

INSTYTUT OGRODNICTWA
ZAKŁAD PSZCZELNICTWA
PSZCZELNICZE TOWARZYSTWO NAUKOWE

54 NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA



MATERIAŁY z KONFERENCJI

Puławy, 7-8 marca 2017



Warroza jest chorobą
pasożytniczą czerwiu
i pszczoł, o ciężkim
przebiegu, którą wywołują
roztocza *Varroa destructor*.

Szybkość
rozprzestrzeniania się
warrozy oraz wielkość
notowanych strat, były
istotną przyczyną do
opracowania skutecznych
i bezpiecznych preparatów
zwalczających tę chorobę.



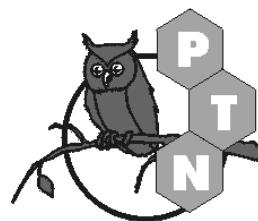
Pełna ochrona rodziny pszczelej

 **Biowet**
PUŁAWY

Biowet Puławy Sp. z o.o. • ul. Arciucha 2, 24-100 Puławy
tel./fax 81 886 36 11, tel. 81 888 91 22
e-mail: handel@biowet.pl • www.biowet.pl

INSTYTUT OGRODNICTWA
ZAKŁAD PSZCZELNICTWA
PSZCZELNICZE TOWARZYSTWO NAUKOWE

54 NAUKOWA
KONFERENCJA PSZCZELARSKA



Konferencja współfinansowana przez Dział Upowszechniania Nauki
Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego



MATERIAŁY Z KONFERENCJI

PULAWY, 7-8 MARCA 2017

ISBN 978-83-89800-80-0

KOMITET ORGANIZACYJNY I NAUKOWY

dr hab. Teresa Szczęsna
dr hab. Zbigniew Kołtowski
dr hab. Małgorzata Bieńkowska
dr Piotr Skubida
dr Dariusz Teper
dr Dariusz Gerula
dr Ewa Waś
dr Piotr Semkiw
mgr Piotr Tomczak

**MATERIAŁY KONFERENCYJNE
NIERECENZOWANE**

Redakcja techniczna: Drukarnia Wiśła
©Wszelkie prawa zastrzeżone

54 NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA

7 - 8 marca 2017

SZCZEGÓŁOWY PROGRAM KONFERENCJI

7 marca

10.00 – 10.50 **Otwarcie konferencji**

Dr hab. Teresa Szczęsna – Kierownik Zakładu Pszczelnictwa IO w Puławach

Prof. dr hab. Małgorzata Korbin – Dyrektor Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach

Dr hab. Zbigniew Koltowski – Prezes Pszczelniczego Towarzystwa Naukowego

Wystąpienia zaproszonych gości

10.50 – 12.00 **I sesja plenarna – Biologia**
Przewodniczący sesji – prof. dr hab. Jerzy Wilde

10.50 – 11.10 **Wybrane przystosowania pszczół do środowiska – wykład wprowadzający** - dr hab. Grzegorz Borsuk - Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

11.10 – 11.25 **Kurtyny, girlandy i twarz przylatujących rojów pszczoły olbrzymiej *Apis dorasta*** – prof. dr hab. Jerzy Woyke - Pracownia Pszczelnictwa SGGW w Warszawie

11.25 – 11.35 **Analiza ruchu skrzydeł pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) w trakcie tańca** – dr Sylwia Łopuch, dr hab. Adam Tofilski - Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

11.35 – 11.45 **Wpływ niskiej temperatury na wielkość i asymetrię skrzydeł robotnic pszczoły miodnej** – dr Hajnalka Szentgyörgyi, dr hab. Adam Tofilski - Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

11.45 – 12.00 **Dyskusja**

12.00 – 12.20 **Przerwa na kawę**

12.20 – 13.15 **II sesja plenarna – Biologia**
Przewodniczący sesji – dr hab. Krzysztof Olszewski

12.20 – 12.30 **Wpływ warunków wychowu larw na wrażliwość sensoryczną u robotnic pszczoły miodnej** – dr Karolina Kuszewska, mgr Krzysztof Miler, prof. dr hab. Michał Woyciechowski - Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

- 12.30 – 12.40 **Kiedy i dlaczego matka pszczoła zapada w śpiączkę?** – dr Jakub Gąbka, mgr inż. Joanna Trzeciecka, prof. dr hab. Zygmunt Jasiński - Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie
- 12.40 – 12.50 **Aktywność systemu proteolitycznego na powierzchni kutikuli matek pszczelel przetrzymywanych w warunkach naturalnych i sztucznych** – mgr Milena Bajda¹, dr hab. Aneta Strachecka¹, prof. dr hab. Jerzy Paleolog², dr Jacek Chobotow³, dr hab. Krzysztof Olszewski¹ – ¹Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ²Katedra Zoologii, Ekologii i Łowiectwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ³Pracownia „Muzeum Zoologiczne”, UMCS w Lublinie
- 12.50 – 13.00 **Nowa, szybka i prosta metoda pobierania hemolimfy od dorosłych pszczoł** – dr hab. Grzegorz Borsuk¹, dr Aneta A. Ptaszyńska², dr hab. Krzysztof Olszewski¹, dr Marcin Domaciuk³, dr Patcharin Krutmuang⁴, prof. dr hab. Jerzy Paleolog⁵ - ¹Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ²Zakład Botaniki i Mykologii UMCS w Lublinie, ³Zakład Anatomii Roślin i Cytologii, UMCS w Lublinie, ⁴Katedra Entomologii i Patologii Roślin, Wydział Rolniczy, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand; ⁵Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Łowiectwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- 13.00 – 13.15 **Dyskusja**
- 13.15 – 14.15 **Sesja posterowa**
- 14.15 – 15.15 **Przerwa obiadowa**
- 15.15 – 16.20 **III sesja plenarna – Choroby, szkodniki i zatrucia pszczoł**
Przewodnicząca sesji – prof. dr hab. Bożena Chuda-Mickiewicz
- 15.15 – 15.35 **Czy powinniśmy sterować odpornością pszczoł – wykład wprowadzający** - dr hab. Paweł Chorbiński - Katedra Epizootologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
- 15.35 – 15.45 **Trzy lata badań strat rodzin pszczelel w Polsce opartych na losowo warstwowym doborze próby badanej – analiza wstępna** – dr hab. Grażyna Topolska, lek. wet. Urszula Grzęda, dr Anna Gajda - Wydział Medycyny Weterynaryjnej, SGGW w Warszawie
- 15.45 – 15.55 **Ozonowanie rodzin – cudowna broń na *Varroa* czy mistyfikacja?** – prof. dr hab. Jerzy Wilde, dr Maciej Siuda, dr Beata Bąk - Katedra Pszczelnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
- 15.55 – 16.05 **Wyniki badań in vitro nad działaniem ekstraktów roślinnych i ich składników na *Paenibacillus larvae*** – prof. dr hab. Walerij Isidorow¹, dr Krzysztof Buczek², mgr Grzegorz Zambrowski³, prof. dr hab. Izabela Święcicka³ - ¹Zamiejscowy Wydział Leśny, Politechnika Białostocka, Hajnówka, ²Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ³Instytut Biologii, Zakład Mikrobiologii, Uniwersytet w Białymstoku
- 16.05 – 16.20 **Dyskusja**
- 16.20 – 16.35 **Przerwa na kawę**

- 16.35 – 17.15 **IV sesja plenarna - Choroby, szkodniki i zatrucia pszczoł**
Przewodniczący sesji – dr hab. Paweł Chorbiński
- 16.35 – 16.45 **Zastosowanie kontroli wewnętrznej amplifikacji (IAC) w diagnostyce molekularnej chorób wirusowych pszczoł** – mgr Dagmara Zdańska¹, dr hab. Artur Rzeżutka², dr Krystyna Pohorecka¹ - ¹Zakład Chorób Pszczoł, ²Zakład Wirusologii Żywności i Środowiska, Państwowy Instytut Weterynaryjny – PIB w Puławach
- 16.45 – 16.55 **Sezonowość zakażeń wywołanych przez *Nosema ceranae* oraz jej wpływ na aktywację namnażania drożdżaków w przewodzie pokarmowym pszczoł** – dr Aneta A. Ptaszyńska¹, prof. dr hab. Jerzy Paleolog², dr hab. Grzegorz Borsuk³ - ¹Zakład Botaniki i Mykologii, UMCS w Lublinie, ²Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Łowiectwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ³Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- 16.55 – 17.05 **Wpływ zatrucia imidachlopydem w okresie larwalnym na obecność zaburzeń rozwojowych u pszczoły miodnej** – mgr Anna Nawrocka, dr hab. Adam Tofilski - Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
- 17.05 – 17.15 **Dyskusja**
- 17.15 – 18.10 **V sesja plenarna - Nauka praktyce – Program Wieloletni w Zakładzie Pszczelnictwa IO w Puławach**
Przewodnicząca sesji – dr hab. Teresa Szczęсна
- 17.15 – 17.25 **Analiza czynników wpływających na skuteczność Bayvarolu** – dr Piotr Semkiw, dr Piotr Skubida, mgr Krzysztof Jeziorski, Andrzej Pioś, dr hab. Zbigniew Kołtowski - Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach
- 17.25 – 17.35 **Ocena bioróżnorodności owadów zapylających i pożytków pszczelich** – dr Dariusz Gerula¹, dr Bogumiła Badek², Tomasz Białek¹, dr hab. Małgorzata Bieńkowska¹, mgr Mikołaj Borański¹, Ryszard Jemioła¹, Ewa Kołtowska¹, dr hab. Zbigniew Kołtowski¹, prof. dr hab. Małgorzata Korbin², dr Beata Panasiuk¹, Ewa Skwarek¹, dr Dariusz Teper¹, mgr Paweł Węgrzynowicz¹ - ¹Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach, ²Zakład Hodowli Roślin Ogródniczych, Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach
- 17.35 – 17.45 **Zawartość pyłku kukurydzy w obnóżach pszczelich pochodzących z pasiek w sąsiedztwie uprawy gryki i bez tej uprawy w pobliżu** – dr Dariusz Teper, dr Piotr Skubida, dr Piotr Semkiw, dr hab. Zbigniew Kołtowski, mgr Mikołaj Borański - Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach
- 17.45 – 17.55 **Kolekcja roślin miododajnych** – dr hab. Zbigniew Kołtowski - Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach
- 17.55 – 18.10 **Dyskusja**
- 18.10 – 19.00 **Przerwa**
- 19.00 **Spotkanie koleżeńskie w restauracji „Sybilla”**

8 marca

- 8.00 – 9.30 Zebranie Pszczelniczego Towarzystwa Naukowego
- 9.30 – 10.00 **VI sesja plenarna – Hodowla i genetyka**
Przewodniczący sesji – dr hab. Małgorzata Bieńkowska
- 9.30 – 9.40 **Trutnie pszczoły miodnej o wyższej masie ciała żyją dłużej** – prof. dr hab. Krystyna Czekońska, dr Hajnalka Szentgyörgyi, dr hab. Adam Tofilski - Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
- 9.40 – 9.50 **Bartnictwo jako sposób na ochronę zasobów genowych rodzimego podgatunku pszczoły miodnej *Apis mellifera mellifera*** – dr hab. Andrzej Oleksa¹, dr hab. Beata Madras-Majewska², mgr Łucja Skonieczna², mgr Paweł Michoła³ - ¹Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, ²Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie, ³Katedra Ochrony Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
- 9.50 – 10.00 **Dyskusja**
- 10.00 – 10.55 **VII sesja plenarna – Pożytki i zapylanie**
Przewodnicząca sesji – prof. dr hab. Krystyna Czekońska
- 10.00 – 10.20 **Interakcja roślina - owad a działania determinujące poprawę bazy pożytkowej – wykład wprowadzający** - dr hab. Bożena Denisow - Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- 10.20 – 10.30 **Beekeeping in Berlin – comparison between the urban and rural beekeeping. Hodowla pszczół w Berlinie - porównanie pszczelarstwa miejskiego z wiejskim** - Monika Krahnstöver, prof. dr Ralf Einspanier, dr Benedikt Polaczek - Freie Universität Berlin, Fachbereich Veterinärmedizin, Institut für Veterinär – Biochemie, Berlin
- 10.30 – 10.40 **Skuteczność pracy autonomicznego układu do zapylania roślin, czyli „sztucznej pszczoły”** – dr inż. Rafał Dalewski¹, dr hab. Zbigniew Kołtowski², mgr Mikołaj Borański² - ¹Politechnika Warszawska, ²Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach
- 10.40 – 10.45 **Podsumowanie sesji posterowej** – dr hab. Zbigniew Kołtowski
- 10.45 – 10.55 **Dyskusja**
- 10.55 – 11.10 **Przerwa na kawę**
- 11.10 – 11.50 **VIII sesja plenarna – Produkty pszczele**
Przewodnicząca sesji – dr hab. Beata Madras-Majewska
- 11.10 – 11.20 **Porównanie właściwości reologicznych miodu w stanie płynnym i skryształizowanym** – dr hab. Sławomir Bakier - Zamiejscowy Wydział Leśny w Hajnówce, Politechnika Białostocka

- 11.20 – 11.30 **Koncentracja pierwiastków o właściwościach toksycznych w miodach pochodzących z barci i kłód nadleśnictw północno-wschodniej Polski** – dr hab. Beata Madras-Majewska, mgr Łucja Skonieczna, mgr Maciej Ochnio, Adam Sieńko¹, mgr Yekaterina Zonova² - Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie, ¹Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Augustów, ²Katedra Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
- 11.30 – 11.40 **Wpływ żywienia wybranymi produktami pszczelimi na parametry produkcyjne przepiórek japońskich** – mgr Mohammed Jard Kadhim, dr Sebastian Knaga, dr hab. Grzegorz Borsuk, Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- 11.40 – 11.50 **Dyskusja**
- 11.50 – 13.00 **IX sesja plenarna – Inne owady zapylające**
Przewodnicząca sesji – dr hab. Monika Fliszkiewicz
- 11.50 – 12.00 **Zakres temperatur dla rozwoju embrionalnego i larwalnego pszczoły murarki ogrodowej *Osmia rufa* L.** – dr Karol Giejdasz, Katarzyna Krzeszewska - Zakład Hodowli Owadów Użytkowych, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
- 12.00 – 12.10 **Wpływ urbanizacji na jakość pszczół (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes): zmienność wielkości i asymetria ciała w gradiencie urbanizacyjnym** – dr Weronika Banaszak-Cibicka¹, dr hab. Monika Fliszkiewicz¹, dr Aleksandra Łangowska¹, Michał Żmihorski² - ¹Zakład Hodowli Owadów Użytkowych, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ²Department of Ecology, Swedish University of Agricultural, Uppsala, Sweden
- 12.10 – 12.20 **Rozpoznawanie pszczół z rodzaju pszczolinka (*Andrena* Fabricius, 1775) na podstawie pomiarów skrzydeł** – mgr Jakub Ogiela¹, dr Ewelina Motyka², dr hab. Andrzej Oleksa², dr hab. Adam Tofilski¹ - ¹Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, ²Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy,
- 12.20 – 12.30 **Znaczenie farm wiatrowych dla utrzymania bioróżnorodności owadów zapylających w krajobrazie rolniczym** – mgr Sylwia Pustkowiak¹, dr Weronika Banaszak – Cibicka², mgr Łukasz Emil Mielczarek³, prof. dr hab. Piotr Tryjanowski⁴, dr hab. Piotr Skórka¹ - ¹Zakład Bioróżnorodności, Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, ²Zakład Hodowli Owadów Użytkowych, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ³Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, ⁴Zakład Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
- 12.30 – 12.40 **Ochrona czynna pszczół z wizualizacją przestrzenno-przyrodniczą kopalni wapienia Góraždze** – mgr inż. Paweł Michoła^{1,2}, dr inż. Aneta Sikora², mgr inż. Marcin Sikora², mgr inż. Marcin Cierpisz^{1,2}, mgr inż. Iwona Lis² - ¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ²Stowarzyszenie Natura i Człowiek we Wrocławiu
- 12.40 – 13.00 **Dyskusja**
- 13.00 **Zakończenie Konferencji**
- 13.00 **Obiad**

- 14.30 **Spotkanie hodowców pszczół**
Przewodnicząca spotkania – dr hab. Małgorzata Bieńkowska
- 14.30 – 15.00 **Hodowla uwzględniająca selekcję na odporność na najważniejsze choroby pszczół** – Prof. dr hab. Jerzy Wilde, Katedra Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
- 15.00 – 16.30 **Dyskusja** – „Ochrona interesów hodowców pszczół w Polsce.”

PROGRAM SESJI POSTEROWYCH
Uwaga: Numery posterów odpowiadają numerom tablic

Biologia

1. **RÓŻNICE W STĘŻENIU LIZOZYMU U ROBOTNIC I TRUTNI PSZCZÓŁ KRAIŃSKICH I BUCKFAST** – mgr Aleksandra Łoś, dr hab. Grzegorz Borsuk - Zakład Biologii Eksperymentalnej i Apidologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
2. **AKTYWNOŚĆ ANTYOKSYDANTÓW ENZYMATYCZNYCH W HEMOLIMFIE REBELIANTEK I ROBOTNIC LETNICH** – dr hab. Aneta Strachecka¹, dr hab. Krzysztof Olszewski¹, prof. dr hab. Jerzy Paleolog², dr hab. Grzegorz Borsuk¹, dr Jacek Chobotow³, mgr Milena Bajda¹, Michał Schulz¹, mgr Aleksandra Łoś¹, dr Radosław Ścibior², dr Maciej Grzybek⁴, dr Aneta Ptaszyńska⁵ - ¹Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ²Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Łowiectwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ³Pracownia „Muzeum Zoologiczne”, UMCS w Lublinie, ⁴Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ⁵Zakład Botaniki i Mykologii, UMCS w Lublinie

Hodowla i genetyka

3. **WARTOŚĆ ROZPŁODOWA TRUTNI WYCHOWYWANYCH W RODZINACH BEZMATECZNYCH** – prof. dr hab. Bożena Chuda-Mickiewicz, dr Jerzy Samborski - Zakład Zoologii i Pszczelnictwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
4. **PORÓWNANIE WARTOŚCI CECH UŻYTKOWYCH MATEK PSZCZELICH CAR DOBRA I MATEK LOKALNEJ PASIEKI W WOJEWÓDZTWIE POMORSKIM W OPARCIU O WYNIKI OCENY TERENOWEJ Z 2016 ROKU** – mgr Adriana Mirecka-Chronowska - Pasieka Hodowlana „Sąddecki Bartnik”
5. **PODDAWANIE MATEK DO KLATECZEK WYSYŁKOWYCH Z PSZCZOŁAMI** – dr Jakub Gąbka - Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie
6. **ANALIZA ZRÓŻNICOWANIA GENETYCZNEGO I MORFOLOGICZNEGO WYBRANYCH POPULACJI PSZCZOŁY MIODNEJ** - dr Dariusz Gerula¹, dr Bogumiła Badek², Tomasz Białek¹, dr hab. Małgorzata Bieńkowska¹, prof. dr hab. Małgorzata Korbin², dr Beata Panasiuk¹, Ewa Skwarek¹, mgr Paweł Węgrzynowicz¹ - ¹Zakład Pszczelnictwa w Puławach, ²Zakład Hodowli Roślin Ogrodniczych, Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach
7. **OCENA ZDOLNOŚCI PRZYSTOSOWAWCZYCH I ROZWOJOWYCH DWÓCH RODZIMYCH POPULACJI PSZCZÓŁ DO WARUNKÓW ROLNO - ŚRODOWISKOWYCH CHARAKTERYSTYCZNYCH DLA REGIONU ICH NATURALNEGO BYTOWANIA** – mgr Paweł Węgrzynowicz, dr hab. Małgorzata Bieńkowska, dr Beata Panasiuk, dr Dariusz Gerula, Tomasz Białek, Ewa Skwarek - Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach
8. **THE RESIDUES OF THE ORIGINAL POPULATION OF THE HONEYBEE IN THE CZECH REPUBLIC?** – dr František Kašpar - Bee Research Institute in Dol, Czech Republic

Choroby, zatrucia, szkodniki

9. **CHARAKTERYSTYKA MOLEKULARNA GRZYBÓW *NOSEMA CERANAE* WYSTĘPUJĄCYCH W POLSCE** – lek. wet. Andrzej Bober, mgr Dagmara Zdańska, lek. wet. Marta Skubida, dr Krystyna Pohorecka - Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny- PIB w Puławach
10. **WPLYW MATERIAŁU DIAGNOSTYCZNEGO NA WYNIKI WIOSENNEJ OCENY WYSTĘPOWANIA INFЕКCJI WIRUSOWYCH ORAZ ZAKAŻENIA MIKROSPORYDIAMI Z RODZAJU *NOSEMA*** – dr Krystyna Pohorecka, lek. wet. Marta Skubida, lek. wet. Andrzej Bober, mgr Dagmara Zdańska - Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny – PIB w Puławach
11. **IDENTYFIKACJA GENOTYPOWA SZCZEPÓW *PAENIBACILLUS LARVAE* IZOLOWANYCH Z KRAJOWYCH PASIEK PRZY WYKORZYSTANIU METODY ERIC-PCR** – lek. wet. Marta Skubida, dr Krystyna Pohorecka, lek. wet. Andrzej Bober, mgr Dagmara Zdańska - Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny – PIB w Puławach
12. **WSPÓŁCZYNNIK ZAGROŻENIA (HQ) JAKO KRYTERIUM OCENY WYNIKÓW BADAŃ DIAGNOSTYCZNYCH PSZCZÓŁ PODEJRZANYCH O ZATRUCIE ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN** – mgr Tomasz Kiljanek¹, dr hab. Alicja Niewiadowska¹, mgr Marta Gawel¹, dr Stanisław Semeniuk¹, mgr Milena Borzęcka¹, prof. dr hab. Andrzej Posyniak¹, dr Krystyna Pohorecka² - ¹Zakład Farmakologii i Toksykologii, ²Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny – PIB w Puławach
13. **PSZCZOŁA MIODNA *APIS MELLIFERA* I TRZMIEL ZIEMNY *BOMBUS TERRESTRIS* A ICH WRAŻLIWOŚĆ NA DZIAŁANIE WYBRANYCH ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN** - mgr inż. Paweł Parma, mgr Elżbieta Kulec-Płoszczyca, mgr Aneta Głanias, mgr Małgorzata Czarnecka - Instytut Przemysłu Organicznego Oddział w Pszczynie
14. **MURARKA OGRODOWA *OSMIA RUFA* I TRZMIEL ZIEMNY *BOMBUS TERRESTRIS* - METODYKA PRZEPROWADZANIA BADAŃ TOKSYCZNOŚCI OSTREJ DOUSTNEJ I KONTAKTOWEJ** - mgr Elżbieta Kulec-Płoszczyca, mgr inż. Paweł Parma, mgr Małgorzata Czarnecka, mgr Aneta Głanias - Instytut Przemysłu Organicznego Oddział w Pszczynie
15. **STOPIEŃ PORAŻENIA SPORAMI *NOSEMA* SPP. A POZIOM MIEDZI, NIKLU I CYNKU W ORGANIZMACH PSZCZÓŁ ROBOTNIC POCHODZĄCYCH Z REJONU EKOLOGICZNEGO** – mgr Yekaterina Zonova, dr hab. Adam Roman, mgr Paweł Migdał, dr Ewa Popielea-Pleban - Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
16. **BADANIA NAD WARROABÓJCZYM I ANTYBAKTERYJNYM WPLYWEM OZONU W RODZINACH PSZCZELICH** – dr hab. Paweł Chorbiński - Katedra Epizootologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
17. **WPLYW APIWAROLU ORAZ ROBOTNIC PODDANYCH JEGO DZIAŁANIU NA ŚMIERTELNOŚĆ LARW PSZCZOŁY MIODNEJ** – inż. Wojciech Kotlicki, dr Jakub Gąbka, mgr Zbigniew Kamiński, dr Barbara Zajdel - Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie

18. **SKUTECZNOŚĆ WYBRANYCH PREPARATÓW W ZWALCZANIU ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR*** – mgr Marcin Andrzej Kruszewski, dr Monika Naumowicz - Uniwersytet w Białymstoku
19. **SKUTECZNOŚĆ ZWALCZANIA PASOŻYTÓW *VARROA DESTRUCTOR* PREPARATEM BOWAR 500** – mgr Paweł Węgrzynowicz, Tomasz Białek, dr Dariusz Gerula, dr Beata Panasiuk, dr hab. Małgorzata Bieńkowska, Ewa Skwarek - Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach
20. **WPŁYW ODDYMIANIA RODZIN PSZCZELICH APIWAROLEM NA PRZEŻYWALNOŚĆ LARW MATECZNYCH ORAZ MASĘ CIAŁA POWSTAŁYCH Z NICH MATEK** - dr Jakub Gąbka, Joanna Trzeciecka - Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie
21. **SKUTECZNOŚĆ TESTERA Z DOZOWNIKIEM CO₂ DO MONITORINGU LICZBY FORETYCZNYCH FORM PASOŻYTÓW *VARROA* W RODZINACH PSZCZELICH** – dr Dariusz Gerula, Tomasz Białek, dr Beata Panasiuk, Ewa Skwarek, mgr Paweł Węgrzynowicz, dr hab. Małgorzata Bieńkowska - Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach
22. **PASOŻYTNICZA I TOWARZYSZĄCA FAUNA W RÓŻNYCH TYPAH GNIAZD MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA BICORNIS* L.)** – dr Barbara Zajdel¹, mgr Mikołaj Borański², dr Kornelia Kucharska³, dr Dariusz Teper², dr Jakub Gąbka¹ - ¹Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie, ²Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach, ³Zakład Zoologii, SGGW w Warszawie
23. **NEOGREGARYNA *APICYSTIS BOMBII* - NOWE ZAGROŻENIE DLA PSZCZÓŁ MIODNYCH** - Michał Schulz¹, dr Radosław Ścibior², dr Jacek Chobotow³, prof. dr hab. Jerzy Paleolog², dr Maciej Grzybek⁴, dr hab. Krzysztof Olszewski¹, dr hab. Aneta Strachecka¹ - ¹Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ²Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Łowiectwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ³Pracownia „Muzeum Zoologiczne”, UMCS w Lublinie, ⁴Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
24. **WPŁYW PESTYCYDÓW O RÓŻNYCH STĘŻENIACH NA AKUMULACJĘ MIEDZI, MANGANU ORAZ ŻELAZA W ORGANIZMIE PSZCZOŁY MIODNEJ** – mgr Paweł Migdał, mgr Yekaterina Zonova, dr hab. Adam Roman, dr Ewa Popielea - Pleban - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
25. **ANALIZA ŻYWOTNOŚCI SPOR *NOSEMA* SPP. PRZY UŻYCIU MIKROSKOPII KONFOKALNEJ** – mgr Katarzyna Romańczuk¹, mgr Kamil Deryło², dr hab. Grzegorz Borsuk³, dr Anna Gromada¹, dr Mariusz Trytek¹ - ¹Zakład Mikrobiologii Przemysłowej UMCS w Lublinie, ²Zakład Biologii Molekularnej, UMCS w Lublinie, ³Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Gospodarka pasieczna

26. **WYBRANE UWARUNKOWANIA KRAJOWEGO PSZCZELARSTWA W 2016 ROKU** - dr Piotr Semkiw, dr Piotr Skubida, mgr Krzysztof Jeziorski, Andrzej Pioś - Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach
27. **CZY SOJA MOŻE STANOWIĆ DOBRE ŹRÓDŁO BIAŁKA W ŻYWIENIU PSZCZÓŁ?** – mgr Marta Burzyńska, dr hab. Dorota Piasecka – Kwiatkowska - Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

28. **EFEKTYWNOŚĆ GOSPODARKI PASIECZNEJ Z WYKORZYSTANIEM ULIKÓW MINIPLUS** – mgr Adriana Mirecka-Chronowska, Jacek Siedlarz - Pasieka Hodowlana „Sądecki Bartnik”
29. **PROJEKT POIDŁA UŁOWEGO** - Wojciech Kołodyński - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
30. **MIKROFOTOGRAFIA JAKO PODSTAWOWA TECHNIKA OBRAZOWANIA BUDOWY MORFOLOGICZNEJ PSZCZOŁY MIODNEJ** - Wojciech Kołodyński, mgr Paweł Michoła - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Pożytki i zapylanie

31. **TRZYLETNIE BADANIA NAD WPLYWEM NAWOŻENIA DOLISTEGO GRYKI MIEDZIĄ, MANGANEM I ŻELAZEM NA WYBRANE PARAMETRY JEJ NEKTAROWANIA** - dr hab. Paweł Chorbiński¹, dr hab. Marek Liszewski² - ¹Katedra Epizootologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, ²Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
32. **IS THE NECTAR YIELD OF NEW VARIETIES OF WINTER RAPE THE SAME AS THE NECTAR YIELD 40 YEARS AGO?** - dr František Kamler - Bee Research Institute in Dol, 252 66 p. Libčice n. Vlt., Czech Republic
33. **WARTOŚĆ PSZCZELARSKA MAŁO ZNANEJ W POLSCE KONICZINY ZMIENNEJ (*TRIFOLIUM AMBIGUUM* M.BIEB.)** – dr hab. Zbigniew Kołtowski - Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach
34. **PYLENIE DWÓCH GATUNKÓW Z RODZAJU *PRUNUS* L. W ZADRZEWIENIACH ŚRÓDPOLNYCH** – dr Monika Strzałkowska-Abramek, dr Małgorzata Bożek, mgr Jacek Jachula, dr hab. Bożena Denisow - Katedra Botaniki, Pracownia Biologii Roślin Ogrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
35. **WARTOŚĆ PSZCZELARSKA ŚLAZÓWKI TURYNOSKIEJ (*LAVATERA THURINGICA* L.) (MALVACEAE)** – dr Aneta Sulborska¹, dr Marta Dmitruk, dr hab. Agnieszka Sujak², Małgorzata Budzeń² - ¹Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ² Katedra Fizyki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
36. **DLUGOTERMINOWE OBSERWACJE PYLENIA LESZCZYNY POSPOLITEJ (*CORYLUS AVELLANA* L.) W OGRODZIE BOTANICZNYM UMCS W LUBLINIE** – dr Agnieszka Dąbrowska, mgr Ryszard Sawicki – UMCS, Ogród Botaniczny w Lublinie
37. **BIOLOGIA KWITNIENIA I STRUKTURA NEKTARNIKÓW KWIATOWYCH ŚNIEGULICZKI BIAŁEJ (*SYMPHORICARPOS ALBUS* DUHAMEL)** – dr hab. Agata Konarska - Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
38. **OCENA EFEKTYWNOŚCI ZAPYLACZY DYNI ZWYCZAJNEJ O NASIONACH BEZŁUPINOWYCH – BADANIA WSTĘPNE** – dr hab. Marzena Masierowska¹, dr Ernest Stawiarz¹, prof. dr hab. Halina Buczkowska² - ¹Katedra Botaniki, ²Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

39. **ŹRÓDŁA POŻYTKU PYŁKOWEGO KOMPLEKSU LEŚNEGO BOJANÓW NA PODSTAWIE ANALIZY MIKROSKOPOWEJ OBNÓŻY PYŁKOWYCH** – dr Ernest Stawiarz, dr Beata Żuraw, Agnieszka Marut - Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
40. **OCENA WARTOŚCI PSZCZELARSKIEJ OGÓRECZNIKA LEKARSKIEGO (*BORAGO OFFICINALIS* L.)** - dr Ernest Stawiarz, dr hab. Anna Wróblewska, mgr Dagmara Sadowska - Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
41. **KWITNIENIE I NEKTAROWANIE *PRUNUS DIVARICATA* LEDEB. I *PRUNUS SPINOSA* L.** – mgr Jacek Jachuła, dr Monika Strzałkowska-Abramek, dr hab. Bożena Denisow - Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Produkty pszczele

42. **WYNIKI KONTROLI POZOSTAŁOŚCI AKARYCYDÓW W WOSKU PSZCZELIM I MIODZIE** – dr hab. Teresa Szczęsna, mgr Monika Witek, dr Ewa Waś, Urszula Kośka, mgr Katarzyna Jaśkiewicz, dr Piotr Skubida - Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach
43. **AKTYWNOŚĆ BIOLOGICZNA PIERZGI** – mgr Monika Witek, dr hab. Teresa Szczęsna, dr Ewa Waś, Urszula Kośka, mgr Katarzyna Jaśkiewicz, dr Piotr Semkiw, dr Piotr Skubida - Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach
44. **ALERGENNE WŁAŚCIWOŚCI MIODU I PYŁKU KWIATOWEGO** – mgr Marta Burzyńska, dr hab. Dorota Piasecka-Kwiatkowska - Katedra Biochemii i Analizy Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
45. **CHARAKTERYSTYKA ROZKŁADU LICZBY DIASTAZOWEJ MIODÓW PSZCZELICH NA TERENIE POLSKI** - Sławomir Czabaj^{1,2}, Jarosław Kliks³, Joanna Kawa-Rygielska², Tomasz Strojny⁴ - ¹Sławomir Czabaj Concepts, Ostrów Lubelski, ²Katedra Technologii Fermentacji i Zbóż, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ³Lubuski Ośrodek Innowacji i Wdrożeń Agrotechnicznych w Kalsku, ⁴Miody Polskie Sp. z o.o., Miedźno
46. **CHARAKTERYSTYKA PROFILI WĘGLOWODANOWYCH MIODÓW PSZCZELICH NA TERENIE POLSKI** – mgr Sławomir Czabaj^{1,2}, Jarosław Kliks³, Tomasz Strojny⁴, dr inż. Łukasz Biłos² - ¹Sławomir Czabaj Concepts, Ostrów Lubelski, ²Katedra Inżynierii Biosystemów, Politechnika Opolska, ³Lubuski Ośrodek Innowacji i Wdrożeń Agrotechnicznych w Kalsku, ⁴Miody Polskie Sp. z o.o., Miedźno
47. **KONCENTRACJA WYBRANYCH PIERWIASTKÓW O WŁAŚCIWOŚCIACH TOKSYCZNYCH W PSZCZOŁACH I MIODZIE Z REJONÓW O RÓŻNYM STOPNIU UPZEMYSŁOWIENIA** – mgr Yekaterina Zonova, dr hab. Adam Roman, dr Ewa Popiele-Pleban, mgr Paweł Migdał, dr Monika Kowalska-Górska, dr hab. Sebastian Opaliński - Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Inne owady zapylające

48. **ZNACZENIE MURAW KSEROTERMICZNYCH JAKO SIEDLISK REFUGIALNYCH DLA PSZCZÓŁ** – dr hab. Jolanta Bąk-Badowska - Zakład Zoologii i Dydaktyki Biologii, Instytut Biologii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

49. **HODOWLA I CHÓW PSZCZÓŁ ORAZ DZIKICH OWADÓW ZAPYLAJĄCYCH**
– dr hab. Małgorzata Bieńkowska, dr Dariusz Gerula, dr Beata Panasiuk, dr Dariusz Teper, mgr Paweł Węgrzynowicz, mgr Mikołaj Borański, Tomasz Białek, Ewa Skwarek - Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach
50. **WYSTĘPOWANIE APOIDEA NA TERENACH INTENSYWNYCH UPRAW ROLNICZYCH** – mgr Mikołaj Borański, dr hab. Zbigniew Kołtowski, dr Dariusz Teper, Ryszard Jemioła, Ewa Kołtowska - Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach
51. **HODOWLA MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA BICORNIS* L.) W RÓŻNYCH MATERIAŁACH GNIAZDOWYCH** – dr Barbara Zajdel¹, mgr Mikołaj Borański², Kornelia Kucharska³, dr Dariusz Teper², dr Jakub Gąbka¹ - ¹Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie, ²Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach, ³Zakład Zoologii, SGGW w Warszawie
52. **TRZMIELE I TRZMIELCE (HYMENOPTERA: APIDAE, BOMBINI) PARKU POLE MOKOTOWSKIE W WARSZAWIE** – dr Barbara Zajdel¹, dr Kornelia Kucharska², mgr Mikołaj Borański³, dr Jakub Gąbka¹, mgr Zbigniew Kamiński¹ - ¹Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie, ²Zakład Zoologii, SGGW w Warszawie, ³Zakład Pszczelnictwa IO Puławach
53. **PSZCZOŁA MIODNA (*APIS MELLIFERA* L.) I INNE JADOWITE ŻĄDLÓWKI PSZCZOŁOWATE (APOIDEA, ACULEATA) W FILATELISTYCE** – prof. dr hab. Wit Chmielewski, Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach

WYBRANE PRZYSTOSOWANIA PSZCZÓŁ DO ŚRODOWISKA

Grzegorz Borsuk

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
e-mail: grzegorz.borsuk@up.lublin.pl

Ewolucja pszczoł i roślin okrytozalążkowych trwała ok. 50 milionów lat i spowodowała wykształcenie wielu drobnych morfologicznych narządów ułatwiających pszczołom przystosowanie się do życia w środowisku naturalnym. Pszczoły pochodzą od os, które odżywiają swoje potomstwo pokarmem mięsnym, polują na mniejsze od siebie owady, przeżuwiają ich tanki i tak przygotowaną papką mięsną karmią larwy. Pszczoły zaś porzuciły drapieżny tryb życia i przeszły na „wegetarianizm”. Właśnie zmiana sposobu odżywiania zmusiła pszczoły do wykształcenia przystosowań, takich jak możliwości wykrywania źródła pożytku nektarowego i pyłkowego, zbierania pyłku, przenoszenia obnóży pyłkowych oraz przygotowywanie papki miodowo-pyłkowej, którą karmią rozwijające się larwy.

Do wykrycia pokarmu niezbędny jest zmysł powonienia pszczoł, rozprzestrzeniający się zapach kwitnących roślin ułatwia pszczołom wyszukiwanie pokarmu. Narzędem do odbierania i rozróżniania zapachów są czułki. Odbierają one najmniejsze różnice w zapachu, dzięki czemu mogą odnaleźć źródło pokarmu czy rozróżnić zapach matki oraz pszczoł pochodzących z obcych rodzin. To dzięki czułkom pszczoły są w stanie rozróżniać zapach substancji o masie 0,00001. Dopiero gdy dolatują do źródła pożytku zaczynają dostrzegać kontury i kolory roślin. Niektóre rośliny wykształciły różnego rodzaju znaczniki na płatkach korony, które wskazują pszczołom drogę do pokarmu, przez co pszczoły nie tracą czasu na szukanie pokarmu w kwiecie. Odwiedzane kwiaty przez inne pszczoły zostały oznaczone feromonami z gruczołu Nasonowa, dlatego inne pszczoły wyczuwają ten zapach za pomocą narządów znajdujących się w czułkach i omijają te kwiaty. Dość często kwiaty narzucają wręcz na owady swój pyłek, z którego później pszczoły muszą oczyścić swoje ciało. Owłosienie pszczoł, które zostanie poproszone pyłkiem kwiatów utrudnia pszczołom nawigację. Dlatego do czyszczenia ciała z pyłku służą szczoteczki znajdujące się na piętach trzech par odnóży. Tylko na ostatnim członie trzeciej pary odnóży znajduje się szczoteczka o regularnych rzędach włosków to umożliwia pszczołom formowanie obnóży pyłkowych, w trakcie tej czynności pomagają pszczołom szczypce pyłkowe i prasa pyłkowa. Pszczoły formują obnóża podczas lotu. Piętami odnóży trzeciej pary pocierają o siebie, a dzięki grzebyczkom zamykającym przestrzeń w prasie pyłkowej wymuszają przedostanie się ziaren do prasy pyłkowej. Następnie dwukłkiowe stawy łączące poszczególne części odnóży umożliwiają odgięcie pięty na zewnątrz i sprasowanie ziaren pyłku, które wypychane są do koszyczków pyłkowych. Aby opróżnić koszyczki z obnóży pyłkowych na drugiej parze odnóży znajduje się kolec, który służy do wyjmowania obnóży pyłkowych z koszyczków. Następnie

obnóża są umieszczane w komórkach plastra i głowami ubijane przez pszczoły. Podczas tej czynności dodawany jest miód, aby zakonserwować obnóża i wytworzyć warunki beztlenowe w wyniku, czego powstaje pierzga, pokarm białkowy, którym karmione są larwy pszczele. W przypadku, kiedy pyłek jest zbyt suchy pszczoły dodają kroplę nektaru podczas formowania obnóży pyłkowych, jako lepiszcza, co znacznie ułatwia ich formowanie. Do czyszczenia czulek służy pszczołom narząd znajdujący się na pierwszej parze odnóży. Narząd ten składa się z półokrągłej szczoteczki dopasowanej kształtem do kształtu czułka i błoniastej ostrogi, która dociska czulek do szczoteczki, aby oczyścić czulek z pyłków. Podczas lotu pszczół czułki uczestniczą w nawigacji, wspierając włoski wyrastające pomiędzy oczkami prostymi oka złożonego, dlatego powinny być czyste podczas lotu. Kiedy pszczoły rozpoczynają lot i wychodzą na pomost wylotowy, to czyszczą oczy złożone szczoteczką znajdującą się na pierwszej parze odnóży następnie czyszczą czułki, aby narządy uczestniczące w nawigacji podczas lotu były czyste i sprawne.

Należy powrócić jeszcze do czułka, na którym znajdują się termometr, higrometr, jak również jest umiejscowiony detektor stężenia CO₂, a jak już wspomniano jednocześnie służą pszczołom do wąchania. Należałoby zadać sobie pytanie, dlaczego na tak małym organie jest tyle narządów? Gdyż na czułkach znajdują się różnego rodzaju sensille (porowate, stożkowate, trichoidalne), czyli komórki czuciowe, którymi pszczoły odbierają bodźce zewnętrzne. Czułki są jednym z najlepiej „ukrwionych” organów ciała pszczoły, żeby móc odbierać bodźce ze środowiska czułki potrzebują hemolimfy, która odżywia komórki czuciowe. Wiedza ta umożliwiła opracowanie nam nowej metody pobierania hemolimfy od dorosłych owadów pszczołowatych, polega ona na energicznym usunięciu czułka i naciśnięciu na odwłok pszczoły. Wzrasta wtedy ciśnienie hemolimfy i kropla jałowego płynu wypływa w miejscu urwanego czułka.

Na goleni pierwszej pary odnóży znajduje się również narząd goleniowy (tympanalny), którym pszczoły odbierają drgania. Narząd ten ułatwia pszczołom komunikację. Podczas tańców pszczoły odbierają drgania pochodzące z plastrów, co ułatwia im odnalezienie tańczących pszczół w ulu na plastrach. Powracające pszczoły z informacją o nowo odkrytym źródle pożytku wykonują tańce informacyjne. Podczas tańców z różną intensywnością wywijają odwłokiem chwytając się przy tym wszystkimi odnóżami mocno plastrów. Zaczepiają się pazurkami o plaster żeby nie spadły podczas tańca. Umożliwia to również przenoszenie drgań z odwłoka na tułów, następnie na odnóża, po czym na plaster, który stanowi pudło rezonansowe umożliwiające rozchodzenie się dźwięków. Narząd tympanalny na pierwszej parze odnóży ułatwia pszczołom odbieranie dźwięków przenoszonych przez plaster i lokalizowanie tańczących pszczół. Wtedy pszczoły ulowe schodzą się do tańczącej pszczoły i naśladują tancerkę. Dzięki czemu dowiadują się o miejscu występowania źródła pożytku. Na ostatnim członie stopy znajdują się nie tylko pazurki, ale również przylga, która ułatwia pszczołom chodzenie po powierzchniach gładkich. U matek na przylgach znajdują się również gruczoły, którymi matka znakują odwiedzane przez siebie plasty, dlatego pszczoły identyfikują obecność matki w rodzinie pszczelej i nie zakładają mateczników.

Do przemieszczania się pszczoły wyposażone są w dwie pary skrzydeł, które są składane podczas lotu w jedno duże skrzydło, co umożliwia im przenoszenie ładunków pyłku, nektaru czy wody. Do składania skrzydeł pszczoły wykorzystują rynienkę znajdującą się na dolnej krawędzi skrzydła pierwszej pary oraz haczyki znajdujące się na skrzydle drugiej pary.

Aparat gębowy pszczoł jest przystosowany do obróbki pokarmów płynnych jak i stałych, twardych do tego pszczoły wykorzystują silne, tempo zakończone żuwaczki. Służą one do odcinania kawałków wosku podczas budowy plastrów, czy odsklepiania zapasów. Matki posiadają żuwaczki z tzw. zębem, na które wypływa substancja maceczna z gruczołów, żuwaczkowych, która jest wyczyszczana przez pszczoły dwa, trzy razy na godzinę i jest przekazywana w procesie trofalaksji podczas wymiany pokarmu przez pszczoły. Natomiast żuwaczki trutnia są słabe, długie i wiotkie, dlatego nie mogą one nimi odsklepiać pokarmu i to umożliwia pszczołom robotnicom głodzenie trutni i wtedy osłabione, bezbronne usuwane są z gniazda. W skład aparatu gębowego wchodzi również języczek, który służy pszczołom do pobierania pokarmów płynnych. Gdy jest mało pokarmu to pszczoły zanurzają końcówkę języczka, która nasiąka nektarem i dopiero obsysają go w ten sposób liżą, gdy pokarmu jest dużo języczek składają w trąbkę i wykonują intensywne ruchy odwłokiem, który działa, jako pompa ssąca, w ten sposób pobierają płynny pokarm do wola. Dzięki tym przystosowaniom aparat gębowy pszczoł spełnia funkcję gryząco - ssąco - liżącą.

KURTYNY, GIRLANDY I TWARZ PRZYLATUJĄCYCH ROJÓW PSZCZOŁY OLBRZYMIEJ *APIS DORSATA*

Jerzy Woyke

Pracownia Pszczelnictwa SGGW, Warszawa

Badania przeprowadzono w Nepalu w 1999 r i Indiach w 2002 r. Obserwowano przylot i osiedlanie się 8 rojów pszczoły olbrzymiej *Apis dorsata*. Badania wykazały, że najpierw pojawiały się pszczoły wywiadowczynie poszukujące miejsca na osiedlenie się roju. Pszczoły te interesowały się czystą powierzchnią pomiędzy śladami i pozostałościami plastrów z poprzedniego sezonu. Wydawało się, że wywiadowczynie badały nogami i aparatem gębowym solidność podłoża. Liczba wywiadowczyń znacznie zwiększała się po 9:12 min. (3 - 14, n = 4). Lecz po następnych 4:36 min. (3 - 9, n = 5), przed przylotem roju, liczba wywiadowczyń zmniejszała się. Pszczoły roju zaczęły przybywać po następnych 8:00 min. (2 - 17, n = 5). Już 3:30 min. (1 - 10, n = 8) po przylocie roju, okazało się, że robotnice nie osiedlały się w postaci grona, lecz w postaci kilku kurtyń. Liczba ich wahała się pomiędzy 4 a 12. Krawędzie kurtyń nie były gładko zaokrąglone lecz zygzakowate. W rezultacie, wyglądały jak girlandy. Pojawiały się one 4:88 min. (3 - 10 min., n = 8) po przylocie roju. Z biegiem czasu, girlandy zaczęły się łączyć. Spowodowało to, że po 8:00 min. (5 - 15 min, n = 4) po przylocie, osiadły rój wyglądał jak twarz człowieka. Była ona widoczna przez 6:15 min. (2 - 8 min., n = 4). Następnie kurtyny wraz z girlandami łączyły się i pojawiało się grono roju z wygładzoną powierzchnią. Od czasu przylotu roju do ostatecznego sformatowania jego grona upływało 40:30 min. (14 - 75 min., n = 8). Znaczy to, że od pojawienia się pierwszych wywiadowczyń do sformatowania powierzchni grona roju, upływało około 1:05 godziny. Jest to pierwszy opis „twarzy” przylatującego roju jakiegokolwiek gatunku pszczoł. Na konferencji zostanie pokazany film przedstawiający osiedlanie się roju pszczoły olbrzymiej *A. dorsata*. Film jest dostępny na stronie:

<https://drive.google.com/drive/folders/0B-Z6IGJK-c6oOG1EX0k5MXE2Q3c?usp=sharing>

ANALIZA RUCHU SKRZYDEŁ PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA*) W TRAKCIE TAŃCA

Sylvia Łopuch, Adam Tofilski

Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków

Pszczoła miodna przekazuje informacje o znalezionych zasobach (np. nektarze, pyłku, wodzie) za pomocą tańca. Czas trwania fazy wywijania odwłokiem określa odległość w jakiej zbieraczka odnalazła źródło pokarmu. Ostatnio donoszono również, że częstotliwość ruchu skrzydeł zbieraczki w trakcie tańca przekazuje podobne informacje, chociaż dotychczasowe wyniki nie są jednoznaczne.

Celem niniejszego badania była analiza ruchu skrzydeł pszczoły miodnej w trakcie tańca przy użyciu szybkiej kamery, aby wykazać czy ruch skrzydeł może informować o lokalizacji pokarmu.

Analiza objęła tańce zbieraczek pochodzących z 3 rodzin. Zbieraczki ruszały skrzydłami przez 50% czasu trwania fazy wywijania odwłokiem w porównaniu do 8% czasu trwania fazy powrotu. Uzyskane wyniki nie wykazały związku częstotliwości uderzeń skrzydłami z czasem trwania fazy wywijania odwłokiem. Natomiast, stwierdzono istotny związek między czasem trwania epizodów machania skrzydłami oraz liczbą epizodów machania skrzydłami, a czasem trwania fazy wywijania odwłokiem. Istotne różnice w częstotliwości uderzeń skrzydeł stwierdzono także między rodzinami pszczelimi.

Podsumowując, analiza tańca potwierdziła, że zbieraczka może przekazywać pewne informacje o odległości źródła pokarmu za pomocą ruchu skrzydeł.

WPŁYW NISKIEJ TEMPERATURY NA WIELKOŚĆ I ASYMETRIĘ SKRZYDEŁ ROBOTNIC PSZCZOŁY MIODNEJ

Hajnalka Szentgyörgyi, Adam Tofilski

Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków

Niska temperatura w czasie rozwoju jest jednym z czynników wyraźnie wpływających na jakość pszczół. Celem naszych badań było wyjaśnienie, czy obniżona temperatura w czasie rozwoju wpływa na wielkość robotnic pszczoły miodnej oraz użyłkowanie i asymetrię skrzydeł. Asymetria skrzydeł była tematem już wielu badań i jest często proponowana, jako wskaźnik warunków stresowych w czasie rozwoju larwalnego. Oczekuje się, że osobniki rozwijające się w optymalnych warunkach są bardziej symetryczne.

Do badań wykorzystano 4 rodziny pszczele, w których wychowywano czerw w znanym wieku. Po zasklepieniu komórek z czerwem plastry umieszczano w ciepłarkach o stałej temperaturze 35°C lub 32°C aż do czasu wygryzienia się robotnic. Bezpośrednio po

wygryzieniu osobniki ważono. Następnie pobierano obrazy skrzydeł i wykonywano ich pomiary.

Robotnice wychowywane w niskiej temperaturze miały zarówno istotnie większą masę jak i większe skrzydła, w porównaniu do robotnic rozwijających się w optymalnej temperaturze. U robotnic rozwijających się w niższej temperaturze stwierdzono także większą proporcję osobników z zaburzeniami w rozwoju skrzydeł polegającymi na braku żyłki lub obecności dodatkowej żyłki. Wpływ temperatury na symetrię kształtu skrzydeł różnił się pomiędzy rodzinami. W dwóch rodzinach stwierdzono wyższą asymetrię kształtu skrzydeł u robotnic rozwijających się w wyższej temperaturze, natomiast w dwóch pozostałych rodzinach brak było statystycznie istotnych różnic.

**Badania były finansowane ze środków NCN, numer umowy:
UMO 2013/10/E/NZ9/00682**

WPŁYW WARUNKÓW WYCHOWU LARW NA WRAŻLIWOŚĆ SENSORYCZNĄ U ROBOTNIC PSZCZOŁY MIODNEJ

Karolina Kuszewska, Krzysztof Miler, Michał Wojciechowski

Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński

W rodzinie pszczelej rozwój matki lub robotnic uwarunkowany jest działaniem odmiennych czynników środowiskowych w okresie larwalnym. Wśród robotnic osobniki także mogą rozwijać się w różny sposób zależnie od warunków w jakich przebiega ich rozwój larwalny. Larwy wychowywane w rodzinie z matką rozwijają się w normalne robotnice, natomiast te wychowywane w rodzinie bez matki rozwijają się w rebelianckie robotnice, anatomicznie bardziej podobne do królowych. W porównaniu do zwyczajnych robotnic rebeliantki mają jajniki zbudowane z większej liczby rurczek jajnikowych (owarioli), ich gruczoły żuwaczkowe i Dufour'a są większe, natomiast ich gruczoły gardzielowe są mniejsze. Wiadomo, że budowa anatomiczna wpływa na fizjologię organizmu. Istnieją badania, które pokazują, że pszczoły selekcjonowane na zbieranie pyłku, charakteryzujące się m.in. większą liczbą owarioli, mają niższą wrażliwość sensoryczną na cukier w roztworze. Badania na liniach selekcyjnych mogą jednak generować błędy i dlatego najlepiej byłoby sprawdzić jak potencjał reprodukcyjny wpływa na wrażliwość sensoryczną u osobników różniących się anatomią ale podobnych do siebie genetycznie. Dlatego też celem badań było sprawdzenie wrażliwości sensorycznej pomiędzy normalnymi osobnikami a rebeliantkami, które nie różnią się pomiędzy sobą genotypowo. Do badań użyto 15-dniowych rebeliantek i normalnych robotnic, u których sprawdzano wrażliwość sensoryczną poprzez przykładanie do czułków pszczoły roztworów cukru o różnym stężeniu (0; 0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30%). Pszczoły, które były wrażliwe na daną zawartość cukru wysuwały języczek. Wyniki pokazały, że rebeliantki, mające wyższy potencjał reprodukcyjny, mają także wyższą wrażliwość na cukier niż normalne robotnice (Test Wilcozona dla par wiązanych $P = 0,04$). Oznacza to, że obserwowana wcześniej korelacja pomiędzy liczbą owarioli a wrażliwością sensoryczną, nie jest tak prosta jak się wydawało i może być artefaktem związanym z użyciem linii selekcyjnych.

KIEDY I DLACZEGO MATKA PSZCZELA ZAPADA W ŚPIĄCZKĘ?

Jakub Gąbka, Joanna Trzeciecka, Zygmunt Jasiński

Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie

Pszczelarze spotykają się z przypadkami zaprzestania jakichkolwiek ruchów przez matki podczas ich znakowania. Wyglądają one wówczas jak martwe. Zdarza się to bardzo rzadko. Matki te po pewnym czasie zaczynają się ruszać i wszystko wraca do normy. Celem tej pracy było zbadanie, co jest tego przyczyną.

Początkowo podejrzewaliśmy podtrucie klejem do opalitek lub swego rodzaju zapaść spowodowaną np. stresem po ucisku. Po wnikliwym zapoznaniu się z literaturą na ten temat okazało się, że przypadki takie notowano również podczas przycinania matkom skrzydeł, a więc podtrucie klejem zostało wyeliminowane. Zjawisko to opisywano już dawno temu, np. w *American Bee Journal* w 1922 roku ukazały się trzy artykuły opisujące katalepsję matek pszczelich podczas ich znakowania lub przycinania im skrzydeł. Katalepsja jest sztywnieniem mięśni, spowodowanym zaburzeniami układu nerwowego. Niektórzy autorzy za przyczynę takiego stanu u matek pszczelich uważają ucisk na zwoje lub włókna nerwowe.

Kilka matek czerwiących i kilka niecierwających próbowaliśmy doprowadzić do bezruchu poprzez ucisk tułowia i odwłoka palcami. Udało się to u dwóch czerwiących. Ponadto kilka matek zostało umieszczonych w naczyniu z wodą pod szalką Petriego, aby można je było obserwować, aż do zaprzestania jakichkolwiek ruchów nogami i czułkami. Po kilkunastu minutach od zaprzestania uciskania matek lub od wyjęcia z wody tych utopionych, wszystkie zachowywały się jak po użyciu dwutlenku węgla, czyli najpierw poruszały czułkami, nogami i odwłokiem, a następnie zaczynały chodzić. Z tego wniossek, że przyczyną bezruchu matek jest brak tlenu, a nie sztywnienie mięśni. Matki pod wodą nie były przecież uciskane. Jeśli mówimy, że matka ma katalepsję po znakowaniu, to równie dobrze można powiedzieć, że ma katalepsję po utopieniu lub uspieniu dwutlenkiem węgla. Możliwe jest, że schitynizowane ściany tchawek ulegają pod wpływem ucisku czasowemu odkształceniu, przez co ich światło zostaje zmniejszone lub nawet zamknięte i że to jest bezpośrednią przyczyną utraty przytomności matek. To tłumaczyłoby również dłuższy czas wybudzania niż w przypadku uspienia dwutlenkiem węgla. Prawdopodobnie ściany tchawek muszą najpierw wrócić do pierwotnego kształtu, co wymaga czasu. Podobnie po utopieniu czas wybudzania jest dłuższy, ponieważ woda musi być najpierw usunięta przez przetchlinki.

Doprowadzenie matki do utraty przytomności poprzez ucisk palcami jest trudne, zakładając oczywiście, że zależy nam na tym, aby tę przytomność odzyskała. Nic więc dziwnego, że zdarza się to tak rzadko, gdy nie mamy takiego zamiaru. Musi być spełniony jakiś warunek np. ucisk na tchawki w określonym miejscu lub w kilku miejscach na raz. U matek czerwiących zapotrzebowanie na tlen jest z pewnością dużo większe niż u niecierwających i prawdopodobnie dlatego łatwiej jest u nich wywołać taki stan.

Utrata przytomności przez matki pszczele nazywana jest w literaturze, poza katalepsją, również omdleniem, szokiem, śpiączką, paraliżem, a nawet epilepsją, ale wszyscy autorzy wiążą ją z układem nerwowym, a nie oddechowym.

Stwierdzono, że przyczyną sporadycznych przypadków bezruchu matek pszczelich podczas znakowania lub przycinania skrzydeł jest brak tlenu spowodowany uciskiem na tchawki, a nie katalepsja, czyli sztywnienie mięśni, wywołana stresem lub uciskiem na zwoje nerwowe.

AKTYWNOŚĆ SYSTEMU PROTEOLITYCZNEGO NA POWIERZCHNI KUTIKULI MATEK PSZCZELICH PRZETRZYMYWANYCH W WARUNKACH NATURALNYCH I SZTUCZNYCH

Milena Bajda¹, Aneta Strachecka¹, Jerzy Paleolog²,
Jacek Chobotow³, Krzysztof Olszewski¹

¹ Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, UP w Lublinie

² Katedra Zoologii, Ekologii i Lowiectwa, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, UP w Lublinie

³ Pracownia „Muzeum Zoologiczne”, Wydział Biologii i Biotechnologii UMCS w Lublinie

Na powierzchni każdego organizmu, również na kutikuli matek pszczelich, znajdują się białka o charakterze proteaz i ich inhibitorów. Są one elementem biochemicznych barier obronnych. Celem badań było porównanie aktywności systemu proteolitycznego na kutikuli matek pszczelich przetrzymywanych w warunkach naturalnych (rodzinka), z tymi przetrzymywanymi w warunkach sztucznych (klateczka).

Świeżo wygryzione matki, podzielono na dwie grupy, po 30 sztuk każda. Matki z pierwszej grupy, poddano do rodzin i uniemożliwiono im unasiennienie przez zakratowanie wylotu. Matki z drugiej grupy, umieszczono w klateczkach wraz z dziesięcioma robotnicami. Matki te przesiedlano co 7 dni do nowych klateczek ze świeżym pokarmem i młodymi pszczołami. Po 20 dniach, matki z rodzin i z klateczek analizowano laboratoryjnie. Z powierzchni ciała każdej matki wyizolowano białka. Oznaczono stężenie białka ogólnego, aktywność proteaz kwaśnych, obojętnych, zasadowych i inhibitorów tych proteaz.

Stężenie białka ogólnego oraz aktywność proteaz kwaśnych, obojętnych i zasadowych była wyższa u matek przetrzymywanych w rodzinach, niż w klateczkach. U matek przetrzymywanych w klateczkach nie wykazano aktywności inhibitorów proteaz, podczas gdy u matek w rodzinach nieaktywne były tylko inhibitory proteaz obojętnych. Wyższa aktywność systemu proteolitycznego matek przetrzymywanych w rodzinach może przekładać się na lepszą sprawność przeciwbakteryjną, przeciwwirusową i przeciwgrzybiczą zewnętrznych barier obronnych. Spadek aktywności systemu proteolitycznego matek przetrzymywanych w klateczkach wynika zapewne z mało zróżnicowanej, ubogiej w białko diety oraz stresu spowodowanego przetrzymywaniem w warunkach dalece odbiegających od naturalnych.

NOWA, SZYBKA I PROSTA METODA POBIERANIA HEMOLIMFY OD DOROSŁYCH PSZCZÓŁ

Grzegorz Borsuk¹, Aneta A. Ptaszyńska², Krzysztof Olszewski¹,
Marcin Domaciuk³, Patcharin Krutmuang⁴, Jerzy Paleolog⁵

¹Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Uniwersytet Przyrodniczy, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin;

²Zakład Botaniki i Mykologii, Instytut Biologii i Biochemii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20 033 Lublin;

³Zakład Anatomii Roślin i Cytologii, Instytut Biologii i Biochemii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej;

⁴Katedra Entomologii i Patologii Roślin, Wydział Rolniczy, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand; ⁵Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Lowiectwa, Uniwersytet Przyrodniczy, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Hemolimfa ma szerokie zastosowanie w badaniach immunologicznych, mykologicznych, proteomicznych i biochemicznych. Można ją pobrać po przez: dekapitację, odcięcie odnóży, nakłucie serca, nakłucie brzusznej lub grzbietowej zatoki odwłokowej, czy bezpośrednio z aorty pomiędzy głową a odwłokiem. Jednak dotychczasowe metody pobierania wymagają użycia szklanych mikropipet czy specjalnie przygotowanych plastikowych pipet.

Dlatego celem było znalezienie szybkiej oraz łatwej metody, która umożliwi sterylne pobranie hemolimfy od dorosłych pszczoł, w krótkim czasie.

Sprzęt potrzebny do pobierania hemolimfy nową metodą to: styropianowa płytka o kształcie prostokąta do przytrzymania pszczoły, pęseta, automatyczna pipeta, końcówki do pipety, 70% alkohol, waciki, łaźnia lodowa i probówki typu Ependorf. Pszczołę łapiemy za tułów i przenosimy ją na brzeg styropianowej płytki, lekko dociskając tułów pszczoły do płytki. Wacikiem zanurzonym w alkoholu dezynfekujemy okolicę czułka. Po odparowaniu alkoholu pęsetą chwytną za trzonek czułka i energicznym ruchem urywamy go u jego nasady. Następnie lekko naciskamy na odwłok co zwiększa ciśnienie hemolimfy i po chwili możemy pobrać kroplę czystej, jałowej hemolimfy automatyczną pipetą do probówki typu Ependorf, która powinna być schłodzona na łaźni lodowej. Tak pobraną hemolimfę przeznaczamy do dalszych analiz zgodnie z wybraną metodyką badań.

W ten sposób od 10 robotnic *Apis mellifera* można pobrać od 80 do 100 µl hemolimfy w czasie ok. 6 min. Odkażenie pszczoły alkoholem oraz mała styczność kropli hemolimfy z ciałem zapewnia jej jałowe pobranie. Układ krwionośny pszczoły posiada otwarty wymuszony obieg hemolimfy. Zapewniają to pulsacyjne skurcze grzbietowej i brzusznej przepony, które tłoczą hemolimfę do serca, a następnie aortą transponowana jest ona do głowy, opływa mózg i komórki czuciowe czułków. W ten sposób hemolimfa dostarczana jest do najważniejszych narządów pszczoły oraz mózgu i czułków. Anatomiczna budowa pszczoły umożliwia pobieranie hemolimfy w zaproponowany przez nas sposób.

Więcej szczegółów można znaleźć w artykule: Borsuk G., Ptaszyńska A.A., Olszewski K., Domaciuk M., Krutmuang P., Paleolog J. (2017). A New Method for Quick and Easy Hemolymph Collection from Apidae Adults. PLOS ONE, 12(1), e0170487; doi:10.1371/journal.pone.0170487

RÓŻNICE W STĘŻENIU LIZOZYMU U ROBOTNIC I TRUTNI PSZCZÓŁ KRAIŃSKICH I BUCKFAST

Aleksandra Łoś, Grzegorz Borsuk

Zakład Biologii Eksperymentalnej i Apidologii, Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Stężenie lizozymu w hemolimfie robotnic oraz trutni *Apis mellifera carnica* i Buckfast ma zbliżone wartości. Dlatego celem pracy było zweryfikowanie postawionej hipotezy.

Pszczoły i trutnie *A. m. carnica* oraz Buckfast bezpośrednio po wygryzieniu znakowano i poddano do rodzin. Z każdej kasty i podgatunku, w 20 dniu życia, z 7 osobników, pobrano Hemolimfę [1] do jednej probówki typu Eppendorf. Tak utworzono po 7 próbek hemolimfy dla każdej kasty i podgatunku; $7 \times 4 = 28$ próbek. Stężenie lizozymu określono zmodyfikowaną metodą dyfuzyjno-basenikową [2]. Na szalki Petri'ego wylano 1% podłoże agarozowe wzbogacone w szczep wzorcowy *Micrococcus luteus* przygotowane w 0,066M buforze Sorensena. W tak sporządzonych podłożach wycinano baseniki o średnicy 3 mm, do których wprowadzono po 10 μ l hemolimfy. Wzorec lizozymu przygotowano w oparciu o lizozym białka jaja kurzego (standard, Sigma-Aldrich), który rozcieńczano w malejących stężeniach w buforze Sorensena i również wprowadzano po 10 μ l każdego z rozcieńczeń do baseników wyciętych we wzbogaconym podłożu agarozowym szalek Petri'ego. Tak przygotowane szalki inkubowano w temperaturze pokojowej (25°C) przez 24 godziny. Zmierzono średnicę lizy/inhibicji bakterii, a na podstawie analizy regresji wyrysowano krzywą wzorcową, co umożliwiło odczytanie stężenia lizozymu w hemolimfie pszczoł.

Pszczoły Buckfast miały mniejsze stężenie lizozymu niż pszczoły *A. m. carnica*. Tym samym mogą być bardziej podatne na choroby bakteryjne.

Tab.1. Stężenie lizozymu w hemolimfie pszczoł

	<i>A.m.carnica</i>		Buckfast	
	trutnie	robotnice	Trutnie	robotnice
Średnia [mg/l]	147,93 ^a	49,25 ^b	17,74 ^c	13,50 ^c
SE	14,6	1,9	0,8	0,4

SE – błąd standardowy

a,b – różnice są istotne statycznie pomiędzy kastami i podgatunkami w stężeniu lizozymu $p \leq 0,05$ (test Tukeya)

Piśmiennictwo:

1. Borsuk G., Ptaszyńska A.A., Olszewski K., Domaciuk M., Krutmuang P., Paleolog J. (2017). A New Method for Quick and Easy Hemolymph Collection from Apidae Adults. *PLOS ONE*, 12(1), e0170487.
2. Schneider J.A., Fritsch D. (1988). Tested studies for laboratory teaching. In: Leon Harris (ed). Two reliable and inexpensive lysozyme assays for teaching enzymology and microbiology. *Proceedings of the third workshop/conference of the Association for Biology Laboratory Education Plattsburgh, New York*, 167–180.

AKTYWNOŚĆ ANTYOKSYDANTÓW ENZYMATYCZNYCH W HEMOLIMFIE REBELIANTEK I ROBOTNIC LETNICH.

Aneta Strachecka¹, Krzysztof Olszewski¹, Jerzy Paleolog²,
Grzegorz Borsuk¹, Jacek Chobotow³, Milena Bajda¹,
Michał Schulz¹, Aleksandra Łoś¹, Radosław Ścibior²,
Maciej Grzybek⁴, Aneta Ptaszyńska⁵

¹Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie ul Akademicka 13, 20-950 Lublin

²Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Lowiectwa, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie ul Akademicka 13, 20-950 Lublin

³Pracownia „Muzeum Zoologiczne”, Instytut Biologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej 20-033 Lublin, ul. Akademicka 19

⁴Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Instytut Biologicznych Podstaw Chorób Zwierząt, 20-001 Lublin, ul. Akademicka 12

⁵Zakład Botaniki i Mykologii, Instytut Biologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, 20-033 Lublin, ul. Akademicka 19

e-mail:aneta.strachecka@up.lublin.pl

Praca finansowana z projektu badawczego NCN 2015-2018: ZKB/PB/138 (UMO-2014/15/B/NZ9/00425)

W czasie rójki dochodzi do trwałych zmian behawioralnych. Wiążą się one z rozwojem larw, które pochodzą z jaj złożonych jeszcze przez starą matkę. Z tych larw, po przepoczwarczeniu, wygryzają się rebeliantki, które charakteryzują się większą liczbą rurczek jajnikowych (niż inne robotnice), zredukowanymi gruczołami gardzielowymi oraz powiększonymi gruczołami żuwaczkowymi i Dufourt’a. Podobnie jak matka, a w przeciwieństwie do sterylnych robotnic, rebeliantki nastawione są na reprodukcję i nie angażują się w wychowywanie kolejnych pokoleń. Aby w pełni zrozumieć specyficzny, odrębny status fizjologiczny rebeliantek należy poznać postępujące wraz z wiekiem (starzenie) zmiany biochemiczne, szczególnie te wpływające na ich odporność i vitalność. Kluczowymi substancjami odpowiedzialnymi za odporność, vitalność i długowieczność pszczół, zwłaszcza w warunkach dużego stresu i podczas starzenia się, są elementy systemu antyoksydacyjnego. Dlatego celem pracy było określenie aktywności antyoksydantów enzymatycznych w hemolimfie rebeliantek i robotnic letnich wraz z ich wiekiem.

W 5 niespokrewnionych macierzystych rodzinach, każda utrzymywana w ulu na dwu korpusach, wychowano pszczoły rebeliantki (RW) i robotnice letnie (NW) (*Apis mellifera*) według metody Woyciechowskiego i Kuszewskiej (2012). Jednodniowe RW i RL znakowano różnymi kolorami i wpuszczono do mini-uli. W 1, 3, 6, 12, 18, 24 i 30 dniu ich życia, wyłapywano RW i NW, pobierano od nich hemolimfę wg. metody Stracheckiej i in. (2014). RW i NW po pobraniu hemolimfy były wykorzystywane do wykonania preparatów histologicznych tkanek gruczołów gardzielowych, żuwaczkowych, Dufourt’a i jajników, aby potwierdzić przynależność do określonej sub-kasty. W roztworach hemolimfy oznaczono aktywności: dysmutazy ponadtlencowej (SOD), peroksydazy

glutationowej (GPx), S-transferazy glutationowej (GST) i katalazy (CAT) wykorzystując komercyjne kity Sigma.

Aktywność SOD, CAT i GPx wzrastały wraz z wiekiem RW i NW, natomiast w przypadku GST zaobserwowano wzrost tylko u NW. Aktywność SOD, CAT i GST była niższa u RW, a w przypadku CAT – niższa u NW. Tendencje obserwowane u RW wskazują na odrębność fizjologiczną tej sub-kasty w porównaniu z NW.

Piśmiennictwo:

- ¹ Strachecka A., Krauze M., Olszewski K., Borsuk G., Paleolog J., Merska M., Chobotow J., Bajda M., Grzywnowicz K. 2014. Unexpectedly strong effect of caffeine on the vitality of western honeybees (*Apis mellifera*). Biochemistry (Moscow), 79(11), 1192-1201
- ² Woyciechowski M., Kuszewska K. (2012): Swarming generates rebel workers in honeybees. Curr. Biol. 22, 707-711.

BEE DISEASES AND POISONINGS CHOROBY I ZATRUCIA

CZY POWINNIŚMY STEROWAĆ ODPORNOŚCIĄ PSZCZÓŁ

Paweł Chorbiński

Katedra Epizootologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Odporność organizmu przed skutkami zakażeń jest procesem bardzo załozonym zarówno u zwierząt niższych jak i wyższych. Generalnie z punktu widzenia epidemiologicznego dzieli się ją na naturalną (genetyczną, wrodzoną, fizjologiczną, czasami nieswoistą) nazywaną czasami opornością (*resistentio*) oraz nabytą (*immunitas*) czyli indukowaną przez narażenie tego organizmu na różne patogeny. Odporność naturalna występuje u wszystkich osobników danego gatunku i jest wynikiem identycznych lub zbliżonych mechanizmów, opartych na barierach anatomicznych lub substancji zawartych w różnych narządach. Z kolei odporność nabyta powoduje obniżenie wrażliwości organizmu (a nawet całkowitą jego niewrażliwość) na określony zarazek, przez wytwarzanie różnorodnych substancji działających przeciwko temu zarazkowi.

Pszczół jako organizmy filogenetycznie najstarsze wykształciły w czasie swej ewolucji mechanizmy obronne przeciwko zarazkom związane ze wszystkimi swoimi stadiami rozwojowymi. Pojawienie się rozwoju złożonego (holometabolicznego) pozwoliło na dodatkowe zabezpieczenie takich owadów przed zarazkami w wyniku, którego nawet u naszych krajowych pszczoł przez lata dysponowaliśmy prostym podziałem na choroby czerwii i choroby pszczoł dorosłych. Jednakże pszczoła jako owad społeczny wykorzystuje dodatkowe mechanizmy obronne związane z kolonijnym trybem życia. Stanowi to cenne uzupełnienie możliwości ochrony przed patogenami, gdyż z racji swojej długości życia, pszczoły jak i inne owady nie mogą korzystać szczególnie z odporności nabytej swoistej (która jest najbardziej rozwinięta u ssaków) i uniemożliwia nam np. prowadzenie profilaktyki w postaci szczepień pszczoł przeciwko chorobom.

Zdrowie rodziny pszczelej to bardzo złożony układ oparty na możliwościach organizmu, wpływu środowiska zewnętrznego jak i presji zarazków. Zaburzenie tego układu doprowadza do rozwoju choroby. Dlatego możliwości wpływania właściciela na odporność pszczoł trzeba potraktować wielokierunkowo: z jednej strony minimalizowanie niekorzystnych składowych środowiska (np. niedoboru pokarmu, złych warunków gniazdowych), zmniejszenie ilości patogenów w środowisku ulowym lub podwyższenie odporności rodziny pszczelej.

Ponieważ odporność pszczoł ma podłoże genetyczne i jest cechą odziedziczną w znacznym stopniu, dlatego od lat próbuje się wyselekcjonować pszczoły odporne na określone choroby. Najczęściej wykorzystywane są w tym celu elementy odporności kolonijnej, oparte na zdolności pszczoł do wykrywania i usuwania chorego lub zamarłego czerwii (hygienic behaviour), czy zdolności usuwania roztocza *Varroa destructor* (grooming behaviour) przez samooczyszczanie lub usuwanie go z komórek czerwii. Dla potrzeb badań i specjalnych programów hodowlanych opracowano szereg testów, umożliwiających ocenę pożądanego zachowania się pszczoł. Jednak testy te wyma-

gają adekwatnej wiedzy i uwzględnienia dodatkowych, istotnie wpływających na nie parametrów, a dodatkowo nie są rozpowszechnione w praktyce pszczelarskiej. Dlatego wskazane jest przedstawienie możliwości szerokiego wykorzystania tej wiedzy wśród pszczelarzy, szczególnie w sytuacji, kiedy pojawiają się informacje o komercyjnych liniach pszczoł opornych czy „odpornych” na inwazję pasożyta *Varroa destructor* lub nawet egzotycznych ras pszczoł niewrażliwych na niego.

Trzeba zatem odpowiedzieć na zadane pytanie Czy warto sterować odpornością pszczoł? W wielu przypadkach można to zrobić szybko, prosto i skutecznie lub mozolnie pracować na wynik nawet latami, a czasami zupełnie niepotrzebnie. Jeżeli już się na to zdecydujemy stajemy przed kolejnymi wyzwaniami: Czy posiadanie odpornych na warrozę pszczoł pozwoli na utrzymanie tej zdolności przez wiele lat (bez dodatkowej pracy, w postaci stałego monitoringu tej cechy), czy będą odporne na inne choroby, czy uzyskamy spodziewane efekty ekonomiczne w naszych pasiekach?

TRZY LATA BADAŃ STRAT RODZIN PSZCZELICH W POLSCE OPARTYCH NA LOSOWO WARSTWOWYM DOBORZE PRÓBY BADANEJ – ANALIZA WSTĘPNA

Grażyna Topolska, Urszula Grzęda, Anna Gajda

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Katedra Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej, Pracownia Chorób Owadów Użytkowych
e-mail: grazyna_topolska@sggw.pl

Rok 2016 był trzecim rokiem badania strat rodzin pszczelich opartego na losowo warstwowym doborze próby badanej i z użyciem międzynarodowego standaryzowanego kwestionariusza ankiety COLOSS. W 2014 roku do badania z listy zamieszczonej na stronie Internetowej Głównego Inspektoratu Weterynarii wylosowano 1552 pszczelarzy (po 97 z każdego województwa), a w kolejnych dwóch latach losowano 100 do 300 nowych pszczelarzy, aby zastąpić tych, którzy zmarli, przestali trzymać pszczoły lub których adresy okazały się nie być już aktualne lub poprawne. W każdym roku około 10% wypełnionych arkuszy ankiety przychodziło po wyznaczonym terminie. Ogółem w 2014 roku otrzymaliśmy 720 wypełnionych kwestionariuszy, w 2015 – 734, a w 2016 – 596 (do połowy lipca). Podczas zimy 2014/15 straty rodzin pszczelich ogółem były wysokie (16,9% utraconych rodzin) i znacznie niższe podczas dwu pozostałych zim, odpowiednio 8,2% zimą 2013/14 oraz 11,0% zimą 2015/16. Każdego roku wysokość strat różniła się znacznie pomiędzy województwami, jednak najlepiej było to widoczne w roku, kiedy ogólne straty były wysokie. Pomimo, że przestrzenny rozkład strat był każdego roku inny zaobserwowano pewien trend: w sąsiadujących województwach środkowej części Polski wysokość strat była podobna, podczas gdy w województwach obrzeżnych obserwowano większe różnice. Mogło to być spowodowane warunkami klimatycznymi. 317 pszczelarzy uczestniczyło w badaniach we wszystkich trzech latach. 55 pszczelarzy miało każdego roku straty niższe od średnich, przy czym u 1/3 z nich straty nie przekraczały 10%. We wszystkich trzech latach pszczelarze, których pszczoły korzystały z pożytków na kukurydzy utracili więcej rodzin, niż ci którzy twierdzili, że ich pszczoły nie miały dostępu do plantacji kukurydzy.

OZONOWANIE RODZIN – CUDOWNA BROŃ NA *VARROA* CZY MISTYFIKACJA?

Jerzy Wilde, Maciej Siuda, Beata Bąk

Katedra Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,
ul. Słoneczna 48, 10-957 Olsztyn
e-mail: jerzy.wilde@uwm.edu.pl

Początek 2016 roku zelektryzował pszczelarzy sensacyjną wiadomością, iż wszelkie kłopoty związane z walką z *Varroa* wkrótce zostaną pokonane za sprawą najnowszego wynalazku jakim jest ozonowanie rodzin. Może ono wyeliminować roztocze *Varroa*, a także inne infekcje pszczół. Co więcej posiada ona tę zaletę, że w przeciwieństwie do innych produktów nie pozostawia szkodliwych pozostałości po przeprowadzeniu zabiegu. Wytwarzanie ozonu jest inne od ozonatorów obecnych na rynku, ponieważ odbywa się w niskiej temperaturze, wykorzystując opatentowany system zimnej plazmy. Ozon niszczy wszelkie formy mikroorganizmów poprzez utlenianie w ciągu kilku sekund. Dezynfekcja rodzin za pomocą tego procesu eliminuje 99,9% mikroorganizmów obecnych w gnieździe (bakterie, grzyby i wirusy oraz roztocze *Varroa*). System jest stosowany wewnątrz ula w obecności rodziny. Nie ma żadnego negatywnego wpływu na pszczoły, czerw i matki, a nawet poprawia ich dobrostan. System specjalnie zaprojektowany we Włoszech do dezynfekcji uli zapewnia skuteczną dezynfekcję bez użycia środków chemicznych i ochronę przed bakteriami, wirusami i innymi mikroorganizmami, które mogą być obecne w ulu i na pszczołach. Można stosować go w 5 ulach jednocześnie i wymaga tylko 20 minut na przeprowadzenie zabiegu.

Ten rewelacyjny opis dodatkowo udokumentowano wynikami badań, przeprowadzonymi w czerwcu 2015 roku, w okresie 21 dni, na 20 rodzinach w każdej grupie: ozonowanej, leczonej Apivarem oraz kwasem szczawiowym. Wynikało z nich, iż mimo tak późnego w sezonie leczenia uzyskano znakomitą skuteczność. Średnio na rodzinę spadło odpowiednio: 596, 406 i 367 roztoczy.

W związku z powyższym postanowiono przetestować tę rewelację w warunkach Polski. Doświadczenie przeprowadzono w 2016 roku w 4. pasiekach, w okolicach Olsztyna, na rodzinach pszczelich rasy *Apis mellifera carnica* linii Kortówka. Głównym jego celem było sprawdzenie, czy ozonowanie w systemie API O₃ jest skuteczne w walce z warrozą i jak wpływa na zachowanie pszczół. Łącznie przetestowano 45 rodzin, które poddano ozonowaniu oraz 36 pni kontrolnych. Po trzech tygodniach od ostatniego ozonowania we wszystkich rodzinach zastosowano Apiwarol (2 pasieki) lub BeeVital (2 pasieki). Określano porażenie pszczół roztoczami (ekstensywność inwazji) przed i po zabiegach.

Nie stwierdzono istotnego wpływu ozonowania rodzin na śmiertelność roztoczy ani na zachowanie pszczół.

WYNIKI BADAŃ IN VITRO NAD DZIAŁANIEM EKSTRAKTÓW ROŚLINNYCH I ICH SKŁADNIKÓW NA *PAENIBACILLUS LARVAE*

Walerij Isidorow¹, Krzysztof Buczek², Grzegorz Zambrowski³,
Izabela Święcicka³

¹Zamiejscowy Wydział Leśny, Politechnika Białostocka, 17-200 Hajnówka

²Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, 20-950 Lublin

³Instytut Biologii, Zakład Mikrobiologii, Uniwersytet w Białymstoku, 15-950 Białystok

Poważnym problemem dla pszczelarstwa jest zgnilec amerykański (AFB) wywołany przez bakterie *Paenibacillus larvae*. Na podstawie badań próbek miodu przeprowadzonych w latach 2009-2013, w ramach Programu „Ochrona zdrowia zwierząt i zdrowia publicznego”, stwierdzono znaczne rozprzestrzenienie bakterii *P. larvae* w krajowych pasiekach. W 12,5% pasiek (spośród 4090 przebadanych pasiek) odnotowano wysoki poziom zakażenia. Stanowi to istotne ryzyko rozwoju AFB (Skubida i in., 2014). Literatura ostatniej dekady pokazuje dążenia do znalezienia bezpiecznych dla zdrowia pszczół i człowieka naturalnych środków antybakteryjnych do zwalczania AFB.

Obecnie, spośród naturalnych środków przeciw *P. larvae* przebadano olejki eteryczne z różnych roślin oraz propolis. Niestety, olejki eteryczne wykazują relatywnie słabe działanie (wartości MIC na poziomie 100-400 µg/mL) i ich zastosowanie nie prowadzi do sukcesu. Znacznie silniejsze działanie odnotowano w testach z udziałem ekstraktów z propolisu (Bilikova i in., 2013; Isidorov i in., 2017). Jednak propolis odgrywający bardzo ważną rolę w życiu pszczół i należy do drogich i wielce pożądanых produktów. W związku z tym celowym jest zbadanie działania na *P. larvae* ekstraktów z dostępnego materiału roślinnego. Poniższa Tabela przedstawia wyniki badań działania ekstraktów z pączków i młodych gałęzi pospolitych roślin na *P. larvae*.

Wszystkie testowane ekstrakty hamują wzrost *P. larvae*. Szczególną uwagę zwraca zróżnicowana aktywność ekstraktów z młodych gałęzek brzoź. Aktywność antybakteryjna ekstraktów maleje ze wzrostem polarności zastosowanego rozpuszczalnika (heksan > eter >> metanol). Jest to związane z różnym składem chemicznym poszczególnych ekstraktów. Niepolarny heksan ekstrahuje słabo polarne terpenoidy; bardziej polarny eter ekstrahuje flawonoidy, a silnie polarny metanol - glikozydy. W celu sprawdzenia zależności między polarnością wyekstrahowanych substancji a skutecznością preparatów zostały wykonane testy z zastosowaniem dwóch szczepów *P. larvae* oraz przedstawicieli różnych grup substancji obecnych w ekstraktach (Tabela). Największą aktywność wykazują najmniej polarne substancje triterpenowe, gdyż najbardziej polarne glikozydy (arbutyna i salicyna) są nieaktywne. Prawdopodobnie jest to związane z właściwościami błon komórkowych *P. larvae*, ich zdolnością do przyłączenia hydrofobowych składników ekstraktów.

Otrzymana informacja może zostać wykorzystana do produkcji tanich, skutecznych i bezpiecznych preparatów do zwalczania bakterii. Warto podkreślić, że surowcem w tym przypadku byłby materiał roślinny dostępny w niemal nieograniczonych ilościach i traktowany jako odpad gospodarki leśnej.

Minimalne stężenie hamujące (MIC, µg/mL) ekstraktów roślinnych i niektórych naturalnych substancji chemicznych w odniesieniu do 4 „dzikich” szczepów i 1 referencyjnego szczepu *P. larvae*

Materiał/ekstrakt	Szczep <i>P. larvae</i>				
	KB25	KB35	KB41	KB55	LMG 09820
Ekstrakty eterowe z pączków drzew					
Brzoza omszona <i>Betula pubescens</i>	7,8	7,8	7,8	7,8	15,6
Brzoza brodawkowata <i>Betula pendula</i>	1,9	<1,0	<1,0	3,9	<1,0
Topola czarna <i>Populus nigra</i>	7,8	7,8	7,8	15,6	7,8
Topola osika <i>Populus tremula</i>	31,8	15,6	15,6	15,6	15,6
Ekstrakty z młodych gałązek drzew					
Brzoza omszona <i>B. pubescens</i> , ekstrakt heksanowy	3,9	3,9	<1,0	<1,0	7,8
Brzoza omszona <i>B. pubescens</i> , ekstrakt eterowy	15,6	15,6	31,8	31,8	7,8
Brzoza omszona <i>B. pubescens</i> , ekstrakt metanolowy	62,5	62,5	125	125	62,5
Brzoza brodawkowata <i>B. pendula</i> , ekstrakt heksanowy	<1,0	<1,0	<1,0	3,9	<1,0
Brzoza brodawkowata <i>B. pendula</i> , ekstrakt eterowy	31,8	31,8	31,8	15,6	7,8
Brzoza brodawkowata <i>B. pendula</i> , ekstrakt metanolowy	31,8	31,8	62,5	62,5	62,5
Triterpenoidy					
Lupeol	33,3	8,5	8,5	16,6	4,3
Betulina	69,1	17,3	17,3	17,3	<4,4
Kwas betulinowy	9,1	18,3	9,1	4,6	9,1
Kwas ursulinowy	17,8	17,8	17,8	9,1	<4,6
Flawonoidy i glikozydy					
Kwercetyna	295,0	-	-	-	1181
(+)-Katechina	1814,2	-	-	-	3625
Arbutina	7157,5	-	-	-	>10000
Salicyna	>10000	-	-	-	>10000

Praca naukowa finansowana przez NCN jako projekt badawczy 2014/13/B/NZ7/02280

Literatura:

Bilikova K., Popova M., Trusheva B., Bankova V. (2013) New anti-*Paenibacillus larvae* substances purified from propolis. *Apidologie* 44, 278-285.

Isidorov V.A., Buczek K., Zambrowski G., Swiecicka I. (2017) *In vitro* study of the antimicrobial activity of European propolis against *Paenibacillus larvae*. *Apidologie*, doi: 10.1007/s13592-016-0485-z.

ZASTOSOWANIE KONTROLI WEWNĘTRZNEJ AMPLIFIKACJI (IAC) W DIAGNOSTYCE MOLEKULARNEJ CHORÓB WIRUSOWYCH PSZCZÓŁ

Dagmara Zdańska¹, Artur Rzeżutka², Krystyna Pohorecka¹

¹Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

²Zakład Wirusologii Żywności i Środowiska, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Metody biologii molekularnej obejmujące PCR i jej modyfikacje są obecnie powszechnie stosowane do wykrywania materiału genetycznego szerokiego spektrum patogenów, w tym wirusów pszczół. Aby zapewnić wiarygodność wyników otrzymanych przy użyciu metod molekularnych niezbędne jest włączenie w proces analityczny szeregu kontroli, wśród których kluczową rolę pełni kontrola wewnętrzna amplifikacji (Internal Amplification Control, IAC). Dzięki niej możliwe jest śledzenie poprawności przebiegu etapu amplifikacji poszukiwanej matrycy, a przez to wykluczenie możliwości otrzymywania błędnych wyników badań. Celem podjętych prac było opracowanie i włączenie IAC do testu multiplex RT-PCR przeznaczonego do jednoczesnego wykrywania wirusa chronicznego paraliżu pszczół (CBPV), wirusa zdeformowanych skrzydeł (DWV) i wirusa choroby woreczkowej czerwii (SBV). Fragment RNA IAC zawierający homologiczne odcinki sekwencji nukleotydowych do pary starterów umożliwiającej amplifikację SBV w teście multiplex RT-PCR przygotowano w oparciu o genomowe DNA *Salmonella typhimurium*. W ten sposób przygotowany konstrukt DNA IAC stanowił kolejno matrycę w reakcji transkrypcji z użyciem T7 RNA polimerazy (Riboprobe System-T7, Promega). Optymalne stężenie RNA IAC w multiplex RT-PCR ustalono na podstawie oceny wydajności amplifikacji wirusowego RNA matrycy względem wzrastających stężeń od 5fg do 5ng RNA IAC. Optymalne stężenie IAC w mieszaninie ustalono na 5pg. Opracowany i zastosowany IAC w multiplex RT-PCR umożliwiał nie tylko kontrolę przebiegu analiz molekularnych, ale i pozwalał ocenić inhibicyjny wpływ substancji obecnych w badanej próbce na amplifikację, przez co skutecznie zapobiegał generowaniu fałszywie ujemnych wyników badań.

SEZONOWOŚĆ ZAKAŻEŃ WYWOŁYWANYCH PRZEZ *NOSEMA CERANAE* ORAZ JEJ WPŁYW NA AKTYWACJĘ NAMNAŻANIA DROŹDŻAKÓW W PRZEWODZIE POKARMOWYM PSZCZÓŁ

Aneta A. Ptasińska¹, Jerzy Paleolog², Grzegorz Borsuk³

¹Zakład Botaniki i Mykologii, Instytut Biologii i Biochemii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

²Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Łowiectwa, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

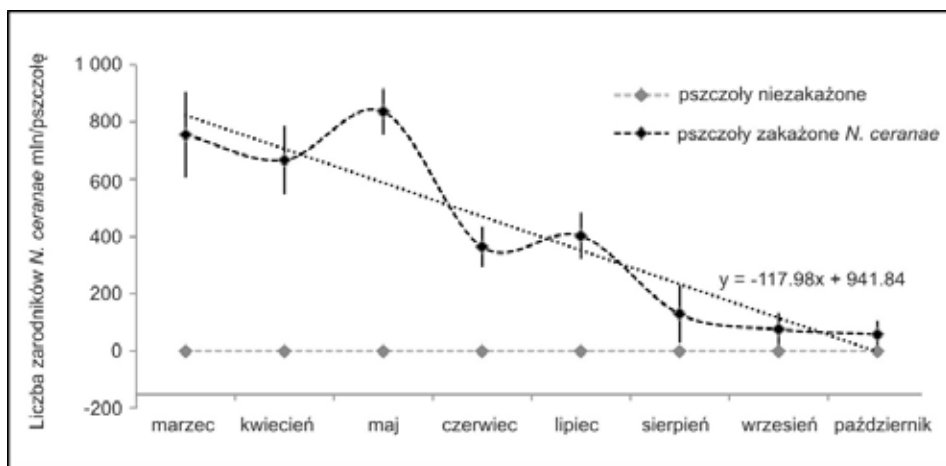
³Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Wewnątrzkomórkowe pasożytnicze grzyby z rodzaju *Nosema* rozwijają się w jelicie środkowym i nie tylko osłabiają zdrowie pszczoł, ale również wpływają na mikroflorę zasiedlającą ich przewód pokarmowy. W celu zbadania wpływu nosemozy na drożdżaki występujące w jelitach pszczoły miodnej przeprowadzono badania polowe obejmujące dwa sezony pasieczne. Do badań wytypowano rodziny zakażone *N. ceranae*, oraz jako kontrolę rodziny niezakażone. W okresie od marca do października, na początku każdego miesiąca, pobierano żywe pszczoły, które służyły do określania liczby jednostek tworzących kolonie (jtk) drożdżaków zasiedlających jelita pszczoł oraz do określenia intensywności zakażenia *N. ceranae*.

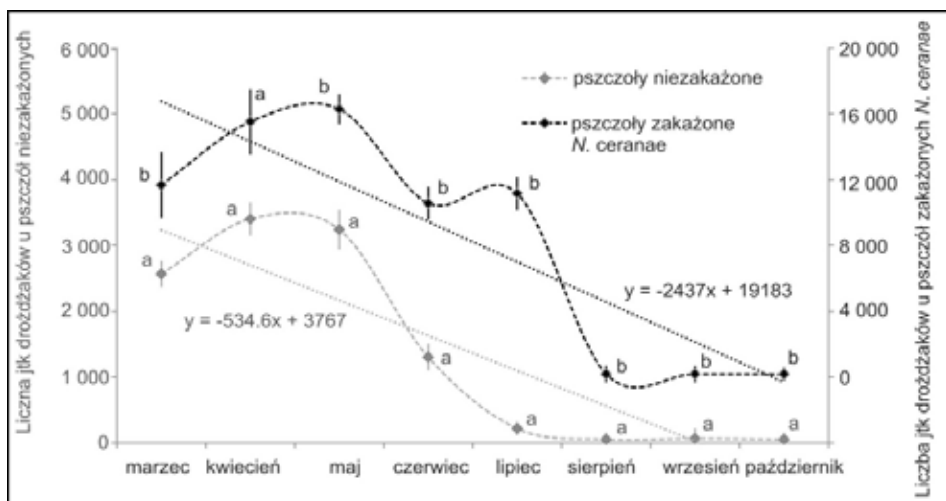
Zakażenia pszczoł spowodowane przez *N. ceranae* wykazywały specyficzne fluktuacje w trakcie sezonu pasiecznego (Ryc. 1.); od $7,6 \times 10^8$ zarodników/pszczołę w marcu do $5,8 \times 10^6$ w październiku 2014 r. Podobną tendencję zaobserwowano w roku 2015. Ponadto odnotowano dodatkowy letni wzrost zakażenia, który nie został zarejestrowany przez innych autorów. Podobną sezonowość zaobserwowano dla wielkości populacji drożdżaków zasiedlających jelita pszczoł (Ryc. 2.). Jelita pszczoł zakażonych *N. ceranae* zasiedlało 5 razy więcej drożdżaków (średnie wyniki dla maja, jtk=16 280; V=14,16%) w porównaniu do pszczoł niezakażonych (średnie wyniki dla maja, jtk=3 240; V=10,06%). Wskazuje to, że zakażenia pszczoł wywoływane przez *N. ceranae* aktywowały dodatkowe oportunistyczne infekcje powodowane przez drożdżaki, co może prowadzić do szybszej depopulacji rodzin pszczelich.

Wschodnioeuropejska granica zasięgu *N. ceranae* przebiega przez Ukrainę, ale nie istnieją żadne dane dotyczące sezonowości zakażeń z tego obszaru. Dlatego zaprezentowane wyniki są pierwszym doniesieniem pokazującym charakter sezonowych fluktuacji (z dodatkowym, dotąd nie obserwowanym, letnim szczytem) w intensywności zakażenia *N. ceranae* na wschodniej granicy zasięgu tego gatunku.

Ze względu na sezonowe zmiany w intensywności zakażenia przez *N. ceranae*, badania nad nowymi substancjami mającymi ograniczać rozwój nosemozy, powinny być przeprowadzane w ciągu dwóch kolejnych lat, obejmujących jedną zimowlę. Naturalne zmniejszenie liczby zarodników *N. ceranae* w trakcie sezonu może być bowiem błędnie interpretowane jako wpływ nowego leku.



Ryc. 1. Sezonowość intensywności zakażenia pszczoł wywoływanych przez *N. ceranae* w trakcie dwóch kolejnych sezonów pasiecznych. Linie przerywane oznaczają linie regresji. ♦ romby oznaczają wartości średnie; natomiast słupki wskazują odchylenie standardowe.



Ryc. 2. Średnie zmiany liczby jednostek tworzących kolonie (jtk) drożdżaków obserwowane podczas dwóch sezonów pasiecznych dla pszczoł niezakażonych i zakażonych *N. ceranae*. a, b – różnice pomiędzy rodzinami niezakażonymi i zakażonymi *N. ceranae* są statystycznie istotne dla $p < 0,05$ (ANOVA, test t-Studenta). Linie przerywane oznaczają linie regresji. ♦ romby oznaczają wartości średnie; natomiast słupki wskazują odchylenie standardowe.

WPLYW ZATRUCIA IMIDACHLOPRYDEM W OKRESIE LARWALNYM NA OBECNOŚĆ ZABURZEŃ ROZWOJOWYCH U PSZCZOŁY MIODNEJ

Anna Nawrocka, Adam Tofilski

Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy
w Krakowie, Al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków

Imidachlopyrd to silnie toksyczny dla pszczoły miodnej środek ochrony roślin. Liczne badania wykazały jego negatywny wpływ na zdolność uczenia, zbieranie pokarmu, orientację przestrzenną czy zdrowotność pszczół. Znacznie mniej wiemy na temat wpływu imidachlopyrdu na czerw. Celem przeprowadzonych badań było sprawdzenie, czy zatrucie imidachlopyrdem w okresie larwalnym powoduje zaburzenia rozwojowe u pszczoły miodnej. Doświadczenie wykonano na jednodniowych larwach robotnic pochodzących z dwóch rodzin pszczelich. Larwy wychowywano w czterech rodzinach pszczelich zasiedlających uliki weselne. Każda rodzina składała się z unasiennionej matki pszczelej oraz około 800 robotnic. Rodziny karmione były ad libitum syropem cukrowym i ciastem miodowo-pyłkowym. W dwóch rodzinach ciasto miodowo-pyłkowe skażone było imidachlopyrdem w stężeniu 0,02 mg na kg ciasta. Po zasklepieniu komórek z czerwiem, plastry zostały przeniesione do ciepłarek, gdzie pozostawały do wygryzienia robotnic. Skrzydła robotnic wypreparowano, zarejestrowano ich obrazy, a następnie wyznaczono na nich punkty charakterystyczne. Współrzędne tych punktów użyte zostały do pomiaru rozmiaru skrzydeł oraz ich kształtu i asymetrii. Dodatkowo liczono anomalie w budowie skrzydła polegające na braku żyłki lub obecności dodatkowej żyłki. Uzyskane wyniki wskazują, że obecność imidachlopyrdu w pokarmie larw pszczoły miodnej zwiększyła asymetrię skrzydeł robotnic. Rozmiar skrzydeł ujemnie korelował z ich asymetrią. Nie stwierdzono natomiast wpływu zatrucia na rozmiar skrzydeł i obecność anomalii w ich użytkowaniu.

WPLYW MATERIAŁU DIAGNOSTYCZNEGO NA WYNIKI WIOSENNEJ OCENY WYSTĘPOWANIA INFEKCJI WIRUSOWYCH ORAZ ZAKAŻENIA MIKROSPORYDIAMI Z RODZAJU *NOSEMA*

Krystyna Pohorecka, Marta Skubida, Andrzej Bober,
Dagmara Zdańska

Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy,
Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Ocenę występowania w rodzinach pszczelich zakażenia wirusem zdeformowanych skrzydeł (DWV), wirusem ostrego paraliżu pszczół (ABPV), wirusem chronicznego paraliżu pszczół (CBPV), wirusem czarnych mateczników (BQCV), wirusem choroby woreczkowej (SBV) oraz mikrosporydiami z rodzaju *Nosema* przeprowadzono w oparciu o badanie laboratoryjne próbek żywych pszczół pobieranych z gniazda oraz próbek

martwych pszczoł z osypu zimowego. Próbkki żywych i martwych pszczoł pobierane były równocześnie z tych samych rodzin, głównie w miesiącu kwietniu. Badania mające na celu wykrycie obecności wymienionych powyżej wirusów wykonano na próbkach żywych i martwych pszczoł pobranych z 96 rodzin, natomiast badanie w kierunku zakażenia *Nosema* spp. wykonano na próbkach żywych i martwych pszczoł pobranych z 588 rodzin pszczelich.

Zgodny, dodatni (wykrycie) lub ujemny (niewykrycie) wynik badania próbek żywych i martwych pszczoł na obecność spor z rodzaju *Nosema* uzyskano odpowiednio dla 28% i 36% rodzin. W przypadku 18% badanych rodzin spory stwierdzono tylko w próbkach pszczoł z osypu, w kolejnych 18% rodzin, spory stwierdzono tylko w próbkach pszczoł z gniazda. Biorąc pod uwagę wyniki badania każdego rodzaju materiału oddzielnie, dla obydwu matryc występowanie zakażenia *Nosema* zdiagnozowano w 46% rodzin. Uwzględniając uzyskane dla poszczególnych rodzin wyniki badań żywych jak i martwych pszczoł obecność mikrosporydiów wykazano w 64% rodzin pszczelich.

W badaniach wirusologicznych, udział rodzin, dla których uzyskano wynik zgodny (dodatni lub ujemny) dla próbek obydwu matryc, wynosił w kolejności malejącej 89% dla CBPV, 86% dla BQCV, 84% dla DWV, 80% dla SBV i 67% dla ABPV. W przypadku diagnostyki SBV i BQCV badanie próbek żywych pszczoł pozwoliło na wykrycie większej liczby zakażonych rodzin, o odpowiednio 16% i 12%. Odsetek rodzin zakażonych wirusem DWV i CBPV uzyskany na podstawie badania próbek pszczoł z gniazda i z osypu był bardzo zbliżony. Natomiast w przypadku diagnostyki ABPV materiałem umożliwiającym stwierdzenie zakażenia w większej liczbie rodzin, stanowiącej blisko 30%, były martwe pszczoły z osypu.

IDENTYFIKACJA GENOTYPOWA SZCZEPÓW *PAENIBACILLUS LARVAE* IZOLOWANYCH Z KRAJOWYCH PASIEK PRZY WYKORZYSTANIU METODY ERIC-PCR

Marta Skubida, Krystyna Pohorecka, Andrzej Bober,
Dagmara Zdańska

Zakład Chorób Pszczoł, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy,
Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Materiał do badań stanowiły próbki miodu (pobierane w latach 2009-2013) oraz czerwiu pszczelego (zgromadzone w latach 2010 oraz 2012-2016), dla których uzyskano dodatni wynik badania mikrobiologicznego w kierunku wykrywania bakterii *P. larvae*. Ogółem przebadano 96 próbek miodu z 96 pasiek z całego kraju (6 próbek z każdego województwa). Jedną próbkę zbiorczą stanowił miód pobrany losowo z 5 rodzin pszczelich (1 pasieka = 1 próbka). Identyfikację genotypów ERIC bakterii *P. larvae* przeprowadzono również dla 34 próbek czerwiu, pochodzących z 15 województw. Do badań wykorzystano próbki czerwiu z 1 rodziny w pasiece, bądź próbki zbiorcze z większej liczby rodzin (1 pasieka = 1 próbka). Dla próbek miodu i czerwiu wykonywano badanie hodowlane. DNA z kolonii bakteryjnych izolowano z wykorzystaniem InstaGene Matrix. Przynależność bakterii do gatunku *P. larvae* potwierdzano metodą PCR. Następnie przeprowadzano reakcję ERIC-PCR, a wzory prążków uzyskane dla szczepów terenowych

porównywano z wzorami uzyskanymi dla szczepów referencyjnych *P. larvae* genotypów ERIC I-IV.

Wśród 96 próbek miodu zakażenie szczepami ERIC I stwierdzono w 77 próbkach (80,2%), w 12 próbkach (12,5%) stwierdzono zakażenie szczepami ERIC II, w pozostałych 7 próbkach (7,3%) stwierdzono zakażenie mieszane. Ogółem obecność bakterii genotypu ERIC I stwierdzono w 84 próbkach miodu (87,5%), a genotypu ERIC II w 19 próbkach (19,8%). W przypadku próbek czerwii zakażenie szczepami ERIC I stwierdzono w 19 próbkach (55,9%), ERIC II w 8 próbkach (23,5%), a zakażenie mieszane w 7 próbkach (20,6%). Ogółem obecność bakterii genotypu ERIC I stwierdzono w 26 próbkach czerwii (76,5%), genotypu ERIC II w 15 próbkach (44,1%). W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono obecności *P. larvae* ERIC III oraz IV.

Na obszarze północnej części Polski (zachodniopomorskie, pomorskie, kujawsko-pomorskie, warmińsko-mazurskie, mazowieckie, północna część województwa łódzkiego) oraz w województwie świętokrzyskim stwierdzono występowanie jedynie genotypu ERIC I. Na południu kraju występowały szczepy ERIC I i II. Na terenie województw: lubuskiego, dolnośląskiego, wielkopolskiego, łódzkiego, podlaskiego, lubelskiego oraz podkarpackiego przeważała obecność szczepów ERIC I. W województwach opolskim oraz śląskim obecność genotypów ERIC I i II stwierdzono w podobnej liczbie pasiek. Na obszarze województwa małopolskiego liczba pasiek, w których stwierdzono szczepy ERIC II przewyższała liczbę pasiek zakażonych *P. larvae* ERIC I. Uzyskane wyniki badań są zgodne z wynikami innych autorów i potwierdzają występowanie w terenie jedynie szczepów *P. larvae* genotypów ERIC I i II oraz ograniczenie występowania genotypu ERIC II do pewnych obszarów, przy dużym rozpowszechnieniu *P. larvae* ERIC I.

WSPÓŁCZYNNIK ZAGROŻENIA (HQ) JAKO KRYTERIUM OCENY WYNIKÓW BADAŃ DIAGNOSTYCZNYCH PSZCZOŁ PODEJRZANYCH O ZATRUCIE ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN

Tomasz Kiljanek¹, Alicja Niewiadowska¹, Marta Gawel¹,
Stanisław Semeniuk¹, Milena Borzęcka¹, Andrzej Posyniak¹,
Krystyna Pohorecka²

¹Zakład Farmakologii i Toksykologii, ²Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny - Państwowy Instytut Badawczy, Al Partyzantów 57, 24 – 100 Puławy
tomasz.kiljanek@piwet.pulawy.pl

Brak jest dotychczas kryterium, które pozwalałoby dokonać interpretacji wyników badań diagnostycznych pszczoł podejrzanych o zatrucie środkami ochrony roślin. Wartość LD₅₀ jest dawką, która w sposób oczywisty jest najczęściej wielokrotnie wyższa niż stężenie wykryte w osypanych pszczołach. Już samo wykrycie w pszczołach substancji będących silnie toksycznymi wskazuje, że były one narażone na ich działanie i nie można wykluczyć, że stanowiły one bezpośrednią przyczynę zatrucia. Wiadomo jednak, że pszczoły w środowisku rolniczym mogą być narażone na wiele różnych pestycydów.

Aby ułatwić proces interpretacji wyników analiz zatrutych pszczoł prowadzone są badania monitorujące obecność pestycydów w żywych pszczołach. Badania takie, podobnie jak sama diagnostyka zatruc pszczoł, realizowane są w PIWet – PIB w Puławach

w ramach zadania pt. „Monitorowanie stanu zdrowotnego i strat rodzin pszczołach w krajowych pasiekach” stanowiącego część programu wieloletniego. Wyniki tych badań upraszczają interpretację obecności w martwych pszczołach takich insektycydów jak np. klotianidyna, tiametoksam lub imidaklopyryd, które w latach 2014-2015 nie zostały nigdy wykryte w próbkach żywych pszczoł.

Interpretacja wyników jest utrudniona, gdy pestycydy wykrywane są zarówno w martwych jak i w żywych pszczołach. Pszczoły stale mogą być narażone na niskie stężenia pestycydów bez wywoływania objawów toksyczności ostrej. Pobieranie próbek pszczoł po pewnym czasie od zatrucia prowadzi jednocześnie do bardzo znacznego obniżenia stężenia pestycydów w martwych pszczołach. Pomocne w takich sytuacjach może być porównanie wartości ilorazu zagrożenia (HQ) z jego wartościami obliczonymi dla żywych oraz martwych pszczoł. Wartość $HQ=50$, obliczona jako iloraz stężenia pestycydów w pszczołach oraz odpowiadających im wartości LD_{50} , może służyć jako wartość graniczna równoznaczna z występowaniem objawów toksyczności ostrej. W oparciu o zgromadzone dane z analizy ponad 400 próbek pszczoł wykazano, że 92% próbek martwych pszczoł, wykazujących objawy ostrego zatrucia, miało wartość HQ powyżej 50. Jednocześnie jedynie 6% próbek żywych pszczoł charakteryzowało się wartością HQ powyżej 50. Zgodnie z naszą wiedzą jest to pierwsza propozycja kryterium oceny stężeń pestycydów wykrytych w pszczołach pod względem związanej z tym możliwości występowania objawów toksyczności ostrej.

PSZCZOŁA MIODNA *APIS MELLIFERA* I TRZMIEL ZIEMNY *BOMBUS TERRESTRIS* A ICH WRAŻLIWOŚĆ NA DZIAŁANIE WYBRANYCH ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Paweł Parma, Elżbieta Kulec-Płoszczyca, Aneta Glanas,
Małgorzata Czarnecka

Instytut Przemysłu Organicznego Oddział w Pszczynie, Zakład Badań Ekotoksykologicznych,
Pracownia Toksykologii Pszczoł, ul. Doświadczalna 27
e-mail: ep@ipo-pszczyna.pl

Owady zapylające stanowią kluczowy element w produkcji roślinnej w strefie klimatu umiarkowanego. Zarówno pszczoły jak i trzmiele w toku ewolucji uzależniły się od pokarmu kwiatowego tj. pyłku czy nektaru, będącego składnikiem pokarmu nie tylko dla postaci dorosłej owadów, ale także dla ich larw. Obecnie wiele gatunków owadów zapylających, występujących na obszarze Polski, jest zagrożonych. Jednym z najpoważniejszych czynników ograniczających liczebność pszczoły miodnej oraz innych dziko żyjących zapylaczy są zatrucia środkami ochrony roślin. Najpowszechniejszą drogą jaką może dojść do zatrucia pszczoły w warunkach polowych jest droga kontaktowa.

Celem pracy było porównanie działania pięciu środków ochrony roślin z grupy insektycydów: acetamipryd (formulacja SE), dimetoat (EC), deltametryna (substancja aktywna), chlorpyrifos (EC) i abamektyna (EC), a także herbicydu: flufenacet (SC) na trzmiele (*Bombus terrestris*) i pszczoły (*Apis mellifera*), przy narażeniu kontaktowym. Badania toksyczności kontaktowej zostały przeprowadzone na podstawie Wytycznej OECD nr 214, z modyfikacją sposobu narażania. Usypianie owadów przy użyciu dwutlenku

węgla zastąpiono unieruchomieniem mechanicznym. Zmiana ta została zastosowana w oparciu o dane literaturowe, świadczące o niekorzystnym wpływie CO₂ na długość życia owadów.

Analiza uzyskanych wyników śmiertelności wykazała, różnice w śmiertelności dwóch porównywanych gatunków. Trzmiele przejawiały większą odporność na zastosowane środki ochrony roślin aniżeli pszczoły. Spośród badanych środków ochrony roślin, najbardziej toksyczny, zarówno wobec trzmieli jak i pszczoł, okazał się być chlorpyrifos. Flufenacet, jako herbicyd, nie wpływał na śmiertelność zarówno trzmieli jak i pszczoł.

MURARKA OGRODOWA *OSMIA RUFA* I TRZMIEL ZIEMNY *BOMBUS TERRESTRIS* - METODYKA PRZEPROWADZANIA BADAŃ TOKSYCZNOŚCI OSTREJ DOUSTNEJ I KONTAKTOWEJ

Elżbieta Kulec-Płoszczyca, Paweł Parma, Małgorzata Czarnecka,
Aneta Glanas

Instytut Przemysłu Organicznego Oddział w Pszczynie, Zakład Badań Ekotoksykologicznych,
Pracownia Toksykologii Pszczoł, ul. Doświadczalna 27
e-mail: ep@ipo-pszczyna.pl

Obecnie obserwuje się tendencję rozszerzenia pakietu badań ekotoksykologicznych wymaganych do rejestracji środków ochrony roślin. Powszechniejsze stają się badania toksyczności środków ochrony roślin na innych niż pszczoła miodna owadach zapylających. Jest to istotne, ponieważ inne gatunki zapylaczy potrafią być bardziej efektywne od pszczoł. Jako przykład można przytoczyć trzmiele, które są zdolne do zapylania w niższych temperaturach lub ze względu na swoją budowę fizjologiczną (długość języczka), wykorzystują inne źródła pożytku.

W Instytucie Przemysłu Organicznego, Oddział w Pszczynie, w latach 2014-2016 przeprowadzono szereg badań na trzmielu ziemnym oraz murarce ogrodowej. Doświadczenia obejmowały narażanie owadów drogą doustną i kontaktową na działanie środków ochrony roślin. Metodycznie badania były oparte na Wytycznych OECD nr 213 i 214, z zastosowaniem modyfikacji dla każdego gatunku. Murarki przetrzymywane były grupowo, w klatkach po 10 owadów, natomiast trzmiele wymagały umieszczenia pojedynczo, w izolatorach. W narażaniu kontaktowym zastosowane odstępstwo od Wytycznej polegało na zastąpieniu usypiania owadów CO₂, unieruchomieniem mechanicznym. Aplikowanie badanego materiału przebiegało identycznie dla obu gatunków: przy użyciu mikroaplikatora nakrapiano 1 μl roztworu badanego środka na tułów owada. Przy narażaniu doustnym, badany materiał rozprowadzano w 50% roztworze sacharozy. Zarówno trzmiele jak i murarki przetrzymywano pojedynczo do czasu pobrania skażonej diety. Trzmiele pobierały skażony pokarm ze skalibrowanych pipet szklanych, natomiast murarki korzystały z karmidełek umieszczonych w kwiatach jabłoni.

Często środki ochrony roślin są stosowane niewłaściwie, przez co dochodzi do zatrucia owadów pożytecznych. Konieczne jest więc precyzyjne określenie toksyczności ŚOR, gdyż pozwala ono ocenić ryzyko środowiskowe, a także dobrać najbardziej optymalny sposób ich stosowania.

STOPIEŃ PORAŻENIA SPORAMI NOSEMA SPP. A POZIOM MIEDZI, NIKLU I CYNKU W ORGANIZMACH PSZCZÓŁ ROBOTNIC POCHODZĄCYCH Z REJONU EKOLOGICZNEGO

Yekaterina Zonova, Adam Roman, Paweł Migdał,
Ewa Popiela-Pleban

Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wprowadzenie

Dynamicznie rozwijający się przemysł chemiczny oraz rolnictwo oparte w coraz większym stopniu na chemizacji powoduje w środowisku naturalnym wzrost poziomu stężeń pierwiastków o właściwościach toksycznych (w tym miedzi, niklu i cynku). Podwyższone koncentracje tych pierwiastków zagrażają normalnemu funkcjonowaniu wszystkich organizmów żywych. Pszczoła miodna (*Apis mellifera* L.) jest podatna na wpływy złej jakości środowiska, gdyż w rejonach uprzemysłowionych posiada mniejszą odporność na choroby, w tym nosemozę. To sprawia, że środowisko pod kątem zawartości pierwiastków toksycznych musi być ciągle dokładnie monitorowane.

Celem badań było określenie poziomu koncentracji Cu, Ni i Zn oraz stopnia porażenia sporami *Nosema* spp. pszczoł robotnic pochodzących z ekologicznego obszaru województwa dolnośląskiego – Parku Krajobrazowego „Dolina Baryczy”.

Material i metody

Materiał do badań stanowiły próbki pszczoł robotnic zebranych w lipcu i sierpniu 2016 roku z 40 pasiek znajdujących się na terenie Parku Krajobrazowego „Dolina Baryczy”. Próbkę zmineralizowano w stężonym kwasie azotowym (V) techniką mikrofalową w systemie zamkniętym. Natomiast analizy ilościowej miedzi, niklu i cynku dokonano metodą spektroskopii mas atomowych. Stopień porażenia pszczoł nosemozę określono za pomocą metody hemocytometrycznej. Uzyskane wyniki badań podano analizie statystycznej z wykorzystaniem programu STATISTICA ver.10.

Wyniki

Stężenie analizowanych pierwiastków w próbkach pszczoł kształtowało się następująco: Zn>Cu>Ni. Średni poziom cynku, miedzi i niklu w badanych próbkach wynosił odpowiednio $86,02 \pm 2,34$; $22,31 \pm 2,25$ i $1,36 \pm 0,62$ mg $\times$ kg⁻¹ s.m. odpowiednio. We wszystkich próbkach stwierdzono wysoki stopień porażenia sporami *Nosema* spp. od 1,8 do 17,6 mln spor w przeliczeniu na jedną pszczołę. Wykazano ujemną korelację ($p \leq 0,05$) między poziomem cynku i stopniem porażenia sporami *Nosema* spp. ($r = -0,323$). Dodatkowo zaobserwowano istotną statystycznie ($p \leq 0,05$) dodatnią korelację pomiędzy stężeniem Cu i Ni oraz Ni i Zn.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić istnienie związku pomiędzy zawartością cynku i stopniem porażenia sporami *Nosema* spp. Tak jednoznacznego stwierdzenia nie można odnieść w stosunku do poziomu miedzi i niklu.

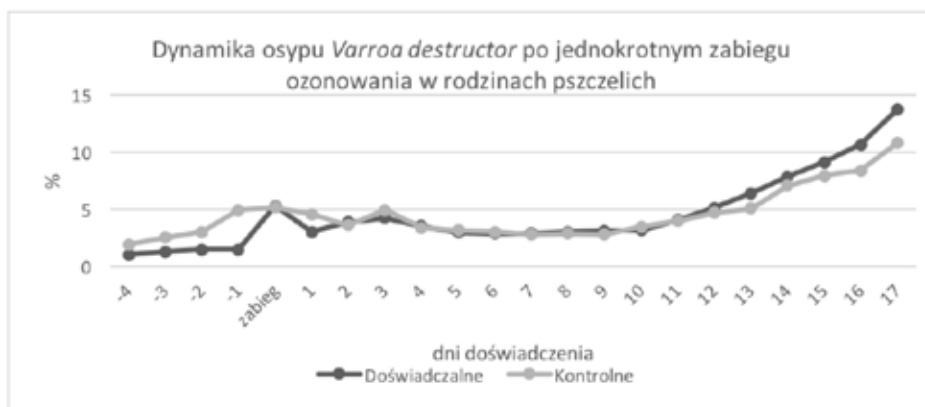
BADANIA NAD WARROABÓJCZYM I ANTYBAKTERYJNYM WPLYWEM OZONU W RODZINACH PSZCZLI

Paweł Chorbiński

Katedra Epizootologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Celem badań było ustalenie dynamiki osypów pasożyta *Varroa destructor* oraz zmiany w składzie mikrobiologicznym pszczoł, czerwiu, miodu i wosku po jednokrotnym zabiegu ozonowania.

Badania prowadzono w terminie 15.06-04.07.2016 roku w rodzinach zasiedlających ule wielkopolskie zaopatrzone w dennice higieniczne. Do oceny wytypowano 10 rodzin doświadczalnych i 6 kontrolnych. Przed wykonaniem zabiegu ozonowania w rodzinach umieszczano wkładki dennicowe i przez 4 dni obserwowano naturalny osyp samic *Varroa destructor* oraz pobrano z nich próby pszczoł robotnic, próby czerwiu krytego, miodu i wosku do badań mikrobiologicznych. Zabieg ozonowania wykonano w 10 rodzinach pszczelich przy użyciu generatora ozonu firmy S.T.A.R. S.r.l. – Ricerca & Sviluppo Tecnologie Ambientali typu O3 API zgodnie z zalecaniami producenta, stosując 20 minutową ekspozycję. Ocenę osypu pasożytów *Varroa* prowadzono przez 17 dni po aplikacji w rodzinach doświadczalnych i kontrolnych, a próby do badań mikrobiologicznych pobrano w 14 i 17 dobie eksperymentu. Zgodnie z ulotką producenta efekty zabiegu powinny się utrzymywać do 21 dni. Wyniki w postaci % z całości osypu samic pasożyta w poszczególnych dniach zamieszczono na wykresie. Zaobserwowano wzrost liczby martwych pasożytów po zabiegu ozonowania, nie był on jednak statystycznie istotny.



W badaniach mikrobiologicznych wykazano różnice w składzie mikroflory bakteryjnej, po zabiegu ozonowania ale bez znaczącego wzorca. W przypadku czerwiu, miodu i wosku zanotowano nieznaczny wzrost ilości patogenów bezpośrednio po zabiegu, ale może to być chwilowym efektem pobudzenia zachowań związanych ze wzmożonym czyszczeniem komórek przez pszczoły, które w tym momencie uwalniają znaczne ilości zarazków.

WPLYW APIWAROLU ORAZ ROBOTNIC PODDANYCH JEGO DZIAŁANIU NA ŚMIERTELNOŚĆ LARW PSZCZOŁY MIODNEJ

Wojciech Kotlicki, Jakub Gąbka, Zbigniew Kamiński,
Barbara Zajdel

Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie

Niektóre badania wskazują, że stosowanie Apiwarolu w rodzinach pszczelich wpływa negatywnie na przeżywalność larw. Są również doniesienia, z których wynika, że pszczoły zjadają larwy pod wpływem różnych bodźców. Celem pracy było zbadanie czy stosowanie Apiwarolu wpływa na przeżywalność larw. Ponadto celem badań było określenie, jaki wpływ na przeżywalność larw mają pszczoły robotnice poddane działaniu tego preparatu.

Doświadczenie przeprowadzono w czterech rodzinach pszczelich. W dwóch z nich znajdowały się po dwa plastry z larwami dwudniowymi i po dwa plastry z larwami czterodniowymi. W kolejnych dwóch rodzinach było po jednym plastrze z larwami z obu tych grup wiekowych. Aby uzyskać larwy w określonym wieku, matki w tych i innych rodzinach izolowano wcześniej w izolatorach jednoplastrowych. Larwy na wszystkich plastrach zostały policzone. Następnie w dwóch rodzinach, w których znajdowały się po cztery plastry z badanym czerwem, przeprowadzono odymianie Apiwarolem. Po 20 minutach wycofano z tych rodzin po jednym plastrze z każdej grupy wiekowej i ponownie policzono larwy, w celu sprawdzenia, czy podczas odymiania i bezpośrednio po nim nie zmniejszyła się ich liczba. Następnie przeniesiono je do pozostałych dwóch rodzin, w których nie przeprowadzono odymiania. Na czas liczenia w pracowni umieszczono również plastry doświadczalne z rodzin nieodymionych, w celu otrzymania podobnych warunków dla obu tych grup. W ten sposób powstały trzy grupy doświadczalne: 1. czerw odymiony Apiwarolem i pozostawiony po zabiegu w rodzinach odymionych, 2. czerw odymiony Apiwarolem i przeniesiony po zabiegu do rodzin nieodymionych i 3. czerw nieodymiony w rodzinach nieodymionych (grupa kontrolna). W każdej grupie znajdowały się po dwa plastry z larwami dwu- i czterodniowymi. Po zasklepieniu czerwiu został on ponownie policzony, w celu określenia śmiertelności larw do tego stadium.

Ogółem zbadano 11215 larw. Do stadium czerwiu krytego, śmiertelność larw odymionych w wieku 2 dni i pozostawionych w rodzinach odymianych była istotnie większa (47,5%) niż larw odymionych w wieku 2 dni i przeniesionych do rodzin nieodymionych (9,9%) oraz larw nieodymianych i pozostawionych w rodzinach nieodymianych (6,3%). W przypadku larw czterodniowych odymionych i pozostawionych w rodzinach odymianych, larw odymionych i przeniesionych do rodzin nieodymianych oraz larw nieodymianych, będących w tym samym wieku, śmiertelność wynosiła odpowiednio 11,4; 11,6 oraz 6% i nie różniła się istotnie. W czasie odymiania lub w ciągu 20 minut po odymieniu pszczoły usunęły z plastrów 2,7% larw dwudniowych i 1,0% larw czterodniowych.

Uzyskane wyniki sugerują, że na zmniejszenie przeżywalności larw pszczelich odymionych Apiwarolem w wieku dwóch dni nie ma wpływu sam preparat, ale robotnice poddane jego działaniu. W ciągu zaledwie 20 minut od spalenia tabletki, pszczoły usunęły prawie 3% larw. Nie stwierdzono istotnego wpływu odymiania Apiwarolem czterodniowych larw pszczelich na ich przeżywalność.

SKUTECZNOŚĆ WYBRANYCH PREPARATÓW W ZWALCZANIU ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR*

Marcin Andrzej Kruszewski, Monika Naumowicz

Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologiczno-Chemiczny, Zakład Elektrochemii,
ul. Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok

Roztocza *Varroa destructor* są poważnym problemem pszczelarzy i naukowców od lat 60-tych XX wieku. Wciąż brakuje skutecznego i bezpiecznego leku w walce z tym pasażerem. Roztocza najchętniej wybierają młode larwy, które są tuż przed zasklepieniem. Walka biologiczna polegająca na usuwaniu i niszczeniu czerwii trutowego przynosi dobre rezultaty, ale wyłącznie w ramach ograniczenia populacji roztoczy [1]. Wycinanie większości larw trutowych może przyczynić się do mniejszej ilości trutni, a co za tym idzie do słabszego zapładniania matek w danym sezonie. W okresie kiedy matki przestają czerwć na trutnie, roztocza atakują larwy robotnic. Pozyskany czerw może zostać zniszczony lub wykorzystany do produkcji homogenatu, produktu o cennych właściwościach [2].

Badania zostały przeprowadzone w roku 2014, na Podlasiu, 30 km na południe od Białegostoku. Do eksperymentu wykorzystano 30 rodzin pszczelich, naturalnie porażonych przez roztocze *V. destructor*. W celu porównania skuteczności wybrano 5 preparatów stosowanych do zwalczania roztoczy: tymol (Apiguard), flumetryna (Bayvarol), kwas mrówkowy, kumafos (Perizin) oraz amitrazę (Apiwarol). Rodziny były rozmieszczone w 3 lokalizacjach oddległych od siebie o około 20 km. W pierwszej pasiece znajdowało się 18 rodzin i zastosowano następujące substancje: amitrazę, kwas mrówkowy oraz tymol. W grupie drugiej zastosowano flumetrynę. W trzeciej użyto kumafosu. Przed rozpoczęciem leczenia przeprowadzono 10-cio dniową kontrolę naturalnego osypu roztoczy.

W wyniku przeprowadzonego doświadczenia nie znaleziono leku skutecznego w 100 %. Najbardziej efektywną i najmniej pracochłonną metodą z punktu widzenia pszczelarza okazała się metoda fumigacyjna za pomocą preparatu Apiwarol. Najmniej skuteczne okazały się preparaty Apiguard i kwas mrówkowy.

Literatura:

- [1] Anderson D.L., Trueman J.W.H., *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species, Experimental and Applied Acarology 2000, 24, 165–189.
- [2] Isidorow W.A., *Alchemia pszczół. Pszczoły i produkty pszczele oczami chemika*. Sądecki Bartnik, Stróże 2013, s. 64–71.

SKUTECZNOŚĆ ZWALCZANIA PASOŻYTÓW *VARROA DESTRUCTOR* PREPARATEM BIOWAR 500

Paweł Węgrzynowicz, Tomasz Białek, Dariusz Gerula,
Beata Panasiuk, Małgorzata Bieńkowska, Ewa Skwarek

Zakład Pszczelnictwa w Puławach, Instytut Ogrodnictwa

Celem obserwacji prowadzonych w 2016 roku było określenie skuteczności preparatu Biowar 500 (s.a. amitraz) w zwalczaniu pasożyta *Varroa destructor*. Obserwacje prowadzono w pasiekach z matkami hodowlanymi dwóch podgatunków *Apis mellifera caucasica* i *Apis mellifera carnica*. Pasieki usytuowane były w miejscowościach Sielce (pszczoła kaukaska) i Wojszyn (pszczoła kraińska). Doświadczenie prowadzono łącznie w 44 rodzinach pszczelich, osadzonych w ulach typu dadant z wysoką dennicą wyposażoną w osiatkowaną dennicę, ułatwiającą liczenie i zabezpieczającą przed wynoszeniem spadłych na dno martwych pasożytów *V.destructor*.

W każdej rodzinie 23 sierpnia zawieszono po 2 paski Biowaru 500 na okres 8 tygodni, a następnie w odstępach tygodniowych liczono spadłe pasożyty *V. destructor*. Po okresie ośmioletniej ekspozycji pasków wykonano zabiegi kontrolne polegające na zastosowaniu Apiwarolu oraz 3,5% roztworu kwasu szczawiowego. Odmianami Apiwarolem zastosowano dwukrotnie 24 i 27 października natomiast kwas szczawiowy zastosowano jednokrotnie 5 grudnia. Po każdym zabiegu liczono martwe pasożyty *V. destructor*. W czwartym tygodniu ekspozycji pasków w pasiece Wojszyn oceniono siłę rodzin metodą Liebfeld, na podstawie liczby pszczoł oraz powierzchni czerwii.

Po sześciotygodniowej ekspozycji pasków, średnia skuteczność preparatu Biowar 500 w obu pasiekach wynosiła 93,2 %, a po 8 tygodniach - 97,4% (od 91 % do 100%). Tylko w dwóch rodzinach odnotowano skuteczność poniżej 91% wynoszącą 88% i 75 %. Stwierdzono istotne różnice w skuteczności Biowaru 500 w badanych pasiekach. W pasiece zlokalizowanej w miejscowości Sielce osiągnięto średnio 99,3% skuteczności natomiast w pasiece Wojszyn 96%.

Analiza statystyczna nie wykazała zależności między stopniem porażenia rodzin przez *V.destructor* a skutecznością leczenia preparatem Biowar 500 w poszczególnych rodzinach doświadczalnych. Wykazano natomiast, istotny związek między powierzchnią czerwii a skutecznością zabiegu warrozbójczego $r = -0,41$ przy $p > 0,05$, oraz istotne różnice w stopniu porażenia badanych rodzin pszczelich przez pasożyta w pasiekach Sielce i Wojszyn -odpowiednio 376,4 i 665,5 szt. *V.d* /rodzinę.

Wnioski

Średnia skuteczność zwalczania pasożytów *Varroa destructor* preparatem Biowar 500 wyniosła 97,4 %. Wynik ten spełnia wytyczne Europejskiej Agencji Leków, która określa minimalną średnią skuteczność dla weterynaryjnych produktów leczniczych zwalczających *Varroa destructor* na poziomie 95%.

Stwierdzono istotną różnicę w skuteczności preparatu w badanych pasiekach.

Stopień porażenia rodzin pszczelich przez pasożyta *V. destructor* oraz liczba pszczoł w rodzinie nie miały wpływu na skuteczność preparatu Biowar

Analiza statystyczna wykazała istotną ujemną korelację między powierzchnią czerwii w czwartym tygodniu ekspozycji pasków a skutecznością badanego preparatu.

WPLYW ODYMIANIA RODZIN PSZCZELICH APIWAROLEM NA PRZEŻYWALNOŚĆ LARW MATECZNYCH ORAZ MASĘ CIAŁA POWSTAŁYCH Z NICH MATEK

Jakub Gąbka, Joanna Trzeciecka

Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie

Zdrowotność rodzin wychowujących jest istotnym czynnikiem wpływającym na jakość matek pszczelich. Porażenie czerwiu przez *Varroa destructor* powoduje zmniejszenie masy ciała i długości życia oraz różne niedorozwoje powstałych z niego pszczoł. Apiwarol jest lekiem często stosowanym do zwalczania tego pasożyta, jednak według niektórych autorów nie jest on obojętny dla czerwiu i pszczoł. Celem pracy było zbadać, czy odymianie Apiwarolem wpływa na przeżywalność larw matecznych oraz masę ciała powstałych z nich matek.

Badano 268 larw matecznych przyjętych w 13 rodzinach wychowujących. Utworzono 3 grupy doświadczalne: 4 rodziny, które odymiono, gdy larwy były w wieku 2 dni, 4 rodziny, w których larwy odymiono w wieku 4 dni oraz 5 rodzin nieodymianych. Liczba uzyskanych, zasklepionych mateczników została porównana z liczbą przyjętych wcześniej larw w każdej grupie. Po zasklepieniu mateczników przeniesiono je do cieplarki i zaizolowano w klateczkach Zandera bez pokarmu. Aby zbadać przeżywalność w stadium czerwiu krytego porównano liczbę mateczników zasklepionych i wygryzionych. Matki ważono w czasie do 8 godzin od wygryzienia.

Spośród larw matecznych odymionych w wieku 2 dni, w wieku 4 dni i larw nieodymianych, do stadium czerwiu krytego przeżyło odpowiednio 94,3, 88,5 i 84,9%, a spośród zasklepionych mateczników wygryzło się odpowiednio 91,6, 92,2 i 87,3% matek. Średnia masa ciała matek po wygryzieniu wynosiła w poszczególnych grupach odpowiednio 206, 212 i 208 mg.

Stwierdzono, że jednokrotne zastosowanie Apiwarolu w rodzinach pszczelich nie wpływa istotnie na przeżywalność larw matecznych ani na masę ciała powstałych z nich matek.

SKUTECZNOŚĆ TESTERA Z DOZOWNIKIEM CO₂, DO MONITORINGU LICZBY FORETYCZNYCH FORM PASOŻYTÓW *VARROA* W RODZINACH PSZCZELICH

Dariusz Gerula, Tomasz Białek, Beata Panasiuk, Ewa Skwarek,
Paweł Węgrzynowicz, Małgorzata Bieńkowska

Zakład Pszczelnictwa, Instytut Ogrodnictwa, ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy
e-mail: dariusz.gerula@inhort.pl

W chwili obecnej nie jest możliwe całkowite wyeliminowanie pasożytów *Varroa destructor* z pasiek. Ryzykowne jest pozostawienie pszczoł bez zabiegów warrozbójczych choćby przez jeden sezon pasieczny. Pozostaje nam jedynie, utrzymywanie

inwazji pasożytów na poziomie, nie zagrażającym rodzinom pszczelim. Doświadczeni pszczelarze w trakcie sezonu pasiecznego, a zwłaszcza w drugiej połowie lata powinni monitorować porażenie rodzin przez roztocze *Varroa*, aby nie spóźnić się z zabiegami warrozbójczymi. Taka praktyka ma szczególne znaczenie na terenach, na których występują późne pożytki i nie można w tym czasie stosować większości preparatów warrozbójczych. Najbardziej polecaną metodą monitoringu pasożytów żerujących na pszczołach dorosłych jest flotacja (Rinderer i inni 2004). Niestety pszczoły przed flotacją należy uśmiercić. Metodą przyżyciową jest wytrząsanie roztoczy z pszczoł opylonych cukrem pudrem (Dietemann i inni 2013). Ostatnio popularną stała się metoda wytrząsania roztoczy *Varroa* z pszczoł dorosłych, które uprzednio usypia się dwutlenkiem węgla. Na rynku istnieją już odpowiednie urządzenia, które mają niewielkie rozmiary i można je użyć w warunkach polowych.

Celem badań było sprawdzenie przydatności urządzenia wraz z dozownikiem CO₂, do monitorowania porażenia pszczoł dorosłych przez pasożyty *Varroa*.

Badania wykonano 14 września 2016 roku w 12 rodzinach, w których do tej pory, w sezonie nie zwalczano pasożytów. Z każdej rodziny pobrano robotnice do pojemnika o pojemności 100 ml, następnie ważono je i przesypywano do testera, usypiano i wytrząsano z nich pasożyty. W dalszej kolejności pszczoły poddano flotacji, aby sprawdzić, czy pozostały na nich jeszcze pasożyty.

W 100 ml pojemniku znajdowało się średnio 427 robotnic a masa 1 robotnicy wynosiła średnio 120 mg. Z prób pszczoł poddanych narkozie spadło średnio 13,8 roztoczy, natomiast po dodatkowej flotacji jeszcze 10,4. Średnio podczas testów zabieg taki spowodował osypanie się 62,5% pasożytów znajdujących się na robotnicach, a skuteczność w poszczególnych rodzinach wahała się od 28,6 do 85,7%. Zabieg ten jest mniej skuteczny niż wytrząsanie pasożytów z pszczoł opylonych cukrem pudrem, skuteczność tego zabiegu według Węgrzynowicza i innych (2016) wynosiła 77%.

Literatura:

- Dietemann V., Nazzi F., Martin S.J., Anderson D.L., Locke B., Delaplane K. S., Wauquiez Q., Tannahill C., Frey E., Ziegelmann B., Rosenkranz P., Ellis J.D. (2013) Standard methods for varroa research. *Journal of Apicultural Research* 52(1): 1-47.
- Rinderer, T., De Guzman, L., Sylvester, H. A. (2004) Re-examination of the accuracy of a detergent solution for varroa mite detection. *Am. Bee J.* 144, 560-562.
- Węgrzynowicz P., Bieńkowska M., Panasiuk B., Gerula D., Skwarek E., Białek T., (2016) Ocena przydatności trzech metod monitoringu poziomu porażenia rodzin pszczelich przez pasożyta *Varroa destructor*. 53 Naukowa Konferencja Pszczelarska, Puławy, 8-9 marca 2016: 38-39.

PASOŻYTNICZA I TOWARZYSZĄCA FAUNA W RÓŻNYCH TYPAH GNIAZD MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA BICORNIS* L.)

Barbara Zajdel¹, Mikołaj Borański², Kornelia Kucharska³,
Dariusz Teper², Jakub Gąbka¹

¹Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

²Zakład Pszczelnictwa, Instytut Ogrodnictwa, ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy

³Zakład Zoologii, SGGW w Warszawie, ul. Ciszewskiego 8, 02-787 Warszawa

Celem badań było określenie zdrowotności kolonii murarki ogrodowej (*Osmia bicornis* L.) w zależności od użytego materiału gniazdowego. W doświadczeniu wykorzystano następujące materiały gniazdowe: żłobione płytki z MDF oraz z drewna lipowego, plastikowe pakiety gniazdowe, gniazda z pulpy celulozowej oraz rurki trzcinowe (kontrola).

Największą bioróżnorodność fauny towarzyszącej i pasożytniczej stwierdzono w trzcinie i plastiku (odpowiednio 14 i 11 gatunków). We wszystkich rodzajach materiałów najwięcej szkód wyrządzały 3 gatunki: muchówka - *Cacoxenus indagator* (Loew 1858), błonkówka *Monodontomerus obscurus* (Westwood, 1833) oraz roztocz *Chaetodactylus osmiae* (Dufour 1839).

W trzcinie proporcje między tymi gatunkami rozkładały się równomiernie i wynosiły około 1:1:1. W gniazdach z drewna i MDF, we wszystkich miejscach, ponad 80% szkód wyrządżyły roztocze *Ch. osmiae*. Migrowały one w poprzek kanałów, wykorzystując szczeliny powstające na styku kolejnych żłobionych płytek i zasiedlały sąsiednie komory lęgowe. Roztocze oblepiały również wykształcone kokony, które, ze względu na wysoki stopień spasożytoowania wycofano z hodowli.

Większy wpływ na rozwój fauny pasożytniczej miało miejsce gniazdowania niż sam materiał gniazdowy. W Puławach 80-90% strat powodował *Ch. osmiae*. Natomiast w gniazdach zlokalizowanych w Warszawie i Radecznicy najwięcej spasożytoowanych komór lęgowych zajmowała mucha *C. indagator* (ok. 60%).

Wśród gatunków towarzyszących znalazły się pożyteczne gatunki owadów, m.in. biedronki *Coccinella septempunctata*, mrówki *Camponotus fallax*, oraz złotooki (Chrysopidae), a także rzadkie gatunki, takie jak błonkówka *Ancistrocerus parietum* oraz wielbłądki (Raphidioptera).

NEOGREGARYNA *APICYSTIS BOMBII* - NOWE ZAGROŻENIE DLA PSZCZÓŁ MIODNYCH

Michał Schulz¹, Radosław Ścibior², Jacek Chobotow³,
Jerzy Paleolog², Maciej Grzybek⁴, Krzysztof Olszewski¹,
Aneta Strachecka¹

¹Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

²Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Łowiectwa, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie ul Akademicka 13, 20-950 Lublin

³Pracownia „Muzeum Zoologiczne”, Instytut Biologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej 20-033 Lublin, ul. Akademicka 19

⁴Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Instytut Biologicznych Podstaw Chorób Zwierząt, 20-001 Lublin, ul. Akademicka 12

e-mail: aneta.strachecka@up.lublin.pl

Gregaryny są pasożytniczymi pierwotniakami, należącymi do typu *Apicomplexa*. Najczęściej ich żywicielem jest owad. Nie zostały stwierdzone u kręgowców. Występują zarówno w środowisku wodnym, jak i lądowym (Clopton R., 2002). W organizmie gospodarza powodują zmiany, takie jak: niszczenie nabłonka jelita, osłabienie zdolności lotnych, obniżenie metabolizowania lipidów w mięśniach, podwyższenie węglowodanów w hemolimfie, gromadzenie tłuszczu w tułowiu a także zmiany immunologiczne prowadzące do jego śmierci (Schilder & Marden, 2006). Na początku XX wieku, u pszczoł miodnych w Europie stwierdzono obecność gregaryn z rzędu *Eugregarinorida*. Były to gatunki: *Monoica apis*, *Apigregarina stammeri*, *Acuta rousseaui* i *Leidyana apis*. Jednak od prawie stu lat nikt ponownie nie potwierdził ich występowania (Plischuk et al., 2011; Hitchcock J., 1948).

Obecnym i mogącym się nasilać problemem pszczoł, stała się neogregaryna *Apicystis bombii*. Jest to gatunek występujący powszechnie u trzmieli, jednak pojawiające się informacje z całego świata świadczą o możliwym przeniesieniu się tego pasożyta na pszczoły (Lipa & Triggiani, 1996; Plischuk et al., 2011). Dlatego celem pracy było określenie czy *A. bombii* występuje u pszczoł w Środkowej Europie.

Z 15 uli pobrano 450 robotnic *A. mellifera*. Każdą robotnicę roz tarto w 1 ml wody destylowanej. Roztwór podzielono na dwie części. Z pierwszej części wykonano preparaty mikroskopowe, które oglądano w mikroskopie Olympus BX61. Z drugiej części wyizolowano DNA przy użyciu DNeasy Blood & Tissue Kit (Qiagen), a następnie przeprowadzono reakcję PCR przy użyciu trzech par starterów (Maharramov et al., 2013; Meeus et al., 2010). Produkty PCR rozdzielono w 1% żelu agarozowym.

W badaniach mikroskopowych stwierdzono obecność *A. bombii*, a następnie potwierdzono ten fakt badaniami genetycznymi. Częstotliwość występowania gregaryn w pszczołach oszacowana została na mniej niż 1%. Miejscem bytowania tego pasożyta była hemolimfa i przewód pokarmowy.

Jest to pierwszy w Polsce przypadek stwierdzenia *A. bombii* u pszczoły miodnej. Niestety nie ma danych na temat szkodliwości tej neogregaryny u pszczoł, jednak można założyć, że pasożyt powoduje osłabienie całego organizmu i uszkodzenia nabłonka jelita, przez co może stwarzać doskonale warunki do rozwoju innych chorób, np. nosemozy.

Referencje

- Clopton, Richard E. „The Gregarines: A generic level review.” Society of Protozoologists, Lawrence, Kansas (2002).
- Hitchcock, J.D., 1948. A Rare Gregarine Parasite of the Adult Honey Bee. J. Econ. Entomol. 41, 854–858. doi:doi.org/10.1093/jee/41.6.854
- Lipa, J. J., and O. Triggiani. „Apicystis gen nov and Apicystis bombi (Liu, Macfarlane & Pengelly) comb nov (Protozoa: Neogregarinida), a cosmopolitan parasite of Bombus and Apis (Hymenoptera: Apidae).” Apidologie 27 (1996): 29-34.
- Maharramov, J., Meeus, I., Maebe, K., Arbetman, M., Morales, C., Graystock, P., Hughes, W.O.H., Plischuk, S., Lange, C.E., de Graaf, D.C., Zapata, N., de la Rosa, J.J.P., Murray, T.E., Brown, M.J.F., Smagghe, G., 2013. Genetic Variability of the Neogregarine Apicystis bombi, an Etiological Agent of an Emergent Bumblebee Disease. PLoS One 8, e81475. doi:10.1371/journal.pone.0081475
- Meeus, I., de Graaf, D.C., Jans, K., Smagghe, G., 2010. Multiplex PCR detection of slowly-evolving trypanosomatids and neogregarines in bumblebees using broad-range primers. J. Appl. Microbiol. 109, 107–15. doi:10.1111/j.1365-2672.2009.04635.x
- Plischuk, Santiago, et al. „Apicystis bombi (apicomplexa: neogregarinorida) parasitizing apis mellifera and bombus terrestris (hymenoptera: apidae) in Argentina.” Environmental microbiology reports 3.5 (2011): 565-568.
- Schilder, Rudolf J., and James H. Marden. „Metabolic syndrome and obesity in an insect.” Proceedings of the National Academy of Sciences 103.49 (2006): 18805-18809.

WPLYW PESTYCYDÓW O RÓŻNYCH STĘŻENIACH NA AKUMULACJĘ MIEDZI, MANGANU ORAZ ŻELAZA W ORGANIZMIE PSZCZOŁY MIODNEJ

**Paweł Migdał, Yekaterina Zonova, Adma Roman,
Ewa Popiela-Pleban**

Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wprowadzenie

Intensywna produkcja rolna wymaga nieustannego usprawniania systemów kontroli zachwaszczenia oraz szkodników. Wszystko to spowodowało że pestycydy są nieodłącznymi elementami produkcji roślinnej i zwierzęcej. Szacuje się że około 1/3 roślin uprawnych zapylanych jest przez pszczołę miodną (*Apis mellifera*). Tym samym pszczoły są narażone na kontakt z środkami ochrony roślin z różnych grup.

Celem badań było sprawdzenie wpływu wybranych pestycydów na poziom kumulacji pierwiastków (miedzi, manganu oraz żelaza) w organizmach tych owadów.

Material i metody

Do badań wykorzystano pszczoły robotnice w wieku 10 dni, które umieszczano w klatkach eksperymentalnych (po 100 osobników), na okres 7 dni. W doświadczeniu wykorzystano 3 pestycydy (1 fungicyd (F), 1 insektycyd (I), 1 herbicyd (H)), dodatkową próbę stanowiła kontrola (K). Przez cały okres trwania eksperymentu pszczoły z grup doświadczalnych karmione były syropem cukrowym z dodatkiem wybranego pestycydu o określonym stężeniu, natomiast kontrola bez jego dodatku. Ustalono 3 różne stężenia pestycydów: jedno zgodne z zaleceniami producenta (FS, IS, HS), drugie o połowę wyższe (FW, IW, HW) od zalecanego oraz ostatnie o połowę niższe od zalecanego (FN, IN, HN). W trakcie trwania doświadczenia padłe pszczoły zbierano do oznaczonych pojemników i zamrażano (-20°C). Oznaczenia ilościowe pierwiastków (Cu, Mn, Fe) przeprowadzono przy użyciu techniki FAAS.

Wyniki

Spośród badanych pierwiastków, najwyższą koncentrację w organizmach pszczół osiągnęło żelazo w grupie skarmianej syropem cukrowym z dodatkiem insektycydu (IN). W przypadku manganu najwyższą koncentrację również zaobserwowano w tej grupie lecz przy innym stężeniu (IS). Natomiast podwyższoną zawartością miedzi charakteryzowała się grupa IW. Pierwiastek ten występował w najmniejszym stężeniu w grupie kontrolnej.

Podsumowanie

Pestycydy zawierające metale o właściwościach toksycznych, jako składniki substancji aktywnych, wpływają na zawartość tych pierwiastków w organizmach pszczół. Powstałe w wyniku tych przemian zaburzenia gospodarki mineralnej mogą prowadzić do wystąpienia problemów zdrowotnych, a nawet śmierci owadów.

ANALIZA ŻYWOTNOŚCI SPOR *NOSEMA* SPP. PRZY UŻYCIU MIKROSKOPII KONFOKALNEJ

Katarzyna Romańczuk¹, Kamil Deryło², Grzegorz Borsuk³,
Anna Gromada¹, Mariusz Trytek¹

¹ Zakład Mikrobiologii Przemysłowej, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie; e-mail: mariusz.trytek@umcs.pl

² Zakład Biologii Molekularnej, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

³ Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Jedną z przyczyn zwiększenia liczby martwych osobników w osypie zimowym jest nosemoza, zaraźliwa choroba dorosłych pszczół wywoływana przez mikrosporydia *Nosema* spp. Zdrowe pszczoły łatwo ulegają zakażeniu przebywając w otoczeniu chorych osobników, a to może doprowadzić do śmierci całej rodziny (Ptaszyńska i Mułenko, 2013). Istotna jest zatem kontrola osypanych pszczół pod kątem porażenia nosemozą.

Celem badań było określenie procentowego udziału żywych i martwych spor *Nosema* spp. w zebranych osypach zimowych pasieki doświadczalnej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

W marcu 2016 r. zebrano osypy pszczoł z 27 rodzin pszczelich, z których na podstawie wykonanych rozcierów i ich analiz mikroskopowych wybrano 7 wykazujących największe porażenie (maks. 6368 mln. zarodników/pszczolę). Oznaczenie żywych i martwych spor *Nosema* spp. wykonano techniką barwienia fluorescencyjnego przy użyciu dwóch fluoroforów: DAPI oraz jodku propidyny (PI). W celu odpowiedniego zobrazowania preparatów, oczyszczono zarodniki *Nosema* spp. Rozciery z pszczoł wykonano na lodzie, po czym zawiesiny przefiltrowano i wirowano przy obrotach od 2000 do 5000 g przez 5 min. w temp. 4 °C, osad przepłukiwano trzykrotnie H₂O i buforem PBS. Odwirowane zarodniki zawieszono w wodnym roztworze DAPI (100 µg/ml) i PI (24 Mm), następnie inkubowano w ciemni przez 30 min w temp. 30 °C. Po odpłukaniu barwników, żywotność komórek *Nosema* spp. analizowano przy użyciu laserowego systemu skaningowego mikroskopu konfokalnego LSM780Zeiss. W analizie mikroskopowej wykorzystano dwa lasery optymalnie wzbudzając użyte fluorofory; λ_{exc} = 405 nm oraz 514 nm. W celu rozdzielenia sygnałów pochodzących od barwników fluorescencyjnych obrazowanie wykonano sekwencyjnie w dwóch kanałach detekcyjnych. Dla każdej próby przeanalizowano 16 pól widzenia. W osypie o największej i najmniejszej żywotności mikrosporydiów odnotowano odpowiednio 9,1 i 32,5% martwych komórek *Nosema* spp.

Badania dały podstawy do rozpoznawania martwych i żywych zarodników *Nosema* spp. w osypach zimowych, co znacznie poszerza diagnostykę rodzin pszczelich. Oszacowanie maksymalnego porażenia pszczoł zarodnikami *Nosema* spp. oraz żywotności spor w osypach zimowych, umożliwi efektywniejsze wykorzystanie ich w testach laboratoryjnych.

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr 2015/17/B/NZ9/03607 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki

Piśmiennictwo:

Ptaszyńska A.A., Mułenko W. 2013. Wybrane aspekty budowy, taksonomii oraz biologii rozwoju mikrosporydiów z rodzaju *Nosema*. Med. Wet. 69 (12): 716–724.

ANALIZA CZYNNIKÓW WPŁYWAJĄCYCH NA SKUTECZNOŚĆ BAYVAROLU

Piotr Semkiw, Piotr Skubida, Krzysztof Jeziorski, Andrzej Pioś,
Zbigniew Kołtowski

Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach

Badania wykonano w ramach zadania 4.3 Programu Wieloletniego „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego” ustanowionego Uchwałą nr 105/2015 Rady Ministrów z dnia 14 lipca 2015 roku.

Skuteczność preparatu Bayvarol (s.a. flumetryna, 3,6 mg/pasek) w zwalczaniu roztoczy *Varroa destructor* w rodzinach pszczelich była sprawdzana w 2015 i 2016 roku. Wyniki z pierwszego roku badań (Mat. z 53 Nauk. Konf. Pszczel.) wykazały jego bardzo wysoką efektywność, gdyż po ośmiotygodniowej ekspozycji pasków w ulach (wrzesień – październik) zginęło średnio ok. 96% ogólnej liczby pasożytów. Niemniej jednak w przeszłości Bayvarol nie miał dobrej opinii wśród pszczelarzy, a przeprowadzone badania naukowe ten fakt potwierdzały (Węgrzynowicz i inni, 2011). Analizując czynniki, które potencjalnie mogły wpłynąć na uzyskaną w naszych warunkach wysoką skuteczność, stwierdzono, że prawdopodobnie wynikała ona z faktu, że w okresie co najmniej 5 lat przed wykonaniem badań, w naszej pasiece nie stosowano flumetryny ani innej substancji czynnej o podobnej budowie chemicznej. Jednocześnie za liczbę zniszczonych pasożytów mógł odpowiadać zupełny brak czerwii zasklepionego w trzeciej dekadzie września, spowodowany brakiem pożytku pyłkowego.

W 2016 roku dokonano ponownej oceny efektów działania pasków Bayvarolu w zwalczaniu warrozy. Badania przeprowadzono na 25 rodzinach pszczelich. Utworzono trzy grupy - dwie doświadczalne (każda po 10 rodzin) i jedną kontrolną – nieleczoną (5 rodzin). W pierwszej grupie doświadczalnej znalazły się rodziny, w których w 2015 roku był stosowany Bayvarol, zaś w drugiej grupie były rodziny, w których zabiegi zwalczania pasożytów w latach wcześniejszych oparto na preparatach zawierających amitraz. Obie grupy były jednorodne pod względem ilości czerwii oraz średniego naturalnego osypu roztoczy *Varroa* na dwa tygodnie przed rozpoczęciem badań. W rodzinach doświadczalnych paski Bayvarolu (4/rodzinę) założono 8 września, a usunięto po 8 tygodniach. Bezpośrednio po wyjęciu pasków, we wszystkich grupach zastosowano 3,5% roztwór kwasu szczawiowego, przeznaczając na każdą uliczkę obsiadaną przez pszczoły po 5 ml roztworu (przeciętnie ok. 35 – 40 ml na rodzinę pszczelą). Dwa tygodnie później użyto po 1 tabletkę Apiwarolu w dawce 12,5 mg amitrazu/rodzinę. W czasie ekspozycji pasków w ulach i po zastosowaniu preparatów kontrolnych, w odstępach tygodniowych, liczono pasożyty spadłe na wkładki dennicowe. Po 3 i 8 tygodniach od założenia pasków zmierzono powierzchnię czerwii. Przez cały okres trwania badań monitorowano wartości temperatury zewnętrznej powietrza przy użyciu stacji meteorologicznej Davis Vantage Pro 2 z oprogramowaniem Weather Link® IP.

Zastosowanie pasków z flumetryną spowodowało istotnie wyższe osypy martwych pasożytów w rodzinach doświadczalnych w porównaniu do grupy kontrolnej – nieleczonej. Wartości te po 8 tygodniach wyniosły odpowiednio: 955 i 161 szt. roztoczy. Terapia z wykorzystaniem Bayvarolu niezależnie od grupy doświadczalnej, dała podobne efekty w zakresie dynamiki osypywania się pasożytów w kolejnych tygodniach od zastosowania preparatu, jak również pozwoliła ograniczyć inwazję pasożytów w rodzinach pszczelich na zbliżonym poziomie (w ok. 89% w grupie pierwszej i w ok. 88% w grupie drugiej). Po 3 tygodniach od założenia pasków powierzchnia czerwii zasklepionego we wszystkich grupach nie różniła się istotnie i wynosiła średnio 3,3 dm² w grupach doświadczalnych i 4,9 dm² w kontrolnej. W dniu stosowania roztworu kwasu szczawiowego (3 listopad) nie stwierdzono obecności czerwii krytego.

Wyliczona dla Bayvarolu skuteczność nie przekroczyła poziomu 90% i była zdecydowanie niższa od skuteczności w roku 2015 (>96%). Analizując dynamikę jego działania zauważono, że większość pasożytów zginęła w okresie pierwszych dwóch tygodni od zastosowania preparatu. Późniejsza obecność pasków w ulach nie przynosiła już wyraźnego efektu warroabójczego. Początkowo założono, że wynikało to z obecności pewnej ilości czerwii krytego w rodzinach i w związku z tym słabego działania leku.

Jednakże wykonane przeglądy w czasie usuwania pasków z uli nie wykazały obecności czerwiu, a zastosowanie preparatów kontrolnych spowodowało osypanie się jeszcze średnio ok. 155 roztoczy na rodzinę. Zatem trudna do wyjaśnienia stała się przyczyna słabej efektywności Bayvarolu wobec całkowitego braku czerwiu. Odpowiedź uzyskano po szczegółowej analizie wartości temperatur zewnętrznych powietrza. Otóż w okresie trwania wyższych temperatur oraz kiedy roztocza w większości znajdowały się w fazie foretycznej, paski działały znakomicie. Późniejszy spadek ilości czerwiu oraz uwalnianie się pasożytów na zewnątrz komórek w trakcie wygryzania się pszczoł następował w okresie coraz to niższych temperatur zewnętrznych, co istotnie wpływało na zmniejszenie aktywności pszczoł wewnątrz ula. To z kolei przekładało się bezpośrednio na słabą dystrybucję wewnątrz rodziny substancji aktywnej leku, a tym samym jego skuteczność.

BEE BREEDING AND GENETICS

HODOWLA I GENETYKA

TRUTNIE PSZCZOŁY MIODNEJ O WYŻSZEJ MASIE CIAŁA ŻYJĄ DŁUŻEJ

Krystyna Czekońska, Hajnalka Szentgyörgyi, Adam Tofilski

Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków

U trutni pszczoły miodnej masa urodzeniowa ciała jest często używana jako wskaźnik sukcesu godowego. Uważa się, że większe trutnie o wyższej masie mają nie tylko fizyczną przewagę nad mniejszymi, ale także produkują więcej plemników, o wyższej jakości i są skuteczniejsze podczas lotów godowych. Nie można wykluczyć, że masa urodzeniowa ciała ma też wpływ na długość życia trutni. Celem naszych badań było sprawdzenie, czy długość życia trutni zależy od ich urodzeniowej masy ciała.

Badania prowadzono przez dwa lata. Każdego roku trutnie wychowywano w dwóch rodzinach. Bezpośrednio po wygryzieniu trutnie ważono, znakowano i rozdzielano pomiędzy rodzinami, z których pochodziły i obcymi, z którymi nie były spokrewnione. W 2015 roku trutnie rozdzielono do dwóch rodzin matecznych i jednej obcej, w której pozostawały aż do śmierci. W 2016 roku trutnie rozdzielono do siedmiu obcych rodzin, w których pozostawały do 30 dnia życia. W każdej rodzinie, trutnie przetrzymywano na plastrach umieszczonych w izolatorach z kraty odgradowej, do których robotnice miały swobodny dostęp. Codziennie o stałej porze kontrolowano izolatory i w miarę potrzeby usuwano martwe trutnie. W 2015 roku, z 820 wprowadzonych do rodzin trutni długość życia określono dla 677 osobników. W 2016 roku, z wprowadzonych do rodzin 657 trutni długość życia ustalono dla 547 osobników, z czego 404 nie dożyła do końca eksperymentu.

Trutnie pochodzące od tej samej matki pozostające w rodzinach macierzystych i obcych nie różniły się długością życia. Stwierdzono duże różnice w przeżywalności trutni między rodzinami, które się nimi opiekowały. W każdej z rodzin obserwowana była dodatnia korelacja pomiędzy masą trutni a długością ich życia. W pięciu rodzinach zależność ta była statystycznie istotna. Nasze wyniki wskazują, że masa urodzeniowa trutni jest dobrym wskaźnikiem ich oczekiwanej długości życia.

BARTNICTWO JAKO SPOSÓB NA OCHRONĘ ZASOBÓW GENOWYCH RODZIMEGO PODGATUNKU PSZCZOŁY MIODNEJ *APIS MELLIFERA MELLIFERA*

Andrzej Oleksa¹, Beata Madras-Majewska², Łucja Skonieczna²,
Paweł Michoła³

¹ Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Aleja Powstańców Wielkopolskich 10, 85-090 Bydgoszcz, e-mail: olek@ukw.edu.pl

² Pracownia Pszczelnictwa, Wydział Nauk o Zwierzętach, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, e-mail: beata_madras_majewska@sggw.pl

³ Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Ochrony Roślin

W niektórych częściach Europy (zwłaszcza w Polsce i krajach położonych na wschód od niej), tradycyjne pszczelarstwo przez wieki oparte było na drażeniu sztucznych dziupli w pniach drzew (barci) oraz ekstensywnym użytkowaniu osiedlających się w nich rodzin pszczelich. Pszczelnictwo bartne zanikło na większości obszarów pod koniec XIX w., zachowując się najdłużej w puszczech wschodniej Polski, Białorusi i Rosji. Ostatnio obserwuje się coraz liczniejsze inicjatywy służące przywróceniu bartnictwa (min. dzięki projektom realizowanym przy udziale PG „Lasy Państwowe” oraz organizacji pozarządowych). Presje środowiskowe, jakim podlegają pszczoły bartne żyjące w rozległych kompleksach leśnych, bardzo przypominają warunki naturalne. Mogłoby to dawać przewagę selekcyjną rodzimym pszczołom z podgatunku *A. m. mellifera* nad pszczołami z podgatunków obcych z gałęzi ewolucyjnej C. Celem prezentowanych badań było określenie pochodzenia pszczół zasiedlających barcie i kłody w północno-wschodniej Polsce (nadleśnictwa Augustów, Supraśl i Maskulińskie) i na Białorusi (Puszcza Nalibocka). Łącznie zbadano 45 rodzin. W celu przypisania badanych rodzin do podgatunków wykorzystano grupowanie STRUCTURE oparte na 13 loci mikrosatelitarnych oraz test DRAI-COI-COII na mitochondrialnym DNA. W przybliżeniu 80% badanych rodzin pszczelich można było zaliczyć do rodzimego podgatunku na podstawie genomu jądrowego, mimo że u połowy z nich stwierdzono mtDNA pochodzący od importowanych pszczół kraińskich. Różnica ta może wynikać z intensywnego doboru naturalnego przeciwko obcym genomom jądrowym. Nasze wyniki wskazują na potencjalne znaczenie bartnictwa dla ochrony zasobów genowych rodzimej pszczoły miodnej.

Badania finansowane przez środki z Projektu pt. „Tradycyjne bartnictwo ratunkiem dzikich pszczół w lasach” Projekt korzysta z dofinansowania pochodzącego z Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MF EOG) na lata 2009-2014 dla Programu Operacyjnego PLo2 „Ochrona Różnorodności Biologicznej i Ekosystemów”

WARTOŚĆ ROZPŁODOWA TRUTNI WYCHOWYWANYCH W RODZINACH BEZMATECZNYCH

Bożena Chuda-Mickiewicz, Jerzy Samborski

Zakład Zoologii i Pszczelnictwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
ul. Doktora Judyma 20, 71-466 Szczecin

Podjęte badania miały na celu określenie przydatności trutni do sztucznego unasieniania matek wychowywanych w rodzinach bezmatecznych.

Badania przeprowadzono w dwóch powtórzeniach, na trutniach *Apis mellifera carnica* pochodzących z dwóch rodzin z matkami wychowanymi od tej samej matki. W każdej z rodzin matkę zaizolowano na 12 godzin na plastrze trutowym, podzielonym na dwie części. Zacerwione połówki plastra umieszczono w izolatorach ramkowych z kraty odгородowej, jeden izolator wstawiono do osieroconej rodziny, pomiędzy plastry z czerwem otwartym, a drugi do rodziny z matką również między plastry z czerwem otwartym. Raz w tygodniu wykonywano przegląd rodzin, bezmateczne każdorazowo zasilano plastrzem z czerwem otwartym. Bezpośrednio po wygryzieniu trutnie ważono i po oznakowaniu umieszczono ponownie na plastrach w izolatorach z kraty odгородowej w tych samych rodzinach. Dojrzałe płciowo trutnie, w wieku 15. dni, powtórnie ważono i oceniono ich wartość rozplodową, określając udział trutni wynicujących aparat kopulacyjny z nasieniem, objętość ejakulatu pobranego od jednego trutnia oraz liczbę trutni potrzebną do skolekcjonowania 8 μ l nasienia (dawki do sztucznego unasienienia matki).

Stwierdzono, że masa trutni wychowywanych w rodzinach bezmatecznych i w obecności matki w pierwszym i 15. dniu życia nie różniła się istotnie. Nie odnotowano istotnych różnic pomiędzy ocenianymi trutniami w procencie osobników oddających nasienie oraz objętości ejakulatu pobieranego od jednego trutnia. Podobnie liczba trutni potrzebna do skolekcjonowania dawki 8 μ l nasienia nie różniła się istotnie.

Uzyskane wyniki świadczą, że bezmateczność rodziny wychowującej trutnie nie ma wpływu na ich wartość rozplodową.

PORÓWNANIE WARTOŚCI CECH UŻYTKOWYCH MATEK PSZCZELICH CAR DOBRA I MATEK LOKALNEJ PASIEKI W WOJEWÓDZTWIE POMORSKIM W OPARCIU O WYNIKI OCENY TERENOWEJ Z 2016 ROKU

Adriana Mirecka-Chronowska

Pasieka Hodowlana „Sądecki Bartnik”

Beskid Wyspowy to obszar znany jako teren naturalnego występowania rodzimej pszczoły car Dobra od lat 30-tych ubiegłego wieku, a miejscowa pszczoła dominuje w pasiekach pszczelarzy do dnia dzisiejszego. Wykształciła ona szereg cennych cech dzięki którym w trakcie ewolucji doskonale przystosowała się do trudnych warunków miejscowego klimatu. Celem ochrony tej populacji na terenie gmin Dobra i Tymbark

powiatu limanowskiego województwa małopolskiego, utworzono rejon hodowli zachowawczej tej cennej populacji pszczół.

Celem pracy było sprawdzenie zdolności adaptacyjnych rodzimych pszczół car Dobra w warunkach odmiennych od zasiedlanego naturalnie.

W 2016 roku badano rodziny pszczele z matkami siostrami, o jednakowym pochodzeniu po matce zarodowej z hodowli Pasieki Hodowlanej Sądeckiego Bartnika, wpisanej do księgi głównej w roku 2013. Celem prowadzenia obserwacji już w 2015 roku doświadczalne matki pszczele, unasienione naturalnie, poddano do dwóch grup rodzin (po 12 sztuk) w pasiekach zlokalizowanych w województwie pomorskim, powiecie kwidzińskim. Główne kompleksy pożytkowe stanowiły: rzepak, malina, akacja, lipa oraz inne dzikie rośliny miododajne znajdujące się na tym terenie. Grupę kontrolną stanowiło 12 rodzin z matkami o nieokreślonej przynależności rasowej. Łącznie obserwacje prowadzono w 36 rodzinach pszczelich.

Matki pszczele poddano do rodzin pszczelich o sile 18-25 ramek wielkopolskich, a po złożeniu do zimowania, gniazda zajmowały 8-9 ramek. W każdej rodzinie było 14 kg zapasu zimowego. W oparciu o wzorce oceny tej populacji pszczół, oceniano zimowlę – w pkt., rozwój – na podstawie dwukrotnych pomiarów czerwii i liczby obsiadanych plastrów, miodność – na podstawie kg miodu, rojliwość – na podstawie pojawienia się symptomów rojowych i reakcji na zabiegi przeciwojowe oraz zachowanie obronne (łagodność).

WYNIKI:

Zimowanie: Zimowanie dla wszystkich rodzin pszczelich została oceniona jako dobra z przyznaną maksymalną liczbą punktów. W żadnym ulu nie stwierdzono zawilgocenia, ani śladów biegunki. W każdej rodzinie stwierdzono obecność warrozy, nie odnotowano nosemozy.

Rozwój: We wszystkich ocenianych grupach rodzin wskaźnik indeksu rozwoju wskazuje na przyrost liczby pszczół, a rozwój jest dostosowany do kolejnych występujących po sobie pożytków. Siła wszystkich rodzin była podobna, a średni przyrost pszczół w każdej rodzinie, w przeliczeniu na plastry obsiadane na czarno w okresie pomiędzy dwoma pomiarami wynosił 9 ramek.

Produkcja miodu towarowego:

Pszczoły z grup testowych zgromadziły istotnie więcej miodu niż pszczoły grupy kontrolnej ($p=0,00$). Nie stwierdzono różnic między rodzinami w obu grupach testowych w zakresie parametru - miodność.

Nastój rojowy: W dwóch grupach testowych odnotowano 5 przypadków pojawienia się objawów nastroju rojowego, z czego w trzech następowała szybka reakcja na podstawowe zabiegi przeciwojowe, a dwóch – wolna. W grupie kontrolnej w trzech odnotowanych przypadkach nastrojów rojowych następowała powolna reakcja pszczół na zabiegi pszczelarza. W oparciu o ocenę punktową nastroju rojowego, która była nieco wyższa u pszczół z linii car Dobra, nie wykazano istotności różnic między grupami testowymi i kontrolną.

Ocena charakteru: Pszczoły z obu grup testowych były statystycznie istotnie łagodniejsze niż w grupie kontrolnej ($p=0,00$)

WNIOSKI:

1. W oparciu o punktację końcową oraz ocenę subiektywną pszczelarza ($p=0,00$) stwierdzono, że rodziny z matkami linii car Dobra były istotnie lepsze niż pszczoły lokalnej populacji.
2. Wyniki oceny pszczół linii car Dobra w województwie pomorskim świadczą o dobrych własnościach adaptacyjnych tej pszczoły do warunków odmiennych niż jej naturalne siedlisko i wysokiej wartości użytkowej.

PODDAWANIE MATEK DO KLATECZEK WYSYŁKOWYCH Z PSZCZOŁAMI

Jakub Gąbka

Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie

Powszechnie wiadomo, że matki poddawane do klateczek z pszczołami uśpionymi dwutlenkiem węgla są zawsze przez nie przyjmowane. Również matki poddawane do klateczek z nieuśpionymi pszczołami, pochodzącymi z rodzin bezmatecznych, są prawie zawsze akceptowane. Łączenie rodzin przy użyciu oleju kamforowego zapobiega agresywnemu zachowaniu pszczół w stosunku do siebie i do matki. Pszczoły zaczynają odczuwać brak matki już po kilkunastu minutach od jej zabrania. Celem pracy było zbadanie czy na przyjmowanie matek w klateczkach wysyłkowych ma wpływ użycie oleju kamforowego oraz długość okresu pomiędzy zabraniem pszczół z rodziny matecznej i poddaniem im do klateczki nowej matki.

Badano 215 matek, które w wieku do 12 godzin od wygryzienia poddano do klateczek wysyłkowych z 20-25 robotnicami. Pszczoły do klateczek łapano partiami, z rodzin z czerwącymi matkami, późnym popołudniem, gdy było w nich więcej starszych, bardziej agresywnych robotnic. Od umieszczenia pszczół w klateczce do włożenia matki mijało nie więcej niż 30 minut. Część klateczek z pszczołami i klateczek z matkami przed ich poddaniem umieszczano na około 5 minut w szczelnym pojemniku z nakropionym olejem kamforowym, aby przeszły jego zapachem. Po 7-8 dniach te same matki poddano ponownie do klateczek z nowymi pszczołami, pochodzącymi z rodzin matecznych, spośród których około połowę umieszczono wcześniej w pojemniku z olejem kamforowym jak poprzednio. Tym razem czas pomiędzy złapaniem pszczół do klateczek i włożeniem do nich matek był zróżnicowany i wynosił 0,5; 2; 12 lub 24 godziny. Bezpośrednio po umieszczeniu matek w klateczkach z pszczołami obserwowano ich zachowanie. Stan matek kontrolowano ponadto po upływie jednej doby.

Śród matek w wieku do 12 godzin, poddanych do klateczek z pszczołami, żadna nie została zabita ani uszkodzona. Śród matek w wieku 7-8 dni, poddanych z użyciem oleju kamforowego lub bez niego, pszczoły zabiły odpowiednio 3,7 i 8,4%, a uszkodziły odpowiednio 7,4 i 5,6%. W klateczkach z pszczołami, które przed włożeniem do nich matek zabrane były z rodzin 0,5; 2; 12 lub 24 godziny wcześniej było odpowiednio 15,1; 5,4; 1,8 i 2,0% martwych matek i odpowiednio 5,7; 5,4; 9,1 i 5,9% matek uszkodzonych. Poza dwoma przypadkami, matki w klateczkach były atakowane przez tylko jedną robotnicę. Pozostałe pszczoły zachowywały się w stosunku do nich obojętnie.

Stwierdzono, że matki w wieku do 12 godzin poddane do klateczek z pszczołami z rodzin matecznych są w 100% przyjmowane. W przypadku matek w wieku 7-8 dni,

procent ich przyjęć przez pszczoły z rodzin z matkami jest największy, gdy pszczoły są umieszczone w klateczkach co najmniej 12 godzin przed włożeniem do nich matek. Długość okresu pomiędzy umieszczeniem pszczoł w klateczkach i włożeniem do nich nowych matek nie wpływa istotnie na uszkodzanie poddawanych matek. Ponadto stwierdzono, że stosowanie oleju kamforowego przy poddawaniu matek do klateczek z pszczolami nie wpływa istotnie na ich przyjmowanie ani uszkodzanie.

ANALIZA ZRÓŻNICOWANIA GENETYCZNEGO I MORFOLOGICZNEGO WYBRANYCH POPULACJI PSZCZOŁY MIODNEJ

Dariusz Gerula¹, Bogumiła Badek², Tomasz Białek¹,
Małgorzata Bieńkowska¹, Małgorzata Korbin²,
Beata Panasiuk¹, Ewa Skwarek¹, Paweł Węgrzynowicz¹

¹Zakład Pszczelnictwa, Instytut Ogrodnictwa, ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy

²Zakład Hodowli Roślin Ogrodniczych, Instytut Ogrodnictwa, ul. Pomologiczna 18, 96-100 Skierniewice
e-mail: dariusz.gerula@inhort.pl

Celem badań była ocena bioróżnorodności hodowlanych populacji pszczoły miodnej poprzez analizę zróżnicowania genetycznego i morfologicznego.

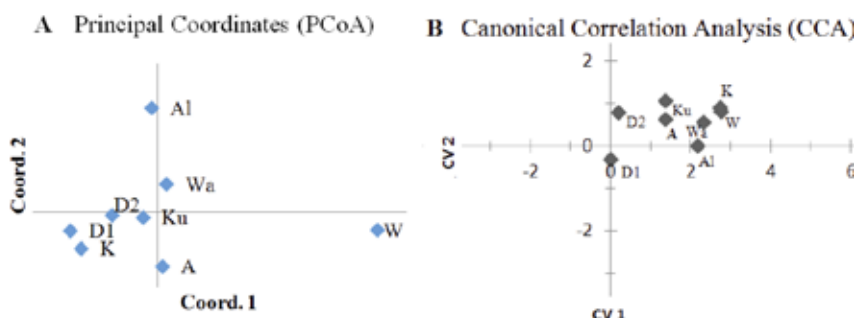
Analizy molekularne. Badania te wykonano na 141 próbach pszczoł pobranych z rodzin pszczelich rasy kraińskiej, należących do 8 linii hodowlanych. Do izolacji DNA pszczoł wykorzystano zestaw EXTRACTME DNA Tissue Kit (DNA-Gdańsk). Każdą rodzinę pszczelą reprezentowało pięć osobników. Do oceny zróżnicowania genetycznego linii hodowlanych na poziomie molekularnym zastosowano metodę SSR-PCR, z użyciem sześciu par starterów mikrosatelitarnych (Solignac i inni 2007): A007, A088, Ap043, Ap103, Ap226, Ap249. Dane przeanalizowano za pomocą programu GenAlEx, w celu wyznaczenia parametrów statystycznych opisujących stopień zróżnicowania lub (i) pokrewieństwa genetycznego pomiędzy badanymi liniami hodowlanymi i rodzinami pszczelimi (analiza wariacji molekularnej AMOVA). Na podstawie otrzymanych wartości dystansu genetycznego przeprowadzono analizę głównych współrzędnych (PCoA – principal coordinate analysis), umożliwiającą graficzne przedstawienie związku pomiędzy zróżnicowaniem molekularnym a odległością genetyczną pomiędzy analizowanymi próbami.

Analiza morfometryczna. Do badań posłużyły pszczoły z tych samych rodzin, z których pobierano osobniki do analiz molekularnych. Ocenę czystości rasowej matek pszczelich wykonano na podstawie użylkowania prawego skrzydła, pierwszej pary u robotnic (morfometria geometryczna). Z każdej próby wypreparowano po 20 prawych skrzydeł pierwszej pary i wprawiono w ramki do przezroczy. Tak przygotowane preparaty zeskanowano do plików cyfrowych o dużej rozdzielczości i analizowano programem do automatycznego oznaczania punktów przecięcia się żyłek. Następnie poddawano je weryfikacji wykonując analizę kanoniczną (CCA- Canonical Correlation Analysis) w oparciu o wskaźniki różnicujące je od populacji wzorcowej (Gerula i inni 2009).

W oparciu o markery mikrosatelitarne, w każdej linii hodowlanej stwierdzono zarówno rodziny pszczele blisko spokrewnione genetycznie ze sobą jak i te, u których stwierdzono odmienną genetyczną. Najmniej zróżnicowanymi liniami hodowlanymi, wyty-

powanymi na podstawie wartości indeksu utrwalenia alleli (F_{st}), okazały się Wineta i Kujawska, u których indeks F_{st} wynosił odpowiednio 0,027 i 0,044. W pozostałych populacjach (Ryc. 1) indeks ten był przeciętny i wynosił 0,058-0,117. Najwyższy indeks utrwalenia (0,117), czyli największe zróżnicowanie genetyczne zaobserwowano w linii hodowlanej Dobra-S, jedynej rodzimej populacji pszczół kraińskich. Analiza wariancji molekularnej wykazała, że badane linie są przeciętnie spokrewnione (Ryc. 1 A). Najbliższe pokrewieństwo stwierdzono pomiędzy liniami Dobra-S i Karpatka, natomiast najodleglejsze pomiędzy liniami Dobra-S i Wineta.

Rycina 1. A- Zróżnicowanie genetyczne między populacjami pszczoły miodnej; B- Zróżnicowanie morfologiczne między populacjami pszczoły miodnej: (A)- Aga **A**, (B)- Wineta **W**, (C)- Dobra-S **D1**, (D)- DobraK **D2**, (E)- Karpatka **K**, (F)- Kujawska **Ku**, (G)- Wanda **Wa**, (H)- Alpejka **Al**.



Analizując użytkowanie skrzydeł stwierdzono, że wszystkie badane linie pszczół są czyste rasowo. Zdyskwalifikowano tylko 1 próbę pszczół z linii Karpatka. Na rycinie 1 B przedstawiono podobieństwo badanych linii hodowlanych na podstawie obrazu skrzydeł. Zmienność układu żyłek na skrzydłach poszczególnych robotnic w rodzinach pszczelich wyrażono wskaźnikiem średniego odchylenia od średniego pierwiastka kanonicznego. Niektóre populacje pszczół, u których zaobserwowano niskie zróżnicowanie morfologiczne robotnic cechowało niskie zróżnicowanie genetyczne (F_{st}). Współczynnik korelacji Pearsona pomiędzy wskaźnikami zróżnicowania genetycznego i morfologicznego wyniósł $R = 0,63$.

Literatura:

- Gerula D, Tofilski A, Węgrzynowicz P, Skowronek W (2009) Computer-assisted discrimination of honey bee subspecies used for breeding in Poland. *Journal of Apicultural Science* 53: 105–114.
- Solignac M, Zhang L, Mougél F, Li B, Vautrin D, Monnerot M, Cornuet JM, Worley KC, Weinstock GM, Gibbs RA (2007). The genome of *Apis mellifera*: dialog between linkage mapping and sequence assembly. *Genome biology* 8(3): 403.

Praca została wykonana w ramach programu wieloletniego (2015-2020) „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodnictwa z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

OCENA ZDOLNOŚCI PRZYSTOSOWAWCZYCH I ROZWOJOWYCH DWÓCH RODZIMYCH POPULACJI PSZCZÓŁ DO WARUNKÓW ROLNO - ŚRODOWISKOWYCH W MIEJSCU ICH NATURALNEGO BYTOWANIA

Paweł Węgrzynowicz, Małgorzata Bieńkowska, Beata Panasiuk,
Dariusz Gerula, Tomasz Białek, Ewa Skwarek

Zakład Pszczelnictwa w Puławach, Instytut Ogrodnictwa

Populacje (ekotypy) pszczoł objęte badaniem są jednymi z nielicznych utrzymywanych w regionach ich naturalnego wykształcenia się. Poprzez wiele dziesięcioleci bytowania na danym terenie pszczoły te wykształciły wiele cech przystosowawczych do warunków rolno-środowiskowych danego obszaru. Cechy te zostały zauważone i docenione przez miejscowych pszczelarzy, dzięki czemu w obrębie poszczególnych ekotypów (populacji) rozpoczęto prace hodowlane. Pierwsze prace kontrolowanej selekcji obydwu populacji pszczoł, podjęte przez miejscowych pszczelarzy datuje się na okres międzywojenny.

Celem badania była ocena konkurencyjności wybranych linii pszczoł w regionie ich naturalnego występowania, na podstawie oceny wybranych cech, wykształconych w drodze selekcji naturalnej a następnie utrzymywanych i doskonalonych metodą doboru kontrolowanego.

Obserwacje przeprowadzono w 2016 roku w rodzinach z matkami wybranych populacji pszczoł, należących do ras *Apis mellifera mellifera* oraz *Apis mellifera carnica*, unasienionymi sztucznie w obrębie własnej populacji. Obserwowano rodziny z matkami jednorocznymi jak i dwuletnimi. We wszystkich badanych rodzinach oceniono zimotrwałość, miodność, łagodność i rojliwość, rozwój, zachowanie na plastrach, sposób zasklepiania zapasów. Badania prowadzono w 50 rodzinach z pszczołami linii hodowlanej należącej do podgatunku *A.m. mellifera* i 53 rodzinach pszczelich linii hodowlanej należącej do podgatunku *A.m. carnica*.

W każdej z badanych populacji, rodziny z matkami jednorocznymi, osiągnęły nieznacznie lepsze wyniki w zakresie badanych cech biologicznych niż rodziny z matkami dwuletnimi, co świadczy o dobrej odziedziczalności badanych cech, jak i o nieznacznym postępie hodowlanym.

Populację pszczoł należąca do podgatunku *Apis mellifera mellifera* charakteryzuje bardzo dobra zimotrwałość. W ponad 35% obserwowanych rodzin, po pierwszym oblocie zimowym nie zachodziła potrzeba zmniejszenia gniazd, a 45% rodzin wymagało zmniejszenia tylko o 1 plaster. Na przedwiośniu matki czerwiły ostrożnie lecz bez ujemnego wpływu na dynamiczny rozwój wiosenny i wykorzystanie pożytków wczesnych. Ponad 72% rodzin obserwowanej populacji, osiągnęło zadawalający zbiór miodu z pożytków wczesnych. Średni zbiór miodu z rodziny wyniósł 18,5 kg miodu z pnia, co przekraczało średnie zbiory zarówno dla województwa na obszarze którego znajduje się badana populacja pszczoł, jak i całego kraju, odpowiednio o 12% i 13,5%. Badane rodziny wykazywały również małą skłonność do rójek. W ponad 40% rodzin nie zaobserwowano nastroju rojowego, a te które weszły w nastrój rojowy reagowały pozytywnie

na zabiegi przeciwojowe. Ocena cech zachowania się pszczół wskazuje na wzmożony instynkt obrony gniazda. W większości badanych rodzin (77%) podczas przeglądów pszczoły były bardzo ruchliwe, schodziły z plastrów na dennice i pod dolną beleczkę tworząc „grona”, co wskazuje na to, że zachowały one cechy swoich przodków. Również sposób zasklepiania zapasów na sucho lub półmokra jest zgodny ze wzorcem dla rasy.

Rodzime pszczoły należące do podgatunku *Apis mellifera carnica* charakteryzują się bardzo dobrą zimotrwałością. W 2016 roku, 98% obserwowanych rodzin nie wymagało wiosną istotnego zmniejszenia liczby plastrów w gnieździe. Również domieszka miodu spadziowego w zapasach zimowych (co jest częstym zjawiskiem w pasiekach regionu występowania tej pszczoły), nie wpłynęła negatywnie na kondycję zimujących rodzin. Pszczoły tej linii charakteryzuje duża dynamika rozwoju. W ponad 86% rodzin w okresie trzech tygodni po kwitnieniu jabłoni, obsiadały one ramki w dwóch korpusach, przy czym czerw zajmował co najmniej 10 plastrów. Intensywny rozwój tej pszczoły nie miał wpływu na wzrost rojliwości. W sezonie 2016 uzyskano średnio 35,4 kg miodu z rodziny, co stanowiło 176% średniej wydajności dla województwa na którego obszarze znajduje się badana populacja pszczół. W porównaniu do roku poprzedniego, wydajność miodowa określana w odniesieniu do średniej wydajności województwa wzrosła o 19%. Rodziny te charakteryzowało również dość dobre wyrównanie pod względem wydajności miodowej, 62% rodzin osiągnęło wydajność miodową wyższą lub równą średniej, 30% rodzin osiągnęło wydajność zbliżoną do średniej lub mniejszą do 30%. Na uwagę zasługuje łagodność pszczół. W żadnej z badanych rodzin, w czasie przeglądów, nawet w warunkach gorszej pogody, pszczoły nie wykazywały agresywności. Zachowanie robotnic na plastrach i sposób zasklepiania zapasów był typowy dla pszczół *Apis mellifera carnica*. Pszczoły we wszystkich badanych rodzinach trzymały się plastrów, nie były płochliwe i nie zbiegały w dół plastra.

WNIOSKI

1. W obydwu badanych populacjach pszczół wartość badanych cech utrzymuje się na podobnym poziomie lub nieznacznie wzrasta.
2. Ponadprzeciętna wydajność miodowa obydwu populacji badanych pszczół względem wydajności dla danego województwa czy też średniej wydajności krajowej świadczy o ich bezkonkurencyjności na terenie naturalnego występowania.

THE RESIDUES OF THE ORIGINAL POPULATION OF THE HONEYBEE IN THE CZECH REPUBLIC

František Kašpar

Bee Research Institute in Dol, Czech Republic

The Czech Republic (CR) is historically situated on the dynamic hybrid zone of *Apis mellifera mellifera* (AMM) and *Apis mellifera carnica* (AMC). After 50 years of the intensive import, selection and distribution of the carnica queens, AMC is an absolutely dominative race in the area of the CR. The data from the long-continuing morphometric analyses demonstrate the evidence of about 80% of the carnica characters in the honeybee population.

In addition, there are populations on the isolated apiaries inside of the southwestern mountains (Šumava, Novohradské Hory), which present a behaviour and basic morphometric traits such as AMM. The aim of this study was to compare such colonies with a majority of honeybee population. We used a microsatellite analyses of DNA.

Methods:

We collected samples from the 14 selected colonies on the isolated apiaries in Šumava and Novohradské Hory. Then we collected 40 honeybee samples directly from plants flowering across Šumava and Novohradské Hory for the comparison. The samples were evaluated using microsatellite analyses of DNA by Apigenix laboratories from Switzerland. The twelve microsatellite loci were analysed and the resulting frequencies were compared with reference databases and calculated by Structure software. The results are presented as posteriori probabilities of the membership to the respective race.

Results:

The honeybee samples collected from flowers show evidence of 91% (Šumava) or 95% (Novohradské Hory) of AMC and 5% or more precisely 3% of AMM on average. The samples from the selected colonies show evidence of about 59% AMC and 38% AMM on average.

Conclusion:

The individual honeybee colonies, which survive in the adverse conditions of the isolated mountain apiaries in the CR, could maintain almost an original phenotype and genotype for a long time despite the intensive breeding, selection and distribution of the carnica queens. It could be a good base for a locally adapted honeybee population.

HODOWLA UWZGLĘDNIAJĄCA SELEKCJĘ NA ODPORNOŚĆ NA NAJWAŻNIEJSZE CHOROBY PSZCZÓŁ

Jerzy Wilde

Katedra Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,
ul. Słoneczna 48, 10-957 Olsztyn
e-mail: jerzy.wilde@uwm.edu.pl

Hodowla pszczół w Polsce, dzięki masowemu sztucznemu unasienianiu matek pszczelich budzi uznanie nie tylko w Europie, ale i na całym świecie. Jednak poza uwzględnianiem biologicznych cech pszczół lub rodzin pszczelich (łagodność, zimotrwałość, nierojliwość i dynamiczny rozwój) koncentruje się głównie na produkcji miodu, podczas gdy inne produkty pszczele są przez nią pomijane lub tylko w niewielkim stopniu uwzględniane w programach hodowlanych. Nade wszystko jednak w ocenie wartości użytkowej brakuje określania cech związanych z odpornością na choroby. Ten aspekt selekcji pszczół w Polsce uwzględniany jest jedynie w nielicznych placówkach badawczych. Dotychczas jednak nie wyhodowano pszczół odpornych na *Varroa*. Najbardziej niepokojące jest jednak, że metody zastosowane do prób wyhodowania pszczół odpornych na choroby, nie znalazły dotychczas zrozumienia wśród polskich hodowców. Poza zaleceniem eliminowania w dalszej hodowli rodzin chorych na zgnilce, nosemozę lub grzybicę wapienną, nie stosują oni żadnych metod oceny umożliwiających selekcję pszczół lepiej radzących sobie np. z *Varroa*. Dlatego celem przedstawionego opracowania jest przedyskutowanie i wskazanie możliwości wprowadzenia zmian w metodyce oceny wartości użytkowej, które uwzględniałyby potrzeby związane z hodowlą pszczół odpornych na choroby.

Szczegółowo omówiona zostanie selekcja pszczół na zachowania higieniczne oraz określanie odsetka niepełnych samic pasożyta. Ostatnio wymienione zagadnienie jest obecnie najnowszym kierunkiem badań i selekcji pszczół odpornych na *Varroa*. Eliminowanie w wychowie matek rodzin wychowujących, w których wykryto spory *Nosema*, przyczyniłoby się do skutecznej walki z tym schorzeniem. Ten sam schemat selekcji, polegający na eliminowaniu rodzin, u których stwierdza się przetrwalniki *Paenibacillus larvae*, jeszcze przed wystąpieniem widocznych objawów klinicznych, można byłoby zastosować w walce ze zgnilcem, a także i kiślicą. Na przeszkodzie stoi jednak charakter porażenia rodzin zgnilcem oraz wysoki koszt badań.

MELLIFEROUS FLORA AND POLLINATION POŻYTKI I ZAPYLANIE

INTERAKCJA ROŚLINA-OWAD A DZIAŁANIA DETERMINUJĄCE POPRAWĘ BAZY POŻYTKOWEJ

Bożena Denisow

Katedra Botaniki, Pracownia Biologii Roślin Ogrodniczych
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin
e.mail: bozena.denisow@up.lublin.pl

Oddziaływanie roślina – zapylacz jest interakcją mutualistyczną, która ewoluowała przez tysiące lat. Początkowo zależność ta była raczej oddziaływaniem pasożytniczym, w którym owady odcinały żuwaczkami całe pylniki i pozbawiały roślinę pyłku do zapylania. Było to bardzo niekorzystne dla reprodukcji roślin, dlatego ewolucja wymusiła ukrywanie części generatywnych w kwiatach roślin okrytonasiennych i stopniowe ich zamykanie we wnętrzu korony, co spowodowało utrudnienie dostępu owadów zapylających do atraktantów kwiatowych – nektaru i pyłku. Ukrycie elementów generatywnych wymusiło rozwój szeregu cech, których zadanie polega na przyciągnięciu do kwiatów owadów zapylających – wektorów przenoszących pyłek w procesie zapylania. W latach 60-70 ubiegłego stulecia powszechny był pogląd, że celem ewolucji jest rozwój przystosowań budowy morfologicznej kwiatów do najbardziej efektywnego zapylacza (Stebbins 1970). Hipoteza o dostosowaniu do najbardziej efektywnego zapylacza oparta było o przeświadczenie, że dla osiągnięcia sukcesu reprodukcyjnego roślin (gatunków, osobników) konieczne jest zapylenie, co wymusza ewolucję cech ułatwiających pozyskiwanie efektywnych zapylaczy i ewentualnie eliminację przypadkowych. Liczne obserwacje wskazują na preferencje owadów w stosunku do cech morfologicznych kwiatów np. barwa żółta – pszczołowate, fioletowa – motyle, biała – muchówki oraz inne dostosowania, np. głębokości korony do długości języczków zapylaczy. Kolejne lata badań przyniosły poszerzone informacje na temat cech dostosowawczych w relacji roślina – zapylacz. Aktualnie wiadomo, że przystosowania pomiędzy komponentami relacji mutualistycznej znacznie wykraczają poza dostosowania morfologiczne i dotyczą biologii kwitnienia oraz biochemii zapylania. Przykładowo pora i długość kwitnienia gatunków w biocenozach koreluje z cyklami rozwojowymi owadów; tzw. dzienna dynamika kwitnienia gatunków harmonizuje z aktywnością dobową poszczególnych grup zapylaczy; ilość produkowanego w kwiatach nektaru jest tak zbilansowana, żeby zapewnić odwiedziny owadów, tzn. „nie za dużo nie za mało”. Istnieją preferencje zapylaczy w odniesieniu do cech nagrody kwiatowej np. nektar z przewagą sacharozy ($S/G+F > 1.0$) i bogaty w sacharozę ($S/G+F$ 0.5-1.0) jest preferowany przez motyle i pszczoły długojęzyczkowe, a nektar o dużej proporcji heksoz przez muchówki i pszczoły krótkojęzyczkowe, co związane jest z fizjologią grup owadów, np. aktywnością inwertazy; duża zawartość aminokwasu proliny występuje w nektarze kwiatów chętnie odwiedzanych przez pszczoły (Nicolson i Thornburg 2007, Nepi 2014).

Równocześnie z badaniami botaników postępowały badania zoologów behawioralnych. Przy użyciu technik radarowych udowodniono, że loty zbieraczek nektaru i pyłku pszczół dzikich mają niewielki zasięg od miejsc gniazdowania, przeciętnie

250-500 m (Osborne i in. 1999), co stanowi informację kluczową dla opracowywania strategii rozmieszczenia płatów pastwisk pszczelich w krajobrazie.

W kolejnym okresie badań dotyczących interakcji roślina-owad badacze uwzględniali równocześnie wiele działających współzależnie czynników. W latach 90 ubiegłego stulecia stało się jasne, że frekwencja wizyt poszczególnych owadów na kwiatach nie może być miarą efektywności zapylania (pogląd rozpowszechniony w latach 80). Miarą efektywności zapylacza są m.in. ładunek przenoszonego pyłku, frekwencja odwiedzin kwiatów w fazie żeńskiej oraz ilość pyłku deponowanego na znamieniu.

Aktualnie badacze rozpatrują interakcję roślina – owad na poziomie biocenozy, starając się określić sieć komplementarnych zależności pomiędzy wszystkimi elementami fitocenozy a zapylaczami. Wiadomo, że aby zapewnić odnawianie komponentów fitocenozy sieć musi być stabilna. Jest ona stabilna, gdy jest zagnieżdżona (nested), tzn. gdy rośliny z wyspecjalizowanymi cechami morfologicznymi i biologicznymi kwiatów wchodzi w interakcje z owadami - generalistami. Wszystkie symulacje komputerowe wskazują, że tylko takie relacje mogą zapewnić przetrwanie gatunków w przypadku usunięcia zapylacza z sieci. Aktualna wiedza wskazuje więc, że ewolucja faworyzuje generalizację, co w znacznym stopniu modyfikuje pierwotną hipotezę Stebbinsa, ewolucja bowiem musi uwzględniać obecność różnorodnych zapylaczy oraz ich zróżnicowanej liczebności.

Współczesna wiedza dotycząca interakcji roślina-owad powinna determinować działania zmierzające do zagospodarowania krajobrazu w celu poprawy bazy pożytkowej owadów zapylających. Płaty roślinności pożytkowej znikają z przestrzeni współczesnego krajobrazu. W szczególności z krajobrazu wiejskiego m.in. na skutek zmian warunków ekonomicznych, które wymuszając maksymalizację plonów, prowadzą do scalania gruntów, wprowadzania monokultur uprawnych oraz intensyfikacji systemów produkcji (herbicydy, pestycydy, nawozy sztuczne).

W rolniczej przestrzeni produkcyjnej szczególnie dogodnie do zachowania i/lub wprowadzania roślin pożytkowych są wyspy środowiskowe oraz naturalne i sztuczne korytarze ekologiczne (przydroża, miedze, tereny kolejowe, zadrzewienia i zakrzewienia śródpolne), które nawiązując do pierwowzorów rolnictwa naturalnego łączą jednocześnie funkcje ekologiczne, krajobrazowe i kulturowe.

Dobór gatunków roślin pożytkowych do nasadzeń powinien uwzględniać wymagania siedliskowe, fenologię kwitnienia, ilość i jakość dostarczanego pokarmu, preferencje entomofauny w stosunku do cech morfologicznych kwiatów oraz cech oferowanej nagrody kwiatowej, a celem nadrzędnym powinno być uzyskanie nieprzerwanego dopływu pokarmu w ciągu całego sezonu wegetacyjnego. Podczas kreowania pastwisk dla zapylaczy istotnym zadaniem jest również łączenie funkcji refugium bytowych (tworzenie przestrzeni sprzyjającej gniazdowaniu i reprodukcji dzięki entomofaunie) oraz nisz pokarmowych. W rejonach silnej antropopresji istnienie wysp środowiskowych jest niezbędne, szacuje się bowiem, że w krajobrazie zdominowanym przez uprawy zbożowe, które stanowią aktualnie ok. 78% struktury zasiewów (GUS 2012), występuje efekt tzw. pustyni pokarmowej, gdyż wiatropylnie zboża nie dostarczają nektaru.

Literatura

Nepi M. Beyond nectar sweetness: the hidden ecological role of non-protein amino acids in nectar. *J Ecol.* 2014; 102:108-115. <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2745.12170>

Nicolson SW, Thornburg RW. Nectar chemistry. In: Nicolson SW, Nepi M, Pacini E, editors. Nectaries and Nectar. Dordrecht: Springer; 2007. p 215-264. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-5937-7_5

Osborne, J.L., Clark, S.J., Morris, R.J., Williams, I.H., Riley, J.R., Smith, A.D., Reynolds, D.R. and Edwards, A.S. (1999), A landscape-scale study of bumble bee foraging range and constancy, using harmonic radar. *Journal of Applied Ecology*, 36: 519–533. doi: 10.1046/j.1365-2664.1999.00428.x

Stebbins G. L. 1970. Adaptive radiation of reproductive characters in angiosperms I: pollination mechanisms. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 1:307– 326.

SKUTECZNOŚĆ PRACY AUTONOMICZNEGO UKŁADU DO ZAPYLANIA ROŚLIN, CZYLI „SZTUCZNEJ PSZCZOŁY”

Rafał Dalewski¹, Zbigniew Kołtowski², Mikołaj Borański²

¹Politechnika Warszawska, Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Instytut Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej

²Instytut Ogródnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Pomysł skonstruowania autonomicznego układu do zapylania roślin, czyli „sztucznej pszczoły” powstał kilka lat temu jako odzew na medialne doniesienia o zmniejszaniu się populacji owadów zapylających w środowisku. Wówczas dr inż. Rafał Dalewski z Politechniki Warszawskiej złożył projekt badawczy do Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, w którym przedstawił harmonogram prac zmierzających do urzeczywistnienia takiego przedsięwzięcia. Celem projektu było: zaprojektowanie, wykonanie, określenie właściwości i przygotowanie demonstratora „Autonomicznego układu do mechanicznego zapylania roślin”.

Po uzyskaniu pozytywnej decyzji o finansowaniu projektu w konkursie LIDER, dr Dalewski skompletował zespół interdyscyplinarnych specjalistów i młodzi naukowcy zabrali się do pracy. Pracownicy naukowcy z Pracowni Zapylania Roślin Zakładu Pszczelnictwa IO w Puławach pełnili rolę partnerów w projekcie realizowanym i koordynowanym przez Politechnikę Warszawską o nazwie „Autonomiczny układ do mechanicznego zapylania roślin” nr LIDER/04/143/L-3/11/NCBR/2012.

W ramach tego projektu wykonano szereg prób polowych na żywych roślinach, na początku w celu określenia parametrów pracy poszczególnych modułów urządzenia, które miały samodzielnie rozpoznawać kwiaty gotowe do zapylenia, a później sprawdzenia sprawności funkcjonowania wszystkich podzespołów prototypu urządzenia. Końcowym etapem było sprawdzenie skuteczności działania układu w terenie i określenie efektywności zapylania kwiatów.

W tym celu w Kolekcji Roślin Miododajnych w Puławach przeprowadzono szczegółowe doświadczenia polowe, mające na celu ocenić skuteczność pracy autonomicznego układu zapylającego w praktyce.

W ramach zaplanowanego doświadczenia wcześniej przygotowano poletko z rosnącym czosnkiem południowym (*Allium moly* L.), którego wszystkie kwiaty od początku kwitnienia były zabezpieczone przed dostępem owadów. W dniu 30 maja 2016 roku,

na części poletka wykonano doświadczalne przejazdy urządzenia w celu zapylenia kwiatów. Po odbytych zapyleniach ponownie przykryto poletko siatką plastikową do końca kwitnienia. Następnie po osiągnięciu dojrzałości nasion, zebrano wszystkie nasiona z części pola na której kwiaty były zapylane przez urządzenie i z części pola cały czas izolowanej od owadów.

Opracowane wyniki wykazały dużą skuteczność urządzenia w zapyleniu kwiatów czosnku południowego, która wyrażała się wzrostem w stosunku do samoczynnego zapylenia pod izolatorem: liczby nasion o 619%, masy uzyskanych nasion o 660% i masy 1000 nasion o 6%.

W ogólnym podsumowaniu należy zaznaczyć, że autonomiczne urządzenie zapyłające, choć skuteczne w zapyleniu kwiatów, nie jest konkurencją dla pszczoły miodnej. Urządzenie, jak na razie, w ogóle nie przypomina pszczoły i jest od niej dalece mniej wydajne w zapyleniu, ale w przyszłości może być wykorzystywane do ewentualnego zapylenia w trudnych warunkach środowiskowych lub do precyzyjnego dawkowania środków ochrony roślin lub nawozów.

TRZYLETNIE BADANIA NAD WPŁYWEM NAWOŻENIA DOLISTEGO GRYKI MIEDZIĄ, MANGANEM I ŻELAZEM NA WYBRANE PARAMETRY JEJ NEKTAROWANIA

Paweł Chorbiński¹, Marek Liszewski²

Katedra Epizootologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych¹, Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin², Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Celem badań było ustalenie wpływu nawożenia dolistnego miedzią, manganem i żelazem na ilość produkowanego nektaru, koncentrację cukrów oraz masę cukrów w przeliczeniu na 10 kwiatów gryki oraz na jednostkę powierzchni (ha).

Badania prowadzono w latach 2014-2016 w stacji doświadczalnej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu – Pawłowice (51°34' N, 17°12' E). Doświadczenie polowe wykonano metodą bloków losowanych z odmianą gryki Kora, na glebie lekkiej, klasy bonitacyjnej - V. Przedplonem dla gryki był ziemniak. Wiosną zastosowano nawożenie fosforem i potasem w dawkach ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$): 50 - P_2O_5 i 70 - K_2O . Fosfor dostarczono do gleby w formie superfosfatu granulowanego, a potas w postaci 60% soli potasowej. Nawożenie azotem zostało zastosowane w całości przedsięwzięcia w formie 34% saletry amonowej w ilości $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Grykę wysiano 20.05.2014, 27.04.2015 i 26.04.2016 roku, siewnikiem poletkowym w ilości 250 kielkujących orzeszków na 1 m^2 w rozstawie co 15 cm.

W doświadczeniu zostały przebadane trzy warianty nawożenia dolistnego: Cu (ADOB 2.0 Cu IDHA), Mn (ADOB Mn 2.0), Fe (ADOB 2.0 Fe IDHA), w dawkach zalecanych przez producenta. Dokarmianie dolistne miedzią, manganem i żelazem zostało wykonane dwukrotnie w fazie początku pąkowania gryki oraz początku kwitnienia, tj. 10.06, 24.06.2014 roku, 03.06, 11.06.2015 roku i 31.05, 13.06.2016 roku.

Nektarowanie gryki oznaczono metodą pipetową wg Jabłońskiego* w: siedmiu terminach, od 27.06. do 18.07.2014 roku i ośmiu terminach, od 10.06. do 03.07.2015 i od 06.06 do 30.06 2016 roku. Próbkę kwiatów (pochodzące z co najmniej 10 roślin)

zbierano ze środka łanu każdego poletka. Zebrany w laboratorium nektar ważono, a następnie oznaczano w nim koncentracje cukrów w refraktrometrze Abbe'go i obliczano masę cukru wg wzoru: masa cukru = (masa nektaru x % cukrów)/100. Uzyskany wynik przeliczono następnie dla 10 kwiatów gryki. W każdym terminie liczono także liczbę rozwiniętych kwiatów na roślinach oraz liczbę roślin na m².

W badaniach stwierdzono że średnia masa nektaru uzyskanego z 10 kwiatów gryki była w badanym okresie najwyższa w grupie kontrolnej (8,20 mg), a najniższa w przypadku nawożenia żelazem (7,44 mg). Uśrednione stężenie cukrów w nektarze nie różniło się pomiędzy poszczególnymi grupami. Najwyższą masę cukrów przypadających na 10 kwiatów uzyskano w przypadku nawożenia miedzią i w grupie kontrolnej (0,58 mg), a najniższą przy nawożeniu żelazem (0,55 mg); Dostępność dla pszczoł surowca cukrowego (średnia za okres obserwacji) w przeliczeniu na ha uprawy przedstawiała się: miedź – 6,05 kg/ha, mangan 5,84 żelazo – 5,33 kg/ha, kontrola 6,16 kg/ha.

Zastosowanie nawożenia dolistnego miedzią, manganem i żelazem gryki nie wpłynęło na poprawienie wartości pszczelarskiej tej rośliny.

Literatura:

Jabłoński B. (2003) Metodyka badań obfitości nektarowania kwiatów i oceny miododajności roślin. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, Skierniewice, 1-30

IS THE NECTAR YIELD OF NEW VARIETIES OF WINTER RAPE THE SAME AS THE NECTAR YIELD 40 YEARS AGO?

František Kamler

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

Winter rape in the Czech Republic is the greatest and the most certain source of nectar for bees. In recent years, grown area is greater than 300,000 ha. Beekeepers often complain that colonies do not provide satisfactory yield for rape. The low yield may be affected by the strength of bee colonies, the winter rape starts to flower in late April to early May. It is also known that secretion of nectar in case of rape is influenced by temperature and relative humidity, by soil moisture, by supply of available nutrients in the soil and, perhaps, by the rape cultivar grown. **We determined the following hypothesis for our experiment: The presently cultivated varieties and cultivars of winter rape produce less nectar than the varieties grown 30 – 40 years ago.** In the 1980s, we tested 22 varieties of winter rape, we measured the production in mg of sugars in the nectar for 24 hours by 10 flowers. The varieties did not show statistically relevant differences, we used the traditional variant Brilland as the standard. This variety produced most of sugar in nectar, statistically inconclusively. In 2015, we seeded nine selected varieties, cultivars (Arabella, Artoga Brilland Exception, Explicit, DK, DK, DK Exprit, Sherpa, Sidney, sy Saveo and Witt.). We got the Brillant variety for this experiment as the standard from the gene bank. From each of the 6 nests in the clip, we seeded 60x60 cm by approximately 5 - 10 plants, using the method of accidental blocs. In spring, we reduced the nests to 2 - 3 plants and we further reduced them to one plant

before the plants flower. The plants were placed on two patches under cages. Using micropipettes, we collected nectar seven times of in course of flowering from 10 flowers. We measured sugar solid in % and calculated sugar produced in nectar. We processed the data via a simple hierarchical classification analysis of variance with more observations in the subclass. Only the difference between the Sherpa 10.3 mg / 10 flowers and DK Except 7.44 mg / 10 flowers was a provable difference at $P = 0.05$. **The hypothesis has not been confirmed, winter rape cultivars exclude the same quantity of nectar as the varieties grown 30 – 40 years ago.**

WARTOŚĆ PSZCZELARSKA MAŁO ZNANEJ W POLSCE KONICZYNY ZMIENNEJ (*TRIFOLIUM AMBIGUUM* M.BIEB.)

Zbigniew Kołtowski

Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Koniczyna zmienna lub inaczej koniczyna kaukaska (po angielsku kura clover) to bardzo ciekawy pod względem pszczelarskim gatunek z rodziny bobowatych (Fabaceae). Rodzaj *Trifolium* obejmuje wiele gatunków, z których dla pszczelarstwa największe znaczenie ma koniczyna biała z racji swojego powszechnego występowania na użytkach zielonych. W uprawie niestety zbyt rzadko spotyka się też koniczynę perską i krwistoczerwoną (inkarnatkę), które są licznie odwiedzane przez pszczoły. Koniczyna czerwona natomiast, z powodu zbyt długiej rurki korony, jest odwiedzana głównie przez owady długojęzyczkowe, jak np. trzmiele, a pszczoły miodne oblatują ją raczej rzadko.

Koniczyna zmienna pochodzi z Kaukazu, jest gatunkiem wieloletnim i dosyć trwałym oraz charakteryzuje się dobrym zimowaniem w naszej strefie klimatycznej. Rośliny mają zdolność do tworzenia rozłogów, co daje im duże możliwości adaptacyjne do różnorodnych warunków glebowych, wilgotnościowych i termicznych. Z racji dobrze rozwiniętego systemu korzeniowego może być wykorzystywana do umacniania gruntu na nachylonych stokach oraz jako roślina ochronna przy uprawie jednoczesnej z kukurydzą i innymi zbożami.

W latach 2015-2016 w kolekcji roślin miododajnych Zakładu Pszczelnictwa w Puławach wykonano szereg obserwacji i pomiarów mających na celu określenie wartości pszczelarskiej tego gatunku. Badania prowadzono według aktualnie stosowanych metod, jakie mają zastosowanie w botanice pszczelarskiej przy ocenie wartości użytkowej roślin dla pszczół. Przeprowadzono szczegółowe obserwacje procesu rozkwitania kwiatów, ich oblotu przez owady zapylające oraz wykonano pomiary obfitości kwitnienia roślin i obfitości nektarowania kwiatów.

Koniczyna zmienna w Puławach zakwitła średnio pod koniec 2. dekady maja i kwitła do połowy czerwca. Jej pojedyncze kwiaty zebrane w główki liczące średnio po około 110 sztuk, charakteryzują się zmienną barwą, stąd polska nazwa tego gatunku. Motylkowe kwiaty przed otwarciem są barwy białej, a tuż po odwiedzinach przez owada (gdy następuje ich otwarcie i zapylenie), zmieniają barwę na czerwoną.

Rośliny w kolejnych latach badań wytwarzały od około 52 tys. do prawie 63 tys. kwiatów na 1 m². Nektarowanie kwiatów w obu latach kształtowało się na podobnym poziomie, gdyż masa cukrów z 10 kwiatów zawierała się w granicach od 4,94 mg (rok 2016)

do 6,64 mg (rok 2015). W roku 2015 kwiaty wydzielaly więcej nektaru 12,8 mg z 10 kwiatów, ale przy niższej koncentracji cukrów (średnio 55%), podczas gdy w roku 2016 z 10 kwiatów pobierano 7,5 mg nektaru o zawartości cukrów 66%.

Obliczona wydajność cukrowa dla koniczyzny zmiennej będąca wypadkową obfitości kwitnienia gatunku i nektarowania jego kwiatów była bardzo podobna dla obu lat badań i wahała się od 310 do ponad 346 kg cukrów z 1 hektara, średnio wynosząc 328 kg. Każdego roku badań kwiaty koniczyzny zmiennej były bardzo chętnie odwiedzane głównie przez robotnice pszczoły miodnej i sporadycznie przez trzmiele.

Badana cecha	Rok 2015	Rok 2016	Średnio
Początek kwitnienia	21. maja	17. maja	19. maja
Koniec kwitnienia	16. czerwca	16. czerwca	16. czerwca
Masa nektaru z 10 kwiatów	12,78	7,47	10,13
% cukrów w nektarze	55,2	66,1	60,7
Masa cukrów z 10 kwiatów w mg	6,64	4,94	5,79
Liczba kwiatostanów na 1 m ²	495,5	563,0	529,25
Liczba kwiatów w kwiatostanie	105	112	108
Liczba kwiatów na 1 m ²	52 139	62 895	57 517
Wydajność cukrowa w kg z 1 ha	346	310	328

PYLENIE DWÓCH GATUNKÓW Z RODZAJU *PRUNUS* L. W ZADRZEWIENIACH ŚRÓDPOLNYCH

Monika Strzałkowska-Abramek, Małgorzata Bożek, Jacek Jachuła,
Bożena Denisow

Katedra Botaniki, Pracownia Biologii Roślin Ogrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczy,
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin
e-mail: bozena.denisow@up.lublin.pl

Linieowe elementy krajobrazu, w tym zadrzewienia śródpolne, pełnią istotną rolę w funkcjonowaniu ekosystemów poddanych presji człowieka. Stanowią siedlisko dla wielu gatunków roślin i zwierząt, zapobiegają erozji gleby i ograniczają przepływ zanieczyszczeń (Lazzerini i in. 2007, Nowak-Rzasa 2010). Są również miejscem gniazdowania owadów zapylających, których ochrona jest jednym z kluczowych działań podejmowanych w celu utrzymania bioróżnorodności (Olson i Wäckers 2006, Brittain i in. 2013). Właściwie zagospodarowane zadrzewienia śródpolne mogą stanowić uzupełnienie bazy pokarmowej zapylaczy (Strzałkowska-Abramek i in. 2012).

W pracy oceniono wydajność pyłkową i oblot przez owady dwóch gatunków śliwy: ałyczy- *Prunus divaricata* Ledeb. i tarniny- *Prunus spinosa* L., występujących w zadrzewieniach śródpolnych w Dąbrowicy k/Lublina. Badania prowadzone były w latach 2014-2016.

Liczba pręcików w kwiatach *P. divaricata* wynosiła średnio 28,7, a w kwiatach *P. spinosa*- 25,3. Średnia masa pyłku z 10 kwiatów istotnie różniła się pomiędzy latami badań i wynosiła 8,22-13,27 (10,33) mg oraz 6,36-9,97 (7,9) mg, odpowiednio dla *P. divaricata* i *P. spinosa*. Wśród owadów korzystających z pożytku badanych gatunków

roślin, najliczniej występowała pszczoła miodna (ponad połowa zaobserwowanych wizyt). Odnotowano również wizyty os, motyli, różnych gatunków trzmieli i muchówek.

Śliwa ałyczka i śliwa tarnina oferują łatwo dostępny pożytek kilku grupom owadów zapylających. Mogą zatem stanowić uzupełnienie ich diety w krajobrazie antropogenicznie przekształconym.

Literatura:

Brittain, C., Kremen, C., Klein, A. M. Biodiversity buffers pollination from changes in environmental conditions. *Global Change Biology*, 2013, 19: 540–547.

Lazzerini, G., Camera, A., Benedettelli, S., Vazzana, C. The role of field margins in agrobiodiversity management at the farm level. *Ital. J. Agron. / Riv. Agron.*, 2007, 2:127-134.

Nowak-Rząsa, M. Zadrzewienia śródpolne jako cenny element krajobrazów rolniczych. *Acta Sci. Pol., Administratio Locorum* 2010, 9(4): 99–106.

Olson, D. M., Wäckers, F. L. Management of field margins to maximize multiple ecological services. *J. Appl. Ecol.*, 2006, 44(1), 13-21.

Strzałkowska- Abramek M., Denisow B., Szafrńska B., Poślińska T., Bagiński D., Frączek A., Ziemia A. Możliwość wykorzystania korytarzy ekologicznych w celu poprawy bazy pożytkowej w krajobrazie rolniczym. *Środowiskowe aspekty produkcji roślinnej i zwierzęcej*, Uniwersytet Przyrodniczy, Lublin, 2012: 43-52.

WARTOŚĆ PSZCZELARSKA ŚLĄZÓWKI TURYNCKIEJ (*LAVATERA THURINGIACA* L.) (MALVACEAE)

¹Aneta Sulborska, ¹Marta Dmitruk, ²Agnieszka Sujak,
²Małgorzata Budzeń

¹Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

² Katedra Fizyki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
e-mail: aneta.sulborska@up.lublin.pl

Ślązówka turyngska to wysoka (do 1,5-2 m wysokości), szaro owłosiona bylina pochodząca z Europy Południowej i Azji Mniejszej. Wykorzystywana jest w celach kosmetycznych, ozdobnych oraz jako roślina włóknodajna i miododajna, dawniej także lecznicza.

W latach 2015-2016 badano biologię kwitnienia oraz wartość pszczelarską gatunku. Określono także żywotność ziaren pyłku.

Lavatera thuringiaca wytwarza duże, przyjemnie pachnące kwiaty o różowej koronie. Nitki licznych (średnio 106) pręcików są zrosnięte, zaś główki pozostają wolne. Centralne miejsce w kwiecie zajmuje słupek utworzony z kilkunastu owocolistków. Kwiaty ślązówki są chętnie i licznie odwiedzane przez entomofaunę, głównie pszczołę miodną i trzmiele. W sprzyjających warunkach pogodowych owady oblatują roślinę praktycznie przez cały dzień, z największą częstotliwością w godzinach południowych.

Nektar wydzielany jest u nasady działek kielicha, a następnie przesącza się przez orzęsioną szczelinę między płatkami korony (częściowo zrośniętymi u podstawy), gdzie jest dostępny dla owadów. Owady odwiedzające kwiaty są licznie obsypywane białym pyłkiem, mimo tego nie formują obnóży, co prawdopodobnie wynika ze zbyt dużych rozmiarów ziaren pyłku. Ziarna cechuje wysoka żywotność wynosząca średnio 96%.

Stwierdzono, że w obu latach badań ślazówka rozpoczynała kwitnienie w drugiej dekadzie VI, pełnia kwitnienia przypadała na połowę VII, zaś ostatnie kwiaty obserwowano na początku VIII. Rośliny kwitły obficie wytwarzając średnio 260 kwiatów na jednym osobniku. Pojedynczy kwiat ślazówki turyngskiej żył średnio 2-3 dni wydzielając 8,8 mg nektaru o koncentracji cukrów 43%. Wydajność cukrową i miodową oszacowano odpowiednio na 178 i 220 kg/ha, co wskazuje, że ślazówkę turyngską można polecić do wzbogacania bazy pożytkowej wokół pasieki.

DLUGOTERMINOWE OBSERWACJE PYLENIA LESZCZYNY POSPOLITEJ (*CORYLUS AVELLANA* L.) W OGRODZIE BOTANICZNYM UMCS W LUBLINIE

Agnieszka Dąbrowska, Ryszard Sawicki

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Ogród Botaniczny,

ul. Sławinkowska 3, 20-810 Lublin

e-mail: agnieszka.dabrowska@poczta.umcs.lublin.pl

Wyniki obserwacji fenologicznych, uważane za bardzo istotny, zintegrowany parametr stanu środowiska, w ostatnich latach wykorzystywane są do oceny wpływu zmian klimatu na ekosystemy w coraz szerszym zakresie. Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change), już 2001 roku stwierdził, że rośliny oraz zwierzęta w sposób widoczny reagują na obserwowane zmiany temperatury. W tym kontekście wyjątkowo cenne są długie serie obserwacji roślin i zwierząt.

W związku z powyższym autorzy postavili sobie za cel badawczy określenie skali przyspieszenia wybranych fenofaz kwitnienia leszczyny pospolitej w badanym wieloleciu. W celu oceny różnic pomiędzy datami początku fenofaz, porównano wyniki obserwacji w latach 2008-2016 z dostępnymi analogicznymi obserwacjami z lat 1974-1977 oraz 1983-1991 prowadzonymi w Ogrodzie Botanicznym UMCS w Lublinie. Z obserwowanych czterech faz rozwoju generatywnego leszczyny pospolitej wybrano tylko jedną fazę – początek pylenia (kwiatostany z kilkoma otwartymi pylnikami uwalniającymi pyłek), dla której było możliwe porównanie z wynikami obserwacji z lat ubiegłych.

W porównaniu z wartościami średnimi z badanego wielolecia, daty początków pylenia leszczyny pospolitej w Ogrodzie Botanicznym UMCS w ostatnim 9-leciu były wyraźnie przyspieszone, i tak o 14 dni w porównaniu z wynikami obserwacji z lat 1974-1977, i o 19 dni w porównaniu latami 1983-1991. Początki pylenia leszczyny w Lublinie w ostatnich latach przypadały średnio 8 lutego.

Wyniki wieloletnich obserwacji pylenia leszczyny mogą być cenną informacją dla pszczelarzy. Przyspieszone pylenie leszczyny świadczy o wcześniejszym dostępie do pożytku pyłkowego, który wczesną wiosną jest bardzo ważny do prawidłowego rozwoju rodziny pszczelej.

BIOLOGIA KWITNIENIA I STRUKTURA NEKTARNIKÓW KWIATOWYCH ŚNIEGULICZKI BIAŁEJ (*SYMPHORICARPOS ALBUS* DUHAMEL)

Agata Konarska

Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

agata.konarska@up.lublin.pl

Pochodząca z Ameryki Północnej śnieguliczka biała jest ozdobnym, często dziczącym krzewem, który uważany jest za gatunek trujący i inwazyjny. Jednocześnie zaliczana jest do jednych z najbardziej wartościowych roślin pożytkowych, oferujących owadom zarówno nektar, jak i pyłek. Śnieguliczka może rosnąć niemal na każdej glebie, w pełnym słońcu lub w głębokim cieniu, jest odporna na mróz, suszę i zanieczyszczenia powietrza. Wydajność miodowa zwarcie rosnących i silnie rozkrzewionych szpalerów lub zarośli śnieguliczki wynosi 90-190 kg/ha, natomiast wydajność pyłkowa 2-10 kg/ha.

Krzewy śnieguliczki kwitną od początku czerwca do połowy września, jednak najintensywniejsze kwitnienie trwa przez pierwsze 3 tygodnie. Pszczoły i inne owady oblatują kwiaty od wczesnych godzin porannych do późnego zmierzchu. Drobne, bladoróżowe kwiaty zebrane są w grona i odznaczają się zrosłopłatkową koroną o 5 łatkach. Rozkwitanie kwiatów w kwiatostanie odbywa się stopniowo; z reguły obserwowano 2, rzadziej 4 otwarte kwiaty. Wnętrze bezułkowatej korony jest gęsto owłosione i asymetrycznie rozdęte. Długie włoski mechaniczne osłaniają nektarnik, chroniąc nektar przed rozcieńczeniem i wypłukaniem w czasie deszczowej pogody. Nektarowanie rozpoczyna się w stadium zamkniętego, wybarwionego pąka i trwa do czasu zakończenia pylenia. Tkanka nektarnikowa wyściela wewnętrzną powierzchnię rozdęcia rurki korony i utworzona jest z epidermy wyposażonej w dwa typy różniących się kształtem oraz wielkością jednokomórkowych włosków, które pokryte są masywną, prążkowaną kutykulą. Włoski brodawkowate były bardziej liczne i krótsze; ich długość wynosiła ok. 20 µm, a średnica 18,8 µm. Między włoskami brodawkowatymi obserwowano mniej liczne, trzykrotnie dłuższe włoski maczugowate o średnicy ok. 35 µm. Wydzielanie nektaru odbywa się przez szczytową część włosków obydwu typów. Nektar z komórki włoska przenika przez grubą ścianę komórkową i gromadzi się w przestrzeni subkutykularnej, a następnie wydostaje się na powierzchnię przez mikrokanaliki w kutykuli.

OCENA EFEKTYWNOŚCI ZAPYLACZY DYNI ZWYCZAJNEJ O NASIONACH BEZŁUPINOWYCH – BADANIA WSTĘPNE

Marzena Masierowska¹, Ernest Stawiarz¹, Halina Buczkowska²

¹Katedra Botaniki, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

²Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych, ul. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin,

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

e-mail marzena.masierowska@up.lublin.pl

Dynia zwyczajna (*Cucurbita pepo* subsp. *pepo* var. *styriaca* Greb.) o nasionach bezłupinowych (dynia oleista) ma coraz większe znaczenie jako surowiec do pozyskiwania cennego oleju i nasion do bezpośredniego spożycia. Jako roślina jednopienna o kwiatach rozdzielnopłciowych i obcoplelnych jest gatunkiem obligatoryjnie entomofilnym. Plon owoców i nasion wzrasta wraz z liczbą ziaren pyłku przeniesionych na znamię słupka, tak więc w celu odpowiedniego zapylenia konieczne są prawdopodobnie liczne wizyty owadów na kwiatach. Sposób uwalniania ziaren pyłku, ich wielkość i lepkość ograniczają jednak listę potencjalnych wektorów pyłkowych do pszczoły miodnej i trzmieli.

W roku 2016 rozpoczęto badania nad efektywnością robotnic pszczoły miodnej i trzmieli jako zapylaczy dwóch odmian dyni zwyczajnej bezłupinowej - 'Junona' i 'Miranda'. Analizie pyłkowej poddano wielkość i skład ładunku pyłkowego przeniesionego na znamię w trakcie swobodnego oblotu kwiatów oraz podczas 2, 5, 10 i 15 wizyt owadów. Monitorowano także zachowanie zapylaczy na kwiatach.

W wyniku przeprowadzonych obserwacji stwierdzono, że trzmielę lądowały bezpośrednio na znamionach słupka deponując transportowane ziarna pyłku. Robotnice pszczoły miodnej siadały zwykle we wnętrzu korony. Następnie usiłowały dostać się do nektaru zgromadzonego pod znamionami, pozostawiając duże ilości przeniesionego pyłku na włoskach pokrywających płatki korony. W trakcie wizyt pszczoły dotykały znamion stroną grzbietową tułowia, podczas gdy transportowany ładunek pyłkowy był często zlokalizowany na stronie brzusznej.

Wielkość ładunku pyłkowego na znamionach w poszczególnych kategoriach odwiedzin była bardzo zmienna. Najwięcej pyłku znalazło się na znamionach kwiatów swobodnie oblatywanych, średnio 5704 ziaren u odmiany Junona i 7024 ziaren u odmiany Miranda. Takiej liczby ziaren pyłku na znamieniu nie uzyskano nawet po 15 wizytach zarówno trzmieli jak i pszczoł miodnych. W warunkach kontrolowanego oblotu większe ładunki pyłkowe znaleziono na znamionach odmiany Junona. Ładunki pyłkowe przenoszone zarówno przez pszczoły miodne jak i trzmielę odznaczały się wysoką czystością.

ŹRÓDŁA POŻYTKU PYŁKOWEGO KOMPLEKSU LEŚNEGO BOJANÓW NA PODSTAWIE ANALIZY MIKROSKOPOWEJ OBNÓŻY PYŁKOWYCH

Ernest Stawiarz, Beata Żuraw, Agnieszka Marut

Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin
e-mail: ernest.stawiarz@up.lublin.pl

Celem pracy było określenie źródła pożytku pyłkowego dla pszczoły miodnej w kompleksie leśnym Bojanów. Próbkę obnóży pyłkowych pochodziły od rodzin pszczelich wywiezionych na stanowiska leśne. Pobieranie prób prowadzono od początku maja do końca września 2016 roku w siedmiodniowych odstępach czasu. Łącznie pozyskano 73 próbki.

Przygotowanie obnóży pyłkowych do analizy mikroskopowej wykonano zgodnie z zaleceniami Smaragdovej (1956) i Andrejeva (1926). Analizę mikroskopową prowadzono przy użyciu mikroskopu świetlnego Nikon Eclipse E600 stosując powiększenie 40x15. Zgodnie z zaleceniami Moara (1985) w każdym preparacie liczono co najmniej 300 ziaren pyłku w dwóch powtórzeniach po 150 ziaren w każdym z nich.

W badanym materiale wyróżniono ziarna pyłku 55 taksonów, w tym 40 pochodzących od roślin nektarodajnych i 15 od nienektarodajnych. Określone taksony przynależały do 30 rodzin botanicznych. Najczęściej reprezentowana była rodzina Asteraceae, w obrębie której notowano 11 taksonów pyłku oraz Fabaceae i Rosaceae, reprezentowane przez 5 taksonów w każdej rodzinie.

W analizowanych obnóżach pyłkowych najwyższą frekwencję osiągnął pyłek Brassicaceae (inne) - 90,4%, *Taraxacum* typ - 63,0%, *Solidago* typ - 56,2% i *Rumex* - 54,8%. W grupie pyłku dominującego (udział powyżej 45% w próbce) poza wspomnianymi 4 taksonami notowano także: *Rubus* typ, Poaceae (inne), *Calluna*, *Fagopyrum*, *Trifolium repens*, *Phacelia*, *Aster* typ, *Melampyrum*, *Quercus*, *Cornus* i *Veronica*.

Gatunkami siedlisk leśnych dostarczającymi pszczołom pożytku pyłkowego w kompleksie leśnym Bojanów były: *Rubus*, *Calluna*, *Prunus*, *Tilia*, *Frangula alnus*, *Pinus*, *Quercus*, *Cornus*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix*, *Vaccinium* oraz *Melampyrum*, *Anthriscus*, *Impatiens*, *Galeopsis* i *Heracleum*.

Poza roślinnością leśną istotnym źródłem pyłku w terenie badań były rośliny graniczących z lasami łąk reprezentowane przez: *Taraxacum*, *Rumex*, *Plantago*, Poaceae, *Trifolium repens*, Caryophyllaceae, *Achillea*, *Cirsium*, *Carex*, *Sanguisorba*, *Sedum*, *Convolvulus arvensis*, *Lamium*, *Centaurea jacea*, *Trifolium pratense*, *Filipendula*, *Polygonum bistorta*, *Ranunculus*, *Veronica*, *Papaver*, *Melilotus albus* i *Vicia*. Bazę pyłkową uzupełniały rośliny uprawne, chwasty, zioła oraz rośliny sadów i ogrodów.

OCENA WARTOŚCI PSZCZELARSKIEJ OGÓRECZNIKA LEKARSKIEGO (*BORAGO OFFICINALIS* L.)

Ernest Stawiarz, Anna Wróblewska, Dagmara Sadowska

Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin,
e-mail: ernest.stawiarz@up.lublin.pl

Ogórecznik lekarski (f. Boraginaceae) jest gatunkiem jednorocznym, który pochodzi z rejonu Morza Śródziemnego. W warunkach Polski najczęściej bywa uprawiany jako roślina ozdobna w ogrodach przydomowych, sporadycznie spotykany jest jako chwast. Ze względu na właściwości lecznicze ziele ogórecznika wykorzystywane jest w przemyśle farmaceutycznym, a ponadto znajduje zastosowanie kulinarne i kosmetyczne.

Badania *Borago officinalis* L. prowadzono na poletkach doświadczalnych Katedry Botaniki UP w Lublinie przez trzy sezony wegetacyjne. Celem eksperymentu było poznanie biologii i obfitości kwitnienia gatunku oraz opracowanie jego atrakcyjności dla owadów wizytujących na podstawie intensywności nektarowania i pylenia kwiatów.

Kwitnienie gatunku rozpoczynało się w latach badań pomiędzy 17 a 22 czerwca i trwało przez 49-60 dni (średnio 8 tygodni). Rośliny przekwitały w pierwszej lub drugiej dekadzie sierpnia. Pełnię kwitnienia taksonu notowano w trzecim i czwartym tygodniu jego kwitnienia. Kwiaty *Borago officinalis*, o średnicy 2,70 cm, charakteryzowały się krótkotrwałym kwitnieniem, które wynosiło 19-24 godzin. Jedna roślina w okresie wegetacji wytwarzała średnio 962,0 kwiaty, co odpowiadało 7984,6 kwiatom na powierzchni 1 m² zwartego łanu.

Sekrecja nektaru rozpoczynała się już w stadium luźnego pąka. Jeden kwiat *Borago officinalis* wytwarzał średnio 4,01 mg nektaru o koncentracji cukrów osiągającej 32,2 %. Wydajność cukrowa wyniosła 1125,54 mg z jednej rośliny i 9,34 g z powierzchni 1 m².

Kwiaty ogórecznika lekarskiego charakteryzują się przedprątnością. Woreczki pyłkowe otwierają się do wewnątrz stożkowato uformowanej rurki pręcikowej utworzonej ze ściśle przylegających do siebie główek pręcikowych, gdzie uwalniany i gromadzony jest pyłek. Ziarna pyłku *Borago officinalis* są wielobruzdowo-porowe o średniej długości osi biegunowej 33,54 μm, osi równikowej 34,03 μm (P/E 0,99). Wydajność pyłkowa jednego kwiatu osiągnęła średnio 1,13 mg. Jedna roślina może dostarczyć w okresie wegetacji 1089,95 mg pyłku, tj. 9,05 g z powierzchni 1 m².

Wśród owadów wizytujących dominowały pszczoły miodne i trzmiele, które zbierały z kwiatów ogórecznika nektar i pyłek, formując z niego obnóża. Najintensywniejszy oblot obserwowano w godzinach południowych.

KWITNIENIE I NEKTAROWANIE *PRUNUS DIVARICATA* LEDEB. I *PRUNUS SPINOSA* L.

Jacek Jachula, Monika Strzałkowska-Abramek, Bożena Denisow

Katedra Botaniki, Pracownia Biologii Roślin Ogrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczy, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

e-mail: bozena.denisow@up.lublin.pl

Notowany w ostatnich dekadach spadek liczebności i różnorodności gatunkowej owadów zapylających, spowodowany głównie nadmierną chemizacją w rolnictwie oraz wprowadzaniem wielkohektarowych monokultur, stanowi poważne zagrożenie dla stabilności ekosystemów (Vanbergen 2013, Thomann i in. 2013, Goulson i in. 2015). Jednym z działań podejmowanych na rzecz ochrony populacji zapylaczy (zwłaszcza dzikich) jest poprawa bazy pożytkowej zapylaczy (np. Denisow i Bożek 2008, Strzałkowska-Abramek i in. 2016). Przeprowadzone w latach 2014-2016 badania w Dąbrowicy k/Lublina dotyczyły dziennej dynamiki kwitnienia i produkcji nektaru w kwiatach dwóch gatunków rodzaju *Prunus* - śliwy ałyczy (*P. divaricata* Ledeb.) i śliwy tarniny (*P. spinosa* L.).

Badane gatunki istotnie różniły się pod względem liczby wytworzonych kwiatów na powierzchni korony (średnio 1004,9 kwiatów/m² - *P. divaricata* i 2184,8 kwiatów/m² - *P. spinosa*). Odnotowano również istotne statystycznie różnice obfitości kwitnienia pomiędzy latami badań. Najwięcej pąków rozkwitało pomiędzy 12.00 a 15.00 (GMT+2h). Koncentracja cukrów w nektarze w kwiatach *P. divaricata* była znacznie wyższa niż w kwiatach *P. spinosa*- odpowiednio średnio 49,1% i 18,7%. W przypadku *P. divaricata* zanotowano znaczne różnice w koncentracji cukrów pomiędzy fazami kwitnienia. Masa cukrów z 10 kwiatów istotnie różniła się pomiędzy gatunkami i latami badań. Wynosiła średnio 9,0 mg/10 kwiatów dla *P. divaricata* i 1,22 mg cukrów/10 kwiatów dla *P. spinosa*. Pojedyncze drzewo *P. divaricata* dostarczało średnio 15,7 g cukrów, a pojedynczy krzew *P. spinosa*- 1,51 g cukrów. Średnia wydajność cukrowa z 10 m szpaleru *P. divaricata* była równa 0,3 kg, natomiast dla *P. spinosa*- 0,025 kg.

Literatura:

- Denisow, B., Bożek, M. Blooming and pollen production of two *Lamium* L. species. *J. Apic. Sci.*, 2008, 52 (1): 21-30.
- Goulson, D., Nicholls, E., Botías, C., Rotheray, E.L. Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *Science*, 2015, 347(6229): 1255957.
- Strzałkowska-Abramek, M., Tymoszek, K., Jachula, J., Bożek, M. Nectar and pollen production in *Arabis procurrens* Waldst. & Kit. and *Iberis sempervirens* L. (Brassicaceae). *Acta Agrobot.*, 2016, 69(1): 1656.
- Thomann, M., Imbert, E., Devaux, C., Cheptou, P.O. Flowering plants under global pollinator decline. *Trends Plant Sci.*, 2013, 18(7): 353-359.
- Vanbergen, A.J. Threats to an ecosystem service: pressures on pollinators. *Front. Ecol. Environ.*, 2013, 11(5): 251-259.

KOLEKCJA ROŚLIN MIODODAJNYCH

Zbigniew Kołtowski

Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Kolekcja Roślin Miododajnych prowadzona jest w Pracowni Zapyłania Roślin Zakładu Pszczelnictwa IO w ramach Zadania 1.3 i 1.7 Programu Wieloletniego – Zasoby Genowe, zatytułowanego „Tworzenie naukowych podstaw postępu biologicznego i ochrona roślinnych zasobów genowych źródłem innowacji i wsparcia zrównoważonego rolnictwa oraz bezpieczeństwa żywnościowego kraju”, realizowanego wspólnie z Instytutem Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie. Podstawowym celem programu jest: gromadzenie, zachowanie w kolekcjach *ex situ*, kriokonserwacja oraz charakterystyka, ocena, dokumentacja i udostępnianie zasobów genowych i informacji w zakresie roślin warzywnych, sadowniczych, ozdobnych i miododajnych oraz spokrewnionych dzikich gatunków.

Cele realizowane w kolekcji to przede wszystkim wykonanie wszelkich prac zabezpieczających przed utratą zasobów genowych roślin miododajnych, ich utrzymanie w stanie żywym w warunkach *ex situ*, ich charakterystyka i ocena oraz zwiększanie różnorodności genetycznej roślin pożytkowych dla pszczół poprzez upowszechnianie materiału rozmnożeniowego oraz informacji o roślinach miododajnych. Dodatkowym celem zadania jest podnoszenie świadomości społeczeństwa w zakresie znaczenia roślinnych zasobów genowych.

W Kolekcji Roślin Miododajnych aktualnie utrzymywane są 243 gatunki. Są to taksony bardzo zróżnicowane morfologicznie, wśród których możemy wymienić: 31 gatunków jednorocznych; 17 dwuletnich; 107 gatunków wieloletnich (bylin); 9 krzewinek i półkrzewów; 41 taksonów (gatunków i mieszańców) krzewów i 38 gatunków drzew. Wszystkie taksony zgromadzone w kolekcji utrzymywane są w stanie żywym *ex situ*.

W ostatnich latach zanotowano pewne straty w materiale kolekcyjnym utrzymywanym w stanie żywym spowodowane kilkoma obiektywnymi czynnikami. Kilka drzew i krzewów zostało wyciętych, ponieważ rosły na terenach sprzedanych deweloperowi pod zabudowę. Około trzydziestu gatunków roślin zielnych nie wytrzymało z kolei katastrofalnej suszy jesienią roku 2015 i nie zdołało odnowić się należycie w następnym sezonie wegetacyjnym i stopniowo zamierało. Wiosną jeszcze była szansa na dalszą ich wegetację, ale w drugiej połowie roku okazało się, że wypadły niestety. Wobec powyższego w roku 2016 przeprowadzono akcję odnawiania poletek kolekcyjnych na nowym stanowisku. Przesadzono większość gatunków wieloletnich, a te, których nie udało się przesadzić będą odnawiane sukcesywnie w kolejnych latach z siewu.

Corocznie w kolekcji oprócz przesadzania roślin prowadzone są bardzo pracochłonne prace pielęgnacyjne na poletkach. Z większości gatunków zbierane są nasiona, które są przechowywane w roboczej kolekcji nasion. W kolekcji zgromadzono nasiona 140 gatunków. Próbkę nasion przekazano wiele lat temu do długotrwałego przechowywania w banku genów Krajowego Centrum Roślinnych Zasobów Genowych.

Corocznie do kolekcji roślin miododajnych w ramach wymiany partnerskiej pozyskiwane są nowe gatunki, które nie były jeszcze badane pod kątem wartości pszczelarskiej, ale istnieją przesłanki, że mogą stanowić cenne uzupełnienie bazy pożytkowej pszczół w Polsce. Po obserwacjach mających na celu wstępną ocenę przydatności gatunków

do celów pszczelarskich przeprowadzonych w warunkach naszej kolekcji podejmowane są decyzje o włączeniu ich jako obiekty kolekcyjne.

W roku 2016 w ramach realizowanego zadania opracowano i przekazano do centralnej bazy danych dane paszportowe 243 gatunków utrzymywanych w kolekcji, zgodnie z formatem określonym przez Koordynatora. Opracowano również dane waloryzacyjne i przekazano je do centralnej bazy danych EGISET zgodnie z formatem zastosowanym w deskryptorach. Dane te, dotyczące roślin miododajnych będą w kolejnych latach na bieżąco aktualizowane i przekazywane do centralnej bazy danych.

Ponadto na bieżąco prowadzony jest proces wykonywania kopii bezpieczeństwa obiektów zgromadzonych w kolekcji. Kopią bezpieczeństwa w minionym roku można nazwać odnawiane poletka. Na nowe miejsce przesadzono 75 gatunków roślin wieloletnich. Ponadto, jak co roku, założono poletko z mieszanką gatunków pszczelarskich w postaci łąki kwietnej. Wiosną wysiano nasiona 26 gatunków roślin rocznych, a pod koniec pierwszej połowy roku wysiano nasiona 12 gatunków roślin dwuletnich, które w roku siewu wytworzyły rozetę liściową i będą kwitnąć w roku następnym. Ponadto podjęto próbę rozmnożenia generatywnego 15 gatunków krzewinek, ale ich wschody okazały się bardzo słabe. Z rozsady rozmnożono 2 gatunki roślin.

W roku 2016 zebrano nasiona ze wszystkich możliwych gatunków roślin miododajnych. Zebrane nasiona są doczyszczane i przygotowywane do rozpowszechniania. Próbkę nasion z reguły wysyłane są w pierwszym kwartale roku następnego. W sumie zebrano nasiona ze 140 gatunków, głównie roślin zielnych, a także z niektórych gatunków drzew i krzewów, które mogą rozmnażać się z nasion powtarzając swoje cechy gatunkowe. Z wierzb pszczelarskich wykonano sztabry, które posłużyły do ich rozpowszechniania wśród pszczelarzy i innych osób chętnych do sadzenia roślin miododajnych.

W ramach prowadzenia kolekcji, corocznie, realizowana jest również akcja rozpowszechniania roślin miododajnych. W pierwszym półroczu roku 2016 wysłano osobom zainteresowanym 47 przesyłek z próbkami nasion i sadzonkami gatunków pożytkowych dla pszczół. Największym zainteresowaniem cieszyły się nasiona nostryzku białego jednorocznego, a także przegorzanów. Wysłano także zrazy lip i sadzonki robinii lepkiej. W drugim półroczu realizowano rozpowszechnianie wierzb pszczelarskich do poprawy bazy pożytkowej pszczół w okresie wczesnej wiosny. Wysłano 63 przesyłki zawierające 12 taksonów wierzb, po 10 sztabrów z każdego taksonu. W minionym roku sadzonki wierzb cieszyły się bardzo dużym zainteresowaniem. Rozdysponowano cały materiał rozmnożeniowy, który wysłano do odbiorców z terenu całej Polski. Ogólnie w całym roku 2016 zrealizowano 110 przesyłek zawierających materiał rozmnożeniowy roślin miododajnych do odbiorców z różnych rejonów Polski.

Przez cały czas Kolekcja Roślin Miododajnych jest dostępna jako ekspozycja dla odwiedzających ją pszczelarzy, studentów i młodzieży szkolnej. Ponadto przeprowadzanych jest po kilka lub kilkanaście szkoleń w ramach propagowania sposobów wykorzystania zasobów genowych roślin miododajnych zgromadzonych w kolekcji. Uczestnikom kursów i szkoleń udzielane są wszelkie informacje o zgromadzonym materiale kolekcyjnym. Działania promocyjne to również wszelkie porady mailowe i telefoniczne dla osób zgłaszających się z pytaniami, często bardzo szczegółowymi, na temat pozyskiwania, uprawy i pielęgnacji roślin miododajnych zgromadzonych w kolekcji i rozpowszechnianych w ramach realizowanych zadań.

BEEKEEPING MANAGEMENT AND ECONOMICS GOSPODARKA PASIECZNA I EKONOMIKA

BEEKEEPING IN BERLIN – COMPARISON BETWEEN THE URBAN AND RURAL BEEKEEPING HODOWLA PSZCZÓŁ W BERLINIE - PORÓWNANIE PSZCZELARSTWA MIEJSKIEGO Z WIEJSKIM

Monika Krahnstöver, Ralf Einspanier, Benedikt Polaczek

Freie Universität Berlin, Fachbereich Veterinärmedizin, Institut für Veterinär – Biochemie, Oertzenweg 19 b, 14163 Berlin, Tel. 00 49 30 838 53945, 838 62225
e-mail: polaczek@zedat.fu-berlin.de

W 2001 roku w Berlinie było 520 pszczelarzy, którzy posiadali 2787 rodzin pszczelich, w 2015 roku - 1115 pszczelarzy i 5397 rodzin. Na jeden km² przypadło odpowiednio (tylko u zrzeszonych pszczelarzy) 3,12 oraz 6,05 rodzin pszczelich.

Ogromne straty rodzin w Ameryce w 2007 roku obudziły świadomość w społeczeństwie i wśród polityków o konieczności pomocy pszczołom. Utworzona grupa „Berlin summt” (Brzęczący Berlin) zaczęła ustawiać pszczoły w różnych miejscach w mieście (dach katedry, filharmonii). W krótkim czasie grupa ta znalazła naśladowców, którzy zaczęli umiejscawiać pszczoły na dachach i balkonach bloków mieszkalnych. Wielu uwierzyło, że pszczoły można utrzymywać, nie prowadząc przy nich żadnych zabiegów w tzw. „Bienenkiste” (skrzyni na pszczoły). W takim ulu pszczoły budują plastry na dziko (bez ramek) i prowadzona jest gospodarka rojowa. Pszczelarze tego typu rzadko wstępują do organizacji pszczelarskich.

Uwzględniając rodziny pszczelarzy niezorganizowanych, w dniu dzisiejszym (zimą) liczba rodzin pszczelich wynosi ok. 10 na 1 km², latem liczba ta wzrasta o ponad 50%.

Zestawiając dane z regionalnych związków pszczelarzy w Niemczech stwierdzić należy, że coraz więcej rodzin i pszczelarzy przybywa w dużych miastach.

Porównując pszczelarstwo w mieście z wiejskim stwierdzić należy że w miastach:

- a. jest cieplej,
- b. jest większa wilgotność,
- c. występuje większa różnorodność i ciągłość pożytków,
- d. rodziny pszczele produkują duże ilości miodu (bez wędrowek),
- e. zimą obserwuje się mniejsze straty rodzin pszczelich.

Na obszarach rolniczych zaś:

- a. pszczołom brakuje pokarmu,
- b. im większe monokultury w danym regionie, tym mniejsze jest tam napszczenie (np. w Brandenburgii wynosi ono tylko 0,75 rodziny/km²), mniej występuje pszczoł samotnic, generalnie jest mniej owadów
- c. im więcej upraw rolniczych, tym większe są straty rodzin pszczelich
- d. w nowych zbiorach nasion (np. rzepak) stwierdzić można użyte wcześniej zaprawy nasienne

- e. wprowadzane od paru lat zielone pasy wśród monokultur nie zapewniają wystarczającej ilości i ciągłości pokarmu oraz miejsc lęgowych dla pszczoł samotnic.

By poprawić sytuację na terenach wiejskich pszczelarze domagają się:

1. Zaniechania lub przynajmniej zmniejszenia stosowania chemii w rolnictwie (zaprasy nasiennych, herbicydów, środków ochrony roślin oraz glifosatu)
2. Zastąpienia zielonych pasów pasami z kwitnącymi roślinami miododajnymi.

WYBRANE UWARUNKOWANIA KRAJOWEGO PSZCZELARSTWA W 2016 ROKU

Piotr Semkiw, Piotr Skubida, Krzysztof Jeziorski, Andrzej Pioś

Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach

Wykonano w ramach zadania 4.3 Programu Wieloletniego „**Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego**” ustanowionego Uchwałą nr 105/2015 Rady Ministrów z dnia 14 lipca 2015 roku.

Opracowano w oparciu o dane z Inspekcji Weterynaryjnej, Agencji Rynku Rolnego, Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz materiały własne. Na podstawie rejestrów prowadzonych przez Powiatowe Inspektoraty Weterynarii określono, że liczba rodzin pszczelich (stan na październik) wynosiła ok. 1,5 mln, a w przeciągu ostatniego roku przybyło 56 tys. rodzin, co oznaczało ok. 4% wzrost. Większość, bo 1,27 mln rodzin pszczelich była w posiadaniu pszczelarzy zrzeszonych w organizacjach pszczelarskich (dane z ankiet zebranych przez ARR). Średnia liczba rodzin pszczelich na 1 km² powierzchni kraju wynosiła 4,8. Najbardziej napszczelone tereny to Polska południowo – wschodnia (małopolskie, podkarpackie, lubelskie), a Podlasie, Pomorze, Polska centralna (woj. mazowieckie) to regiony o najmniejszym zagęszczeniu rodzin pszczelich. Średnia obsada pasiek to 23 rodziny pszczele. Największe gospodarstwa pasieczne znajdowały się na terenie województwa warmińsko-mazurskiego, a przeciętna pasieka w tym regionie liczyła 40 rodzin pszczelich. Średnio 30 uli posiadali pszczelarze z województwa zachodniopomorskiego, a niewiele mniejsze pasieki zlokalizowane były na Dolnym Śląsku i Lubelszczyźnie. Najmniejsze (przeciętnie 13 uli) występowały na Śląsku. Około 67% ogólnej liczby pasiek nie posiadało więcej niż 20 rodzin pszczelich, a w przypadku województwa śląskiego udział pasiek małych wynosił 86%. Pasieki średnie, a więc od 21 do 50 rodzin pszczelich stanowiły ok. ¼ wszystkich, aczkolwiek charakterystyczne było, iż w tej grupie znajdowało się ponad 36% ogółu rodzin pszczelich. Pasieki o obsadzie od 51 do 80 pni stanowiły 6,6%, a pasieki powyżej 80 rodzin to 2,1% wszystkich. W ewidencji Inspekcji Weterynaryjnej zarejestrowanych było 65,4 tys. pszczelarzy, 67% z nich (44,3 tys.) było zrzeszonych w organizacjach pszczelarskich. Największą grupę (34%) stanowili producenci w wieku od 51 do 65 lat. Niecałe 30% to osoby w wieku ponad 65 lat, a co ósmy pszczelarz miał mniej niż 35 lat. Niemalże 24% to osoby w wieku od 36 do 50 lat. Całkowita produkcja miodu wyniosła ok. 24,3 tys. ton. Przeciętnie, w pasiekach amatorskich pszczelarze pozyskali od jednej rodziny 16,5 kilogramów miodu, zaś w towarowych prawie dwukrotnie więcej (31,8 kg). W ramach sprzedaży bezpośredniej i detalicznej na rynek trafiło 81% miodu, a pozostałą część

pszczelarze skierowali do punktów skupu hurtowego. W okresie styczeń – październik, import miodu to ok. 20,3 tys. ton, zaś eksport osiągnął poziom ok. 9,1 tys. ton. Główne kraje zakupu miodu to Ukraina i Chiny (odpowiednio: 11,9 i 5,8 tys. ton), a zbytu - Niemcy i Francja (odpowiednio: 2,5 i 2,1 tys. ton). Koszty produkcji w przeliczeniu na jedną rodzinę pszczelą wynosiły od ok. 264 zł w pasiekach amatorskich do prawie 327 zł w pasiekach towarowych. Jednakże jednostkowe koszty produkcji (1 kg miodu) w pasiekach towarowych to ok. 10 zł, a w pasiekach amatorskich ok. 16 zł. Średnie straty rodzin pszczelich ocenione po zimowaniu (odnotowane wiosną 2016 r.) wynosiły 12,6%. W trakcie sezonu pszczelarskiego pszczelarze z 14-stu województw zgłosili do związków pszczelarskich przypadki ostrych zatruc lub podtruc rodzin pszczelich, głównie na plantacjach rzepaku i uprawach sadowniczych. Łącznie, w skali całego kraju, ok. 630 rodzin pszczelich uległo ostremu zatruciu, a podtrucia dotknęły prawie 7 tys. rodzin pszczelich.

CZY SOJA MOŻE STANOWIĆ DOBRE ŹRÓDŁO BIAŁKA W ŻYWIENIU PSZCZÓŁ?

Marta Burzyńska, Dorota Piasecka – Kwiatkowska

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Biochemii i Analizy Żywności,
ul. Mazowiecka 48, 60-623 Poznań
e-mail: marta.burzynska@up.poznan.pl

Niedobór pyłku w ulu może spowodować głód, zahamować czerwienie matki pszczelej oraz zmniejszyć liczbę odchowanego czerwiu, co może później wpłynąć niekorzystnie na kondycję zimujących pszczół, powodując tym samym osłabienie rodziny, a to skutkuje spadkiem produkcji miodu oraz zmniejszeniem wydajności zapylania.

Aby zapobiec pojawieniu się niedoborów pokarmowych w rodzinie pszczelej, pszczelarz może uzupełniać bieżące zapasy pokarmowe, podając zamienniki naturalnego pożytku nektarowego (węglowodany) i/lub pyłkowego (białko). Białkowe żywienie uzupełniające pszczół miodnych jest zwykle dzielone na dwa rodzaje: a) karmienie pyłkiem naturalnym lub sztucznym wysokobiałkowym pokarmem, który może zawierać 5-25% naturalnego pyłku;

b) karmienie substytutami pyłku w postaci wilgotnych ciast lub wprost w postaci sypek suchych substancji.

Dwie najpopularniejsze metody konserwacji pyłku kwiatowego to suszenie i mrożenie. Każda z tych metod powoduje obniżenie jego wartości odżywczych.

Przykładem wysokobiałkowego substytutu pyłku jest znacznie tańsza mąka sojowa. Odtłuszczona mąka sojowa już od wielu lat używana jest w Ameryce Północnej do uzupełniania niedoborów białka u pszczół. Zawiera około 40% białka i 23% tłuszczu. Bogata jest w biopierwiastki (Ca, Mg, P, Fe, K, Na, Zn, Cu, Mn, Se) witaminy: A, E, K, β -karoten i kwas foliowy. Wysoka temperatura procesu suszenia mąki sojowej denaturuje białka, w tym niszczy inhibitory enzymów proteolitycznych. Okres przydatności mąki sojowej do żywienia pszczół wynosi pół roku. Mąką taką można skarmiać bezpośrednio pszczoły lub też produkować z niej różnego rodzaju ciasta. Substytuty białkowe w postaci ciasta pszczelego z mąką sojową można dostarczać kiedy obserwuje się niedobór pyłku. Ciasto należy podawać w ilości od 0,5-1 kg na rodzinę pszczelą.

Celem badań było porównanie profili białkowych ciast pszczelich różniących się źródłem białka. Materiał do badań stanowiły dwa ciasta pszczele (z dodatkiem pyłku kwiatowego oraz komercyjnie dostępnej mąki sojowej) przygotowane przez pszczelarza z pasieki zlokalizowanej na Dolnym Śląsku, w proporcji 1 część cukru pudru, 1 część miodu, 1 część pyłku/mąki sojowej.

Białka z badanego materiału ekstrahowano za pomocą zbuforowanego roztworu soli fizjologicznej (0,01M bufor PBS o pH 7,4). Zawartość białka w otrzymanych ekstraktach oznaczano metodą Bradford [1976]. Charakterystykę układów białkowych przeprowadzono na podstawie elektroforezy SDS-PAGE w układzie dwufazowym [Laemmli, 1970].

Po rozdzieleniu białka w żelu wybarwiano barwnikiem CBB R250. Następnie poddano je analizie densytometrycznej w programie CLIQS firmy Totallab.

Badane ciasta pszczele różniły się zawartością białka wyekstrahowanego. Porównanie ekstraktów mąki sojowej oraz pyłku kwiatowego wykazało, że mąka sojowa zawiera niecałe dwa razy więcej białka niż pyłek kwiatowy. Na podstawie analizy elektroforetycznej stwierdzono w badanych próbach obecność frakcji białkowych o takich samych masach cząsteczkowych w obu rodzajach ciast (55 i 48 kDa), jak również frakcje odrębne, charakterystyczne dla danego składnika ciasta, które stanowiło źródło białka (mąka sojowa i pyłek). Ponadto wykazano, że profil białkowy ciasta z dodatkiem mąki sojowej jest istotnie bogatszy od profilu białkowego ciasta zawierającego pyłek kwiatowy.

EFEKTYWNOŚĆ GOSPODARKI PASIECZNEJ Z WYKORZYSTANIEM ULIKÓW MINIPLUS

Adriana Mirecka-Chronowska, Jacek Siedlarz

Pasieka Hodowlana „Sądecki Bartnik”

Pierwsze wzmianki o miniplusach pochodzą od Pana Jacka Wojciechowskiego, który zetknąwszy się z nimi w Austrii w 1991 roku, wprowadził je do Polski w 1997. W Pasiece Hodowlanej Sądecki Bartnik miniplusy wprowadzono w roku 2004. Okazały się one innowacyjnym rozwiązaniem przewyższającym wartość tradycyjnego ulika weselnego. Zalety miniplusów wynikają przede wszystkim z możliwości zimowania zapasowych matek pszczelich w utworzonych mini rodzinach, dzięki czemu nie trzeba każdorazowo zużywać pszczół z rodzin produkcyjnych do ich zasiedlania. Przejimowane matki służą również do wczesnego tworzenia odkładów w pasiekach towarowych, co znacząco wpływa na szybkość rozwoju rodzin. W ostatnim dziesięcioleciu miniplusy pojawiły się w pasiekach wielu pszczelarzy, jednak nierzadko spotkały się z niepowodzeniami w użytkowaniu. Najczęstszym problemem skłaniającym pszczelarzy do rezygnacji z użytkowania miniplusów w pasiekach było fiasko w zimowaniu.

Celem pracy jest przedstawienie praktycznej strony wykorzystania miniplusów w gospodarce pasiecznej w Pasiece Hodowlanej Sądecki Bartnik. Wypracowane rozwiązania skutkują lepszymi efektami w zimowaniu i rozwoju rodzin. Stan liczbowy miniplusów użytkowanych na dzień obecny wynosi 1700 szt. Do zimowania przeznaczają się corocznie około 400 rodzin. Obsługa opiekująca się ulikami liczy 5 pracowników. Obserwacje przeprowadzone były na przestrzeni 6 lat pracy (2011-2016) z udziałem stałej załogi.

WYNIKI

Zimowanie i rozwój

1. Lepsze efekty zimowania uzyskiwano zimując rodziniki w trzech korpusach. Wysoko istotnie większe straty zimowe stwierdzono wśród rodziniek zazimowanych tylko na dwóch korpusach.
 - a. Większe osypy rodzin dwukorpusowych spowodowane były słabszą obsadą pszczół tworzącą kłęb zimowy oraz niewystarczającym magazynem zapasu pokarmowego.
2. Pełnia rozwoju była osiągana szybciej przy następujących zabiegach wiosennych:
 - a. Ścieśnianie gniazd przez odejmowanie korpusu dolnego pozwala zaoszczędzić energię zużywaną na ogrzanie, wentylację i higienę powierzchni gniazda
 - b. Odsklepianie zapasów i podkarmianie rodziniek rzadkim syropem co kilka dni, pobudza matkę do intensywniejszego czerwienia
 - c. Przełożenie korpusu z czerwem na górną kondygnację zapewnia lepsze warunki termiczne do jego wychowu oraz łatwy dostęp do pokarmu podawanego do podkarmiaczki.
 - d. Poszerzenie gniazd przez dodanie korpusu na dolną kondygnację pozwala na szybkie zagospodarowanie go przez pszczoły lotne i zaczerwienie powierzchni przez matkę. O optymalnym czasie wykonania operacji świadczy wiszące grono pszczół pomiędzy ramkami a dennicą.
 - e. W miarę przybywania pszczół dalsze poszerzanie gniazd odbywa się przy użyciu korpusów z węzą lub jasnym suszem dokładanych w środkową część gniazda po ustabilizowaniu pogody.

Tworzenie odkładów:

Pełnia rozwoju w warunkach górskich przypada zwykle na pierwszą dekadę maja. Dobrze rozwinięta rodzina obsiada 4-6 korpusów i pozwala na uzyskanie nawet 10-12 nowych odkładów. Przeciętna rodzinika zimująca na dwóch korpusach potrzebowała więcej czasu na uzyskanie pełni rozwoju i niejednokrotnie przejawiała tendencję do słabnięcia i konieczność ich łączenia, co znacznie zwiększało nakłady pracy.

WNIOSKI

Trzykorpusowe gniazdo zapewnia lepsze warunki do zimowania oraz wiosennego i letniego rozwoju.

PROJEKT POIDŁA ULOWEGO

Wojciech Kołodyński

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Na rynku istnieje duża ilość podkarmiaczek, które mogą spełniać funkcję „poidła w ulu”. Począwszy od podkarmiaczek ramkowych, a skończywszy na wylotowych. Często pszczelarze na wiosnę wypełniają je wodą, a pszczoły w okresie niesprzyjających warunków pogodowych mogą swobodnie z niej korzystać wykorzystując wodę dla swoich potrzeb, bez utraty pędu rozwoju wiosennego. Jest to kluczowe w regionach polski gdzie pogoda jest bardzo zmienna.

Celem projektu było stworzenie podkarmiaczki, która będzie mogła być wkomponowana w oczko górne w korpusie ula. Dzięki takiemu rozwiązaniu ułatwione jest kontrolowanie stanu wody, oraz wyczyszczenie poidła, nie ingerując w życie rodziny pszczołej. Wymiana wody w poidłach jest kluczowa, ponieważ mogą w niej rozwijać się drobnoustroje mogące spowodować osłabienie rodziny pszczołej. Zaprojektowane poidło o pojemności 1 litra, minimalizuje ryzyko zalegania wody, jednocześnie umożliwia łatwe jego napełnienie.

Poidło mocowane jest za pomocą łącznika umożliwiającego poruszanie się pszczoł. Wnętrze urządzenia podzielone jest na dwie komory za pomocą kwasoodpornej siatki. Pierwsza przeznaczona dla pszczoł, a druga dla wody. Proponowanym materiałem z jakiego może być wykonana podkarmiaczka jest tworzywo sztuczne z atestem do kontaktu z żywnością lub drewno zabezpieczone lakierem spożywczym.

Przedstawione rozwiązanie jest alternatywą dla już występujących podkarmiaczko-poidel wylotowych. Jest to łatwa w obsłudze i prosta konstrukcja mogąca sprawdzić się w amatorskiej pasiece gdzie prowadzona jest gospodarka w ulach stojakach z górnymi wylotami w korpusie.

MIKROFOTOGRAFIA JAKO PODSTAWOWA TECHNIKA OBRAZOWANIA BUDOWY MORFOLOGICZNEJ PSZCZOŁY MIODNEJ

Wojciech Kołodyński, Paweł Michałap

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Rozwój dostępności urządzeń optycznych jak i aparatów fotograficznych na świecie spowodował rozwój jednej z dziedzin fotografii, a mianowicie mikrofotografii. Przez mikrofotografię należy rozumieć wykonywanie zdjęć preparatów pod mikroskopem biologicznym przy wykorzystaniu aparatu fotograficznego.

Dzięki wykonywaniu zdjęć profesjonalnym aparatem fotograficznym możliwe staje się sterowanie zawansowanymi jego funkcjami i indywidualnymi ustawianiami ogniskowej. Natomiast do podstawowych zmiennych ustawień mikroskopu zalicza się: zamontowanie dodatkowego oświetlenia stolika i trwałe umocowanie aparatu na trzecim torze wizyjnym z wykorzystaniem przejściówki. Umożliwia ona szybką wymianę optyki pozwalającej na regulację ilości skupianego światła na matrycy aparatu.

Celem obserwacji stał się dobór odpowiednich ustawień, które zaowocowały wykonaniem serii zdjęć różnych elementów morfologicznych pszczoły miodnej.

Do wykonywania zdjęć użyty został mikroskop Delta Optical Evolution 100 TRINO zintegrowany za pomocą przejściówek z aparatem fotograficznym typu lustrzanka CANON EOS 70D. Wykonywano dwie serie zdjęć. Pierwszą przy użyciu automatycznej pracy aparatu fotograficznego i nieingerowanie w ustawienia i konstrukcje mikroskopu. Natomiast druga seria na manualnym ustawieniu aparatu i z wykorzystaniem autorskich ustawień mikroskopu i aparatu.

Zdjęcia wykonywane przy zastosowaniu manualnych ustawień aparatu wychodzą o wiele lepiej od tych wykonanych w sposób automatyczny. Dodatkowo, fotograf ma możliwość kalibracji ostrości, barwy jak i niwelacji efektów niepożądanych na zdjęciach co rzutuje na efekcie końcowym.

BEE PRODUCTS PRODUKTY PSZCZELE

PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI REOLOGICZNYCH MIODU W STANIE PŁYNNYM I SKRYSTALIZOWANYM

Sławomir Bakier

Zamiejscowy Wydział Leśny w Hajnówce, Politechnika Białostocka

Właściwości reologiczne opisują zachowanie się ciał pod wpływem naprężenia wywołanego działaniem sił zewnętrznych. Stanowią jedną z podstawowych cech fizycznych określających nie tylko jakość miodu, ale także przebieg wielu operacji technologicznych, którym ten produkt jest poddawany: wirowanie z plastrów, pompowanie, transport hydrauliczny, mieszanie, ogrzewanie czy dozowanie. Literatura na ten temat jest dosyć obszerna, ale dotyczy miodu w stanie płynnym. Tymczasem miód po krystalizacji zmienia całkowicie swoje właściwości reologiczne, a doniesienia na ten temat są stosunkowo ubogie. Informacje dotyczące zachowania reologicznego miodu skrystalizowanego są ważne ze względu na kształtowanie konsystencji po krystalizacji i produkcji tzw. miodów kremowych.

W pracy dokonano weryfikacji właściwości reologicznych miodu płynnego i tego samego produktu po krystalizacji. Wykorzystano techniki rotacyjne oraz pomiary w warunkach ścinania rotacyjnego równowagowego oraz za pomocą oscylacji wymuszonych (pomiary dynamiczne). Opracowano uogólnione modele matematyczne lepkości miodu w stanie płynnym i przedstawiono charakterystyczne cechy miodów skrystalizowanych. Miody płynne wykazują przy tym podobne zachowanie w warunkach oscylacji wymuszonych, jak i w pomiarach dynamicznych. Wartości lepkości zespolonej badanych mediów są zbieżne z wartościami lepkości dynamicznej.

Miód w stanie skrystalizowanym wykazuje dosyć szczególne zachowanie. Zaliczyć go można do cieczy pseudoplastycznych wykazujących znaczną niestabilność reologiczną. Niestabilność ta objawia się wystąpieniem charakterystycznej pętli histerezy, typowej dla płynów tiksotropowych. Przy czym, oprócz efektu tiksotropowego występuje również silny efekt reodestrukcyjny. Związany jest on ze zmianą struktury morfologicznej kryształów miodu w trakcie ścinania. Objawia się to nietypowym zachowaniem, jak np. wzrost lepkości pozornej w trakcie wielokrotnego ścinania. Dodatkowo miód w postaci skrystalizowanej nie spełnia reguły Coxa-Merza – wykazuje jakościowo inne zachowanie, jak w stanie płynnym a wartości lepkości pozornej są różne od lepkości zespolonej. Szczegóły nietypowych właściwości reologicznych miodu po krystalizacji zostaną zademonstrowane w postaci wykresów.

Badania zostały zrealizowane w ramach pracy nr S/ZWL/1/2014 i sfinansowane ze środków na naukę MNiSW.

KONCENTRACJA PIERWIASTKÓW O WŁAŚCIWOŚCIACH TOKSYCZNYCH W MIODACH POCHODZĄCYCH Z BARCI I KLÓD NADLEŚNICTW PÓŁNOCNO-WSCHODNIEJ POLSKI

Beata Madras-Majewska, Łucja Skonieczna, Maciej Ochnio,
Adam Sieńko¹, Yekaterina Zonova²

Pracownia Pszczelnictwa, Wydział Nauk o Zwierzętach, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie;

¹Lasy Państwowe Nadleśnictwo Augustów;

²Katedra Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Wydział Biologii i Higieny Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Pszczoły miodne zasiedlające barcie i klody wytwarzają miód bartny, który zawiera w swoim składzie nektar i pyłek pochodzący z roślin dziko rosnących w lasach. W miodzie pozyskanym z barci i klód znajdują się znacznie wyższe zawartości pierzgi, pyłku kwiatowego, wosku, żywicy drzew oraz spadzi w porównaniu z miodem pochodzącym z ula, co decyduje o wysokim potencjale antyoksydacyjnym produktu. W sierpniu 2015 r. po raz pierwszy od wielu lat odbyło się miodobranie w Puszczy Augustowskiej z barci i klód, które zostały wykonane w ramach projektu "Tradycyjne bartnictwo ratunkiem dzikich pszczół w lasach RDLP w Białymstoku". Miód bartny powszechnie uważany jest za produkt o wysokiej jakości, wolny od zanieczyszczeń środowiskowych. Jednakże intensyfikacja rozwoju zarówno gospodarki, przemysłu jak i transportu może powodować zagrożenie wnikania do miodu bartnego szkodliwych dla organizmu pierwiastków oraz związków chemicznych. W związku z powyższym podjęto badania mające na celu ocenę poziomu kumulacji wybranych pierwiastków o właściwościach toksycznych (Cd, Hg, Pb, Cu, Mn, Zn, As) w próbkach miodu pozyskanego z barci i klód zlokalizowanych na obszarze nadleśnictw północno-wschodniej Polski. Dzięki inicjatywie Lasów Państwowych, w szczególności Nadleśnictwa Augustów ww. pionierskie badania zostały przeprowadzone, a uzyskane wstępne wyniki wskazują na potrzebę kontynuacji badań.

Materiał do badań stanowiło 14 próbek miodu pozyskanego w 2015 r. z barci i klód zlokalizowanych na terenie Lasów Państwowych w Nadleśnictwie Augustów, Supraśl i Maskulińskim. W każdym z wymienionych Nadleśnictw znajdują się świeżo wydzielane barcie i klody na wysokościach od 3 do 5 m.

Nadleśnictwo Augustów (NA) – 1 barć i 9 klód

Nadleśnictwo Supraśl (NS) – 3 barcie

Nadleśnictwo Maskulińskie (NM) - 1 kłoda

Pozyskane próbki miodu zostały zmineralizowane techniką mikrofalową, a następnie poddane analizie ilościowej (Cd, Hg, Pb, Cu, Mn, Zn, As) przy użyciu metody Atomowej Spektrometrii Absorpcyjnej (Hg - CVAAS, PN-EN 1483:2007; Cd, Pb, As, Cu - ETAAS, PN-EN ISO 15586:2005; Zn, Mn FAAS, PN-ISO 8288:2002).

Tab. 1. Zawartości pierwiastków (mg/kg) o właściwościach toksycznych w próbkach miodu bartnego

L.p	Rejon	Nazwa obiektu	Badane pierwiastki (mg/kg)						
			Kadm	Rtęć	Ołów	Miedź	Mangan	Cynk	Arsen
1	NS	Barć nr 1	<0,015	<0,06	<0,2	<0,3	1,45	<3,0	<3,0
2		Barć nr 2	<0,015	<0,06	<0,2	0,65	0,78	62,22	<3,0
3		Barć nr 3	<0,015	<0,06	<0,2	0,56	3,84	<3,0	<3,0
Średnia dla rejonu			<0,015	<0,06	<0,2	0,5	2,02	22,74	<3,0
4	NM	Kłoda nr 1	0,06	<0,06	<0,2	0,47	1,12	37,8	<3,0
5	NA	Barć nr 1	<0,015	<0,06	<0,2	0,55	<0,6	38,67	<3,0
6		Kłoda nr 1	<0,015	<0,06	<0,2	0,44	<0,6	<3,0	<3,0
7		Kłoda nr 2	<0,015	<0,06	<0,2	0,66	2,67	159,7	<3,0
8		Kłoda nr 3	<0,015	<0,06	<0,2	0,44	0,63	<3,0	<3,0
9		Kłoda nr 4	<0,015	<0,06	<0,2	0,52	<0,6	<3,0	<3,0
10		Kłoda nr 5	<0,015	<0,06	<0,2	0,38	0,67	<3,0	<3,0
11		Kłoda nr 6	<0,015	<0,06	<0,2	0,41	1,6	<3,0	<3,0
12		Kłoda nr 7	<0,015	<0,06	<0,2	0,86	0,67	<3,0	<3,0
13		Kłoda nr 8	<0,015	<0,06	<0,2	0,42	0,82	<3,0	<3,0
14		Kłoda nr 9	<0,015	<0,06	<0,2	0,64	2,15	<3,0	<3,0
Średnia dla rejonu			<0,015	<0,06	<0,2	0,53	1,1	22,23	<3,0

Objaśnienia: NS - Nadleśnictwo Supraśl; NM - Nadleśnictwo Maskulińskie; NA - Nadleśnictwo Augustów

Średnia zawartość Cu w miodach pozyskanych we wszystkich trzech nadleśnictwach kształtowała się na zbliżonym poziomie. Badania wykazały najwyższą średnią zawartość Zn w miodzie pochodzącym z terenu NM. Poziom Zn w tym produkcie był o 58% wyższy w porównaniu do poziomu akumulacji tego pierwiastka w miodach z pozostałych nadleśnictw. Natomiast najwyższą średnią zawartość Mn, stwierdzono w miodzie z terenu NS o koncentracji prawie dwukrotnie wyższej w porównaniu z zawartościami tego parametru w miodach pochodzących z obszaru NA i NM. Obecność Cd wykazano tylko w jednej próbie miodu pochodzącego z kłody nr 1 Nadleśnictwa Maskulińskiego (0,06 mg/kg). Wszystkie pozostałe otrzymane wartości Cd, Hg, Pb i As w badanych próbkach miodu były poniżej granicy wykrywalności dla tych pierwiastków (Cd <0,015 mg/kg; Hg <0,06 mg/kg; Pb < 0,2 mg/kg; As <3,0 mg/kg). Spośród przebadanych próbek miodu, wszystkie spełniały wymagania dotyczące zawartości Cd, Hg, Pb, Cu, Mn, Zn, As określone w Polskiej Normie.

Z przedstawionych danych wynika, że miody pozyskane z barci i kłód zlokalizowanych na terenie nadleśnictw północno-wschodniej Polski nie stwarzają zagrożenia zdrowotnego i są bezpieczne pod względem zawartości Cd, Hg, Pb, Cu, Mn, Zn i As. Należy jednak pamiętać, że są to badania pilotażowe i istnieje konieczność systematycznej kontroli poziomu zawartych metali w miodzie.

Badania finansowane przez środki z Projektu pt. „Tradycyjne bartnictwo ratunkiem dzikich pszczół w lasach” Projekt korzysta z dofinansowania pochodzącego z Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w ramach Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MF EOG) na lata 2009-2014 dla Programu Operacyjnego PLo2 „Ochrona Różnorodności Biologicznej i Ekosystemów”

WPŁYW ŻYWIENIA WYBRANYMI PRODUKTAMI PSZCZELIMI NA PARAMETRY PRODUKCYJNE PRZEPIÓREK JAPOŃSKICH

Mohammed Jard Kadhim, Sebastian Knaga, Grzegorz Borsuk

Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Moda na zdrowy tryb życia staje się coraz bardziej powszechna. Z tego względu ludzie coraz częściej poszukują zdrowej, ekologicznej i funkcjonalnej żywności. Aby sprostać wymaganiom konsumentów od 2006 roku na terenie UE wprowadzono całkowity zakaz stosowania antybiotyków paszowych. Zastosowanie propolisu i pyłku pszczelego jako naturalnych środków antybakteryjnych i immunostymulujących wydaje się być interesującą alternatywą dla środków farmaceutycznych.

Dlatego celem badań była ocena wpływu propolisu podawanego do wody i pyłku pszczelego podawanego do paszy na wybrane cechy produkcyjne przepiórek japońskich (*Coturnix japonica*).

Na podstawie dwóch doświadczeń wstępnych (każde po 750 ptaków), oceniono wpływ różnych dawek propolisu (160; 200; 240 mg etanolowego ekstraktu propolisowego EEP/L wody) i pyłku (0,5; 1; 3; 5%), podawanych osobno, na wybrane cechy produkcyjne i charakterystyki biochemiczne surowicy krwi przepiórek. Wybrano 240 mg propolisu oraz 1% pyłku, które podawano osobno i razem w doświadczeniu głównym (900 ptaków).

We wszystkich doświadczeniach największy wpływ na cechy produkcyjne przepiórek miał dodatek 240 mg EEP/L wody. Propolis zwiększał masę mięśnia piersiowego, korpusu, uda i podudzi oraz przyrosty masy ciała w okresie odchowu. Obserwowano również podwyższone stężenie triacylogliceroli i cholesterolu ogólnego oraz spadek otluszczenia przepiórek w grupach spożywających propolis.

Na przykładzie *Escherichia coli* można obserwować tendencję, iż wydłużony okres stosowania produktów pszczelich obniża liczbę bakterii w kale przepiórek.

Przepiórki najlepiej reagowały na 1% dodatek pyłku, gdyż miały najwyższą masę ciała i żołądka mięśniowego oraz wzrost spożycia paszy w analizowanej grupie żywieniowej. Wykorzystanie substancji odżywczych zawartych w ziarnach pyłku może być nieefektywne ze względu na stosunkowo krótki czas przebywania w układzie pokarmowym.

Poza negatywnym wpływem na produkcję nieśną i spożycie wody nie odnotowano synergistycznego wpływu propolisu i pyłku pszczelego na analizowane cechy przepiórek japońskich. Dlatego potrzebne są dodatkowe badania, aby wyjaśnić wpływ pyłku pszczelego na przepiórki japońskie.

WYNIKI KONTROLI POZOSTAŁOŚCI AKARYCYDÓW W WOSKU PSZCZELIM I MIODZIE

Teresa Szczęsna, Monika Witek, Ewa Waś, Urszula Kośka,
Katarzyna Jaśkiewicz, Piotr Skubida

Zakład Pszczelnictwa, Instytut Ogrodnictwa, ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy

Badania wykonano w ramach zadania 4.3 PW „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego” ustanowionego Uchwałą nr 105/2015 Rady Ministrów z dnia 14 lipca 2015 roku.

W latach 2015-2016 przeprowadzono badania wosku pszczelego i miodu mające na celu kontrolę pozostałości substancji aktywnych preparatów, które potencjalnie mogą znaleźć zastosowanie w zwalczaniu warrozy pszczół. Badaniami objęto następujące akarycydy: fluwalinat, flumetrynę, amitraz (w postaci metabolitów - 2,4-dimetyloaminę (DMA) i 2,4-dwumetylofenyloformamid (DMF)) oraz bromopropylat, kumafos i akrynatrynę. Przebadano 23 próbki węzy i 26 próbek wosku pszczelego oraz 155 próbek miodu. Próbkę węzy i wosku pszczelego pochodziły z pasiek produkcyjnych oraz od producentów węzy. Próbkę miodu pozyskano od pszczelarzy z województw: opolskiego (n=13), śląskiego (n=12), świętokrzyskiego (n=40), podkarpackiego (n=14), warmińsko-mazurskiego (n=7), mazowieckiego (n=11), zachodnio-pomorskiego (n=31), wielkopolskiego (n=19) i dolnośląskiego (n=8).

Oznaczenia pozostałości akarycydów wykonano metodą chromatografii gazowej z detektorem mas (GC-MS) i detektorem wychwyty elektronów (GC-ECD).

W 12 próbkach (co stanowiło 24% ogólnej liczby zbadanych próbek węzy i wosku pszczelego) oznaczono pozostałości kumafosu i w 15 próbkach (31%) - pozostałości fluwalinatu, w ilości powyżej wyznaczonej dla tych substancji granicy oznaczalności (0,5 mg/kg). Zawartość kumafosu mieściła się w zakresie od 0,6 do 1,4 mg/kg (średnio 1,1 mg/kg) w próbkach węzy i od 0,5 do 1,5 mg/kg (średnio 0,9 mg/kg) w próbkach wosku pszczelego. Zawartość fluwalinatu wynosiła odpowiednio: od 0,8 do 3,2 mg/kg (średnio 1,5 mg/kg) i od 0,8 do 5,1 mg/kg (średnio 1,9 mg/kg). W próbkach miodu nie stwierdzono pozostałości akarycydów objętych badaniami.

Uzyskane wyniki wskazują, że polscy pszczelarze do zwalczania pasożyta pszczół *Varroa destructor* stosują niedozwolone w kraju preparaty, których substancją aktywną jest fluwalinat i kumafos. Badania te będą kontynuowane w kolejnych latach (2017-2020) realizacji Programu Wieloletniego.

AKTYWNOŚĆ BIOLOGICZNA PIERZGI

Monika Witek, Teresa Szczęсна, Ewa Waś, Urszula Kośka,
Katarzyna Jaśkiewicz, Piotr Semkiw, Piotr Skubida

Zakład Pszczelnictwa, Instytut Ogrodnictwa, ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy

W latach 2015-2016 w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich Zakładu Pszczelnictwa IO w Puławach przeprowadzono badania aktywności biologicznej pierzgi poprzez oznaczenie właściwości antyoksydacyjnych i całkowitej zawartości związków fenolowych. Aktywność antyoksydacyjną oznaczono metodą z zastosowaniem rodnika DPPH+, a całkowitą zawartość związków fenolowych metodą Folina-Ciocalteu'a. Próbkę pierzgi (n = 48) pozyskano z rodzin pszczelich po zakończeniu pożytku z maliny uprawnej.

Aktywność antyoksydacyjna mieściła się w zakresie od 92,5 do 96,9 i od 94,6 do 95,7%, odpowiednio dla próbek pozyskanych w 2015 i 2016 r. Średnia wartość tego parametru dla obu lat była taka sama - 95,3% i wykazywała małą zmienność (współczynnik zmienności poniżej 1%). Całkowita zawartość związków fenolowych w pierzdze pozyskanej w 2015 roku wynosiła od 646,2 do 1104,6 mg/100 g (średnio 877,0 mg/100 g), a dla pierzgi pozyskanej w 2016 roku: od 1013,4 do 1299,7 mg/100 g (średnio 1199,8 mg/100 g). Współczynnik zmienności wynosił 13 i 7%, odpowiednio dla próbek pozyskanych w 2015 i 2016 r.

Dwuletnie badania wykazały wysoką wartość biologiczną pierzgi. W porównaniu do innych produktów pszczelich (Rybak-Chmielewska, 2014), aktywność antyoksydacyjna pierzgi wynosząca średnio 95,3%, była wyższa od aktywności propolisu (83,2%) i miodu gryczanego (91,0%) - odmiany charakteryzującej się najwyższą aktywnością antyoksydacyjną ze wszystkich krajowych miodów odmianowych. Natomiast całkowita zawartość związków fenolowych (średnio 1038,4 mg/100 g) w pierzdze była na poziomie porównywalnym z zawartością tych związków w propolisie (1053,1 mg/100 g) i ponad 3-krotnie wyższa od ich zawartości w miodzie gryczanym (317,9 mg/100 g), posiadającym najwyższą ich zawartość.

Literatura:

Rybak-Chmielewska H. (2014). Opracowanie i doskonalenie nowych metod badania jakości produktów pszczelich. Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodniczej w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodniczych oraz zachowania bioróżnorodności środowiska i ochrona jego zasobów. Program Wieloletni 2008-2014 finansowany przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Skierniewice 2014: 217-222.

ALERGENNE WŁAŚCIWOŚCI MIODU I PYŁKU KWIATOWEGO

Marta Burzyńska, Dorota Piasecka-Kwiatkowska

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Biochemii i Analizy Żywności,
ul. Mazowiecka 48, 60-623 Poznań
e-mail: marta.burzynska@up.poznan.pl

Miód i pyłek pszczeni to produkty wytwarzane przez pszczoły, które od wieków uznawane są za źródło składników prozdrowotnych. W składzie chemicznym miodu naturalnego zidentyfikowano ok. 320 substancji. Pod względem chemicznym miód jest wodnym, przesyconym roztworem cukrów zawierającym także inne składniki, w tym pyłek kwiatowy. W bardzo małych, ale znaczących biotycznie ilościach, w składzie miodu występuje białko (średnio ok. 0,3 %). Głównym jego źródłem są pyłek kwiatowy, który występuje w ilości w zależności od stopnia zaprzószenia, nawet do 1000000 ziaren/10g miodu, jak również pozostawione przez pszczoły wydzieliny ich gruczołów ślinowych. Białka występujące w miodzie wpływają na jego właściwości alergenne, a zidentyfikowanie głównego źródła ich pochodzenia jest ważne ze względu na bezpieczeństwo konsumentów.

Celem badań było określenie właściwości alergennych wybranych miodów nektarowych: rzepakowego, lipowego, gryczanego i wrzosowego oraz odpowiadającego im pyłku kwiatowego zebranego w czasie miodobrania z pasiek zlokalizowanych na Dolnym Śląsku.

Białka z badanego materiału ekstrahowano za pomocą zbuforowanego roztworu soli fizjologicznej (0,01M bufor PBS o pH 7,4). Zawartość białka w otrzymanych ekstraktach oznaczano metodą Bradford [1976]. Ocenę alergennych właściwości przeprowadzono metodą Western-blotting. Rozdzielone elektroforetycznie białka przenoszono z żelu na membranę PVDF za pomocą sił ciężkości przez ok. 16 godzin w temperaturze pokojowej. Immunodetekcję przeprowadzono przy pomocy surowicy osoby uczulonej w stosunku do szerokiego spektrum alergenów pokarmowych (migdały, orzechy laskowe, sezam, soja, mleko, jaja, pszenica) i wziewnych (pyłki traw, brzozy i dębu). Jako przeciwciała II rzędowe zastosowano monoklonalne przeciwciała rozpoznające ludzkie IgG znakowane alkaliczną fosfatazą. Wybarwianie membran prowadzono stosując Nitro blue tetrazolium wraz z 5-Bromo-4-chloro-3-indolyl phosphate. Następnie membrany skanowano i poddawano analizie densytometrycznej.

Spośród analizowanych próbek jedynie pyłek gryczany oraz miód i pyłek wrzosowy wykazały właściwości alergenne. Stwierdzono, że właściwości immunogenne miodu wrzosowego związane były głównie z obecnością frakcji białkowych, których źródłem był pyłek kwiatowy. Frakcji alergennych białek zawartych w pyłku gryczanym nie stwierdzono w próbce miodu gryczanego.

CHARAKTERYSTYKA ROZKŁADU LICZBY DIASTAZOWEJ MIODÓW PSZCZELICH NA TERENIE POLSKI

Sławomir Czabaj^{1,2}, Jarosław Kliks³, Joanna Kawa-Rygielska²,
Tomasz Strojny⁴

¹Sławomir Czabaj Concepts, ul. Partyzantów 17, 21-110 Ostrów Lubelski

²Katedra Technologii Fermentacji i Zbóż, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

³Lubuski Ośrodek Innowacji i Wdrożeń Agrotechnicznych w Kalsku

⁴Miody Polskie Sp. z o.o., Mokra 281b, 42-120 Miedźno

Liczba diastazowa (LD) stanowi jeden z najistotniejszych parametrów świadczących o jakości handlowej miodu i zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 3 stycznia 2009 (Dz. U. Nr 181, poz. 1773, z późn. zm.) wartość tego parametru nie może być niższa niż 8 punktów w skali Schade. Parametr ten stanowi doskonały wyróżnik jakościowy miodu ze względu na swoją wrażliwość na podwyższoną temperaturę oraz czas magazynowania. Jednak jej wartość początkowa podlega znacznym wahaniom.

Celem badań była analiza poziomu liczby diastazowej miodów pszczelich pochodzących z różnych rejonów Polski.

Materiał do badań stanowiły miody lipowe pozyskane z 11 pasiek zlokalizowanych na terenie 5 województw: lubuskiego, lubelskiego, warmińsko-mazurskiego, podlaskiego i dolnośląskiego. Uzyskane próbki, w formie patoki, pobrane z uli wielkopolskich, niezwłocznie poddano analizie na aktywność α -amylazy metodą spektrofotometryczną z wykorzystaniem testów Phadebas wg Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 3 stycznia 2009. Uzyskane wyniki wyrażono w skali Schade i poddano analizie statystycznej.

W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono różnice w wartościach liczby diastazowej dla miodów z różnych rejonów kraju.

Najwyższe wartości odnotowano w próbkach pochodzących z terenu Warmii i Mazur oraz północnej części województwa podlaskiego.

CHARAKTERYSTYKA PROFILI WĘGLOWODANOWYCH MIODÓW PSZCZELICH NA TERENIE POLSKI

Sławomir Czabaj^{1,2}, Jarosław Kliks³, Tomasz Strojny⁴,
Łukasz Biłos²

¹Sławomir Czabaj Concepts, ul. Partyzantów 17, 21-110 Ostrów Lubelski

²Katedra Inżynierii Biosystemów, Politechnika Opolska

³Lubuski Ośrodek Innowacji i Wdrożeń Agrotechnicznych w Kalsku

⁴Miody Polskie Sp. z o.o., Mokra 281b, 42-120 Miedźno

Cukry stanowią główny składnik suchej masy miodu, a ich skład jakościowy i ilościowy może podlegać wahaniom w zależności od odmiany. Profil węglowodano-

wy miodów pszczelich zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 3 października 2003 (Dz. U. Nr 181, poz. 1773, z późn. zm.), został jasno zdefiniowany. Dla miodów nektarowych łączna zawartość fruktozy i glukozy powinna być większa niż 60% (m/m), a zawartość sacharozy nie powinna przekraczać 5% za wyjątkiem miodów akacjowych, gdzie górna granica dla sacharozy wynosi 10%.

Celem badań była analiza składu cukrowego miodów odmianowych z różnych rejonów Polski.

Materiał do badań stanowiły miody akacjowe pozyskane z 11 pasiek zlokalizowanych na terenie 4 województw: lubuskiego, łódzkiego, małopolskiego i dolnośląskiego. Uzyskane próbki w formie patoki pobrane z uli wielkopolskich poddano analizie składu węglowodanowego z wykorzystaniem wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) z detekcją indeksu refrakcji (RID) wg Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 3 stycznia 2009. Oznaczono stężenia 3 głównych cukrów: glukozy, fruktozy i sacharozy, z wykorzystaniem 8-punktowej krzywej kalibracyjnej standardów zewnętrznych tych cukrów. Wyniki poddano analizie statystycznej oraz obliczono stosunek fruktozy do glukozy (F/G) w analizowanych próbkach.

W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono korelację pomiędzy położeniem geograficznym poszczególnych pasiek, a zawartością fruktozy, glukozy oraz sacharozy. Wyniki dla tych cukrów we wszystkich z analizowanych próbek mieściły się w granicach podanych w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 3 stycznia 2009.

Zaobserwowane wahania w profilu węglowodanowym analizowanych miodów odmianowych wynikały najprawdopodobniej z różnic w bazie pożytkowej pszczół.

KONCENTRACJA WYBRANYCH PIERWIASTKÓW O WŁAŚCIWOŚCIACH TOKSYCZNYCH W PSZCZOŁACH I MIODZIE Z REJONÓW O RÓŻNYM STOPNIU UPRZEMYSŁOWIENIA

Yekaterina Zonova, Adam Roman, Ewa Popiela-Pleban,
Paweł Migdał, Monika Kowalska-Górska, Sebastian Opaliński

Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wprowadzenie

Antropogeniczne zanieczyszczenia zawierają metale ciężkie, radionuklidy i pestycydy, które dostają się do środowiska naturalnego, skąd poprzez glebę, rośliny i organizm pszczeli mogą trafić do miodu. Miód jest bardzo popularnym produktem pszczelim, posiadający bogaty skład chemiczny, który wpływa na jego właściwości lecznicze i odżywcze. Zawarte w miodzie metale śladowe w koncentracjach wyższych niż dopuszczalne, mogą być przyczyną kłopotów zdrowotnych jego konsumentów, a w skrajnych przypadkach także zatruć (zarówno ostrych, jak i przewlekłych).

Celem badań było oznaczanie zawartości cynku, miedzi, niklu i srebra w pszczołach oraz miodzie pochodzącym z dwóch obszarów województwa dolnośląskiego o różnym stopniu uprzemysłowienia: Park Krajobrazowy „Dolina Baryczy” (rejon ekologiczny) i obszar LGOM (rejon uprzemysłowiony).

Material i metody

Materiał do badań stanowiły próbki pszczoł i miodu wielokwiatowego, zebrane w czerwcu i lipcu 2015 roku z 28 pasiek zlokalizowanych w dwóch obszarach województwa dolnośląskiego o różnym stopniu uprzemysłowienia: Park Krajobrazowy „Dolina Baryczy” i obszar Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego. Mineralizację prób wykonano techniką mikrofalową, natomiast analizę ilościową pod kątem zawartości badanych pierwiastków, metodą absorpcyjnej spektroskopii atomowej ze wzbudzaniem w płomieniu. Uzyskane wyniki analiz laboratoryjnych opracowano statystycznie korzystając z programu komputerowego Statistica ver. 10.

Wyniki

Poziom stężenia analizowanych pierwiastków o właściwościach toksycznych w próbkach pszczoł z obu badanych obszarów kształtował się następująco: $Zn > Cu > Ni > Ag$, natomiast w próbkach miodu: $Ni > Ag \geq Zn > Cu$ (dla obszaru ekologicznego) i $Ni > Cu > Zn > Ag$ (dla obszaru uprzemysłowionego). Wykazano statystycznie istotne różnice między obszarami badań: w zawartości niklu (Ni) i cynku (Zn) w próbkach pszczoł oraz w zawartości srebra (Ag) w próbkach miodu (tabela). Stwierdzono istotne dodatnie korelacje między zawartością Ag i Ni oraz Ni i Cu w próbkach pszczoł pobranych z obszaru ekologicznego oraz między stężeniem Cu i Zn w próbkach miodu z rejonu uprzemysłowionego ($r=0,726$). Dodatkowo wykazano istotną dodatnią korelację między stężeniem srebra (Ag) w pszczołach i miodzie z obu badanych obszarów.

Tabela. Zawartość Ag, Ni, Cu i Zn w badanych próbkach (mg/kg s.m.)

Rodzaj próbki	n	Ag	Ni	Cu	Zn
		$\bar{x} \pm sd$ (min. – max.)			
		Obszar ekologiczny – Park Krajobrazowy „Dolina Baryczy”			
Pszczoły	14	0,29 ± 0,11 0,21 – 0,65	3,01 ± 1,16* 1,82 – 6,59	23,11 ± 5,50 14,36 – 31,73	106,43 ± 13,38* 87,52 – 128,53
Miód	14	0,44 ± 0,28* 0,28 – 0,94	1,66 ± 0,56 0,99 – 3,30	0,28 ± 0,34 0,08 – 1,42	0,44 ± 0,45 0,04 – 1,71
Obszar uprzemysłowiony – okolice Legnicy					
Pszczoły	14	0,22 ± 0,08 0,13 – 0,45	1,28 ± 0,37* 0,69 – 2,01	20,47 ± 4,26 16,48 – 30,92	74,47 ± 7,50* 62,36 – 89,87
Miód	14	0,16 ± 0,12* 0,05 – 0,53	1,67 ± 0,22 1,34 – 2,08	0,47 ± 0,30 0,11 – 1,02	0,40 ± 0,40 0,04 – 1,19

n – liczba prób;

* – różnice statystyczne wysoko istotne między obszarami badań ($p < 0,01$).

Wnioski

1. Najwyższe stężenia badanych pierwiastków stwierdzono w pszczołach z rejonu ekologicznego.
2. Średnia koncentracja niklu w miodzie z obu rejonów była na tym samym poziomie.
3. W miodzie z obszaru LGOM zanotowano prawie dwukrotnie wyższą zawartość miedzi oraz prawie trzykrotnie niższe stężenie srebra.

ZAWARTOŚĆ PYŁKU KUKURYDZY W OBNÓŻACH PSZCZELICH POCHODZĄCYCH Z PASIEK W SĄSIEDZTWIE UPRAWY GRYKI I BEZ TEJ UPRAWY W POBLIŻU

Dariusz Teper, Piotr Skubida, Piotr Semkiw, Zbigniew Kołtowski,
Mikołaj Borański

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
e-mail: dariusz.teper@inhort.pl

Opracowanie przygotowane w ramach zadania 4.4:

**„Zaproszenie produktów pszczelich pyłkiem kukurydzy oraz analiza wykorzystania pożytku
nektarowego z dobrych roślin pożytkowych przez rodziny pszczele”**

Program wieloletni 2015 – 2020 finansowany przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi
Obszar 4.: Działania na rzecz rozwoju pszczelarstwa w warunkach zmieniającego się środowiska

Celem badań była ocena preferencji pszczół miodnych w stosunku do pyłku kukurydzy na plantacjach sąsiadujących z uprawą gryki i bez takich upraw w pobliżu, w kontekście potencjalnej obecności pyłku transgenicznych odmian kukurydzy MON 810.

Badania prowadzone w 2016 roku były zlokalizowane w okolicach Zwolenia na polach prywatnego gospodarstwa rolnego.

Na początku maja wysiano nasiona gryki, w miejscowości Policzna, na powierzchni 5 ha oraz kukurydzę w dwóch lokalizacjach (Policzna i Gębarzów) na areale po 15 ha.

W badaniach utworzono trzy grupy doświadczalne z wykorzystaniem 45 rodzin pszczelich:

I grupa – Policzna – 15 rodzin pszczelich wywiezionych 6 lipca, kilka dni przed początkiem kwitnienia kukurydzy, a w pełni kwitnienia gryki.

II grupa – Policzna – 15 rodzin pszczelich wywiezionych 11 lipca, w czasie, gdy kukurydza wchodziła w pełnię kwitnienia.

III grupa – Gębarzów – 15 rodzin pszczelich wywiezionych 11 lipca, w czasie, gdy kukurydza wchodziła w pełnię kwitnienia, przy braku innych roślin, atrakcyjnych pod względem pyłkowym.

W dniu 11 lipca, w każdej grupie doświadczalnej wytypowano po 5 rodzin, w ulach, w których założono dennicowe poławiacze pyłku.

Obnóża pszczele do badań palinologicznych pobierano w okresie kwitnienia kukurydzy w trzech terminach (15, 21 i 25 lipca), oddzielnie dla każdej rodziny pszczelej, lokalizacji i terminu wywiezienia pszczół. Obnóża przesypywano do oznaczonych foliowych worków. Po przewiezieniu do laboratorium pyłek był ważony, a następnie mrożony.

Przed wykonaniem preparatów mikroskopowych obnóża pszczele, w obrębie każdej próby, były dokładnie mieszane w celu ich ujednolicenia.

Preparaty mikroskopowe przygotowano wg ogólnie przyjętej metodyki, a posłużyły one do wykonania mikroskopowej analizy palinologicznej obnóż.

Analizę pyłkową wykonywano przy użyciu mikroskopu biologicznego Olympus BX51 przy powiększeniu 400x.

Ze względu na krótki okres kwitnienia kukurydzy (pełnia kwitnienia poniżej 1 tygodnia), najbardziej widoczne różnice można zaobserwować w wynikach analizy próbek obnóży pobranych w pierwszym terminie - 15 lipca. W tym czasie, rodziny pszczele wywiezione na doświadczenie przed zakwitnięciem kukurydzy wykazywały, podczas zbioru pyłku, wierność kwiatową w stosunku do gryki i zbierały pyłek kukurydzy mniej chętnie (3,2% pyłku kukurydzy), niż rodziny wywiezione na początku pełni kwitnienia kukurydzy (10,2% pyłku kukurydzy). W obnóżach pyłkowych pobranych w późniejszych terminach różnice w procentowej zawartości pyłku pomiędzy poszczególnymi grupami rodzin pszczelich były bardzo małe. Było to zapewne związane ze zmniejszającą się dostępnością pyłku w przekwitających wiechach kukurydzy.

Wnioski

1. Pszczoły z rodzin wywiezionych w pobliżu plantacji kukurydzy około tygodnia przed kwitnieniem uprawy mniej chętnie zbierają pyłek z kukurydzy wykazując wierność kwiatową w stosunku do kwitnącej wcześniej gryki niż pszczoły wywiezione na początku kwitnienia kukurydzy.
2. Procentowa zawartość pyłku kukurydzy w obnóżach pyłkowych zebranych w sąsiedztwie uprawy gryki i bez tej uprawy w pobliżu, od rodzin pszczelich wywiezionych na początku pełni kwitnienia kukurydzy, jest podobna.
3. Wysiew gryki na powierzchni 5 ha w pobliżu plantacji kukurydzy istotnie wpływa na zmniejszenie zbiorów pyłku z kukurydzy w pasiece przywiezionej tydzień przed kwitnieniem tej uprawy (również w pasiekach stacjonarnych).
4. Największe ryzyko obecności pyłku kukurydzy w obnóżach pszczelich występuje w okresie pełni kwitnienia uprawy.

OTHER POLLINATING INSECTS INNE OWADY ZAPYLAJĄCE

ZAKRES TEMPERATUR DLA ROZWOJU EMBRIONALNEGO I LARWALNEGO PSZCZOŁY MURARKI OGRODOWEJ *OSMIA RUFa* L.

Karol Giejdasz, Katarzyna Krzeszewska

Zakład Hodowli Owadów Użytkowych, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Murarka ogrodowa *Osmia rufa* L. jest gatunkiem wiosennym i monowoltynnym pszczoły samotnie żyjącej z rodziny Megachilidae, której okres lotów i gniazdowania rozpoczyna się zazwyczaj w kwietniu a kończy w czerwcu. W naturalnych warunkach samica tego gatunku zasiedla suche, wewnątrz puste łodygi roślin a także otwory lub szczeliny w spróchniałych drzewach, drewnianych belkach, ścianach i innych elementach konstrukcyjnych budynków. Opieka nad potomstwem ograniczona jest tylko do budowy gniazda i zaprowiantowania go w pyłek kwiatowy, na który samica składa jajo. Rozwój osobniczy owada przebiega w miesiącach wiosennych i letnich i wynosi ponad sto dni. Formy imaginalne pojawiają się w gnieździe na przełomie sierpnia i września. W takiej postaci gatunek ten przechodzi diapauzę zimową. Przebieg ontogenezy murarki ogrodowej uwarunkowany jest genetycznie, jednak tempo rozwoju poszczególnych stadiów rozwojowych zależne jest od temperatury otoczenia. Rozwój owadów może odbywać się tylko w zakresie tolerowanych przez nie temperatur.

Celem naszego doświadczenia było wyznaczenie temperatury minimalnej i maksymalnej dla rozwoju murarki ogrodowej w stadium jaja i larwy żerującej, poprzez określenie ich przeżywalności w różnych warunkach temperaturowych.

Rozwój jaj i larw przeprowadzono w temperaturach bliskich zera fizjologicznego (8°C, 10 °C, 11°C , 12°C) oraz w temperaturach zbliżonych do maksymalnych (29°C, 30°C, 31 °C, 32°C, 33°C, 34°C). Kontrolę przeżywalności form rozwojowych prowadzono codziennie w temperaturach wysokich i co drugi dzień w temperaturach niskich.

Przeżywalność w stadium jaja była bardzo wysoka (70-100%) w zakresie temperatur 10-12 °C oraz 29-34 °C. Natomiast w temperaturze 8°C rozwój zahamowany został prawie u 80% jaj. Przeżywalność larw w temperaturach niskich oraz w temperaturze 31-34 °C była niższa, niż 50%. Ponad 80% larw kończyło okres żerowania i przechodziło w kolejne stadium rozwojowe w temperaturze 29-30 °C.

WPLYW URBANIZACJI NA JAKOŚĆ PSZCZÓŁ (HYMENOPTERA: APOIDEA: APIFORMES): ZMIENNOŚĆ WIELKOŚCI I ASYMETRIA CIAŁA W GRADIENCIE URBANIZACYJNYM

Weronika Banaszak-Cibicka¹, Monika Fliszkiewicz¹,
Aleksandra Łangowska¹, Michał Żmihorski²

¹ Zakład Hodowli Owadów Użytkowych, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
Wojska Polskiego 71C, 60-625 Poznań

² Department of Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, Box 7044, SE 750 07 Uppsala,
Sweden

**Badania finansowane z dotacji celowej na zadania służące rozwojowi młodych
naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich nr 507.511.40**

Wielu autorów wskazuje, że miasta są ważnym miejscem życia dla znacznej liczby gatunków pszczół. Jednocześnie, wraz z ciągłym zwiększaniem się obszarów miejskich, zwiększa się ich rola jako ostoji dla gniazdujących tam pszczół. W związku z powyższym, istotnym jest lepsze poznanie zmian powodowanych przez urbanizację oraz kwestia adaptacji tej grupy owadów do warunków panujących w miastach. Nasze wcześniejsze badania pokazały, że w centrach miast gatunki pszczół o małych rozmiarach ciała są liczniejsze. Obecne badania miały na celu sprawdzenie, czy urbanizacja nie powoduje zmian w wielkości osobników w obrębie gatunku, gdyż cecha ta w dużej mierze decyduje o sukcesie reprodukcyjnym samych pszczół, a także roślin przez nie odwiedzanych. Celem badań było ponadto stwierdzenie obecności ewentualnych zaburzeń rozwojowych uwiidoczniających się asymetrią ciała. Zróżnicowanie asymetrii i wielkości osobników stanowi miarę do oceny wpływu urbanizacji na jakość pszczół, a więc na perspektywę przetrwania tych zapylaczy w miastach.

Badania były prowadzone w Poznaniu i jego okolicach na powierzchniach ułożonych w gradiencie urbanizacji, podzielonych na trzy strefy: centrum miasta, przedmieścia, obszary położone poza miastem. Do badań wybrano pszczołę *Anthophora plumipes* – licznie występującą zarówno w mieście, jak i na terenach podmiejskich. Na wytypowanych powierzchniach badawczych prowadzono odłowy pszczół siatką entomologiczną. Następnie dokonano pomiarów wielkości ciała oraz, w celu zmierzenia ewentualnej asymetrii, pomiarów długości i odległości pomiędzy wybranymi elementami na prawym i lewym skrzydle.

U odłowionych pszczół stwierdzono asymetrię kierunkową. Ze względu na swą etiologię, miernikiem stabilności rozwojowej organizmu oraz wskaźnikiem stresogenności środowiska zazwyczaj jest asymetria fluktuacyjna. Jednakże wiele badań pokazuje, iż również asymetria kierunkowa odzwierciedla stabilność rozwojową organizmu i zwiększa się wraz ze stresem środowiskowym. Osobniki rozwijające się w dobrych warunkach cechują się mniejszą asymetrią. Przeprowadzone badania wykazały, iż asymetria była znacznie większa u osobników występujących na terenach położonych poza miastem. Jednocześnie nie stwierdzono różnic w wielkości osobników odłowionych w centrum, na obrzeżach miasta oraz poza miastem. Wynik ten pokazuje, iż wbrew rozpowszech-

nionym opiniom, warunki dla rozwoju pszczoł w mieście są nie tylko odpowiednie, ale miasto może wręcz stanowić dogodniejsze miejsce rozwoju dla tej niezwykle istotnej grupy owadów.

ROZPOZNAWANIE PSZCZOŁ Z RODZAJU PSZCZOLINKA (*ANDRENA* FABRICIUS, 1775) NA PODSTAWIE POMIARÓW SKRZYDEŁ

Jakub Ogiela, Ewelina Motyka, Andrzej Oleksa, Adam Tofilski

Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy
im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków

Pszczolinki (*Andrena* Fabricius, 1775) są najbogatszym pod względem liczby opisanych gatunków rodzajem dziko żyjących pszczoł w Polsce. Na podstawie analizy materiału entomologicznego znajdującego się w kolekcjach instytucjonalnych i prywatnych oraz na podstawie danych pochodzących z piśmiennictwa, stwierdzono występowanie na obszarze naszego kraju 95 gatunków pszczoł z tego rodzaju. Szacuje się, że może być ich około 120. Jest to rodzaj trudny w identyfikacji i poprawne rozpoznawanie niektórych gatunków wymaga znacznego doświadczenia. Celem badania było sprawdzenie możliwości wykorzystania pomiarów przedniej pary skrzydeł do identyfikacji gatunków pszczoł z rodzaju *Andrena*. Do badania wykorzystano 224 osobniki należące do 26 gatunków. Po wypreparowaniu przedniej pary skrzydeł wykonano ich obrazy przy użyciu kamery cyfrowej. Następnie na każdym zdjęciu zaznaczono 20 charakterystycznych punktów. Współrzędne tych punktów przeanalizowano metodami morfometrii geometrycznej. Do rozróżniania gatunków wykorzystano analizę dyskryminacyjną, której poprawność poddano sprawdzianowi krzyżowemu.

Dzięki pomiarom skrzydeł udało się poprawnie sklasyfikować do gatunku 97,3% osobników. Z 26 badanych taksonów 20 zostało rozpoznanych w 100%. W pozostałych (tj. *Andrena bimaculata*, *A. denticulata*, *A. haemorrhoa*, *A. helvola*, *A. pilipes*, *A. tibialis*) błędnie rozpoznane zostały tylko pojedyncze osobniki. Większość błędnych oznaczeń wystąpiła w gatunkach reprezentowanych przez mniej niż cztery osobniki. Pomiaru użytkowania skrzydeł mogą być wykorzystywane do rozpoznawania gatunków z rodzaju *Andrena*, jednak dla zwiększenia dokładności pomiarów wymagane jest wykorzystanie większej liczby osobników. Jest to szczególnie wskazane w przypadku gatunków należących do wspólnej grupy, na przykład grupy *tibialis* obejmującej *A. bimaculata*, *A. pilipes* i *A. tibialis*.

ZNACZENIE FARM WIATROWYCH DLA UTRZYMANIA BIORÓŻNORODNOŚCI OWADÓW ZAPYLAJĄCYCH W KRAJOBRAZIE ROLNICZYM

Sylwia Pustkowiak¹, Weronika Banaszak-Cibicka²,
Łukasz Emil Mielczarek³, Piotr Tryjanowski⁴, Piotr Skórka¹

¹Zakład Bioróżnorodności, Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie

²Zakład Hodowli Owadów Użytkowych, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

³Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

⁴Zakład Zoologii, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Utrata odpowiednich siedlisk półnaturalnych i homogenizacja upraw doprowadziły do spadku populacji owadów zapylających na terenach rolniczych. Owady te wspierają produkcję roślinną, zatem podejmowane praktyki powinny zmierzać do utrzymania różnorodności i obfitości zapylaczy. Ochrona tych owadów jest szczególnie trudna w intensywnym krajobrazie rolniczym. Jednocześnie, na użytkach rolnych zachodzi wiele zmian w kierunku ich wielofunkcyjności, które obejmują, na przykład, rozwój farm wiatrowych. Ich budowa wiąże się ze specyficznym przekształceniem i zagospodarowaniem terenu: przy każdym wiatraku znajduje się żwirowy plac, między placem a otaczającymi uprawami oraz dookoła wieży wiatraka znajduje się strefa przejściowa nieużytkowanej gleby, porośnięta przez roślinność segetalną i ruderalną. Sieć wiatraków rozmieszczona jest w otwartym polu, zbadaliśmy więc, czy obszar wokół turbiny spontanicznie porastany przez chwasty może być cennym siedliskiem dla owadów zapylających: pszczoł, motyli i bzygów. Porównanie różnorodności gatunkowej i liczebności zapylaczy wokół wiatraków, na łąkach i sąsiadujących polach wykazało, że występowanie i zróżnicowanie owadów zapylających wokół turbiny nie różni się od odnotowanego na łąkach (typowych siedliskach tych owadów) i jest wyższe niż w sąsiednich uprawach. Wielkość populacji owadów zapylających była również dodatnio związana z różnorodnością roślin. Poszczególne grupy zapylaczy wykazywały określone preferencje siedliskowe: pszczoły występowały głównie przy wiatrakach, motyle były silnie związane z łąkami, podczas gdy bzygi występowały z podobną liczebnością i zróżnicowaniem na łąkach i w otoczeniu wiatraka. Obecność farm wiatrowych na terenach rolniczych może umożliwiać dostarczenie usługi zapylania w głąb pól. Pomimo, że rozwój energetyki wiatrowej niesie różne negatywne skutki dla środowiska, mogą być one łagodzone przez stwarzanie dodatkowych siedlisk dla roślin i zapylaczy.

OCHRONA CZYNNA PSZCZÓŁ Z WIZUALIZACJĄ PRZESTRZENNO-PRZYRODNICZĄ KOPALNI WAPIENIA GÓRAŹDZE

Paweł Michoła^{1,2}, Aneta Sikora², Marcin Sikora²,
Marcin Cierpisz^{1,2}, Iwona Lis²

¹ Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Ochrony Roślin, pl. Grunwaldzki 24a, 53-363 Wrocław

² Stowarzyszenie Natura i Człowiek, ul. Legnicka 65, 54-206 Wrocław
e-mail: naturaiczlowiek@gmail.com

Realizowany projekt czynnej ochrony pszczół obejmował kompleksowe działania badawczo-projektowe, w których skupiono się na wykazaniu i skatalogowaniu gatunków pszczół (Apoidea) oraz ich roślin pożytkowych, zabezpieczeniu im odpowiedniej bazy pokarmowej i miejsc do gniazdowania, w połączeniu z wymogami rekultywacji terenów kopalni oraz badaniami geodezyjnymi z użyciem odbiorników GPS.

Obserwacje terenowe prowadzone były w okresie marzec-sierpień 2016 roku na terenie kopalni wapienia Góraździe w woj. opolskim na trzech stanowiskach badawczych: dwóch zrehabilitowanych wcześniej murawach kserotermicznych oraz jednym pokaźnym nieużytkiem. Monitoring fauny pszczół i roślin pokarmowych prowadzony był metodą obserwacji na czas przez 30 min./obs.. Zdjęcia lotnicze badanych siedlisk wykonano w ciągu dwóch dni, przy bezwietrznej pogodzie, posługując się dronem Aibot X6 (hexacopter) w zestawie z aparatem Nikon D800 i obiektywem Nikkor 24-85 f/3.5-4.5 VR. Zdjęcia wykonywane były w trybie priorytetu przysłony, przy ISO 250-400, przesłonie f/8 oraz rozdzielczości 16,7 MP. Na każdym z obszarów wykonane zostały 2-3 naloty po 8-10 minut, podczas których wykonano po kilkaset zdjęć.

Na obszarze badawczym stwierdzono występowanie 46 gatunków pszczół należących do 6 rodzin. Dominującą grupą była rodzina Apidae, wśród której stwierdzono 8 gatunków z rodzaju trzmiel (*Bombus* Latr.) oraz pszczołę pasożytniczą *Nomada signata* wykazaną w Czerwonej Księdze Zwierząt Ginących i Zagrożonych. Pszczoły odwiedzały łącznie 35 gatunków roślin pokarmowych. Najwyższym udziałem oblotu charakteryzował się przelot pospolity, wierzby, komonica zwyczajna, ostrożeń polny i sadzic konopiasty.

Czynna ochrona pszczół objęła wprowadzenie dodatkowej roślinności pokarmowej w postaci trzech mieszanek nasion oraz instalacji gniazdowych jako „hotel” dla dzikich pszczół, budek dla trzmieli i barci dla pszczoły miodnej.

Zebrane dane lotnicze umożliwiły stworzenie interaktywnych map przyrodniczych i geoportalu z opisem flory i fauny badanych obszarów. Adres geoportalu: <http://www.naturaiczlowiek.org/geoportal/>.

Prezentowane wyniki badań są częścią projektu konkursowego „Quarry Life Award”, ogłoszonego przez Grupę Haidelberg Góraździe, w celu ochrony bioróżnorodności terenów kopalni.

ZNACZENIE MURAW KSEROTERMICZNYCH JAKO SIEDLISK REFUGIALNYCH DLA PSZCZÓŁ

Jolanta Bąk-Badowska

Zakład Zoologii i Dydaktyki Biologii, Instytut Biologii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego
w Kielcach, ul. Świętokrzyska 15, 25-406 Kielce

Murawy kserotermiczne to ciepłolubne zbiorowiska trawiaste o charakterze stepowym. Wpływając na utrzymanie ogólnej różnorodności gatunkowej i liczebności pszczoł (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes), są ważnymi siedliskami ostojowymi dla tych owadów. Obszarem, gdzie roślinność tego typu wykształciła się najpełniej jest Ponidzie – teren leżący w środkowej części makroregionu Niecki Nidziańskiej na Wyżynie Małopolskiej (Kondracki, 2002). W celu ochrony najlepiej zachowanych fragmentów roślinności kserotermicznej utworzono tam liczne rezerваты przyrody. Do badań wytypowano 6 rezerwatów położonych na obszarze Nadnidziańskiego Parku Krajobrazowego (NPK). Były to rezerваты: Góry Wschodnie, Krzyżanowice, Przęślin, Skorocice, Skotniki Górne i Skowronno. Celem badań było poznanie składu gatunkowego i dominacji pszczoł oraz opracowanie struktury ich zgrupowań w powyższych rezerwatach. Odłowu zapylaczy dokonywano od początku kwietnia 2010 roku do końca września 2013 roku za pomocą pułapek barwnych Moerickego (Moericke, 1951) i metody transektów (Banaszak, 1980).

Na badanym obszarze odłowiono 98 gatunków pszczoł, przy czym najwięcej wykazano w rezerwatach Skorocice (88 gat.) i Skowronno (78 gat.). Dla wszystkich powierzchni dominantem okazała się pszczoła miodna (*Apis mellifera*), przy znacznym udziale gatunków z rodzin Halictidae i Apidae. Do licznie odławianych pszczoł należały: *Andrena flavipes* Panz., *Panurgus calcaratus* (Scop.), *Rophites canus* Evers., *Halictus subauratus* (Rossi), *H. tumulorum* (L.), *Bombus lapidarius* (L.), *B. pascuorum* (Scop.) oraz *B. terrestris* (L.).

Badane rezerваты okazały się miejscem bytowania wielu interesujących przedstawicieli pszczoł. Dotyczyło to 14 chronionych gatunków z rodzaju *Bombus* i 8 gatunków znajdujących się na Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych, należących do kategorii umiarkowanie zagrożonych VU.

Piśmiennictwo

Banaszak J. 1980. Studies on methods censusing the numbers of bees (Hymenoptera, Apoidea). Pol. Ecol. Stud. 6 (2): 355-366.

Kondracki J. 2002. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.

Moericke V. 1951. Eine Farbfalle zur Kontrolle des Fluges von Bläutläusen, insbesondere der Pfirsichblattlaus, *Myzodes persicae* (Sulz.). Nachrbl. Dtsch. Pflzchutzd. 3: 23-24.

HODOWLA I CHÓW PSZCZÓŁ ORAZ DZIKICH OWADÓW ZAPYLAJĄCYCH

Małgorzata Bienkowska, Dariusz Gerula, Beata Panasiuk,
Dariusz Teper, Paweł Węgrzynowicz, Mikołaj Borański,
Tomasz Białek, Ewa Skwarek

Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
malgorzata.bienkowska@inhort.pl

Temat realizowany w ramach Programu Wieloletniego IO (2015-2020) pt: „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego” – zadanie 4.1 „**Hodowla i chów pszczoł oraz dzikich owadów zapylających**” ustanowionego Uchwałą nr 105/2015 Rady Ministrów z dnia 14 lipca 2015 roku

Celem badań jest zwiększenie liczebności populacji zapylaczy przez optymalizację bazy genetycznej pszczoł i innych owadów zapylających.

W roku 2015 wychowano, poddano do utworzonych rodzin i wstępnie oceniono przygotowanie do zimowli matki pszczele *Apis mellifera carnica* linii Marynka i *Apis mellifera caucasica* linii Puławska. Zazimowane rodziny podzielono na 8 grup matecznych z matkami rasy kraińskiej linii Marynka oraz na 6 grup matecznych z matkami rasy kaukaskiej linii Puławska. W 2016 roku oceniano siłę rodzin na podstawie liczby pszczoł i komórek z czerwem, naturalny osyp pasożyta *Varroa destructor*, miodność, zachowanie na plastrach i łagodność. Wiosną, przed rozpoczęciem sezonu pszczelarskiego, oraz w czerwcu, monitorowano stopień porażenia rodzin przez pasożyta na podstawie liczby pasożytów znalezionych w 10 g pszczoł (metoda z zastosowaniem cukru pudru), jak również dwukrotnie wykonano PIN TEST pozwalający ocenić zachowanie higieniczne badanych populacji.

W okresie zimowym osypały się 3 rodziny z matkami linii car Marynka i 2 rodziny z matkami linii cau Puławska. W trakcie obserwacji z oceny wycofano kolejne 3 rodziny linii Marynka i 10 rodzin linii cau Puławska. Przyczyną wycofania rodzin z badań była cicha wymiana matek, grzybica otorbielakowa, a w przypadku linii cau Puławska obecność wirusa ostrego paraliżu pszczoł. Obecność w/w czynników dyskwalifikuje rodziny pszczele z hodowli. W zakresie wszystkich badanych parametrów stwierdzono istotne różnice między badanymi grupami matek. Rodziny pszczele z matkami linii car Marynka oczyściły średnio 40% (od 21 do 57%) i zgromadziły średnio 23 kg miodu (od 18 do 34 kg). Stwierdzono również, że rodziny grupy II, V, VI i VIII były wyrównane pod względem ich ocenianych cech i osiągnęły istotnie lepsze wyniki w zakresie zachowania higienicznego i miodności. W populacji cau Puławska pszczoły oczyściły średnio 53,8 komórek (od 33 do 65%). W związku z obecnością w rodzinach wirusa ostrego paraliżu pszczoł, zgromadziły tylko średnio 6,2 kg miodu (od 3,5 do 10kg) to jest istotnie mniej niż pszczoły linii car Marynka. Z każdej ocenianej grupy rodzin do dalszej hodowli wytypowano łącznie 15 matek pszczelich linii car Marynka oraz 9 matek linii cau Puławska, które osiągnęły najwyższe notowania w przeliczeniu na punktową ocenę badanych parametrów.

W Zakładzie Hodowli Pszczoł prowadzona jest również hodowla murarki rogatej (*Osmia cornuta* Latr.) oraz nożycówki pospolitej (*Chelostoma florissomne* L.).

Termin rozpoczęcia hodowli tych owadów jest skorelowany z okresem ich naturalnego pojawu w naturze. W połowie kwietnia, na terenie kolekcji roślin miododajnych Zakładu Pszczelnictwa IO w Puławach założono hodowlę obu gatunków

W hodowli murarki rogatej, do skrzynki gniazdowej wyłożono około 1 000 trzcinowych rurek powiązanych, przy pomocy gumek, w pęczki po 50 szt. Rurki trzcinowe miały długość około 15 cm i średnicę wewnętrzną około 10 mm. Do skrzynki włożono tekturowe pudełko z wyciętym otworem, w którym znajdowało się około 1 200 kokonów murarki rogatej. Po wygryzieniu się pszczoł, w połowie maja, pudełko z resztkami kokonów usunięto. W listopadzie rozcięto zasiedlone rurki gniazdowe i do zimowli przeniesiono tylko dobrze rozwinięte kokony bez oznak spasożytowania. Z hodowli murarki rogatej uzyskano 2 632 oprzędę, co dało przyrost populacji 2,2. Biorąc pod uwagę, że pszczoła ta w naturze występuje w klimacie nieco cieplejszym niż nasz, uzyskany przyrost populacji należy uznać za zadawalający. Obecnie kokony są przechowywane w warunkach chłodniczych w temperaturze 4 °C.

Nożycówka pospolita jest o wiele mniejszym owadem i preferuje gniazda o średnicy 4-5 mm. Do skrzynki gniazdowej wyłożono około 600 trzcinowych rurek o długości około 15 cm oraz gniazda zasiedlone w poprzednim roku (szacunkowo około 400 kokonów). Wygryzające się nożycówki zasiedlały wyłożony materiał gniazdowy. W celu oszacowania stopnia zasiedlenia gniazd ostrożnie rozcięto 10 rurek gniazdowych i bez wyjmowania kokonów, stwierdzono, że średnio, w każdej rurce, było 4 dobrze rozwinięte oprzędę. Biorąc pod uwagę te dane stwierdzono, że po sezonie 2016 uzyskano około 700 kokonów nożycówki, co dało przyrost populacji około 1,75. Stwierdzono również, że najchętniej zasiedlane były najcieńsze trzcinowe rurki. Zapoczątkowana w 2016 r. hodowla nożycówki była niewielka z powodu dostępności ograniczonych ilości zasiedlonych gniazd tej pszczoły w Polsce.

WYSTĘPOWANIE APOIDEA NA TERENACH INTENSYWNYCH UPRAW ROLNICZYCH

Mikołaj Borański, Zbigniew Kołtowski, Dariusz Teper,
Ryszard Jemioła, Ewa Kołtowska

Zakład Pszczelnictwa, Instytut Ogrodnictwa, ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy
e-mail: mikołaj.boranski@inhort.pl

Do uzyskania plonu roślin entomofilnych konieczna jest obecność owadów zapylających. W szerokości geograficznej, w której leży Polska, większość gatunków roślin, bo około 78%, jest zapylana przez owady. Zapylenie kwiatów jest jednym z najważniejszych, a jednocześnie najtańszym czynnikiem plonotwórczym, bo determinuje ono możliwość uzyskania wysokiego plonu nasion i owoców. W Polsce uprawia się około 60 gatunków roślin, których plony uzależnione są od zapylania przez owady. Do najważniejszych można zaliczyć rośliny sadownicze, rzepak, grykę oraz wiele gatunków zielarskich i warzyw, w szczególności ich plantacje nasienne. Wśród owadów, największe znaczenie w zapyłaniu roślin odgrywają owady z nadrodziny pszczoł. Właściwa ocena liczebności i składu gatunkowego pszczoł daje możliwość określenia roli tych owadów na plantacjach roślin owadopylnych i skutecznej interwencji w przypadkach niedostatecznej liczby zapylaczy.

Celem badań była ocena bioróżnorodności pszczół (Apoidea) na terenach intensywnych upraw rzepaku i gryki w rejonie Puław.

Badania przeprowadzono na plantacjach: rzepaku ozimego (*Brassica napus* L. ssp. *napus*) w trzech lokalizacjach Policzna – 40 ha, Bartodzieje – 10 ha, Osiny – 80 ha; oraz na plantacjach gryki (*Fagopyrum esculentum* Moench) w dwóch lokalizacjach Policzna – 3 ha, Dąbrówka – 2 ha. W celu oceny bioróżnorodności owadów zapylających, na każdej plantacji, wystawiono pułapki barwne (pułapki Moerickiego). Ponadto prowadzono obserwacje zagęszczenia Apoidea na początku, w pełni i pod koniec okresu kwitnienia roślin: rzepak (Bartodzieje i Policzna - 06.05, 13.05, 24.05 oraz Osiny - 10.05, 19.05, 25.05) w godzinach 09³⁰–13⁰⁰, tj. porze największej aktywności przedstawicieli wszystkich grup zapylaczy; gryka (Policzna - 22.06, 29.06, 05.07 oraz Dąbrówka - 29.06, 05.07) w godzinach 08⁰⁰–10⁰⁰, tj. porze nektarowania kwiatów gryki. Obserwacje prowadzono w dni pogodne, przy temperaturze 21°C i wyższych. Liczebność Apoidea ustalano z wykorzystaniem metody pasów, polegającej na przejściu wzdłuż wyznaczonych transektów liniowych (długości 200 m i szerokości 1 m) w czasie 20 minut. Próbkę stanowiła liczba wszystkich zaobserwowanych przedstawicieli nadrodziny pszczół podczas pojedynczego przemarszu. Próby pobierano w częściach brzeżnych i środkowych plantacji.

Wśród pszczół występujących na rzepaku ozimym w okolicach Puław, pod względem liczebności dominowały pszczoły miodne *Apis mellifera* L. (98%). Obserwowano również nielicznie występujące pszczoły samotnice, głównie z rodzaju *Andrena*, oraz trzmiele *Bombus*. Wśród tych ostatnich stwierdzono występowanie 4 gatunków: trzmiel ziemny – *Bombus terrestris* (L.), trzmiel kamiennik – *B. lapidarius* (L.), trzmiel gajowy – *B. lucorum* (L.) i trzmiel rudy – *B. pascuorum* (Scop.). Zagęszczenie pszczołowatych na terenach objętych badaniami było zróżnicowane i wynosiło od niespełna 0,7 do 1,4 osobnika na 1 m². W przypadku pszczoły miodnej, różnice w zagęszczeniu pomiędzy plantacjami wynosiły od 25% do ponad 100%. Przyjmując, że optymalna liczba owadów podczas słonecznej pogody, przy temperaturze około 20°C, na 1 m² plantacji rzepaku powinna wynosić od 4 do 6 pszczół, zagęszczenie Apoidea na terenach objętych obserwacjami było daleko niewystarczające do dobrego zapylenia upraw rzepaku.

W zgrupowaniu Apoidea występującym na gryce, pod względem liczebności dominowały pszczoły miodne *Apis mellifera* L. (97%). Obserwowano również nielicznie występujące pszczoły samotnice, głównie z rodzaju *Andrena* i *Lasioglossum*, oraz trzmiele *Bombus*. Przyjmując, że optymalna liczba owadów na 1 m² plantacji gryki powinna wynosić około 3 pszczoły. Zagęszczenie Apoidea na plantacji gryki w Policznej (3 osobniki na 1 m²) było odpowiednie do dobrego zapylenia kwiatów, natomiast w Dąbrówce (1,8 pszczół na 1 m²) było prawie dwukrotnie niższe niż optymalne.

Praca została wykonana w ramach programu wieloletniego (2015-2020), zadanie 4.2, „Ocena bioróżnorodności owadów zapylających i pożytków pszczelich” wchodzącego w zakres tematu „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

HODOWLA MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA BICORNIS* L.) W RÓŻNYCH MATERIAŁACH GNIAZDOWYCH

Barbara Zajdel¹, Mikołaj Borański², Kornelia Kucharska³,
Dariusz Teper², Jakub Gąbka¹

¹Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

²Zakład Pszczelnictwa, Instytut Ogrodnictwa, ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy

³Zakład Zoologii, SGGW w Warszawie, ul. Ciszewskiego 8, 02-787 Warszawa

Wzrost zainteresowania hodowlą murarki ogrodowej wpływa na poszukiwanie alternatywnego materiału gniazdowego dla bardzo pracochłonnych gniazd trzcinowych.

Celem badania było wskazanie materiału gniazdowego, w którym murarki chętnie gniazdują, który nie wpływa ujemnie na zdrowotność oprzędów oraz łatwo się czyści i nadaje się do kilkuletniego stosowania.

Doświadczenie prowadzono w trzech lokalizacjach: na terenach pasiek doświadczalnych SGGW w Warszawie i Zakładu Pszczelnictwa IO w Puławach oraz miejscowości Radecznica w woj. lubelskim. W badaniach wykorzystano następujące materiały gniazdowe: żłobione płytki z MDF oraz z drewna lipowego, plastikowe pakiety gniazdowe, gniazda z pulpy celulozowej oraz rurki trzcinowe (jako kontrola). W każdej skrzynce znajdował się jeden materiał gniazdowy (700 otworów) i 1000 kokonów murarki ogrodowej. Skrzynki oddalone były od siebie ok. 150-200m, aby uniemożliwić migrację pszczoł pomiędzy poszczególnymi materiałami gniazdowymi.

Murarki najchętniej gniazduwały w trzcinie oraz plastiku (odpowiednio 90,0% i 76,8% zabudowanych otworów gniazdowych). Gniazda z MDF, papieru i drewna zajęte były w ok. 50-60%. W gniazdach ze styropianu murarki zajęły jedynie 1% otworów. Najwyższe przyrosty populacji (PP) stwierdzono w trzcinie i plastiku odpowiednio 4,2 i 2,5. Straty hodowlane zanotowano w styropianie (PP=0) i drewnie (PP=0,6). Najmniej zmarłych larw i poczwerek stwierdzono w gniazdach z MDF (średnio zamierała 1 larwa na 2 otwory gniazdowe). Najwięcej larw zamierało w gniazdach papierowych i plastikowych (dwie larwy, w każdym otworze gniazdowym). Najwięcej szkód spowodowanych przez pasożytniczą faunę stwierdzono w gniazdach z drewna, MDF i papieru (odpowiednio 31,5%, 25,5% oraz 21,3% komór lęgowych). Najbardziej higieniczne okazały się trzcina i plastik, w których starty spowodowane przez szkodniki nie przekraczały 5% komór lęgowych.

Materiałem gniazdowym, który wydaje się być najlepszym zamiennikiem trzciny, jest plastik. Gniazda plastikowe łatwo się czyści i z powodzeniem nadają się do kilkuletniego stosowania.

TRZMIELE I TRZMIELCE (HYMENOPTERA: APIDAE, BOMBINI) PARKU POLE MOKOTOWSKIE W WARSZAWIE

Barbara Zajdel¹, Kornelia Kucharska², Mikołaj Borański³,
Jakub Gąbka¹, Zbigniew Kamiński¹

¹Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

²Zakład Zoologii, SGGW w Warszawie, ul. Ciszewskiego 8, 02-787 Warszawa

³Zakład Pszczelnictwa, Instytut Ogrodnictwa, ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy

Obserwacje i odłowy trzmieli (*Bombus*, Apidae) prowadzono w Parku Pole Mokotowskie w Warszawie od początku kwietnia do początku września 2016 roku. Przynależność gatunkową schwytanych osobników określano przyżyciowo, za pomocą kluczy entomologicznych (Banaszak 1993; Pawlikowski 1996). Następnie fotografowano owady i wypuszczano je w miejscu odłowienia.

Ogółem zarejestrowano 598 osobników, co stanowiło ok. 30% wszystkich pszczołowatych zaobserwowanych w parku. Stwierdzono 6 gatunków trzmieli i 2 gatunki trzmielec. Najliczniej reprezentowane były: trzmiel ziemny (*Bombus terrestris*) (67,6%) i trzmiel kamiennik (*B. lapidarius*) (24,6%). Inne gatunki z rodzaju *Bombus* stwierdzone na terenie parku to: trzmiel rudy (*B. pascuorum*), trzmiel łąkowy (*B. pratorum*), trzmiel ogrodowy (*B. hortorum*), trzmiel parkowy (*B. hypnorum*), trzmielec czarny (*B. rupestris*) i trzmielec żółty (*B. campestris*).

Większość roślin pokarmowych trzmieli stanowiła niska roślinność dzika i ogrodowa (trawniki bogate w koniczynę białą i łąkową, mniszek pospolity, stokrotkę polną, jasnotę purpurową oraz rabaty z kwitnącymi krzewami i kwiatami gdzie występowały: berberys, różne gatunki tawułów, pięciorniki, róże, liatry kłosowa, begonie i aksamitki).

Na liczebność trzmieli w Parku Pole Mokotowskie w Warszawie korzystnie wpływają: ograniczone koszenie łąk z dzikimi roślinami kwiatowymi, pozostawianie miejsc, na których nie przeprowadza się zabiegów pielęgnacyjnych (koszenia, grabienia, usuwania opadłych liści), a także tworzenie łąk kwiatowych.

PSZCZOŁA MIODNA (*APIS MELLIFERA* L.) I INNE JADOWITE ŻĄDLÓWKI PSZCZOŁOWATE (APOIDEA, ACULEATA) W FILATELISTYCE

Wit Chmielewski

Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

e-mail: wit.chmielewski@man.pulawy.pl

Blonkówki pszczołowate (Apoidea, Hymenoptera), poza niekwestionowaną, pożyteczną i najważniejszą rolę jaką pełnią w zapylaniu upraw rolnych i ogrodniczych (sady, szklarnie, warzywniki), mają również duże znaczenie medyczno-sanitarne jako owady jadowite i alergenne. W związku z tym stanowią one często zagrożenie dla zdrowia ludzi i innych zwierząt. Są one wyposażone w aparaty żądłowe (gruczoły jadowe i żądła

do aplikowania jadu), których używają przeciw swoim wrogom naturalnym, szkodnikom i innym intruzom, np. w obronie gniazda. Reakcje te mogą w skrajnych przypadkach przybierać charakter zmasowanego ataku i zagrażać otoczeniu. Na użądlenia narażeni są przede wszystkim pszczelarze, ich rodziny, sąsiedzi, pracownicy pasiek, ogrodnicy i rolnicy, a czasem także przypadkowi przechodnie w pobliżu uli, na terenie pasiek lub w ich sąsiedztwie. Użądlenia są bolesne, a w ich wyniku dochodzi zwykle do reakcji miejscowej w postaci zaczerwienienia, obrzęków i świądu; w skrajnych przypadkach, osoby uczulone na jad pszczeleli, wykazują reakcję uogólnioną w postaci wstrząsu anafilaktycznego i utraty przytomności, która może zakończyć się śmiercią, co następuje zwykle w wyniku jednoczesnego użądlenia kilkudziesięciu lub kilkuset pszczół.

Mimo że owady te są powszechnie spotykane w środowisku życia człowieka, to wiedza na ich temat w społeczeństwie jest stosunkowo skromna. Jedną z metod popularyzacji tej wiedzy, obok artykułów popularnych i naukowych, audycji radiowych i programów telewizyjnych, jest również upowszechnianie tej tematyki w filatelistyce.

Zamiarem autora jest przybliżenie tematyki apidologicznej i pszczelarskiej prezentowanej w formie mikro-plakatów w filatelistyce światowej, jako metody upowszechniania wiedzy o tych ważnych gospodarczo zapylaczach roślin, a jednocześnie jadowitych owadach o dużym medyczno-sanitarnym znaczeniu. Materiałem do badań były znaczki i karty pocztowe z autorskiej kolekcji filatelistycznej na ten temat. Przy identyfikacji i analizie poszczególnych walorów korzystano z dostępnych katalogów (Michel Briefmarken Kataloge, München; Yvert & Tellier Catalogue, Paris). Szczegóły metodyki są też zawarte we wcześniejszych publikacjach o zbliżonej tematyce (Chmielewski 1995, 2000, 2002).

Obecne opracowanie jest prezentacją wybranych spośród kilkuset walorów filatelistycznych takich pozycji, które w sposób przystępny i komunikatywny pokazują żądłówki pszczołowate. Podkreślenie atrakcyjności i skuteczności tej metody upowszechniania wiedzy o tych owadach i ich znaczeniu w przyrodzie i środowisku życia człowieka, jest celem prezentowanych studiów.

W wyniku tych badań stwierdzono, że liczba znaczków i kart pocztowych o tematyce apidologicznej i pszczelarskiej wydanych w różnych krajach na całym świecie sięga kilkuset pozycji, a łącznie z nadrukami, kasownikami, stemplami i kopertami okolicznościowymi z takimi motywami może wynosić obecnie już ponad tysiąc pozycji. Pokazują one najczęściej pszczołę miodną (*Apis mellifera* L.), jak też inne gatunki rodzaju *Apis* (Apinae), ich biologię, stadia rozwojowe i postacie dorosłe (pszczoły robotnice, matki, trutnie), ich behavior, obronne i agresywne zachowania się pszczół robotnic. Liczne pozycje poświęcone są także trzmielom, *Bombus* (Bombinae) i pszczołom samotnicom (Apoidea solitariae). Poza wartościami poznawczymi i naukowymi, tego rodzaju barwne mikro-plakaty zwracają również uwagę walorami artystycznymi (kolorystyka, rozwiązania graficzne) i są niewątpliwie miniaturowymi dziełami sztuki.

W konkluzji można stwierdzić, że metoda popularyzacji wiedzy o pszczołach w tej formie jest godna polecenia, przyczynia się bowiem do proekologicznej i prozdrowotnej edukacji społeczeństwa, a tym samym do poprawy bezpieczeństwa oraz higieny pracy i rekreacji.



Ryc. – Przykłady obronnych i agresywnych reakcji pszczół na zagrożenia ze strony ludzi i innych zwierząt (m.in. niedźwiedzi, borsuków, ptaków, jak też szerszeni, pszczół rabujących - przedstawicieli tego samego gatunku) prezentowane na znaczkach i kartach pocztowych w różnych krajach.

Piśmiennictwo

- Chmielewski W. 2007: *Apoidea solitariae* presented in the world postage stamps. IBRA Inter. Conf. on Recent Trends in Apicultural Science, 10-14 June 2007 Mikkeli, Finland: 143.
- Chmielewski W. 2009: Pszczoły jako zapylacze roślin uprawnych prezentowane na znaczkach pocztowych. Przegląd Pszczelarski 2(15): 46-47.
- Chmielewski W. 2010: Ochrona trzmieli *Bombus* Latr.(Hymenoptera: Apoidea: Bombinae) jako temat w filatelistyce światowej. Wiad. entomol. 29 Supl.: 119-122.

OCENA BIORÓŻNORODNOŚCI OWADÓW ZAPYLAJĄCYCH I POŻYTKÓW PSZCZELICH

Dariusz Gerula¹, Bogumiła Badek², Tomasz Białek¹,
Małgorzata Bieńkowska¹, Mikołaj Borański¹, Ryszard Jemioła¹,
Ewa Kołtowska¹, Zbigniew Kołtowski¹, Małgorzata Korbin²,
Beata Panasiuk¹, Ewa Skwarek¹, Dariusz Teper¹,
Paweł Węgrzynowicz¹

¹Zakład Pszczelnictwa, Instytut Ogrodnictwa, ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy

²Zakład Hodowli Roślin Ogrodniczych, Instytut Ogrodnictwa, ul. Pomologiczna 18, 96-100 Skierniewice
e-mail: dariusz.gerula@inhort.pl

Polska pozytywnie wyróżnia się na tle krajów Europy Zachodniej stosunkowo niskim udziałem intensywnych upraw rolniczych. Obszary o ekstensywnym sposobie użytkowania rolniczego zachowują swoją naturalną wysoką bioróżnorodność flory i fauny. Ogromne arealy monokultur, intensywne zwalczanie roślinności ruderalnej, jak również zmiany stosunków wodno-powietrznych gleby oraz ocieplanie się klimatu prowadzi do zmian w składzie gatunkowym i ilościowym szaty roślinnej, zarówno na polach uprawnych, jak i na stanowiskach naturalnych. Zmiany w składzie gatunkowym roślin pożytkowych w drastyczny sposób wpływają na zmniejszanie się liczby gatunków oraz liczebności populacji dziko żyjących owadów zapylających. Stała dostępność bazy pokarmowej jest niezmiernie ważna również ze względu na rozwój rodzin pszczoły miodnej oraz wielkość i jakość produkcji miodu. Aby wykazać istnienie bioróżnorodności w ekosystemach rolniczych należy wyrazić ją danymi liczbowymi. Ewidencja obecnego stanu bioróżnorodności pożytecznej entomofauny oraz ich roślin pokarmowych (pożytków pszczelich) daje możliwość monitoringu zmian zachodzących w środowisku i przeciwdziałania w razie wystąpienia niekorzystnych zjawisk.

W strefie klimatu umiarkowanego Europy środkowej zapylaczami roślin entomofilnych, są owady z nadrodziny pszczoł (*Apiodea*), a gatunkiem o największym znaczeniu gospodarczym jest pszczoła miodna. Pszczoła miodna jest gatunkiem hodowlanym, utrzymywanym głównie w warunkach gospodarstw pasiecznych. Z punktu widzenia hodowli pszczoł, utrata bioróżnorodności wewnątrzgatunkowej jest bardzo istotna, ponieważ prowadzi do uszczuplenia zasobów genetycznych. Bogactwo puli genowej w populacjach jest źródłem zdolności adaptacyjnych i gwarantem powodzenia prac hodowlanych. Populacje pszczoły miodnej różnią się pod względem genetycznym, jak i morfologicznym. Posiadają też różne cechy użytkowe, których przydatność ujawnia się w odpowiednich warunkach klimatyczno-pożytkowych. Ich odrębność można oznaczyć wykonując badania morfometryczne niektórych części ich ciała, oraz wykorzystując bardzo czułe metody molekularne.

Celem badań jest ocena bioróżnorodności dzikich owadów zapylających i monitorowanie bioróżnorodności roślin pokarmowych, tzw. pożytków pszczelich, na terenach intensywnych upraw ogrodniczych i rolnych, oraz ocena bioróżnorodności hodowlanych populacji pszczoły miodnej.

W 2016 roku oceniono bioróżnorodność owadów zapylających na obszarach intensywnej uprawy rzepaku ozimego i gryki. Zagęszczenie owadów na plantacjach rzepaku wykonano w trakcie nektarowania kwiatów rzepaku oraz największej aktywności przed-

stawicieli wszystkich zapylaczy. Liczebność owadów zapylających ustalano z wykorzystaniem metody transektów liniowych. Do szczegółowych badań taksonomicznych wykorzystano owady poławiane w pułapki Moernickiego. W 2016 roku dominujące liczebnie okazały się pszczoły miodne, a pszczoły samotnice i trzmielę występowały w znacznie mniejszej liczbie. Stwierdzono istotne różnice w zagęszczeniu owadów pszczółowatych w zależności od lokalizacji. Podobnie jak w przypadku zagęszczenia owadów, okolice badanych plantacji różniły się pod względem różnorodności pożytków. Obserwacje owadów na kwitnących plantacjach gryki wykonywano według takiej samej metodyki jak na rzepaku ozimym. Zaobserwowano istotne różnice w zagęszczeniu owadów na poszczególnych plantacjach gryki. Okolice kwitnących plantacji gryki różniły się pod względem różnorodności pożytków, jednak nie znaleziono związku pomiędzy obfitością roślinności a zagęszczeniem owadów na tych plantacjach.

Do oceny zróżnicowania genetycznego pszczoły miodnej na poziomie molekularnym wybrano 8 linii hodowlanych. Zastosowano metodę SSR-PCR, z użyciem sześciu par starterów mikrosatelitarnych. W celu wyznaczenia parametrów statystycznych opisujących stopień zróżnicowania genetycznego pomiędzy badanymi populacjami dane z mikrosatelitów przeanalizowano za pomocą programu GenAlEx. W każdej linii hodowlanej zaobserwowano rodziny pszczele blisko spokrewnione genetycznie ze sobą jak i te, u których stwierdzono odmienną genetyczną. Analiza wariancji molekularnej wykazała, że badane linie są średnio spokrewnione ze sobą. Ocenę czystości rasowej matek pszczelich wykonano na podstawie obrazu prawego skrzydła, pierwszej pary u robotnic (córek). Analiza ta wykazała wysoki poziom cech podgatunkowych.

Praca została wykonana w ramach programu wieloletniego (2015-2020) „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

INDEKS AUTORÓW

Badek Bogumiła	62, 116	Glanas Aneta	40, 41
Bajda Milena	23, 26	Gromada Anna	52
Bakier Sławomir	91	Grzęda Urszula	30
Banaszak-Cibicka Weronika	104, 106	Grzybek Maciej	26, 50
Bąk Beata	31	Isidorow Walerij	32
Bąk-Badowska Jolanta	108	Jachuła Jacek	75, 82
Białek Tomasz	46, 47, 62, 64, 109, 116	Jard Kadhim Mohammed	94
Bieńkowska Małgorzata	46, 47, 62, 64, 109, 116	Jasiński Zygmunt	22
Biłos Łukasz	98	Jaśkiewicz Katarzyna	95, 96
Bober Andrzej	37, 38	Jemioła Ryszard	110, 116
Borański Mikołaj	49, 71, 101, 109, 110, 112, 113, 116	Jeziorski Krzysztof	53, 86
Borsuk Grzegorz	17, 24, 25, 26, 35, 52, 94	Kamiński Zbigniew	44, 113
Borzęcka Milena	39	Kamler František	73
Bożek Małgorzata	75	Kašpar František	65
Buczek Krzysztof	32	Kawa-Rygielska Joanna	98
Buczowska Halina	79	Kiljanek Tomasz	39
Budzeń Małgorzata	76	Kliks Jarosław	98
Burzyńska Marta	87, 97	Knaga Sebastian	94
Chabotow Jacek	23, 26, 50	Kołodyński Wojciech	89, 90
Chmielewski Wit	113	Kołtowska Ewa	110, 116
Chorbiński Paweł	29, 43, 72	Kołtowski Zbigniew	53, 71, 74, 83, 101, 110, 116
Chuda-Mickiewicz Bożena	59	Konarska Agata	78
Cierpisz Marcin	107	Korbin Małgorzata	62, 116
Czabaj Sławomir	98	Kośka Urszula	95, 96
Czarnecka Małgorzata	40, 41	Kotlicki Wojciech	44
Czekońska Krystyna	57	Kowalska-Górska Monika	99
Dalewski Rafał	71	Krahnstöver Monika	85
Dąbrowska Agnieszka	77	Kruszewski Marcin Andrzej	45
Denisow Bożena	69, 75, 82	Krutmuang Patcharin	24
Deryło Kamil	52	Krzeszewska Katarzyna	103
Dmitruk Marta	76	Kucharska Kornelia	49, 112, 113
Domaciuk Marcin	24	Kulec-Płoszczyca Elżbieta	40, 41
Einspanier Ralf	85	Kuszevska Karolina	21
Fliszkiewicz Monika	104	Lis Iwona	107
Gajda Anna	30	Liszewski Marek	72
Gaweł Marta	39	Łangowska Aleksandra	104
Gąbka Jakub	24, 44, 47, 49, 61, 112, 113	Łopuch Sylwia	20
Geruła Dariusz	46, 47, 62, 64, 109, 116	Łoś Aleksandra	25, 26
Giejdasz Karol	103	Madras-Majewska Beata	58, 92
		Marut Agnieszka	80
		Masierowska Marzena	79
		Michoła Paweł	58, 90, 107
		Mielczarek Łukasz Emil	106
		Migdał Paweł	42, 51, 99

Miler Krzysztof	21	Szczęсна Teresa	95, 96
Mirecka-Chronowska Adriana	59, 88	Szentgyörgyi Hajnalka	20, 57
Motyka Ewelina	105	Ścibior Radosław	26, 50
Naumowicz Monika	45	Święcicka Izabela	32
Nawrocka Anna	37	Teper Dariusz	49, 101, 109,
Niewiadowska Alicja	39		110, 112, 116
Ochnio Maciej	92	Tofilski Adam	20, 37, 57, 105
Ogiela Jakub	105	Topolska Grażyna	30
Oleksa Andrzej	58, 105	Tryjanowski Piotr	106
Olszewski Krzysztof	23, 24, 26, 50	Trytek Mariusz	52
Opaliński Sebastian	99	Trzeciecka Joanna	22, 47
Paleolog Jerzy	23, 24, 26, 35, 50	Waś Ewa	95, 96
Panasiuk Beata	46, 47, 62,	Węgrzynowicz Paweł	46, 47, 62
.....	64, 109, 116		64, 109, 116
Parma Paweł	40, 41	Wilde Jerzy	31, 67
Piasecka-Kwiatkowska Dorota	87, 97	Witek Monika	95, 96
Pioś Andrzej	53, 86	Woyciechowski Michał	21
Pohorecka Krystyna	34, 37, 38, 39	Woyke Jerzy	19
Polaczek Benedikt	85	Wróblewska Anna	81
Popiela-Pleban Ewa	42, 51, 99	Zajdel Barbara	44, 49, 112, 113
Posyniak Andrzej	39	Zambrowski Grzegorz	32
Ptaszyńska Aneta A.	24, 26, 35	Zdańska Dagmara	34, 37, 38
Pustkowiak Sylwia	106	Zonova Yekaterina	42, 51, 92, 99
Roman Adam	42, 51, 99	Żmihorski Michał	104
Romańczuk Katarzyna	52	Żuraw Beata	80
Rzeżutka Artur	34		
Sadowska Dagmara	81		
Samborski Jerzy	59		
Sawicki Ryszard	77		
Schulz Michał	26, 50		
Semeniuk Stanisław	39		
Semkiw Piotr	53, 86, 96, 101		
Siedlarz Jacek	88		
Sieńko Adam	92		
Sikora Aneta	107		
Sikora Marcin	107		
Siuda Maciej	31		
Skonieczna Łucja	58, 92		
Skórka Piotr	106		
Skubida Marta	37, 38		
Skubida Piotr	53, 86, 95, 96, 101		
Skwarek Ewa	46, 47, 62, 64, 109, 116		
Stawiarz Ernest	79, 80, 81		
Strachecka Aneta	23, 26, 50		
Strojny Tomasz	98		
Strzałkowska-Abramek Monika	75, 82		
Sujak Agnieszka	76		
Sulborska Aneta	76		



Miody Pitne

- tradycyjnie wyjątkowe

SPÓŁDZIELNIA PSZCZELARSKA APIS W LUBLINIE
20-471 Lublin, ul. Diamentowa 23, tel. 81 744 29 42
info@apis.pl www.apis.pl