęściej stosuje się jedynie pokostowanie, są bardziej narażone na oddziaływanie czynników destrukcyjnych, szczególnie wilgoci. Bardzo niekorzystne warunki występują w okresie zimowli, kiedy często następuje wykraplanie się wody na wewnętrznych powierzchniach ula. Widocznym efektem tego jest w początkowym okresie występowanie przebarwień na powierzchni płyt piłśniowych. Zmiany koloru są zauważalne gołym okiem po roku eksploatacji ula.

Praca miała na celu określenie ilościowe tego rodzaju zjawisk oraz ustalenie na podstawie ich nasilenia możliwości prognozowania następującego zużycia się tych płyt, objawiającego się osłabieniem właściwości mechanicznych.

Badania przeprowadzono na płytach piłśniowych o grubości 3 mm, które spełniały rolę ścianek osłonowych w korpusach uli typu wielkopolskiego chroniąc wkład styropianowy. Całość korpusu opierała się na szkielecie z drewna litego. Płyty zostały oddzielone od korpusów, które były eksploatowane na wolnym powietrzu. Jeden z korpusów przez jeden rok natomiast drugi przez kilka sezonów. Jako próbki wzorcowej użyto płyty z ula nie używanego w gospodarce pasiecznej.

Pomiary przeprowadzono na spektrofotometrze ELREPHO Datacolor 2000 produkcji szwajcarskiej w Instytucie Technologii Drewna. Zastosowany spektrofotometr służy do pomiaru barwy sensu stricte, która jest wyznaczona za pośrednictwem liczbowych wielkości składowych trójchromatycznych X Y i Z. Pomiar zmiany barwy próbek polegał na umieszczeniu każdej w spektrofotometrze i naświetlaniu przez około 2 s. Wykonano po pięć pomiarów barwy każdej z próbek. Na podstawie przeprowadzonych badań zmierzono: następujące parametry: współrzędne punktu B (aB, bB) leżącego na płaszczyźnie układu LAB, odcień barwy H, nasycenie barwy C, jasność barwy L. Dane te posłużyły do obliczenia różnic w barwie badanych próbek.

Δa , Δb – różnice składowych barw w płaszczyźnie a i b układu Lab (współrz. chromatyczne).

Różnica dwu barw ΔE określa, o ile jednostek różnią się obydwie barwy nie podając bliższych danych co do charakteru różnicy. Można jedynie stwierdzić różnice jasności na podstawie ΔL . Różnice barwy obliczono ze wzoru:

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

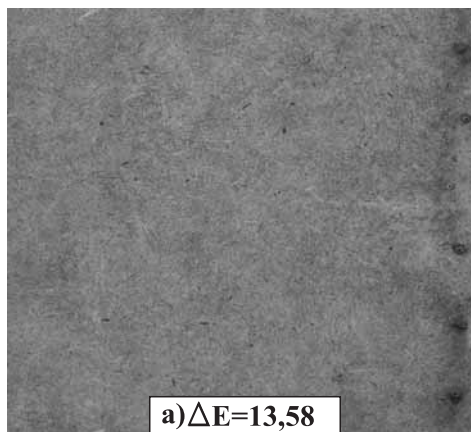
gdzie: ΔE – różnica barwy.
 ΔL – różnica jasności powierzchni płyt korpusu ula przed i po użytkowaniu przez rodziny pszczoły ($L = 0$ czerń, $L = 100$ biel).
 $\Delta a, \Delta b$ – różnice składowych barw w płaszczyźnie a i b układu Lab (współrz. chromatyczne).

Różnica dwu barw ΔE określa, o ile jednostek różnią się obydwie barwy nie podając bliższych danych co do charakteru różnicy patrz /rys. 1/. Można jedynie stwierdzić różnice jasności na podstawie ΔL . Jasność spada płyta ciemniej $\Delta L = 11,09$

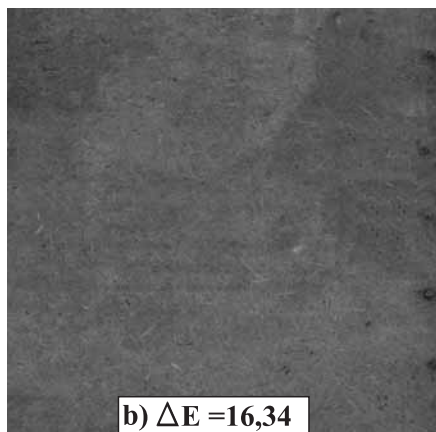
Tabela 1

Parametry barwy zmierzonej na płycie z korpusu ula przed i po okresie użytkowania.

| Lp. | Płyta pilśniowa ścianki | Parametry określające barwę na spektrofotometrze | | | | |
|-----|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | | L_{sr} | a_{sr} | b_{sr} | h_{sr} | C_{sr} |
| 1 | Po roku eksploatacji | 49,366 | 10,9 | 22,62 | 63,894 | 25,01 |
| 2 | Po kilku sezonach | 38,276 | 8,13 | 15,28 | 64,56 | 17,01 |
| 3 | Różnica między płytą po jednym i po kilku sezonach | 13,11 | 3,47 | 9,12 | -1,08 | 9,98 |



po jednym sezonie



po kilku sezonach

Rys. 1 Zabarwienie płyt pilśniowych używanych w korpusach.

Na rys. 1 wyraźnie widać różnice w zabarwieniu płyt. Płyta w ulu po kilku sezonach przebarwia się pod wpływem wilgoci uzyskując coraz ciemniejszą barwę. Ciemniejsze plamy można zaobserwować przy krawędziach co może sugerować łatwiejszą dyfuzję wody poprzez tkankę drewna litego użytego do konstrukcji korpusu aniżeli przez płytę styropianową będącą wypełnieniem. Ponieważ nie można mówić w tym przypadku o działaniu słońca na płyty i ściemnienie może być spowodowane zagrybaniem się struktury płyty podobne do działania sinizny w drewnie naturalnym. Można również przypuszczać, że nastąpiły zmiany chemiczne w substancjach składowych drewna i lepiszczą płyty. Nie wyjaśniono dotychczas jakie rodzaje procesów wpływają na ligninę powodując jej ściemnienie. Wyraźne są ślady zaciemnień koło ot-

worów po gwoździach. Są one następstwem działania związków powstających przy rdzewieniu stalowych gwoździ. Stwierdzono na ich podstawie nierównomierność działania /zalegania/ wilgoci w korpusie.

Literatura

Mielicki J. (1997)– Zarys wiadomości o barwie. Fundacja Rozwoju Polskiej Kolorystyki, Łódź.

Nowaczyk M., Krzoska Adamczak Z.– Pomiar zmian barwy drewna pod wpływem światła, Roczniki AR Poznań nr 340, Technologia Drewna 35;79-86

Wieloch G., Rogoziński T., Hoffman M. (2005)– Wstępna ocena trwałości eksploatacyjnych uli wykonanych z drewna i tworzyw drzewnych. XXXXII Nauk. Konf. Pszczel., Puławy 2005.

BEE PATHOGENS, PREDATORS AND PESTS CHOROBY I SZKODNIKI

PREPARATY STOSOWANE W NISZCZENIU PASOŻYTA *Varroa destructor* W LATACH 1996-2005

Małgorzata Bieńkowska

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach, Oddział Pszczelnictwa,
ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy.

Rodzina pszczoła zaatakowana przez pasożyta *Varroa destructor* i pozbawiona pomocy człowieka skazana jest na zagładę. Na przestrzeni lat poszukiwano skutecznych metod zwalczania i zapobiegania rozprzestrzenianiu się choroby. Efektem było powstanie i zastosowanie coraz to skuteczniejszych środków warrobojczych. Szybko stwierdzono, że najskuteczniejszym i najłatwiejszym sposobem walki z warrozą było niszczenie samic pasożyta przy użyciu preparatów chemicznych. Spośród około 180 związków chemicznych przetestowanych w Europie od chwili pojawienia się warrozy, tylko kilkanaście było skutecznych i mało szkodliwych dla pszczół.

Najbardziej efektywne okazały się środki III generacji o przedłużonym działaniu kontaktowym w okresie rozwoju kilku pokoleń roztoczy. Należą do nich: Apistan (s.a. fluwalinat), Bayvarol (s.a. flumetryna), Gabon PF 90 i PA 92 (s.a. fluwalinat i akrynatryna), Fluwarol (s.a. fluwalinat), Apifos (bromfenwinfos), Apitraz i Biowar. Główną ich zaletą jest łatwość stosowania i mała pracochłonność.

Niemal wszystkie z wymienionych środków przeciw warrozie były dostępne na rynku polskim, bądź pszczelarze sobie wiadomymi sposobami sprowadzali je z zagranicy. Większość z nich miała jednak wysoką cenę i niejednokrotnie niską skuteczność, dlatego pszczelarze korzystali z tanich pasków nasycanych klartanem zawierającym fluwalinat. Na każdej drewnianej deseczce znajdować się miało 30 mg fluwalinatu. Ilości tej nie można było jednak sprawdzić chociażby ze względu na to, że była to domowa produkcja, nie objęta żadną kontrolą, i trudno wierzyć w to, że wszyscy „domowi” producenci przestrzegali zasady, aby na pasku nie znajdowało się więcej substancji aktywnej. Z badań ankietowych prowadzonych od wielu lat przez Oddział Pszczelnictwa w Puławach wynika jednak, że w ostatnim dziesięcioleciu był to najpopularniejszy środek stosowany w 30% ankietowanych pasiek (tab. 1). Deseczki nasycane tym preparatem, były najbardziej popularne w latach 1996 – 1999 i w tym okresie stosowano je w większości ankietowanych pasiek w Polsce, bo od 43% do 55,7% (tabela 2.). Nieco mniejszą popularnością w tym okresie cieszył się Apistan i Fluwarol produkowany w Polsce. Apistan prawdopodobnie ze względu na wysoką cenę, natomiast Fluwarol z powodu niezadowalającej skuteczności w niszczeniu pasożyta.

Jednak niepokojące doniesienia o dużym skażeniu polskich produktów pszczelich pozostałościami preparatów stosowanych w zwalczaniu pasożyta, skłoniły badaczy i producentów do poszukiwania nowych, równie skutecznych preparatów niszczących, a przy tym wygodnych w użyciu.

Efektom było powstanie Apifosu, w którym substancją aktywną był bromfenwinfos. Już od 1999 roku pszczelarze ostrożnie rozpoczęli jego stosowanie. W latach następnych, po stwierdzeniu, że jego skuteczność jest bardzo wysoka, preparat ten stosowano już w około 50% ankietowanych pasiek. Po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej zaostryżyły się przepisy sanitarno-weterynaryjne, w wyniku czego pszczelarze nie mogą już stosować wszystkich środków chemicznych, a w szczególności syntetycznych pyretroidów i innych substancji rozpuszczalnych w tłuszczach, do których należał bromfenwinfos. Substancje te mogą przedostawać się do wosku, miodu i pyłku kwiatowego gromadzonego przez pszczoły, co z kolei niesie zagrożenie dla konsumentów tych produktów, jak również dla samych pszczół. W wyniku tego drastycznie zmalała liczba preparatów, które można stosować w zwalczaniu pasożyta.

Na przestrzeni ocenianych lat nie brakowało pszczelarzy, którzy corocznie odymiali swoje rodziny Apiwarolem AS i paskami z bibuły, które nasączano saletrą potasową, a po ich wysuszeniu nanoszono Mitak – preparat stosowany w ogrodnictwie w zwalczaniu przedziorka, w którym substancją aktywną jest amitraz (tabela 2.). Wprawdzie w Polsce w 2004 i 2005 roku na rynku pojawiły się nowe środki – Apitraz i Biowar – w formie pasków, w których substancją aktywną był również amitraz (preparat Apitraz zawierał 200 mg amitrazu w masie warstwy powierzchniowej paska, natomiast Biowar 400 mg amitrazu w całej masie paska oraz na jego powierzchni), jednak ich skuteczność była mało wyrównana. Spowodowało to ponowne sięgnięcie pszczelarzy po Apiwarol AS, którego stosowanie w 2005 roku wzrosło do 35% w ankietowanych pasiekach. Wzrosła również liczba pasiek preferujących Baywarol, ale nie zmalała liczba tych, w których nadal stosowane są deseczki nasączone klartanem.

Tabela 1

Częstotliwość stosowania środków warrozbójczych w pasiekach w latach 1996 – 2005 (w procentach).

| Środek warroobójczy | Rok badań | | | | | | | | | |
|---------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| Fkuwarol | 20,3 | 9,2 | 10,0 | 5,0 | 2,0 | - | - | - | - | - |
| Apistan | 5,1 | 3,5 | 2,5 | - | 3,3 | - | 2,2 | - | - | - |
| Klartan | 48,1 | 52,9 | 43,0 | 55,7 | 28,3 | 26,0 | 26,7 | 26,7 | 21,4 | - |
| Baywarol | - | - | - | - | 3,3 | 2,8 | 1,3 | 1,4 | 8,6 | 8,1 |
| Apiwarol | 22,8 | 20,7 | 15,2 | 11,4 | 5,0 | 10,0 | 11,1 | 20,0 | 24,3 | 35,1 |
| Mitak | 2,5 | 3,5 | 2,5 | 2,9 | 3,3 | 2,0 | 6,7 | 4,4 | - | 2,7 |
| Apitraz | - | - | - | - | - | - | - | - | 8,6 | - |
| Biowar | - | - | - | - | - | - | - | - | 35,9 | 51,4 |
| Apifos | - | - | - | 5,7 | 28,3 | 54,0 | 40,0 | 44,4 | 1,4 | - |
| Inne | 1,2 | 10,2 | 10,3 | 6,8 | 3,2 | 5,2 | 12,0 | 2,1 | | |
| Brak danych | - | - | 16,5 | 12,9 | 23,3 | - | - | - | - | - |

PRZEBIEG INWAZJI SPOROWCA *Nosema apis* W PRODUKCYJNYCH RODZINACH PSZCZELICH PRZY OGRANICZANIU ILOŚCI PSZCZÓŁ I CZERWIU

Janusz Bratkowski, Jerzy Wilde, Beata Bąk

Katedra Pszczelnictwa UWM, ul. Słoneczna 48, 10-710 Olsztyn. E-mail: janub@uwm.edu.pl

Nosemoza jest jedną z najczęściej spotykanych chorób pszczół dorosłych, ale obecnie nie poświęca się jej dużo uwagi. W niniejszej pracy podjęto próbę analizy przebiegu choroby w rodzinach produkcyjnych, którym regulowano strukturę przez odbieranie czerw i pszczół, i prowadzono intensywną produkcję pasieczną.

W doświadczeniu (3.04. – 3.10. 2006) wykorzystano 33 rodziny pszczoły rasy kraińskiej (*Apis mellifera carnica*), przydzielając je losowo do 3 grup doświadczalnych. Grupę I (n=11) stanowiły rodziny, od których odbierano czerw kryty, w grupie II (n=12) odbierano zarówno czerw jak i pszczoły, zaś do grupy III (n=10) zaliczono rodziny prowadzone tradycyjną gospodarką pasieczną. Czerw kryty odbierano co 14 dni począwszy od 18.05. do 29.06.2006 r.

W celu określenia porażenia pszczół pierwotniakiem *N. apis* pobrano 9 razy w sezonie próby żywych pszczół (n=30). Pszczoły pozyskiwano z plastrów, z różnych partii gniazda. Wykonano również badanie mikroskopowe pszczół z osypu zimowego w kierunku porażenia pierwotniakiem (26.03) i określono w ten sposób porażenie populacji pszczół zimujących.

W grupach I i II stwierdzano podczas każdego badania (3.04 – 11.09) obecność spor, ale ich średnia liczba w polu widzenia mikroskopu nie przekroczyła nigdy wartości 3,5, podczas gdy w rodzinach grupy III (tradycyjna gospodarka pasieczna) w badanych preparatach nie stwierdzono 18.05 i 14.06 obecności spor. Różnic pomiędzy średnimi z kolejnych badań w sezonie nie potwierdzono statystycznie. Na podstawie uzyskanych wyników zaobserwowano, że przebieg nosemozy w całym sezonie pasiecznym był niestandardowy, ze względu na relatywnie niskie porażenie utrzymujące się przez cały sezon i radykalny jego wzrost dopiero w październiku, średnio w polu widzenia mikroskopu: (31,2 spor – grupa I, 37,8 spor – grupa III, 50,8 spor grupa II).

W świetle uzyskanych wyników nie można jednoznacznie wskazać na związek pomiędzy odbieraniem czerw i pszczół, a przebiegiem nosemozy w pasiekach.

Słowa kluczowe: *Nosema apis*, porażenie, osłabianie rodzin, czerw pszczeli.

MECHANIZMY ODPORNOŚCI PRZECIWKAZAŻNEJ W CHOROBAH PSZCZÓŁ

Krzysztof Buczek

Katedra Epizootologii i Klinika Chorób Zakaźnych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej
AR w Lublinie.

Odpowiedzią pszczoły miodnej na zakażenie jest uruchomienie bardzo precyzyjnych mechanizmów regulacyjnych, nadzorowanych przez różne populacje komórek i wydzielane przez nie mediatory. Zadaniem tych mechanizmów jest uruchomienie odpowiedzi immunologicznej organizmu na infekcje i działanie stresów środowiska, a także sterowanie tą odpowiedzią.

Aktualne modele odpowiedzi immunologicznej owada zakładają szybki sposób reagowania na zakażenie w celu przywrócenia zaburzonej homeostazy organizmu. Zaraz po rozpoznaniu jako non-self bakterii, zarodników grzybów, jaj pasożytów jest uruchamiona odpowiedź hemocytna. Plazmatocyty i granulocyty są głównymi komórkami, które uczestniczą w fagocytozie, otoczkowaniu i tworzeniu guzków, odrzucaniu przeszczepów i cytotoksyczności komórkowej.

U pszczoły w odporności przeciwkazaźnej uczestniczy Lizozym, charakterystyczne dla owadów holometabolicznych białka i polipeptydy odpornościowe (apidycyny, hymenoptecyna, abycyna) oraz mechanizmy obronne związane z życiem rodziny pszczelej, określane jako odporność kolonijna.

W obronie przeciw wirusowej u pszczoły miodnej jest zaangażowana fagocytoza i tworzenie guzków. Wiriony są niszczone we wnętrzu fagocytów. Często jednak, przeżywają w fagocytach i w późniejszych stadiach zakażenia mogą być z nich uwalniane. Jednak nie we wszystkich infekcjach wirusowych, te dwa mechanizmy odporności są na tyle skuteczne ażeby zahamować szerzenie się infekcji i rozwój choroby.

Bakterie, które nie zostały zabite we wrotach zakażenia i przedostały się do hemolimfy, uruchamiają pierwszą linię obrony wewnętrznej jamy ciała owada jaką jest fagocytoza. W przypadku dużej ilości bakterii w hemolimfie fagocytozę wspomaga nodulacja (tworzenie guzków). Lizozym i zaktywowany układ oksydazy polifenolowej tworzą drugą, a apidycyny i w mniejszym zakresie abycyna, tworzą trzecią linię obrony jamy ciała przed zakażeniem bakteryjnym.

U pszczoły miodnej cztery główne mechanizmy odgrywają istotne znaczenie w odporności przeciwgrzybiczej. Należą do nich bariery ochronne anatomiczno-fizjologiczne, odporność sekrecyjna, odporność behawioralna oraz hemocytarne odczyny obronne takie jak fagocytoza i otoczkowanie (inkapsulacja).

Istnieje kilka mechanizmów redukujących nasilenie i skutki inwazji. *V. destructor* Zalicza się do nich: działanie oczyszczające (grooming behaviour), usuwanie roztoczy z porażonego czerwia przez pszczoły robotnice, różnice w atrakcyjności czerwia dla roztocza (czerw robotnic, czerw trutowy), zaburzenie w płodności samic pasożyta porażających czerw. Są one jednak słabo wykształcone u pszczoły miodnej.

W inwazji *Tropilaelaps clareae* bariery anatomiczne okrywy ciała pszczoły skutecznie zapobiegają pasożytowaniu tego roztocza. Aparat gębowy roztocza nie może przebić okrywy ciała pszczoły i pasożyt nie może żywić się hemolimfą dorosłego owada. *T. clareae* ginie w rodzinie przy braku czerwia po kilku dniach.

„ALTERNATYWNE” METODY ZWALCZANIA WAROZY W WYBRANYCH PASIEKACH POŁUDNIOWO-WSCHODNIEJ POLSKI. II. STOSOWANIE PREPARATÓW ZAWIERAJĄCYCH TYMOL

Marek W. Chmielewski

Katedra Epizootiologii, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Akademia Rolnicza w Lublinie.

Ponieważ skuteczność preparatów stosowanych w zwalczaniu warozy jest mniejsza niż 100%, przez co jednorazowe ich podanie nie likwiduje całkowicie inwazji zabieg leczniczy należy powtarzać wielokrotnie. Na skutek pojawienia się oporności *V. destructor* na niektóre dotychczas stosowane akarycydy, w wielu krajach zalecana jest zmiana preparatów warocydnych lub naprzemienne ich stosowanie co 2-3 lata (Effler 1993, De Greef i inni 1993).

Innym rozwiązaniem w stosunku do klasycznych akarycydów jest aplikowanie rodzinom pszczelech preparatów pochodzenia organicznego lub ich odpowiedników o nieco mniejszej efektywności zwalczania inwazji ale nie powodujących powstawania oporności krzyżowej lub bezpośredniej a co za tym idzie z możliwością dłuższego przetrzymywania ich w rodzinie pszczelej i wywołania efektu niszczenia pasożyta w każdej grupie osobniczej rodziny – zarówno w czerwcu w różnych stadiach rozwoju jaki i na różnych postaciach owadów dojrzałych. Preparaty te w sposób bardziej naturalny zapobiegają rozprzestrzenianiu się inwazji w pasiece jak i pomiędzy pasiekami. Stosowanie tych środków nie powoduje również wystąpienia groźby zanieczyszczenia miodu konsumpcyjnego ani wosku.

Od dłuższego czasu preparaty tego rodzaju zawierające tymol jako główny środek zapobiegawczy rozprzestrzenianiu się inwazji *V. destructor* takie jak „Apilife Var” (Imdorf A., Bogdanov S. i inni 1994), „Thymovar” (Bollhalder F. 1998) i „Frakno-Thymolramchen” (Bogdanov S. 1999) są zarejestrowane i stosowane w Szwajcarii, Austrii, Francji i Niemczech (Fluri P., Imdorf A., Charriere J-D 1998) jako tzw. alternatywna, długoterminowa metoda zapobiegania rozprzestrzeniania się warozy wśród populacji pszczoły miodnej. Preparaty te zawierają z reguły od 10 do 25 g tymolu w 1 dawce i przetrzymywane są w rodzinie w zależności od potrzeb od 4 do 8 tygodni, ale w przypadku „Frakno-Thymolramchen” nawet 12 tygodni, i charakteryzują się nawet 90 % skutecznością (Bogdanov S. i inni, 1999). Od 2003 roku również na naszym rynku znajduje się krajowy preparat pod nazwą „Tymowarol, gel”, a od roku 2004 w Wielkiej Brytanii i od stycznia 2006 w Niemczech stosowany jest Apiguard, gel. Ostatnio jako *non-medicinal curative substance for honey bees* dopuszczony został do zwalczania warozy w USA. Preparaty te w sposób bardziej naturalny zapobiegają rozprzestrzenianiu się inwazji w pasiece jak i pomiędzy pasiekami. Stosowanie tych środków nie powoduje również wystąpienia groźby zanieczyszczenia miodu konsumpcyjnego ani wosku.

Celem pracy było określenie efektywności terapeutycznej niektórych preparatów zawierających tymol (Tymowarol (A), Apiguard (B), Thymovar (C), ApiLife Var (D) i Thymix (E). w zależności od terminu przeprowadzanych zabiegów jak również od temperatury zewnętrznej i wilgotności panujących podczas ich wykonywania.

Badania przeprowadzono na 485 rodzinach pszczelich w 15 pasiekach regionu południowo-wschodniego Polski w miesiącach lipiec – sierpień latach 2005 i 2006 aplikując preparaty zgodnie z zaleceniami producentów. Po zakończeniu doświadczenia pszczoły z 5 rodzin z każdej grupy doświadczalnej usypiano i przemywano wg standardowej procedury w celu określenia ilości pozostałych na ich ciałach roztoczy. Doświadczenie powtórzono w 42 dniach od momentu zakończenia I eksperymentu (podawanie wymienionych leków w dawkach jak poprzednio) i kontynuowano przez następne 14 dni w przypadku preparatów opartych na nośniku stałym (żel).

Średnia śmiertelność samic *Varroa destructor* (efektywność terapeutyczna) przy założonej podstawowej drodze aplikacji (kompilacja metody nośników stałych) wynosiła odpowiednio: preparat A 72,25 % – lipiec 2006 r. (67,15 % -2005r.); preparat B – 85,75 % – lipiec 2006 r. (69,25% – 2005r.); preparat C – odpowiednio 79,75 % (i 63,12 %); preparat D – 68,1% (59,7%) i preparat E – 70,3% (69,9%) dla zabiegów przeprowadzonych w lipcu 2005 i 2006. Efektywność terapeutyczna badanych preparatów użytych do zabiegów przeprowadzonych w sierpniu zarówno w 2005 jak i 2006 roku była niższa średnio 3,85% do 8,97% od uzyskiwanej w lipcu w obu okresach badawczych. Różnice w efektywności związane są przede wszystkim z różnymi średnimi temperaturami powietrza i wilgotnością względną utrzymującą się podczas wykonywania zabiegów. Wyższa temperatura zewnętrzna i niższa wilgotność względna powietrza wyraźnie korzystnie oddziałują na aktywizację sublimowania tymolu wzrost efektywności oddziaływania preparatów zawierających ten składnik. W lipcu 2006 roku średnia miesięczna temperatura powietrza dla okolic gdzie wykonywano doświadczenia wynosiła 21,5°C przy wilgotności względnej średniej miesięcznej 55,0%. W sierpniu 2006 r. średnia miesięczna temperatura powietrza wynosiła 17,5°C przy wilgotności względnej średniej miesięcznej 80,60%.

Najlepszy efekt terapeutyczny (najwyższa śmiertelność samic *Varroa destructor* uzyskiwano po umieszczeniu preparatów w dawce 20 g/opakowanie na powalce ula tuż nad gniazdem, nad ramkami zawierającymi czerw.

Bez wpływu na stan rodziny (brak śmiertelności wśród czerwia i pszczoł pozostawał dłuższy czas przetrzymywania preparatu w rodzinach doświadczalnych (8 tygodni i 10 tygodni. Obserwowano wyraźne zaniepokojenie pszczoł w początkowym okresie po podaniu preparatu do rodziny, silniej wyrażone, gdy w momencie rozpoczęcia zabiegu panowała wyższa temperatura otoczenia.

Zastosowanie preparatów w dawkach zalecanych w długim okresie czasowym (6 i 8 tygodni) wyraźnie zmniejszało ilość pasożyta *Varroa destructor* w rodzinach zagrożonych warożą. Dwukrotne zastosowanie preparatu w dawce 20 g/rodzinę w rodzinach chorych, które następnie traktowano lekiem waroocydym, wyraźnie przyspieszało proces leczenia rodziny.

Stosowanie preparatu w rodzinach zagrożonych warożą i opadniętych *Varroa destructor* wyraźnie poprawiało siłę rodziny poprzez eliminację zagrożenia chorobotwórczymi i komensalicznymi drobnoustrojami.

Podawanie rodzinom zagrożonym warożą preparatów zawierających tymol dwukrotnie przez okres 8 tygodni nie powodowało zagrożenia pozostałościami w miodzie konsumpcyjnym i pokarmie sztucznym. Uzyskane wartości nie przekroczyły 0,8 mg/kg tymolu uznawanego wg norm szwajcarskich za wyczuwalne, ale nie szkodliwe dla konsumentów.

WYNIKI OBSERWACJI BIOLOGICZNYCH ROZKRUSZKA *Suidasia pontifica* (OUD.) (*Acarina*: *Saproglyphidae*) HODOWANEGO NA PYŁKU KWIATOWYM ZBIERANYM PRZEZ PSZCZOŁY

Wit Chmielewski

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach, Oddział Pszczelnictwa,
ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy. E-mail: wit.chmielewski@man.pulawy.pl

Suidasia pontifica (Oud.) (= *S. medanensis* Oud.) jest pospolitym gatunkiem roztoczy występującym w tropikalnej strefie Azji, Afryki i Ameryki, rzadziej rejestrowanym w krajach Europy (Niemcy, Wielka Brytania, Polska). Był spotykany w wielu produktach przechowywanych, kurzu domowym, hodowlach owadów i zbiorach muzealnych. Roztocze rodzaju *Suidasia* obserwowano także w gniazdach pszczół samotnic (*Xylocopa* sp.) i plastrach pszczół społecznych (*Apis* spp.). W Polsce znaleziono go po raz pierwszy w 1970 r. i zebrano z makuchów importowanych z Indii, mączki rybnej z Afryki Zachodniej i ziarna kawy surowej przywiezionej do kraju z Kenii (Chmielewski 1971). Opis morfologiczny i inne informacje na temat tego gatunku znaleźć można w literaturze akarologicznej i o szkodnikach magazynowych (Chmielewski 2005, Hughes 1976, Smiley 1991). Biologia tych roztoczy była rzadko badana i do niedawna stosunkowo słabo poznana (Chmielewski 2000). W związku z tym, celem obecnie prezentowanych tu badań jest uzupełnienie wiedzy z tego zakresu.

Materiał wyjściowy – dorosłe osobniki *S. pontifica* do hodowli laboratoryjnych gatunku wyizolowano z porażonego ziarna kawy surowej i z kilku innych towarów importowanych. Hodowle roztoczy i doświadczenia biologiczne prowadzono w kontrolowanych warunkach temperatury – ok. +25°C, wilgotności względnej powietrza – ok. 85%, pokarmu – pyłek kwiatowy zbierany przez pszczoły (obnóża pyłkowe). Eksperymenty i obserwacje płodności i długości życia roztoczy oparto na 25 parach osobników dorosłych (samica + samiec), a badanie rozwoju osobniczego (od jaj do imagines) na 100 osobnikach.

Deutonimfy w stanie znieruchomienia tuż przed przeobrażeniem się w osobniki dorosłe wybierano z hodowli masowych i umieszczano w komórkach hodowlanych zaopatrzonych w pokarm (obnóża pyłkowe). Po wylęgu osobników dorosłych umieszczano je parami (♀ + ♂) w oddzielnych komórkach hodowlanych. Każdą z 25 par obserwowano co 1-2 dni aż do jej naturalnej śmierci. Rejestrowano długość życia i składanie jaj. Świeżo złożone, jedno-dniowe jaja usuwano z hodowlanych komórek rodzicielskich i umieszczano w innych komórkach zaopatrzonych w pokarm (20 komórek x 10 jaj). Obserwacje ich prowadzono co 1-2 dni aż do ukończenia cyklu rozwojowego roztoczy. Każdorazowo po wylęgu imagines określano ich płeć i długość rozwoju.

Rozwój osobniczy trwa średnio 17,3 dni; 87,0% osobników kończyło swój rozwój przekształceniem się w formy dorosłe; udział samic – 54,0%; długość życia osobników dorosłych – 26,1 dni; płodność – 59,1 jaj w ciągu całego życia samicy.

Uzyskane parametry życiowe *S. pontifica* wskazują na wysoki potencjał biologiczny tego gatunku żerującego na pyłku kwiatowym, który wydaje się być, obok takiego medium jak drożdże piekarskie, równie atrakcyjną i skuteczną pożywką do hodowli tych roztoczy w warunkach kontrolowanych i masowej produkcji materiału biologicznego w laboratorium, do celów doświadczalnych i diagnostycznych.

Piśmiennictwo:

- Chmielewski W. (1971)– Wyniki badań akarofauny w artykułach importowanych ze szczególnym uwzględnieniem gatunków nowych dla Polski. Prace nauk. Inst. Ochr. Roślin 13: 187-200.
- Chmielewski W. (2000)– Bionomics of allergogenic species *Suidasia pontifica* Oudemans (Acarida: Saproglyphidae) reared on dried yeast. (w:) „Akarologia polska u progu XXI wieku” S. Ignatowicz (red.), Wydawnictwo SGGW, Warszawa: 268-274.
- Chmielewski W. (2005)– Alergogenne roztocze występujące w żywności krajowej i importowanej. (w:) „Alergia na roztocze”, (red.) B. Majkowska-Wojciechowska, (ed.), Alergologia w praktyce t. V, (ed.) „MEDITON” Oficyna Wydawnicza, Łódź: 76-85.
- Hughes A. M. (1976)– The mites of stored food and houses. 2nd ed. MAFF, Tech. Bull. 9, 400pp.
- Smiley R. G. (1991)– Mites (Acari). (in:) Insect and mite pests in food. (ed.): Gorham J. R., USDA, ARS, Washington, v. 1-2, 3-44 (767 pp.).

INWAZJA SPOROWCA PSZCZELEGO (*Nosema apis* Z.) NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH PASIEK Z WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO

Paweł Chorbiński, Barbara Tomaszewska

Katedra Epizootologii i Administracji Weterynaryjnej, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

Inwazja sporowca pszczelego stanowiła i stanowi nadal poważny problem zdrowotny w pszczelarstwie aczkolwiek jej występowanie i nasilenie jest różne w kolejnych sezonach pszczelarskich i uzależnione jest od typu gospodarki pasiecznej, warunków higienicznych w pasiekach, a przede wszystkim od warunków pokarmowych i klimatycznych.

Z tych względów celowym wydawała się nam analiza przypadków stwierdzenia inwazji *Nosema apis* w pasiekach, których właściciele (należący do jednego koła pszczelarskiego) od kilku lat regularnie nadsyłali pszczoły z osypu zimowego do rutynowych badań diagnostycznych. Materiał diagnostyczny uzyskiwano od roku 2001 do roku 2006 w zasadzie z tych samych pasiek. W sumie przebadano 1516 prób pszczoł.

Przy sporządzaniu rozcierów przyjęto zasadę, że na jeden odwłok pszczoły przeznaczają się 0,5 ml wody. Oceny rozcierów diagnostycznych z odwłoków pszczoł pochodzących z jednej próby dokonywano licząc spory *Nosema apis* widoczne w polu widzenia. Zastosowano 3-stopniową skalę oceny przyjmując: obecność pojedynczych spor w polu widzenia jako +, obecność nielicznych spor w każdym polu widzenia jako ++, a obecność licznych spor w każdym polu widzenia jako +++.

Badanie rozcierów odwłoków pszczoł umożliwiło również ich ocenę pod względem obecności cyst pełzaka pszczelego (*Mapighamoeba mellifica*) oraz obecności drożdżaków. Szczegółowe wyniki badań przedstawiono poniżej w tabeli.

Procent prób dodatnich, w których stwierdzono obecność spor *N. apis*, wahał się od 7,63 w roku 2003 do 28,15 w roku 2002. Średni procent prób dodatnich stwierdzanych w 6 latach obserwacji wynosił 15,92. Najniższy procent prób dodatnich (7,62) stwierdzono w roku 2003 i w tym samym roku nie stwierdzono w badanych próbach koinwazji z *Malpighamoeba mellificae*, natomiast w tym roku obecność cyst pełzaka pszczelego stwierdzano w próbach ujemnych jeżeli chodzi o obecność spor *N. apis*. Zaskakujący i trudny do interpretacji może być fakt, iż w próbach ujemnych pod względem obecności spor *N. apis*, stwierdzano dość znaczny odsetek prób wykazujących obecność drożdżaków.

Biorąc pod uwagę fakt niedostępności Fumagilliny na rynku już od 2003 roku, na podstawie tylko sześcioletniego okresu obserwacji, nie można stwierdzić związku między faktem zaniechania farmakologicznego zwalczania nosemozy w pasiekach a spodziewanym wzrostem liczby przypadków prób dodatnich w odniesieniu do obecności spor *N. apis* i cyst *Malpighamoeba mellificae*.

Tabela

Występowanie spor *Nosema apis*, cyst pełzaka pszczelego i drożdżaków w osypach zimowych pszczół w latach 2001-2006 pochodzących z pasiek jednego koła pszczelarskiego (w %).

| Lata | n=1516 | Spory <i>Nosema apis</i> | | | | Cysty pełzaka pszczelego | | | Drożdżaki | | |
|---------|--------|--------------------------|-------------|------------|--------------|--------------------------|-------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------|
| | | +++ | ++ | + | ogółem | wspólnie z <i>N.apis</i> | osobno | ogółem | wspólnie z <i>N.apis</i> | osobno | ogółem |
| 2001 | 227 | 0,88 | 4,85 | 6,17 | 11,89 | 3,52 | 5,73 | 9,25 | 1,76 | 41,85 | 43,61 |
| 2002 | 238 | 5,04 | 8,4 | 14,71 | 28,15 | 13,03 | 0,84 | 13,87 | 3,78 | 25,63 | 29,41 |
| 2003 | 210 | 0,95 | 3,33 | 3,33 | 7,62 | 0 | 0,95 | 0,95 | 0,48 | 11,9 | 12,38 |
| 2004 | 254 | 1,97 | 3,15 | 7,48 | 12,6 | 2,36 | 1,97 | 4,33 | 1,18 | 28,74 | 29,92 |
| 2005 | 310 | 3,55 | 7,1 | 5,48 | 16,13 | 3,23 | 0,65 | 3,87 | 0,97 | 19,03 | 20 |
| 2006 | 277 | 3,25 | 6,86 | 9,03 | 19,13 | 1,44 | 0 | 1,44 | 0,72 | 18,77 | 19,49 |
| średnio | | 2,61 | 5,61 | 7,7 | 15,92 | 3,93 | 1,69 | 5,62 | 1,48 | 24,32 | 25,8 |

Piśmiennictwo

- Hartwig A., Topolska G. (1995)– Przydatność rutynowych badań pszczół z osypu zimowego. Pszczel. Zesz. Nauk. 1995, 39, 71-77.
- Topolska G., Hartwig A. (2003)– Choroby pszczół objęte wytycznymi Międzynarodowego Urzędu do spraw Epizootii. Część V. Nosemoza. Życie Weterynaryjne, 2003, 78, 6, 335-339.

SKUTECZNOŚĆ ZWALCZANIA WARROZY W RODZINACH PSZCZELICH PREPARATEM BIOWAR

Bożena Chuda-Mickiewicz, Jarosław Prabucki,
Jerzy Samborski, Piotr Rostecki

Zakład Pszczelnictwa, Akademia Rolnicza w Szczecinie,
74-466 Szczecin ul. Doktora Judyma 20. E-mail: bozena.chuda-mickiewicz@biot.ar.szczecin.pl

Celem badań było określenie skuteczności zwalczania inwazji *Varroa destructor* preparatem Biowar w rodzinach pszczoły miodnej. Badania przeprowadzono w pasiece Zakładu Pszczelnictwa Akademii Rolniczej w Szczecinie pod koniec sezonu w 2005 i 2006 r. Objęto nimi 10 rodzin w 2005 i 14 rodzin w 2006 r. Paski Biowaru, po dwa, umieszczano w rodzinach, w skrajnych uliczkach z czerwiem, na okres 5 tygodni w 2005 i 6 tygodni w 2006 r. Skuteczność warroabójczą leku w 2005 r. określono na podstawie wielkości osypu roztocza w trakcie ekspozycji Biowaru oraz kontrolnego zaaplikowania Apifosu. W 2006 r. zastosowano dwie metody oceny, powyższą oraz na podstawie intensywności porażenia pszczoł roztoczem przed i po usunięciu pasków Biowaru.

Badanie rodzin przed zastosowywaniem leczenia wykazało że, początkowa intensywność inwazji *Varroa destructor* była zróżnicowana. Na pszczołach wynosiła od 0,0 do 7,57 % w 2005 r. i od 0,0 do 7,17% w 2006 r. Przeciętna intensywność, w latach badań nie różniła się istotnie, aczkolwiek w 2006 r. była niższa o 0,47%. W roku tym na czerwiu sięgała od 1,97 do 37,53 % przy ekstensywności inwazji od 0,99 do 11,13%.

W tabeli 1 zestawiono wyniki wielkości osypu roztocza zebranego z wkładek dennicowych w okresie leczenia Biowarem i kontrolnego zaaplikowania Apifosu. Przyjmując całkowity osyp roztocza za sto procent, skuteczność Biowaru wynosiła 87,1% w 2005 r. i 81,07% w 2006 r. a 85,13% z dwu lat badań. Odnotowane różnice nie zostały potwierdzone statystycznie. Niższa skuteczność preparatu, w drugim roku badań, prawdopodobnie była związana z obecnością czerwiu w rodzinach. Najwyższą skuteczność leku (96,71 %) uzyskano w rodzinie, w której przy wycofywaniu pasków nie było czerwiu. W pozostałych rodzinach, w pobranych próbkach, stwierdzono nieliczne roztocza. Intensywność porażenia czerwiu wynosiła średnio 7,61% a ekstensywność 3,16%. Badanie zaś pszczoł dorosłych wskazywało na znacznie większy spadek inwazji, średnio do 0,42%. Uwzględniając intensywność inwazji *V. destructor* na pszczołach dorosłych przed i po aplikacji Biowaru wyliczono skuteczność leku, była ona niższa, średnio o 5,35%, w porównaniu ze stwierdzoną na podstawie kontrolnego podania rodzinom preparatu warroabójczego (tab. 2). Odnotowane różnice w przeciętnej skuteczności preparatu, określone dwiema metodami, nie różniły się istotnie. Jednak w ocenie skuteczności leczniczej w poszczególnych rodzinach wystąpiły znaczne różnice (tab. 2).

Podsumowując można stwierdzić, że Biowar odznacza się stosunkowo wysoką skutecznością warroabójczą. Efekt terapeutyczny wydaje się być zależnym od obecności czerwiu w rodzinie.

Tabela 1

Skuteczność warroabójcza Biowaru.

| Rok | Osyp <i>Varroa destructor</i> | Biowar | | Kontrola (Apifos) | |
|-----------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------|
| | | zakres | średnio | zakres | średnio |
| 2005 | l. roztoczy/rodzinę % | 151 - 4232 51,17 - 96,34 | 1039,90 87,81 a | 34 - 407 3,66 - 41,83 | 144,30 12,19 |
| 2006 | l. roztoczy/rodzinę % | 253 - 1675 62,10 - 96,71 | 454,71 81,07 a | 22 - 201 3,29 - 37,90 | 106,14 |
| \bar{x} | l. roztoczy/rodzinę % | | 698,54 85,13 | | 122,04 14,87 |

Tabela 2

Skuteczność lecznicza Biowaru oceniona dwiema metodami w 2006 r.

| Nr rodz. | Osyp roztocza | | | Porażenie pszczoł roztoczem przed i po leczeniu | | |
|-------------|----------------|----------------------|--------------------|-------------------------------------------------|----------------|--------------------|
| | wielkość osypu | | skuteczność (%) | intensywność porażenia (%) | | skuteczność (%) |
| | Biowar | kontrola (Apifos) | | przed leczeniem | po leczeniu | |
| 1 | 253 | 81 | 75,75 | 1,8 | 0,47 | 73,89 |
| 2 | 357 | 73 | 83,02 | 0 | 0,79 | 0 |
| 3 | 406 | 161 | 71,6 | 2,13 | 0 | 100 |
| 4 | 308 | 188 | 62,1 | 1,7 | 0 | 100 |
| 5 | 213 | 52 | 80,38 | 0,33 | 0 | 100 |
| 6 | 305 | 43 | 87,64 | 1,02 | 0 | 100 |
| 7 | 1675 | 187 | 89,96 | 7,17 | 3,94 | 45,05 |
| 8 | 414 | 160 | 72,12 | 3,25 | 0 | 100 |
| 9 | 261 | 70 | 78,85 | 1,89 | 0,75 | 60,31 |
| 10 | 322 | 60 | 84,29 | 1,24 | 0 | 100 |
| 11 | 647 | 22 | 96,71 | 1,04 | 0,66 | 36,54 |
| 12 | 352 | 42 | 89,34 | 1,47 | 0 | 100 |
| 13 | 498 | 146 | 77,33 | 1,74 | 0 | 100 |
| 14 | 355 | 201 | 62,85 | 2,85 | 0 | 100 |
| \bar{x} | 454,71 | 106,14 | 81,07 a | 1,73 | 0,42 | 75,72 a |

KRÓTKI RAPORT Z PILOTAŻOWYCH BADAŃ NAD WYSTĘPOWANIEM PRZETRWAŁNIKÓW ZGNILCA AMERYKAŃSKIEGO W PRÓBACH MIODU I ZAPASÓW ZIMOWYCH ORAZ OPORNOŚCI *Varroa destructor* NA TAU-FLUWALINAT

Zbigniew Lipiński*, Jarosław Szubstarski*,
Dagna Szubstarska*, Janusz Kasztelewicz**

* Specjalistyczne Laboratorium Weterynaryjne, BIOLAB, ul. Grunwaldzka 62, 14-100 Ostróda.

** Gospodarstwo Pasieczne Sądecki Bartnik. 33-331 Stróże 235.

Zgnilec amerykański (złośliwy)

Stałe zagrożenie jakości skupowanego w Polsce miodu wynikające z faktu, że wiele pasiek borykających się ze zgnilcem amerykańskim, stosuje sporadycznie antybiotyki, skłoniło firmę Nowosądecki Bartnik, do wystąpienia do Agencji Rynku Rolnego z prośbą o wsparcie finansowe dla projektu zbadania kilkuset próbek miodu oraz zapasów zimowych, pochodzących z losowo wybranych pasiek, na obecność przetrwalników zgnilca amerykańskiego. Przedsięwzięcie to podjęto również w celu ustalenia, jaki procent pasiek w Polsce może być dotkniętych bezobjawową (subkliniczną) a jaki objawową (kliniczną) postacią tej choroby.

Bakteriologiczne badania tych prób, wykonane zostały w 2005 roku w firmie Biolab z Ostródy. Do tego celu, posłużono się metodą oznaczania ilościowego skażenia miodu sporami *Paenibacillus larvae, larvae*, która została wprowadzona do praktyki weterynaryjnej przez Ritter'a (1993, 1997, 2003).

Otrzymane tym sposobem wyniki badań, pozwoliły sklasyfikować badane próby do trzech grup. Grupa 0 (wolne od zakażenia), Grupa I (zakażone bezobjawowo – poniżej. 5000 spor w 1 gramie próby) oraz do Grupa II (zakażone objawowo – powyżej. 5000 spor w 1 gramie próby), (Tab. 1).

Ogółem, zbadano 263 prob. miodu i zapasów zimowych, pochodzących głównie z pasiek z południowej Polski. W 210 próbach (79.8% pasiek) nie stwierdzono spor zgnilca Ilościowa analiza pozostałych 53 prób (20.1% pasiek) wykazała, że 22 z nich (41.5% pasiek) było zakażonych podkliniczną postacią zgnilca europejskiego zaś 31 (58.5 %) jego subkliniczną postacią (Tab. 1).

Tabela 1

Stopień skażenia miodu i zapasów zimowych sporami *P. larvae larvae* w losowo wybranych pasiekach.

| liczba prób | Liczba prób (+) | Liczba prób kat. I | Liczba prób kat. II w % | Liczba prób kat. II | Liczba prób kat. II w % |
|-------------|-----------------|--------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| 263 | 53 | 22 | 41,5 | 31 | 58,5 |

Z analizy przedstawionych w tabeli 1 danych, w konfrontacji z faktem, że około 31-45 ognisk zgnilca jest corocznie rozpoznawane na terenie Polski wynika, że realna liczba tych ognisk jest o wiele wyższa (Lipiński i wsp. 2007a). Fakt ten sugeruje konieczność podjęcia urzędowego zwalczania tej choroby, w oparciu o przymusowe badanie omawianych prób miodu lub zimowych zapasów w ramach krajowego monitoringu stanu zdrowotnego pasiek. W tym szczególnie pasiek reprodukcyjnych

oraz prowadzących gospodarkę wędrowną. Postępowanie to winno obejmować również badanie prób miodu pochodzącego z importu, punktów skupu, targowisk, sklepów itp.

Jest to tym bardziej celowe, że zastosowana metoda badawcza daje możliwość nie tylko szybkiego rozpoznawania i eliminacji rodzin pszczelich ewidentnie chorych (dotkniętych kliniczną postacią tej choroby) ale również odpowiednio wczesnego leczenia rodzin pszczelich zakażonych bezobjawowo. To znaczy takich, u których nie doszło jeszcze do pełnego, tzn. objawowego rozwoju choroby.

Warroza

Obserwowane w ostatnich latach liczne przypadki częściowo skutecznego zwalczania warrozy syntetycznymi akarycydami, w tym pyretroidami oraz amitrazą, skłoniło w roku 2006 firmę Biolab (z finansowym wsparciem firmy Bayer) do zbadania, czy coraz powszechne w Europie (Milani 2000, Mathieu i Faucon 2000, Trouiller 1998) zjawisko wzrostu zdolności detoksykacyjnych u terenowych szczepów *Varroa destructor* występuje również w Polsce.

W tym celu izolowano dojrzałe samice *Varroa* z prób zasklepionego czerwiu trutowego lub pszczelego, pochodzącego z 12 losowo wybranych pasiek województwa warmińsko-mazurskiego. a następnie badano je w kierunku oporności na tau-fluwalinat. Ściśle wg metody opracowanej przez Milaniego (1995).

Zgodnie z tą metodą, omawiany stopień oporności *Varroa* jest wyznaczany przez procent osobników przeżywających kontakt z tzw. różnicującą dawką fluwalinatu. Gdzie przeżywanie 10% osobników oznacza ich pełną oporność, przeżywanie od: 5 do 10% oznacza wysokie ryzyko powstania tej oporności w najbliższym sezonie, zaś przeżywanie poniżej 5% pasożytów, oznacza całkowity brak oporności.

Otrzymane wyniki badań nie potwierdziły występowania we wspomnianym województwie szczepów *Varroa destructor* w pełni opornych na pyretroidy (Tab. 1).

Tabela 2

Stopień oporności *V. destructor* na tau-fluwalinat w 12 losowo wybranych pasiekach województwa warmińsko-mazurskiego.

| Numer próby/pasieki | 1 | 4 | 5 | 7 | 9 | 10 | 11 | 12 | 16 | 17 | 18 | 21 |
|--------------------------|------------|-----|-----|------------|---|------------|----|----|-----|----|----|-----|
| % <i>Varroa</i> opornych | 6,2 | 2,8 | 2,3 | 7,2 | 0 | 5,4 | 0 | 0 | 4,9 | 0 | 0 | 0,9 |

Niemniej znalezienie w pasiekach nr.: 1,7,10 (Tab 2) odpowiednio 6.2, 7.2 i 5.4% w pełni dojrzałych samic *Varroa* przeżywających kontakt z różnicującą dawką tau-fluwalinatu dowodzi, że izolowany szczep *Varroa destructor* charakteryzuje się wysokim ryzykiem powstania tej oporności w najbliższym czasie. Może to również wskazywać, że szczepy *Varroa* o podwyższonych zdolnościach detoksykacyjnych, w tym w pełni odporne na pyretroidy, są już obecne na terenie Polski (Lipinski i wsp. 2007 (b) w druku, Londzin i Śledzinski 1995).

Piśmiennictwo:

- Lipiński Z., Szubstarski J., Szubstarska D., Kasztelewicz J. (2007)
 (a)– The contamination of winter stores and early spring honey with spores of *Paenibacillus larvae larvae* in Polish apiaries of Małopolska province. Polish Journal of Veterinary Sciences (w druku).

- Lipiński Z., Szubstarski J., Szubstarska D J. 2007. (b)– Detection of the high risk pyrethroid resistant *Varroa destructor* mites in apiaries of the Warmia-Mazury province in Poland. *Przegląd Parazytologiczny* (w druku).
- Londzin W., Śledziński B. (1996)– Oporność roztocza *Varroa jacobsoni* na środki warrobojące zawierające tau-fluwalinat. *Medycyna Weterynaryjna*. 52(8): 526-528.
- Mathieu L., Faucon JP. (2000)– Changes in the response time for *Varroa jacobsoni* exposed to amitraz. *J. Apic. Res.* 39(3-4): 155-158.
- Milani N. (1995)– The resistance of *Varroa jacobsoni* Oud. to pyrethroids a laboratory assay. *Apidologie* 26: 415-429.
- Milani N. (2000)– The resistance to chemotherapy in parasites and pathogens of the honeybee. *Proc. Euroconference MOMEDITO, Kralupy near Prague, 17-19 October 2000*, 117-131.
- Ritter W. (1993)– Eignet sich die Untersuchung von Honigproben zumerkennen der Amerikanischen (Bösartigen) Faulbrut? *Allgemeine Deutsche Imkerzeitung* 9: 13-16.
- Ritter W. (1997)– Anleitung zur Entnahme von Futterproben zum Nachweis von Faulbrut-Sporen (AFB). *Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung*. V 24 Januar 1997.
- Ritter W. (2003)– Early detection of American Foulbrood by honey and wax analysis. *Apiacta* 38: 125-130.
- Trouiller J. (1998)– Monitoring *Varroa jacobsoni* resistance to pyrethroids in western Europe. *Apidologie*. 29: 537-546.
-

SKUTECZNOŚĆ BIOWARU I WYBRANYCH LEKÓW WARROABÓJCZYCH NA PODSTAWIE BADAŃ TERENOWYCH PRZEPROWADZONYCH W ROKU 2006

Wiesław Londzin*, Krystyna Pohorecka**,
Bożena Chuda-Mickiewicz***

* Instytut Przemysłu Organicznego Oddział w Pszczynie.

** Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach, Oddział Pszczelnictwa,
ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy.

*** Zakład Pszczelnictwa AR w Szczecinie.

W związku ze zróżnicowanymi doniesieniami literaturowymi na temat skuteczności warroabójczej preparatu Biowar (Chuda-Mickiewicz i wsp. 2004, Bieńkowska i wsp. 2005, Pohorecka i wsp. 2006) oraz informacjami od pszczelarzy praktyków o niskiej skuteczności innych leków przeciwarrozowych, w trzech jednostkach badawczych: Oddziale Pszczelnictwa ISK w Puławach, Zakładzie Pszczelnictwa AR w Szczecinie oraz Instytucie Przemysłu Organicznego Oddział w Pszczynie podjęto równocześnie badania zmierzające do oceny działania wybranych leków. Dodatkowym powodem rozpoczęcia badań stały się publikacje o występowaniu w całej Europie populacji *V. destructor* opornych na syntetyczne pyretroidy i amitraz.

W badaniach oceniano dwa preparaty handlowe w formie pasków PCV: Biowar i Bayvarol, kwas szczawiowy w postaci roztworu w syropie cukrowym oraz Apifos jako materiał odniesienia. Ocenę skuteczności preparatu Biowar wykonano w pięciu pasiekach. W czterech z nich równolegle oceniano działanie Apifosu jako preparatu odniesienia. Dodatkowo w jednej pasiece oprócz Biowaru i Apifosu równocześnie oceniono działanie Bayvarolu i kwasu szczawiowego. Łącznie obserwacjami objęto 202 rodziny.

Aktywność warroabójcza została oszacowana na podstawie obserwacji osypów roztoczy na wkładkach dennicowych po zastosowaniu ocenianego preparatu oraz preparatu kontrolnego. Wyznaczenie skuteczności polegało na procentowym przedstawieniu liczby roztoczy *V. destructor* osypanych po zastosowaniu ocenianego leku względem całkowitej liczby roztoczy osypanych po przeprowadzonej pełnej terapii.

Przeprowadzone badania wykazały znaczne zróżnicowanie porażenia *Varroa destructor* w poszczególnych pasiekach jak i rodzinach. W jednej z pasiek, porażenie części rodzin przekraczało wartości powszechnie uznawane za śmiertelne. Otrzymane wyniki wskazują także na znaczną zmienność działania ocenianych leków tak w obserwowanych pasiekach, rodzinach jak i w zależności od terminu stosowania. Najwyższą skutecznością oraz najlepszym wyrównaniem pod tym względem charakteryzował się preparat odniesienia Apifos – w praktyce pszczelarskiej nie stosowany. Mimo to, w przypadku pasieki OP ISK, w pierwszym terminie stosowania, średnia skuteczność wyniosła zaledwie 85,4%. Biowar wykazał w większości przypadków skuteczność nieco niższą od Apifosu, a w dwóch pasiekach znacznie niższą tj. 69,2% – w pierwszym terminie stosowania w pasiece OP ISK w Puławach oraz 82,2% w pasiece Zakładu Pszczelnictwa AR w Szczecinie. W pasiece doświadczalnej IPO oceniane preparaty wykazały znacznie niższą skuteczność w porównaniu z Apifosem. Poziom inwazji nie wpływał na wyniki skuteczności warroabójczej. Wyniki przeprowadzonych doświadczeń nie pozwalają wnioskować o przyczynach obniżonej skuteczności testowanych leków.

Reasumując należy stwierdzić, iż dostępne na rynku preparaty przeciwwarrozowe wykazują zmienną skuteczność i zastosowane jako jedyny zabieg terapeutyczny w sezonie, nie są w stanie zapewnić bezpiecznego, niskiego poziomu inwazji *V. destructor* w rodzinach pszczelich. Preparaty te powinny być zalecane wyłącznie jako elementy całorocznego systemu zwalczania *V. destructor*.

Literatura

- Chuda-Mickiewicz B. i wsp. (2004)– Skuteczność warroabójcza pasków z amitrazą. Materiały 41 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy 9-10 marca, 56-57.
- Bieńkowska M. i wsp. (2005)– Ocena terenowej skuteczności warroabójczej preparatów Biowar i Apitraz. Materiały 42 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy 8-9 marca, 65-66.
- Pohorecka K. i wsp. (2006)– Wpływ czynników biologicznych na skuteczność przeciwwarrozową preparatu Biowar. Materiały 43 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy 25-27 kwietnia, 138-139.

Tabela 1

Skuteczność preparatów Biowar i Apifos w badaniach terenowych.

| Pasieka | Preparat | Termin rozpoczęcia zabiegów | Osyp roztoczy po testowanym leku [szt] | | średnia skuteczność [%] | Zakres skuteczności [%] | |
|---------------|---------------|-----------------------------|----------------------------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|------|
| | | | Min. | Max. | | Min. | Max. |
| OPISiK Puławy | Biowar | I dek. VIII | 11 | 1204 | 69,2 | 31 | 97,7 |
| | | III dek. VIII | 37 | 1115 | 96,6 | 87,3 | 100 |
| Suszec | | I dek. VIII | 649 | 6796 | 92,4 | 78,4 | 99,1 |
| | | III dek. VIII | 515 | 6769 | 97,6 | 95 | 99,9 |
| Wojkowice | | I dek. VIII | 192 | 945 | 96,2 | 95 | 98,8 |
| | | III dek. VIII | 584 | 2330 | 97,3 | 93,4 | 99,1 |
| AR Szczecin | III dek. VIII | 213 | 1675 | 82,2 | 62,9 | 97 | |
| OPISiK Puławy | Apifos | I dek. VIII | 10 | 314 | 85,4 | 40 | 96,8 |
| | | III dek. VIII | 27 | 2204 | 99,1 | 96,4 | 100 |
| Suszec | | I dek. VIII | 371 | 4000 | 99,7 | 98,3 | 100 |
| | | III dek. VIII | 659 | 5202 | 99,7 | 98,6 | 100 |
| Wojkowice | | I dek. VIII | 164 | 1421 | 99,5 | 98,3 | 100 |
| | | III dek. VIII | 197 | 1312 | 99,8 | 99,6 | 100 |

Tabela 2

Skuteczność wybranych preparatów warroabójczych w pasiece doświadczalnej IPO.

| Preparat | Osyp roztoczy [szt] Min. – Max. | Średnia skuteczność [%] | Zakres skuteczności [%] |
|-----------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Apifos | 12 – 866 | 99,0 | 92,7 - 100,0 |
| Bayvarol | 36 – 1214 | 90,5 | 61,7 - 100,0 |
| Kwas szczawiowy | 15 – 294 | 88,3 | 60,6 - 92,5 |
| Biowar | 23 – 1223 | 92,2 | 69,4 - 100,0 |

SPATIAL AND QUANTITATIVE DISTRIBUTION OF *Varroa destructor* IN HONEY BEE BROOD CELLS

Irina Piletskaya*, Svyatoslav Pogrebnyak**

* Shmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine,
B. Khmelnytsky str., 15, 01030, MSP, Kyiv, Ukraine.

** Zoological museum of NMNH NAS of Ukraine,
B. Khmelnytsky str., 15, 01030, MSP, Kyiv, Ukraine.

The pathogen of varroosis *Varroa destructor* Anderson & Trueman 2000 (Acari: Mesostigmata: Varroidae), an ectoparasite of honey bees *Apis mellifera* Linnaeus 1758 and *A. cerana* Fabricius (1793) infests bees, drone and worker bee brood cells, and good known as a major pest of honeybees around the world (Sammataro D., Gerson

U., Needham G. 2000). Character of spatial and quantitative distribution of the parasite in brood cells depends on many factors (stasis of brood, level of colonies infestation, quantity of bees and brood in colony, parity of the drone and worker bee brood cells, a season of year, etc.) Our previous works on mite distribution in drone brood (Piletskaya I. V., Pogrebnyak S.G. 1990), and also others researches (De Jong, Morse 1984, Fuchs 1986) have allowed to speak about random character of such distribution.

Material and methods. Source hives are from the experimental apiary of the Institute of zoology NANU. The collected material represented 12 samples of combs with brood cells (8 of drone brood 4 of worker bee brood), that vary in size, position on combs and level of infestation. Standard mathematical analysis and traditional techniques of statistical processing were used.

Descriptive statistics and comparison of mite number distribution gave next results. The cells borrowed by 1-2 mites less, than it is expected for at Poisson distribution, also more than it is possible to expect empty cells and with group of 3 and more mites. On big enough intensity and extensiveness of invasion quantitative distribution does not coincide with random one. By the correlation analysis the tendency to concentration of mites in the top part of combs does not prove to be true. There is no opportunity to connect behavior of bees and ticks during brood cells settling with parameters of negative binomial distribution (mite quantity frequencies distribution in brood cells)

Having isolated group of the attributes describing both quantitative and spatial characteristics of brood cells settling, the multidimensional statistical analysis of all 12 samples have applied. The principle components were composed in such a way that has dissolved quantitative and spatial characteristics in different groups. In view of that the three first components have incorporated 95% of data variability, it is possible to say that dependence of intensity and extensiveness of invasion on size of brood cells and uniformity of quantitative distribution are observed. On the other hand, spatial parameters of samples (position of a cell in comb) do not depend on quantitative distribution. The third component (about 20% of variability) enables to estimate interaction of quantitative and spatial parameters of brood invasion.

Let's consider some variants of possible dependences. Increase of extensiveness of invasion at growth of intensity of infestation deviates from linear, has feebly marked logarithmic character, is described by a curve $Y = \ln(KX + B)$. In our opinion, logarithmic character of density by intensity regresses can confirm the presence of propensity of mite group formation inside of cell of brood. Regress of intensity on brood cells size change can be described by hyperbole curve $1/Y = KX + B$. Uniformity of distribution linearly falls on invasion density growth. Such result can mean that at strengthening of invasion mites form more of groups in 3-4 mites, but do not increase quantity of mites in groups.

Thus, having analyzed 12 samples invaded by *Varroa destructor*, it is possible to set some general common principles of parasite spatial distribution on brood cells. First, functional dependence between parameters of intensity, extensiveness, uniformity of invasion and the area of brood cells is found out. Character of dependences testifies that mites are distributed in brood cells homogeneously enough and, occupying brood cells parts show some peculiarities of quantitative distribution if the site is small enough in comparison with quantity of mites. Formation of groups is quite real, although an uncommon case which it is impossible to explain only by statistical property of brood cells settling by mites, and basically 3-4 females of the parasite are united in

one cell. Secondary, spatial heterogeneity in brood cells colonization is not connected with the size and a degree of infection of a site.

Set of given results will get the further improvement to diagnose a degree of infection and distribution of mites *Varroa destructor* on combs, to clear the moments of settling and moving of the parasite from bees into brood cells.

References

- Fushs S. (1986)– The distribution of *Varroa jacobsoni* on honeybee brood combs as a consequence of fluctuating infestation rates. Proc. of the Europ. Expert's Group Meeting. - Bad Homburg: 1-4.
- De Jong D., Morse R. (1984)– The distribution of *Varroa jacobsoni* in brood combs and their influence on development honeybee colonies. *Apiacta*, 2: 61.
- Piletskaya, I. V., Pogrebnyak, S. G. (1990)– The regularity of distribution of the mite *Varroa jacobsoni* in drone brood of the honey bee. *Vestnik. zoologii* 6: 45-52. (in Russian).
- Sammataro D., Gerson U., Needham G. (2000)– Parasitic mites of honey bees: life history, implications and impact. *Annual Reviews of Entomology*, 45: 519-548.

REGULARNE STRATY RODZIN PSZCZELICH

Benedikt Polaczek, Burkhard Schricker

Freie Universität Berlin, Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie, Institut für Biologie / Zoologie, Bienenforschung, Königin-Luise-Str. 1-3, 14195 Berlin

W 1993 roku w Niemczech było 109701 pszczelarzy. Posiadali oni 1214702 rodzin pszczelich. Obecnie mamy tylko 82398 pszczelarzy z 703063 rodzinami.

Przyczyny ubytku pszczelarzy oraz rodzin pszczelich są złożone i jest ich wiele. Najważniejsze z nich to braku następców oraz ogromne straty rodzin od czasu pojawienia się w Europie pasożyta *Varroa destructor*. Pojawiające się z roku na rok straty w niektórych pasiekach prowadzą do porzucenia hodowli pszczół przez dotkniętych pszczelarzy.

W dniu dzisiejszym rodziny pszczele nie potrafią żyć bez ludzkiej pomocy. Pszczelarze regularnie zwalczają roztocza w rodzinach, jednak walka ta jest coraz trudniejsza.

Przed 15 laty w Berlinie warrozę zwalczano tylko raz w roku (w październiku lub listopadzie). Obecnie pasożyty zwalczamy kwasem mrówkowym zaraz po ostatnim miodobraniu oraz późną jesienią.

Jedną z przyczyn coraz słabszego działania akarycydów jest ich gromadzenie w wosku i powstanie rezystencji wśród roztoczy. By zapewnić wysoką skuteczność akarycydy z roku na rok powinno zawierać coraz więcej aktywnej substancji w wprowadzanej do ula dawce. Zwiększanie dawki przez producenta ograniczają jednak przepisy prawne.

Pszczelarz sam może zapobiegać powstawaniu rezystencji przez:

1. częstą zmianę stosowanych warroacydów,

2. częstą wymianę plastrów,
3. stosowanie węży wolnej od akarycydów.

Zakładamy, że w lutym w rodzinie pszczeliej znajduje się 50 roztoczy oraz, że w miesiącu rozwinie się tylko jedno pokolenie roztoczy otrzymujemy następującą tabelę.

| Ilość roztoczy w lutym | 50 |
|------------------------|-------|
| Marzec | 100 |
| Kwiecień | 200 |
| Maj | 400 |
| Czerwiec | 800 |
| Lipiec | 1600 |
| Sierpień | 3200 |
| Wrzesień | 6400 |
| Październik | 12800 |

Dane w tabeli są wyliczeniami teoretycznymi, są one jednak bardzo realne. Z praktyki pszczelarskiej wiemy, że wiele dobrych rodziny gospodarczych (poprzedniego sezonu) ginie na początku zimy.

Rodziny takie są stosunkowo silne jeszcze w momencie jesienno podkarmiania. Szybko przenoszą i zasklepiają poddany syrop. Przeprowadzony późną jesienią zabieg zwalczania warrozy nie zapowiada zbliżającej się katastrofy.

Dlaczego więc większość rodzin pszczelich ginie w grudniu i w styczniu?

Patrząc do uli po straconych rodzinach stwierdzić można, że pszczoły przygotowane były dobrze do zimy (wystarczająca ilość dobrze zasklepionego pokarmu). Na plastrach brak śladów chorób pszczół. Matka z niewielką ilością pszczół zginęła z głodu na środku pustego plastra. Przeprowadzane badania laboratoryjne (pszczół i pokarmu) są negatywne i nie dają odpowiedzi na przyczyny śmierci pszczół.

Główną przyczyną wylotu zimą pszczół z ula jest ich skrócone życie. Wcześniejsza śmierć pszczół spowodowana jest ich uszkodzeniem. Uszkodzenia te pochodzą najczęściej od żerowania pasożytów na rozwijających się poczwarkach oraz żerowania ich na dorosłych pszczołach.

Dlaczego co trzy lata masowo giną rodziny pszczele?

Patrząc na przedstawiony przykład stwierdzić należy, że rodziny bez skutecznego zwalczania warrozy nie przeżyją zbliżającej się zimy. By temu zapobiec pszczelarze przeprowadzają dwa zabiegi zwalczania pasożyta. Pierwszy zaraz po ostatnim miodobraniu, drugi – późną jesienią.

Akarycydy zabijają roztocza *Varroa destructor* w 95%. Z roku na rok ilość pasożytów zimujących w rodzinach zwiększa się.

Po dużych stratach rodzin pszczelich pszczelarze przystępują do odbudowy pasieki tworząc nowe odkłady. Podzielone rodziny oraz dwa zabiegi zwalczania pasożytów zapewniają dobre przezimowanie.

W drugim roku rodziny pszczele dzielone są dalej, ponieważ w pasiece są jeszcze puste ule. Liczny podział rodzin oraz dwa zabiegi zapewniają małe straty rodzin zimą.

W trzecim roku pszczelarze nie wykonują żadnych odkładów, jedynymi nowymi rodzinami w pasiece są naturalne roje. Pomimo dwóch zabiegów zwalczania pasożyta trzeciej zimy dochodzi do masowych strat rodzin pszczelich.

Tworzenie odkładów w pasiece

zapewnia: – pozyskanie nowych rodzin gospodarczych na przyszły sezon

– łatwiejszą i skuteczniejszą walkę z warrozą,

zapobiega: – zimowym stratom rodzin pszczelich.

Z przeprowadzonych przez nas innych doświadczeń wiemy, że rodziny, z których nie wykonuje się odkładów, nie odbiera się zasklepionego czerwiu czy pszczoł giną późną jesienią tego samego roku.

By zapobiec stratom rodzin, z każdej rodziny gospodarczej należy utworzyć odkład. Młode, dobrze rozwinięte rodziny zimują zawsze lepiej od starych rodzin gospodarczych. Zapewniają one również wyższe zbiory miodu w przyszłym roku.

OCENA PRZYDATNOŚCI PREPARATU PERIZIN DO ZWALCZANIA *Varroa destructor* U PSZCZÓŁ

Rajmund Sokół

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie.

W kraju do zwalczania warrozy najczęściej stosowane są preparaty kontaktowe, takie jak Apiwarol AS, Bayvarol, Biowar i inne. Wprowadza się je do ula pod postacią dymu lub pasków do zawieszania. Stosowanie leku przeciwwarzowego w formie dymu ma wielu przeciwników, a paski z inkorporowaną substancją czynną predysponują do powstawania oporności u pasożytów. Stąd poszukuje się innych, łatwiejszych i bezpieczniejszych dla człowieka sposobów podawania leków.

Nowością w zwalczaniu *Varroa destructor* u pszczoł jest Perizin – preparat o działaniu systemicznym. Działa on poprzez hemolimfę, najpierw substancja aktywna dostaje się do hemolimfy leczonych pszczoł, a następnie poprzez nakłuwanie błon międzysegmentalnych do pasożytów.

Substancją czynną preparatu Perizin jest kumafos – związek fosforoorganiczny. Mechanizm działania tego preparatu na zmiennoociepne stawonogi polega na blokowaniu aktywności acetylocholinoesterazy i gromadzeniu się endogennej acetylocholino w obrębie synaps nerwowych i nerwowo-mięśniowych. Trwały skurcz włókien mięśniowych prowadzi najpierw do porażenia, a później śmierci pasożyta. Preparat ten do zwalczania warrozy stosuje się rozcieńczony z wodą 1 ml koncentratu wystarcza do przygotowania 50 ml emulsji. Roztworem leczniczym polewa się pszczoły w ilości 5 ml na jedną uliczkę. W silnych rodzinach jednorazowo podaje się 50 ml emulsji. W czasie leczenia pszczoł nie powinno być czerwiu. Przygotowana emulsja powinna być zużyta bezpośrednio po przyrządzeniu. Aby skutecznie zwalczać *Varroa destructor* w rodzinie pszczelej, należy zabieg przeprowadzić 2-krotnie z 7-dniowym odstępem.

Mając na uwadze brak prac na temat terenowej przydatności preparatu Perizin do zwalczania warrozy, postanowiono ocenić jego skuteczność w pasiece naturalnie dotkniętej warrozą, wcześniej nieleczonej lekami zawierającymi związki fosforoorganiczne.

Badania skuteczności preparatu Perizin przeprowadzono na 10 rodzinach pszczelech zasiedlonych w ulach Dadanta. W rodzinach tych przez wiele ostatnich lat zwalczano inwazję *Varroa destructor* głównie Apiwarolem AS. Przed leczeniem pszczoł,

pobrano z każdej rodziny po około 200 robotnic z przedostatniej ramki, a następnie wprowadzono pomiędzy uliczki łącznie 50 ml emulsji preparatu Perizin. Leczenie potworzono po 7 dniach.

Ocenę skuteczności zwalczania warrozy w oparciu o liczbę *Varroa destructor* na pszczołach, przeprowadzono po 7 i 14 dniach od daty pierwszego leczenia. Dodatkowo zbadano osypy zimowe w celu porównania liczby pszczoł i pasożytów po zimowli 2004/2005 i 2005/2006.

Pszczoły w leczonych rodzinach, podczas opryskiwania wodną emulsją preparatu Perizin nie wykazywały zauważalnej agresywności. Nie stwierdzono również, martwych pszczoł na dennicy i przed ulem, a podawanie preparatu okazało się łatwe. Poręczny aplikator ułatwiał podawanie i dokładne dawkowanie preparatu.

Szczegółowe wyniki badań przedstawia tabela 1.

Skuteczność zwalczania inwazji *Varroa destructor* zarówno po pierwszym jak i drugim leczeniu należy uznać za zadawalającą.

W osypach zimowych w 2005 roku stwierdzono średnio 326 robotnic, a pszczoł porażonych pasożytem *Varroa destructor* było 15,8%. W tych samych rodzinach pszczelich, w osypie pobranym w 2006 roku liczba pszczoł była prawie dwukrotnie większa (565 robotnic), natomiast liczba samic *Varroa destructor* zebranych z tych rodzin znacznie mniejsza (9,7%). Wzrost liczby pszczoł w osypie po leczeniu preparatem Perizin mógł być spowodowany nietypową, długotrwałą zimą lub toksycznym działaniem ocenianego preparatu.

Tabela 1

Ocena skuteczności preparatu Perizin w zwalczaniu inwazji *Varroa destructor*.

| Liczba badanych rodzin | Osyp zimowy 2005 (średnia liczba pszczoł i <i>V. destructor</i>) | Intensywność inwazji <i>Varroa destructor</i> i skuteczność (%) | | | Osyp zimowy 2006 (średnia liczba pszczoł i <i>V. destructor</i>) |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------------------------------------------------------------|
| | | Przed leczeniem | Po leczeniu | | |
| | | | 7 dni | 14 dni | |
| 10 | 326,3 (15,8%) | 8,2 | 1,4 (82,9%) | 1,5 (81,7%) | 565,5 (9,7%) |

WPLYW INWAZJI *Varroa destructor* NA ZAWARTOŚĆ CHLOROWANYCH WĘGLOWODORÓW U PSZCZOŁ

Anna Spodniewska, Konstanty Romaniuk

UWM Olsztyn.

Podjęcie badań, podyktowane zostało potrzebą wyjaśnienia, czy obniżenie kondycji pszczoł zarażonych *V. destructor* związane może być z liczbą lotów i ilością znoszonego wziętku, a w nim pestycydów. Na ogół wiadomo, że obecność *Varroa destructor* w rodzinach pszczelich wpływa na ich stan zdrowia, ponieważ pobieranie hemolimfy, nakłuwanie powłok czerwiu oraz jego niepokojenie przez samice *Varroa*, prowadzi do zaburzeń przemiany materii pszczoły, a dodatkowo wprowadzane wirusy powodują deformację skrzydeł i skrócenie odwłoka.

Materiał i metody

Badania zawartości chlorowanych węglowodorów u pszczoł prowadzono w 3 dekadzie sierpnia 2006 r. w 7 losowo wybranych pasiekach okolic Olsztyna. Próby pszczoł w liczbie 300-400 pobierano ze skrajnego plastra. W laboratorium po ich uspieniu oceniano intensywność inwazji *V. destructor* wykorzystując metodę Amarowicza i wsp. Badania zawartości HCH i DDT wykonano w laboratorium Katedry Towaroznawstwa i Badań Żywności Wydziału Nauki o Żywności UWM w Olsztynie. W zależności od liczby pni pszczelich w pasiece do oceny porównawczej zawartości HCH i DDT pobierano taką samą liczbę prób z rodzin z warzozą i wolnych od inwazji.

Wyniki i omówienie

Niezależnie od usytuowania pasieki, stwierdzono w każdej obecność warzozy. Odsetek zarażonych rodzin wahał się od 31,8 0-93,3% przy średniej intensywności inwazji 0,47 do 1,59 pasożytów zebranych ze 100 pszczoł (tab. 1.)

W próbach pszczoł, zarówno z rodzin zarażonych warzozą jak i wolnych od inwazji tego roztocza, wykryto obecność HCH i DDT. Zawartość tych pestycydów u pszczoł zależała od lokalizacji pasieki oraz obecności lub braku inwazji *V. destructor*. Pszczoły z rodzin wolnych od warzozy zawierały więcej chlorowanych węglowodorów niż z rodzin zarażonych. Największą zawartość HCH wykryto u pszczoł z pasieki K, gdzie poziom HCH u pszczoł z rodzin z warzozą wynosił 0,02054 $\mu\text{g}/\text{substancji lipidowej}$ (s.l.), a u wolnych od inwazji 0,03159 $\mu\text{g}/\text{g}$ s. l., a DDT odpowiednio – 0,00170 $\mu\text{g}/\text{g}$ s.l. i 0,00931 $\mu\text{g}/\text{g}$ s.l. Badane pszczoły oblatywały rośliny z lasu mieszanego, pobocza kolejowe oraz ogródki działkowe i przydomowe. Również dużą zawartość chlorowanych węglowodorów wykryto u pszczoł z pasieki T. Wynosiła ona dla HCH w rodzinach zarażonych warzozą 0,01179 $\mu\text{g}/\text{g}$ s.l., a dla wolnych od inwazji 0,01394 $\mu\text{g}/\text{g}$ s.l., a dla sumy DDT odpowiednio – 0,00244 $\mu\text{g}/\text{g}$ s.l. i 0,00133 $\mu\text{g}/\text{g}$ s.l. Należy dodać, że pszczoły z tej pasieki korzystały głównie z rzepaku ozimego, a później oblatywały grykę.

Pszczoły z pasiek AL, P, S i F zawierały znacznie mniejszą ilość HCH i DDT. Związane to było z rodzajem gospodarki pasiecznej i usytuowaniem pasieki. Najmniejszą zawartość chlorowanych węglowodorów stwierdzono u pszczoł z pasieki N. Zawartość HCH dla pszczoł zarażonych warzozą wynosiła 0,00208 $\mu\text{g}/\text{g}$ s.l., a dla wolnych od inwazji 0,00114 $\mu\text{g}/\text{g}$ s.l., a dla DDT odpowiednio – 0,00106 $\mu\text{g}/\text{g}$ s.l. i 0,00135 $\mu\text{g}/\text{g}$ s.l. Pszczoły z tej pasieki oblatywały głównie rzepak jary i gorczycę, a także chwasty na nieużytkach i zakolach rzeki.

Znacznie większa zawartość chlorowanych węglowodorów u pszczoł z rodzin wolnych od inwazji niż zarażonych *V. destructor* wskazują, na zwiększoną ich aktywność w środowisku. Fakt zróżnicowania poziomu HCH i DDT u pszczoł wolnych od warzozy i dotkniętych inwazją tego roztocza świadczy, że pszczoły zarażone, nie są w stanie aktywnie pracować. Wykrycie takiej zależności, potwierdza wpływ inwazji *V. destructor* na funkcjonalnie rodziny pszczelej.

Ekstensywność i intensywność inwazji *Varroa destructor* w rodzinach pszczelich.

| Rodzaj inwazji | Pasieka i liczba zbadanych rodzin pszczelich | | | | | | |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| | N n = 15 | AL n=15 | K n = 10 | P n = 15 | S n =22 | T n = 20 | T n = 22 |
| Estensywność (%) | 86,7 | 80 | 80 | 93,3 | 31,8 | 45 | 40 |
| Intensywność (liczba <i>V. destructor</i> u 100 pszczoł) | 1,59 | 1,52 | 1,55 | 2,52 | 0,49 | 0,55 | 0,47 |

INFEKCJE WIRUSOWE PSZCZÓŁ W HODOWLACH MATEK PSZCZELICH

Grażyna Topolska

SGGW, Wydział Medycyny Weterynaryjnej.

Badanie infekcji wirusowych pszczoł rozpoczęto w połowie ubiegłego stulecia, jednak istotny postęp nastąpił na przełomie wieków wraz z upowszechnieniem techniki RT-PCR. Rozwojowi tych zakażeń sprzyjają bardzo powszechne w Polsce inwazje pasożytów *Varroa destructor* i *Nosema apis*. Wszystkie wirusy pszczele nawet, jeśli występują w postaci zakażeń bezobjawowych, skracają życie zakażonych pszczoł, co może być szczególnie niebezpieczne w przypadku matek, od których w znacznym stopniu zależy siła i produktywność rodzin pszczelich.

Z danych literaturowych wynika, że w matkach pobranych z rodzin produkcyjnych, badanych przy użyciu RT-PCR w kierunku obecności wirusa choroby czarnych mateczników (BQCV), wirusa zdeformowanych skrzydeł (DWV), wirusa choroby woreczkowej czerwiu (SBV), wirusa ostrego paraliżu pszczoł (ABPV) i wirusa chronicznego paraliżu pszczoł (CBPV), stwierdzono obecność poszukiwanych wirusów.

Wirus choroby czarnych mateczników jest bardzo częstą infekcją występującą w rodzinach pszczelich zaatakowanych przez pasożyta *Nosema apis*. Powoduje on skrócenie życia zakażonych pszczoł i zamieranie larw matecznych w hodowlach matek. Istniejące w literaturze opisy objawów dotyczących choroby czarnych mateczników są bardzo skąpe. Przypuszcza się, że zakażenie larw matecznych wirusem następuje na drodze pokarmowej w czasie karmienia mleczkiem gardzielowym, jednakże brak jest danych dotyczących wyników eksperymentalnego zakażenia tą drogą.

W pracy przy pomocy testu AGID (immunodyfuzja w żelu agarozowym) przebadano w kierunku obecności: wirusa choroby czarnych mateczników (BQCV), wirusa choroby woreczkowej czerwiu (SBV), wirusa ostrego paraliżu pszczoł (ABPV) i wirusa chronicznego paraliżu pszczoł (CBPV), larwy i poczwarki mateczne zmarłe podczas hodowli prowadzonej w dwóch pasiekach reprodukcyjnych w okresie od połowy maja do końca lipca. Przebadano także, za pomocą RT-PCR, 80 matek nieunasiennionych, pochodzących z czterech renomowanych polskich pasiek reprodukcyjnych, wyhodowanych na wiosnę i pod koniec lata, w kierunku obecności BQCV i DWV.

Chociaż w literaturze podaje się, że BQCV może powodować zamieranie larw matecznych na początku sezonu hodowlanego (w naszym klimacie wypada to z reguły w maju) w naszych analizach wirus ten miał znaczny udział w zamieraniu materiału hodowlanego także w miesiącu czerwcu. Duże ilości BQCV stwierdzono zarówno w pociemniałych matecznikach oraz larwach i poczwarkach o zmienionym wyglądzie jak i w matecznikach oraz larwach i poczwarkach wyglądających normalnie. W pasiece, gdzie hodowla była prowadzona w bardziej optymalnych, z punktu widzenia zdrowotności pszczół, warunkach udział BQCV w zamieraniu larw był znacznie mniejszy..

W badanych matkach stwierdzono obecność jedynie wirusa choroby czarnych mateczników, i to u matek pochodzących z tej samej hodowli, wyprodukowanych zarówno wiosną jak i pod koniec lata.

W ramach realizacji pracy udało się zakazić larwy mateczne wirusem choroby czarnych mateczników poprzez podanie wirusa do pokarmu. Udokumentowano fotograficznie objawy, które rozwinęły się na skutek zakażenia.

OPORNOŚĆ POWSZECHNIE UŻYTKOWANYCH PODGATUNKÓW PSZCZÓŁ W POLSCE NA INWAZJĘ *Varroa destructor**

* doświadczenie realizowano w oparciu o środki pochodzące z budżetu państwa i Komisji Europejskiej.

Jerzy Wilde, Maciej Siuda, Beata Bąk

Katedra Pszczelnictwa, UWM OLSZTYN, ul. Słoneczna 48.
E-mail: beciabak@wp.pl, www.uwm.edu.pl/pszczoły

Harbo i Harris (1999) określają mianem pszczół opornych na *V. destructor* te pszczoły, które utrudniają wzrost populacji pasożyta powodując jej utrzymanie na bardzo niskim poziomie. Wyróżniają oni specyficzne cechy, zwane mechanizmami oporności, które należy brać pod uwagę przy ocenianiu pszczół. Do tych cech zaliczamy: oczyszczanie komórek plastrów z chorego lub martwego czerwiu [z ang. hygienic behaviour], oczyszczanie się pszczół z samic roztocza [z ang. grooming behaviour], okres czerwiu zasklepionego (OCZ), oraz niski odsetek roztoczy rozmnażających się w czerwiu.

Celem doświadczenia było porównanie stopnia nasilenia mechanizmów oporności na *V. destructor* u poszczególnych podgatunków pszczoły miodnej użytkowanych w Polsce. Wyniki badań pomogą odpowiedzieć na pytanie: na ile jest możliwe zminimalizowanie stosowania chemioterapii w walce z warrozą. Dzięki temu doświadczeniu będzie możliwe podjęcie prac hodowlanych mających na celu wyselekcjonowanie pszczół niewrażliwych lub wrażliwych w małym stopniu na inwazję roztocza.

Badania przeprowadzono w Katedrze Pszczelnictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie w 2006 r. Analizie poddano trzy podgatunki pszczoł: pszczoła kraińska (*Apis mellifera carnica*), pszczoła kaukaska (*Apis mellifera caucasica*) oraz pszczoła środkowoeuropejska (*Apis mellifera mellifera*).

Przebadano następujące mechanizmy oporności: zdolność pszczół do usuwania martwego czerwiu (Spivak 1996), zdolność pszczół do oczyszczania się z atakującego pasożyta (Aumaier 2001), okres czerwiu zasklepionego (Siuda i in. 1996). Po-

równano atrakcyjność czerwiu poszczególnych ras dla pasożyta oraz skontrolowano ekstensywności porażenia i określono współczynnik przyrostu populacji pasożyta (Koeniger i in. 1995). Badania przeprowadzono w ulikach systemu mini-plus.

Pszczoły środkowoeuropejskie czyściły komórki plastrów z zamarłego czerwiu najszybciej ze wszystkich grup. Po pierwszej godzinie od poddania plasterków z zamrożonym czerwiem *A. m. mellifera* oczyściła 2,7% komórek, a po 24 godzinach stwierdzono ich 9,9%. W pozostałych grupach pszczoł odsetek wyczyszczonych komórek był wysoko istotnie mniejszy (tabela 1).

Tabela 1

Odsetek oczyszczonych komórek z zamarłego czerwiu po 1 godzinie i po 24 godzinach od czasu umieszczenia plasterków z zamrożonym czerwiem.

| Odsetek oczyszczonych komórek po | <i>A. m. carnica</i> | <i>A. m. caucasica</i> | <i>A. m. mellifera</i> |
|----------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| 1 godz. | 0,1B | 0,3B | 2,7A |
| 24 godz. | 2,7B | 2,8B | 9,9A |

Objaśnienie: różne duże litery oznaczają istotność różnic przy $p \leq 0,01$

Najbardziej wrażliwe na obecność na sobie pasożyta okazały się pszczoły środkowoeuropejskie, które w 97% prób wykazały reakcje na inwazję *V. destructor*. W pozostałych grupach liczba prób, w których wystąpiły reakcje była wysoko istotnie niższa i kształtowała się na zbliżonym poziomie (tabela 2).

Oczyszczanie się pszczoły z pasożyta było zakończone sukcesem, gdy udało się jej usunąć go ze swojego ciała. Najefektywniej oczyszczały się pszczoły kaukaskie (zrzucenie roztocza stwierdzono w 9,5% prób) oraz pszczoły środkowoeuropejskie (sukcesem zostało zakończonych 8,5% prób). Wysoko istotnie mniejszy udział prób, w których robotnice zrzuciły z siebie pasożyta stwierdzono w grupie pszczoł kraińskich (0,9%, tabela 2).

Tabela 2

Odsetek pszczoł zarażonych wykazujących reakcje na obecność *V. destructor* oraz sukces oczyszczania się pszczoł.

| | <i>A. m. carnica</i> | <i>A. m. caucasica</i> | <i>A. m. mellifera</i> |
|-------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| pszczoły wykazujące reakcje (%) | 85B | 86B | 97A |
| sukces oczyszczenia się pszczoł (%) | 0,9B | 9,5A | 8,5A |

Objaśnienie: różne duże litery oznaczają istotność różnic przy $p \leq 0,01$.

Najkrótszym okresem czerwiu zasklepionego charakteryzowały się pszczoły kaukaskie (285,4h), najdłuższym pszczoły kraińskie (287,8h). Dla pszczoł środkowoeuropejskich długość okresu czerwiu zasklepionego wynosiła 286,4h.

W doświadczeniu nie stwierdzono wpływu rasy pszczoł na porażenie czerwiu pasożytami. U ras *A. m. carnica* i *A. m. caucasica* ekstensywność porażenia czerwiu roztoczem była zbliżona i wynosiła odpowiednio: 4,93 i 4,87. Ekstensywność porażenia czerwiu *A. m. mellifera* wynosiła 3,87. Stwierdzone różnice w porażeniu czerwiu pszczelego poszczególnych ras pszczoł nie różniły się statystycznie. Podobnie było ze współczynnikiem przyrostu populacji *V. destructor*, gdzie najwyższy stwierdzono u pszczoł kaukaskich (2,71).

Słowa kluczowe: *Varroa destructor*, *Apis mellifera*, mechanizmy oporności.

Piśmiennictwo:

- Aumeierr P. (2001)– Bioassay for grooming effectiveness towards *Varroa destructor* mites in Africanized and Carniolan honey bees. *Apidologie*, 32: 81-90.
- Harbo J. H, Harris J.W. (1999)– Selecting honey bees for resistance to *V. jacobsoni*. *Apidologie*, 30: 183-196.
- Koeniger N., Schmidt J., Wilde J., Keffus J., Ducos de Lahitte J. (1995)– Versuche zur Varroasetoleranz von Bienen aus Uruguay in Europa. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 39(1): 121-131.
- Siuda M., Wilde J. (1996a)– Reproduction of *Varroa jacobsoni* in bee brood with different post-capping periods. *Pszczeln. Zesz. Nauk.*, 40(2): 183-189.
- Spivak M. (1996)– Honey bee hygienic behaviour and defense against *Varroa jacobsoni*. *Apidologie*, 27: 245-260.

PRELIMINARY STUDY OF BUMBLEBEE MITES IN UKRAINE

L.M. Zaloznaya

Shmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine,
B. Kchmelnitsky str., 15, 01030, MSP, Kyiv, Ukraine.

Acarofauna of the bumblebees (Hymenoptera: Apidae), which are natural pollinators of many temperate plant species, are the subject of permanent interest in the world (Schousboe 1987, Eickwort 1990, Schwarz, Huck, 1997, Chmielewski 1998 and others). Also the problem of parasitic and free-living mites circulation by apian hymenopters is an option of some researchers (Davydova 1988 and others). Unfortunately no special researches like this in Ukraine for many years.

The bumblebees were collected in Kyiv city and region (19 samples) as well as in Cherkasy, Volyn, Vinnitsa, Dnipropetrovsk, Rivne, Zhitomyr regions (6 samples) in 2006 year. Mites were collected from adult insects of 18 *Bombus* species and of 6 *Psithyrus* one. The total number of bumblebees is 735. The total infestation of the bumblebees by mites is 36%.

It was shown that gamasid mites are represented by families Parasitidae (genus *Parasitellus*), Laelapidae (genus *Hypoaspis* (*Pneumolaelaps*)) and Aceosejidae (*Melichares* and *Proctolaelaps* genera), prostigmatid ones – by *Scutacaridae* and acaridid ones – by *Glycyphagidae* and *Acaridae*.

Next species of the parasitids are represented by the deutonymphs: *Parasitellus fucorum* (De Geer), *P. crinitus* (Oud.) and *Parasitus* sp. The hypoaspid mites are very common in all samples. There are 6 species of the subgenus *Pneumolaelaps*: *Hypoaspis* (*Pneumolaelaps*) *hyatti* (Evans et Till), *H. (P.) fuscicolens* (Oud.), *H. (P.) colomboi* (Evans et Till), *H. (P.) minutissima* (Evans and Till), *H. (P.) groenlandicus* (Trägårdh) and *Hypoaspis* (*Pneumolaelaps*) sp. in our samples. Mainly, there were adult or deutonymph stages. Quite abundant adults aceoseid mites are from genus *Melichares*: *M. ornata* (Postner), *M. bombophila* (Westerboer) and *M. longisetosus* (Postner). A few deutonymphs from genus *Proctolaelaps*: *P. longanalis* (Westerboer) was found as well.

Scutacarid mites were common on the bumblebees, in particular, species *Scutacarus acarorum* (Goeze) and *S. occultaus* (Sevastianov). Also *Nasutiscutocarus anthrenae* (Beer et Cross) was observed on *Bombus terrestris* in one case.

The hypopodes of *Kuzinia laevis* (Duj.) (family Acaridae) species were the most ordinary in our samples. The hypopi of *Cerophagus granulatus* (Duj.) (family Glycyphagidae) as well as adults of *Acarus* sp. (family Acaridae) are rare.

There are single instance of female mites of *Tetranychus* sp. (family Tetranychidae) on *B. terrestris* and *Amblyseius sororculus* (Wainstein) (family Phytoseiidae) on *Bombus pascuorum*.

Thus, 19 mite species associated with bumblebees has found in some regions of Ukraine by our research. Most of them are gamasid mites from 3 families, some others are from scutacarid and acarid mites.

References

- Chmielewski W. (1998)– Roztocze (Acarina) występujące na pszczołach społecznych (Hymenoptera: Apidae: Apinae, Bombinae). *Wiad. entomol.* 16 (3-4): 201-216.
- Davydova M. S. (1988)– New species of gamasid mites associated with bumblebees. *Novye i maloizvestnye Vidy Fauny Sibiri.* 20: 18-32.
- Eickwort G. C. (1990)– Associations of mites with social insects. *Ann. rev. entomol.* 35: 469-488.
- Schousboe Ch. (1987)– Deutonymphs of *Parasitellus phoretic* on Danish bumblebees (Parasitidae, Mesostigmata: Apidae, Hymenoptera). *Acarologia* 28(1): 37-41.
- Schwarz H. H., Huck K. (1997)– Phoretic mites use flowers to transfer between foraging bumblebees. *Insectes Sociaux* 44(4): 303-310.

MELLIFEROUS FLORA AND POLLINATION POŻYTKI I ZAPYLANIE

WSTĘPNE OBSERWACJE KWITNIENIA I OBFITOŚCI PYLENIA KWIATÓW *Polemonium coeruleum* L.

Małgorzata Bożek

Katedra Botaniki AR w Lublinie.

Wielosił błękitny (*Polemonium coeruleum*) należący do rodziny wielosiłowatych (Polemoniaceae) ze swego głównego obszaru występowania w chłodnej umiarkowanej Eurazji dociera aż do środkowej Europy. W Polsce dziko występuje głównie w północno-wschodnich rejonach na mokrych łąkach, brzegach potoków i w wilgotnych zaroślach. Na stanowiskach naturalnych podlega ochronie ścisłej. Jako bylina ozdobna uprawiany jest w ogrodach już od XVI wieku, dawniej miał też znaczenie lecznicze. Pszczelarzom znany jest jako dobra roślina miododajna. Jabłoński (1993) określa wydajność miodową na 50 do 100 kg/ha, całkowitą ilość cukrów z 10 kwiatów na 22,12 mg, a wydajność pyłkową szacuje jako dobrą. Roślina ta łatwo rozmnaża się z siewu jak i wegetatywnie przez podział roślin i może być polecana do rozpowszechniania na wilgotnych nieużytkach.

W roku 2006 rozpoczęto badania nad biologią kwitnienia oraz wydajnością pyłkową okazów wielosiła błękitnego o kwiatach niebieskich i białych. Badano także żywotność oraz wielkość ziarn pyłku. Obserwacje prowadzono w ogrodzie przydomowym położonym na północno-zachodnich obrzeżach Lublina. Obfitość pylenia kwiatów ustalono metodą eterowo-wagową Warakomskiej (1972) w modyfikacji Szklanowskiej (1984, 1995). Żywotność pyłku oceniano w standartowych preparatach barwionych acetokarminem. Średnicę ziarn pyłku ustalono w preparatach półtrwałych glicerożelatynowych. Klasyfikację wielkości sporomorf przyjęto wzorując się na opracowaniu Erdtmanna (1956).

Kwitnienie badanych roślin wielosiła błękitnego przypadało w roku 2006 w okresie od 5 do 25 czerwca. W typowo przedprątnych kwiatach stadium męskie trwa około 1,0-1,5 dnia, a pylniki pięciu pręcików pękają kolejno jeden po drugim. Kwiaty żyją od 3 do 4 dni. Masa pyłku z 10 kwiatów zarówno dla okazów o kwiatach białych jak i niebieskich wahała się w podobnym zakresie od 11,0 do 13,9 mg, a średnio wynosiła 12,26 mg/10 kwiatów. Wydajność pyłkową z jednej rośliny oszacowano na 2,85 g pyłku, zaś z 1m² powierzchni uprawy na 25,65 g. Na kwiatach obserwowano pszczoły miodne, trzmiele oraz pszczoły samotnice. Robotnice pszczoły miodnej formowały duże żółte obnóza.

Apolarne, wieloporowo – powierzchniowe ziarna pyłku *Polemonium coeruleum* ze względu na wymiary średnicy wynoszącej przeciętnie dla okazów o kwiatach białych i niebieskich 46,7 μm, należy zaliczyć do ziarn średniej wielkości. Żywotność ziarn na

poziomie 98,75% świadczy o wysokiej wartości odżywczej pyłku tych roślin dla owadów zapylających.

Literatura

- Erdtman G. (1956)– Morfologija pylcy i sistematika rastienij. Izdatelstwo Inostrannoj Literatury, Moskva.
- Jabłoński B. (1993)– Ogródek pszczelarski. Oddz. Pszczeln. ISK, Puławy.
- Szklanowska K. (1995)– Pollen flows of crowfoot family (*Ranunculaceae* L.) from some natural plant communities. In: Changes in Fauna of Wild Bees In Europe. Pedagogical Univ., Bydgoszcz: 201-214.
- Szklanowska K., Pluta S. (1984)– Wydajność pyłkowa sadu wiśniowego odmian Kerezer, Nefris, Łutowka. Pszczeln. Zesz. Nauk., 28: 63-90.
- Warakomska Z. (1972)– Badania nad wydajnością pyłkową roślin. Pszczeln. Zesz. Nauk., 16, 63-90.

PRZYSTOSOWANIA EKOLOGICZNE KWIATÓW I WYDAJNOŚĆ PYŁKOWA ŻMIJOWCA CZERWONEGO (*Echium russicum* J. F. GMEL.)

Mirosława Chwil, Elżbieta Weryszko-Chmielewska

Katedra Botaniki, Akademia Rolnicza w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin.

Echium russicum J. F. Gmel. w środowisku naturalnym rośnie dziko w południowo-wschodniej Europie i na Kaukazie. W Polsce takson ten występuje tylko na Wyżynie Lubelskiej, jest zagrożony wyginięciem i podlega ścisłej ochronie (Szweykowscy 2003, Rutkowski 2006). Żmijowiec czerwony zaliczono do roślin: leczniczych, ozdobnych i pszczelarskich. Kwiaty różnych gatunków *Echium* były licznie odwiedzane przez owady, które zbierały pyłek i pobierały nektar (Rajewski 1996; Klinkhamer i Veen van Wijk 1999, Valido i wsp. 2002).

Celem pracy była charakterystyka mikrostruktury elementów kwiatowych, morfologii ziaren pyłku i wartości pyłkowej żmijowca czerwonego.

Rośliny *Echium russicum* obserwowano na terenie Ogródu Botanicznego UMCS w Lublinie. Określono długość życia kwiatów i okres kwitnienia żmijowca czerwonego. Strukturę elementów kwiatowych badano w mikroskopie świetlnym i skaningowym elektronowym (SEM). Wydajność pyłkową określono według metody Warakomskiej (1972). Wykonano pomiary ziaren pyłku, obliczono indeks kształtu (P/E) i żywotność pyłku.

Pojedyncze kwiaty *Echium russicum* w warunkach klimatycznych Lublina żyły średnio 2 – 3 dni. Intensywnie czerwona korona zmieniała w starszym stadium kwiatu zabarwienie na różowo-czerwone. Barwa płatków i liczne błyszczące trichomy obecne w epidermie okwiatu stanowiły sygnały świetlne dla zapylaczy. Wśród nich obserwowano głównie trzmiele i pszczoły miodne.

Na powierzchni epidermy okrywającej kielich i szyjkę słupka występowały liczne, jednokomórkowe, długie (675 – 1307 μm) włoski mechaniczne, a także rzadziej występujące trichomy gruczołowe, zbudowane z jedno-, dwu- i trójkomórkowego trzonka o

długości od 45 μm do 65 μm i jednokomórkowej główki, której wysokość mieściła się w przedziale 37 – 42 μm . Zewnętrzna ściana komórkowa wydłużonych komórek doosiowej epidermy korony była uwypuklona, formując w jej centralnej części stożkowate papille o wysokości 22 μm . Wierzchołek tego wzniesienia wyróżniał się innym, jasnym zabarwieniem w porównaniu z pozostałą powierzchnią ściany i prążkowaną ornamentacją kutykularną ułożoną równolegle wzdłuż ich dłuższej osi. Struktury te załamując światło prawdopodobnie przyciągały owady i ułatwiały zatrzymywanie ziaren pyłku na ich powierzchni.

Górny słupek wykształcał czterodzielną zalążnię z cienką, białą i długą szyjką (22 mm). Trichomy obecne na odcinku szyjki od zalążni do połowy jej wysokości zabezpieczały wydzielony przez nektarniki roztwór cukrów. Powierzchnię półkolistego, dwudzielnego znamienia słupka tworzyły regularnie rozmieszczone komórki. Widoczne od góry miały kształt płaskich struktur o karbowanym brzegu.

Ziarna pyłku prezentowały typ trójbrzdowoporowy, równobiegunowy z trzema brzdami w egzynie, ułożonymi podłużnie wzdłuż osi biegunowej. W każdej brzędzie występował por. Egzyna ziaren tworzyła siateczkowatą, grubościenną (*reticulum latimuratum*) skulpturę z kolistymi oczkami (*lumina*) stanowiącymi jamki (*scrobiculi*). Na podstawie wskaźnika kształtu (P/E = 1,07), ziarna pyłku określono jako kulisto-wydłużone (*prolato-spheroides*), zaś pod względem wielkości zaliczono do małych (minuta). Ich żywotność wynosiła 88%. Masa pyłku wytworzona przez 100 pręcików *Echium russicum* mieściła się w przedziale 5,05 – 7,33 mg, ze średnią wartością 6,21 mg. Przeliczając te wartości na sto kwiatów wynosiła ona około 31 mg pyłku.

Uzyskane wyniki dotyczące pożytku pyłkowego oferowanego przez kwiaty *E. russicum* dla owadów zapylających wskazują na możliwość wykorzystania tego taksonu jako dobre uzupełnienie bazy pokarmowej dla zapylaczy.

Literatura

- Klinkhamer P. G. L., Veen van Wijk C. A. M. (1999)– Genetic variation in floral traits of *Echium vulgare*. *Oikos* 85(3): 515-522.
- Rajewski M. (1996)– Pochodzenie łacińskich nazw roślin polskich. Przewodnik botaniczny. Książka i Wiedza, Warszawa.
- Rutkowski L. (2006)– Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. PWN, Warszawa.
- Szweykowscy A. i J. (2003)– Słownik botaniczny. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Valido A., Dupont Y. L., Hansen D. M. (2002)– Native birds and insects, and introduced honey bees visiting *Echium wildpretii* (Boraginaceae) in the Canary Islands. *Acta Oecol.* 23: 413-419.
- Warakomska Z. (1972)– Badania nad wydajnością pyłkową roślin. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 16: 63-90.

STRUKTURA NEKTARNIKÓW BAZYLIÍ POSPOLITEJ (*Ocimum basilicum* L. var. *lactucaeifolium* I.)

Mirosława Chwil

Katedra Botaniki, Akademia Rolnicza w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin.

E-mail: Mirosława.chwil@ar.lublin.pl

Nektarniki w kwiatach kilku gatunków z rodziny Lamiaceae zaliczono do automorficznych (Wróblewska 1999, Weryszko-Chmielewska i Chwil 2002, Chwil 2003). Wśród nich wyróżniono trzy grupy, różniące się kształtem i liczbą wypukleń w tkance sekrecyjnej: symetryczne z jednym, nieregularne z trzema wzniesieniami i regularne o symetrycznie podzielonym nektarniku (Weryszko-Chmielewska 2000). Pyłek i nektar z kwiatów bazylii pospolitej pobierały głównie pszczoły miodne. Stanowiły 98% wszystkich odnotowanych wizyt. Ich oblot zwiększał się od wczesnych godzin rannych do 14:00, później malał (Malerbo-Souza i in. 2000). Analizy wpływu różnych próbek miodów na odporne szczepy *Staphylococcus-aureus* wykazały, że miody pochodzące z roślin rodziny Lamiaceae najsilniej hamowały rozwój gronkowca (Garcia i in. 2001).

Przeprowadzone badania obejmowały strukturę epidermy okrywającej nektarnik, cechy anatomiczne tkanki sekrecyjnej i podgruczołowej w kwiatach bazylii pospolitej (*O. basilicum* var. *lactucaeifolium* I.) Powierzchnię epidermy obserwowano w skaningowym mikroskopie elektronowym (SEM). Budowę komórek gruczołowych analizowano na przekrojach podłużnych nektarnika w preparatach półcienkich przy użyciu mikroskopu świetlnego.

Nektarnik oglądany z góry miał zarys trzech stożkowatych wzniesień, usytuowanych pomiędzy kolejnymi częściami czterodzielnej załążni od strony wargi dolnej. Pola szparkowe odpowiedzialne za wydzielanie nektaru występowały na powierzchni dwóch zewnętrznych, wypukłych częściach nektarnika. Na każdym z nich liczba szparek wahała się w zakresie 13-19. Zmodyfikowane aparaty szparkowe miały zróżnicowaną rozwartość poru, co wskazuje na możliwość ich ruchu podczas sekrecji. Komórki szparkowe występowały na poziomie innych komórek epidermy lub lekko ponad skórka, ale tylko na szczycie sekrecyjnych wniesień. Kutykula na powierzchni komórek szparkowych tworzyła koliste, cienkie i gęsto ułożone prążki wokół szparki. Warstwa ta na powierzchni innych komórek wykształcała delikatne prążkowanie ułożone wzdłuż dłuższej osi komórek lub była gładka.

Komórki epidermy wyróżniały się cienkimi wewnętrznymi ścianami komórkowymi. Średnica promieniowa komórek skórki na przekroju podłużnym nektarnika (14 µm) była mniejsza od tej cechy komórek warstwy wydzielniczej (24 µm).

Tkanka sekrecyjna była zbudowana z komórek o kształcie parenchymatycznym, ułożonych w 14-16 warstw. Komórki te posiadały ciemno wybarwioną cytoplazmę z licznymi pęcherzykami, kilka drobnych wakuol (1-3) i duże jądro. Natomiast w tkance podgruczołowej występowały komórki znacznie większe od komórek sekrecyjnych. Charakteryzowały się dużą wakuolą i licznymi ziarnami skrobi w przyściennej cytoplazmie.

Wiązki przewodzące zaopatrujące nektarnik bieżyły od dna kwiatowego do tkanki podgruczołowej, w której były obecne tylko ich zakończenia. W warstwie sekrecyjnej nie stwierdzono elementów waskularnych.

Literatura

- Chwil M. (2003)– Biologia kwitnienia i nektarowanie bazylii (*Ocimum basilicum* cv. *Genovese*). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, EEE, Hort. 13: 118-121.
- Garcia M.; Perez-Arquillue C., Juan T., Juan M. I., Herdera A. (2001)– Note. Pollen analysis and antibacterial activity of Spanish honeys. Food Sci. Technol. Int. 7(2): 155-158.
- Malerbo-Souza D.T., Mota M. O.S., Nogueira-Couto R. H., Souza J.C. (2000)– Insects associated to the inflorescences of basil (*Ocimum basilicum* L.). Rev. Brasil. Plan. Med. 2(2): 27-30.
- Weryszko-Chmielewska E. (2000)– Ecological features of flowers including nectary structure of chosen species from Lamiaceae family. Pszczel. Zesz. Nauk. 2: 223-232.
- Weryszko-Chmielewska E., Chwil M. (2002)– Blooming and nectar secretion of *Nepeta grandiflora* Bieb. under the condition of load excess. J. Apic. Sci. 46(1): 59-65.
- Wróblewska A. (1999)– *Monarda hybrida* Hort. jako źródło pożytku dla pszczoł. Bibl. Fragm. Agron. 6: 19-174.

POWIERZCHNIA EPIDERMY SEKRECYJNEJ W KWIATACH *Rhododendron japonicum* (A. GRAY) J.V. SURINGAR EX E.H. WILSON

Mirosława Chwil, Elżbieta Weryszko-Chmielewska

Katedra Botaniki, Akademia Rolnicza w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin.

Azalia japońska (*Rhododendron japonicum*) należy do rodziny Ericaceae (wrzosiowate), podrodziny Rhododenroideae (rózanechników). *Rhododendron japonicum* w środowisku naturalnym występuje w Japonii, rośnie często w podszyciu lasów. W XIX wieku gatunek ten przywieziono do Europy. W Polsce azalię japońską uprawia się jako roślinę ozdobną, która kwitnie w maju przed rozwinięciem liści. W pracach hodowlanych *Rhododendron japonicum* jest cennym gatunkiem jako forma wyjściowa w krzyżówkach, podobnie jak *R. catawbiense* i *R. luteum*, z których otrzymano nowe mieszańce i odmiany różanechników (Seneta i Dolatowski 2004). Kwiaty różnych gatunków z rodzaju *Rhododendron* odwiedzają pszczoły, trzmiele i inne owady zapylające ze względu na obfitą sekrecję nektaru i produkcję pyłku (Maurizio i Grafl 1969, Sai-Chit i in. 2000).

Jeden kwiat *R. luteum* wytwarza 3,3 mg cukrów i 0,97 mg pyłku (Weryszko-Chmielewska i Chwil 2005).

Obiektem badań była azalia japońska (*Rhododendron japonicum* (A. Gray) J.V. Suringar ex E.H. Wilson) wytwarzająca kwiaty o różowej koronie. Badane krzewy rosły na terenie Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie. Obserwacje morfologii nektarników oraz struktury epidermy sekrecyjnej w kwiatach azalii japońskiej przeprowadzono przy użyciu skaningowej mikroskopii elektronowej. Kwiaty zbierano w fazie pękającego pąka.

Wydłużona załącznia górnego słupka posiada pięć wypukłych żeber. Przy podstawie załączni występował gruczoł nektarnikowy opasujący ją wokół. Sekrecja nektaru odbywała się przez aparaty szparkowe usytuowane na poziomie lub powyżej innych komórek epidermy. Aparaty szparkowe były nierównomiernie rozmieszczone na powierzchni epidermy sekrecyjnej. Znacznie więcej szparek obserwowano w dolnej części nektarnika niż w górnej. Na wypukłej powierzchni żeber aparaty szparkowe występowały w większym zagęszczeniu w porównaniu z zagłębieniami pomiędzy żebrami. Aparaty szparkowe występowały pojedynczo lub w grupach po 2-6. Znajdowały się w różnych stadiach rozwojowych, były zamknięte i otwarte.

Kutykula na powierzchni komórek szparkowych była gładka, natomiast inne komórki epidermy sekrecyjnej miały prążkowaną ornamentację kutykularną. Grube prążki o różnokierunkowym układzie tworzyły przeplataną strukturę, która ułatwiała zatrzymywanie nektaru na powierzchni tkanki sekrecyjnej. Jego osłonę mogły stanowić także gęsto wyrastające na całej powierzchni załączni (powyżej nektarnika) jednokomórkowe, długie włoski.

Literatura

- Maurizio A., Grafl I. (1969)– Das Trachtplanzenbuch. Ehrenwirth Verlag, München.
- Sai-Chit Ng., Corlett R. T., Ng S. C. (2000)– Comparative reproductive biology of the six species of *Rhododendron* (*Ericaceae*) in Hong Kong, South China. *Can. J. Bot.*, 78(2): 221-229.
- Seneta W., Dolatowski J. (1997)– Dendrologia. PWN, Warszawa.
- Weryszko-Chmielewska E., Chwil M. (2005)– Morphological features of the nectary and of the pollen grains and the foraging value of the flowers of yellow azalea (*Rhododendron luteum* Sweet). *J. Apic. Scie.* 49, 2: 5-12.

OBFITOŚĆ NEKTAROWANIA I BUDOWA NEKTARNIKA W KWIATACH FARBOWNIKA LEKARSKIEGO (*Anchusa officinalis* L.)

Mirosława Chwil, Elżbieta Weryszko-Chmielewska

Katedra Botaniki, Akademia Rolnicza w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin.

Nazwa rodzaju *Anchusa* pochodzi (z greckiego *ánchein* znaczy dławić, zaciskać) od budowy prostej rurki korony zamkniętej ossepkami i stosowania tych roślin w medycynie jako środka ściągającego. Rodzaj ten liczy około 35 gatunków. *Anchusa officinalis* rośnie dziko w środowisku naturalnym w południowej i południowo-wschodniej Europie oraz zachodniej Azji. W Polsce w wielu regionach jest pospolitym gatunkiem (Rajewski 1996, Podbielkowski i Rudnik-Wójcikowska 2003). Dawniej farbownik był barwierską rośliną. Takson ten posiada właściwości lecznicze, zawiera między innymi alkaloidy (cynoglosynę, konsolidynę, alantoinę, cholinę) i dużo witaminy C. Kuracja wyciągami z farbownika działa wzmacniająco, może być stosowana profilaktycznie (Sadowska 2004). *A. officinalis* jako roślina ozdobna i miododajna jest stosowany w nasadzeniach ogrodowych. Długo kwitnące kwiatostany stano-

wią bazę pokarmową dla owadów. Wydajność miodowa farbownika w uprawie polowej wynosiła 100 – 500 kg/ha (Dreisig 1995, Pogorzelec 2006).

Przeprowadzone badania obejmowały nektarowanie i morfologię nektarników kwiatowych farbownika lekarskiego. Materiał roślinny pochodził z Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie. Do obserwacji tkanek stosowano skaningowy mikroskop elektronowy, stereoskopowy i świetlny. Badanie nektarowania roślin przeprowadzono według metody podanej przez Jabłońskiego i Szklanowską (1979).

Tkanka sekrecyjna w kwiatach *Anchusa officinalis* występowała u nasady czterodzielnej zalążni słupka, tworzyła lekko wypukły półkolisty pierścień wokół każdej części, z lekkim obniżeniem pomiędzy sąsiadującymi jej fragmentami. Komórki gruczołowe zajmowały obszar sięgający do 1/2 wysokości zalążni (566 µm). Grubość promieniowa nektarnika wynosiła 79 µm, wartość ta stanowiła 7% średnicy obejmującej zalążnię słupka i tkankę sekrecyjną.

Obserwacje w skaningowym mikroskopie elektronowym wykazały, że komórki skórki miały różny kształt: owalny, trój-, cztero- lub pięciokątny. Ich zewnętrzna ściana komórkowa tworzyła dwa rodzaje powierzchni. Wypukłą, o gładkiej kutykuli w centralnej części komórki, z lekkim prążkowaniem przy krawędziach sąsiadujących komórek. Drugi rodzaj komórek posiadał wgłębienia, które mogły powstać w wyniku sekrecji nektaru przez kutykulę. Przenikanie nektaru na powierzchnię odbywało się prawdopodobnie przez ściany komórek epidermy, gdyż nie stwierdzono obecności aparatów szparkowych.

Sekrecja nektaru w kwiatach *Anchusa officinalis* trwała od wczesnych godzin rannych do późnego popołudnia. Jeden kwiat w ciągu całego życia wydzieliał 0,77 mg nektaru o koncentracji cukrów mieszczącej się w zakresie 59 – 65%. Dziesięć kwiatów *Anchusa officinalis* wydzielowało 4,69 mg cukrów.

Literatura:

- Dreisig H. (1995)– Ideal free distributions of nectar foraging bumblebees. *Oikos* 72(2): 161-172.
- Jabłoński B., Szklanowska K. (1979)– Propozycje zmiany metody badań nektarowania roślin. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 23: 105-113.
- Podbielkowski Z., Rudnik-Wójcikowska B. (2003)– Słownik roślin użytkowych. PWRiL, Warszawa.
- Pogorzelec M. (2006)– Rośliny miododajne. Colonel, Kraków.
- Rajewski M. (1996)– Pochodzenie łacińskich nazw roślin polskich. Przewodnik botaniczny. Książka i Wiedza, Warszawa.
- Sadowska A. (1991)– Rośliny i roślinne substancje przeciwnowotworowe. PWN, Warszawa.

KWITNIENIE, NEKTAROWANIE I OBLÓT PRZEZ OWADY ZAPYLAJĄCE DWÓCH GATUNKÓW Z RODZAJU *Cucurbita*

Marta Dmitruk, Elżbieta Weryszko-Chmielewska

Katedra Botaniki, AR, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin. E-mail: marta.dmitruk@ar.lublin.pl

Gatunki z rodzaju *Cucurbita*, uprawiane głównie ze względu na duże i dietetyczne owoce, zaliczane są do roślin stanowiących dobre źródło nektaru i średnie pyłku.

W latach 1998-2000 na terenie Muzeum Wsi Lubelskiej w Lublinie badano rośliny dyni zwyczajnej kabaczek *Cucurbita pepo* L. cv. Weiser Busch i dyni olbrzymiej *Cucurbita maxima* Duch. cv. Ambar. Przeprowadzono obserwację pory i długości kwitnienia oraz czasu życia kwiatu. Nektarowanie badano metodą pipetową, pobierając jednorazowo z całego życia kwiatu. Procentową zawartość cukrów w nektarze oznaczono refraktometrycznie. Wyliczono masę cukrów w nektarze wydzieloną przez 10 kwiatów badanych taksonów, a następnie wydajność cukrową i miodową rośliny. Określono także oblot kwiatów przez owady zapylające.

W warunkach Lublina kwiaty rozwijały się od czerwca (dynia zwyczajna) i lipca (dynia olbrzymia) do września. Czas kwitnienia dla kabaczka wynosił średnio 86 dni (kwiaty męskie) i 75 dni (kwiaty żeńskie), a dla dyni olbrzymiej odpowiednio 77 i 73 dni.

Badania długości życia kwiatów prowadzone w lipcu i sierpniu w ciągu dwóch lat (1998 – 1999) wykazały, że długość życia kwiatu dyni zwyczajnej trwała średnio 5 h a dyni olbrzymiej 9 h.

Rośliny dyni wytwarzały znacznie więcej kwiatów męskich niż żeńskich. Dla dyni zwyczajnej stosunek kwiatów męskich do żeńskich wynosił 10,2 a olbrzymiej 16,6.

Średnia z trzech lat masa nektaru obliczona dla 10 kwiatów wskazuje, że bardziej obfitym nektarowaniem odznaczały się kwiaty kabaczka (1353,6 mg – kwiaty żeńskie i 1123,6 mg – kwiaty męskie) niż dyni olbrzymiej (1289,7 – kwiaty żeńskie i 518,8 – kwiaty męskie). Koncentracja cukrów w nektarze dyni była stosunkowo niewysoka i mieściła się w granicach 21,8%-34,9%, przy czym niższa była dla dyni zwyczajnej. Rośliny kabaczka o wyższej średniej liczbie kwiatów i wyższych wartościach masy nektaru odznaczały się wyższą wydajnością miodową z 1 rośliny – 9,37 g.

Kwiaty dyni zwyczajnej były oblatywane chętnie przez trzmielce (58,0% – 73,9% ogółu owadów odwiedzających kwiaty) a dyni olbrzymiej przez pszczoły (70 – 90% ogółu owadów).

NECTAR PRODUCTIVITY OF MELILOTS IN UDMURTIA, RUSSIA

Lidia Kolbina, Sofia Nepeivoda

The Udmurt State Scientific Research Institute of Agriculture.

426008 Russia, 220-33, Pushkinskaya street, Izhevsk, Udmurt Republic. E-mail: beekeeper@udmnet.ru

In the Udmurt Republic there are more than 370 types of honey plants. Most of all the honey plants consists of the family of Compositae: there are C 47 types of 23 sorts. There are extensive sorts of thistles, sow thistles, knapweeds and others. On the second

place there are Rosaceae: there are 43 types of 22 sorts. And on the third place there are leguminosae: 36 types of 16 sorts. From the Leguminosae the most important for beekeeping are melilots.

Melilotus is an excellent honey plant. The scientific name of this plant consists of two words: „meli” means „honey” and „lotus” is one of the Roman names of the „clover”.

The most wide-spread in Udmurtia are *Melilotus officinalis* and *M. albus* Medic. It's seldom to meet *M. dentatus* L., *M. wolgicus* Poir and *M. polonicus* L. and they have a little nectar.

Phenological observations, made by beekeepers of our region, showed that the average date of blossom's beginning of *Melilotus officinalis* is June, 23; the earliest date is June, 20; the latest date is July, 5. The *Melilotus albus* begins to blossom 5-7 days later than *Melilotus officinalis*. Both of them blossom to September for 45-50 days. Bees visit the flowers willingly, gathering much nectar and pollen.

Bees visit these kinds of melilotus for the whole day with great activity, but they are more active on the second part of the day. It is noticed that in favourable weather melilotus has more amount of the nectar, which appears as the water drops; it makes melilotus more available for bees.

Table 1

Nectar and honey productivity of melilots.

| Honey plants | Average amount of sugar in nectar of 1 flower, mg | Average amount of sugar in nectar on 1 hectare, kgs | Average honey-productivity on 1 hectare, kgs |
|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <i>Melilotus officinalis</i> | 0.091 ±0.012 | 367.60 | 459.50 |
| <i>Melilotus albus</i> Meli | 0.099 ±0.012 | 396. 0 | 495.0 |

Due to the high honey productivity it's possible to get high honey gathering from melilotus. For example, in the region the weight of the control beehive reached 2-5 kg of honey per a day.

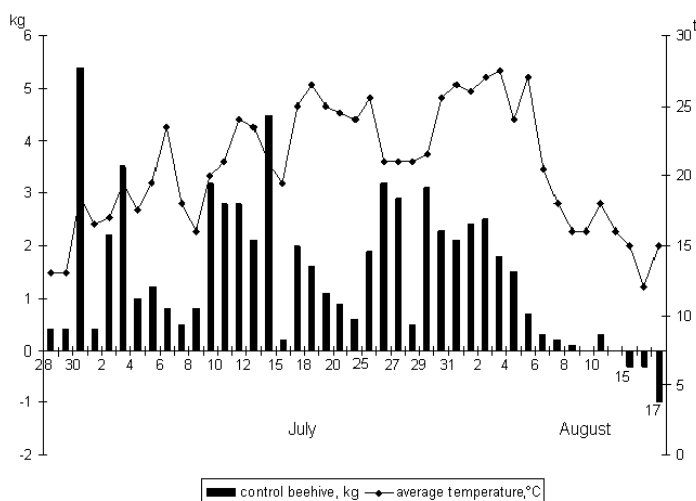


Fig. 1. Evidences of the control beehive for the period of the *Melilotus officinalis* blossoming.

Figure 1. shows that honey gathering from *Melilotus officinalis* depends on the temperature of the air and the period of the plant's blossoming: the most separation of the nectar occurs at the temperature of the air of 20 – 25°C and in the first part of the plant's blossom.

Melilotus don't demand nutritive soil and even at arid years they provide bees with honey. So in Udmurtia *melilotus* is one of the best honey plants.

WIELKI ATLAS ROŚLIN MIODODAJNYCH – PREZENTACJA

Zbigniew Kołtowski

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach, Oddział Pszczelnictwa,
ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy.

Wśród stosunkowo nielicznych publikacji z zakresu botaniki pszczelarskiej, brak było albumowego, bogato ilustrowanego wydawnictwa, rzetelnie prezentującego najważniejsze rośliny miododajne. Używając pojęcia rośliny miododajne mam tu na myśli zarówno rośliny dostarczające pszczołom nektaru jak i te, które dostarczają jedynie pyłku, ale ze względu na ich znaczenie pożytkowe dla pszczoły miodnej, godne są szczegółowego przedstawienia. Lukę tę zdaje się wypełniać Wielki Atlas Roślin Miododajnych wydany w grudniu 2006 roku. Jest to pewnego rodzaju przewodnik po ponad 250 gatunkach roślin, które w naszych warunkach klimatycznych są chętnie oblatywane przez różne owady pszczołowate z pszczołą miodną na czele. Zestaw gatunków jest sensownie podzielony na rośliny zielne oraz drzewa i krzewy, a poszczególne grupy roślin zaprezentowane są chronologicznie według pory ich zakwitania. Atlas może okazać się bardzo pomocny przy rozpoznawaniu roślin w naturze. Aby właściwie rozpoznać dany gatunek rośliny, najłatwiej jest ją porównać z fotografią, ewentualnie rysunkiem uwypuklającym charakterystyczne cechy jej budowy.

W Atlasie obejmującym 328 stron znajduje się, oprócz słowa wstępnego i graficznego objaśnienia rozmieszczenia informacji na stronie, krótki, 5-stronicowy wstęp wyjaśniający niektóre pojęcia używane w tekście oraz literatura, a także indeksy. Część podstawowa atlasu to prezentacja roślin miododajnych z podaniem pełnej nazwy polskiej i łacińskiej, opisu botanicznego, pochodzenia i występowania gatunku oraz sposobów jego wykorzystywania. Całości dopełnia garść najważniejszych informacji pszczelarskich z podaniem pory kwitnienia i wydajności miodowej gatunku, jak również wartości pszczelarskiej wyrażonej w 4-stopniowej skali.

Bardzo ważnym aspektem podnoszącym wartość niniejszego opracowania jest fakt, że niemalże wszystkie prezentowane gatunki były przez nas osobiście uprawiane w Kolekcji Roślin Miododajnych. Również ocena taksonów pod kątem ich wartości pszczelarskiej prowadzona była w warunkach krajowych przez dotychczasowy zespół naukowców Instytutu Pszczelnictwa, z prof. Bolesławem Jabłońskim na czele, któremu cały atlas jest dedykowany. Zaprezentowane w Atlasie dane, dotyczące zarówno szczegółów biologii kwitnienia, jak również wydajności pyłkowej i miodowej, odnoszą się do taksonów rosnących w naszych rodzimych warunkach klimatycznych, choć często są to gatunki obcego pochodzenia.

Nie ulega wątpliwości, że jest to albumowe wydanie książkowe, na które społeczność pszczelarska oraz wszyscy zainteresowani pożytkami pszczelimi czekali od dawna. Pozostaje więc życzyć czytelnikom przyjemnego korzystania z Atlasu, co w dalszej perspektywie czasu wyda owoc w postaci lepszej znajomości naszej rodzimej flory miododajnej.

ZAPYLANIE FASOLI WIELOKWIATOWEJ – OBLÓT KWIATÓW PRZEZ OWADY

Zbigniew Kołtowski

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

Podczas badań wartości pszczelarskiej fasoli wielokwiatowej prowadzonych w Oddziale Pszczelnictwa ISK w Puławach w latach 2002-2004, zaobserwowano pewne osobliwości oblotu kwiatów tego gatunku przez owady zapylające. Kwiaty badanej fasoli były odwiedzane głównie przez pszczoły miodne i trzmiele (trziemia ziemnego – *Bombus terrestris*, t. rudego – *B. pascuorum* i t. kamiennika – *B. lapidarius*) oraz od czasu do czasu przez pszczoły samotnice, różne motyle i muchówki. Intensywność oblotu kwiatów fasoli w okresie pełni kwitnienia w szczytowych godzinach lotu owadów wynosiła średnio od 1 do 2 zbieraczek pszczoły miodnej na 1 m².

W pierwszym i ostatnim roku badań pszczoła miodna była gatunkiem zdecydowanie dominującym (powyżej 85% wszystkich owadów spotykanych na plantacji). W roku 2003 natomiast, kwiaty fasoli od początku kwitnienia najczęściej odwiedzane były przez trzmiele. Udział trzmieli w ogólnej liczbie owadów oblatujących fasolę (ponad 50%) był na tyle duży, że korzyść z odwiedzania kwiatów drogą normalną była dla nich mało satysfakcjonująca, szczególnie dla trzmieli o krótkich jęczyczkach. Po 2 tygodniach od początku kwitnienia zaobserwowano pierwsze trzmiele przegryzające kwiaty. Po 2 dniach od momentu przegryzania kwiatów obserwowano już pszczoły korzystające z otworów wygryzionych przez trzmiele. Od tego momentu wszystkie kwiaty pozostające swobodnie dostępne dla owadów były przegryzane przez trziemia ziemnego (*B. terrestris*). Również pszczoły miodne zdecydowanie chętniej odwiedzały kwiaty przez otwory niż drogą normalną, ponieważ aż 83% robotnic zbierało nektar przez otwory, a tym samym nie zapylało kwiatów.

W ostatnim roku badań nieliczne trzmiele przegryzające kwiaty pojawiły się mniej więcej w połowie kwitnienia, ale można je było spotkać naprawdę sporadycznie. Kwiatów z przegryzionym kielichem było niewiele i jedynie niespełna 6% zbieraczek pszczoły miodnej odwiedzało kwiaty przez otwory wygryzione przez trzmiele. Pozostałe 94% pszczoł zbierało nektar drogą normalną, dokonując zapylania kwiatów.

Dodać należy, że wygryzanie otworów w kielichach nie powoduje uszkodzenia słupka i kwiaty te są zdolne zawiązywać strąki i nasiona, pod warunkiem jednak, że zostaną one wcześniej lub później odwiedzane przez owada, który zostawi na znamieniu słupka odpowiednie ziarna pyłku. Jednak wielu autorów stwierdziło nieznaczne obniżenie plonowania fasoli wielokwiatowej w latach masowego występowania trzmieli przegryzających.

PYLEK DĘBU (*Quercus* L.) POŻYTKIEM PSZCZOŁY MIODNEJ

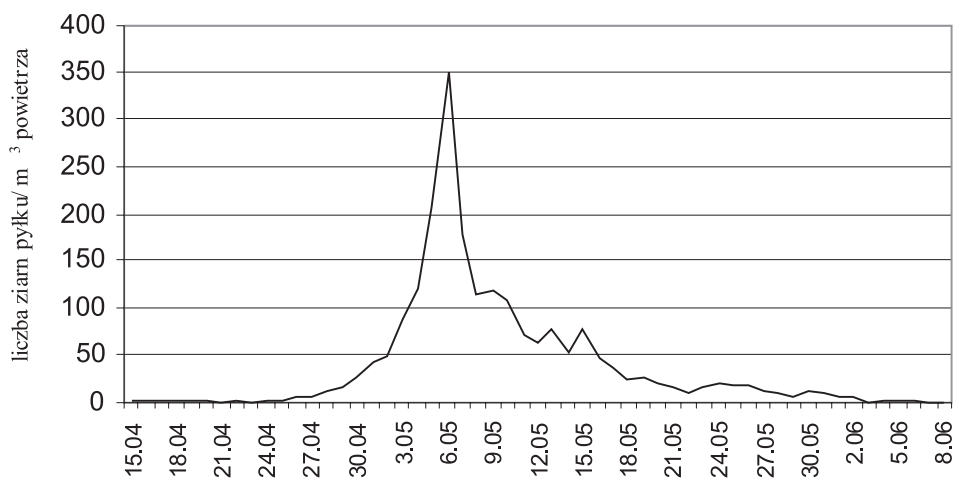
Elżbieta Weryszko-Chmielewska, Krystyna Piotrowska

Katedra Botaniki, Akademia Rolnicza w Lublinie.

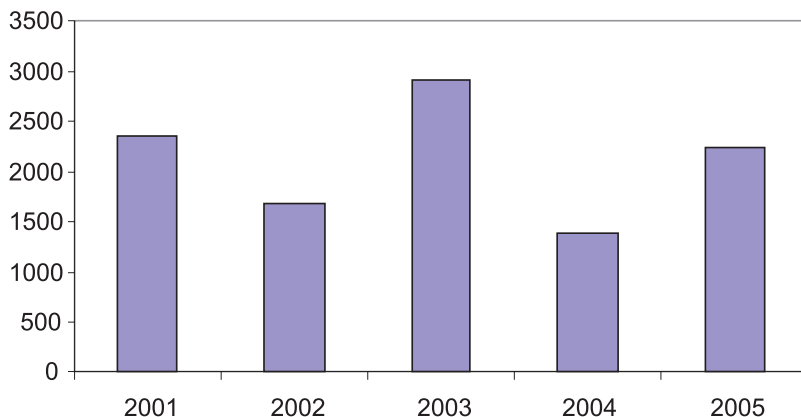
W Polsce do najbardziej rozpowszechnionych gatunków z rodzaju *Quercus* należą *Q. robur* L. – dąb szypułkowy i *Q. petraea* (Matt.) Liebl. – dąb bezszypułkowy (Zajac i Zajac 2002). Dęby rozpoczynają kwitnienie po 50 roku życia. Obfita produkcja owoców występuje co 3-4 lata. Kwitnienie dębów odbywa się równocześnie z rozwojem liści i rozpoczyna się w Europie środkowej w końcu kwietnia, a w północnej w połowie maja.

Kwiaty dębów są wiatropylne, nie wytwarzają nektaru, dostarczają pszczołom w okresie wiosennym pyłku a w letnim rosy miodowej (spadzi). Z pyłku dębu pszczoły formują duże (8,4 mg) żółto-zielone obnóża. Pożytek ten zbierany jest głównie w godzinach przedpołudniowych, 80% do godziny 12. Maurizio i Grafl (1969) podają, że udział pyłku dębu w zbiorach pyłku stanowi około 6%. Pyłek dębu zawiera 19% białka i jest średnio wartościowym pokarmem dla pszczoł.

W pracy badano stężenie pyłku dębu w powietrzu Lublina z zastosowaniem metody wolumetrycznej (Mandrioli i in. 1998). Analizy aeroplanktonu prowadzono w latach 2001-2005. Stwierdzenie obecności pyłku w powietrzu umożliwia dokładne określenie początku kwitnienia, co nie zawsze jest możliwe przy obserwacjach okazów w terenie, gdyż jako pierwsze kwitną kwiatostany położone w szczytowych częściach drzew. W ciągu pięciu lat badań pierwsze ziarna pyłku dębu pojawiały się w powietrzu w różnych terminach między 14 a 29 kwietnia. Maksymalne stężenie pyłku przypadało na okres 5-10 maja, co wskazuje na pełnię kwitnienia dębów w pierwszej dekadzie maja i dostępność pyłku dla pszczoł w największych ilościach w tym okresie (wykres 1). Sumy roczne ziarn pyłku dębu zawartych w powietrzu różniły się znacznie między latami, co może się wiązać ze zróżnicowaną obfitością kwitnienia. Z wykresu 2 wynika, że w ciągu 5 lat badań zaznaczyła się dwuletnia cykliczność obfitości pylenia dębów.



Wykres 1. Dynamika występowania ziarn pyłku dębu w powietrzu.



Wykres 2. Roczne sumy ziarn pyłku dębu w powietrzu Lublina w latach 2001-2005.

Literatura

- Mandrioli P., Comtois P., Dominguez Vilches E., Galan Soldevilla C., Syzdek L., Isard S. (1998)– Sampling: principles and techniques. W: P. Mandrioli, P. Comtois, V. Levizzani (Red.), *Methods in aerobiology*. Pitagora Editrice Bologna: 47-112.
- Maurizio A., Graf I. (1969)– *Das Trachtpflanzenbuch*. Band 4. Ehrenwirth Verlag, München.
- Zajac A., Zajac M. (Red.) (2001)– *Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce*. Pracownia Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki UJ, Kraków.

BUDOWA NEKTARNIKA W KWIATACH RÓZANECZNIKA KATAWBIJSKIEGO *Rhododendron catawbiense* MICHX

Elżbieta Weryszko-Chmielewska, Magdalena Michońska

Akademia Rolnicza w Lublinie, Katedra Botaniki, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin.

Wiele gatunków różaneczników, spośród znanych 600, pochodzi z gór centralnej Azji. Są to drzewa lub krzewy, najczęściej z zimotrwałymi, skórzastymi liśćmi i pięknie zabarwionymi, dużymi kwiatami. Rośliny wytwarzają gruczoły wydzielające olejki eteryczne. Większość gatunków jest przystosowana do klimatu umiarkowanego, z dużą wilgotnością powietrza.

Okres kwitnienia przypada na maj i czerwiec, a w warunkach górskich mogą zakwitać także jesienią. Nektar różaneczników zawiera 24-60% cukrów, wśród których dominuje sacharoza (Maurizio i Graf I 1969). Kwiaty odwiedzane są przez pszczoły, trzmiele, motyle i muszki. Miód ma barwę jasnożółtą, w formie zestalonej prawie białą.

Rhododendron catawbiense Michx. odznacza się dużymi, dzwonkowatymi, liliowo-różowymi kwiatami. Stanowi formę wyjściową do uzyskania wielu ozdobnych mieszańców i odmian różaneczników. Pochodzi z gór wschodniej części Ameryki Północ-

nej (Seneta 1978). W pracy badano położenie i strukturę nektarnika wymienionego gatunku przy zastosowaniu mikroskopu świetlnego.

Stwierdzono, że kwiat różanecznika katawbijskiego wytwarza okazały nektarnik położony u nasady górnego słupka. Nektarnik ma kształt wyraźnego wypuklenia sięgającego do około $\frac{1}{4}$ wysokości zalążni słupka. Wysokość zalążni wynosi średnio 4,6 mm, a szerokość 2,5 mm. Wysokość nektarnika osiąga 1,3 mm, zaś jego szerokość 0,8 mm. W obrębie tkanki nektarnikowej widoczne są liczne rozgałęzienia wiązek przewodzących dostarczających substancji do wytwarzania nektaru. W epidermie nektarnika występują liczne aparaty szparkowe, przez które odbywa się sekrecja nektaru. Gruczoł nektarnikowy *Rhododendron catawbiense* ma znacznie większe rozmiary i jest lepiej rozwinięty niż u badanego przez nas wcześniej *Rhododendron luteum*.

Literatura

- Maurizio A., Grafl J. (1969)– Das Trachtpflanzenbuch. Ehrenwirth Verlag, München.
- Seneta W. (1978)– Dendrologia. PWN, Warszawa.

NEKTAROWANIE I STRUKTURA NEKTARNIKÓW ŻMIJOWCA CZERWONEGO (*Echium russicum* J.F. Gmel.)

Elżbieta Weryszko-Chmielewska, Mirosława Chwil

Katedra Botaniki, Akademia Rolnicza w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin.

Rodzaj *Echium* obejmuje około 50 gatunków zamieszkujących obszar śródziemnomorski, zachodnią Azję i południową Afrykę (Szweykowscy 2003). Rośliny te należą do ważnych taksonów pszczelarskich. Żmijowiec czerwony występuje na Wyżynie Lubelskiej. Dotychczas nie określono jego wartości pszczelarskiej. Roślina ta stosowana jest również jako ozdobna. Kwiaty roślin Boraginaceae wykształcają dyskoidalne nektarniki. Jeden kwiat *Echium wildpretii* wydzieliał 21 μ l nektaru w ciągu doby (Valido i wsp. 2002). Stężenie cukrów w nektarze *Echium vulgare* i *E. wildpretii* mieściło się w przedziale 29 – 44% (Klinkhamer i Veen van Wijk 1999, Valido i wsp. 2002). Głównymi owadami zapylającymi kwiaty *Echium plantagineum* były *Bombus terrestris* i *Apis mellifera* (Guitian i wsp. 1993).

Celem przeprowadzonych badań było określenie struktury nektarników i obfitości ich nektarowania w kwiatach żmijowca czerwonego.

Badania *Echium russicum* J.F. Gmel. prowadzono na terenie Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie. Wartość pożytkową kwiatów określono na podstawie wyliczenia wydajności cukrowej metodą opisaną przez Jabłońskiego i Szklanowską (1979). Mikromorfologię nektarników analizowano w skaningowym mikroskopie elektronowym (SEM) i mikroskopie świetlnym Nikon.

Nektarniki w kwiatach *Echium russicum* występowały przy podstawie czterodzielnej zalążni słupka. Komórki sekrecyjne tworzyły wypukły pierścień otaczający jej nasadę. Pomiędzy częściami zalążni były widoczne wklęsłe obniżenia tkanki gruczołowej. Komórki wydzielnicze zajmowały obszar o wysokości 234 μ m i średnicy promie-

niowej 70 μm . Nektarnik był zbudowany z trzech części: górnej (lekko skośnej położonej przy nasadzie zalążni), środkowej (bocznej ściany) i podstawy nektarnika skierowanej do nasady nitek pręcikowia.

Kutykula na powierzchni komórek epidermy okrywającej nektarnik miała zróżnicowaną ornamentację. Warstwa ta wokół szparek tworzyła koliste, gęsto ułożone prążki kutykularne, które na powierzchni komórek przyszparkowych miały luźny, promienisty układ skierowany do szparki. Inne komórki epidermy wykształcały gładką kutykulę.

Nektar wydzielany był przez anomocytyczne aparaty szparkowe, położone na poziomie innych komórek epidermy. Aparaty te charakteryzowały się zróżnicowanym stopniem otwarcia szparek, występowały wśród nich: zamknięte, półotwarte i otwarte. To wskazuje, że komórki szparkowe podczas sekrecji posiadały zdolność regulacji rozwartości poru. Liczba aparatów szparkowych w epidermie sekrecyjnej w poszczególnych częściach nektarnika była różna. W części górnej szparki występowały sporadycznie, w bocznej ścianie rzadko i licznie w dolnej części nektarnika. Komórki szparkowe były obecne także na powierzchni wklęsłego wgłębienia tkanki sekrecyjnej wchodzącego pomiędzy części czterodzielnej zalążni. Na całej powierzchni nektarnika epiderma wykształciła 184 zmodyfikowane aparaty szparkowe.

Jeden kwiat żmijowca czerwonego w ciągu całego życia wydelał 2,9 mg nektaru. Stężenie cukrów w nektarze wahało się od 54% do 65%, przy ich masie z 10 kwiatów wynoszącej około 17 mg.

Rośliny *Echium russicum* ze względu na obfite nektarowanie i długi okres kwitnienia oraz niskie wymagania glebowe, mogą być rozważane jako cenne dla owadów zapylających, zalecane w rekultywacji nieużytków i w nasadzeniach na terenach miejskich.

Literatura

- Guitian J., Guitian P., Navarro L. (1993)– Patch size and pollination in *Echium plantagineum*. *Anales Jard. Bot. Mad.* 51(1): 65-72.
- Jabłoński B., Szklanowska K. (1979)– Propozycje zmiany metody badań nektarowania roślin. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 23: 105-113.
- Klinkhamer P. G. L., Veen van Wijk C. A. M. (1999)– Genetic variation in floral traits of *Echium vulgare*. *Oikos* 85(3): 515-522.
- Szweykowscy A. i J. (2003)– Słownik botaniczny. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Valido A., Dupont Y. L., Hansen D. M. (2002) – Native birds and insects, and introduced honey bees visiting *Echium wildpretii* (Boraginaceae) in the Canary Islands. *Acta Oecol.* 23: 413-419.

POŻYTEK NEKTAROWY I PYŁKOWY Z *Malva moschata* L.

Anna Wróblewska

Katedra Botaniki, Akademia Rolnicza w Lublinie,
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin. E-mail: anna.wroblewska@ar.lublin.pl

Rodzaj *Malva* reprezentowany jest we florze Polski przez kilka gatunków, które występują głównie w siedliskach naturalnych na całym obszarze kraju, także w niższych położeniach górskich. Na przydrożach i przychaciach spotykany jest śláz zaniebdany (*M. neglecta*), śláz dziki (*M. silvestris*) i śláz drobnokwiatowy (*M. pusilla*), w ogrodach, zaroślach i na suchych wzgórzach śláz zygmarek (*M. alcea*). Jednym z gatunków dziko rosnących jest także śláz piżmowy (*Malva moschata*), występujący na skraju lasów i zarośli oraz na przydrożach. Gatunek ten, coraz częściej uprawiany w ogrodach przydomowych i na rabatach, wytwarza okazałe delikatnie pachnące kwiaty o różowej lub białej barwie płatków korony. Kwiaty różnych gatunków ślazu są chętnie odwiedzane przez pszczoły miodne i inne owady, którym dostarczają znacznych ilości nektaru (Głuchov 1955, Howes 1979, Jabłoński, Kołtowski 2000, Wróblewska 2000).

W latach 2001-2002 i 2004 prowadzono w Katedrze Botaniki badania ślazu piżmowego pod kątem jego atrakcyjności dla owadów zapylających. Opracowano biologię kwitnienia gatunku oraz nektarowanie i wydajność pyłkową jego kwiatów. Nektarowanie zbadano metoda pipetową (Demianowicz i inni 1960), koncentrację cukrów w nektarze przy użyciu refraktometru Abbe'go. Masę wytworzonego przez kwiaty pyłku określono zmodyfikowaną metodą eterowo-wagową Warakomskiej (1972).

Długość kwitnienia ślazu piżmowego była ściśle uwarunkowana czynnikami pogody i trwała od 2 do 3 miesięcy. Początek kwitnienia roślin przypadał w pierwszej lub drugiej dekadzie czerwca, jedynie w roku 2001 rośliny rozpoczęły kwitnienie dopiero w lipcu, na co wpłynęły warunki suszy panujące w okresie wiosennym.

Nektarniki ślazu piżmowego mają postać wielokomórkowych włosków wydzielniczych zlokalizowanych na doosiowej stronie działek kielicha. Sekrecja nektaru rozpoczyna się we wczesnym stadium rozwoju kwiatu, tuż przed rozchyleniem się płatków korony i trwa przez cały okres życia kwiatu. Średnia koncentracja cukrów w nektarze zawierała się w granicach 47,1-54,2% (tab. 1). Masa nektaru z jednego kwiatu ślazu wyniosła średnio 4,80 mg (2,00-9,07 mg), podczas gdy zawartość cukrów w nektarze 1,82 mg (1,09-2,56 mg). Wydajność cukrowa z 1 m² osiągnęła średnio 2,36 g (tab. 1), a wydajność miodowa z tej powierzchni 2,95 g.

Tabela 1

Nektarowanie i wydajność cukrowa *Malva moschata* L.

| Lata badań | Masa nektaru z 1 kwiatu (mg) | | Koncentracja cukrów w nektarze (%) | Masa cukrów w nektarze | | | |
|------------|------------------------------|-----------|------------------------------------|------------------------|-----------|------------------|-----------------------------|
| | średnia | min.-max. | | z 1 kwiatu (mg) | | z 1 rośliny (mg) | z pow. 1 m ² (g) |
| | | | | średnia | min.-max. | | |
| 2001 | 2,00 | 1,60-2,40 | 54,2 | 1,09 | 0,84-1,34 | 282,5 | 1,41 |
| 2002 | 3,33 | 1,80-4,80 | 53,8 | 1,82 | 1,16-3,05 | 471,7 | 2,36 |

| Lata badań | Masa nektaru z 1 kwiatu (mg) | | Koncentracja cukrów w nektarze (%) | Masa cukrów w nektarze | | | |
|------------|------------------------------|------------|------------------------------------|------------------------|-----------|------------------|-----------------------------|
| | średnia | min.-max. | | z 1 kwiatu (mg) | | z 1 rośliny (mg) | z pow. 1 m ² (g) |
| | | | | średnia | min.-max. | | |
| 2004 | 9,07 | 4,80-11,50 | 47,1 | 2,56 | 1.65-3,34 | 663,5 | 3,32 |
| średnia | 4,80 | 2,73-6,23 | 51,7 | 1,82 | 1,22-2,58 | 472,6 | 2,36 |

Przedprątne kwiaty ślazu piżmowego rozpoczynają pylenie równocześnie z początkiem nektarowania. Jeden kwiat wytworzył średnio 62,5 (59,5-65,8) pręcików zrosniętych nitkami w rurkę otaczającą wielokomórkowy słupek. Średnia z lat badań masa pyłku z jednego kwiatu wyniosła 3,71 mg (3,19-4,33 mg). Z powierzchni 1 m² można uzyskać średnio 4,80 mg (4,13-5,61 mg) pyłku (tabela 2).

Tabela 2

Wydajność pyłkowa *Malva moschata* L.

| Lata badań | Masa pyłku | | | |
|------------|-----------------|-----------|------------------|-----------------------------|
| | z 1 kwiatu (mg) | | z 1 rośliny (mg) | z pow. 1 m ² (g) |
| | średnia | min.-max. | | |
| 2001 | 3,19 | 2,71-3,54 | 826,8 | 4,13 |
| 2002 | 3,60 | 3,16-4,57 | 933,1 | 4,66 |
| 2004 | 4,33 | 3,32-5,79 | 1122,3 | 5,61 |
| średnia | 3,71 | 3,06-4,63 | 960,8 | 4,80 |

Kwiaty ślazu piżmowego odwiedzane były przez różne owady zapylające, które zainteresowane były głównie zbiorem nektaru. Najintensywniejszy oblot notowano w pełni kwitnienia roślin w godzinach południowych.

Literatura:

- Demianowicz Z., Hłyń M., Jabłoński B., Maksymiuk I., Podgórska J., Ruszkowska B., Szklanowska K., Zimna J. (1960)– Wydajność miodowa ważniejszych roślin miododajnych w warunkach Polski. Część I. Pszczeln. Zesz. Nauk. 4(2): 87-104.
- Gluchov M. M. (1955)– Medonosnyje rastenija. Gosud. Izd. Selskochoz. Literat., Moskva.
- Howes F. N. (1979)– Plants and Beekeeping. An account of those plants, wild and cultivated, of value to the hive bee, and for honey production in the British Isles, London.
- Jabłoński B., Kołtowski Z. (2000)– Nektarowanie i wydajność cukrowa 4 gatunków ślazu (*Malva* L.). Pszczeln. Zesz. Nauk. 44: 35-37.
- Warakomska Z., (1972)– Badania nad wydajnością pyłkową roślin. Pszczeln. Zesz. Nauk., 16: 63-70.
- Wróblewska (2000)– Flowering and melliferous value of three *Malva* L. species. Pszczeln. Zesz. Nauk. 44(2): 277-284.

OWADY ODWIEDZAJĄCE KWIATY OZDOBNYCH GATUNKÓW Z RODZAJU *Allium* L.

Beata Żuraw

Katedra Botaniki AR w Lublinie.

Uprawy nasienne przedstawicieli z rodzaju *Allium* L., jak np. cebula, pory, szczypiorek, mogą być cennym źródłem pożytku nektarowego i pyłkowego dla pszczoły miodnej i owadów dziko żyjących (Lipiński 1982). Stwierdzono również, że kwiaty niektórych dekoracyjnych gatunków charakteryzują się lepszym nektarowaniem niż *Allium cepa* L. (Szkłanowska 1982). Ze względu na różnorodną formę i atrakcyjną barwę kwiatostanów wiele taksonów jest obecnie szeroko polecanych do ogrodów, szczególnie na rabaty bylinowe, gdyż łatwo rozmnażają się z cebul oraz z siewu (Krzymińska 2003). W przypadku ozdobnych gatunków, stwierdzono lepsze wiązanie owoców i większą masę nasion uzyskiwanych z roślin swobodnie dostępnych dla owadów zapylających, w porównaniu z izolowanymi (Żuraw 2005). Kwiaty gatunków z rodzaju *Allium* L. mogą mieć kształt gwiazdzisty, kubeczkowaty lub dzbanuszkowaty, podobny do kwiatów cebuli zwyczajnej, najliczniej odwiedzanej przez pszczołę miodną, oraz w znacznie mniejszym stopniu przez muchówki i trzmiele (Wójtowski i wsp. 1980, Jabłoński i wsp. 1982).

Celem badań prowadzonych w latach 1997-1999 na terenie Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie było poznanie entomofauny odwiedzającej kwiaty 15 gatunków czosnku, charakteryzujących się walorami dekoracyjnymi.

Rokrocznie pszczoła miodna obecna była na kwiatkach wszystkich badanych taksonów. Największy jej udział wynoszący 74-95% stwierdzono na kwiatostanach *Allium flavum*, *A. ledebourianum*, *A. sphaerocephalon*, *A. aflatunense*, *A. victorialis*, *A. atropurpureum*, *A. cernuum*. Nieco ponad połowę (50-67%) wśród ogółu zapylaczy *Apis mellifera* stanowiła na *Allium scorodoprasum* subsp. *jajlae*, *A. christophii*, *A. schoenoprasum*, *A. nutans*, *A. ursinum*, *A. moly*. Jedynie baldachy pozorne *Allium lineare* i *A. caeruleum* odwiedzane były przez pszczołę miodną mniej chętnie (8-39%).

Na błękitnych kwiatkach *Allium caeruleum* dominowały (67%) pszczoły samotnice, które również dość wiernie (33-39%) oblatywały kwiaty *Allium lineare*, *A. moly* i *A. scorodoprasum* subsp. *jajlae*.

Trzmiele występowały stosunkowo licznie (14-35%) na kwiatostanach *Allium schoenoprasum*, *A. atropurpureum* i *A. lineare*.

Udział muchówek wśród entomofauny zapylającej kwiaty czosnku był wyraźny (25%) jedynie na kwiatostanach *Allium caeruleum* i *A. ursinum*, natomiast w przypadku pozostałych gatunków zaledwie sporadyczny. Motyle najchętniej odwiedzały jasnorożowe kwiaty *Allium nutans* (13%).

Zbieraczki pszczoły miodnej, w pogodne dni, pojawiały się na kwiatkach badanych gatunków już o godz. 6.00 i kończyły oblot około 20.00. Pracowały przez cały dzień równomiernie, niekiedy z większym nasileniem w godzinach przedpołudniowych (*Allium ursinum*) lub po południu (*A. aflatunense*), co skorelowane było przebiegiem procesu rozkwitania kwiatów w ciągu dnia jak również z rodzajem dostarczanego pożytku. Trzmiele nie w każdym roku oblatywały kwiaty badanych gatunków, a ich zagęszczenie na kwiatkach zmieniało się z godziny na godzinę w przedziale czasowym 8.00-19.00. Dziko żyjące pszczoły samotnice obserwowano głównie w środkowej części

dnia, w godzinach od 10.00 do 16.00. Muchówki wyjątkowo licznie, już wczesnym rankiem (6.00) odwiedzały kwiaty *Allium victorialis*, podczas gdy na pozostałych polkach pracowały równomiernie w ciągu całego dnia.

Największe zagęszczenia jednocześnie pracujących zbieraczek pszczoły miodnej (18szt./1m²) obserwowano w godzinach południowych na kwitnącym wiosną *Allium victorialis*. Również cennymi pod tym względem (10-15szt./1m²) okazały się później zakwitające gatunki: *Allium aflatunense*, *A. sphaerocephalon*, *A. scorodoprasum* subsp. *jajlae* oraz *A. cernuum*.

Biorąc pod uwagę wartość dekoracyjną kwiatów, liczną obecność na nich pszczoły miodnej oraz dzikich zapylaczy, długi okres kwitnienia poszczególnych gatunków (17-42 dni), termin kwitnienia (od początku maja do końca sierpnia), można zalecać większość spośród badanych gatunków do ogródków pszczelarskich, gdzie będą mogły stanowić uzupełnienie bazy pokarmowej dla owadów zapylających.

Literatura

- Jabłoński B., Skowronek J., Woyke H., Doruchowski W. (1982)– Biologia kwitnienia, nektarowanie, zapylanie i owocowanie męskosterylnych i męskopłodnych linii cebuli (*Allium cepa* L.). Pszczeln. Zesz. Nauk., 26: 57-102.
- Krzywińska A. (2003)– Fenologia i morfologia wybranych gatunków ozdobnych czosnku (*Allium* L.). Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 491: 161-168.
- Lipiński M. (1982)– Pożytki pszczele. Zapylanie i miododajność roślin. PWRiL. Warszawa.
- Szklanowska K. (1982)– Wartość pszczelarska i owocowanie niektórych gatunków z rodzaju *Allium* L. Studia i Materiały III Seminarium „Zapylanie roślin warzywnych”, Skierniewice: 216-243.
- Wójtowski i wsp. (1980)– Hymenoptera i Diptera zapylające cebulę (*Allium cepa* L.) w poznańskich gospodarstwach nasiennych. Roczn. AR w Poznaniu, 120: 162-168.
- Żuraw B. (2005)– Wpływ owadów zapylających na wiązanie owoców i masę nasion 14 dzikich gatunków czosnku (*Allium* L.). Materiały XLII Nauk. Konf. Pszczel., Puławy 8-9 marca 2005: 128-130.

PSZCZOŁY OBLATUJĄCE KWIATY BORÓWKI WYSOKIEJ (*Vaccinium corymbosum* L.) W WARUNKACH ŚRODKOWEJ WIELKOPOLSKI

Weronika Banaszak-Cibicka, Zdzisław Wilkaniec, Jakub Grzelak
Katedra Hodowli Owadów Użytkowych Akademii Rolniczej w Poznaniu.

Borówka wysoka (*Vaccinium corymbosum* L.) jest rośliną pochodzącą z Ameryki Północnej. Jej uprawę w Stanach Zjednoczonych rozpoczęto dopiero na początku XX wieku. W Polsce plantacje produkcyjne powstały w latach 70. XX wieku. Obecnie w Ameryce północnej i w Europie znajduje się w uprawie już kilkadziesiąt odmian borówki wysokiej różniących się plennością, siłą wzrostu, wytrzymałością roślin na mróz, porą dojrzewania, wielkością jagód oraz szeregiem innych cech.

Borówka wysoka należy do rodziny wrzosowatych (Ericaceae), rodzaju *Vaccinium*. W Polsce znane są cztery gatunki z tego rodzaju: najbardziej rozpowszechniona borówka czernica (*Vaccinium myrtillus* L.), a także borówka brusznica (*Vaccinium vitis-idea* L.), borówka bagienna (*Vaccinium uliginosum* L.) i żurawina błotna (*Vaccinium oxycoccus* L.).

Obserwacje oblotu kwiatów borówki wysokiej przez pszczoły prowadzono w 2006 roku, na terenie Rolniczo-sadowniczego Gospodarstwa Doświadczalnego w Przybrodzie koło Poznania w sadzie doświadczalnym Katedry Sadownictwa Akademii Rolniczej w Poznaniu, w okresie jej kwitnienia, które rozpoczęło się w połowie maja i trwało do końca pierwszej dekady czerwca.

Celem doświadczenia było poznanie składu gatunkowego pszczoł zapyłających borówkę wysoką w warunkach środkowej Wielkopolski, a ponadto stwierdzenie liczebności pszczoł w zależności od intensywności jej kwitnienia, pory dnia, a także odmiany. Badaniami objęto dwie odmiany borówki wysokiej Bluecrop i Jersey.

Pszczoły liczono i odławiano w ciągu całego okresu kwitnienia w różnych porach dnia: przed południem (9:00-11:00), w południe (11:00-13:00) i po południu (13:00-15:00). W poszczególnych porach dnia określono liczbę pszczoł na poletku doświadczalnym z uwzględnieniem badanych odmian.

W wyniku prowadzonych obserwacji stwierdzono 23 gatunki pszczoł oblatujące kwiaty borówki wysokiej. Zdecydowaną większość stanowiły trzmiele (73,5%), udział pszczoły miodnej wynosił 24,5%, natomiast pszczoły samotnicze stanowiły niecałe 2%. Wśród pszczoł samotniczych na szczególną uwagę zasługuje *Andrena lapponica* Zett. – gatunek dla którego główną rośliną pokarmową są rodzime gatunki borówki (Karczewski 1962, Karczewski 1973, Ruszkowski i in. 2004).

Liczebność pszczoł w poszczególnych porach dnia była zróżnicowana. Najwięcej osobników obserwowano w godzinach popołudniowych, nieco mniej w godzinach przedpołudniowych. Natomiast w środkowej porze dnia występowało zmniejszenie li-

czyby pszczoł zbierających nektar i pyłek. Te różnice pokrywają się z przebiegiem dziennego rytmu rozkwitania pąków borówki (Bożek 2003).

Liczebność pszczoł, jak również liczba gatunków obserwowana na odmianie Jersey była dwukrotnie większa niż na odmianie Bluecrop.

Z przeprowadzonych badań wynika również, że liczebność pszczoł zmieniała się także w ciągu okresu kwitnienia. Na początku czerwca bowiem obserwowano wyraźny jej wzrost, co najprawdopodobniej wiąże się z warunkami pogodowymi. Maj w 2006 roku był stosunkowo chłodny i deszczowy, natomiast na początku czerwca nastąpiło zdecydowane ocieplenie.

Bożek M. (2003)– Wstępne obserwacje biologii kwitnienia i oblotu przez owady zapylające trzech odmian borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.). Mat. z XL Naukowej konferencji pszczelarskiej, Puławy 11-12.03.2003: 85-86.

Karczewski J. (1962)– Znaczenie borówki czernicy (*Vaccinium myrtillus* L.) dla entomofauny leśnej. Folia Forestalia Polonica, A-leśnictwo, 9: 1-200.

Karczewski J. (1973)– Przyczynek do poznania fauny sustyntentów borówki bagicznej (*Vaccinium uliginosum* L., *Ericaceae*). Sylwan, 10: 27-33.

Ruszkowski A., Gosek J., Biliński M., Kaczmarek K. (2004)– Znaczenie gospodarcze i baza pokarmowa pszczoł samotnic z rodziny pszczolinkowatych – *Andrenidae* (*Apiformes*, *Aculeata*, *Hymenoptera*). Zesz. Nauk. ISiK, 182 pp.

NOWE MATERIAŁY GNIAZDOWE DO MASOWEJ HODOWLI MURARKI OGRODOWEJ (*Osmia rufa* L.)

Mieczysław Biliński

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

Upowszechnienie murarki ogrodowej do zapylania upraw sadowniczych i polowych ogranicza konieczność ręcznego przygotowania materiałów gniazdowych (np. rurek z trzciny), tym bardziej, że są one jednorazowego użytku. Przeprowadzone w 2006 roku doświadczenia wykazały, że murarka chętnie osiedlała się w żłobkowanych styropianowych płytkach, które na styku tworzą rząd 32 kanałów średnicy 7 mm, ale jedynie w tym wypadku, gdy każdą z płytek uprzednio pokryto wodną zawiesiną lessu (glinki). Osiągnięty wynik jest bardzo obiecujący, ponieważ płytki takie można rozkładać i łatwo wydobywać z nich kokony, a po oczyszczeniu można je wykorzystywać wielokrotnie w następnych latach. Rokują one nadzieję na poszerzenie wykorzystania murarek jako efektywnego zapylacza wielu roślin uprawnych, tym bardziej że płytki są już produkowane w Polsce.

Oprócz płytek wypróbowano z powodzeniem gniazda szczelinowe z tektury (płytki 12 cm x 15 cm przedzielane listewkami 8 mm grubości) i plastikowe rurki o średnicy 6-7 mm i długości 12-21 cm z wewnętrzną wyściółką papierową, które miały ułatwić wyjmowanie gniazd po sezonie. W tych ostatnich stwierdzono jednak bardzo duże spleśnienie gniazd murarki, co już na tym etapie doświadczeń eliminuje je z możliwości szerszego zastosowania.

NIETYPOWE KONSTRUKCJE KOMÓR ŁĘGOWYCH BUDOWANYCH PRZEZ SAMICE MURARKI OGRODOWEJ *Osmia rufa* L.

Monika Fliszkiewicz, Karol Giejdasz

Katedra Hodowli Owadów Użytkowych, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
AR im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu.

Murarka ogrodowa *Osmia rufa* L. należy do pszczoł samotnie żyjących, których samice samodzielnie budują komory łęgowe w istniejących już podłużnych przestrzeniach, kształtem zbliżonych do rurek. Naturalnym miejscem gniazdowania są suche puste w środku łodygi roślin (trzcina pospolita, barszcz zwyczajny i inne), szczeliny w ścianach i konstrukcjach budynków, otwory w drewnie. Opisano też przypadek wykorzystania przez murarkę pustej muszli ślimaka jako miejsce gniazdowania. Najczęściej jednak samice murarki ogrodowej wybierają jako miejsce gniazdowania tunele o przekroju okrągłym, średnicy 5-8 mm i długości kilkunastu centymetrów. W takich kanalikach samica z materiału mineralnego (błoto, glina) buduje poprzeczne przegrody oddzielające od siebie liniowo ułożone komory łęgowe. Kształt tak zbudowanej komory łęgowej zbliżony jest do walca, którego podstawy stanowią przegrody, a ściany boczne tworzy materiał, w którym gniazdo zostało zbudowane.

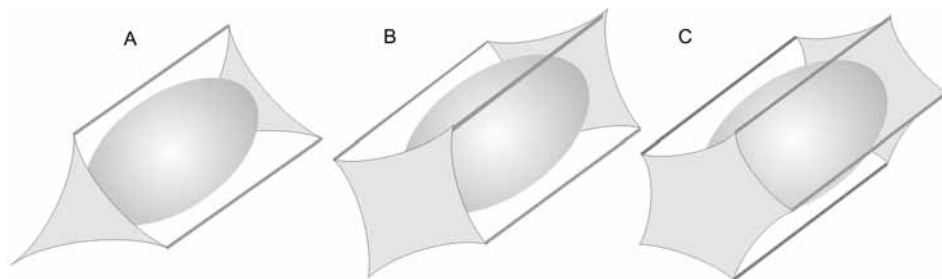
W chowie kontrolowanym murarki ogrodowej prowadzonym od 1969 roku w Katedrze Hodowli Owadów Użytkowych Akademii Rolniczej w Poznaniu wykorzystuje się sztuczne gniazda wykonane z łodyg trzciny pospolitej. W tym celu tworzy się pakiety kilkudziesięciu rurek trzciniowych umieszczonych w pojemniku plastikowym.

W 2006 roku, zimą podczas analizy sztucznych gniazd zasiedlonych przez samice odnotowano kilkadziesiąt przypadków gniazd z komorami łęgowymi o nietypowej konstrukcji. Do ich budowy samice wybierały wolne przestrzenie pomiędzy trzciniowymi rurkami gniazdowymi lub rzadziej szczeliny, które powstały pomiędzy wklęsłym dnem pojemników z gniazdami leżącymi na półce megachilnika, a tylną jego ścianą. Komory łęgowe budowane pomiędzy rurkami gniazdowymi posiadały przegrody poprzeczne w kształcie wielokąta, odpowiadającego przekrojowi poprzecznemu wolnej przestrzeni. Zależnie od liczby rurek tworzących szczelinę posiadały one różny kształt. W przestrzeniach wyznaczonych przez trzy rurki przegrody kształtem zbliżone były do trójkąta (ryc. 1A), a w szczelinach utworzonych przez cztery lub pięć rurek przegrody miały odpowiednio kształt czworokąta lub pięciokąta (ryc. 1 B, C). Po za tym samice wypełniały materiałem gniazdowym szczeliny biegnące wzdłuż komory łęgowej i utworzone przez krzywizny dwóch stykających się rurek. Tak powstawały murowane mostki łączące wierzchołki poprzecznych przegród. (Ryc. 1.)

Drugi rodzaj komór łęgowych budowany był w szczelinach utworzonych przez dwie równoległe, pionowe płaszczyzny dna pojemnika z rurkami gniazdowymi i ścianą megachilnika oddalone od siebie 5-8 mm. Samice zabudowując te przestrzenie konstruowały z błota komory łęgowe o owalnym kształcie. Boczne ściany tych komór częściowo stanowiły pionowe płaszczyzny, a częściowo zaprawa wypełniająca przestrzeń między nimi. Górne ściany komór także wykonane były przez samice. Komory po kilka w grupie stykały się bocznymi ścianami, natomiast ich układ był nieregularny, a oprządy w niech znajdowały się w różnym położeniu.

Zaobserwowane nietypowe komory łęgowe budowały samice murarki ogrodowej w sytuacji, gdy wszystkie rurki gniazdowe zostały zasiedlone, a część samic nie wy-

czerpała jeszcze swojego potencjału rozrodczego. Wykorzystywanie innych wolnych przestrzeni do budowy komór lęgowych, które wymagały od samic dużo większych nakładów pracy może świadczyć o silnym przywiązaniu ich do miejsca, w którym nastąpiło wygryzienie się tych owadów z oprzędów. Ponadto może być dowodem zdolności do modyfikacji swoich zachowań związanych z budową gniazd w celu maksymalnego wykorzystywania swojego potencjału rozrodczego. W hodowli murarki ogrodowej należy zabezpieczyć odpowiednio dużą liczbę sztucznych gniazd, co w efekcie prowadzi do znacznego zwiększenia populacji.



Ryc. 1 Schemat konstrukcji komór lęgowych budowanych w przestrzeniach między rurkami gniazdowymi.

WPLYW TERMINU AKTYWACJI PSZCZOŁY MURARKI OGRODOWEJ *Osmia rufa* L. NA PRZEŻYWALNOŚĆ SAMIC

Karol Giejdasz, Zdzisław Wilkaniec

Katedra Hodowli Owadów Użytkowych, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt,
AR im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu.

Murarka ogrodowa *Osmia rufa* jest monowoltynnym, wczesnowiosennym gatunkiem pszczoły samotnie żyjącej, która zimuje pod postacią owada dorosłego. W warunkach naturalnych czynnikiem decydującym o terminie pojawiania się tych pszczoł wiosną jest temperatura otoczenia. Natomiast kontrolowany wychów pozwala na pozyskanie tych owadów już w zimie i sterowanie okresem diapauzy zimowej poprzez umieszczenie ich w chłodni w temperaturze 2-4°C a następnie aktywowanie tych owadów działając na nie podwyższoną temperaturą. W ten sposób można skrócić lub wydłużyć okres zimowania. Takie postępowanie pozwala na synchronizację lotów owada z okresem zakwitania roślin uprawnych, co jest warunkiem efektywnego zapylenia kwiatów. W analogiczny sposób można decydować o terminie aktywacji owadów przeznaczonych do chowu.

Celem tej pracy jest ocena wpływu zmiany naturalnego czasu trwania okresu diapauzy zimowej na długość życia samic murarki ogrodowej. Podjęte badania mają znaczenie praktyczne, ponieważ żywotność samicy decyduje o jej sukcesie reprodukcyjnym oraz o efektywności pracy jako owada zapyłającego.

Materiał doświadczalny stanowiły formy imaginalne murarki ogrodowej zimujące w oprzędach, które pozyskano z hodowli własnej. Zimą gniazda otwierano i wyjmowa-

no z nich owady w oprzędach, które następnie przechowywano w chłodni w temperaturze 3°C do momentu ich aktywacji. Pszczoły były aktywowane w temperaturze 28°C w różnych terminach (21.03; 04.04; 25.04; 09.05; 23.05; 06.06.2006) i umieszczane (tylko samice) w izolatorach znajdujących się w laboratorium w których przetrzymywano je aż do momentu ich śmierci. Kontrolę śmiertelności przeprowadzano co dwa dni, wtedy również dokarmiano pszczoły roztworem sacharozy.

Wyniki doświadczenia wskazują, że długość życia samic spada wówczas, gdy wydłuża się okres zimowania. Przeciętna długość życia samic aktywowanych najwcześniej wynosiła 61 dni i była prawie trzy razy dłuższa niż aktywowanych najpóźniej (21 dni). Z kolei zmiana liczby pszczół notowana w poszczególnych grupach doświadczalnych od chwili pojawienia się pierwszej samicy do momentu upadku ostatniej ma dwie różne tendencje. W pierwszym przypadku w ciągu kilku początkowych dni życia pada około 4% pszczół, następnie przez pewien okres liczba pszczół nie zmienia się. Wyrażona tendencja spadkowa żywotności obserwowana jest po upływie połowy okresu ich życia. W drugim przypadku śmiertelność owadów jest wysoka, a tendencja spadkowa liczebności pszczół zaznacza się od samego początku ich wygryzania się z oprzędów. Zgodnie z pierwszym opisem kształtowała się przeżywalność pszczół aktywowanych w pierwszych czterech terminach, a według opisu drugiego aktywowanych w dwóch ostatnich.

Uzyskane wyniki badań wskazują, że wydłużanie okresu zimowania pszczoły murarki ogrodowej początkowo nieznacznie skraca długość życia samic. Dopiero przedłużenie tego okresu o ponad sześć tygodni powoduje drastyczny spadek ich przeżywalności.

UNTRADITIONAL MATERIALS IN THE CONSTRUCTION OF THE *Osmia rufa* L. ARTIFICIAL NESTS

Irina Shumakova*, Alexander Komissar**

* Department of Insect Ethology and Sociobiology, Schmalhausen Institute of Zoology, Kiev, Ukraine.

** Independent investigator, Kiev, Ukraine.

The artificial nests for rearing of solitary bees of the genus *Osmia* are made mainly of different kinds of reeds. Paper tubes placed into the lamellar boxes or cardboard tubes, which protect nests from parasitic wasps are also used (1, 2, 3). Only lamellar boxes constructed of grooved wood or wooden nesting blocks provide the possibility of recurring exploitation. But this material is comparatively expensive.

The aim of our work was to elaborate construction of *Osmia* nests made of materials, which permit reusing and cleaning and provide protection against parasites. Using of plastic or glass tubes was not possible because of their impermeability. The cocoons without ventilation became moldy and were fatally damaged. Slit nests (4) made of plywood or masonite ensure necessary reduction of moisture even in the case, when one wall was made of glass. The visual estimation of the nest contents could be made, cleaning the nest of cocoons was very simple and sterilization was possible.

We tested metal strips bowed in the U-shaped tubes, edges of which fit tiny slots in the plywood board. *Osmia rufa* bees populated these “tubes” successfully as well as reed blocks, placed besides. Presence of one wooden surface was sufficient for maintenance of normal humidity conditions. Bees also accepted for nesting “tubes” made of hard transparent plastic, which are suitable for creation of observation nests. Both, metal and plastic strips prevent penetration of parasitic wasps to the nest and can be reused after cleaning with water.

References

1. Bosch J., Kemp W.P. (2001)– How to manage the blue orchard bee as an orchard pollinator. Sustainable Agriculture Network handbook series; book 5, Beltsville, MD, USA, 1-88.
2. O'Toole Ch. (2000)– The red mason bee: taking the sting out of bee-keeping. Osmia publications, Banbury, UK, 1-35.
3. Krunić M., Stanislavljević Lj. (2006)– The biology of European orchard bee *Osmia cornuta* Latr. (Hymenoptera: Megachilidae). University of Belgrade, Serbia, 1-137.
4. Komissar A. (2005)- Rearing osmia bees in Ukraine, The Beekeepers Quarterly, 2005, 82: 41-42.

MURARKA OGRODOWA (*Osmia rufa* L.) JAKO ZAPYLACZ TOWAROWYCH PLANTACJI RZEPAKU

Dariusz Teper, Mieczysław Biliński

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach, Oddział Pszczelnictwa,
ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy.

Badania przydatności murarki ogrodowej jako zapylacza towarowych upraw rzepaku prowadzono w latach 2004-2006 na kilkunastohektarowej plantacji w Zakładzie Doświadczalnym IUNG na Kępie w Puławach. W tym celu około 7-10 dni, przed rozpoczęciem kwitnienia roślin, wystawiano tuż przy plantacji od około 3 do 6 tys. kokonów murarki ogrodowej do swobodnego wylęgu wraz z materiałami gniazdowymi w postaci trzciniowych rurek. Podczas prowadzonych w 2004 roku obserwacji oblotu kwiatów rzepaku przez owady pierwsze murarki na kwiatkach stwierdzono już o godzinie 8 rano. W kolejnych godzinach zwiększała się intensywność oblotu. Najwięcej murarek, a także robotnic pszczoły miodnej odwiedzało kwiaty między godziną 11.00 a 15.00. Ostatnie pracujące na kwiatkach owady notowano o godzinie 19.00. Każdego roku pod koniec kwitnienia rzepaku pobierano z kolonii po 10 zasiedlonych rurek w celu przeprowadzenia analizy pyłkowej ich zawartości. Badania palinologiczne pyłku zgromadzonego w poszczególnych komórkach gniazdowych wykazały od 0 do 100% udziału pyłku rzepaku. Średnia zawartość pyłku rzepaku dla wszystkich komórek przebadanych w poszczególnych latach badań wyniosła: 36,1% w 2004 r.; 8,3% w 2005 r. i 45% w 2006 r. Dość niski procent pyłku *Brassica* w komórkach gniazdowych w 2005 r. spowodowany był bliskością kępy wiatropylnych drzew kwitnących w tym samym czasie co rzepak, a których pyłek dominował w gniazdach. Każdego ro-

ku po sezonie wydobywano kokony z trzciniowych rurek i na tej podstawie obliczano współczynnik rozmnożenia populacji (stosunek liczby kokonów uzyskanych po sezonie do wystawionych wiosną). W poszczególnych latach wynosił on: 3,04 w 2004; 3,4 w 2005 i 3,2 w 2006 r. Wyniki przeprowadzonych badań i obserwacji dowiodły wysoką przydatność pszczoły murarki ogrodowej jako zapylacza upraw rzepaku.

BEE PRODUCTS PRODUKTY PSZCZELE

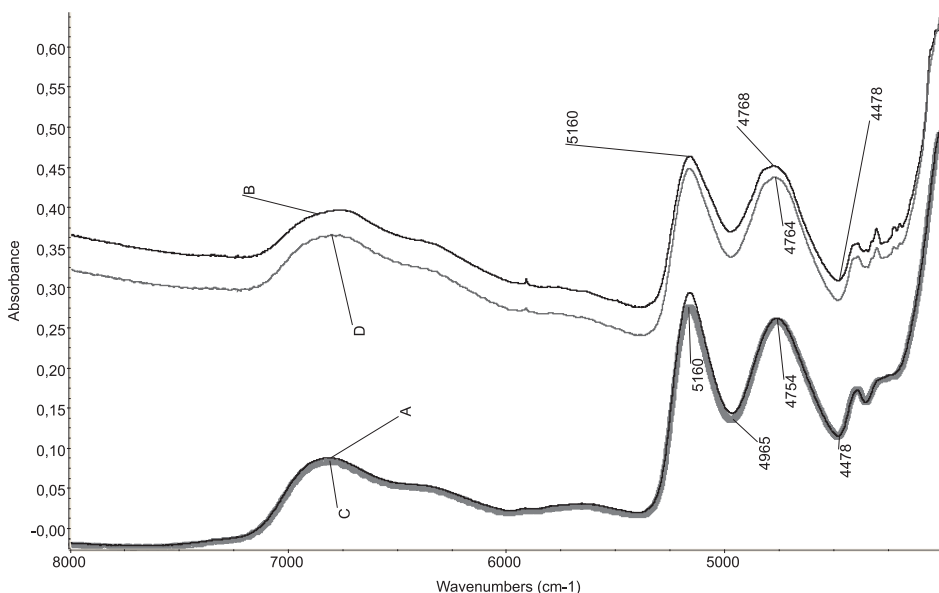
MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA SPEKTROSKOPII W BLISKIEJ PODCZERWIENI DO ANALIZY MIODU

Sławomir Bakier

Katedra Techniki Ciepłej i Inżynierii Rolniczej, Politechnika Białostocka.

Bardzo szybko rozwijającą się metodą badawczą w ostatnich latach jest spektroskopia w bliskiej podczerwieni. Charakteryzuje się ona szeregiem zalet: dużą szybkością prowadzonych analiz, brakiem konieczności specjalnego przygotowania próbek czy też możliwością jednoczesnej identyfikacji wielu związków chemicznych. Szczególnie nadaje się do identyfikacji związków organicznych tworzących wodziany i charakteryzujących się bogactwem form występowania – polimorfizmem. Wykorzystując bliską podczerwień istnieje również możliwość określenia składu chemicznego różnych substancji, ale szczególnie tych zawierających wodę. Istnieje szereg doniesień o wykorzystywaniu NIR również do analizy miodu. Można tu zwrócić uwagę na wykorzystanie spektroskopii NIR do identyfikacji pochodzenia miodu i zawartości w miodzie wody, glukozy i fruktozy. Istniejące doniesienia sprowadzają się do identyfikacji różnic w widmach spektroskopowych, którymi charakteryzują się poszczególne miody. Nie zawierają one natomiast szczegółowej analizy, dlatego te zmiany występują i z czego bezpośrednio wynikają.

Celem poniższej pracy jest próba prezentacji metod badawczych, jakimi posługuje się spektroskopia w bliskiej podczerwieni oraz przykładowych wyników analiz przeprowadzonych na miodzie tak w stanie płynnym jak i skryształizowanym. Praca poświęca się analizie widm spektroskopowych w bliskiej podczerwieni a głównie w zakresie widma ν ($5500; 4500$) cm^{-1} . Wszystkie pomiary realizowano w stałej temperaturze wynoszącej $20 \pm 1^\circ\text{C}$. Widma spektroskopowe w bliskiej podczerwieni otrzymano za pomocą spektrometru Nexus FT-IR (Thermo Nicolet Corporation, USA). Aparat wyposażony w laserowe helowo-neonowe źródło światła i interferometr Michelsona, umożliwił otrzymanie ciągłych widm transmitancji i absorbancji w przedziale liczby falowej ν ($10000; 4000$) cm^{-1} w oparciu o transformację Fouriera. Wykorzystywano detector InGaAs i bespliter XT-KBr. Spektroskop obsługiwany był przez komputer PC Pentium II za pomocą specjalistycznego oprogramowania OMNIC E.S.P 5.1. W celu uzyskania jednego widma wykonywano 50-krotne skanowanie tej samej próbki. Przygotowane preparaty umieszczano pomiędzy dwoma cylindrycznymi kweztami kwarcowymi a wielkość drogi optycznej wynosiła 0,1mm. Do analizy wykorzystywano działania matematyczne na widmach polegające na ich różniczkowaniu i wzajemnym odejmowaniu.



Rys. 1. Widma spektroskopowe miodów płynnych i skryształizowanych A – miód rzepakowy płynny, B – miód rzepakowy skryształizowany, C – miód gryczany płynny, D – miód gryczany skryształizowany.

Przykłady otrzymanych wyników badań w postaci widm w całym zakresie bliskiej podczerwieni przedstawiono na rys. 1. Przedstawia on widma miodów: rzepakowego ($w=17,8\%$) i gryczanego ($w=16,9\%$) w stanie skryształizowanym oraz płynnym (po upłynięciu przez ogrzewanie w temperaturze 65°C). Obydwa miody płynne (są przesyconymi roztworami glukozy) charakteryzują się bardzo podobnymi widmami do roztworów czystych monosacharydów. Zmiany występują głównie w przedziale liczby falowej ν ($5500; 4500$), gdzie występują dwa piki o zbliżonych maksimach – wartościach absorbancji. Pierwszy dokładnie przy tej samej liczbie falowej $\nu_1 = 5160$, jak w przypadku roztworów nienasyconych i nasyconych, tylko o obniżonej wartości absorbancji. W związku z tym można stwierdzić, że udział wody wolnej w miodzie płynnym jest stosunkowo niski. Drugi pik przy liczbie falowej $\nu_3 = 4754$ jest znacznie szerszy od pierwszego i jest efektem obecności w roztworze węglowodanów. Znamienne jest również wystąpienie stosunkowo ostrego minimum $\nu_2 = 4965$. Miód gryczany charakteryzuje się mniejszą zawartością wody ($\Delta w=0,9\%$), dlatego też charakteryzuje się niższą wartością absorbancji przy maksimum $\nu_1 = 5160$ jak i minimum przy $\nu_2 = 4965$.

Podsumowując przeprowadzone analizy należy stwierdzić, że spektroskopia w bliskiej podczerwieni odnośnie miodu umożliwia bardzo precyzyzną identyfikację zmian w wiązaniu wody zachodzące w produkcie oraz określenie ilości globalnej węglowodanów.

CHARAKTERYSTYKA WIĄZANIA WODY W WYBRANYCH POLSKICH MIODACH POPRZEZ POMIAR AKTYWNOŚCI WODY

Sławomir Bakier

Katedra Techniki Ciepłej i Inżynierii Rolniczej, Politechnika Białostocka.

Celem poniższego doniesienia jest zwrócenie uwagi na parametr fizyczny, jakim jest aktywność wody – a_w . Określa ona stosunek prężności pary wodnej nad danym produktem do prężności pary wodnej w tej samej temperaturze nad czystą wodą. Parametr ten wynika bezpośrednio z „siły” wiązania wody przez składniki danego produktu. Aktywność wody jest podstawowym parametrem determinującym trwałość biologiczną produktu. Literatura krajowa na temat pomiarów aktywności wody w miodach pozyskiwanych na terenie kraju jest bardzo skromna. Jest to trochę dziwne, kiedy w wielu krajach aktywność wody przyjęto jako krytyczny parametr w kontroli żywności. Dlatego też poniższy materiał jest próbą zainteresowania środowiska pszczelarzkiego tym zagadnieniem.

Aktywność wody w miodzie płynnym osiąga wartość od około $a_w=0,53$ przy zawartości wody 15,8% do $a_w=0,69$ przy zawartości wody 22,20%. Przyjmuje się, że na aktywność wodną wpływa przede wszystkim pochodzenie, które związane jest ze składem chemicznym produktu. Charakterystycznym zjawiskiem jest przy tym wzrost aktywności wody w wyniku wystąpienia procesu krystalizacji. Rüegg & Blanc badając przyrost aktywności wody spowodowany krystalizacją miodów pochodzących z różnych krajów wykazali, że mieszczą się on w przedziale od około 0,012 do 0,12. Przy czym obecnie brakuje jednoznacznych wyjaśnień, od czego zależy przyrost tego parametru i dlaczego trudno jest przewidzieć jego przyrost. Przyrost aktywności wody powyżej wartości krytycznej tzn. $a_w=0,6$, jest niebezpieczny, gdyż powoduje uaktywnienie się drożdży osmofilnych i możliwość wystąpienia fermentacji produktu szczególnie w górnych jego warstwach.

Badania własne przeprowadzono na dwóch charakterystycznych miodach polskich: rzepakowym i gryczanym. Pomiary aktywności wody wykonano w pomieszczeniu termostatowanym w temperaturze 25°C, wykorzystując przyrząd AQUA LAB CX-2. Pomiary powtarzano trzykrotnie dla każdej próbki. Pomiary zawartości wody w miodzie wykonywano metodą refraktometryczną poprzez pomiar współczynnika załamania światła za pomocą refraktometru Abbego. Ilość fazy stałej powstającej w skrytalizowanym miodzie określano za pośrednictwem spektroskopii NIR poprzez pomiar absorbancji. Wykorzystując fotografie kryształów wykonane w warunkach interferometrii birefrakcyjnej na mikrointerferometrze Biolar PI i program do komputerowej analizy obrazu analiSIS przeprowadzono automatyczny pomiar wymiarów geometrycznych kryształów. Charakterystykę geometryczną populacji kryształów przeprowadzono w oparciu o liczbowy rozkład kryształów wg wymiaru zastępczego, za jaki przyjęto średnicę maksymalną z wykorzystaniem programów i Statistica. Dzięki połączeniu tych metod możliwe stało się zbadanie czynników warunkujących zmiany aktywności wody w miodzie po krystalizacji.

W przypadku miodu gryczanego wartość maksymalną aktywności wody uzyskano już w stanie płynnym przy zawartości wody około 19,8%. Miód rzepakowy wartość tą przekraczana natomiast po krystalizacji. Szczegółowe badania wykazały, że przyrost

aktywności wody po krystalizacji zależy od wielu czynników. Należy zwrócić tu uwagę na:

- skład chemiczny produktu, a głównie od zawartości glukozy i melecytozy;
- ilości wykrystalizowanej fazy stałej – głównie monohydratu glukozy;
- morfologii otrzymanej struktury krystalicznej.

Pomiędzy fazą krystaliczną a płynną w miodzie skryształizowanym występują silne oddziaływania powierzchniowe. Ich efektem jest powierzchniowe wiązanie wody i mniejszy wzrost aktywności wody niż by to wynikało z wydzielonej fazy stałej w miodzie po krystalizacji. Oddziaływania powierzchniowe są tym silniejsze im drobniejsza jest faza krystaliczna a więc im większa jest powierzchnia kontaktu międzyfazowego. Posiłkując się wynikami uzyskanymi za pośrednictwem spektroskopii w bliskiej podczerwieni wykazano, że spadek aktywności wody w miodzie rzepakowym spowodowany oddziaływaniami powierzchniowymi pomiędzy fazą krystaliczną i płynną wynosi $a \frac{A}{w} = 0,039$ i jest większy od wypadkowego przyrostu aktywności wody po krystalizacji $\Delta a_w = 0,029$. Jest to bardzo cenna informacja, która wskazuje, że przyrost aktywności wody spowodowany procesem krystalizacji miodu, może być znacząco ograniczony poprzez takie prowadzenie procesu krystalizacji, który umożliwia otrzymanie drobnokrystalicznej struktury.

Podsumowując przeprowadzone badania należy stwierdzić, że szczególnie trudno jest przewidzieć przyrost aktywności wody w miodzie po krystalizacji. Niemniej pewnym sposobem ograniczenia wzrostu tego parametru szczególnie powyżej wartości krytycznej i tym samym uzyskania trwałego produktu jest pozyskiwanie miodu, którego zawartość wody nie przekracza 18%.

MINERAL RANGE OF BEE LOADS OF DIFFERENT BOTANICAL ORIGINS

G. Bogdanov*, O. Lokutova*, M. Sager**

* National Agricultural University of Ukraine, Kiev.

** Federal Office and Research Center of Agricultural, Kiev.

The study was aimed at determining the mineral range of bee loads of different botanical origins in the context of their nutritive and ecological assessment. Bee-loads for taxonomic and biochemical studies were selected on training and experimental apiaries of the National Agricultural University of Ukraine. The final identification of bee-loads was made under optical microscope Nikon at the pollen analysis laboratory of the Austrian Bee-keeping Institute (Lunz-am-See). Their mineral content was studied in the Agricultural research center, Vienna, Austria, using the device OESICP-OES multi-element analysis.

The Table 1. presents data on the content of chemical elements grouped by their biological role in bee-loads of different botanical origins.

With regard to macroelements (Ca, P, Mg, Na), which are considered as biologically vital, concentrations of potash, phosphorous and calcium were the highest.

Content of mineral elements in bee-loads of different botanical origins (mg per kg of air-dry matter).

| Element | Plant species | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------|------------------------|-------------------|------------------------|----------------|----------------|--------|-----------|----------------------|-------------------|-----------------|----------------------|------------|----------|
| | Trifolium pratense | Aesculus hippocastanum | Barbarea vulgaris | Phacelia tanacetifolia | Brassica napus | Scilla bifolia | Alnus | Artemisia | Taraxacum officinale | Helianthus annuus | Papaver. rhoeas | Fagopyrum esculentum | Vicia faba | Zea mays |
| Vitaly important elements | | | | | | | | | | | | | | |
| Ca | 1486 | 1368 | 669 | 1109 | 1947 | 2239 | 1178 | 2063 | 1591 | 37 | 1856 | 1479 | 1862 | 1520 |
| Co | 0.022 | 0.023 | 0.021 | 0.019 | 0.005 | 0.012 | 0.032 | 0.016 | 0.024 | 0.016 | 0.064 | 0.056 | 0.092 | 0 |
| Cu | 7.07 | 21.4 | 5.43 | 4.59 | 6.8 | 4.38 | 3.68 | 5.38 | 4.87 | 5.16 | 7.45 | 10.85 | 7.62 | 8.74 |
| Fe | 97.5 | 65.2 | 55.9 | 64.4 | 42.5 | 62.8 | 66.9 | 33.2 | 44.1 | 53.7 | 65 | 66 | 69 | 27.1 |
| E | 7829 | 7094 | 5251 | 5969 | 4841 | 5122 | 3519 | 2503 | 1544 | 4633 | 6804 | 6004 | 7985 | 2932 |
| Mg | 949 | 992 | 713 | 610 | 1224 | 682 | 494 | 391 | 193 | 642 | 1749 | 1247 | 2189 | 615 |
| Mn | 26.8 | 40.4 | 36.6 | 34.3 | 17.7 | 15.2 | 20.9 | 14.6 | 6.4 | 22.1 | 20.4 | 29.8 | 22 | 17.9 |
| Mo | 0.35 | 0.79 | 0.22 | 0.28 | 0.43 | 0.14 | 0.21 | 0.09 | 0.12 | 0.15 | 0.26 | 0.19 | 0.09 | 0.05 |
| Na | 35.8 | 65.8 | 28.1 | 65.2 | 63.4 | 86.3 | 53.5 | 16.2 | 48.4 | 59.1 | 70.9 | 63.9 | 68 | 20.4 |
| P | 2436 | 2337 | 1720 | 2239 | 2243 | 2163 | 1626 | 1217 | 1006 | 1967 | 2516 | 2454 | 2671 | 1533 |
| Zn | 42.1 | 51.4 | 34.3 | 46.6 | 32.8 | 43.2 | 27.6 | 18.3 | 22.2 | 43 | 35.9 | 38.1 | 41.5 | 44.4 |
| Conditionally important elements | | | | | | | | | | | | | | |
| As | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cd | < 0.03 | 0.038 | 0.033 | 0.13 | 0.032 | 0.247 | 0.038 | < 0.03 | 0.046 | 0.114 | 0.032 | 0.053 | < 0.03 | 0.138 |
| Cr | 0.13 | 0.24 | 0.15 | 0.13 | 0.25 | 0.19 | 0.16 | 0.09 | 0.16 | 0.11 | 0.1 | 0.1 | 0.13 | 0.08 |
| Ni | 1.19 | 1.75 | 0.98 | 1.02 | 0.92 | 0.87 | 1.77 | 0.47 | 0.97 | 0.38 | 0.46 | 0.61 | 0.87 | 0.94 |
| Sr | 1.41 | 0.84 | 0.54 | 1.42 | 0.41 | 4.16 | 1.56 | 1.59 | 0.58 | 0.07 | 0.66 | 0.51 | 0.43 | 0.81 |
| V | 0.06 | 0.19 | 0.1 | 0.1 | 0.06 | 0.1 | 0.14 | 0.03 | 0.05 | 0 | 0.02 | 0 | 0 | 0 |
| Elements of unknown role | | | | | | | | | | | | | | |
| Á1 | 27.7 | 74.7 | 31.8 | 27 | 19 | 46.2 | 61.6 | 28.6 | 31.4 | 2.2 | 12.3 | 13.5 | 5.8 | 13.4 |
| Á | 8.15 | 9.34 | 5.16 | 10.54 | 58.46 | 9.36 | 6.9 | 19.74 | 52.74 | 5 | 18.75 | 11.75 | 20.28 | 19.48 |
| Áá | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | 0.48 | < 0.01 | 3.08 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | < 0.01 | -0.81 |
| Be | < 0.02 | < 0.02 | < 0.02 | < 0.02 | < 0.02 | < 0.02 | < 0.02 | < 0.02 | < 0.02 | < 0.02 | < 0.02 | < 0.02 | < 0.02 | < 0.02 |
| Li | 0.032 | 0.128 | 0.055 | 0.04 | 0.029 | 0.063 | 0.072 | 0.024 | 0.032 | 0.009 | 0.015 | 0.039 | 0.009 | 0.011 |
| Pb | 0.19 | 0.74 | 0.41 | 0.22 | 0.28 | 0.33 | 0.4 | 0.29 | 0.45 | 0.18 | 0.32 | 0.3 | 0.3 | 0.14 |

Among other vital elements referred to as microelements, iron accounted for the largest content, although with some dependence on the bee-load's botanical origin.

A special emphasis should be put on content indicators for heavy metals, which are presently regarded mostly as environment pollutants. Although the cadmium content in the studied samples differed 4.6 times, there are no grounds to assert that their absolute values exceeded allowable levels. Zinc is considered as a common industrial xenobiotic of the regional importance. We did not reveal any significant influence of the bee-load's botanical origin on zinc content in it. The smallest amount of this element was found in a bee-load from *Artemisia* and the greatest one in bee-loads with pollen of *Trifolium pratense*, *Phacelia tanacetifolia*, *Zea mays* and *Helianthus annuus*. The lowest content of lead, which is considered as a priority pollutant of the environment, was detected in bee-loads with pollen of *Zea mays*, *Helianthus annuus* and *Trifolium pratense* (0.14-0.19 mg/kg). Bee-loads from *Aesculus hippocastanum* were featured by the highest lead content (0.74 mg/kg).

Added to other parameters of the comprehensive assessment of bee-products, the data that we obtained deepen the idea of the mineral range of floral pollen (bee-load). The latter have a complex physical and chemical structure that depends on many factors, in particular on the botanical and ecological ones. Pointing out the quantitative diversity of the mineral range of bee-loads of different origins, it can be stated that the ability to adapt to various mineral nutrition conditions is genetically embedded and evolutionally fixed in bees.

ANALIZA PYŁKOWA MIODÓW WIELOKWIATOWYCH RÓWNINY TARNOBRZESKIEJ

Katarzyna Ceglińska

Katedra Botaniki, Akademia Rolnicza, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin. E-mail: kasianik@o2.pl

Materiał badań stanowiły 22 próbki miodów zebrane w okresie od maja do września 2005 i 2006 roku z terenu Równiny Tarnobrzeskiej.

Barwę każdego z miodów określono według klucza do barw Maerza i Paul (1950). Analizę pyłkową wykonano według zaleceń opracowanych przez Międzynarodową Komisję Botaniki Pszczelarskiej (Louveaux i inni 1978) oraz wskazań Polskiej Normy PN-88/A-77626 Miód pszczeli (1988). Z osadów, które uzyskano po wywirowaniu miodów, przygotowano preparaty glicerożelatynowe w dwóch powtórzeniach dla poszczególnych próbek. W analizowanych w mikroskopie świetlnym preparatach liczono i określano w kolejnych pasach pola widzenia co najmniej 300 ziaren pyłku roślin (zarówno nektarodajnych jak i nienektarodajnych owadopylnych i wiatropylnych) według wskazań Moara (1985). W przypadku wątpliwości posługiwano się dostępnymi kluczami (Sawyer 1981, 1988; Zander 1935, 1937) oraz preparatami porównawczymi.

W badanym materiale wyróżniono ziarna pyłku 81 taksonów. Rośliny nektarodajne stanowiły 72,8% (59 taksonów) (tabela), a rośliny nienektarodajne 27,2% (22 taksony). Zidentyfikowane ziarna pyłku należały do 44 rodzin botanicznych. Najliczniej repre-

zentowane były rodziny: Asteraceae, Fabaceae i Rosaceae. Wśród roślin nektarodajnych najwyższą (100%) frekwencję wykazały ziarna pyłku: *Brassica napus*, Brassicaceae (inne), *Prunus* typ, *Rubus* typ i *Trifolium repens*. Wysoką frekwencją (w przedziale od 81,8% do 95,4%) charakteryzowały się taksony *Frangula*, *Taraxacum* typ, *Solidago* typ, *Fagopyrum*, *Tilia*. Udział pyłku roślin nektarodajnych w poszczególnych próbkach zawierał się w granicach od 0,15% do 38,16% (tabela). W jednej próbce notowano od 15 do 40 taksonów ziaren pyłku, w tym taksony roślin nektarodajnych występowały w liczbie od 11 do 29, a nienektarodajnych od 4 do 13. Roślinami, których ziarna pyłku wykazały największy udział w próbkach były *Frangula* (38,16%), *Brassica napus* (36,72%), *Solidago* typ (36,14%) i *Calluna* (32,77%). Na podstawie analizy pyłkowej można stwierdzić, że rośliny te stanowiły główne źródło pożytku nektarowego dla pszczoły miodnej. W obrazie mikroskopowym obecne były również ziarna pyłku roślin nienektarodajnych, wśród których przeważały *Plantago* i Poaceae (95,4 i 90,9% frekwencji). Analizowane miody wykazywały barwę od jasnokremowej do brunatnej.

Literatura

- Louveaux J., Maurizio A., Vorwohl G. (1978)– Methods of Melissopalynology. Bee World, 59 (4): 139-157.
- Mearz A., Paul M. (1950)– A dictionary of color. McGraw-Hill Co., New York-Toronto-London.
- Polska Norma „Miód pszczeły” (1988)– Wyd. Normalizacyjne, PN-88/A-77626.
- Sawyer R. (1981)– Pollen identification for beekeepers. Ed. R. S. Pickard, Univ. College Cardiff Press.
- Sawyer R. (1988)– Honey identification. Cardiff Acad. Press, Wales, UK.
- Zander E. (1935, 1937)– Beiträge zur Herkunftsbestimmung bei Honig I Reichsfachgruppe Imker, Berlin: II Liedloff, Loth & Michaelis, Leipzig. 464

Tabela

Wykaz taksonów ziaren pyłku roślin nektarodajnych w badanych miodach Równiny Tarnobrzeskiej.

| Takson (według malejącej frekwencji) | Frekwencja (%) | Udział pyłku w próbce (%) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|
| <i>Brassica napus</i> , Brassicaceae (inne), <i>Prunus</i> typ, <i>Rubus</i> typ, <i>Trifolium repens</i> | 100 | 0,48-36,72 |
| <i>Frangula</i> , <i>Taraxacum</i> typ, <i>Solidago</i> typ, <i>Fagopyrum</i> , <i>Tilia</i> | 95,4-81,8 | 0,18-38,16 |
| <i>Aesculus</i> , <i>Achillea</i> typ, <i>Lotus</i> , <i>Centaurea cyanus</i> , <i>Cirsium</i> typ, <i>Trifolium pratense</i> , <i>Salix</i> , <i>Calluna</i> | 77,3-63,6 | 0,15-32,77 |
| <i>Anthriscus</i> typ, <i>Phacelia</i> , <i>Medicago</i> , <i>Robinia pseudacacia</i> , <i>Heracleum</i> typ, Caryophyllaceae | 59,0-40,9 | 0,15-11,04 |
| <i>Centaurea jacea</i> typ, <i>Myosotis</i> , <i>Verbascum</i> , <i>Viola tricolor</i> typ, <i>Acer</i> , <i>Malus</i> typ, <i>Mellilotus</i> | 36,4-22,7 | 0,24-5,11 |

| Takson (według malejącej frekwencji) | Frekwencja (%) | Udział pyłku w próbce (%) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|
| <i>Vicia</i> typ, <i>Phaseolus</i> , <i>Lamium</i> typ, <i>Helianthus</i> typ, <i>Convolvulus</i> , <i>Echium vulgare</i> , <i>Arctium</i> typ, Campanulaceae, <i>Parthenocissus</i> | 18,2-13,6 | 0,21-8,44 |
| <i>Aster</i> typ, Boraginaceae (inne), <i>Epilobium</i> , <i>Lythrum</i> , <i>Majorana</i> typ, <i>Polygonum persicaria</i> typ, <i>Sedum</i> , <i>Allium</i> typ, Caprifoliaceae, <i>Crataegus</i> , <i>Datura stramonium</i> , <i>Genista</i> typ, <i>Geranium</i> , <i>Impatiens</i> , <i>Jasione</i> , Liliaceae, Oenotheraceae, <i>Salvia</i> typ, <i>Syringa</i> | 9,0-4,5 | 0,21-9,74 |

MOŻLIWOŚCI IDENTYFIKACJI MARKERÓW MIODÓW ODMIANOWYCH

Izabela Jasicka-Misiak, Piotr P. Wieczorek, Paweł Kafarski

Instytut Chemii, Uniwersytet Opolski, ul. Oleska 48, 45-052 Opole.

Kontrola jakości, wartości odżywczych oraz zawartości niebezpiecznych (toksycznych) zanieczyszczeń w produktach pszczelich ma ogromne znaczenie przede wszystkim dla konsumentów. Szacuje się, że w Polsce produkuje się średnio 16 tysięcy ton miodu rocznie (według szacunków Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej). W 2006 roku, z uwagi na bardzo korzystne warunki pogodowe, produkcja miodu osiągnęła (według szacunków PZP) rekordowy poziom 20-22 tysięcy ton.

Konsumpcja miodu w Polsce na przestrzeni ostatnich lat również wykazuje tendencję wzrostową, ale w porównaniu ze starymi krajami UE jest i tak prawie 2-krotnie niższa. Spożycie miodu w Polsce na 1 osobę wynosi nieco ponad 0,5 kg rocznie. Największy udział w krajowym spożyciu mają niestety miody tańsze, które często charakteryzują się gorszą jakością. Obowiązujące aktualnie w krajach UE dyrektywy, są mało precyzyjne. Brakuje w nich szczegółów dotyczących zarówno chemicznych metod określania jakości miodu, jak i wytycznych precyzujących opisy znajdujące się na etykietach. Taki stan rzeczy sprzyja dużemu obrotowi miodem złej jakości.

Aby precyzyjnie ustalić pochodzenie miodu należy określić jakość i ilość substancji charakterystycznych dla danego gatunku miodu. Tradycyjnie, botanicznej i/lub geograficznej identyfikacji miodów dokonuje się poprzez analizę zawartości pyłków kwiatowych. Jednakże metoda ta jest czasochłonna i w dużej mierze zależna od doświadczenia i zdolności oceny wykonującego analizę. Dlatego też, aby jednoznacznie ocenić pochodzenie miodu, podejmuje się próby znalezienia markerów, czyli substancji specyficznych dla określonych miodów.

Markerami odmian miodów mogą być substancje lotne, produkty rozkładu fenyloalaniny, aromatyczne kwasy karboksylowe i ich estry, produkty degradacji karotenoidów, aromatyczne aldehydy, związki heterocykliczne oraz związki fenolowe. Najbardziej obiecującymi klasami związków wydają się być związki fenolowe oraz substancje lotne, wśród nich przede wszystkim terpeny i węglowodory.

Substancje lotne są jednymi z głównych związków chemicznych odpowiedzialnych za właściwy bukiet zapachowy i smakowy miodów. Duża zawartość związków o tych właściwościach umożliwia tworzenie profili chemicznych, które mogą stanowić „od-

cisk palca” determinujący pochodzenie miodu (Alissandrakis i in. 2003, 2005, 2007; Radovic i in. 2001).

Izolacja i identyfikacja substancji lotnych z tak złożonej matrycy, jaką stanowi miód jest procesem trudnym. Otrzymanie reprezentatywnych i powtarzalnych wyników analiz zależy przede wszystkim od zastosowanych technik izolacji i następnie metod identyfikacji lotnych substancji. Próbkę do analiz chromatograficznych miodów przygotowuje się głównie wykorzystując techniki ekstrakcji do fazy stałej (SPE, SPME).

Do jakościowej i ilościowej analizy tej klasy substancji najczęściej stosuje się metody chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC-MS) z równoczesną możliwością korzystania z biblioteki widm masowych. Wśród możliwych technik analitycznych w tym układzie, zastosowanie znalazły techniki SIR (*selected ion recording*) oraz SIM (*selected ion monitoring*). Techniki te pozwalają na monitorowanie zmian intensywności wybranych specyficznych fragmentów cząsteczki tworzących widmo masowe. Dane uzyskane dla materiału badawczego, mogą znaleźć potwierdzenie w komputerowym układzie porównawczym z odpowiednim wzorcem wybranym z banku widm. Metoda GC-MS znajduje również zastosowanie w analizie ilościowej. Rutynowo, z uwagi na oznaczalność, stosuje się technikę SIM z równoczesnym użyciem wzorca wewnętrznego, którym jest pochodna deuterowana oznaczanego związku. Wyniki analiz metodami GC-MS próbek różnych odmian miodów wskazują, iż produkty te zawierają różnorodne mono- i seskwiterpeny oraz między innymi benzaldehyd, furfural czy aldehyd izowalerianowy, tworzące właściwy aromat miodu (Radovic i in. 2001).

Kolejną, liczną klasą związków występujących w miodach są pochodne fenolowe. Do najbardziej przydatnych i efektywnych metod, zarówno ilościowej, jak i jakościowej analizy tej klasy związków w próbkach różnych odmian miodów należy obecnie wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC). Zastosowanie tej metody HPLC do celów identyfikacyjnych wzrosło szczególnie po wprowadzeniu techniki detekcji typu *diode-array*. Ten typ detekcji pozwala uzyskać obok piku danego związku na chromatogramie jego widmo UV w układzie trójwymiarowym, potwierdzające jego jednorodność, co znacznie podnosi możliwości identyfikacji związków. Wykorzystując tę metodę, podjęto wiele prób korelacji zawartości nielotnych składników zawartych w miodach z ich pochodzeniem botanicznym (Tomas-Barberan i in. 2001) lub geograficznym (Martos i in. 2000a). Badania te obejmują głównie pochodne fenolowe oraz flawonoidy. Niektóre z fenolowych związków wchodzących w skład miodów, zostały zaproponowane jako markery pochodzenia miodów. Przykładem jest specyficzny dla miodu pozyskiwanego z chróściny jagodnej (*Arbutus unedo*) kwas glukonowy (Cherchi i in. 1994). Z kolei kwas abscyzynowy został zidentyfikowany jako marker pochodzących z Portugalii miodów wrzosowych. Mircetyna, tricetyna, luteolina, kwercetyna i kamferol są flawonoidami charakterystycznymi dla miodów pozyskiwanych z eukaliptusa (Martos i in. 2000b). Jako markery autentyczności miodów mogą być wykorzystane również aromatyczne kwasy karboksylowe: kofeiny, p-kumaryny i ferulony, które są związkami charakterystycznymi dla miodów pozyskiwanych z kasztanowca, a kwas elagowy jest specyficznym związkiem miodu wrzosowego (Cherchi i in. 1994).

Podane przykłady wskazują na to, iż tworzenie profili chemicznych bazujących na markerach charakterystycznych dla miodów odmianowych, może stanowić ciekawą alternatywę dla dotychczasowych metod identyfikacji pochodzenia miodów.

Literatura cytowana:

- Alissandrakis E., Daferera D., Tarantilis P. A., Polissiou M., Harizanis P. C. (2003)– *Food Chemistry* 82, 575-582.
- Alissandrakis E., Kibaris A. C., Tarantilis P. A., Harizanis P. C., Polissiou M. (2005)– *J. Sci. Food Agric.* 85, 1444-1452.
- Alissandrakis E., Tarantilis P. A., Harizanis P. C., Polissiou M. (2007)– *Food Chemistry* 100, 396-404.
- Cherchi A., Spanedda L., Tuberoso C., Cabras P. (1994)– *J. Chromatography A* 669, 59-64.
- Martos I., Ferreres F., Tomas-Barberan F. A. (2000a)– *J. Agric. Food Chem.* 48, 1498-1502.
- Martos I., Ferreres F., Yao L. H., D'Arcy B. R., Caffin N., Tomas-Barberan F. A. (2000b)– *J. Agric. Food Chem.* 48, 4744-4748.
- Tomas-Barberan F. A., Martos I., Ferreres F., Radovic B. S., Anklam E. (2001)– *J. Sci. Food Agric.* 81, 485-496.
- Radovic B. S., Careri M., Mangia A., Musci M., Gerboles M., Anklam E. (2001)– *Food Chemistry* 72, 511-520.
-

VALUE OF BASHKIRIAN HONEY

Azamat Junusbaev, Ildar Timirjanov, Guzel Shangarava,
Nazira Ishemgulova, Amir Ishemgulov, Ilnur Buranbaev

State Establishment “Bashkirian Scientific Research Center on Beekeeping and Apitherapy”.

Bashkirian honey has long been considered the “visiting card” of Republic Bashkortostan. In scientists’ opinion it has not got any analogues in the world according to its curative and taste qualities and combination of microelements as well. Value and exclusiveness of Bashkirian honey is conditioned by unique nature of Bashkortostan. The republic is situated on the boundaries of East European Plain and Siberia; its territory received into itself the richest plant life of European part of Russia, Siberia and Altai, Far East and even tundra. Such variety of blooming honey-bearing herbs (about 400 kinds) one can hardly see somewhere else in our country. More than a third part of the republic is covered with forests which are the widest areas of honey-bearing vegetation in the country.

The state establishment “Bashkirian Scientific Research Center on Beekeeping and Apitherapy” has held large-scale investigations on the study of physico-chemical composition of honeys collected in the Republic Bashkortostan.

In the period from 2001 till 2003 there were selected more than 300 samples of honeys from all 54 administrative regions of the republic. The samples of honeys were analyzed according to 65 indicators including indices of State Standard 19792-2001 “Honey Natural” of Russian Federation, standards Codex Alimentarius, European regional norms, and also standards of Poland, Germany, Great Britain, the USA, Italy and other countries. There were held investigations on the content of 16 important

chemical elements (including heavy metals and radio nuclides – caesium and strontium) in honeys.

Organoleptic indices such as aroma, taste and colour meet the requirements of State Standards of Russia. The pureness of all selected honeys was confirmed by quality reactions. Mass part of reducing sugars of Bashkirian honey essentially exceeds the indices of State Standard of Russia. The mass part of saccharose is in the inverse negative relationship to this index. This fact testifies to the digestibility of Bashkirian honey. The diastase number of Bashkirian honey essentially exceeds the norms of State Standard of Russia and European regional norms. Bashkirian honey has lower acidity that positively influences on the fermentative processes going on in honey and increases its bactericidal qualities.

It should be underlined that all the enumerated physico-chemical indices characterizing Bashkirian honey are stable and recurred from year to year. The results of the investigations held by assistants of the state establishment “Bashkirian Scientific Research Center on Beekeeping and Apitherapy” testify to high biological activity of Bashkirian honey and also to its high food value.

NOTHERN HONEY OF PERM TERRITORY: NEW RESEARCH

R. Khismatullin*, N. Avdeev*, R. Kuzyaev**, G. Legotkina**,
Y. Lyapunov**, E. Zubova**, E. Yelovikova**, N. Shibanova**

* The Tentorium Apicompany, 39 Energetikov Street, Perm, 614065, Russia.

** Research and certification center Federal, 38 Energetikov Street, Perm, 614065, Russia.

Corresponding author E-mail: zubova@tentorium.ru

The nothern border of honeybee natural habitat in the longitude of the Urals is located in Cherdyn and Krasnovishersk areas of Perm Territory. The future prospects for beekeeping development in this region are specified by severe climate, low-density population and ecological cleanness caued by slight economical activity. There is no any information about Nothern honeys of Perm territory in scientific literature. We described 56 samples of 2005-2006 that were analysed.

All-Union State 19792-2001 “Natural honey. Technical conditions” fixes the following physical-chemical characteristics for natural honey: diastase value, water, reducing sugars and sucrose fraction, acidity, hydroxymethylfurfural content. According to the Codex Alimentarius CODEX STAN 12-1981, Rev.2 (2001), Instruction appendix of EU council 2001/110 [1], “Harmonised methods of the international honey commission” [2] the following criteria are determined: pH value, specific rotation and electrical conductivity of honey solution.

The research result is presented in the table 1. According to water content honey from researched areas was ripe except the only sample from Cherdyn area. There was no fermentation characteristics, honey acidity was normal. Hydroxymethylfurfural content for all samples was withing norms. (less than 25 mg/kg).

Diastase value varied from 4.18 up to 38.76 Gote. Honey from Cherdyn region had the lowest diastase value.

Table 1

| Characteristics | Cherdyn area | | Krasnovishersk area | |
|--------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | Year 2005 average min-max | Year 2006 average min-max | Year 2005 average min-max | Year 2006 average min-max |
| A number of samples | 24 | 8 | 14 | 10 |
| Colour, mm, Pfund value | 52 10-91 | 51 37-70 | 62 35-79 | 41 30-55 |
| Water content, % | 16.24 14.34-18.97 | 17.35 14.72-18.46 | 16.48 14.67-19.63 | 18.09 15.76-21.1 |
| pH value | 4.06 3.86-4.46 | 3.88 3.68-4.05 | 4.4 3.76-4.94 | 3.99 3.76-4.26 |
| Acidity, ml/100g honey | 1.63 1-3.05 | 1.2 0.85-1.48 | 2.1 1.25-2.5 | 1.64 0.48-2.15 |
| Hydroxymethylfurfural content, mg/kg | 4.87 <1-12.16 | 2.82 2.11-3.94 | 4.45 1.44-10.56 | 4.37 2.97-7.68 |
| Diastase value, Gothe unit | 20.44 6.16-32.53 | 11.36 4.18-20.97 | 23.83 9.54-38.76 | 18.16 9.08-29.48 |
| Apparent reducing sugars, % | 85.28 79.06-91.78 | 84.46 80.02-88.53 | 82.59 74.33-89.57 | 88.82 84.44-93.94 |
| Apparent sucrose, % | 6.48 1.69-14.73 | 8.81 3.93-11.73 | 7.41 1.25-11.89 | 4.6 1.83-7.91 |
| Conductivity, mS/cm | 0.210 0.107-0.612 | 0.164 0.116-0.288 | 0.396 0.694-0.151 | 0.211 0.165-0.288 |
| Specific angular rotation, α_D^{20} | -8 -12.45-(-0.45) | -7.31 -14.7-(+1.45) | -6.04 -14.99-(+0.95) | -13.85 -17.8-(-10.4) |
| The number of samples not corresponding to norms | | | | |
| Diastase value (< 7.0 Gothe unit) | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Apparent sucrose (> 6 %) | 12 | 6 | 8 | 4 |
| Apparent reducing sugars (< 82 %) | 6 | 2 | 5 | 0 |

Botanical origin (honeydew, flower or mixture) is determined by the values of electrical conductivity, specific rotation along with the other physical-chemical characteristics [3].

The most samples taken from Krasnovishersk region in 2005 were mixed honey the rest of the samples were ranked as flower honey.

We suppose that increased value of sugars found in the researched samples is defined by the botanical origin as well. Therefor the information about sugar content in nectar of Perm territory flora is needed.

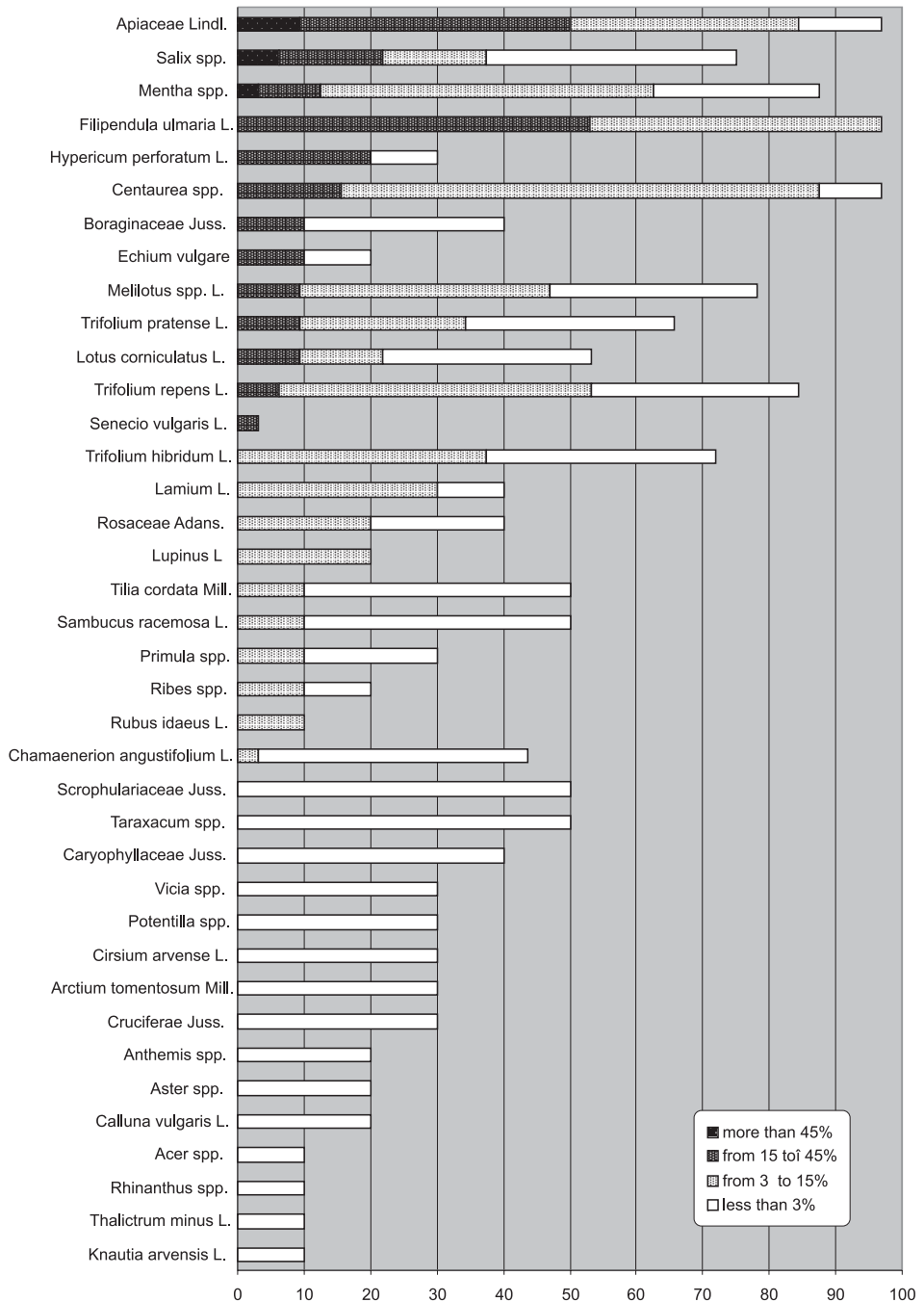
The color of honey is one of the most important organoleptic characteristics which is directly related to origin. The color changed:

From extra white to amber for the samples from Cherdyn area taken in 2005; from extra light amber to light amber in 2006.

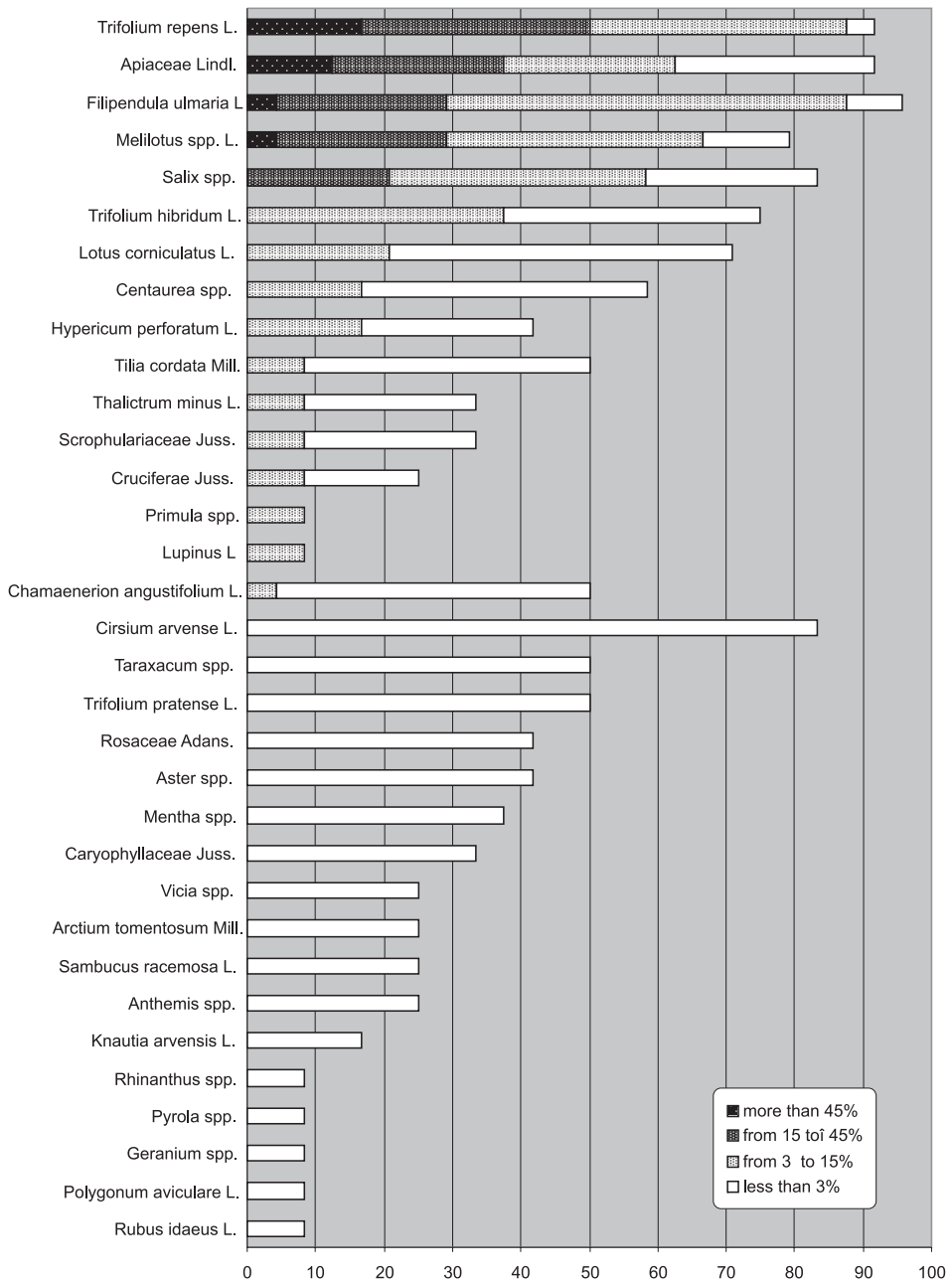
From extra light amber to light amber for honey from Krasnovishersk area in 2005; from white to light amber in 2006.

Pollen analysis was made according to the «Harmonized methods of melissopalynology [4].

Pollen of more than 50 species of plants was detected in the analyzed honey. Pollen of the plants shown in the pictures 1 and 2 were found in the samples.



Picture 1. Pollen spectrum of Cherdyn honey.



Picture 2. Pollen spectrum of Krasnovishersk honey.

There are a number of plants in the table 2 which pollen was the most frequently found in the honey samples.

Table 2

| Cherdyn area | Number of samples, % | Krasnovishersk area | Number of samples, % |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------|
| Apiaceae Lindl. | 96.9 | <i>Filipendula ulmaria</i> L. | 95.8 |
| <i>Filipendula ulmaria</i> L. | 96.9 | <i>Trifolium repens</i> L. | 91.7 |
| <i>Centaurea</i> sp. | 96.9 | Apiaceae Lindl. | 91.7 |
| <i>Mentha</i> sp. | 87.5 | <i>Salix</i> sp. | 83.3 |
| <i>Trifolium repens</i> L. | 84.5 | <i>Cirsium arvense</i> L. | 83.3 |
| <i>Melilotus</i> sp. L. | 78.2 | <i>Melilotus</i> sp. L. | 79.2 |
| <i>Salix</i> sp. | 75 | <i>Trifolium hybridum</i> L. | 75 |
| <i>Trifolium hybridum</i> L. | 71.9 | <i>Lotus corniculatus</i> L. | 70.8 |
| <i>Trifolium pratense</i> L. | 65.7 | <i>Centaurea</i> sp. | 58.4 |
| <i>Lotus corniculatus</i> L. | 53.2 | <i>Tilia cordata</i> Mill. | 50 |
| <i>Tilia cordata</i> Mill. | 50 | <i>Chamaenerion angustifolium</i> L. | 50 |
| <i>Sambucus racemosa</i> L. | 50 | <i>Taraxacum</i> sp. | 50 |
| <i>Taraxacum</i> sp. | 50 | <i>Trifolium pratense</i> L. | 50 |
| Scrophulariaceae Juss. | 50 | | |

Pollen of *Mentha* sp., *Sambucus racemosa* L., Scrophulariaceae Juss. was the the most frequently found in the samples of Cherdyn area; *Cirsium arvense* L., *Chamaenerion angustifolium* L. in honey of Krasnovishersk area.

Honey from Cherdyn area taken from Apiaceae (9.4 %), *Salix* (6.3 %), *Mentha* (3.1%) contained the graitest amount of pollen (more than 45%); honey from Krasnovishersk area contained: *Trifolium repens* (16.7%), Apiaceae (12.5%), *Filipendula ulmaria* (4.2%), *Melilotus* (4.2%).

As it was mentioned in the previous abstract [3, 5] the method of diffusion into nutrient agar with *Bacillus cereus* ATCC 11778 test-culture was used to determine antibacterial characteristics of the honey samples. It was found out the inverse phenomenon: intensive growth of the bacterial test-culture in the presence of honey.

The intensive dense growth area became apparent first for the researched honey.

There was some electrical conductivity dependence for diameter of the area.

The mineral composition of the honey samples with different activity was analysed with the method of atomic absorption spectrometry for understanding the nature of this dependence.

It was determined that the dense growth area of bacterial cells around the well with the honey sample became bigger with the increased manganese content with some correlation in honeydew elements presence.

Our hypothesis about the correlation between the concentration of the element contained in honey and the reaction of *Bacillus cereus* ATCC 11778 test-culture was confirmed by the information from USA bacteriologists [6] and the modeling tests of adding manganese salts.

1. Council directive 2001/110/EC relating to honey. Official Journal of the European Communities L 10, 12.1.2002 P. 47-52

2. Bogdanov S., Martin P., Lullmann C. Harmonized methods of the European Honey Commission. *Apidologie*, Extra issue, (1997), 1-59
3. R.G. Khismatoulin, R.Z. Kuzyaev, G.I. Legotkina, Y.E. Lyapunov, E.N. Zubova. Honeys of northern bees (Perm territory, Russian Federation). *Proceedings of the International Apicultural Scientific conference in centenary of Jan Dzierzon's death*. Pulawy - Poland, April 25-27th 2006. – P. 221-224.
4. Ricciardelli d'Albore G. *Textbook of melissopalynology*. Apimondia, Bucharest (1997).
5. E. Yelovikova, R. Kuzyaev, E. Zubova., G. Legotkina, Y. Lyapunov. *Biological activity of honey*. Siberian honey conference – 2006. – Novosibirsk, 2006. – C. 67-70.
6. Charney, V., W. P. Fisher, and C. D. Hegarty. 1951. Manganese as an essential element for sporulation in the genus *Bacillus*. *J. Bacteriol.* 62:145-148.

BADANIE JAKOŚCI PRODUKTÓW PSZCZELICH ORAZ ZDROWOTNOŚCI PASIEK NA TERENIE GÓRNEGO ŚLĄSKA

Wiesław Londzin, Grzegorz Paszek

Śląski Związek Pszczelarzy w Katowicach.

Śląski Związek Pszczelarzy w Katowicach obejmuje swoim działaniem obszar byłego województwa katowickiego. W 2006 roku zrzeszał 1905 członków w 65 kołach terenowych, posiadających blisko 29 000 rodzin pszczelich. Zdecydowana większość pasiek to pasieki amatorskie, liczące przeciętnie około 15 rodzin. Średnie napszczelenie na analizowanym terenie wynosi 4,3 rodziny/km². Stosunkowo niskie napszczelenie wynika z faktu, iż znaczna część obszaru stanowią tereny wysoko zurbanizowane, w których hodowla pszczół jest zupełnie niemożliwa (zwarta zabudowa miejska i przemysłowa). Przeważająca część powierzchni dawnego województwa katowickiego uważana jest za skażoną zanieczyszczeniami przemysłowymi i komunikacyjnymi. Podstawowym źródłem dochodów pasiek jest produkcja miodu. Przychody ze sprzedaży wosku, ze względu na jego niską cenę, stanowią nieznaczną wartość. Pozostałe produkty pszczele pozyskiwane są na małą skalę. Średnia produkcja miodu z rodziny nie przekracza 15 kg. Zdecydowana większość pozyskiwanych produktów pszczelich przeznaczona jest do sprzedaży bezpośredniej lub na potrzeby rodzin pszczelarzy. W związku z tym, niemal cała produkcja miodu (szacowana średnio na około 450 t rocznie), pyłku kwiatowego i propolisu trafia bezpośrednio do konsumentów bez żadnych analiz jakościowych. Ostatnie kompleksowe badania z tego zakresu przeprowadzono w latach osiemdziesiątych pod kierunkiem prof. Pawła Migali. Przez ostatnie 20 lat sytuacja gospodarcza regionu jak i stan środowiska uległy jednak znacznym zmianom.

Staraniem Zarządu ŚZP w Katowicach rozpoczęto prace zmierzające do poznania zarówno aktualnej sytuacji zdrowotnej pasiek jak i jakości pozyskiwanych w nich produktów pszczelich. W 2005 roku przeprowadzono badania pasiek pod kątem przedklinicznych zakażeń bakteriami zgnilca złośliwego. Zebrano łącznie 140 prób

miodu do badania na obecność spor *Paenibacillus larvae*. Analizy w wymienionym zakresie wykonano w Państwowym Instytucie Weterynaryjnym w Puławach. W roku 2006, z wybranych pasiek pobrano próbki miodu do badań jakościowych i na obecność zanieczyszczeń jak również próbki pyłku i propolisu wyłącznie do oceny skażeń. Analizy te wykonano w Zakładzie Inżynierii Środowiska „Eko-Projekt” w Pszczynie.

W badaniach mikrobiologicznych miodów, w blisko 24 % prób stwierdzono obecność bakterii *P. larvae*. Wyniki te świadczą o powszechności występowania bakterii zgnilca amerykańskiego w pasiekach. Tłumaczą także niespodziewane, punktowe pojawianie się ognisk tej choroby.

Analizy jakościowe miodów pochodzących z terenów Górnego Śląska wykazały w 1,7% prób podwyższoną zawartość ołowiu i cynku oraz w 25,4% prób przekroczoną dopuszczalną normę ołowiu. Ponadto we wszystkich próbkach pyłku i propolisu przekazanych do analiz stwierdzono podwyższone ilości ołowiu lub cynku.

Wszystkie analizy produktów pszczelich zostaną w bieżącym roku powtórzone w tym samym zakresie w celu potwierdzenia uzyskanych wyników oraz dodatkowo poszerzone w układzie umożliwiającym zidentyfikowanie zmian zachodzących podczas trwania sezonu pasiecznego. Wyniki posłużą do opracowania zaleceń dla pszczelarzy i wyznaczenia kierunków produkcji pasiecznej odpowiednich do warunków zanieczyszczonego środowiska.

OUTLOOKS FOR MELISSOPALYNOLOGICAL STUDIES WITHIN THE SYSTEM OF ECOLOGICAL MONITORING, QUALITY EVALUATION AND BIOSAFETY OF BEE PRODUCTS

O. Martynyuk, O. Lokutova, G. Bogdanov

National Agricultural University of Ukraine, Kiev, Ukraine.

The ecological problems of bee-keeping have been attracting researcher attention since long ago. In the Resolution adopted by the Apimondia General Assembly and by participants of the 25th International Apicultural Congress, which was held under the motto “The bee and the environment” (Grenoble, France) as early as 1975, it was strongly emphasized that environment pollution is the key reason for crisis situation in bee-keeping.

Since then, the use of bee products in the context of environment state evaluation, nature protection and ecological monitoring has been filling with new and new sense and attracting researchers of various specialties.

From these positions, as our studies showed, pollen analysis is of great importance for Ukraine with its unique feed resources and large possibilities for bee-keeping development (71472 tons of honey was produced in 2005). These studies are performed in the context of finding out specific peculiarities of the pollen morphological structure and its correlation with biochemical content (total lipids, fatty acids, proteins and amino acids, mineral elements) as a comprehensive indicator of nutritive, biological and pharmaceutical value, attractive properties and antimicrobial activity of the bee load.

The key component determining the composition and consumer properties of such bee products as honey, cerago and bee load is pollen of seminal plants. Although, while mass flowering of plants, melliferous bees prefer a limited number of species and sometimes collect even fully monofloral loads, but during the season the number of plant species attended by bees may reach a few dozens.

With a choice of flowering plants being available, bees of different colonies and breeds may prefer different ones.

While the chemical content determines properties of bee-products, the structure of pollen shells contained in these products can help determine their botanical origin.

Both, the morphological structure and biochemical content of pollen-grains may differ not only in different plant taxa but also within one flower or one stamen. No large-scale palynological studies have been conducted yet to find out whether bees select pollen purposefully or the gathered pollen-grains fully reflect the palynological diversity of the nutritious plant. Such studies would provide better understanding of bee behavior while taking up the load.

Studying the representativeness degree of different pollen types in bee products enables using these products for monitoring the ecological situation in regions along with the pattern of correlation between the investigated plant species and different environmental conditions.

About 5000 species of seminal plants growing in Ukraine represent different vegetative zones, in which the country is extremely rich. Some of these plants can be used as indicators of the environment's natural state; others are very sensitive to man-caused influences.

Investigations of melliferous plant pollen from the viewpoint of both natural and man-caused environmental conditions may combine an applied field (determining of feed resources and bee product quality) and a theoretical aspect (studying of variability of pollen-grains from different populations of certain taxa depending on environmental conditions). Also, such investigations make possible to compose a designator atlas of seminal plant pollen for melissopalynological purposes. This is a major objective due to Ukraine's entry to the world market as an equal WTO member that necessitates certifying all Ukrainian products in line with the world standards. This certification is impossible without spore-and-pollen analysis of bee-products and such analyses are grounded on a database on the structure of pollen-grain shells (in kind of reference samples, atlases or special software). If such databases are supplemented with information on pollen chemical content, this will greatly lighten the routine work for qualitative analysis of the products.

WALIDACJA METODY OZNACZANIA SULFONAMIDÓW W MIODZIE WEDŁUG KRYTERIÓW DECYZJI KOMISJI 2002/657/EC

Andrzej Posyniak, Katarzyna Pietruszka,
Kamila Mitrowska, Anna Gajda

Zakład Farmakologii i Toksykologii PIWet-PIB, Puławy.

Dyrektywa Rady 96/23 EC nakłada na kraje Unii Europejskiej obowiązek prowadzenia kontroli pozostałości sulfonamidów w miodzie, natomiast Decyzja Komisji 2002/657/EC precyzuje wymagania w zakresie sprawności analitycznej metod stosowanych w kontroli pozostałości. W związku z tym również metody stosowane w kontroli pozostałości sulfonamidów w miodzie winny być zwalidowane według aktualnie obowiązujących przepisów.

W Zakładzie Farmakologii i Toksykologii PIWet-PIB dokonano rewalidacji dotychczas stosowanej metody oznaczania pozostałości sulfonamidów dostosowując ją do wymagań. Jednocześnie rozszerzono zakres badań o nowe leki i obecnie metoda umożliwia wykrycie i oznaczenie w badanym materiale sulfatiazolu, sulfacetamidu, sulfamerazyny, sulfametazyny, sulfametoksypirydazyny, sulfametoksazolu i sulfadimetoksyny, jako standardu wewnętrznego użyto sulfisoksazolu. Metoda pozwala odróżnić PABA gromadzone przez bakterie zgnilca od analizowanych sulfonamidów.

W wyniku przeprowadzonych badań walidacyjnych określono specyficzność, liniowość, powtarzalność, odtwarzalność wewnątrzlaboratoryjną, poprawność (odzysk), stabilność, odporność oraz limit decyzyjny i zdolność wykrywania. Ponadto kierując się wymaganiami normy PN-EN ISO/EC 17025 dokonano oszacowania niepewności wyników pomiaru.

W ramach kontroli nad laboratoriami ZHW zajmującymi się rutynowymi badaniami pozostałości sulfonamidów w miodzie ZFT PIWet-PIB jako krajowe laboratorium referencyjne przeprowadziło badania biegłości w zakresie oceny sprawności analitycznej laboratoriów. Uzyskane wartości Z (ang. Z-score) służące do oceny pozwalają uznać, że laboratoria pracują w zadowalający sposób, co gwarantuje wiarygodne prowadzenie badań kontrolnych.

WYNIKI BADAŃ MIĘDZYLABORATORYJNYCH W ZAKRESIE METOD AKREDYTOWANYCH WYKONYWANYCH W LABORATORIUM BADANIA JAKOŚCI PRODUKTÓW PSZCZELICH ODDZIAŁU PSZCZELNICTWA ISK W PUŁAWACH

Helena Rybak-Chmielewska, Teresa Szczęsna, Ewa Waś,
Dariusz Teper

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, Oddział Pszczelnictwa, 24-100 Puławy, ul. Kazimierska 2.
E-mail: helena.chmielewska@man.pulawy.pl

Udział laboratoriów w badaniach biegłości/porównaniach międzylaboratoryjnych (PT/ILC) jest jednym z narzędzi służących do stałego monitorowania miarodajności wyników badań wykonywanych w laboratoriach akredytowanych lub ubiegających się o akredytację. Od dnia 1 stycznia 2005 r. Polskie Centrum Akredytacji (PCA) w odniesieniu do laboratoriów akredytowanych narzuciło obowiązek uczestnictwa w tych badaniach z wynikiem pozytywnym przynajmniej raz w cyklu akredytacji. Badania te powinny obejmować wszystkie parametry wyznaczane dla każdej akredytowanej metody badawczej (DA-05:2004; DAB-06:2004).

Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich Oddziału Pszczelnictwa ISK w Puławach od 2004 r. bierze systematyczny udział w badaniach międzylaboratoryjnych organizowanych przez francuskie laboratorium BIPEA (Bureau Inter-Professionnel d'Etude Analytique) w zakresie badań jakości miodu. BIPEA posiada akredytację obejmującą organizację badań międzylaboratoryjnych i spełnia wszelkie wymagania dotyczące kompetencji organizatorów tych badań (ILAC-G13: 2000). Badania międzylaboratoryjne przeprowadzane są w cyklu rocznym (od września danego roku do maja następnego roku), w 5 rundach (wrzesień, listopad, styczeń, marzec i maj). W cyklu 2004/2005 w badaniach uczestniczyło 11 laboratoriów (6 francuskich, 2 greckie, 1 belgijskie, 1 polskie i 1 słoweńskie), a w cyklu 2005//2006 — 16 laboratoriów (7 francuskich i po 1 z Belgii, Polski, Grecji, Słowenii, Niemiec, Argentyny, Chorwacji, Hiszpanii i Portugalii).

Tabela 1

Ocena wyników badań prowadzonych w naszym laboratorium w porównaniu do pozostałych uczestników biorących udział w międzylaboratoryjnych badaniach zorganizowanych przez BIPEA w cyklu 2005/2006.

| Oznaczany parametr | Całkowita liczba oznaczeń przez wszystkie laboratoria w cyklu 2005/2006 | nasze laboratorium | pozostałe laboratoria |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Zawartość wody | 46 | 100% | 95,7% |
| pH | 45 | 100% | 91,1% |
| Zawartość wolnych kwasów | 44 | 100% | 97,7% |
| Przewodność właściwa elektryczna | 46 | 100% | 93,5% |
| Zawartość HMF | 46 | 100% | 93,5% |

| Oznaczany parametr | Całkowita liczba oznaczeń przez wszystkie laboratoria w cyklu 2005/2006 | nasze laboratorium | pozostałe laboratoria |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Liczba diastazowa | 34 | 100% | 94,1% |
| Zawartość fruktozy | 44 | 100% | 88,6% |
| Zawartość glukozy | 43 | 100% | 86,0% |
| Zawartość sacharozy | 35 | 100% | 97,1% |
| Zawartość maltozy | 39 | - | nie określono zakresu tolerancji |
| Zawartość turanozy | 23 | 100% | 100% |
| Zawartość trehalozy | 11 | - | nie określono zakresu tolerancji |
| Określenie pyłku przewodniego | 39 | 100% | wymagana indywidualna interpretacja |

Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w cyklu 2005/2006 wzięło udział we wszystkich pięciu rundach. Sprawdzone dokładność stosowanych metod oznaczania cech jakościowych miodu dla których Laboratorium posiada akredytację PCA:

- zawartości wody refraktometrycznie,
- przewodności elektrycznej właściwej,
- pH i zawartości wolnych kwasów,
- zawartości 5- hydroksymetylofurfuralu (HMF) metodą Winklera i HPLC,
- liczby diastazowej metodą Phadebas,
- zawartości cukrów: fruktozy, glukozy, sacharozy, maltozy, turanozy i trehalozy,
- metodą HPLC
- udziału pyłku przewodniego

Prawidłowe wyniki oznaczeń uzyskano dla wszystkich w/w metod.

Udział Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w badaniach międzylaboratoryjnych umożliwił sprawdzenie precyzji uzyskiwanych wyników, potwierdził biegłość personelu oraz poprawność podawanych klientom informacji i opinii dotyczących jakości miodu.

Literatura

DA-05 wyd. 2 z 31.03.2004– Polityka Polskiego Centrum akredytacji dotycząca wykorzystywania badań biegłości/porównań międzylaboratoryjnych w procesach akredytacji i nadzoru laboratoriów.

DAB-06 wyd. 1 z 01.09.2004– Obowiązkowe uczestnictwo w badaniach biegłości.

ILAC – G13: 2000– Guidelines for the Requirements for the Competence of Providers of Proficiency Testing Schemes.

BADANIA CHROMATOGRAFICZNE (HPLC) SKŁADU CUKRÓW W ZAPASACH NA ZIMĘ WYTWORZONYCH PRZEZ PSZCZOŁY Z SYROPÓW MALTOZOWYCH

Helena Rybak-Chmielewska, Teresa Szczęsna,
Ewa Waś, Małgorzata Bieńkowska

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

Określono skład cukrów w trzech grupach produktów: w syropie maltozowym produkowanym w Polsce ze skrobi pszenicy (który od kilku lat pszczelarze próbują wykorzystywać jako pokarm dla pszczół); w wytworzonym z tego syropu przez pszczoły pokarmie stanowiącym zapas na zimę oraz w miodzie. Zapasy zimowe analizowano w trzech podgrupach: podgrupa I – materiał pobrany z ula po dwóch miesiącach od jesiennego podkarmiania pszczół syropem; podgrupa II – materiał pobrany z pasieki po siedmiu miesiącach od podkarmiania (wiosną następnego roku) i podgrupa III – próbki zapasu zimowego, który skryształizował w plastrach, pobierany najczęściej wczesną wiosną (przysyłany przez pszczelarzy z pasiek usytuowanych w różnych rejonach Polski). Oznaczono i porównano zawartości następujących cukrów: glukozy, fruktozy, sacharozy, maltozy, izomaltozy, turanozy i trehalozy. Badania zawartości cukrów wykonano metodą HPLC z detektorem refraktometrycznym wg Bogdanova i in. (1997).

W porównywanych wynikach zawartości poszczególnych cukrów w zapasach utworzonych z syropu i w miodzie odnaleziono istotne różnice. Rutynowe badania składu cukrów metodą HPLC mogą być pomocne przy identyfikacji produktów wytworzonych przez pszczoły z syropów maltozowych. Wyróżnikiem dla tych produktów jest niższa w stosunku do miodu zawartość fruktozy (poniżej 32%); wysoka (ponad 5%) zawartość maltozy oraz niski stosunek zawartości fruktozy do glukozy (F/G), średnio 0,76, podczas gdy w próbkach miodów wartość ta wynosiła średnio 1,18. Najniższe wartości tego parametru dla miodów charakteryzowały miód rzepakowy i wynosiły średnio 0,98.

Osobnego omówienia wymaga problem krystalizacji zapasów z syropu maltozowego po złożeniu ich przez pszczoły w plastrach jako pokarmu na zimę. Krystalizacja wystąpiła tylko w części pasiek karmionych na zimę syropem maltozowym w sezonie 2005/2006. Analiza zawartości poszczególnych cukrów w próbkach tych zapasów (podgrupa III) pomogła w zrozumieniu i wytlumaczeniu problemu. Okazało się, że w tej grupie próbek zawartość fruktozy była istotnie niższa, natomiast wyższa zawartość glukozy. Wg Ohe i Schönbergera (2000) punkt krytyczny nasycenia roztworu glukozą wynosi 32 g/100 g, powyżej tego stężenia następuje jej krystalizacja. W omawianych próbkach zapasów stężenie glukozy wynosiło średnio aż 39,0%. Spowodowało to krystalizację tego cukru w komórkach plastrów. W pasiekach, w których nastąpiła krystalizacja zapasu z syropu maltozowego zaistniały bardziej sprzyjające warunki hydrolizy cukrów złożonych do cukrów prostych. Szczególne znaczenie ma tu rozkład maltozy (maltoza złożona jest z dwóch cząsteczek glukozy), której w tym syropie było stosunkowo dużo – około 20%. Proces ten powodował szybki wzrost stężenia glukozy, a korzystne warunki pogodowe, wcześniejsze karmienie pszczół na zimę, wyjątkowo silne rodziny i inne czynniki, które przy dokarmianiu rodzin pszczelich syropem z cu-

kru spożywczego (roztwór sacharozy) sprzyjają dobremu ich zimowaniu, w tym szczególnie przypadku przyspieszając proces enzymatycznej hydrolizy cukrów złożonych, spowodowały szybką krystalizację wytworzonych zapasów. Pszczoły tak dokładnie przetworzyły podany im syrop, że doprowadziło to do zbyt dużego stężenia glukozy i w konsekwencji do jej krystalizacji w komórkach plastrów.

Ohe W. von der, Schönberger H. (2000)– Für die Ernährung der Bienen: Futtersirup im Vergleich. Deutsches Bienen-Journal 8(8): 312-314

Bogdanov S., Martin P., Lüllmann C. (1997)– Harmonised methods of the European Honey Commission. Apidologie (extra issue): 1-59.

WPLYW DOJRZEWANIA MIODÓW W WARUNKACH KONTROLOWANYCH NA ICH WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE

Piotr Semkiw, Wojciech Skowronek, Piotr Skubida,
Dariusz Teper

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

W latach 2004 – 2006 w Oddziale Pszczelnictwa trwały prace mające na celu sprawdzenie możliwości przeprowadzenia procesu dojrzewania miodu w warunkach kontrolowanych oraz określenie jego wpływu na parametry decydujące o jakości miodu. Materiał do badań stanowiły próbki miodu pozyskane we własnych pasiekach oraz od pszczelarzy z kraju. Miód pozyskiwano z uli przed zakończeniem trwania pożytku. Część plastrów z niezasklepionym miodem odwirowywano i poddawano dehydratacji w komorze wyposażonej w osuszacz powietrza. Przed dehydratacją oraz po jej zakończeniu pobierano próbki miodu do badań. Z pozostawionych w ulach plastrów pobierano próbki miodu dojrzalego (konwencjonalnego) już po zakończeniu pożytku w celu porównania parametrów miodów nieosuszanych, po dehydratacji i konwencjonalnych. We wszystkich próbkach oznaczano zawartość wody, wolne kwasy, zawartość HMF, aktywność α -amylazy (tzw. liczbę diastazową), skład cukrów, przewodność elektryczną, natomiast pochodzenie miodów nektarowych określano za pomocą analizy pyłkowej.

W trakcie badań pozyskano 85 próbek miodów do dehydratacji oraz 50 próbek konwencjonalnych. Najważniejsze parametry decydujące o jakości miodu czyli aktywność α -amylazy, zawartość wolnych kwasów i cukrów redukujących, zawartość 5 – hydroksymetylofurfuralu w miodach przed osuszaniem spełniały wymagania określone w Rozporządzeniu MRiRW. Wyższą zawartość sacharozy, powyżej dopuszczalnej granicy jaka jest określona w Rozporządzeniu odnotowano w miodach lipowych, potwierdzono to zarówno w próbkach miodów pozyskanych do dehydratacji, jak również konwencjonalnych. Najprawdopodobniej było to spowodowane warunkami klimatycznymi w trakcie pożytku lipowego. Niska wilgotność powietrza i wysokie temperatury powodowały, że zebrany przez pszczoły nektar miał niską zawartość wody i nie był poddawany w ulu procesom enzymatycznym.

Początkowa średnia zawartość wody w miodach wynosiła 22,91% po 12 godzinach dehydratacji wilgotność miodu uległa obniżeniu średnio o 3,33%. W kolejnych 12 godz. odparowano średnio 2,06% wody. W ciągu 36 godz. dehydratacji uzyskano średnią wilgotność prób na poziomie 16,1%. Warunki panujące w komorze do dehydratacji w trakcie całego procesu kształtowały się: temperatura 36°C, wilgotność powietrza 18%. Średnia wilgotność miodów konwencjonalnych wynosiła 17,79% i była wyższa w stosunku do miodów osuszanych. Procentowy udział pyłku przewodniego w miodach pozyskanych przed zakończeniem pożytku był zdecydowanie wyższy niż w przypadku miodów konwencjonalnych. Dehydratacja nie wpłynęła na obniżenie jakości miodu, zmniejszenie zawartości wody spowodowało wzrost zarówno aktywności α -amylazy jak i zawartości wolnych kwasów a także zwiększył się udział cukrów. Liczba diastazowa wzrosła przeciętnie o 3,23 jednostek Schade. Zawartość wolnych kwasów w osuszonych miodach wzrosła średnio o 1,07 mval/kg w stosunku do materiału wyjściowego. Udział cukrów redukujących po osuszeniu zwiększył się o 5,34%, natomiast w przypadku zawartości sacharozy w różnicy były minimalne. W próbkach miodów pozyskanych po zakończeniu pożytku poszczególne parametry jakościowe spełniały kryteria określone w Rozporządzeniu (wyjątek stanowiły jedynie próbki miodów lipowych). Ich wartości były porównywalne z miodami po dehydratacji.

Dojrzewanie miodów w warunkach kontrolowanych pozwala skutecznie obniżyć zawartość wody w miodzie, nie obniżając przy tym parametrów decydujących o jego jakości. Zmniejszenie zawartości wody powoduje wzrost aktywności enzymów, zawartości wolnych kwasów oraz zwiększa się udział cukrów w miodzie. Analizowane parametry chemiczne miodów pozyskanych po dojrzewaniu w warunkach naturalnych (w ulu) nie różnią się istotnie od parametrów miodów poddanych dehydratacji. Miody pozyskane w trakcie trwania pożytku charakteryzują się wyższą zawartością pyłku przewodniego, przez to są czystsze odmianowo w porównaniu do miodów konwencjonalnych.

OZNACZANIE ZAWARTOŚCI WODY W PYŁKU KWIATOWYM (OBNÓŻACH) METODĄ KARLA FISCHERA – (badania wstępne)

Teresa Szczęsna, Helena Rybak-Chmielewska, Piotr Skubida

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach, Oddział Pszczelnictwa,
ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy. E-mail: teresa.szczesna@man.pulawy.pl

Jednym z podstawowych parametrów wpływających na jakość produktów pszczelich jest zawartość wody. Wartość tego parametru ma zasadniczy wpływ na ich trwałość w czasie przechowywania. Spośród wielu zalecanych do oznaczania wody w produktach spożywczych metod, na uwagę zasługuje metoda chemiczna Karla Fischera. W porównaniu z metodą suszarkową stosowaną powszechnie do pyłku, metoda ta jest bardziej dokładna (Serra Bonvehí i Casanova 1987). W metodzie suszarkowej, uzyskane wyniki są zawyżane na skutek uwalniania się w trakcie suszenia, zwłaszcza w wyższych temperaturach (105°C), labilnych (lotnych) składników, których zawartość w pyłku kwiatowym osiąga nawet kilku procent. Nie bez znaczenia jest też wiel-

kość próbki niezbędnej do wykonania oznaczenia. W przypadku metody Karla Fischera są to wartości rzędu dziesiątych części grama, podczas gdy w metodzie suszarkowej rzędu nawet kilku gramów.

Metoda Karla Fischera oznaczania wody w produktach spożywczych jest metodą chemiczną, w której wykorzystuje się reakcje zachodzącą pomiędzy wodą zawartą w próbce badanego materiału, a niektórymi substancjami celowo do niej dodawanymi np. odczynnik Karla Fischera (metanolowy roztwór jodu, dwutlenku siarki i pirydyny). Powstałe w wyniku tej reakcji związki oznacza się następnie ilościowo i przelicza na procentową zawartość wody w badanych produkcie.

Celem niniejszych badań było dobranie parametrów oznaczania wody w pyłku kwiatowym (obnóży) metodą Karla-Fischera. Materiał badawczy stanowiły próbki pyłku kwiatowego w postaci obnóży pozyskane w pasiece Oddziału Pszczelnictwa ISK w Puławach. Oznaczenia wykonano za pomocą aparatu Mettler Toledo DL38 Karl Fischer Titrator zintegrowanego z homogenizatorem IKA Labortechnik. Badania objęły ustalenie optymalnej wielkości naważki i warunków rozpuszczania próbki (homogenizacji) — prędkości obrotowej homogenizatora, czasu mieszania oraz dobranie optymalnej prędkości miareczkowania.

Przeprowadzone badania pozwoliły ustalić, że optymalna naważka pyłku kwiatowego (obnóży) w badaniach zawartości w tym produkcie wody metodą Karla Fischera wynosi 0,1g, czas mieszania 120s, prędkość obrotowa homogenizatora 22000 obrotów/min. Dla próbek pyłku pszczelego, w których zawartość wody wynosiła od 5 do 30%, przy zastosowaniu opisanych warunków analizy, powtarzalność i odtwarzalność metody były zadawalające, współczynnik zmienności wynosił odpowiednio 3 i 7%. Badania, które będą kontynuowane w kolejnych latach, obejmą pełną walidację opracowanej procedury badawczej i przygotowanie jej do akredytacji.

Słowa kluczowe: obnóży pyłkowe, woda, oznaczanie, metoda Karla Fischera.

Literatura

Serra Bonvehi J., Casanova T. M. (1987)– Estudio analítico para determinar la humedad del pollen. Anal. Bromatol., 39(2): 339-349.

APITHERAPY - APITERAPIA

NEW NATURAL FOODSTUFF: HONEY "HEALTH" AND "GOOD SPIRITS"

Zuhra Ishemgulova, Marat Psyanchin, Amir Ishemgulov

State Establishment "Bashkirian Scientific Research Center on Beekeeping and Apitherapy".

Bee products possessing curative and nourishing value find wide application in medicine, food, cosmetic, fragrance industries and many others. Compositions of honey with plant additives are widely spread.

During last 5 years assistants of the state establishment "Bashkirian Scientific Research Center on Beekeeping and Apitherapy" have developed technical documentation and organized experimental production of about 60 kinds of new foodstuff with addition of bee products. There are "Health" and "Good Spirits" honey series made on the base of natural honey among them.

The products of this series containing 2-3 components are made by mixing natural honey with tinctures and extracts of herbs, biologically active additives, with or without vitamin C and have body directed action due to use of available herb spirit extracts.

Honey "Health" is produced with the following supplements: plantain, spirulina and vitamin C, eucalyptus, birch tinder fungus and vitamin C, mumijo, motherwort, hawthorn, valerian, rosewort, calendula. Honey "Good Spirits" is produced with the following additives: Jodkasein, Neoselenium, pollen and vitamin C, BAA "Vetoron".

On the basis of Ufa daily clinical hospital No. 18 investigations on application of honey "Health" with hawthorn and plantain were held. The aim of the work was to estimate the efficiency of using honey "Health" – with plantain for stomach ulcer, with hawthorn for essential hypertension as medicinal and prophylactic remedy.

80 people took part in the investigations: 40 patients with essential hypertension of I-III stadium and the same quantity – with stomach ulcer in acute condition. They were divided into 4 groups: 2 control groups and 2 experimental ones. In the experimental groups patients in addition to medicines were given honey "Health" (with hawthorn or plantain depending on disease).

The pressure of the sick people who took honey with hawthorn was relieved and ran up to normal value quicker than of those from the control group. After pressure suppression the patients noticed that they had run their headache and heartache, their heart rhythm and sleeping became normal, short breath – decreased, cardiogram indices – improved. The results of the investigations give reasons to recommend honey "Health" with hawthorn for improvement of clinical therapy efficiency at the patients with essential hypertension.

It was also established that taking honey "Health" with plantain had great effect on the patients with stomach ulcer. The product was endured well by the patients, and the latter had no concurrent reactions.

The results of the investigations give reasons to recommend the honey composition with plantain for those who suffer from stomach ulcer with the aim to improve the effectiveness of traditional therapy.

The honey series "Health" and "Good Spirits" were awarded gold medals at the international exhibition-fair "AgroRus" and at the Russian agro industrial exhibition "Golden Autumn". At the international competition "Ecologically Safe Products" honeys "Health" and "Good Spirits" were given a diploma and a certificate of ecologically pure production.

OSŁONOWE DZIAŁANIE DNA CZERWIU PSZCZELEGO W STOSUNKU DO ZWIĄZKÓW EMBRIOTOKSYCZNYCH – KWAS ACETYLOSALICYLOWY

Agata Kabała-Dzik*, Olga Smagacz**, Wojciech Marquardt*,
Artur Stojko**, Ewa Szaflarska-Stojko*, Magdalena Wyszyńska*

* Katedra i Zakład Patologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej,
ul. Ostrogórska 30, 41-200 Sosnowiec.

** Katedra Bioanalizy, Higieny i Ochrony Środowiska, Wydział Farmaceutyczny
z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, ul. Medyków 4, 40-752 Katowice.

W badaniach nad zdrowiem człowieka obecnie coraz częściej zwraca się uwagę zarówno na stan zdrowia matki, jak i rozwijającego się płodu. Jest to związane ze wzrostem stwierdzonych wad rozwojowych i obniżającej się masy urodzeniowej płodów.

Zarówno płody zwierząt jak i ludzi są bardzo wrażliwe na zatrucia związkami toksycznymi ze względu na niewykształcone jeszcze układy detoksykacyjne, dlatego tak ważne jest poznanie wpływu substancji embriotoksycznych na rozwój płodu.

Za biotransformację i detoksykację związków w organizmie płodu i matki odpowiedzialne są układy enzymatyczne matki, ponieważ wątroba płodu nie posiada zdolności do przemiany toksyn.

Współczesne kierunki badań dotyczą głównie poznania procesów biotransformacji i metabolizmu związków toksycznych, a także mechanizmów adaptacyjnych człowieka.

Jedną z substancji o działaniu embriotoksycznym jest kwas acetylosalicylowy, stosowany jako środek przeciwzapalny, przeciwgorączkowy i przeciwbólowy. Związek ten stosowany jest w profilaktyce oraz leczeniu choroby wieńcowej serca, zawału mięśnia sercowego, profilaktyce udaru mózgu, a także raka jelita grubego.

U ciężarnych hamuje czynność skurczową macicy i zapobiega porodom przedwczesnym, jednak stosowany w pierwszym trymestrze ciąży nie jest bezpieczny dla płodu i matki. Powoduje powstanie nieprawidłowości układu kostnego, wady rozwojowe ośrodkowego układu nerwowego, a także wzrost śmiertelności płodów potwierdzone w badaniach doświadczalnych na modelu zwierzęcym.

Zastosowanie kwasu acetylosalicylowego jest ograniczone możliwością występowania działań niepożądanych, dlatego trwają poszukiwania leków o podobnym profilu działania, ale pozbawionych obciążających oddziaływań. Innym kierunkiem badań jest

znalezienie substancji o działaniu osłonowym w stosunku do narażonych na kwas acetylosalicylowy płodów.

Apifarmaceutykiem spełniającym powyższe warunki jest DNA czerwiu pszczelego, którego działanie osłonowe w stosunku do płodów narażonych na związki embriotoksyczne zbadane zostało standardowym modelem zwierzęcym.

Przeprowadzone badania wykazały, że równoczesne zastosowanie badanego apiterapeutyku i kwasu acetylosalicylowego niweluje działanie embriotoksyczne salicylanu. Na podstawie przeprowadzonych badań można przypuszczać, że DNA czerwiu pszczelego po kolejnej fazie badań, może być substancją stosowaną w profilaktyce za-truć, celem ochrony matki i płodu przed embriotoksycznym działaniem kseno-biotyków.

Słowa kluczowe: DNA czerwiu pszczelego, kwas acetylosalicylowy, embriotoksyczność.

WŁAŚCIWOŚCI FARMAKOLOGICZNE CZERWIU PSZCZELEGO

Agata Kabała-Dzik*, Olga Smagacz**, Wojciech Marquardt*,
Artur Stojko**, Ewa Szaflarska-Stojko*, Magdalena Wyszyńska*

* Katedra i Zakład Patologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej,
ul. Ostrogórska 30, 41-200 Sosnowiec.

** Katedra Bioanalizy, Higieny i Ochrony Środowiska, Wydział Farmaceutyczny
z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, ul. Medyków 4, 40-752 Katowice.

Apiterapeutyki to środki lecznicze, których substancję czynną stanowi standaryzo-wany ekstrakt uzyskany z produktów pszczelich. Są to środki o szerokim spektrum działania. Wynika to z ich właściwości przeciwdrobnoustrojowych, regeneracyjnych, odżywczych, immunostymulujących czy osłonowych w stosunku do związków toksy-cznych.

Jednym z produktów pszczelich poddanych w ostatnim czasie badaniom jest czerw pszczeli. Pojęcie czerw pszczeli obejmuje wszystkie stadia rozwoju larwalnego. Eks-trakty czerwiu pszczelego należą do prekursorów leków kompleksowych. Wysoką aktywność farmakologiczną ekstraktów z czerwiu pszczelego obserwuje się w reaktywacji frakcji immunomodulacyjnych.

Ekstrakty czerwiu pszczelego posiadają w swym składzie fosfolipidy endogenne, które jako zrab błony komórkowej determinują selekcję substancji przez nie przenika-jących. Wpływają także na przebieg procesów metabolicznych na poziomie komórko-wym.

Mechanizm ich działania polega na warunkowaniu aktywności enzymów odpowia-dających za prawidłowe przemiany metaboliczne poprzez zachowanie fizjologicznych stężeń jonów wodorowych w płynach ustrojowych. Ponadto, co jest bardzo istotne, biopreparaty czerwiu pszczelego pozbawione są działań ubocznych i niepożądanych. Można je także podawać z innymi lekami, ponieważ nie powodują antagonizmów che-micznych i czynnościowych.

Prowadzone badania wykazały również działanie osłonowe w stosunku do płodów narażonych na działanie związków embriotoksycznych. Biopreparat czerwiu pszczele-

go zapobiegał powstawaniu wad rozwojowych, jednocześnie uszczelniając łożysko naczyniowe, co zmniejszało liczbę przypadków wylewów krwawych. Wyniki badań prowadzonych standardowym modelem zwierzęcym wykazały ponadto, że czerw pszczeli nie wykazuje działania toksycznego, posiada natomiast zdolności osłaniające płód przed skutkiem narażenia na związki embriotoksyczne.

Badania epidemiologiczne wskazują, że zapobieganie zatruciom jest bardziej efektywną ochroną organizmu człowieka niż wczesne wykrycie schorzeń spowodowanych przez ksenobiotyki, dlatego też celowym wydaje się być szukanie preparatów działających osłonowo w stosunku do substancji toksycznych.

Na uwagę zasługuje również fakt, że czerw pszczeli posiada duży potencjał biologiczny, mieszczący się w grupie związków stosowanych coraz częściej w proteinoterapii.

Możliwość wprowadzenia do profilaktyki i leczenia substancji o charakterze detoksykacyjnym i osłonowym to jeden ze sposobów zmniejszenia w przyszłości skutków narażenia matki i płodu na substancje embriotoksyczne.

Słowa kluczowe: czerw pszczeli, detoksykacja, embriotoksyczność.

OCENA POTENCJAŁU TERAPEUTYCZNEGO EKSTRAKTÓW MIODU KASZTANOWEGO I EUKALIPTUSOWEGO W LECZENIU RAN OPARZENIOWYCH

Jerzy Stojko, Artur Stojko, Dorota Romaniuk,
Anna Rzepecka-Stojko, Agata Kabała-Dzik,
Marcin Kasprzak, Robert Wojtyczka

Katedra i Zakład Higieny, Bioanalizy i Badania Środowiska,
Wydział Farmaceutyczny Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach.

Oparzenie to miejscowy lub rozległy uraz powłok ciała. Charakter zmian oparzeniowych jest ściśle związany z siłą i czasem działania czynnika uszkadzającego. Uraz oparzeniowy to jednak nie tylko uszkodzenie skóry i tkanek głębiej położonych, ale zaburzenia czynnościowe całego organizmu, proporcjonalnie do głębokości i powierzchni oparzenia. Określenie stopnia rozległości oparzenia ma podstawowe znaczenie zarówno dla rokowania, jak i leczenia tej patologii. Rozległość oparzenia jest też jednym z głównych kryteriów określających rokowania dla danego przypadku. Składa się na to szereg czynników ściśle związanych z procesem gojenia tych ran. Wstępna ocena głębokości oparzenia opiera się na wyglądzie powierzchni oparzonej, a dokładne rozpoznanie możliwe jest na podstawie obserwacji zmian zachodzących w ranach oparzeniowych. Najczęściej przyczyną oparzeń termicznych jest działanie wysokiej temperatury, a zmiany dotyczą powłok skórnych.

Celem niniejszej pracy jest opracowanie i kliniczna ocena stopnia przydatności ekstraktów miodów kasztanowego i eukaliptusowego w terapii ran oparzeniowych oraz określenie ich właściwości przeciwbakteryjnych, miejscowo znieczulających i stymulujących procesy naprawcze.

Obserwacje zwierząt i ran prowadzono co 12 godzin przez okres 15 dni kiedy to wszystkie rany oparzeniowe uznano za wygojone. Kontrola obejmowała stan ogólny

i zachowanie zwierząt podczas posiłków i opatrunków, oraz kliniczną ocenę procesów gojenia ran oparzeniowych. W ocenie rany brano pod uwagę jej rozmiary, obecność cech procesu zapalnego, ocenę ewentualnego wysięku i mechanizmów prawidłowego przebiegu gojenia i ziarninowania ran. W przebiegu pooperacyjnym świnie prowadzone były bez podawania środków przeciwbólowych i sedatywnych. Przebieg kliniczny gojenia ran we wszystkich grupach był podobny, różniący się jedynie czasem wystąpienia poszczególnych zmian. W pierwszej dobie po oparzeniu, oprócz martwicy w postaci koagulacji naskórka i powierzchownych warstw skóry właściwej. We wszystkich grupach wystąpił obrzęk okolicy ran i miejscowy stan zapalny z wyraźnym obrzękiem zapalnym utrzymującym się w grupie D1 i D2 do $\frac{2}{3}$ doby i w grupach K1 i K2 do $\frac{4}{5}$ doby. Wyraźne naskórkowanie od brzegów rany i od jej dna widoczne było w grupie D1 już po 4 dobie, a w pozostałych pojawiło się około 6 doby i prowadziło do wygojenia rany po okresie 10 do 15 dni. Początkowo obfity wysięk zapalny pojawiający się w pierwszej dobie po zabiegu stopniowo zaczął ustępować w grupie D1 w 3 dobie, w grupie K1 i D2 w czwartej dobie i w pozostałej grupie K2 w dobie szóstej. W grupach K1, K2 i D2 stwierdzono konwersję początkowo surowiczego wysięku do wysięku ropnego w dobie 3-6, przy czym największe jego nasilenie stwierdzono w grupie K2. Wysięk ropny i nacieki zapalne we wszystkich w/w grupach utrzymywały się około 5-6 dni.

WYKORZYSTANIE NOWYCH SUROWCÓW FARMAKOPEALNYCH POZYSKIWANYCH Z PRODUKTÓW PSZCZELICH W APIFARMAKOTERAPII

Artur Stojko

Katedra i Zakład Higieny, Bioanalizy i Badania Środowiska,
Wydział Farmaceutyczny Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach.
Polska Fundacja Apiterapii w Katowicach.

Leki i procesy związane z ich wytwarzaniem i przekazywaniem do użytku są podobnie jak lecznictwo zjawiskami nieodłącznymi związanymi ze społeczeństwem i nigdzie poza nim nie mają miejsca ani aktualnie ani w przeszłości. Postęp w tym przedmiocie, polega na poszukiwaniu coraz aktywniejszych farmakologicznie substancji, identyfikacji ich składu chemicznego oraz poznaniu farmakodynamizmu odpowiedzialnego za efekt terapeutyczny. Procesy te uwarunkowane są postępowaniem w rozwoju nauk podstawowych i analitycznych mających na celu poznanie poziomów organizacji materii żywej oraz zachodzących w niej procesów metabolizmu i szlaków biotransformacji substancji endo i egzogennych. Zdecydowany postęp w penetracji materii żywej nastąpił poprzez wykorzystanie nowych narzędzi diagnostyki molekularnej do poznania receptorów, ligand, cytokin, antakoidów (w tym tlenu azotu) enzymów, aż do wykrywania mutacji pojedynczego genu. Powyższe zjawiska wraz z rozwojem biotechnologii stworzyły nowe możliwości dla farmakoterapii opartej na surowcach farmakopealnych pochodzenia biogenego. Nastąpił powrót do surowców farmakopealnych, których aktywność biologiczna i przydatność kliniczna została udo-

kumentowana wielowiekową empirią. Nastąpiła jednak podstawowa zmiana, w efekcie której leki kompleksowe zwane lekami empirycznymi – dały początek wyizolowaniu z ich składu związków terapeutycznie czynnych między innymi alkaloidów i glikozydów zostały zastąpione lekami pojedynczymi w formie leku wyizolowanego lub syntetycznego. Ten ogólny trend został wykorzystany między innymi przez ośrodki badawcze zajmujące się surowcami farmakopealnymi zebranych, częściowo zmienionych lub wydzielanych przez pszczołę. Zmieniło się również ogólne pojęcie o apiterapeutykach, jak też o samej apiterapii. Pod pojęciem apiterapeutyku obecnie rozumie się środek leczniczy (lek), którego substancją czynną jest standaryzowany ekstrakt, o oznaczonym farmakodynamizmie i farmakokinetyzmie, uzyskany z produktów pszczelich, jako uznanych surowców farmakopealnych.

Aktywność terapeutyczna apiterapeutyków i mechanizmy ich farmakologicznego działania zostały naukowo udokumentowane badaniami doświadczalnymi i klinicznymi.

Mechanizm antybakteryjnego działania wynika z obecności flawonoidów i ich helatujących własności przechwytywania jonów metali co zaburza regularny mechanizm działania enzymów kompetencyjnych. Związki tej grupy biorą również udział w procesach oksydoredukcyjnych jako nośnik wodoru, wpływając w ten sposób na metabolizm komórek.

Aktywność regeneracyjna uwarunkowana jest obecnością związków terpenowych z grup monoterpenów, seskwiterpenów, triterpenów, steroli, które stymulują procesy naprawcze poprzez wzmożenie aktywności proferacyjnej komórek i aktywności rozbudowy naczyń włosowatych.

Apiterapeutyki posiadające w swym składzie fosfolipidy endogenne które są podstawowym zrębem błony komórkowej determinują selekcję substancji przenikających. Wpływają również pośrednio na przebieg procesów metabolicznych w sensie komórkowym i układowym. Mechanizm ich działania polega na zachowaniu fizjologicznych stężeń jonów wodorowych w płynach ustrojowych, warunkujących aktywność enzymów odpowiedzialnych za prawidłowe procesy przemian metabolicznych. Nadto pozbawione są działań ubocznych i niepożądanych. Podawane równocześnie z innymi grupami leków nie powodują antagonizmów chemicznych i czynnościowych.

Obecnie apiterapeutyki są wykorzystywane w wielu dziedzinach terapii i to w szczególności w dolegliwościach, w których leki powszechnie stosowane nie przynoszą oczekiwanego efektu.

APITERAPIA – JEJ STAN OBECNY I NADZIEJE NA PRZYSZŁOŚĆ

Artur Stojko

Katedra Bioanalizy, Higieny i Ochrony Środowiska, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej Śląskiej Akademii Medycznej, ul. Medyków 40-752 Katowice.

W ostatnich latach obserwujemy spadek ilości wprowadzanych na rynek farmaceutyków otrzymywanych na drodze syntezy chemicznej. Nie jest to wynikiem zahamowania nauk farmaceutycznych, ale efektem ponownego zainteresowania farmakoterapią opartą na surowcach biogenych. Większą uwagę zwraca się również na indywi-

dualną optymalizację leczenia dostosowaną do potrzeb pacjenta oraz ulepszenie dawkowania stosowanych leków. Leki otrzymane na drodze syntezy chemicznej, chociaż nieodzowne, wręcz ratujące życie pacjenta, niosą również wiele zagrożeń dla jego zdrowia. Raporty Światowej organizacji Zdrowia donoszą o tragicznych skutkach niekontrolowanego stosowania leków w postaci zmian embriotoksycznych, teratogennych, mutagennych czy kancerogennych. Dlatego też wykorzystanie naturalnych surowców farmakopealnych otrzymanych na drodze procesów biogennych stało się genzą powstania receptur wielu leków, bez których trudno sobie wyobrazić aktualną terapię. Do grupy tej zaliczyć można chociażby glikozydy nasercowe, leki hepatoprotekcyjne, czy wreszcie odkrytą przez Flaminga i zmodyfikowaną przez jego następców penicylinę.

Obserwowany w ostatnich latach wzrost zainteresowania przemysłem leków opartych o naturalne składniki jest zapewne wynikiem rozwoju wielu nauk, umożliwiających kompleksowe poznanie funkcjonowania organizmów na poziomie molekularnym. Pojawienie się nowych kierunków bioanalitycznych takich jak genomika, czy proteomika umożliwiają identyfikację i charakterystykę punktów uchwytu działania farmaceutyków oraz poznanie mechanizmów działania tych substancji na poziomie molekularnym. Postępujący rozwój nauk analitycznych wraz z możliwością modelowania molekularnego surowców farmakologicznie czynnych pozwala na identyfikację struktur aktywnych wśród związków zarówno syntetycznych jak i pochodzenia naturalnego. Z kolei nowoczesne metody chemii obliczeniowej oraz analizy fizykochemiczne pozwolą na optymalizację tych struktur oraz na przewidywanie parametrów farmakokinetycznych, a przede wszystkim efektów toksycznych.

Wśród współczesnych konwencjonalnych metod leczenia coraz większym uznaniem cieszy się apifarmakoterapia wykorzystująca lecznicze działanie standaryzowanych, czynnych farmakologicznie frakcji otrzymanych z produktów pszczelich.

Wynikiem wspomnianych naukowo udokumentowanych obserwacji doświadczalnych i klinicznych jest wykorzystanie jako surowców farmakopealnych produktów pszczelich, które są przez pszczołę zebrane i częściowo zmieniane lub wydzielane. Do produktów pszczelich spełniających powyższe uwarunkowania należą:

- pyłek, obnóża, pierzga zawierające w swoim składzie pełny zestaw aminokwasów endo i egzogennych, cukry proste, biopierwiastki, enzymy, hormony roślinne, fosfolipidy, witaminy rozpuszczalne w wodzie i tłuszczach;
- propolis posiadający w swoim składzie kwasy fenolowe, aglikony flawonoidów, kumaryny, związki terpenowe z grup mono, seskwi-, tri- terpenów, sterole, biopierwiastki, aminokwasy;
- mleczko pszczele zawierające białka, węglowodany, tłuszcze, fosfolipidy, witaminy, hormony, biopierwiastki, enzymy;
- miody nektarowe i spadziowe, w których skład wchodzi 70% węglowodanów w postaci cukrów prostych – glukoza i fruktoza-, kwasy organiczne, flawony – rutyna, enzymy imobilizowane, laktoza, inwertaza, glikoamylaza, elektrolity, biopierwiastki oraz niewielka ilość witamin rozpuszczalnych w wodzie;
- wosk pszczeli, w którego składzie znajdują się flawony i woski;
- czerw pszczeli zawiera fosfolipidy, aminokwasy endo i egzogenne, enzymy, hormony;
- zasklep miodowy składa się z wosków, flawonów i patoki;

– jad pszczeli, którego skład chemiczny jest identyczny z jadem żmiji lub kobry zawiera proteiny, hormony roślinne, hormony zwierzęce, enzymy, biopierwiastki.

Dokładne poznanie funkcji farmakopealnych aktywnych frakcji apifarmaceutyków było możliwe między innymi dzięki badaniom prowadzonym w wielu ośrodkach naukowo-badawczych z zastosowaniem nowoczesnych technik z zakresu biologii molekularnej.

Wydaje się, że farmacja nadchodzących lat to poszukiwanie i racjonalny wybór najlepszego dla pacjenta leku oraz optymalnego jego dawkowania. Już w chwili obecnej technologie farmaceutyczne umożliwiają aplikowanie surowców farmakopealnych, których dotychczas nie wykorzystywano w terapii pomimo odpowiednich właściwości farmakodynamicznych. Obserwowany w ostatnich latach postęp w tym zakresie powinien umożliwić opanowanie wielu chorób z wykorzystaniem potencjału terapeutycznego zarówno leków istniejących jak i nowych opartych na standaryzowanych frakcjach apifarmaceutyków.

OBSERWACJE DOŚWIADCZALNE NAD STOSOWANIEM EKSTRAKTÓW MIODU LAWENDOWEGO I MNISZKOWEGO W LECZENIU RAN POOPARZENIOWYCH

Jerzy Stojko, Artur Stojko, Dorota Romaniuk,
Anna Rzepecka-Stojko, Agata Kabała-Dzik,
Marcin Kasprzak, Robert Wojtyczka

Katedra i Zakład Higieny, Bioanalizy i Badania Środowiska,
Wydział Farmaceutyczny Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach.

Postępujący w dzisiejszych czasach rozwój biotechnologii stał się przyczyną ponownego zainteresowania farmakoterapią opartą na surowcach biogennych, a wykorzystanie nowoczesnych technik analitycznych umożliwiło dokładną identyfikację składu chemicznego produktów pszczelich. Pozwoliło to na wykorzystanie standaryzowanych aktywnych frakcji apiterapeutyków w technologii powstania wielu postaci leków, które skutecznie stosowane są w leczeniu schorzeń o różnej etiologii. Aktywność farmakologiczna uzyskanych frakcji w stosunku do organizmu człowieka wynika z faktu, że produkty pszczele w mniejszym lub większym stopniu zawierają w swoim składzie wszystkie podstawowe związki niezbędne do zachowania jego homeostazy.

Skład chemiczny apiterapeutyków warunkuje ich działanie przeciwdrobnoustrojowe, przeciwzapalne, regeneracyjne, znieczulające, immunoprotekcyjne, detoksykacyjne oraz przeciwtleniające. Właściwości te zostały wykorzystane między innymi w leczeniu trudno gojących się ran.

Jako model rany wykorzystano rany pooparzeniowe zwierząt. Gojenie się tych ran jest skomplikowane i trudne ponieważ mogą stanowić one źródło zakażenia dla patogenów, co może być zagrożeniem dla zdrowia lub życia.

Jednym z apiterapeutyków, którego mechanizm terapeutyczny polega na działaniu bakteriobójczym oraz indukującym procesy odnowy uszkodzonych tkanek są ekstrakty miodu lawendowego i mniszkowego.

W warunkach doświadczalnych oceniono działanie bakteriobójcze i bakteriostatyczne miodów w stosunku do flory bakteryjnej ran pooparzeniowych oraz oceniono jego wpływ na procesy gojenia się ran i szybkość powstawania blizny w porównaniu z grupami kontrolnymi.

Do oznaczenia aktywności farmakologicznej miodów wykorzystano standardowy model rany oparzeniowej. Wykonano 36 ran pooparzeniowych na 2 świniach (rasy Białej zwisłouchej). Po każdorazowym zastosowaniu środka terapeutycznego rany zaopatrywano jałowym opatrunkiem. Ocena przebiegu procesu gojenia się ran pooparzeniowych przeprowadzona została następującymi metodami: badaniem klinicznym, badaniem mikrobiologicznym oraz badaniem histopatologicznym. Dodatkowo wykonano analizę statystyczną otrzymanych wyników.

Ocena kliniczna dotyczyła stanu ogólnego zwierząt, ich reakcji na otoczenie oraz procesu gojenia się ran pooparzeniowych. Uzyskane wyniki badań bakteriologicznych wskazują na działanie bakteriostatyczne badanych apiterapeutyków w stosunku do ziarniaków Gram dodatnich z gatunku *Staphylococcus aureus* oraz działanie bakteriobójcze w stosunku do szczepów *Bacillus* sp., *Enterococcus faecalis* oraz *Candida albicans*.

Badania histopatologiczne wykazały, że chociaż proces patologiczny w każdej z podgrup był jednakowy, to jednak czas zapoczątkowania procesów naprawczych w ranach był różny w zależności od stosowanego środka. Uzyskane wyniki badań wskazują, że badane ekstrakty miodowe nie tylko skracają czas leczenia ran pooparzeniowych, ale także działają bakteriostatycznie i bakteriobójczo w stosunku do flory bakteryjnej ran pooparzeniowych, co znacznie ułatwia proces gojenia się zainfekowanych ran.

PSZCZELNIK MOŁDAWSKI (*Dracocephalum moldavica* L.) ROŚLINA NIE TYLKO MIODODAJNA

Tadeusz Wolski, Stanisław Kwiatkowski, Kazimierz Głowniak

Katedra i Zakład Farmakognozji z Pracownią Roślin Leczniczych AM, 20-093 Lublin ul. Chodźki 1.
E-mail: stanleyk@poczta.onet.pl

Pszczelnik mołdawski może występować w postaci dwu form o kwiatach; fioletowo-, purpurowo-, błękitno niebieskich oraz białych, zebranych w sukcesywnie rozkwitające kwiatostany typu grona. W czasie kwitnienia roślin plantacja jest bardzo intensywnie odwiedzana przez pszczoły, co jest związane z obfitością pożytku pszczelego, którego ilość waha się w przedziale 400 – 650 kg/ha. Dane te potwierdzone zostały przez Weryszko-Chmielewską i Dmitruk [1,5,6,7,8].

Roślina ta jest surowcem aromatycznym wykazującym wielokierunkowe działanie farmakologiczne. Olejek eteryczny z pszczelnika wykazuje działanie antyseptyczne przeciwbólowe oraz uspokajające, a także zwiększa wydzielanie żółci, hamuje odruchy wymiotne i działa rozkurczająco oraz wiatropędnie. Ziele tego surowca działa pobudzająco na apetyt i ułatwia trawienie, stymuluje perystaltykę jelit, z tych też względów bywa składnikiem mieszanek ziołowych: żołądkowych, żółciopędnych, żółciotwór-

czych i uspokajających. Surowiec ma również znaczenie w przemyśle spożywczym, kosmetycznym i perfumeryjnym [1,2,3].

Prowadzone przez nas od kilku lat systematyczne badania nad biologią wzrostu i rozwoju pszczołnika mołdawskiego wykazały, że roślina ta może dostarczać nasion [3,4]. Dane liczbowe dotyczące plonu nasion uzyskane w latach 2003-2006 podaje tabela 1.

Tabela 1

Średnie plony nasion pszczołnika mołdawskiego
Dracocephalum moldavica L. uzyskane w latach 2003-2006.

| Lp. | Rok | <i>Dracocephalum moldavica</i> L. | |
|-----|---------|-----------------------------------|-----------|
| | | kg • ha ⁻¹ | |
| | | Biały | Niebieski |
| 1 | 2003 | 1 248,00 | 1 663,70 |
| 2 | 2004 | 2 159,20 | 1 995,00 |
| 3 | 2006 | 1 481,30 | 2 233,30 |
| | Średnio | 1 629,50 | 1 964,00 |

Do ważnych metabolitów pierwotnych występujących w **nasionach** należy zaliczyć między innymi **olej tłusty**, którego zawartość mieści się w przedziale **od 20 do 30%**. Olej ten charakteryzuje się wysoką zawartością kwasu α -linolenowego ALA – (n-3), a suma niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT) tj. oleinowego, linolowego i α -linolenowego wynosi ponad 90%. Olej tłusty z nasion pszczołnika mołdawskiego ze względu na wysoką zawartość NNKT jest zaliczany do tzw. **bioolejów**, które mogą mieć zastosowanie w fitoterapii i kosmetyce. W ostatnim okresie czasu na rynku Europejskim pojawił się olej z pszczołnika mołdawskiego o nazwie handlowej „Moravo!”. Dane liczbowe dotyczące składu procentowego kwasów tłuszczowych występujących w oleju *Dracocephalum moldavica* L. podaje tabela 2.

Tabela 2

Skład procentowy kwasów tłuszczowych występujących w oleju z nasion pszczołnika mołdawskiego (*Dracocephalum moldavica* L.).

| Lp. | Kwas tłuszczowy | <i>Dracocephalum moldavica</i> L. | |
|-----|----------------------------|-----------------------------------|-----------|
| | | Biały | Niebieski |
| 1 | palmitynowy | 4,8 % | 5,1 % |
| 2 | stearynowy | 2,3 % | 2,3 % |
| | inne | 1,9 % | 2,4 % |
| 3 | oleinowy (OA) | 8,1 % | 7,6 % |
| 4 | linolowy (LA) | 18,9 % | 18,9 % |
| 5 | α -linolenowy (ALA) | 64,0 % | 63,7 % |
| | suma | 91,0 % | 90,2 % |
| | łącznie | 100,0 % | 100,0 % |

Niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT) są składnikami błon komórkowych i odgrywają szczególnie ważną rolę w transporcie i metabolizmie cholesterolu, obniżając jego zawartość we krwi, co przeciwdziała powstawaniu miażdżycy. Pochodnymi NNKT są powstające w organizmie związki biologicznie czynne, zwane **prostaglandynami**, uznawane za hormony tkankowe regulujące wiele procesów. Pochodna kwasu arachidonowego **prostacyklina**, która hamuje agregację płytek odgrywa ważną rolę przeciwmiażdżycową. Kwasy n-3 mogą zapobiegać skutecznie zawałowi serca i działać antyarytmicznie a także mogą być prekursorami hormonów tkankowych – prostacyklin działających przeciwzakrzepowo, wpływających na rozszerzenie naczyń wieńcowych i zwiększających siłę skurczu mięśnia sercowego. Ta grupa związków umożliwia wytwarzanie w organizmie też przeciwzapalnych prostaglandyn.

Metabolizm kwasu α -linolenowego ALA (n-3) przebiega przy udziale desaturaz (δ -6,5,4) oraz elongaz, które w końcowym etapie prowadzą do powstania kwasu eikozapentaenowego EPA (20:5) oraz dekozaheksaenowego DHA (22:6)

Literatura:

1. Wolski T. i wsp. (2004)– Pszczelnik mołdawski (*Dracocephalum moldavica* L.) – roślina miododajna i lecznicza. *Annales UMCS, sec. DD*, 49, (7), 57.
2. Wolski T., Kwiatkowski S. (2005)– Pszczelnik mołdawski (*Dracocephalum moldavica* L.) zawartość i skład olejku eterycznego w częściach nadziemnych. *Aromaterapia*, 11, (3) 19.
3. Wolski T., Kwiatkowski S. (2006)– Biologia wzrostu i rozwoju pszczelnika mołdawskiego (*Dracocephalum moldavica* L.) rośliny aromatycznej o właściwościach leczniczych. *Postępy Fitoterapii*. 7, (1), 2.
4. Wolski T. i wsp. (2006)– Wpływ terminu siewu i sposobu uprawy na masę kwiatostanów i nasion dwu form pszczelnika mołdawskiego (*Dracocephalum moldavica* L.). *Acta Agrobotanica*, 59, (1), 497.
5. Weryszko-Chmielewska E. i wsp. (2005)– Nektarowanie i wydajność miodowa dwu form pszczelnika mołdawskiego (*Dracocephalum moldavica* L.). *Materiały XLII Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy 8-9 marca 2005*, 121.
6. Weryszko-Chmielewska E., Dmitruk M. (2007)– Walory pożytkowe pszczelnika mołdawskiego. *Pszczelarstwo*, 48, (2), 16.
7. Bornus L. [Red.] (1989)– *Encyklopedia pszczelarska*, PWRiL, Warszawa, 171.
8. Lipiński M. (1982)– *Pożytki pszczele*, PWRiL, Warszawa, 394.

SZANTA ZWYCZAJNA (*Marrubium vulgare* L.) – ROŚLINA MIODODAJNA O WŁAŚCIWOŚCIACH LECZNICZYCH

Tadeusz Wolski, Tomasz Baj, Kazimierz Głowniak,
Stanisław Kwiatkowski

Katedra i Zakład Farmakognozji z Pracownią Roślin Leczniczych Akademii Medycznej w Lublinie.

Szanta zwyczajna (*Marrubium vulgare* L.) jest rośliną o interesującym profilu fitochemicznym i farmakologicznym. Efekty działania farmakologicznego wynikają ze składu chemicznego surowca. Głównym składnikiem ziela szanty jest mieszanina związków diterpenowych: marubina w ilości od 0,3-1%, premarubina 0,1%, alkohole diterpenowe: marubenol, premarubenol peregrinol, vulgarol [1,8]; sterole i triterpeny: kwas ursolowy 0,1%; pochodne fenolokwasów z grupy fenylopropanoidów; flawonoidy: apigenina, luteolina kwercetyna i ich glikozydy; taniny i garbniki 7%; alkaloidy typu pirolidyny: betonicyna 0,3%, trucyna, cholina; olejek eteryczny w ilościach 0,05%, i inne związki w mniejszych ilościach takie jak: kwasy organiczne, sole mineralne, saponiny, śluzu [9].

Surowiec jest stosowany w przypadkach braku łaknienia, w dolegliwościach trawiennych, uczuciu sytości i wzdęciach, jest on również wskazany w schorzeniach wątroby i dróg żółciowych ze zmniejszonym wytwarzaniem i przepływem żółci. Surowiec i preparaty z niego otrzymywane służą także pomocniczo w nieżytach gardła i oskrzeli jako środek wykrztuśny. Warto podkreślić działanie wykrztuśne i rozkurczające na mięśnie gładkie, co sprawiło, że surowiec jest dostępny w mieszankach ziołowych i syropach [1]. Marubina i jej pochodne wykazują silne działanie przeciwbólowe, dlatego też surowiec i jego przetwory są przedmiotem wielu badań farmakologicznych.

Badanie właściwości miododajnych przeprowadza się w celu określenia wartości pszczelarskich rośliny, czyli korzyści jakie roślina przynosi pszczołom. Ważna jest nie tylko ilość dostarczanego pożytku (pyłku i nektaru), ale także jego jakość tj. wartość odżywcza pyłku, procentowa zawartość cukrów w nektarze, łatwość dostępu dla pszczoł (różna głębokość ukrycia nektaru w kwiecie), a także pora kwitnienia [2,3,4].

Ze względu na porę kwitnienia wyróżniamy: pożytek wiosenny, który zapewniają rośliny kwitnące w okresie 31 III – 15 VI; pożytek główny, który dają rośliny kwitnące w okresie 15 VI–15 VII i pożytek późny, pozyskiwany z roślin kwitnących w okresie: 15 VII–15 IX. Szanta zwyczajna należy roślin pożytku późnego. Nektarnik w kwiatach szanty umieszczony jest wokół zalążni w kształcie pierścienia. Roślina ta dostarcza pszczołom głównie nektaru i jest zawsze licznie przez nie odwiedzana przez cały dzień najczęściej jednak przed południem w okresie cieplej, słonecznej pogody. Jeden kwiat wydziela od 0,1–0,5 mg cukrów, których koncentracja w nektarze wynosi 20–60%. Wydajność miodowa z 1 ha zwarłego łąnu (przez cały okres kwitnienia) kształtuje się na poziomie 400–500 kg. Roślinę tę można rozpowszechniać na terenach ruderalnych w celu poprawy pożytków pszczelich [2,3].

Uprawa roślin miododajnych jest wówczas najbardziej opłacalna, gdy oprócz nektaru i pyłku uzyskuje się także inne korzyści gospodarcze, np.: paszę, owoce lub nasiona. Jest jednak pewna grupa roślin, które tak obficie wydzielają nektar, że opłaca się je uprawiać tylko dla pszczoł, do takich roślin należą: facelja błękitna, pszczelnik moldawski i szanta zwyczajna.

Szanta jest rośliną średnio wymagającą odnośnie gleby. Odporna na mróz toleruje szeroki zakres warunków klimatycznych. Warunki klimatyczne Polski są odpowiednie do jej uprawy, wskazane są gleby żyzne, średniozwięzłe, jednak odpowiednio wilgotne o odczynie lekko kwaśnym do obojętnego. Najbardziej przydatne są gleby płowe, brunatne, rędziny, czarne ziemie i lekkie mady. Szanta uprawiana jest najczęściej z nasion. Materiał siewny stanowią owoce suche – niełupki. Nasiona dojrzewają w końcu lipca lub na początku sierpnia. Zdolność kiełkowania nasiona zachowują przez 4 lata. Plantacje można zakładać przez siew nasion do gruntu lub siew na rozsadniku. Do gruntu wysiewa się szantę w kwietniu w rzędy, co 40 cm na głębokość 1 cm. W sprzyjających warunkach atmosferycznych nasiona kiełkują po dwóch tygodniach. Rozsadę wysadza się do gruntu, gdy posiada już 2-3 pary liści. Wsadzając rozsadę w rozstawie 40 x 30 cm na 1 hektar potrzeba ok. 84 tys. sztuk. Na założenie plantacji potrzeba przy wysiewie nasion do gruntu około 8 kg/ha, natomiast przy wysiewie do rozsadnika 3 kg [5,6].

Surowcem zielarskim jest ziele szanty zebrane w czasie pełni kwitnienia; co zwykle przypada na czerwiec. Ziele ścina się ręcznie lub kosiarkami, suszy się w suszarniach powietrznych w cieniu i przewiewie lub suszarniach ogrzewanych do temp. 35°C. Na 1 kg suszu potrzeba 4-5 kg świeżej masy. Dobrze wysuszony surowiec przechowuje się w wielowarstwowych papierowych torbach szczelnie zawiązanych, które składa się w suchych pomieszczeniach.

Plon ziela w pierwszym roku uprawy wynosi 1,5-2 ton/ha, zaś w drugim i następnym latach 2-3 ton/ha, plon nasion 100-200 kg/ha. Ziele ma gorzki, ściągający smak, po roztarciu przypominający jabłka [6,7,8].

Piśmiennictwo:

1. Bruneton J. (1999)– Pharmacognosy. Phytochemistry. Medicinal Plants, Lavoisier Londres, Paris-New York, 650.
2. Bornus L. (red.) (1989)– Encyklopedia pszczelarska, PWRiL, Warszawa, 211.
3. Lipiński M. (1982)– Pożytki pszczele, PWRiL, Warszawa,
4. Macku J., Krejca J. (1989)– Atlas roślin leczniczych, Ossolineum, Wrocław-Warszawa, 286.
5. Formanowiczowa H., Kozłowski J. (1966)– Nasiona gatunków z rodziny wargowych (Labiatae) – szanta zwyczajna (*Marrubium vulgare* L.). Herba Pol. 12: 123.
6. Nowiński M. (1980)– Dzieje upraw roślin leczniczych. PWRiL, Warszawa, 146.
7. Rumińska A. (red) (1991)– Poradnik plantatora ziół. PWRiL, Warszawa, 376.
8. Rumińska A., Ożarowski A. (red) (1990)– Leksykon roślin leczniczych. PWRiL, Warszawa, 481.
9. Matławska I. (red.) (2005)– Farmakognozja. AM, Poznań, 214.