

**INSTYTUT OGRODNICTWA
ZAKŁAD PSZCZELNICTWA
PSZCZELNICZE TOWARZYSTWO NAUKOWE**

55 NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA



MATERIAŁY Z KONFERENCJI

Kazimierz Dolny, 6-7 marca 2018

Pełna ochrona rodziny pszczelej



Warroza jest chorobą pasożytniczą czerwiu i pszczół,
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.



Biowet
PUŁAWY

- producent preparatów
do zwalczania warrozy pszczół

24-100 Puławy, ul. H. Arciucha 2 • www.biowet.pl • tel. 81 888 91 22 • e-mail: handel@biowet.pl,

**INSTYTUT OGRODNICTWA
ZAKŁAD PSZCZELNICTWA
PSZCZELNICZE TOWARZYSTWO NAUKOWE**

55 NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA



**Konferencja współfinansowana przez Dział Upowszechniania Nauki
Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego**



**Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego**

MATERIAŁY Z KONFERENCJI

KAZIMIERZ DOLNY, 6-7 marca 2018

ISBN 978-83-65903-04-4

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**

55 Naukowa Konferencja Pszczelarska została dofinansowana ze środków 1% podatku przekazanych Górnośląskiemu Stowarzyszeniu Pszczelarzy w Zgorzelcu



DRUKARNIA
WISŁA

Redakcja techniczna: Drukarnia Wisła

©Wszelkie prawa zastrzeżone

PATRONAT HONOROWY



KRZYSZTOF JURGIEL
MINISTER ROLNICTWA I ROZWOJU WSI



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

JAROSŁAW GOWIN
MINISTER NAUKI I SZKOLNICTWA WYŻSZEGO



SŁAWOMIR SOSNOWSKI
MARSZAŁEK WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO



LUBELSKI
URZĄD
WOJEWÓDZKI
w Lublinie

PRZEMYSŁAW CZARNEK
WOJEWODA LUBELSKI



JANUSZ GROBEL
PREZYDENT MIASTA PUŁAWY



WITOLD POPIOŁEK
STAROSTA PUŁAWSKI

**55 NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA
„DOM PRACY TWÓRCZEJ” W KAZIMIERZU DOLNYM, 6-7 marca 2018**

SZCZEGÓŁOWY PROGRAM KONFERENCJI

6 marca

10.00 – 11.00 Otwarcie konferencji

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

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

Dr hab. Zbigniew Koltowski, profesor IO – Prezes Pszczelniczego Towarzystwa Naukowego

Wystąpienia zaproszonych gości

Beekeeping in Portugal – Threats to the Production - Luis Pinto de Andrade
- Castelo Branco's Association Centre for Agri-Food Technological Support

11.00 – 12.10 I sesja plenarna – Biologia
Przewodniczący sesji – Prof. dr hab. Jerzy Wilde

11.00 – 11.15 Grudki woskowe do uwieszania się pszczoł kurtyny gniazda pszczoły olbrzymiej, *Apis dorasta* – prof. dr hab. Jerzy Woyke – Zakład Hodowli Owadów Użytkowych

11.15 – 11.30 Obserwacje wyeksponowanego gruczołu Nasonowa u lecących robotnic pszczoły miodnej - Aleksandra Żmuda, dr hab. Adam Tofilski - Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

11.30 – 11.45 Obserwacje ruchu skrzydeł pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) – dr Sylwia Łopuch, dr hab. Adam Tofilski - Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

11.45 – 12.00 Wpływ niskiej temperatury na masę ciała i przeżywalność trutni pszczoły miodnej – dr Hajnalka Szentgyörgyi, prof. dr hab. Krystyna Czekońska, dr hab. Adam Tofilski - Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

12.00 – 12.10 Dyskusja

12.10 – 12.30 Przerwa na kawę

12.30 – 13.10 II sesja plenarna – Biologia, Hodowla i Genetyka
Przewodnicząca sesji – prof. dr hab. Krystyna Czekońska

- 12.30 – 12.45 **Porównanie stężenia wybranych neuromodulatorów u pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) z pasieki miejskiej oraz z terenów rolniczych** – dr Agata Bednarek, mgr Łukasz Nicewicz, mgr Marta Sawadro – Katedra Fizjologii Zwierząt i Ekotoksykologii, Uniwersytet Śląski
- 12.45 – 13.00 **Gradient hybrydyzacji pomiędzy podgatunkami pszczoły miodnej w Europie Środkowej** – dr hab. Andrzej Oleksa¹, Tünde Abonyi^{1,2}, dr hab. Igor Chybicki¹, Szilvia Kusza², mgr Katarzyna Meyza¹, mgr inż. Anna Nawrocka³, mgr Ewa Sztupecka¹, dr hab. Adam Tofilski³, mgr Bartosz Ulaszewski¹ - ¹Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, ² Institute of Animal Husbandry, Biotechnology and Nature Conservation, University of Debrecen, Hungary, ³ Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
- 13.00 – 13.10 **Dyskusja**
- 13.10 – 14.00 **Sesja posterowa**
- 14.00 – 15.00 **Przerwa obiadowa**
- 15.00 – 16.30 **Zwiedzanie Kazimierza Dolnego z przewodnikiem**
- 16.30 – 16.50 **Przerwa na kawę**
- 16.50 – 18.00 **III sesja plenarna – Choroby, szkodniki i zatrucia pszczół**
Przewodniczący sesji – dr hab. Paweł Chorbiński
- 16.50 – 17.05 ***Nosema ceranae* powoduje zmianę parametrów nasienia i uszkadza DNA plemników trutni** – dr hab. Grzegorz Borsuk¹, dr Monika Kozłowska², mgr Marcin Anusiewicz², prof. dr hab. Jerzy Paleolog³ - ¹Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ²Zakład Botaniki i Mykologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej, ³Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Łowiectwa, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- 17.05 – 17.20 **Badanie zimowych strat rodzin pszczelich w Polsce wiosną 2017 r; rozmiar strat i analiza ich rozmieszczenia przestrzennego w odniesieniu do warunków pogodowych** – dr hab. Grażyna Topolska, Urszula Imińska, dr Anna Gajda - Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Katedra Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej, Pracownia Chorób Owadów Użytkowych
- 17.20 – 17.35 **Wpływ porfiryn na obniżenie zdolności infekcyjnej zarodników *Nosema* spp. w stosunku do *Apis mellifera*** - Katarzyna Buczek¹, dr hab. Mariusz Trytek¹, dr Anna Gromada¹, dr hab. Grzegorz Borsuk², dr hab. Aneta Ptaszyńska³, mgr Katarzyna Rybicka-Jasińska⁴, prof. dr hab. Dorota Gryko⁴ - ¹Zakład Mikrobiologii Przemysłowej, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ²Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,

³Zakład Botaniki i Mykologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ⁴Instytut Chemii Organicznej, Polska Akademia Nauk w Warszawie

- 17.35 – 17.50 **Zakażenie pszczoł miodnych przez *Nosema ceranae* może zwiększać kumulację metali ciężkich w ich organizmach** – dr hab. Aneta A. Ptaszyńska¹, dr Marek Gancarz², dr Dariusz Wiącek², dr Agnieszka Nawrocka², dr hab. Grzegorz Borsuk³, dr hab. Aneta Strachecka³, dr Daniel Załuski⁴, prof. dr hab. Jerzy Paleolog⁵ - ¹Zakład Botaniki i Mykologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ²Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk w Lublinie, ³Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ⁴Katedra Farmakognozji, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Bydgoszczy, ⁵Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Łowiectwa, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- 17.50 – 18.00 **Dyskusja**
- 18.00 – 19.00 **Przerwa**
- 19.00 **Spotkanie koleżeńskie w restauracji w „Domu Pracy Twórczej”**

7 marca

- 9.00 – 10.30 Zebranie Pszczelniczego Towarzystwa Naukowego
- 10.30 – 11.25 **IV sesja plenarna - Gospodarka pasieczna**
Przewodniczący sesji – dr hab. Grzegorz Borsuk
- 10.30 – 10.45 **Efektywność pracy urządzenia do niskotemperaturowego odwadniania miodu w stanie płynnym i częściowo skrzystalizowanym** – dr hab. Sławomir Bakier, mgr inż. Krzysztof Miastkowski – Zamiejskowy Wydział Leśny w Hajnówce, Politechnika Białostocka
- 10.45 – 11.00 **Skład chemiczny syropów skrobiowych oraz zapasów powstałych po ich przerobieniu przez pszczoły** – dr hab. Teresa Szczęsna, dr Ewa Waś, mgr Monika Witek, mgr Katarzyna Jaśkiewicz, dr Piotr Skubida, dr Piotr Semkiw - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
- 11.00 – 11.15 **Projekt pilotażowy: Modyfikacja programu hodowlanego i selekcji pszczoł odpornych na *Varroa destructor*** – dr Ralph Büchler², dr Aleksandar Uzunov², dr hab. Małgorzata Bienkowska¹, prof. dr hab. Jerzy Wilde³, dr Beata Panasiuk¹ - ¹Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach, ²Bieneninstitut Kirchhain, Niemcy, ³Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
- 11.15 – 11.25 **Dyskusja**
- 11.25 – 11.45 **Przerwa na kawę**

- 11.45 – 13.15 **V sesja plenarna – Pożytki i zapylanie, Produkty pszczele**
Przewodniczący sesji – dr hab. Zbigniew Kołtowski
- 11.45 – 12.00 **Gatunki pożytkowe we florze różnych typów łąk** - dr hab. Bożena Denisow¹, dr Maria Ziaja², dr Małgorzata Wrzesień³, mgr Tomasz Wójcik², mgr inż. Jacek Jachuła¹, dr Monika Strzałkowska-Abramek¹ - ¹ Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ²Katedra Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski w Rzeszowie, ³Zakład Geobotaniki, Instytut Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
- 12.00 – 12.15 **Kwitnienie i nektarowanie rudbekii nagiej (*Rudbeckia laciniata* L.)** – dr hab. Zbigniew Kołtowski - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
- 12.15 – 12.30 **Stabilność sulfonamidów i nitroimidazoli w wosku pszczelim podczas obróbki termicznej i chemicznej** – dr hab. Kamila Mitrowska, mgr Maja Antczak - Zakład Farmakologii i Toksykologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
- 12.30 – 12.45 **Koncentracja pierwiastków o właściwościach toksycznych w pszczołach pochodzących z barci i kłód zlokalizowanych na terenie nadleśnictw północno-wschodniej Polski** – dr hab. Beata Madras-Majewska¹, dr Lucja Skonieczna¹, Adam Sieńko², mgr Maciej Ochnio³, mgr Yekaterina Zonova³ - ¹Pracownia Pszczelnictwa, Wydział Nauk o Zwierzętach, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie; ²Lasy Państwowe Nadleśnictwo Augustów; ³Katedra Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Wydział Biologii i Higieny Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
- 12.45 – 13.00 **Ekstrakcja nadkrytycznym CO₂ czerwiu trutowego w różnych stadiach rozwoju** – dr hab. Edward Rój¹, dr hab. Małgorzata Bieńkowska², dr hab. Aneta Strachecka³, Rafał Wiejak¹, mgr Olga Wrona¹, mgr inż. Izabela Maziarczyk¹, dr Dariusz Gerula², dr Beata Panasiuk², mgr Paweł Węgrzynowicz² - ¹Instytut Nowych Syntezy Chemicznych w Puławach, ²Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach, Pracownia Hodowli Pszczół³ Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- 13.00 – 13.15 **Dyskusja**
- 13.15 – 13.30 **Podsumowanie sesji posterowej** – dr hab. Zbigniew Kołtowski
- 13.30 **Zakończenie Konferencji**
- 13.30 **Obiad**
- 14.00 – 16.00 **Zebranie hodowców matek pszczelich.**

PROGRAM SESJI POSTEROWEJ

Uwaga: Numery posterów odpowiadają numerom tablic

Biologia

1. **PROPORCJA MASY GŁOWY DO MASY CIAŁA TRUTNI PSZCZOŁY MIODNEJ WYCHOWYWANYCH W RÓŻNYCH WARUNKACH** – prof. dr hab. Krystyna Czekońska, dr hab. Adam Tofilski - Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
2. **W WARUNKACH BEZMATECZNOŚCI ROBOTNICE ŻYJĄ DŁUŻEJ GDY NIE MA TRUTNI** – dr Aleksandra Łangowska - Zakład Hodowli Owadów Użytkowych, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
3. **HUMORALNA ODPOWIEŹ IMMUNOLOGICZNA PSZCZOŁ *APIS MELLIFERA* NA WYBRANE PORFIRYNY** - Katarzyna Buczek¹, dr hab. Agnieszka Zdybicka-Barabas², dr hab. Grzegorz Borsuk³, dr hab. Małgorzata Cytryńska², dr Anna Gromada¹, dr hab. Mariusz Trytek¹ - ¹Zakład Mikrobiologii Przemysłowej, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ²Zakład Immunobiologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ³Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
4. **SUPLEMENTACJA PIPERYNĄ WYDŁUŻA ŻYCIE PSZCZOŁ MIODNYCH (DOŚWIADCZENIE KLATECZKOWE)** – mgr Michał Schulz, mgr Aleksandra Łoś, dr hab. Aneta Strachecka - Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii
5. **OCENA KONDYCJI RODZIN PSZCZOŁY MIODNEJ *APIS MELLIFERA* Z OBSZARÓW MIEJSKICH I WIEJSKICH W OPARCIU O BIOMARKERY STRESU ŚRODOWISKOWEGO** – mgr Łukasz Nicewicz, dr Agata Bednarek, dr hab. Alina Kafel, dr hab. Mirosław Nakonieczny - Katedra Fizjologii Zwierząt i Ekotoksykologii, Uniwersytet Śląski w Katowicach

Hodowla i genetyka

6. **PRZYSTOSOWANIE SIĘ PSZCZOŁ LINII HODOWLANÝCH M AUGUSTOWSKA, M PÓŁNOCNA I M KAMPINOSKA DO WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH W MIEJSCACH ICH WYSTĘPOWANIA** – dr hab. Małgorzata Bieńkowska, dr Beata Panasiuk, dr Dariusz Gerula, mgr Paweł Węgrzynowicz, Ewa Skwarek, Tomasz Białek - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
7. **ZRÓŻNICOWANIE GENETYCZNE I MORFOLOGICZNE LINII HODOWLANÝCH 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 - ¹Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach, ²Zakład Hodowli Roślin Ogrodniczych, Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach
8. **OCENA WARTOŚCI UŻYTKOWEJ RODZIMYCH POPULACJI PSZCZOŁ ORAZ PRZYSTOSOWANIA SIĘ DO WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH W MIEJSCU ICH NATURALNEGO WYSTĘPOWANIA** – mgr Paweł Węgrzynowicz, dr hab. Małgorzata Bieńkowska, dr Beata Panasiuk, dr Dariusz Gerula, Tomasz Białek, Ewa Skwarek - Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach

9. **ZMIENNOŚĆ CECH MORFOLOGICZNYCH RODZIMYCH PSZCZÓŁ ŚROD-KOWOEUROPEJSKICH LINII AUGUSTOWSKA, KAMPINOSKA I PÓŁNOCNA** – dr Łucja Skonieczna, dr hab. Beata Madras-Majewska - Pracownia Pszczelnictwa, Wydział Nauk o Zwierzętach, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
10. **WPLYW TEMPERATURY W CZASIE ROZWOJU LARWALNEGO NA KSZTAŁT UŻYŁKOWANIA SKRZYDEŁ PSZCZOŁY MIODNEJ** – mgr inż. Anna Nawrocka, dr hab. Adam Tofilski - Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
11. **DOBOWE ZMIANY MASY CIAŁA MATEK PSZCZELICH NIEUNASIENIONYCH POZOSTAWIONYCH BEZ ASYSTY ORAZ W ASYŚCIE PSZCZÓŁ ROBOTNIC** – mgr Adriana Mirecka- Chronowska - Pasieka Hodowlana „Sądecki Bartnik”
12. **SZTUCZNE UNASIENIANIE MATEK PSZCZELICH W OBIEKTYWIE APARATU FOTOGRAFICZNEGO** – inż. Wojciech Kołodyński¹, dr hab. Małgorzata Bieńkowska² - ¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ²Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Choroby i zatrucia

13. **EFEKTYWNOŚĆ ZABIEGÓW ZWALCZANIA ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR* PRZY UŻYCIU PRODUKTU LECZNICZEGO WETERYNARYJNEGO APIGUARD** – lek. wet. Andrzej Bober, dr Krystyna Pohorecka, lek. wet. Marta Skubida - Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
14. **EFEKTYWNOŚĆ ZABIEGÓW ZWALCZANIA ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR* PRZY UŻYCIU PRODUKTU LECZNICZEGO WETERYNARYJNEGO APILIFE VAR** – lek. wet. Marta Skubida, dr Krystyna Pohorecka, lek. wet. Andrzej Bober - Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
15. **EFEKTYWNOŚĆ ZABIEGÓW ZWALCZANIA ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR* PRZY UŻYCIU PRODUKTU LECZNICZEGO WETERYNARYJNEGO THYMOVAR** - dr Krystyna Pohorecka, lek. wet. Marta Skubida, lek. wet. Andrzej Bober - Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
16. **STAN ZDROWOTNY RODZIN PSZCZELICH W PASIEKACH MONITOROWANYCH WIOSNĄ I LATEM 2017 ROKU** – dr Krystyna Pohorecka, lek. wet. Marta Skubida, lek. wet. Andrzej Bober - Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
17. **OCENA TOKSYCZNOŚCI OSTREJ OKYTETRACYKLINY DLA PSZCZOŁY MIODNEJ PO PODANIU DROGĄ POKARMOWĄ – WYNIKI TESTU GRANICZNEGO** – dr hab. Kamila Mitrowska, mgr Maja Antczak - Zakład Farmakologii i Toksykologii - Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
18. **BEZPIECZEŃSTWO STOSOWANIA PRZECIWWARROZOWEGO PREPARATU ABVar C DLA PSZCZÓŁ** – prof. dr hab. Jerzy Wilde, dr Beata Bąk, dr Maciej Siuda - Katedra Pszczelnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

19. **ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI ZWALCZANIA *VARROA* POPRZEC OKRESOWE OGRANICZENIE CZERWIENIA MATKI W IZOLATORZE CHMARY** – dr Maciej Siuda, prof. dr hab. Jerzy Wilde, dr Beata Bąk - Katedra Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

20. **CZY ISTNIEJĄ RÓŻNICE ANATOMICZNE POMIĘDZY PŁODNYMI I NIEPŁODNYMI OSOBNIKAMI *VARROA DESTRUCTOR*?** – mgr inż. Dawid Buchalik, prof. dr hab. Jerzy Wilde - Katedra Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko – Mazurski w Olsztynie

21. **BADANIE WPŁYWU SUBSTANCJI CHEMICZNYCH NA GRUCZOŁY GARDZIELOWE PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA* L.) W TESTACH TOKSYCZNOŚCI CHRONICZNEJ** – mgr inż. Paweł Parma, lek. wet. Agnieszka Drzewiecka, mgr Elżbieta Kulec-Płoszczyca, Natalia Lemańska, Ewelina Myrczek, Mateusz Grzesica - Instytut Przemysłu Organicznego Oddział w Pszczynie, Zakład Badań Ekotoksykologicznych, Pracownia Toksykologii Pszczół

22. **INFEKCJE WIRUSOWE W RODZINIE PSZCZELEJ U ROBOTNIC I SAMIC *VARROA DESTRUCTOR*** - dr Maria Michalczyk, dr hab. Rajmund Sokół - Katedra Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

23. **OKRESOWE PRZERWANIE CZERWIENIA MATEK PSZCZELICH JAKO METODA OBNIŻENIA POZIOMU PORAŻENIA RODZIN PSZCZELICH PRZEZ PASOŻYTA *VARROA DESTRUCTOR* W OKRESIE LETNIM** – dr hab. Małgorzata Bieńkowska¹, mgr Paweł Węgrzynowicz¹, dr Dariusz Gerula¹, dr Beata Panasiuk¹, dr Ralph Büchler², dr Aleksandar Uzunov², Ewa Skwarek¹, Tomasz Białek¹ - ¹Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach, ²Bieneninstitut Kirchhain, Niemcy

24. **WPŁYW WIELKOŚCI POPULACJI PASOŻYTA *VARROA DESTRUCTOR* NA SIŁĘ I PRZEŻYWAŁNOŚĆ RODZIN PSZCZELICH** – dr hab. Małgorzata Bieńkowska¹, dr Beata Panasiuk¹, dr Dariusz Gerula¹, mgr Paweł Węgrzynowicz¹, dr Ralph Büchler², dr Aleksandar Uzunov², Ewa Skwarek¹, Tomasz Białek¹ - ¹Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach, ²Bieneninstitut Kirchhain, Niemcy

25. **PRZYDATNOŚĆ KWASU SZCZAWIOWEGO W LETNIM ZWALCZANIU PASOŻYTA *VARROA DESTRUCTOR* W RODZINACH BEZ CZERWIU** – mgr Paweł Węgrzynowicz¹, dr hab. Małgorzata Bieńkowska¹, dr Dariusz Gerula¹, dr Beata Panasiuk¹, Tomasz Białek¹, Ewa Skwarek¹, dr Ralph Büchler², dr Aleksandar Uzunov² - ¹Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach, ²Bieneninstitut Kirchhain, Niemcy

26. **SKUTECZNOŚĆ BOWARU 500 W 2017 ROKU** – dr Piotr Skubida, dr Piotr Semkiw, mgr Krzysztof Jeziorski, Andrzej Pioś - Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Gospodarka pasieczna i ekonomika

27. **WZROST NAPSZCZULENIA WARSZAWY PO ZALEGALIZOWANIU PASIEK MIEJSKICH** – mgr inż. Zbigniew Kamiński, dr hab. Beata Madras-Majewska, dr Barbara Zajdel - Pracownia Pszczelnictwa, Wydział Nauk o Zwierzętach, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
28. **ANALIZA SEZONU PSZCZELARSKIEGO 2017 ROKU NA PODSTAWIE WIELKOŚCI WZIĄTKU** – dr hab. Małgorzata Bieńkowska, dr Dariusz Gerula, mgr Paweł Węgrzynowicz, dr Beata Panasiuk, Ewa Skwarek, Tomasz Białek - Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach
29. **WPLYW STOSOWANIA IZOLATORA CHMARY NA ZUŻYCIE ZAPASÓW ZIMOWYCH I WIOSENNY ROZWÓJ RODZIN PSZCZELICH – 1. ROK BADAŃ** – dr Jakub Gąbka, mgr inż. Joanna Trzeciecka - Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie
30. **OCENA ROZWOJU RODZIN PSZCZELICH W OKRESIE JESIENNYM PO WCZEŚNIEJSZYM ZASTOSOWANIU CIAST Z DODATKIEM ODTŁUSZCZONEJ MĄKI SOJOWEJ** – inż. Wojciech Kołodyński - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
31. **STAN PSZCZELARSTWA W 2017 ROKU** – dr Piotr Semkiw, dr Piotr Skubida, mgr Krzysztof Jezierski, Andrzej Pioś - Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Pożytki i zapylanie

32. **MIKROSTRUKTURA KWIATÓW I NEKTARNIKÓW SUMAKA OCTOWCA (*RHUS TYPHINA* L.)** – dr hab. Agata Konarska - Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
33. **GATUNKI POŻYTKOWE W ZBIOROWISKACH ROŚLINNYCH DOLINY RZĘKI CZECHÓWKI** - dr Agnieszka Dąbrowska, dr Grażyna Szymczak - Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Ogród Botaniczny w Lublinie
34. **POŻYTEK NEKTAROWY, PYŁKOWY I SPADZIOWY REJONU GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH W ŚWIELE ANALIZY MIKROSKOPOWEJ WYBRANYCH PRODUKTÓW PSZCZELICH** – dr Ernest Stawiarz, dr hab. Anna Wróblewska, Krzysztof Kozłowski, dr hab. Marzena Masierowska - Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
35. **SPEKTRUM PYŁKOWE OBNOŻY PSZCZELICH POZYSKANYCH OD MIESZANCA PSZCZOŁY MIODNEJ „JUGO”** – dr Ernest Stawiarz¹, Maciej Bryś² - ¹Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ²student - Studenckie Koło Naukowe Biologów
36. **FENOLOGIA I WARTOŚĆ POŻYTKOWA KWIATÓW ŚNIEŻYCHKI PRZEBISNIEG *GALANTHUS NIVALIS* L.** – dr Beata Żuraw¹, Krystyna Rysiak², dr Mykhaylo Chernetskyy², Renata Chyżewska³ - ¹Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ²Ogród Botaniczny Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ³Katedra Roślin Ozdobnych, Dendrologii i Architektury Krajobrazu w Lublinie
37. **BADANIA NAD WPLYWEM NAWOŻENIA DOLISTEGO GRYKI BOREM NA WYBRANE PARAMETRY JEJ NEKTAROWANIA** – dr hab. Paweł Chorbiński¹,

dr hab. Marek Liszewski² - ¹Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, ²Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Produkty pszczele

38. **OKREŚLENIE STOPNIA PRZECHODZENIA SULFONAMIDÓW I NITROIMIDAZOLI Z LECZNICZEGO SYROPU DO WOSKU PSZCZELEGO** – dr hab. Kamila Mitrowska, mgr Maja Antczak - Zakład Farmakologii i Toksykologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
39. **TRANSFER MIEDZI, ŻELAZA I CYNKU W ŁAŃCUCHU „KWIAT-PSZCZOŁA- MIÓD” W REJONACH O RÓŻNYM STOPNIU UPRZEMYSŁOWIENIA** – mgr Yekaterina Zonova, mgr Paweł Migdał, dr hab. Adam Roman, dr Ewa Popiela-Pleban - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
40. **KONCENTRACJA SELENU W ROŚLINACH POŻYTKOWYCH I ORGANIZMIE PSZCZOŁY MIODNEJ** – mgr Yekaterina Zonova, dr hab. Adam Roman, mgr Paweł Migdał, dr Ewa Popiela-Pleban - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
41. **ZAPRÓSZENIE PRODUKTÓW PSZCZELICH PYŁKIEM KUKURYDZY** – dr Dariusz Teper, dr Piotr Skubida, dr Piotr Semkiw, dr hab. Zbigniew Kołtowski, mgr Mikołaj Borański - Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach
42. **OZNACZANIE TYMOLU W MIODZIE METODĄ HPLC-RF** – dr hab. Teresa Szczęsna, mgr Katarzyna Jaśkiewicz, dr Ewa Waś, mgr Monika Witek, dr Piotr Skubida, dr Piotr Semkiw - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
43. **WŁAŚCIWOŚCI ANTYOSYDACYJNE ORAZ SKŁAD ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH W PIERZDZE** – mgr Katarzyna Jaśkiewicz, dr Ewa Waś, mgr Monika Witek, dr hab. Teresa Szczęsna, Urszula Kośka, dr Piotr Semkiw, dr Piotr Skubida - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
44. **44. NUTRITIONAL CHARACTERIZATION OF HONEY IN THE REGION OF BEIRA BAIXA** - Odete Catarino Gonçalves¹, Luis Pinto de Andrade², Mafalda Resende², Helena Beato², Christophe Espírito Santo² - ¹Beekeepers Association of the International Tagus Natural Park – Castelo Branco, ²Castelo Branco's Association Centre for Agri-Food Technological Support

Inne owady zapylające

45. **RÓŻNORODNOŚĆ PSZCZÓŁ (HYMENOPTERA: APOIDEA: APIFORMES) W GRADIENTCIE URBANIZACYJNYM** – dr Weronika Banaszak-Cibicka¹, dr Michał Żmihorski^{2,3} - ¹Zakład Hodowli Owadów Użytkowych, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ²Department of Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, ³Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie
46. **TRZMIELE PARKÓW MIEJSKICH WARSZAWY** – dr Barbara Zajdel¹, mgr Mikołaj Borański², Katarzyna Brzezińska¹, mgr inż. Agata Jojczyk³, dr Kornelia Kucharska⁴ - ¹Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie, ²Zakład Pszczelnictwa, Instytut Ogrodnictwa w Puławach, ³Samodzielna Pracownia Oceny i Wyceny Zasobów Przyrodniczych SGGW w Warszawie, ⁴Zakład Zoologii, SGGW w Warszawie

47. **WYKORZYSTANIE PSZCZOŁY MURARKI OGRODOWEJ *OSMIA RUFAL* L. DO ZAPYLANIA ROŚLIN W OKRESIE ZIMOWYM** – dr hab. Monika Fliszkiewicz, dr hab. Karol Giejdasz, dr hab. Oskar Wasielewski - Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
48. **CHÓW TRZMIELI NA POLETKACH Z JASNOTY BIAŁEJ** – dr Dariusz Teper, mgr Mikołaj Borański - Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach
49. **BIORÓŻNORODNOŚĆ APOIDEA NA TERENACH INTENSYWNYCH UPRAW ROLNICZYCH** – mgr Mikołaj Borański, dr hab. Zbigniew Kołtowski, dr Dariusz Teper, Ryszard Jemioła, Ewa Kołtowska - Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach
50. **MIKROBIOTA ENDOSYMBIOTYCZNA U MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA RUFAL*)** - Michał Kolasa¹, Aleksandra Łoś², Radosław Ścibior³, Aneta Strachecka² - ¹ Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk, ² Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ³Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Łowiectwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

GRUDKI WOSKOWE DO UWIESZANIA SIĘ PSZCZÓŁ KURTINY GNIAZDA PSZCZOŁY OLBRZYMIEJ, *APIS DORSATA*

Jerzy Woyke

Zakład Hodowli Owadów Użytkowych, Nowoursynowska 166, 02-657 Warszawa

Około 70% miodu pozyskiwanego w Indiach i w Nepalu pochodzi od pszczoły olbrzymiej *Apis dorsata*. Pszczoła ta gniazduje wolno pod wielkimi konarami drzew, lub pod nawisami różnych budowli. *A. dorsata* wędruje, wracając sezonowo do tych samych miejsc gniazdowania. Biologia tej pszczoły jest mało znana.

Najnowsza publikacja na temat migracji *A. dorsata* (Thapa i Wongsiri, 2011) sugeruje, że powracające roje znajdują swoje stare miejsca gniazdowania z poprzedniego roku dzięki pozostawionym w ubiegłym sezonie grudkom woskowym przyczepionym do pułapu miejsca gniazdowania. Jednak moje dwa filmy pokazują, że pszczoły wywiadowczy nie poszukiwały miejsc gniazdowania również tam, gdzie nie było grudek woskowych, a tam gdzie były grudki, pszczoły nie interesowały się nimi.

Dlatego badałem, w jakim celu pszczoła *A. dorsata* tworzy i używa grudek woskowych. Gniazdo *A. dorsata* składa się z plastra z czerwem i miodem oraz kurtyny ochronnej pokrywającej plaster. Kurtyna jest złożona z 3 - 6 warstw pszczoł. Poszczególne pszczoły w kurtynie nie siedzą bezpośrednio na plastrze. Istnieje wolna przestrzeń między czerwem, a kurtyną. Pszczoły kurtyny zwieszają się wokół miejsca przytwierdzenia gniazda.

Robotnice wiszące w każdym rzędzie zasłony, trzymają się przednimi nogami za tylnie nogi pszczoł wiszących powyżej. W ten sposób pojawiają się łańcuchy długości nawet do 50 lub więcej pszczoł. Powierzchnia, do której jest przytwierdzone gniazdo, jest gładka i twarda. Pszczoły znajdujące się najwyżej w kurtynie, bezpośrednio pod tym pułapem nie są w stanie utrzymać łańcuchów pszczoł poniżej. Dlatego też pszczoły wytwarzają specjalne woskowe twory do uwieszania się, zwane grudkami woskowymi. Są to pojedyncze komórki plastra, zwrócone otworem ku dołowi. Pszczoły umieszczają grudki woskowe dookoła podstawy plastra.

Tak więc, grudki woskowe służą do uwieszania się pszczoł tworzących kurtynę gniazda *A. dorsata*.

OBSERWACJE WYEKSPONOWANEGO GRUCZOŁU NASONOWA U LECĄCYCH ROBOTNIC PSZCZOŁY MIODNEJ

Aleksandra Żmuda, Adam Tofilski

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

Dotychczasowe obserwacje wskazują, że robotnice pszczoły miodnej eksponują gruczoł Nasonowa stojąc w pobliżu atrakcyjnego źródła pokarmu lub przy wejściu do gniazda. W starszej literaturze naukowej sugerowano, że pszczoły eksponują gruczoł Nasonowa także w czasie lotu jednak nie potwierdzono tego w przekonujący sposób. Obserwacje latających robotnic pszczoły miodnej są trudne z powodu stosunkowo dużej prędkości lotu. Kamery video będące w powszechnym użyciu nie są odpowiednie do badania latających pszczoł, ponieważ obraz pszczoły jest nieostry i na jego podstawie trudno jednoznacznie stwierdzić czy gruczoł Nasonowa jest wyeksponowany czy nie.

W badaniach użyto specjalistycznej kamery Phantom Miro ex4, która zapisuje obraz o rozdzielczości 800 x 600 pikseli z prędkością 1200 klatek na sekundę. Rejestrowano zachowanie robotnic pszczoły miodnej w odległości jednego metra od poidła z roztworem miodu gryczanego o stężeniu cukru 58%. W czasie badań dostęp do naturalnych źródeł pokarmu był ograniczony w związku z czym użyte źródło pokarmu było bardzo atrakcyjne dla pszczoł. Źródło pokarmu znajdowało się około 17 metrów od ula. Robotnice pszczoły miodnej przenoszono z wylotka ula do źródła pokarmu i zachęcano je do pobierania pokarmu. Jeśli robotnica samodzielnie wróciła do źródła pokarmu znaczone ją przy pomocy farby emulsyjnej, a inne przylatujące robotnice odławiano i zamykano do końca dnia w klateczce.

Na 41 nagraniach udokumentowano przylot 13 pszczoł do źródła pokarmu i na 36 z tych nagrań stwierdzono wyeksponowany gruczoł Nasonowa. Zarejestrowano także 23 powroty tych samych pszczoł do gniazda, w czasie których gruczoł nigdy nie był eksponowany. Wyniki te są pierwszym bezpośrednim dowodem, że robotnice pszczoły miodnej eksponują gruczoł Nasonowa w czasie lotu.

OBSERWACJE RUCHU SKRZYDEŁ PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA*)

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 jako gatunek społeczny wykorzystuje różne sygnały w trakcie interakcji między osobnikami wewnątrz gniazda np.: śpiew, sygnał vibracyjny, taniec. Śpiew wytwarzany jest na skutek vibracji mięśni tułowia, które przekazywane są drugiej pszczole. Prawdopodobne jest, że vibracjom towarzyszą również ruchy skrzydeł, które mogą być źródłem dźwięków i ruchów powietrza odbieranych przez otaczające pszczoły.

Celem niniejszego badania była obserwacja ruchu skrzydeł pszczół w trakcie różnych zachowań. Obserwacjami objęto 3 rodziny w okresie od maja do sierpnia. Zachowania pszczół nagrywano za pomocą szybkiej kamery (2900 klatek/s). Pszczoły poruszały skrzydłami w formie pulsów, składających się z wielu uderzeń skrzydeł, które rozdzielone były przerwami. Wyniki przedstawiono za pomocą średniej i odchylenia standardowego. Matki poruszały skrzydłami z największą częstotliwością (299 ± 72 Hz), pulsy były długie ($1,6 \pm 1,4$ s), ponieważ składały się z wielu uderzeń skrzydeł (544 ± 508). Trutnie również poruszały skrzydłami, jednak tylko w tych dniach, gdy wylatywały z gniazda. Częstotliwość ruchu skrzydeł trutni (190 ± 35 Hz) była niższa w porównaniu do matek ($p < 0,05$), a pulsy były krótsze (33 ± 65 ms; $p < 0,05$) i składały się z mniejszej liczby uderzeń skrzydeł (7 ± 15 ; $p < 0,05$). Robotnice najczęściej poruszały skrzydłami wchodząc w interakcje z matkami, trutniami i innymi robotnicami. Częstotliwość ruchu skrzydeł robotnic była wyższa ($p < 0,05$) w kontakcie z matką (205 ± 49 Hz) niż z robotnicami (165 ± 57 Hz). W obu przypadkach była podobna do trutni ($p > 0,05$) i niższa w porównaniu do matek ($p < 0,05$), a pulsy trwały (77 ± 84 ms i 80 ± 88 ms) dłużej niż u trutni ($p < 0,05$) i krócej niż u matek ($p < 0,05$). Liczba uderzeń skrzydeł w pulsie (17 ± 20 i 16 ± 22) była większa niż u trutni ($p < 0,05$) i mniejsza niż u matek ($p < 0,05$). Ruch skrzydeł czasem występował w sekwencji z sygnałem wibracyjnym. Poruszanie skrzydłami obserwowano również u robotnic: siedzących na matecznikach, podążających za tancerkami, zachęcających tańcem do czyszczenia ciała oraz strażniczek. Natomiast, ruchu skrzydeł nie zaobserwowano w przypadku: tańca drżącego, czyszczenia ciała i trofalaksji.

Podsumowując, nie tylko matki i robotnice poruszają skrzydłami podczas różnych interakcji, ale również trutnie. Wytwarzane w ten sposób sygnały różnią się częstotliwością i czasem trwania, mogą zatem nieść różne informacje.

WPLYW NISKIEJ TEMPERATURY NA MASĘ CIAŁA I PRZEŻYWALNOŚĆ TRUTNI PSZCZOŁY MIODNEJ

Hajnalka Szentgyörgyi, Krystyna Czekońska, 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 czerwiu zasklepionego wpływa na masę i przeżywalność trutni pszczoły miodnej.

Do badań wykorzystano 5 rodzin pszczelich w czasie dwóch lat badań. Po zasklepieniu komórek z czerwem w znanym wieku plastry pszczele umieszczano w ciepłarkach o stałej temperaturze 32°C lub 35°C aż do czasu wygryzienia się trutni. Bezpośrednio po wygryzieniu osobniki ważono i znakowano indywidualnie. Zważone i oznakowane osobniki umieszczano na plastrze z czerwem w izolatorach z kraty odgrodowej w niespokrewnionych rodzinach pszczelich. W każdej rodzinie opiekującej się trutniami umieszczono po 100 osobników z każdej grupy eksperymentalnej. Łącznie wprowadzono do 5 rodzin pszczelich 1000 trutni.

Trutnie wychowywane w niskiej temperaturze w momencie wygryzania miały istotnie większą masę ciała niż trutnie wychowane z wyższej temperaturze. Trutnie z niższej temperatury przeżywały także istotnie dłużej i istotnie częściej dożywały do wieku dojrzałości rozrodczej (ponad 15 dni) w porównaniu do trutni z wyższej temperatury.

Badania były finansowane ze środków NCN, numer umowy: UMO-2013/10/E/NZ9/00682 oraz z DS 3506/2017.

PORÓWNANIE STĘŻENIA WYBRANYCH NEUROMODULATÓW U PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA*) Z PASIEKI MIEJSKIEJ ORAZ Z TERENÓW ROLNICZYCH

Agata Bednarek, Łukasz Nicewicz, Marta Sawadro

Katedra Fizjologii Zwierząt i Ekotoksykologii, Uniwersytet Śląski, ul. Bankowa 9, 40-007 Katowice
e-mail: agata.bednarek@us.edu.pl

Rosnąca popularność pszczelarstwa miejskiego skłania do refleksji nad kondycją rodzin pszczeł zamieszkujących centra dużych miast.

Specyficzny mikroklimat, fragmentacja obszarów, na których zlokalizowane są pożytki, bardziej skomplikowane przestrzennie środowisko, codzienny kontakt z zanieczyszczeniami generowanymi przez ruch uliczny, a coraz częściej – również ze smogiem, to tylko niektóre z licznych czynników, które mogą indukować zmiany w procesach życiowych pszczoł z miast. Warty podkreślenia jest fakt, iż dotychczasowe badania skupiały się przede wszystkim na produktach pszczeł pozyskiwanych z pasiek z tej nietypowej lokalizacji (miód, wosk, pyłek).

W prezentacji przedstawione zostaną wyniki badań pilotażowych przeprowadzonych na robotnicach pszczoły miodnej, pochodzących z pasieki miejskiej zlokalizowanej w Katowicach oraz z pasieki referencyjnej z terenów rolniczych z okolic Siedlec. Celem badań było porównanie poziomu wybranych neuromodulatorów procesu uczenia się, pamięci i koordynacji ruchowej w centralnym układzie nerwowym pszczoły miodnej (allatostatyna A, tachykinina, neuropeptyd F). Ponadto analizie poddano stężenie hormonu adipokinetycznego u pszczoł pochodzących z pasieki miejskiej oraz pasieki referencyjnej, jako wskaźnika tempa metabolizmu energetycznego.

Na podstawie uzyskanych rezultatów można przypuszczać o możliwym istnieniu mechanizmów przystosowawczych pszczoł do życia w środowisku miejskim. W celu weryfikacji tej hipotezy konieczne są dalsze badania.

PROPORCJA MASY GŁOWY DO MASY CIAŁA TRUTNI PSZCZOŁY MIODNEJ WYCHOWYWANYCH W RÓŻNYCH WARUNKACH

Krystyna Czekońska, Adam Tofilski

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

Trutnie rozwijające się w niekorzystnych warunkach środowiska mają mniejszą masę ciała. Ten spadek masy może być proporcjonalny w różnych częściach ciała lub może dochodzić do nieproporcjonalnego obniżenia masy głowy w celu utrzymania masy tułowia lub odwłoka na wyższym poziomie. Celem naszej analizy było zbadanie w jakim stopniu temperatura i warunki żywieniowe panujące podczas wychowu trutni wpływają na proporcje masy głowy do masy ciała.

Analizowano masę ciała i głowy trutni *Apis mellifera* wychowywanych w rodzinach z ograniczonym i nieograniczonym dostępem do pyłku oraz trutni wychowywanych w stadium poczwarki w temperaturze 32°C i 35°C. Masę ciała i głowy oceniano bezpośrednio po wygryzieniu się trutni.

Stwierdzono, że trutnie wychowywane w rodzinach z ograniczonym dostępem do pyłku, które mają niższą masę ciała w porównaniu do trutni wychowywanych w rodzinach nieograniczonym dostępem do pyłku, miały także istotnie lżejszą głowę, średnio o 0,13 mg ($p < 0,001$). W stosunku do masy ciała, masy głowy trutni rozwijających się w rodzinach z nieograniczonym i ograniczonym dostępem do pyłku wynosiły odpowiednio 7,19% i 7,06%. Różnice te były statystycznie istotne ($p = 0,009$).

Trutnie wychowywane w temperaturze 32°C, o wyższej masie ciała, mają głowy o zbliżonej masie w porównaniu do trutni wychowanych w temperaturze 35°C ($p = 0,57$). W stosunku do masy ciała, masy głowy trutni rozwijających się w temperaturze 32°C i 35°C wynosiły odpowiednio: 7,46% i 7,97%. Różnice te były statystycznie istotne ($p < 0,001$).

Wyniki wskazują, że proporcja głowy do masy ciała zmienia się i zależy od warunków wychowu. W niskiej temperaturze i w warunkach ograniczonego dostępu do pokarmu proporcja masy głowy do masy ciała maleje. Temperatura i warunki żywieniowe panujące podczas wychowu trutni wydają się być ważnymi determinantami sprawności godowej trutni.

W WARUNKACH BEZMATECZNOŚCI ROBOTNICE ŻYJĄ DŁUŻEJ GDY NIE MA TRUTNI

Aleksandra Łangowska

Zakład Hodowli Owadów Użytkowych, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań

W badaniach nad starzeniem się pszczoł - organizmów modelowych w badaniach gerontologicznych - do tej pory pomijano rolę samców w kontekście społecznej regulacji starzenia robotnic. Celem niniejszego badania było wyjaśnienie jaki koszt ponoszą

robotnice zajmujące się trutniami. Test przeprowadzono w warunkach tzw. beznadziejnej bezmateczności, gdy pszczoły nie mają możliwości wychowania matki ratunkowej. Ponadto zastosowano dwie różne diety: syrop cukrowy, bądź ciasto pyłkowo-cukrowe. Warunki te poniekąd wymuszają opiekę nad trutniami, zwłaszcza w przypadku diety bezbiałkowej, która praktycznie wykluczyła możliwość podjęcia składania jaj przez robotnice.

Test przeprowadzono na małych grupach robotnic przetrzymywanych w ulikach w cieplarkach. Uliki miały perforowane przezroczyste ścianki. Utworzono trzy podstawowe grupy doświadczalne. W pierwszej grupie w ulikach były same robotnice; uliki te umieszczono w pierwszej cieplarni. W drugiej grupie do ulików z robotnicami dołożono ośmiodniowe trutnie, a uliki umieszczono w drugiej cieplarni. Do tej samej cieplarni wstawiono uliki z samymi robotnicami, stanowiącymi trzecią grupę. Celem powołania tej ostatniej grupy było sprawdzenie, czy ewentualny wpływ trutni na długość życia robotnic zaznaczy się również, gdy robotnice nie będą mogły bezpośrednio kontaktować się z trutniami.

Stwierdzono, że robotnice przebywające razem z trutniami żyły istotnie krócej, niż pszczoły bez trutni. Co więcej, również istotnie niższa była długość życia robotnic przebywających jedynie w sąsiedztwie ulików z trutniami. W trakcie trwania eksperymentu nie zaobserwowano jaj w komórkach plasterków. Wyniki te uzyskano w przypadku obu diet, choć pszczoły karmione pyłkiem żyły ogólnie dłużej. Rezultaty doświadczenia wskazują na fakt, że trutnie potrafią zakomunikować swoją obecność robotnicom prawdopodobnie za pomocą lotnych feromonów.

HUMORALNA ODPOWIEDŹ IMMUNOLOGICZNA PSZCZÓŁ *APIS MELLIFERA* NA WYBRANE PORFIRYNY

Katarzyna Buczek¹, Agnieszka Zdybicka-Barabas², Grzegorz Borsuk³, Małgorzata Cytryńska², Anna Gromada¹, Mariusz Trytek¹

¹ Zakład Mikrobiologii Przemysłowej, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

² Zakład Immunobiologii, 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

**Badania finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki.
Projekt badawczy nr 2015/17/B/NZ9/03607**

Odpowiedź humoralna układu odpornościowego owadów obejmuje m.in. aktywację kaskad enzymów proteolitycznych (melanizacja) jak również indukcję syntezy peptydów o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych. Oksydaza fenolowa (PO) uruchamiana jest jako jeden z pierwszych enzymów zaangażowanych w odpowiedź humoralną owadów, co może przyczynić się do zwalczania zakażenia pszczoł miodnych mikrosporydiami *Nosema* spp.

Celem badań było określenie wpływu związków porfirynewych na wybrane reakcje układu odpornościowego pszczoł *Apis mellifera*. Określono poziom aktywności

oksydazy fenolowej oraz aktywność przeciwdrobnoustrojową hemolimfy pszczoł miodnych (zdrowych oraz zainfekowanych *Nosema* spp.) poddanych działaniu 2 amidowych pochodnych protoporfiryny IX, PP(Asp)₂ i PP(Lys)₂.

Trzydniowe pszczoły, umieszczone w klatkach Woykego, podzielono na 6 grup po 10 klatek, po 40 owadów każda. Połowę badanych osobników w poszczególnych grupach zakażono zarodnikami *Nosema* spp. Trzy dni po zakażeniu, pszczołom kontrolnym (nietraktowanym porfirynami) podawano syrop cukrowy (1:1), a pozostałym grupom syrop z dodatkiem porfiryn (w stężeniu 100 µM). Po 24 i 48 h doświadczenia pobrano hemolimfę [1]. Aktywność przeciwdrobnoustrojową w hemolimfie oznaczano metodą dyfuzji radialnej wobec *Escherichia coli* D31 i *Micrococcus luteus* ATCC 10240 (aktywność przeciwbakteryjna) oraz *Aspergillus niger* 71(1) (aktywność przeciwgrzybowa) [2]. Aktywność PO oznaczano metodą kolorymetryczną z wykorzystaniem L-DOPA jako substratu [3].

W grupach pszczoł zdrowych i zakażonych, traktowanych obiema porfirynami zaobserwowano wzrost aktywności przeciwgrzybowej (anty-*A. niger*) hemolimfy (po 24 h) w porównaniu do grup kontrolnych. Z kolei hemolimfa, niezależnie od czasu jej pobrania, wykazywała podobną aktywność anty-*M. luteus* we wszystkich grupach; aktywność anty-*E. coli* stwierdzono jedynie w niektórych grupach traktowanych porfiryną PP(Asp)₂, po 24 i 48 h. Wykazano, że poziom aktywności PO w hemolimfie pszczoł niezakażonych karmionych porfirynami, jest odpowiednio 5- [PP(Asp)₂] i 3-krotnie [PP(Lys)₂] wyższy po 24 h niż w grupie kontrolnej, co sugeruje, że obie porfiryny podwyższają aktywność tego enzymu u pszczoł. PO w hemolimfie pszczoł kontrolnych zdrowych, wykazywała znacznie niższą aktywność (ok. 6-krotnie po 24 h i 3-krotnie po 48 h) w porównaniu do hemolimfy pszczoł zakażonych. W grupach pszczoł zakażonych traktowanych porfirynami nie zaobserwowano tak wyraźnej zależności.

Wzrost aktywności oksydazy fenolowej i aktywności przeciwgrzybowej w hemolimfie w wyniku spożycia porfiryn przez pszczoły wskazuje na aktywację układu immunologicznego pszczoł, co sugeruje pośrednie oddziaływanie porfiryn w ograniczaniu rozwoju nosemozy. Należy zaznaczyć, że w przypadku porażonych pszczoł, nadmierne pobudzenie odpowiedzi immunologicznej może prowadzić do osłabienia owadów. Dlatego niezbędne są dalsze szczegółowe badania w zakresie stopnia zakażenia, czasu podawania konkretnej porfiryny w korelacji z przeżywalnością pszczoł.

Literatura:

- [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] Mak P., Zdybicka-Barabas A., Cytryńska M. (2010) A different repertoire of *Galleria mellonella* antimicrobial peptides in larvae challenged with bacteria and fungi. Developmental and Comparative Immunology 34(10), 1129-1136.
- [3] Zdybicka-Barabas A., Mak P., Jakubowicz T., Cytryńska M. (2014) Lysozyme and defense peptides as suppressors of phenoloxidase activity in *Galleria mellonella*. Archives of Insect Biochemistry and Physiology 87(1), 1-12.

SUPLEMENTACJA PIPERYNĄ WYDŁUŻA ŻYCIE PSZCZOŁ MIODNYCH (DOŚWIADCZENIE KLATECZKOWE)

Michał Schulz, Aleksandra Łoś, Aneta Strachecka

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

Piperyna jest uznawana za wartościowy dodatek do leków, suplementów diety oraz skuteczny konserwant żywności. Przeciwwzapalny charakter piperyny chroni przed uszkodzeniami oksydacyjnymi poprzez hamowanie lub wygaszanie wolnych rodników, reaktywnych form tlenu i rodników hydroksylowych, co prowadzi do wydłużenia życia ssaków. Ponadto piperyna posiada potwierdzone właściwości przeciwbólowe, przeciwdrgawkowe, przeciwgorączkowe, a nawet przeciwnowotworowe [np. 1,2,3,4]. Udowodnione do tej pory korzystne działanie alkaloidu - piperyny na kręgowce oraz pozytywny wpływ innych organicznych suplementów diety na pszczoły miodne (*Apis mellifera* L.) były podstawą do sprawdzenia wpływu piperyny na długość życia oraz poziom globalnej metylacji DNA mózgu robotnic.

Eksperyment przeprowadzono w stałych warunkach 35°C i 65% wilgotności względnej. Przygotowano 100 klateczek – w pojedynczej, drewnianej klateczce o wymiarach 12 x 12 x 5 cm ze szklanym, ruchomym frontem umieszczano po 40 jednodniowych robotnic *A. m. carnica*. Wszystkie pszczoły karmione były syropem podawanym w strzykawkowych podkarmiaczkach, przy czym 50 klateczek stanowiło grupę kontrolną (niesuplementowaną żadnymi dodatkami) spożywającą syrop cukrowy (1:1), a pszczoły z pozostałych 50 klateczek stale, przez całą długość doświadczenia suplementowano piperyną o stężeniu 3µg/ml w syropie cukrowym (1:1).

W celu określenia długości życia pszczoł co 2 dni usuwano i liczono martwe pszczoły w każdej klateczce, a także uzupełniano podkarmiaczki odpowiednim typem syropu.

Poziom globalnej metylacji DNA zbadano w mózgach preparowanych od losowo pobranych 10 żywych pszczoł z każdej grupy w 1, 4, 10, 18, 25 i 32 dniu trwania eksperymentu. Mózgi w osobnych probówkach typu Eppendorf zamrażano aż do czasu analiz. DNA wyizolowano przy użyciu komercyjnego zestawu, zgodnie z instrukcją producenta (Qiagen). Analizę poziomu globalnej metylacji DNA wykonano z wykorzystaniem komercyjnego zestawu (Sigma Aldrich).

Długość życia pszczoł z grupy suplementowanej piperyną była dłuższa o 22% od pszczoł z grupy kontrolnej, niesuplementowanej. Poziom globalnej metylacji DNA mózgów robotnic z grupy kontrolnej był istotnie wyższy począwszy od 18 dnia ich życia.

Otrzymane wyniki pokazują, że piperyna sprawdza się jako środek wydłużający życie pszczoł i poprawiający ich kondycję w warunkach doświadczenia klateczkowego. Takie obserwacje, w połączeniu z innymi właściwościami piperyny stwarzają podstawę do dalszych badań nad jej wykorzystaniem jako substancji stosowanej w gospodarce pasiecznej.

1. Bukhari, I.A., Pivac, N., Alhumayyd, M.S., Mahesar, A.L., Gilani, A.H. (2013). The analgesic and anticonvulsant effects of piperine in mice. *Journal Of Physiology And Pharmacology* 64, 789–794.

2. Lee, S. H., Kim, H. Y., Back, S. Y., & Han, H. K. (2018). Piperine-mediated drug interactions and formulation strategy for piperine: Recent advances and future perspectives. Expert opinion on drug metabolism & toxicology, (just-accepted).
3. Mittal, R. and Gupta, R.L. (2000). In vitro antioxidant activity of piperine. Methods And Findings In Experimental And Clinical Pharmacology 22, 271–4.
4. Tasleem, F., Azhar, I., Ali, S.N., Perveen, S. and Mahmood, Z.A. (2014). Analgesic and anti-inflammatory activities of *Piper nigrum* L. Asian Pacific Journal Of Tropical Medicine 7S1, S461-S468.

OCENA KONDYCJI RODZIN PSZCZOŁY MIODNEJ *APIS MELLIFERA* Z OBSZARÓW MIEJSKICH I WIEJSKICH W OPARCIU O BIOMARKERY STRESU ŚRODOWISKOWEGO

Łukasz Nicewicz, Agata Bednarek, Alina Kafel,
Mirosław Nakonieczny

Katedra Fizjologii Zwierząt i Ekotoksykologii, Uniwersytet Śląski, Bankowa 9, 40-007 Katowice
e-mail: lnicewicz@us.edu.pl

W ostatnich latach coraz bardziej popularne staje się pszczelarstwo miejskie. Większość badań prowadzonych na pszczołach w miastach dotyczy produktów pszczelich, takich jak: miód, wosk i pyłek. Brak jest natomiast analiz na temat kondycji rodzin pszczelich i oddziaływania środowiska miejskiego na procesy życiowe tych owadów.

Do oceny oddziaływania stresu środowiskowego na fizjologię zwierząt wykorzystuje się zestawy specyficznych biomarkerów, takich jak:

1. Aktywność S-transferazy glutationowej (GST) – enzymu wielu szlaków procesu detoksykacji;
2. Całkowitą Pojemność Antyoksydacyjną (TAC) – wskaźnik zdolności do neutralizowania wolnych rodników tlenowych;
3. Aktywność acetylocholinoesterazy (AChE) – biomarker oddziaływania pestycydów fosforoorganicznych;
4. Poziom białek stresu o masie molekularnej 70 kDa (Hsp70) –biomarker narażenia organizmów na czynniki stresowe.

Celem prezentowanych badań było określenie czy środowisko miejskie istotnie wpływa na procesy życiowe pszczoły miodnej. W tym celu wyznaczono wartości wyżej wymienionych biomarkerów stresu środowiskowego u robotnic pszczoły miodnej, pochodzących z pasieki miejskiej, umiejscowionej na dachu w centrum Katowic oraz z terenów rolniczych w okolicach Siedlec. Pszczoły pochodziły ze wspólnej linii hodowlanej. Do analiz wykorzystano następujące narządy: centralny układ nerwowy, mięśnie tułowia, jelito oraz ciało tłuszczowe.

Uzyskane wyniki wskazują na istotne różnice w analizowanych parametrach, zależnie od pochodzenia pszczoł (miasto – teren rolniczy), a także wybranych do analiz narządów. Rezultaty te stanowią podstawę do dalszych badań narażenia rodzin pszczelich na stres środowiskowy w warunkach miejskich.

BEE BREEDING AND GENETICS HODOWLA I GENETYKA

GRADIENT HYBRYDYZACJI POMIĘDZY PODGATUNKAMI PSZCZOŁY MIODNEJ W EUROPIE ŚRODKOWEJ

Andrzej Oleksa¹, Tünde Abonyi^{1,2}, Igor Chybicki¹, Szilvia Kusza²,
Katarzyna Meyza¹, Anna Nawrocka³, Ewa Sztupecka¹, Adam
Tofilski³, Bartosz Ulaszewski¹

¹ Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, ul. Chodkiewicza 30,
85-064 Bydgoszcz, e-mail: olek@ukw.edu.pl

² Institute of Animal Husbandry, Biotechnology and Nature Conservation, University of Debrecen,
4032 Debrecen, Böszörményi út 138, Hungary

³ Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Rolniczy, ul.29 Listopada 54, 31-425 Kraków

Jednym z zagrożeń dla zrównoważonego użytkowania pszczoł miodnych jest zanik lokalnej zmienności genetycznej w wyniku wymieszania pul genowych wywodzących się z różnych populacji czy linii ewolucyjnych. W Europie Środkowej zjawisko to wynika głównie z importu matek pszczelich z podgatunku *A. m. carnica* (AMC) do naturalnego zasięgu *A. m. mellifera* (AMM), to jest sprowadzania materiału hodowlanego pochodzącego z obszaru położonego na południe od Karpat na tereny położone na północ od tej naturalnej bariery geograficznej. Celem prezentowanych badań było rozpoznanie poziomu introgresji genów AMC do puli genowej AMM (i *vice versa*) w gradiencie geograficznym od południowych Węgier po północną Polskę, a także wyjaśnienie zaobserwowanego wzorca w oparciu o zmienne geograficzne (szerokość geograficzna, wysokość n.p.m.), klimatyczne (dane BIOCLIM) i miary intensywności zagospodarowania terenu (m.in. gęstość osadnictwa). Materiał badawczy (niespokrewnione robotnice, 1 na stanowisko) zebrano wzdłuż dwóch transektów o długości ok. 900 km (w przybliżeniu, 17,5°E i 23°E, $N=171$ i $N=223$). Pszczoły zostały zgenotypowane przy użyciu 13 loci mikrosatelitarnych, a następnie dla każdego osobnika oszacowano prawdopodobieństwo przynależności do AMM z użyciem metody STRUCTURE. Dodatkowo, prawdopodobieństwo przynależności do AMM zostało oszacowane w oparciu o analizę geometrycznej morfometrii użytkowania. Następnie, korzystając z podejścia opierającego się na teorii informacji i kryterium informacyjnym Akaike, próbowano odnaleźć taki zestaw zmiennych niezależnych, który zgodnie z zasadą parsymonii najlepiej objaśniał zaobserwowany wzorzec admiksji pszczoł. Do modelowania użyto uogólnionych modeli addytywnych (GAM). Uzyskane wyniki wskazują, że żadna kombinacja zmiennych niezależnych nie opisuje obserwowanego wzorca admiksji tak dobrze, jak sama szerokość geograficzna. Krótko mówiąc, udział genów AMC maleje wraz z szerokością geograficzną. Najlepiej zachowana pula genowa podgatunku AMM występuje na północ od 54 °N, gdzie udział genów jądrowych pochodzących od AMM wynosi ok. 70%, a osobniki które można sklasyfikować jako czyste AMM stanowią ok. 25%. Na południe od 52 °N nie stwierdzono występowania czystych AMM, natomiast liczne są mieszańce między podgatunkami. Nie zaobserwowano istotnych różnic między transektami. Uzyskane wyniki mogą mieć

znaczenie dla opracowania optymalnej strategii ochrony AMM w Polsce, w tym dla wskazania rejonów dla hodowli zachowawczej.

*** Badania finansowane z grantu NCN (projekt nr 2015/19/B/NZ9/03718).**

PRZYSTOSOWANIE SIĘ PSZCZÓŁ LINII HODOWLANYCH M AUGUSTOWSKA, M PÓŁNOCNA I M KAMPINOSKA DO WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH W MIEJSCACH ICH WYSTĘPOWANIA

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

Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa, ul. Kazimierska 2A, 24-100 Puławy
e-mail: małgorzata.bienkowska@inhort.pl

Przedmiotem badań były rodziny pszczele z matkami linii hodowlanych których hodowla prowadzona jest w pasiekach hodowlanych w Olecku i w Parzniewie. Badania prowadzono w 3 pasiekach hodowlanych zajmujących się i hodowlą matek pszczelich linii M Augustowska, M Północna i M Kampinoska. Łącznie w 2017 roku oceniono 89 rodzin pszczelich z matkami urodzonymi w latach 2014, 2015 i 2016 oraz wstępnie oceniono 24 matki urodzone w 2017. Łagodna zima 2016-2017 niewątpliwie miała wpływ na lepsze niż w latach poprzednich zimowanie rodzin pszczelich. Straty zimowe wynosiły 18% badanych pni, co można uznać za nie odbiegające od normy. Większość zimowych upadków zanotowano wśród rodzin linii M Augustowska (17%) i linii M Północna (38%) z matkami urodzonymi w 2014 roku (łącznie 50% zazimowanych pni). Najlepiej przetrzymały rodziny z matkami linii M Kampinoska (>95%) wśród których osypały się tylko 2 rodziny z matkami urodzonymi w 2015 roku. W punktowej ocenie zimowli, wszystkie rodziny które przetrzymały uzyskały od 1,7 do 2,2 pkt. co oznacza, że w czasie pierwszego przeglądu wiosennego, rodziny wymagały zmniejszenia gniazda o jedną lub dwie ramki. Analiza danych wykazała również, że wśród rodzin linii MKampinoska (które spośród badanych rodzin przetrzymały najlepiej) punktowa ocena zimotrwałości zmniejsza się wraz z rokiem urodzenia matek, jednak jest wyższa niż w latach poprzednich. Sezon pszczelarski 2017 upływał pod znakiem anomalii pogodowych. Miało to swoje odzwierciedlenie w ilości odwirowanego miodu w rodzinach pszczelich, bowiem średnia wydajność wynosiła tylko 8,6kg (tj. o około 44% mniej niż w latach ubiegłych). Jednak w ocenie punktowej tego parametru, umożliwiającej porównywanie pszczół bytujących w różnych środowiskach, nie stwierdzono różnic statystycznie istotnych, a wydajność miodowa w rodzinach doświadczalnych kształtowała się na poziomie wydajności zbliżonej do średniej z badanych populacji, co wskazuje na to, że w miejscach naturalnego bytowania, pszczoły te dobrze wykorzystują ubogie w tych rejonach pożytki pszczele. Analizując ten parametr, należy dodać, że gromadzony w ulu zapas nektaru zwykle ulega uszczupleniu w wyniku przerabiania go na miód oraz spożywania przez rodzinę pszczelą. Rozchody te nie zawsze są zbilansowane przez dopływ świeżego nektaru głównie wskutek niesprzyjającej pogody, której skutkiem było wyczerpanie się źródeł pożytku lub słabszy rozwój rodziny i w konsekwencji niewystarczająca siła rodzin w okresie pojawienia się pożytków. Biorąc pod uwagę rozwój badanych populacji,

wykazano utrzymującą się tendencję w lepszym rozwoju pszczół linii M Kampinoska co niewątpliwie ma związek z wcześniejszym zakwitaniem roślin pożytkowych w okolicach Puszczy Kampinoskiej. W ocenie punktowej rozwój rodzin z pszczołami wynosił średnio 2,1 pkt. (od 2,0 do 2,9 pkt.) co oznacza że siła rodzin znacznie wzrosła od pierwszego pomiaru. Prawdopodobnie spowodowało to większe zużycie pokarmu, a późniejsza niesprzyjająca pogoda jak również uboga baza pożytkowa miały wpływ na znacznie niższe zbiory miodu niż w latach poprzednich. W badanych populacjach oceniano cechy dodatkowe takie jak łagodność, rojliwość i zachowanie na plastrach. Stwierdzono że pszczoły badanych linii należą do pszczół nieco agresywnych ale atakujących z przyczyn uzasadnionych. W ogólnej ocenie nieco łagodniejsze są pszczoły M Kampinoska, zaznaczyć jednak należy, że pszczoły w rodzinach z matkami urodzonymi w 2017 roku atakowały pszczelarza również podczas przeglądów uli z użyciem dymu. Wszystkie badane populacje pszczół wykazują typowe dla nich zachowanie się na plastrach. We wszystkich badanych rodzinach pszczelich M Augustowska podczas przeglądów pszczoły były bardzo ruchliwe i spływały w dół plastrów tworząc tzw. „grona”. Pszczoły M Północna i M Kampinoska zachowują się podobnie, za wyjątkiem tworzenia „gron”. Charakterystyczną cechą pszczół rasy środkowo-europejskiej jest suchy i biały zasklep zapasów na plastrach. W przeprowadzonych badaniach stwierdzono, że tylko w populacji M Augustowska w 100% badanych rodzin taki zasklep był obecny, natomiast Pszczoły M Północna i M Kampinoska sklepią zapasy półmokra, co jest zgodne z wzorcem tej linii pszczół.

Badania finansowane z zadania 23 na rzecz postępu biologicznego w produkcji zwierzęcej w 2017 roku.

ZRÓŻNICOWANIE GENETYCZNE I MORFOLOGICZNE LINII HODOWLANYCH PSZCZOŁY MIODNEJ

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

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

² Zakład Hodowli Roślin Ogrodniczych, Instytut Ogrodnictwa, ul. Pomologiczna 18,
96-100 Skierniewice

e-mail: dariusz.gerula@inhort.pl

Hodowla pszczół w Polsce jest jedną z lepiej zorganizowanych w Europie i na świecie dzięki pracy wielu autorytetów z dziedziny genetyki populacji oraz upowszechnieniu sztucznego unasieniania. Intensywny import pszczół z zagranicy w ciągu ostatnich dziesięcioleci diametralnie wpłynął na zmianę pogłowia pszczół. Pszczoły miejscowe zostały niemalże wyparte przez inne rasy geograficzne. Wybór tych ras nie był przypadkowy, musiały one posiadać cechy bardziej pożądane przez pszczelarzy niż pszczoły miejscowe. W chwili obecnej 28 ras geograficznych otrzymało przez systematyków statut podgatunku, z czego 12 jest użytkowanych w Europie. Pszczelarze zaopatrują się w pszczoły które pochodzą nawet z innych kontynentów czego przykładem jest afrykańska wysokogórska *A. m. monticola* używana przez hodowców europejskich w pracach z pszczołą Buckfast, czy choćby pszczoła szara wysokogórska *A. m. caucasica* pochodząca z pogra-

nicza Europy i Azji. Introdukcja obcych podgatunków pszczoły miodnej nie jest ścigana prawem ponieważ w jego rozumieniu nie są traktowane jako „inwazyjne”, natomiast nieodwracalnie zmienia pogłowie pszczół w pasiekach jak i dziko żyjących.

W Instytucie Ogrodnictwa w 2017 roku kontynuowano badania, zaplanowane na kilka lat, których celem jest ocena bioróżnorodności hodowlanych linii pszczoły miodnej poprzez analizę zróżnicowania genetycznego i morfologicznego. Badane linie są również oceniane pod względem przynależności do podgatunku na podstawie badań morfometrycznych, a po zgromadzeniu pszczół referencyjnych ocena ta będzie wykonana również w oparciu o badania molekularne. W 2017 roku przebadano łącznie 113 rodzin pszczelich z kolejnych 8 linii hodowlanych pszczół kraińskich i kaukaskich. Do oceny zróżnicowania genetycznego pomiędzy wytypowanymi do analiz liniami i rodzinami na poziomie molekularnym zastosowano metodę SSR-PCR, z użyciem sześciu par starterów mikrosatelitarnych. W celu wyznaczenia parametrów statystycznych opisujących stopień zróżnicowania genetycznego pomiędzy badanymi liniami hodowlanymi i rodzinami pszczelimi zastosowano analizę wariancji molekularnej (AMOVA). Na podstawie otrzymanych wartości dystansu genetycznego przeprowadzono analizę głównych współrzędnych (PCoA), umożliwiającą graficzne przedstawienie związku pomiędzy zróżnicowaniem molekularnym, a odległością genetyczną pomiędzy analizowanymi próbami. Analizę zróżnicowania morfometrycznego i ocenę czystości rasowej matek pszczelich wykonano na podstawie użycowania prawego skrzydła robotnic (morfometria geometryczna), gdzie weryfikacja rasowa opiera się na analizie kanonicznej cech (współrzędnych 19 punktów przecięcia się żyłek).

Badania molekularne wykazały obecność w każdej linii hodowlanej rodzin pszczelich blisko spokrewnionych jak i odmiennych genetycznie. Analiza PCoA, przeprowadzona pomiędzy 8 liniami hodowlanymi, potwierdziła przynależność badanych genotypów do dwóch subpopulacji, grupujących linie pszczół kraińskich i kaukaskich, wskazując ich odmienne pochodzenie ewolucyjne. Większość badanych linii pszczół określono, jako przeciętnie zróżnicowane, o niewielkiej izolacji od pozostałych, indeks utrwalenia alleli (F_{st}) wynosił 0,04 – 0,10. Najmniejsza wartość współczynnika F_{st} uzyskana dla linii M1 sugeruje intensywny przepływ genów między nią a innymi populacjami. Zróżnicowanie morfometryczne badanych linii pszczół w obrębie podgatunku było niewielkie, zatem na podstawie analizy użycowania skrzydła niemożliwe było wskazanie konkretnej linii. W obrębie linii hodowlanej występowały rodziny zarówno podobne jak i odmienne morfometrycznie, zatem mogą być również odmienne genetycznie. Wszystkie badane linie pszczół miały obraz skrzydła zbliżony dla wzorca, co świadczy o ich przynależności do konkretnego podgatunku. Wskaźniki zmienności genetycznej były wysoko skorelowane z wskaźnikami zmienności morfologicznej.

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.

OCENA WARTOŚCI UŻYTKOWEJ RODZIMYCH POPULACJI PSZCZÓŁ ORAZ PRZYSTOSOWANIA SIĘ DO WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH W MIEJSCU ICH NATURALNEGO WYSTĘPOWANIA

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

Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Badania prowadzone były w dwóch pasiekach. W pasiece w Kocierzowych, w której prowadzona jest hodowla pszczoł linii M Asta należącej do rasy *Apis mellifera mellifera* oraz w Stróżach, gdzie prowadzona jest hodowla linii pszczoł car Dobra należącej do rasy *Apis mellifera carnica*. Lokalizacja obydwu pasiek odpowiada pierwotnemu, naturalnemu wyewoluowaniu badanych linii pszczoł. W badanych rodzinach oceniono zimotrwałość, miodność, plenność, łagodność i rojliwość.

Badania prowadzono łącznie w 105 rodzinach pszczelich dwóch linii M Asta i car Dobra na terenie ich naturalnego wyewoluowania. Obserwowano 50 rodzin z pszczołami linii hodowlanej M Asta i 55 rodzinach pszczelich linii car Dobra. W obu liniach badano podobne cechy jednak w różnych środowiskach

Obserwacjami objęte zostały rodziny **linia M Asta** z matkami w różnym wieku. Rodziny z matkami jednorocznymi jak i trzyletnimi uzyskały nieznacznie lepszą ocenę pod względem miodności jak i zimotrwałości. Natomiast matki najstarsze czteroletnie lepiej wypadły pod względem łagodności czy rozwoju. Rojliwość we wszystkich badanych rodzinach określono na bardzo niskim i zbliżonym do siebie poziomie. Brak znaczących różnic między rodzinami mimo różnej struktury wiekowej matek, jak i sposobu ich unasiennienia świadczy o dobrej jakości i żywotności, jak również braku oznak nadmiernej wsobności tej linii.

Obserwowane Rodziny linii M Asta wykazały dobre przeżycie w terenie swojego naturalnego występowania o czym świadczą wyniki pierwszego wiosennego przeglądu, w trakcie którego 38% rodzin doświadczalnych nie wymagało jakiegokolwiek korekty liczby plastrów w gnieździe. Taki sam procent rodzin obserwowanej populacji wymagał zmniejszenia gniazda tylko o jeden plaster. Na przedwiośniu matki czerwily ostrożnie lecz bez ujemnego wpływu na dynamiczny rozwój wiosenny i wykorzystanie pożytków wczesnych. Odpowiednią siłą do zbioru miodu z pożytków wczesnych osiągnęło 76% rodzin obserwowanej populacji. Do wykorzystania w pełni pożytków letnich było gotowych 98 % rodzin. Średni zbiór miodu z rodziny wyniósł 18,2 kg. Wynik ten mimo niesprzyjającej aury nie odstaje od średniej z lat poprzednich.

Rodziny pszczele badanej linii wykazywały małą skłonność do rójek. W 38% rodzin nie zaobserwowano nastroju rojowego, natomiast rodziny które weszły w nastrój rojowy reagowały pozytywnie na zabiegi przeciwojowe. Średnia ocena dla tej cechy wyniosła 4.6 pkt. (6pkt max.) i była nieznacznie lepsza niż w latach ubiegłych.

Ocena cech zachowania obronnego pszczoł wskazuje wzmożony instynkt obrony gniazda. Do obsługi wszystkich obserwowanych rodzin wymagane było użycie dymu oraz umiejętne zachowanie się podczas przeglądu rodziny w szczególności podczas złych warunków pogodowych. Ponadto większość rodzin (74%) podczas przeglądów była bardzo ruchliwa, schodziła z plastrów na dennice i pod dolną beleczkę tworząc

„grona”. Zachowania te są zgodne ze wzorcem dla pszczoł środkowoeuropejskich. Również sposób zasklepiania zapasów który w 100% rodzin odnotowano jako suchy lub półmokry jest zgodny z tym wzorcem. Cechy te wydają się być mocno utrwalone w genotypie linii M Asta o czym świadczą wyrównane wyniki badanych cech.

Linia car Dobra

Badania przeprowadzone w 2017 r obejmujące 55 rodzin linii car Dobra z matkami urodzonymi w 2016 roku wykazują się dobrą zimotrwałością na terenie swojego występowania o czym świadczy fakt, iż w 92% obserwowanych rodzin wiosną 2017 roku, podczas pierwszego wiosennego przeglądu nie zachodziła potrzeba ścieśnienia gniazda a w pozostałych rodzinach ujęto 1 lub 2 plastry.

Na kondycję zimujących rodzin tej linii nie wpłynęła negatywnie nawet domieszka miodu spadziowego w zapasach zimowych, co jest częstym zjawiskiem w rodzinach pszczelich na terenie występowania car Dobra. W żadnej rodzinie nie odnotowano objawów biegunki, pomimo iż miód spadziowy w zapasach zimowych działa negatywnie na układ trawienny zimujących pszczoł. Matki linii car Dobra wczesną wiosną czerwią ostrożnie. W 81% rodzin w czasie kwitnienia wierzby Iwy odnotowano czerw o powierzchni co najwyżej jednego plastra. Po ustabilizowaniu się pogody dynamicznie się rozwijają kilkukrotnie zwiększając powierzchnię czerwiu. W czasie zakwitnięcia sadów w ponad połowie rodzin (63.6%) czerw zajmował już 10 i więcej plastrów ramki wielkopolskiej, a rodziny zajmowały dwa korpusy. Tak intensywny rozwój tej pszczoły nie miał wpływu na rojliwość rodzin.

W sezonie 2017 uzyskano średnio 4,1 kg miodu z rodziny. Wynik ten względem lat ubiegłych był bardzo słaby. Przyczyniły się do tego niesprzyjające warunki atmosferyczne w czasie głównych pożytków wiosennych oraz braku wystąpienia spadzi w zasięgu lotu pszczoł, która stanowiła corocznie główny pożytek.

Na uwagę zasługuje łagodność pszczoł. W żadnej z badanych rodzin, nawet podczas przeglądów wykonywanych podczas gorszej pogody, pszczoły nie wykazywały agresywności. Zachowanie pszczoł na plastrach i sposób zasklepiania zapasów były typowe dla pszczoł *Apis mellifera carnica* w 100% obserwowanych rodzin. Pszczoły car Dobra we wszystkich badanych rodzinach trzymały się plastrów, nie były płochliwe i nie zbiegały w dół ramki.

WNIOSKI

1. W obydwu badanych populacjach pszczoł wartość większości badanych cech utrzymuje się na podobnym poziomie.
2. W związku z brakiem powtarzalności wartości niektórych cech, badane populacje powinny podlegać dalszej ocenie w celu zniwelowania dość silnego wpływu środowiska na badane cech.

ZMIENNOŚĆ CECH MORFOLOGICZNYCH RODZIMYCH PSZCZÓŁ ŚRODKOWOEUROPEJSKICH LINII AUGUSTOWSKA, KAMPINOSKA I PÓŁNOCNA

Lucja Skonieczna, Beata Madras-Majewska

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

Wprowadzenie

Teren Polski jest naturalnym siedliskiem rasy pszczoł rodzimych, określanych jako środkowoeuropejska. Obecnie pszczoły środkowoeuropejskie są zagrożone wyginięciem. Zmniejszanie się populacji pszczoł rodzimych wiązało się z koniecznością ich ochrony. Celem wszystkich programów ochrony pszczoł jest utrzymanie cech charakterystycznych dla *Apis m. mellifera* w możliwie niezmienionym stanie przy zachowaniu jak największej zmienności genetycznej. Programy te wymagają monitorowania cech morfologicznych oraz weryfikacji rodzin w nich uczestniczących na podstawie przynależności do pszczoł środkowoeuropejskich. Celem badań była ocena zmienności cech morfologicznych rodzimych pszczoł środkowoeuropejskich wskazujących na przynależność rasową (długość języczka, indeks kubitalny) określających wielkość ciała pszczoł (szerokości 4. tergitu oraz sumy szerokości 3. i 4. tergitu), a także skrzydeł (długość i szerokość). Poza tym porównano cechy morfologiczne pomiędzy liniami rodzimych pszczoł chronionych - Augustowska, Kampinowska i Północna.

Material i metody

Doświadczenie wykonano w Pasiece Hodowlanej KRiR Sp. z o.o. z siedzibą w Parzniewie w 2004 r. Materiał do badań stanowiły pszczoły robotnice, pobrane w latach 1995-2004 z 27 pasiek z 744 rodzin pszczelich. Pochodziły one ze stad zachowawczych linii Augustowskiej, Kampinowskiej i Północnej oraz pasiek pszczelarzy zlokalizowanych na terenie Puszczy Augustowskiej oraz Kampinoskiego Parku Narodowego z tzw. zamkniętych rejonów hodowli zachowawczych. Próby pobierano z rodzin i konserwowano 70% alkoholem etylowym. Z każdej pszczoły wypreparowywano prawe przednie skrzydło, 3. i 4. tergity odwłokowy oraz języczek. Ogółem pobrano i wypreparowano 19828 pszczoł. Liczebność próby wynosiła od 25 do 30 pszczoł. Na wypreparowanych częściach od jednej pszczoły dokonywano 7 pomiarów. Na skrzydle mierzono długość i szerokość oraz długości żyłek kubitalnych. Ponadto określano szerokość 3. i 4. tergitu odwłokowego oraz długość języczka. Ogółem dokonano 138 796 pomiarów. Poszczególne części mierzono przy użyciu urządzenia „Apimetru”. Uzyskane dane opracowano statystycznie, stosując wieloczynnikową analizę wariancji ANOVA za pomocą pakietu PASW Statistics 23 (2017).

Wyniki

Na podstawie wyników zaprezentowanych w Tab. 1 można stwierdzić, że zarówno średnia długość, jak i szerokość skrzydła pszczoł środkowoeuropejskich jest mniejsza odpowiednio o 0,008 mm i o 0,002 mm od średnich wartości długości i szerokości skrzydła uzyskanych dla pszczoł linii MK (Tab.2). Natomiast pszczoły z linii MA posiadały skrzydła krótsze o 0,008 mm i węższe o 0,014 mm (Tab. 1) od średnich

ww. parametrów zawartych w Tab. 2. Z kolei pszczoły linii MPN charakteryzowały się krótszymi o 0,011 mm i węższymi 0,001 mm skrzydłami, w porównaniu do średnich wartości pszczoł środkowoeuropejskich. Porównując średnie wartości indeksów skrzydeł z obu w/w tabel, wyższy o 0,38% indeks kształtu skrzydła miały pszczoły linii MA, a niższy o 0,07% z linii MPN. Natomiast dla linii MK, w obydwu przypadkach, indeks kształtu skrzydła miał taką samą wartość. Analizując średni indeks kubitalny pszczoł środkowoeuropejskich (Tab. 1), stwierdzono, że był on niższy o 0,79% od indeksu dla linii MA i o 2,36% dla linii MPN, a dla linii MK wyższy o 0,61% (Tab. 2).

Tabela 1. Charakterystyka cech morfologicznych pszczoł środkowoeuropejskich bez uwzględnienia linii

Zmienna zależna	Liczebność	Średnia. $\pm$ se	Odchylenie Standardowe	95% przedział ufności	
				Dolna granica	Górna granica
Długość skrzydła (mm)	19 828	9,398. $\pm$ 0,002	7,986	9,396	9,402
Szerokość skrzydła (mm)	19 828	3,209. $\pm$ 0,001	4,338	3,208	3,211
Indeks kształtu skrzydła	19 828	2,930. $\pm$ 0,001	3,585	2,929	2,932
Indeks kubitalny (Goetze)	19 828	1,651. $\pm$ 0,003	11,494	1,650	1,658
Tergit 4 szerokośćT4 (mm)	19 828	2,291. $\pm$ 0,001	3,641	2,279	2,281
Suma tergitów T3 +T4 (mm)	19 828	4,769. $\pm$ 0,001	7,268	4,776	4,772
Długość jęczyzka (mm)	19 828	6,150. $\pm$ 0,002	7,265	6,147	6,153

Na podstawie wyników przedstawionych w Tab.2 stwierdzono statystycznie wysoko istotne różnice dla cech fenotypowych między trzema (3) liniami pszczoł środkowoeuropejskich. Pszczoły linii Kampinoska (skrót - MK) miały statystycznie wysoko istotnie dłuższe o 0,011 mm skrzydła, niż pszczoły z linii Augustowska (skrót - MA), oraz o 0,014 mm niż z linii Północna (skrót – MPN). Podobnie pszczoły linii MA posiadały skrzydła dłuższe o 0,003 mm, niż z linii MPN ($\leq$ 0,01). Pszczoły z linii MPN posiadały statystycznie wysoko istotnie niższą o 0,44% wartość indeksu kształtu skrzydła od pszczoł z linii MA i o 0,07% z linii MK. Natomiast u osobników pochodzących z linii MA wykazano statystycznie wysoko istotnie wyższą wartość indeksu, w porównaniu z średnimi wartościami uzyskanymi dla linii MK. Dla pozostałych analizowanych cech morfometrycznych nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic między liniami.

Tabela 2. Porównanie cech morfologicznych trzech linii pszczół środkowoeuropejskich

Zmienna zależna	Linia	Liczebność	Średnia $\pm$ se	Odchylenie Standardowe	Współczynnik zmienności (%)
Długość skrzydła (mm)	MA	6927	9,390 $\pm$ 0,002 B	0,172	1,8
	MK	8610	9,401 $\pm$ 0,002 BC	0,187	2,0
	MPN	4291	9,387 $\pm$ 0,003 C	0,17	1,8
Szerokość skrzydła mm	MA	6927	3,195 $\pm$ 0,001 A	0,103	3,2
	MK	8610	3,211 $\pm$ 0,001 A	0,095	3,0
	MPN	4291	3,208 $\pm$ 0,001 A	0,091	2,8
Indeks kształtu skrzydła	MA	6927	2,941 $\pm$ 0,001 BC	0,083	2,8
	MK	8610	2,930 $\pm$ 0,001 B	0,08	2,7
	MPN	4291	2,928 $\pm$ 0,001 C	0,076	2,6
Indeks kubitalny (Goetze)	MA	6927	1,664 $\pm$ 0,003 A	0,254	15,2
	MK	8610	1,614 $\pm$ 0,003 A	0,251	15,6
	MPN	4291	1,690 $\pm$ 0,004 A	0,251	14,9
Tergit 4 szerokośćT4 (mm)	MA	6927	2,284 $\pm$ 0,001 A	0,086	3,8
	MK	8610	2,260 $\pm$ 0,001 A	0,086	3,8
	MPN	4291	2,292 $\pm$ 0,001 A	0,08	3,5
Suma tergitów T3 +T4 (mm)	MA	6927	4,764 $\pm$ 0,002 A	0,157	3,3
	MK	8610	4,695 $\pm$ 0,002 A	0,184	3,9
	MPN	4291	4,777 $\pm$ 0,002 A	0,148	3,1
Długość języczka (mm)	MA	6927	6,104 $\pm$ 0,002 A	0,157	2,6
	MK	8610	6,213 $\pm$ 0,002 A	0,147	2,4
	MPN	4291	6,120 $\pm$ 0,002 A	0,156	2,5

MA - linia Augustowska, MK - linia Kampinoska, MPN-linia Północna. Wartości liczbowe w kolumnie w obrębie linii dla poszczególnych zmiennych oznaczone różnymi literami różnią się istotnie AB, BC, CA $\leq$ 0,01

Wnioski

1. Pszczoły linii Augustowskiej, Kampinoskiej i Północnej charakteryzowały się cechami pszczół środkowoeuropejskich.
2. Stwierdzono statystycznie wysoko istotny wpływ linii pszczół środkowoeuropejskich na kształtowanie się cech morfologicznych linii Augustowskiej, Kampinoskiej i Północnej.
3. Stwierdzono zgodność wartości indeksu kubitalnego, długości języczka i szerokości 4. tergitu u Linii Augustowskiej, Kampinoskiej i Północnej z obowiązującymi wzorcami dla pszczół środkowoeuropejskich.

WPLYW TEMPERATURY W CZASIE ROZWOJU LARWALNEGO NA KSZTAŁT UŻYŁKOWANIA SKRZYDEŁ 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

Kształt użyłkowania skrzydeł pszczoły miodnej używany jest często do rozróżniania podgatunków. Wiadomo jednak, że kształt skrzydła zależy nie tylko od czynników genetycznych, ale także środowiskowych. Na rozmiar i kształt skrzydeł wpływa między innymi dostęp do pokarmu w czasie rozwoju larwalnego.

Celem przeprowadzonych badań było sprawdzenie, czy temperatura w czasie rozwoju larwalnego ma wpływ na kształt użyłkowania skrzydeł pszczoły miodnej. Do badań użyto pięciu rodzin pszczelich, w których izolowano matki pszczele na pustych plastrach w celu uzyskania jednowiekowego czerwiu. Po zasklepieniu komórek z czerwem plastry były przenoszone do dwóch ciepłarek o stałej wilgotności i temperaturze 32° oraz 35°C. Po wygryzieniu dorosłych osobników wypreparowano skrzydła i pobrano ich obrazy od co najmniej 50 osobników z każdej rodziny i z każdej temperatury. W sumie zbadano 1202 robotnice. Na obrazach wyznaczono 19 punktów charakterystycznych, których współrzędne zostały wykorzystane do pomiaru skrzydeł.

Robotnice rozwijające się w niższej i wyższej temperaturze różniły się statystycznie istotnie kształtem użyłkowania skrzydeł. Różnica ta mierzona odległością Mahalanobisa wynosiła 5,72. Dla porównania odległość Mahalanobisa pomiędzy rodzinami pszczelimi wynosiła od 4,37 do 6,49. Natomiast odległość Mahalanobisa pomiędzy *A. m. mellifera* a *A. m. carnica* (zmierzona w innych badaniach) wynosiła 14,63. Robotnice z czterech badanych rodzin zostały zaklasyfikowane do tego samego podgatunku niezależnie od tego w jakiej temperaturze zostały wychowane. Natomiast w przypadku jednej rodziny temperatura w czasie rozwoju larwalnego miała wpływ na klasyfikację do podgatunku.

DOBOWE ZMIANY MASY CIAŁA MATEK PSZCZELICH NIEUNASIENIONYCH POZOSTAWIONYCH BEZ ASYSTY ORAZ W ASYŚCIE PSZCZÓŁ ROBOTNIC

Adriana Mirecka-Chronowska

Pasieka Hodowlana „Sądecki Bartnik”

Wielkość i masa matki pszczelej rzutuje na jej wartość biologiczną. Duży odwłok świadczy o dużej liczbie rurek jajnikowych, a co za tym idzie- dużym potencjale reprodukcyjnym. Przebieg rozwoju i jakość biologiczna matek może być zdefiniowana już od samego początku- czyli od momentu przekładania larw, ale na wygląd zewnętrzny matki i jej własności składa się również szereg innych czynników środowiskowych, takich jak opieka.

Celem pracy było przeanalizowanie zmian zachodzących w masie ciała matek pszczelich pozostawionych bez asysty oraz w asyście pszczoł robotnic w aspekcie ich wartości biologicznej.

Doświadczenie przeprowadzono w 2016 roku w Pasiece Hodowlanej Gospodarstwa Pasiecznego Sądecki Bartnik. Przeanalizowano zmiany masy ciała łącznie 173 matek nieunasienionych wygryzających się z mateczników w cieplarni.

Każda świeżo wygryziona matka została oznaczona, opisana i zważona za pomocą wagi jubilerskiej. Przyjęto, że matka pszczoła powinna ważyć od 180-250 mg i takie też były zatrzymywane do dalszej obserwacji. Matki były przetrzymywane bez asysty pszczoł w cieplarni o temp. 34- 35°C i wilgotności 75% w izolatorach zaopatrzonych w ciasto miodowo-cukrowe. Każda matka była ponownie zważona po 24 godzinach (n=68 w pięciu seriach) oraz po 24, a następnie po 48 godzinach (n=36 w dwóch seriach)

Do pszczoł robotnic towarzyszących obsadzono matki:

Pochodzące z pierwszej części doświadczenia- po 48 godzinach od wygryzienia. Matki pozostawiono w asyście pszczoł robotnic w klateczce wysyłkowej zaopatrzonej w ciasto oraz wodę, na kolejne 24 godziny.

Jednodniowe – umieszczone w bankach matek (n=69) czyli w utworzonych dwóch starterach znalazło się jednorazowo 30 i 39 matek. Matki zostały ponownie zważone po 7 dniach opieki przez pszczoły.

Największy ubytek masy ciała następował w pierwszych godzinach od wygryzienia z mateczników. Po pierwszej dobie matki przebywające samodzielnie w cieplarni, straciły na masie od 14,5 do 24%. Masa tych matek, które dożywały drugiej doby nadal spadała, ale już nie tak znacznie, jak po pierwszej dobie.

U 20 matek umieszczonych w klateczkach wysyłkowych w asyście pszczoł, obserwowano wzrost masy ciała o ok. 22% średnio w pierwszej serii i o 12% średnio drugiej serii. U 6 matek masa nie zmieniła się, u 4 matek zanotowano spadek masy ciała, a 6 matek padło podczas tej części doświadczenia.

U 37 obserwowanych matek jednodniowych umieszczonych w bankach matek - ich masa ciała spadła, u 23 masa wzrosła i u 4 nie uległa zmianie. Nie przeżyło 5 matek.

Wnioski:

- Matka pszczoła jest w stanie przeżyć samodzielnie do dwóch dni w cieplarni.
- Matka pszczoła nawet po sporej stracie masy jest w stanie ją wyrównać przez zapewnienie odpowiedniego żywienia ze strony pszczoł.
- Matki przetrzymywane masowo w bankach matek nie otrzymują jednakowej opieki od pszczoł robotnic.
- Analizując całe doświadczenie można wysnuć wniosek, że matki rodzą się o masie początkowej znacznie wyższej i z biegiem czasu ją tracą przez zachodzące zmiany fizjologiczne oraz, że, odpowiednią kondycję i wysoką wartość biologiczną gwarantuje niezwłoczna opieka pszczoł robotnic.

SZTUCZNE UNASIENIANIE MATEK PSZCZELICH W OBIEKTYWIE APARATU FOTOGRAFICZNEGO

Wojciech Kołodyński¹, Małgorzata Bieñkowska²

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

²Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Kontrola kojarzenia jest podstawowym narzędziem pozwalającym osiągnąć cele każdego programu hodowlanego. Pszczoła miodna pod tym względem stanowi wyjątkowe wyzwanie ponieważ młode matki pszczele kopulują w locie średnio z około 15-20 trutniami o nieznanym pochodzeniu, co uniemożliwia kontrolę doboru. Sztuczne unasienianie stanowi cenne narzędzie do kontrolowania procesu kojarzenia i jest niezbędne w hodowli pszczoł, realizacji programów doskonalenia genetycznego i w badaniach wymagających krzyżowania. Sztuczne unasienianie pozwala na utrzymywanie czystych matek pszczelich, co jest szczególnie ważne na terenach o dużej różnorodności utrzymywanych podgatunków pszczoł i linii. Uniezależnia też kojarzenie od warunków atmosferycznych czy też pozwala na unasienianie matek nasieniem pobranym od jednego trutnia lub nasieniem pobranym ze zbiorniczka nasiennego matki czerwającej. Sztuczne unasienianie matek pszczelich jest wyspecjalizowaną umiejętnością i cieszy się coraz większym zainteresowaniem pszczelarzy w Polsce i za granicą.

Celem doniesienia jest fotograficzna wizualizacja procesu inseminacji. Fotografie przedstawiające prawidłowy przebieg sztucznego unasieniania jak również fotografie przedstawiające najczęściej popełniane błędy uniemożliwiające prawidłowe unasienienie matki pszczelej, pozwolą początkującym inseminatorom chcącym opanować technikę tego procesu, na unikanie błędów podczas nauki.

ANALYSIS OF HYGIENIC BEHAVIOUR OF HONEY BEES *APIS MELLIFERA CARNICA*

Diana Tamašauskienė^{1,2}, Jonas Balžekas¹,
Laima Blažytė-Čereškienė²

¹ Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, Institute of Agriculture, Akademija, Kėdainiai distr., Lithuania

² Institute of Ecology, Nature Research Centre, Vilnius, Lithuania

It has been noticed that some honey bee colonies recognize diseased, damaged or dead bees in covered brood, and then remove them from the nest. These bees are termed as hygienic bees. They eliminate the source of infection and limit the spread of the disease in the colony, thereby protecting themselves from *Varroa destructor* mites and other infectious diseases such as European foulbrood, American foulbrood, chalkbrood and others. Hygienic behaviour is a heritable genetic trait. The honey bees with a high hygienic behaviour can be derived by proper selection.

Hygienic behaviour of *Apis mellifera carnica* honey bee colonies (N=271) was tested in 2014-2017. In the experiment, five different lines (C_{nor} , C_{trc} , C_{ct-19} , C_{slow} and C_{vig}) of *A. mellifera carnica* were used. The test revealed 58 bee colonies (21.4 %) that had a high

and very high hygienic behaviour (i.e. 81 % - 100 % of cells were cleaned), and 127 bee colonies (46.9 %) that did not have hygienic behaviour (i.e. they cleaned less than 51 % of brood cells).

High hygienic behaviour was observed approximately in 27 % of colonies in lines C_{nor} and C_{tre} , in 20 % of colonies in lines C_{ct-19} and C_{vig} , whereas in line C_{slov} only 15 % of colonies were detected as hygienic.

No significant differences were observed between hygienic and non-hygienic honey bee colonies in wintering, strength and development rates.

Key words: hygienic behaviour, honey bee colony, brood cells.

BEE DISEASES, PESTS AND POISONINGS CHOROBY, SZKODNIKI I ZATRUCIA

NOSEMA CERANAE POWODUJE ZMIANĘ PARAMETRÓW NASIENIA I USZKADZA DNA PLEMNIKÓW TRUTNI

Grzegorz Borsuk¹, Monika Kozłowska², Marcin Anusiewicz², Jerzy Paleolog³

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

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

³Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Łowiectwa, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

U trutni zakażonych sporami *Nosema apis* obserwowano przemieszczenie się ich do tkanek reprodukcyjnych i ejakulatu, co może powodować horyzontalną/seksualną transmisję zakażenia, co nie jest bez znaczenia dla reprodukcji.

Celem pracy było sprawdzenie czy *Nosema ceranae* wpływa na objętość nasienia, koncentrację plemników i czy uszkadza DNA plemników.

Stosując reakcję PCR z osypów zimowych, wybrano pszczoły porażone tylko *Nosema ceranae*. Homogenaty pszczół wraz ze sporami *N. ceranae* użyto do wykonania syropu miodowo : wodnego (1:1), w którym było 2×10^6 spor/ μL . Tak przygotowanym syropem miodowym karmiono 120 jednodniowych pszczół przez 5 dni, po czym zmieniano na syrop bez spor. Pszczoły utrzymywano w klatkach drewnianych przez 14 dni. Metodą hemocytometryczną określono liczbę spor w pszczołach, z których wykonano syrop miodowo : wodny (1:1) o zawartości 200 000 spor *N. ceranae*. Tak przygotowanym syropem karmiono jednodniowe, znakowane trutnie *Apis mellifera carnica*, które podzielono na dwie grupy, po 60 trutni w każdej: niezakażoną i zakażoną sporami *N. ceranae*. W grupie kontrolnej/niezakażonej trutnie karmiono ręcznie mikropipetą po $2 \mu\text{L}$ roztworu miodu i wody (1:1). W grupie zakażonej trutnie karmiono ręcznie mikropipetą po $2 \mu\text{L}$ roztworem miodu i wody (1:1), który zawierał 200 000 spor *N. ceranae* w $1 \mu\text{L}$. Następnie trutnie umieszczano oddzielnie w dwóch rodzinach, a wyloty zakratowano. Po 14 dniach od wygryzienia wybierano trutnie i pobierano od nich nasienie, używając wyskalowanej co $1 \mu\text{L}$ mikropipety. Elektroniczną suwmiarką mierzono objętość pobranego nasienia, które wypełnia kapilarę. Pobrane nasienie od każdego trutnia rozdzielono w równych objętościach na dwie próby. Jedną wykorzystano do określenia koncentracji plemników w ejakulacie metodą cytometryczną, drugą przeznaczano do badań fragmentacji DNA, które wykonano zestawem wykrywającym dyspersję chromatyny w plemnikach (Halosperm®G2 kit).

Objętość pobranego nasienia u niezainfekowanych trutni wynosiła $1,18 \mu\text{L}$ natomiast u zainfekowanych *N. ceranae* tylko $0,37 \mu\text{L}$ ($t=24,3$; $\text{df}=119$; $p \leq 0,001$). Koncentracja plemników u trutni niezainfekowanych wynosiła $10,06 \times 10^6/\mu\text{L}$, a u zainfekowanych sporami *N. ceranae* $4,93 \times 10^6/\mu\text{L}$ ($t=23,89$; $\text{df}=119$; $p \leq 0,001$). Zdrowe, niezainfekowane

trutnie miały 13,56% plemników, u których stwierdzono fragmentację DNA, a u trutni zainfekowanych sporami *N. ceranae* zwiększył się procent plemników, u których stwierdziliśmy fragmentację DNA do 48,82%.

Nawet jeżeli zakażonym trutniom uda się uczestniczyć w locie godowym, to sukces reprodukcyjny będzie osiągnięty tylko przez ok. 51% plemników, gdyż ok. 49% plemników nie będzie zdolnych do zapłodnienia jaj ze względu na dyspersję chromatyny w plemnikach.

BADANIE ZIMOWYCH STRAT RODZIN PSZCZELICH W POLSCE WIOSNĄ 2017 R; ROZMIAR STRAT I ANALIZA ICH ROZMIESZCZENIA PRZESTRZENNEGO W ODNIESIENIU DO WARUNKÓW POGODOWYCH

Grażyna Topolska, Urszula Imińska, Anna Gajda

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Katedra Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej, Pracownia Chorób Owadów Użytkowych

W Pracowni Chorób Owadów Użytkowych SGGW badanie zimowych strat rodzin pszczelich prowadzimy od wiosny 2008 r. Od 2009 roku do tego celu używamy kwestionariusza ankiety CoLoss, który rozprowadzany był wszystkimi możliwymi drogami, głównie poprzez: publikowanie w czasopismach pszczelarskich, rozprowadzanie podczas spotkań i konferencji pszczelarskich, wysyłanie wiadomości e-mail oraz listów do pszczelarzy. Skutkiem tego była dysproporcja w udziale pszczelarzy z różnych rejonów kraju. W latach 2014-2016 w badaniu zastosowano losowo warstwowy dobór próby badanej. Sposób ten okazał się drogi i czasochłonny. W 2017 roku wprowadziliśmy ankietę internetową z użyciem platformy LimeSurvey (w ramach współpracy uczestników sieci COLOSS). Link do ankiety (wraz z kwestionariuszem w wersji papierowej) opublikowano w „Pszczelarstwie” oraz wysłano na adresy e-mail udostępnione przez pszczelarzy w poprzednich latach. Aktywne w szerzeniu informacji były też związki pszczelarskie. Do 30.06.2017 otrzymaliśmy 491 kwestionariuszy ankiety z poprawnymi danymi dotyczącymi strat rodzin pszczelich (311 przez Limesurvey i 180 przez e-mail i pocztę). Straty ogółem u 491 pszczelarzy zimujących 23193 rodzin jesienią 2016 wyniosły 21,8%, z uwzględnieniem strat z powodu problemów z matką oraz klęsk żywiołowych (które wyniosły odpowiednio 6,1% i 0,9%). Były one znacznie wyższe niż w trakcie poprzedniej zimy (11%) i najwyższe od czasu kiedy prowadzimy monitoring. Straty ogólne w poszczególnych województwach wahały się od 9,9% do 38,4% i były najwyższe w województwie lubuskim, opolskim, śląskim oraz pomorskim, a najniższe w województwie świętokrzyskim, kujawsko-pomorskim oraz zachodniopomorskim. Analiza strat średnich (są one mniej podatne na wpływ strat poniesionych w niezwykle dużych pasiekach) wykazała, że w Polsce południowo-zachodniej najwyższe straty obserwowano w tych rejonach, gdzie we wrześniu 2016 i marcu 2017 temperatury były najwyższe, podczas gdy w Polsce północnej, w tych rejonach, gdzie w listopadzie 2016 opady były największe i temperatury w marcu 2017 najniższe (też w porównaniu do innych rejonów). Jak w poprzednich latach, pszczelarze, których pszczoły korzystały z plantacji kukurydzy, stracili więcej rodzin, niż ci, którzy twierdzili, że ich pszczoły z tego pożytku nie korzystały (odpowiednio 26,5% i 20,9%).

WPLYW PORFIRYN NA OBNIŻENIE ZDOLNOŚCI INFEKCYJNEJ ZARODNIKÓW *NOSEMA* SPP. W STOSUNKU DO *APIS MELLIFERA*

Katarzyna Buczek¹, Mariusz Trytek¹, Anna Gromada¹,
Grzegorz Borsuk², Aneta Ptaszyńska³,
Katarzyna Rybicka-Jasińska⁴, Dorota Gryko⁴

¹Zakład Mikrobiologii Przemysłowej, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

²Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

³Zakład Botaniki i Mykologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

⁴Instytut Chemii Organicznej, Polska Akademia Nauk w Warszawie

Badania finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki. Projekt badawczy nr 2015/17/B/NZ9/03607

Mikrosporydia z rodzaju *Nosema* spp. są groźnymi patogenami pszczoł. Przyczyniają się do pogorszenia ich zdrowia i ostatecznie powodują śmierć (Higes i in., 2008). Z tego względu poszukiwane są nowe i skuteczne substancje do zwalczania nosemozy.

Celem badań było określenie wpływu związków porfiryновых na zdolność zarodników *Nosema* spp. do zakażenia pszczoł miodnych. Przebadano 3 amidowe pochodne protoporfiryny IX: PPIX(Lys)₂, PPIX(Asp)₂, PPIX(Lys-Lys)₂ oraz 2 komercyjne porfiryny H₂TTMePP i H₂TMePyP.

Przygotowanie zarodników - wyizolowane z osypów zimowych zarodniki *Nosema* spp. inkubowano *in vitro* w 0,5 % roztworze sacharozy, w obecności porfiryny. Zawiesinę zarodników *Nosema* spp. otrzymano z rozcierów osypu zimowego pszczoł, poprzez ich 3-krotne odwirowanie (3000 - 7000 obr./min. przez 5 min. w 4 °C) i przepłukanie uzyskanego osadu H₂O dest. i buforem PBS. Próby zawierające oczyszczone zarodniki (2×10⁷ zar./cm³) i jedną z 5 porfiryń (100 μM) inkubowano w 0,5 % roztworze sacharozy w ciemności na wytrząsarce przez 24 godz. w 30 °C. Równolegle wykonano próbę kontrolną bez dodatku porfiryny. Po tym czasie zarodniki odwirowano (4000 obr./min. przez 15 min.), 3-krotnie przemyto jałowym 0,9 % roztworem NaCl i 0,5 % roztworem sacharozy w celu usunięcia porfiryn.

Doświadczenie klatkowe - preinkubowane zarodniki, zawieszone w syropie cukrowym, użyto do zakażenia pszczoł *Apis mellifera carnica*. W tym celu pszczoły podzielono na 6 grup po 5 klatek zawierających po 40 pszczoł. Pięciu grupom podawano zarodniki preinkubowane z porfiryńami, a grupie kontrolnej zarodniki nietraktowane porfiryńami. Poziom zdolności infekcyjnej określano w 7, 12 i 20 dniu doświadczenia na podstawie liczby zarodników w rozcierach, wykonanych z żywych pszczoł. Największe

różnice zaobserwowano w 12 i 20 dniu. Poziom zakażenia w grupach pszczoł infekowanych zarodnikami poddanych działaniu porfiryń był 2-krotnie niższy w stosunku do kontroli, a w przypadku porfiryń PPIX(Lys-Lys)₂, ponad 3-krotnie niższy. Jednocześnie zaobserwowano niższą śmiertelność pszczoł (o 10 - 50 %) w porównaniu z grupą kontrolną. Analiza zmian morfologicznych zarodników poddanych działaniu porfiryń, wykonana przy użyciu skaningowej mikroskopii elektronowej, wskazuje na prawdopodobne działanie porfiryń na ścianę komórkową *Nosema* spp.

Inaktywowane porfiryńmi zarodniki *Nosema* spp. wykazują mniejszą zdolność do zakażenia i rozwijania się w jelitach pszczoł. To z kolei przyczynia się do zmniejszenia ich śmiertelności i daje podstawę do stwierdzenia, że porfiryńy są obiecującymi związkami w walce z nosemozą.

Piśmiennictwo:

1. Higes M., Martín-Hernández R., Botías C., Bailón E.G., González-Porto A.V., Barrios L., Del Nozal M.J., Bernal J.L., Jiménez J.J., Palencia P.G., Meana A., How natural infection by *Nosema ceranae* causes honeybee colony collapse. *Environ. Microbiol.* 10, 2659–2669 (2008).

ZAKAŻENIE PSZCZOŁ MIODNYCH PRZEZ *NOSEMA CERANAE* MOŻE ZWIĘKSZAĆ KUMULACJĘ METALI CIĘŻKICH W ICH ORGANIZMACH

Aneta A. Ptaszyńska¹, Marek Gancarz², Dariusz Wiącek²,
Agnieszka Nawrocka², Grzegorz Borsuk³, Aneta Strachecka³,
Hanna Wójciak¹, Daniel Załuski⁴, Jerzy Paleolog⁵

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

²Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin

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

⁴Katedra Farmakognozji, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, ul. Marie Curie-Skłodowska 9, 85-094 Bydgoszcz

⁵Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Łowiectwa, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

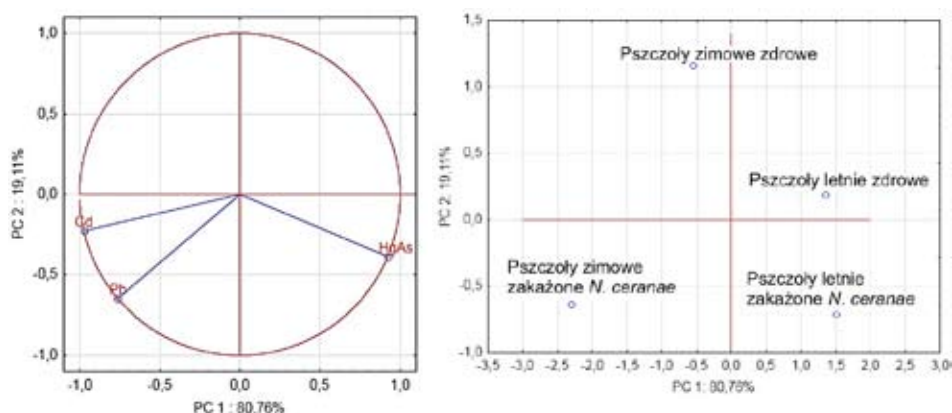
Metale ciężkie mają toksyczny wpływ na organizmy żywe. Kadm intensyfikuje utlenianie lipidów i wytwarzanie wolnych rodników. Rtęć degraduje białka, zmniejsza aktywność enzymów i uszkadza błony komórkowe. Ołów zaburza zdolności reprodukcyjne i metabolizm biopierwiastków. Arsen zakłóca procesy enzymatyczne i hamuje enzymy biorące udział w oddychaniu komórkowym. Nadmiar tych metali uszkadza układ nerwowy. Dlatego zastanawialiśmy się czy infekcja *Nosema ceranae* może zwiększać stężenie metali ciężkich w organizmach pszczoł powodując szkodliwy efekt uboczny i czy pszczoły są na to bardziej narażone zimą czy latem?

Poziom metali ciężkich w ciałach pszczoł zdrowych i zakażonych *N. ceranae* określono w zimie i w lecie przy użyciu optycznej spektrometrii emisyjnej (ICP-OES, iCAP Series 6500, Thermo Scientific, USA).

Latem (Tab.1, Ryc. 1) stężenia kadmu, rtęci, ołowiu i arsenu były wyższe u pszczoł zakażonych (korelacja między stężeniami była dodatnia). Zimą w ciałach pszczoł zakażonych więcej było kadmu i ołowiu. U pszczoł zimowych, niezależnie od tego czy były zakażone czy nie, stężenia kadmu i ołowiu były wyższe, a rtęci i arsenu niższe (ujemna korelacja pomiędzy tymi parami metali; Ryc. 1). Zatem latem, infekcja *N. ceranae* zwiększała kumulację wszystkich metali ciężkich w ciałach pszczoł, co poprzez upośledzenie procesów biochemicznych, może powodować szkodliwe skutki uboczne i zwiększać śmiertelność. Wpływ sezonu (zima/lato) był znacznie większy niż infekcji (Ryc.1). W zimie nie był on tak jednoznaczny bowiem proces zimowania zwiększał zawartość kadmu i ołowiu, a zmniejszał rtęci i arsenu niezależnie od zakażenia. Pomijając wpływ zimowli, wydaje się, że loty zbieraczek mogły zwiększać ekspozycję rodziny na szkodliwe biopierwiastki. Zagadnienie to, a szczególnie interakcja „zakażenie *N. ceranae* vs. zimowla”, wymagają dalszych badań.

Tab. 1. Zawartość metali ciężkich w ciałach pszczoł (średnia $\pm$ SD; n =6 prób zbiorczych).

	Lato pszczoły zdrowe (L-PZ)	Lato pszczoły zakażone <i>N. ceranae</i> (L-PN)	Zima pszczoły zdrowe (Z-PZ)	Zima pszczoły zakażone <i>N. ceranae</i> (Z-PN)	Interpretacja statystyczna ($p \leq 0,05$)
Kadm	0,0236	0,0435	0,0891	0,1881	L-PZ <L-PN; Z-PZ >Z-PN L-PZ <Z-PZ; L-PN <Z-PN
Rtęć	0,1209	0,1547	0,0299	0,0224	L-PZ <L-PN; Z-PZ > Z-PN L-PZ >Z-PZ; L-PN >Z-PN
Ołów	0,4182	0,7096	0,4309	1,6200	L-PZ < L-PN; Z-PZ <Z-PN L-PZ <Z-PZ; L-PN <Z-PN
Arsen	0,3023	0,3868	0,0746	0,0560	L-PZ =L-PN; Z-PZ =Z-PN L-PZ >Z-PZ; L-PN >Z-PN



Ryc. 1. Wyniki „Principal Component Analysis” stężenia metali ciężkich w ciałach pszczoł; PC1 – pszczoły letnie vs. zimowe, PC2 – pszczoły zdrowe vs. zakażone *N. ceranae*.

EFEKTYWNOŚĆ ZABIEGÓW ZWALCZANIA ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR* PRZY UŻYCIU PRODUKTU LECZNICZEGO WETERYNARYJNEGO APIGUARD

Andrzej Bober, Krystyna Pohorecka, Marta Skubida

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

Apiguard jest jednym z produktów leczniczych weterynaryjnych dopuszczonych do zwalczania inwazji *V. destructor* w krajowych pasiekach. Formą użytkową leku są tacki napelnione 50 g żelu zawierającego 12,5 g tymolu. Ocenę skuteczności warroabójczej leku wykonano w dwóch pasiekach usytuowanych w województwie wielkopolskim, w dwóch pasiekach zlokalizowanych w województwie pomorskim i w jednej pasiece z terenu województwa mazowieckiego. W każdej z pasiek do badań wytypowano po 10 rodzin pszczeli. Zwalczanie inwazji roztoczy w poszczególnych pasiekach rozpoczęto między 28.07. a 05.08.2017 r. poprzez wstawienie do rodzin tacki z lekiem, w sposób opisany w instrukcji. Po upływie 14 dni zabieg powtórzono umieszczając w rodzinach drugą tackę z preparatem. Po upływie trzech tygodni od ich wstawienia, tacki zostały usunięte, a w rodzinach umieszczono na okres 6 tygodni po 2 paski preparatu kontrolnego (Biowar 500). Łącznie, podczas aplikacji Apiguardu i preparatu kontrolnego, w poszczególnych rodzinach osypało się od 5 do 7129 roztoczy. Pasiekę, w której w 7 rodzinach nie osypał się żaden pasożyt, a w pozostałych trzech osypało się od 5 do 26 pasożytów, wyeliminowano z oceny skuteczności Apiguardu. Średni poziom inwazji *V. destructor* w pozostałych 4 pasiekach wynosił 77; 377; 43 i 3924 pasożytów/rodzinę. Dwukrotna aplikacja Apiguardu (2 x po 1 tacce) w formie kuracji trwającej nieprzerwanie 35 dni spowodowała ograniczenie populacji roztoczy w poszczególnych pasiekach średnio o 91; 63; 90 i 56%. Ogółem, średnia skuteczność warroabójcza preparatu wyliczona na podstawie wyników oceny przeprowadzonej w 40 rodzinach pszczeli wyniosła 76%.

EFEKTYWNOŚĆ ZABIEGÓW ZWALCZANIA ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR* PRZY UŻYCIU PRODUKTU LECZNICZEGO WETERYNARYJNEGO APILIFE VAR

Marta Skubida, Krystyna Pohorecka, Andrzej Bober

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

ApiLife Var jest jednym z produktów leczniczych weterynaryjnych dopuszczonych do zwalczania inwazji *V. destructor* w krajowych pasiekach. Formą użytkową leku są płytki zawierające: tymol (8 g), olejek eukaliptusowy (1,72 g), kamforę racemiczną (0,39 g) oraz lewomentol (0,39 g). Polową ocenę przeciwwarozowego działania preparatu ApiLife Var przeprowadzono w trzech pasiekach usytuowanych na terenie województwa wielkopolskiego, w pasiece stacjonującej na terenie województwa zachodniopomorskiego oraz w pasiece zlokalizowanej w województwie podlaskim. W każdej z pasiek do badań wytypowano po 10 rodzin pszczeli. We wszystkich pasiekach zwalczanie inwa-

zji roztoczy rozpoczęto w ostatniej dekadzie lipca umieszczając na górnych beleczkach plastrów gniazdowych każdej z rodzin po 1 płytce leku. Płytki wymieniano trzykrotnie w odstępach ok. dziesięciodniowych. Łącznie każdej rodzinie podano 4 płytki preparatu, a całkowity okres aplikacji leku wynosił średnio 42 dni. Termin usunięcia ostatniej płytki preparatu przypadła w poszczególnych pasiekach na okres od 26.08. do 14.09.2017. W dniu wyjęcia ostatniej płytki ApiLife Var-u, w rodzinach z 4 pasiek umieszczono na okres 6 tygodni po 2 paski preparatu kontrolnego (Biowar 500). Pasieka, w której Biowar 500 zastosowano z miesięcznym opóźnieniem została wyeliminowana z oceny skuteczności produktu. Łącznie, podczas okresu leczenia rodzin preparatem ApiLife Var i kontrolnym, w poszczególnych rodzinach osypało się od 23 do 5920 roztoczy *V. destructor*. Średni poziom inwazji w czterech pasiekach wynosił 322; 562; 99 i 1708 pasożytów/rodzinę. Aplikacja 4 płytek ApiLife Var-u spowodowała w tych pasiekach eliminację średnio 95; 97; 94 i 91% populacji pasożytów. Ogółem, średnia skuteczność warroabójcza preparatu wyliczona dla 39 rodzin (1 rodzina została wyrabowana) wyniosła 94%.

EFEKTYWNOŚĆ ZABIEGÓW ZWALCZANIA ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR* PRZY UŻYCIU PRODUKTU LECZNICZEGO WETERYNARYJNEGO THYMOVAR

Krystyna Pohorecka, Marta Skubida, Andrzej Bober

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

Thymovar jest jednym z produktów leczniczych weterynaryjnych dopuszczonych do zwalczania inwazji *V. destructor* w krajowych pasiekach. Formą użytkową leku są paski zawierające 15 g tymolu/pasek. Ocenę skuteczności warroabójczej Thymovaru wykonano w czterech pasiekach usytuowanych na terenie województw: wielkopolskiego, pomorskiego, podlaskiego i podkarpackiego. W każdej z pasiek do badań wytypowano po 10 rodzin pszczelich. We wszystkich pasiekach zwalczanie inwazji roztoczy rozpoczęto w ostatnich dniach lipca poprzez umieszczenie 2 pasków w ulach wielokorpusowych posiadających 2 korpusy gniazdowe, 1½ paska w ulach typu Dadant oraz po 1 pasku w ulach wielokorpusowych posiadających 1 korpus gniazdowy. Po upływie 28 dni zabieg powtórzono, czyli wymieniono paski na nowe, zachowując opisane powyżej dawkowanie. Całkowity okres aplikacji leku wynosił około 8 tygodni. Paski usunięto z rodzin w trzeciej dekadzie września. Następnie w rodzinach umieszczono na okres 6 tygodni po 2 paski preparatu kontrolnego (Biowar 500). Łącznie, podczas okresu leczenia rodzin preparatem Thymovar i kontrolnym, w poszczególnych rodzinach osypało się od 34 do 9340 roztoczy *V. destructor*. Średni poziom inwazji roztoczy w pasiekach wynosił 1215; 114; 81 i 3506 pasożytów/rodzinę. Dwukrotna aplikacja Thymovaru (2 x 2 paski, 2 x 1½ paska i 2 x 1 pasek), w formie kuracji trwającej nieprzerwanie 56 dni spowodowała w poszczególnych pasiekach ograniczenie populacji roztoczy średnio o 99; 91; 81; i 91%. Ogółem, średnia skuteczność warroabójcza preparatu wyliczona na podstawie wyników oceny przeprowadzonej w 40 rodzinach pszczelich wyniosła 90%.

STAN ZDROWOTNY RODZIN PSZCZELICH W PASIEKACH MONITOROWANYCH WIOSNĄ I LATEM 2017 ROKU

Krystyna Pohorecka, Marta Skubida, Andrzej Bober

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

W grupie 400 pasiek nadzorowanych w trzecim cyklu badań, podczas zimy 2016/17 łącznie zginęło 1890 rodzin, co stanowiło 17% stanu wszystkich rodzin przygotowanych do zimowania. W przeliczeniu na pasiekę, średnie straty rodzin kształtowały się na poziomie 19% i były wyższe o 9% od strat uznawanych w tym okresie za dopuszczalne. Śmiertelność rodzin w poszczególnych pasiekach była mocno zróżnicowana. W blisko 1/3 pasiek (28%) nie odnotowano przypadków ginięcia rodzin, a w 21% pasiek udział osypanych rodzin nie przekraczał 10%. Wzrost śmiertelności rodzin powyżej akceptowalnego progu (10%) wystąpił w 51% nadzorowanych pasiek i mieścił się w zakresie od 11 do 100%. Najwyższy odsetek spadłych rodzin zanotowano w województwach: dolnośląskim (40%), warmińsko-mazurskim (29%), lubuskim (27%), opolskim (25%) i mazowieckim (23%). Nieco mniej rodzin (w granicach 17-18%) zginęło na terenie pasiek zlokalizowanych w województwie świętokrzyskim, małopolskim i podkarpackim. Wiosną, sytuację epizootyczną wybranych patogenów oceniono na podstawie wyników badań laboratoryjnych próbek żywych (pobranych z gniazd) i/lub martwych pszczoł (z dennic), pobranych ogółem z 1227 rodzin pszczelich, w tym z 1093 żywych rodzin i 134 martwych. Roztocza *V. destructor* ogółem wykryto w 77% pasiek i 57% przebadanych rodzin (żywych i martwych), co świadczy o niskiej efektywności letnio-jesiennych zabiegów zwalczania tego pasożyta. Poziom inwazji w żywych rodzinach (dodatnich) wynosił średnio 3 pasożyty na 100 pszczoł. Udział rodzin, w których wykryto infekcję spowodowaną przez mikrosporydia z rodzaju *Nosema* stanowił 84%, a średni poziom zakażenia pszczoł w żywych rodzinach wynosił średnio 6 milionów spor/pszczołę. Wśród infekcji wirusowych (diagnozowanych jakościową metodą PCR) najbardziej powszechne okazało się występowanie wirusa choroby czarnych mateczników (BQCV), wirusa zdeformowanych skrzydeł (DWV) i wirusa choroby woreczkowej (SBV). Obecność tych wirusów wykryto w około 3/4 badanych rodzin. Udział rodzin, w których zidentyfikowano wirusa ostrego paraliżu pszczoł (ABPV) stanowił 39%, natomiast wirus chronicznego paraliżu pszczoł (CBPV) został wykryty w 19% rodzin. W żadnej z rodzin nie stwierdzono obecności izraelskiego wirusa ostrego paraliżu pszczoł (IAPV). Sytuacja epizootyczna zgnilca amerykańskiego (AFB) i europejskiego (EFB) wiosną tego roku była zbliżona do stwierdzanej w pasiekach, w dwóch poprzednich okresach wiosennych. Prewalencja AFB (postać kliniczna) w rodzinach pszczelich wyniosła 0,2%, natomiast w pasiekach 1%. Nie zidentyfikowano żadnego przypadku klinicznej postaci EFB.

W czwartym cyklu badań monitoringowych, który rozpoczął się latem 2017 roku, nadzorem objęto 425 nowych pasiek, a materiał do badań laboratoryjnych (próbki pszczoł z gniazda) pobrano z 1510 rodzin pszczelich. Roztocza *V. destructor* wykryto w 86% pasiek i 64% ogółem przebadanych rodzin. Intensywność inwazji w dodatnich próbkach pszczoł wyniosła średnio 3 pasożyty na 100 pszczoł. Pszczoły zainfekowane sporami *N. apis* i/lub *N. ceranae* stwierdzono w 51% rodzin, a średni poziom zakażenia

wynosił 2,5 miliona spor/pszczołę. Prewalencja wirusów DWV, ABPV, CBPV, SBV i BQCV wynosiła odpowiednio 59%; 32%; 2%; 86% i 96%. Latem 2017 roku wykryto 8 ognisk AFB (w 2% nadzorowanych pasiek), nie zidentyfikowano natomiast żadnego przypadku klinicznej postaci EFB.

OCENA TOKSYCZNOŚCI OSTREJ OKSYTETRACYKLINY DLA PSZCZOŁY MIODNEJ PO PODANIU DROGĄ POKARMOWĄ – WYNIKI TESTU GRANICZNEGO

Kamila Mitrowska, Maja Antczak

Zakład Farmakologii i Toksykologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy
e-mail: kamila.mitrowska@piwet.pulawy.pl

Zgnilec amerykański (AFB) i zgnilec europejski (EFB) należą do grupy najbardziej rozpowszechnionych chorób pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.). Do walki z tymi chorobami zazwyczaj stosuje się leki przeciwbakteryjne, w tym oksytetracyklinę, która należy do grupy tetracyklin. Dla leków przeciwbakteryjnych nie ma wyznaczonych najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (MRLs, ang. *Maximum Residue Limits*) w miodzie; w konsekwencji leki te nie mogą być stosowane w pszczelarstwie w krajach Unii Europejskiej. Mimo, że toksyczność oksytetracykliny jest znana u ssaków, wiedza na temat toksyczności tego leku dla pszczoły miodnej jest ograniczona. W literaturze można znaleźć informacje, że oksytetracyklina w stężeniu 200 mg w 20 g cukru powodowała śmiertelność larw pszczół w około 80%. Dlatego celem badań było zbadanie ostrej toksyczności oksytetracykliny dla pszczoły miodnej.

Ocenę doustnej toksyczności ostrej oksytetracykliny dla pszczoły miodnej przeprowadzono według zaleceń Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD). W celu ograniczenia do minimum badań prowadzonych na pszczołach, w doświadczeniu zastosowano podejście progowe. Dorosłe pszczoły robotnice trzymane w klatkach testowych wystawione były na działanie oksytetracykliny rozpuszczonej w roztworze sacharozy. Test graniczny ostrej toksyczności dla pszczół przeprowadzono przy stężeniu 100 µg oksytetracykliny/pszczołę. Ponadto w doświadczeniu użyto grupy kontrolnej ujemnej i dodatniej. Śmiertelność pszczół rejestrowano w 4 godziny po rozpoczęciu testu, a następnie po 24, 48, 72 i 96 godzinach.

Obserwowana śmiertelność pszczół traktowanych oksytetracykliną nie przekraczała 10%. Pozwala to stwierdzić, że wartość średniej dawki śmiertelnej (LD50), czyli dawki potrzebnej do spowodowania śmierci połowy badanej populacji po określonym czasie trwania testu, jest większa od 100 µg oksytetracykliny/pszczołę.

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr 2015/19/B/NZ7/02356 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

BEZPIECZEŃSTWO STOSOWANIA PRZECIWWARROZOWEGO PREPARATU ABVAR C DLA PSZCZÓŁ

Jerzy Wilde, Beata Bąk, Maciej Siuda

Katedra Pszczelnictwa, UWM Olsztyn, ul. Słoneczna 48, 10-710 Olsztyn

Doświadczenie przeprowadzono w Katedrze Pszczelnictwa (UWM w Olsztynie) w dniach 05.08.2013–23.09.2013. Celem doświadczenia było określenie bezpieczeństwa stosowania w rodzinach pszczelich preparatu przeciwwarrozowego ABVar C (substancja czynna kumafos) dla pszczół. W trakcie eksperymentu monitorowano: siłę rodzin pszczelich, śmiertelność robotnic, rozwój rodzin pszczelich oraz śmiertelności czerwii.

Do doświadczenia przeznaczono 55 rodzin pszczelich, które losowo przydzielono do poszczególnych grup. Liczba rodzin pszczelich w poszczególnych grupach różniła się.

Grupa K – grupa kontrolna – 15 rodzin pszczelich – nie stosowano leczenia,

Grupa P – grupa placebo – 20 rodzin pszczelich – otrzymała czyste tabletki bez substancji czynnej,

grupa A – grupa, która otrzymała ABVar C (tabletki z 400 mg kumafosu) – 20 rodzin pszczelich.

1. Wpływ stosowania ABVar C na siłę rodzin pszczelich

Na początku eksperymentu pszczoły obsiadały w rodzinach pszczelich wszystkich grup około 15-tu, a pod koniec eksperymentu około 12-tu uliczek. Średnia liczba obsiadanych przez pszczoły uliczek międzyplastrowych między grupami nie różniła się statystycznie.

2. Śmiertelność robotnic

Po pierwszym tygodniu doświadczenia w pojemnikach przed wylotami uli stwierdzono średnio od 358 (grupa K) do 439 (grupa P) pszczół. Później średnia liczba zmarłych pszczół wahała się od 118 (grupa K) do 219 szt. (grupa A), jednak stwierdzone różnice między średnimi nie były istotne.

3. Rozwój rodzin pszczelich

Największy średni przyrost czerwii stwierdzono w rodzinach w grupie P – 7784 szt., a najmniejszy w rodzinach grupy K – 2005 szt. Stwierdzone różnice między średnimi nie były istotne.

4. Śmiertelności czerwii

Śmiertelność czerwii wahała się od 9,6% w grupie K do 22,6% w grupie P i nie różniła się statystycznie między grupami.

Podsumowując możemy stwierdzić, że stosowanie preparatu ABVarC w rodzinach pszczelich nie wpływa negatywnie na ich kondycję, a zatem, preparat ten jest bezpieczny dla pszczół.

ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI ZWALCZANIA *VARROA* POPRZECZ OKRESOWE OGRANICZENIE CZERWIENIA MATKI W IZOLATORZE CHMARY

Maciej Siuda, Jerzy Wilde, Beata Bąk

Katedra Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko Mazurski w Olsztynie, ul Słoneczna 48, 10-710 Olsztyn

Mało skuteczne zwalczanie inwazji *Varroa* jest przyczyną nasilonych upadków zimujących rodzin pszczelich. Celem doświadczenia była ocena wpływu okresowego zamykania matek w izolatorze Chmary (ICH) w sezonie pasiecznym na skuteczność zwalczania *Varroa* oraz zdrowotność i produkcyjność rodzin pszczelich.

W doświadczeniu użyto 36 rodzin (*Apis mellifera carnica*) o wyrównanej sile, posiadających matki w tym samym wieku, pochodzące po tej samej matce reprodukcyjnej, losowo przydzielone do 3 grup doświadczalnych (po 12 rodzin). Grupa 1 – rodziny w których matki zamknięto w (ICH) w okresie od 16.05 do 6.06 a po uwolnieniu matki, pszczoły opryskano 3,5% roztworem kwasu szczawowego w ilości 40 ml na rodzinę; Grupa 2 – rodziny w których matki zamknięto w (ICH) w okresie od 23.08 do 14.09 a po uwolnieniu matki, pszczoły opryskano 3,5% roztworem kwasu szczawowego w ilości 40 ml na rodzinę; Grupa 3 – rodziny kontrolne, bez dodatkowych zabiegów przeciwarozowych. W sierpniu wszystkie rodziny leczono Apiwarolem odymiając je 5-krotnie co 7 dni.

W doświadczeniu oceniono:

- intensywność inwazji *Varroa* (metodą flotacji) i skuteczność leczenia,
- rozwój rodzin pszczelich,
- produkcyjność rodzin pszczelich.

W kwietniu intensywność inwazji *Varroa* była podobna we wszystkich rodzinach i wynosiła od 0,8 do 0,9 osobnika na 100 pszczoł (tabela). W czerwcu średnie porażenie pszczoł *Varroa* wzrosło od 2,6 do 2,8 szt. na 100 pszczołach. Zastosowane w tym czasie w grupie pierwszej leczenie kwasem szczawowym obniżyło intensywność inwazji roztoczy do 0,4 szt. na 100 pszczołach, a skuteczność zabiegu leczniczego oszacowano na 81,0%. W sierpniu porażenie pszczoł pasożytami było wysoko istotnie mniejsze w grupie 1 (średnio 0,8%) niż w grupach 2 i 3 gdzie wynosiło odpowiednio 4,4 i 4,5%. We wrześniu po zakończeniu leczenia rodzin Apiwarolem wysoko istotnie mniejsze porażenie pszczoł roztoczami stwierdzono w rodzinach grupy 1 (0,1 roztocza na 100 pszczołach) niż w grupie 2 i 3 gdzie było ich średnio 0,3 roztocza na 100 pszczoł. Skuteczność zwalczania *Varroa* Apiwarolem kształtowała się na poziomie od 91,6 do 93,5%. Zastosowane we wrześniu w grupie 2 leczenie kwasem szczawowym obniżyło intensywność inwazji roztoczy do 0,04 szt. na 100 pszczołach, a skuteczność zabiegu leczniczego oszacowano na 85,5%.

Tabela

Średnie porażenie rodzin roztocami *Varroa* (%)

Grupa	n	Średnie porażenie pszczoł roztocami <i>Varroa</i>			
		Kwiecień	Czerwiec	Sierpień	Wrzesień
1	12	0,9±0,5	2,7±1,5 (0,4/81,0%)*	0,8 ^A ±0,3	0,1 ^A ±0,1 (93,5%) ^A
2	12	0,8±0,3	2,6±2,4	4,4 ^B ±3,1	0,3 ^B ±0,1 (91,6%) ^A (0,04/85,5%)*
3	12	0,8±0,3	2,8±2,4	4,5 ^B ±3,2	0,3 ^B ±0,2 (92,0%) ^A

Różne duże litery oznaczają różnice pomiędzy średnimi przy $p > 0,01$ *średnie porażenie rodzin *Varroa* i skuteczność leczenia kwasem szczawiowym^A skuteczność zwalczania *Varroa* Apiwarolem

Zastosowanie izolatora Chmary przyczynia się do zwiększenia efektywności zwalczania *Varroa* w rodzinach pszczelich, jednak stosowanie go nie jest obojętne dla ich produktywności.

Wyniki dotyczące rozwoju rodzin i ich produktywności przedstawimy na Konferencji.

CZY ISTNIEJĄ RÓŻNICE ANATOMICZNE POMIĘDZY PŁODNYMI I NIEPŁODNYMI OSOBNIKAMI *VARROA* *DESTRUCTOR*?

Dawid Buchalik, Jerzy Wilde

Katedra Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmiński – Mazurski w Olsztynie
ul. Słoneczna 48, 10-957 Olsztyn
e-mail: dawid.buchalik@uwm.edu.pl

Aktualnie prowadzone badania nad cechami higienicznymi pszczoł (VSH) stawiają pytanie co wpływa na to, że niektóre roztocza *Varroa destructor* są nieplodne. Aude i in. (2016) stwierdzili różnice w budowie anatomicznej roztoczy pochodzących z różnych rejonów państwa Benin. Za pomocą czterech zmiennych wyróżniono cztery morfotypy *Varroa destructor*. Praca ta zainspirowała nas do podjęcia podobnych badań krajowej populacji *Varroa*, których celem było ustalenie czy istnieją różnice morfologiczne między roztoczymi *Varroa destructor* z różnych pasiek. Zbadano ponadto czy istnieją różnice w budowie anatomicznej zewnętrznej pomiędzy roztoczymi płodnymi i nieplodnymi.

Materiał do badań zebrano w trzech pasiekach, położonych na terenie województwa śląskiego w miejscowości Kostkowice (N 49° 47', E 18° 42') i województwie warmińsko – mazurskim w Olsztynie (N 53° 44', E 20° 26') oraz w jego okolicach (N 53° 36', E 19° 36'). Pobrany materiał był przechowywany w płynie Wilsona w temperaturze pokojowej. Przebadano 47 roztoczy *Varroa destructor*, które porównano pod względem długości i szerokości idiosoma, a także szerokości tarcz narządów rozrodczych i analnych. Do obserwacji wykorzystano mikroskop Olympus BX51 z kamera podłączoną do

komputera. Pomiary dokonano w programie Cell[^]F, który umożliwia przechwytywanie obrazu z kamery mikroskopowej na ekran komputera i pracy na tym obrazie.

Nie stwierdzono istotnych różnic w budowie anatomicznej zewnętrznej pomiędzy roztoczami płodnymi i niepłodnymi. Wykazano różnice w długości ciała roztoczy pochodzących jedynie z obydwu pasiek położonych na terenie województwa warmińsko – mazurskiego.

BADANIE WPŁYWU SUBSTANCJI CHEMICZNYCH NA GRUCZOŁY GARDZIELOWE PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA L.*) W TESTACH TOKSYCZNOŚCI CHRONICZNEJ

Paweł Parma, Agnieszka Drzewiecka, Elżbieta Kulec-Płoszczyca,
Natalia Lemańska, Ewelina Myrczek, Mateusz Grzesica

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

Ocena ryzyka substancji chemicznych jest bardzo istotna przy obecnie obserwowanym spadku liczebności rodzin pszczelich. Nie chodzi tylko o bezpośredni wpływ chemikaliów na liczebność populacji pszczół, który powoduje śmiertelność, ale również ich wpływ pośredni. Powodują one m.in. upośledzenie zdolności do odchowu czerwiu np. zaburzając prace gruczołów gardzielowych (HPG), odpowiedzialnych za tworzenie mleczka pszczelego.

Celem przeprowadzonej pracy badawczej była ocena wpływu trzech substancji aktywnych, które występują w środkach ochrony roślin: dimetoatu, imidachlopyrydu, fenoxycarbu oraz suplementu diety dla pszczół, na gruczoły gardzielowe w testach toksyczności chronicznej.

Badanie obejmowało przeprowadzenie części eksperymentalnej zgodnie z zaleceniami EFSA oraz pobraniu i przygotowaniu gruczołów gardzielowych do oceny ich rozwoju.

Substancje były badane w szeregu kolejnych rozcieńczeń. Dla suplementu diety były to 3 stężenia, dla dimetoatu i fenoxycarbu wytypowano 4 stężenia, natomiast imidachlopyryd badano w 5 stężeniach. Równocześnie wykonano badania dla grupy kontrolnej. Każde stężenie prowadzone było w 3 powtórzeniach. Eksperyment trwał 10 dni.

Do oceny rozwoju gruczołów gardzielowych wytypowano po 5 owadów z grup, w których przeżyło minimum 50% osobników.

Na ocenę rozwoju gruczołów składało się: wyizolowanie techniką parafinową gruczołów oraz całych głów, analiza białka metodą Bradford z gruczołów oraz całych głów, barwienie gruczołów metodą „całych pakietów”, obserwacje gruczołów z zastosowaniem skaningowego mikroskopu elektornowego (SEM).

Tylko dla preparatów zawierających dimetoat, imidachlopyryd i fenoxycarb, zaobserwowano efekty śmiertelne w najwyższych badanych stężeniach wynoszące odpowiednio, 100%, 100% i 93.3%. W pozostałych badanych substancjach nie odnotowano śmiertelności w danym przedziale czasowym. Wszystkie zaproponowane metody oceny rozwoju HPG potwierdziły deformację morfologiczną pęcherzyków gruczołów oraz brak ich wypełnienia dla preparatów zawierających badane substancje chemiczne.

INFEKCJE WIRUSOWE W RODZINIE PSZCZELEJ U ROBOTNIC I SAMIC *VARROA DESTRUCTOR*

Maria Michalczyk, Rajmund Sokół

Katedra Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet
Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

W rodzinie pszczelej pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) funkcjonującej jako złożony organizm biologiczny wykazano obecność wielu patogenów. Obecnie najwięcej uwagi poświęca się roli i oddziaływaniu różnych wirusów m.in. wirusowi zdeformowanych skrzydeł (DWV), wirusowi ostrego paraliżu pszczół (ABPV), wirusowi chronicznego paraliżu pszczół (CBPV), wirusowi izraelskiego ostrego paraliżu (IAPV), wirusowi kaszmirskiemu (KBV), wirusowi czarnych mateczników (BQCV) oraz ektopasożytnawemu *Varroa destructor*, który jest głównym wektorem dla wirusów oraz immunosupresorem ułatwiającym infekcje wirusowe. Wskazuje się również na negatywny wpływ koinfekcji wymienionych patogenów na organizm pszczoły, a tym samym na rodzinę pszczelą.

Celem badań była ocena występowania infekcji wirusowych w rodzinach pszczelich zarażonych *V. destructor*.

Wiosną 2017r. badaniami objęto 6 pasiek zlokalizowanych na Warmii i Mazurach. Z każdej pasieki wybrano po 3 rodziny pszczele zarażone *V. destructor* (min. 300 samic/rodzinę po jednokrotnym odymieniu Apiwarolem). W celu wykazania w organizmie robotnic oraz samic *Varroa* obecności RNA wirusa DWV i ABPV z każdej rodziny bezpośrednio z plastrów pobrano po 60 robotnic oraz samice roztocza *Varroa* z osiatkowanych wkładek dennicowych. Próbkę do badań przygotowywano przez homogenizację całych osobników, w przypadku robotnic (po 10 szt.), a w przypadku samic *V. destructor* wagowo po 20 mg. Całkowite RNA izolowano według zaleceń producenta przy użyciu zestawu Total RNA Mini Kit (A&A Biotechnology). Technika odwrotnej transkrypcji i PCR obejmowała całkowite RNA. Do badań użyto startery dla ABPV: 5'-CATATTGG-CGAGCCACTATG-3', 5'-CCACTTCCACCACAACTATG-3' amplifikujących produkt o długości 398 pz, dla DWV: 5'-TCGACAATTTTCGGACATCA-3', 5'-ATCAGCGCT-TAGTGGAGGAA-3'' amplifikujących produkt o długości 702 pz.

Łącznie przebadano próbki z 18 rodzin pszczelich (6 pasiek). W pasiece I w dwóch próbkach robotnic wykryto wirusa ABPV i DWV, natomiast w dwóch próbkach samic *V. destructor* stwierdzono: w jednej oba wirusy i w jednej wirus ABPV. W pasiece II we wszystkich próbkach robotnic wykryto po jednym rodzaju wirusa, w dwóch wirus ABPV, w jednej DWV. W jednej próbce samic *V. destructor* stwierdzono wirusa ABPV. W pasiece III w trzech próbkach robotnic wykryto badane wirusy: w dwóch ABPV i DWV oraz w jednej wirus DWV, natomiast tylko w dwóch próbkach samic *V. destructor* stwierdzono jeden rodzaj wirusa. W pasiece IV we wszystkich próbkach robotnic stwierdzono obecność obu wirusów, natomiast w dwóch próbkach samic *V. destructor* wykryto jeden rodzaj wirusa ABPV lub DWV i w jednej próbce oba rodzaje. W pasiece V w dwóch próbkach robotnic wykryto dwa rodzaje wirusa, w jednej wirusa DWV. U samic *V. destructor* w jednej próbce wykryto oba wirusy i w jednej wirus ABPV. W pasiece VI we wszystkich próbkach robotnic i samic *V. destructor* wykryto obecność wirusa DWV oraz w jednej próbce dodatkowo wirus ABPV (tab. 1).

Tab. 1. Rodzaj wirusa u robotnic i samic *V. destructor*
w poszczególnych rodzinach pszczelek

Nr pasieki	Nr rodziny pszczelej	Rodzaj wirusa			
		u robotnic		u samic <i>V. destructor</i>	
		ABPV	DWV	ABPV	DWV
I	1	-	-	+	+
	2	+	+	+	-
	3	+	+	-	-
II	1	+	-	+	-
	2	-	+	-	-
	3	+	-	-	-
III	1	+	+	+	-
	2	+	+	-	-
	3	-	+	-	+
IV	1	+	+	-	+
	2	+	+	+	-
	3	+	+	+	+
V	1	-	+	-	-
	2	+	+	+	+
	3	+	+	-	+
VI	1	+	+	+	+
	2	-	+	-	+
	3	-	+	-	+

W badanych próbkach robotnic i samic *V. destructor* z tych samych rodzin pszczelek w 3 stwierdzono wirus ABPV i DWV. W 6 rodzinach u robotnic i samic *Varroa* był to wirus ABPV, a w 8 DWV. Najczęściej wirusa DWV wykrywano u robotnic (15x), a u samic *Varroa* (9x). Istotne, że nie zawsze wykrywano w jednej rodzinie pszczelej infekcję wirusową jednocześnie u robotnic i samic *V. destructor* oraz infekcję tym samym rodzajem wirusa.

PRZYDATNOŚĆ KWASU SZCZAWIOWEGO W LETNIM ZWALCZANIU PASOŻYTA *VARROA DESTRUCTOR* W RODZINACH BEZ CZERWIU

Paweł Węgrzynowicz¹, Małgorzata Bieńkowska¹, Dariusz Gerula¹,
Beata Panasiuk¹, Tomasz Białek¹, Ewa Skwarek¹, Ralph Büchler²,
Aleksandar Uzunov²

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

²Bieneninstitut Kirchhain, Erlenstraße 9, 35274 Kirchhain, Niemcy

Skuteczność kwasu szczawiowego jako jednego z elementów zintegrowanego programu zwalczania warrozy zalecanego do stosowania w okresie jesiennym w rodzinach bez czerwiu, została już wielokrotnie potwierdzona w granicach 90% (E.Rademacher 2006). Celem doświadczenia była ocena skuteczności kwasu szczawiowego w okresie letnim w rodzinach bez czerwiu. W 20 rodzinach pszczelich osadzonych w ulach typu Dadant, wyposażonych w higieniczne dennice, trzykrotnie oceniano (29.06,11.09,09.10.2017) siłę rodzin wyrażoną liczbą pszczół i liczbą komórek z czerwem (metoda Libefeld). Rodziny podzielono losowo na trzy grupy: dwie grupy doświadczalne liczące po 7 rodzin oraz kontrolną liczącą 6 rodzin.

Matki z grup doświadczalnych 4.07.2017 umieszczono w izolatorach „Chmary” na okres 24 dni, podczas gdy matki w rodzinach kontrolnych przez cały okres doświadczenia czerwiły swobodnie. W tym okresie, we wszystkich rodzinach co kilka dni liczono osyp naturalny pasożytów *Varroa*. Po upływie ponad trzech tygodni od izolacji matek, 28.07.2017r., gdy w rodzinach z zaizolowanymi matkami nie było już czerwiu, matki wypuszczono z izolatorów i rozpoczęto zbiegi warroabójcze polegające na zastosowaniu w grupach doświadczalnych jednorazowo kwasu szczawiowego: I grupa kwas o stężeniu 2,5%; druga grupa kwas 4,2%, w dawce 5ml/uliczkę, natomiast w rodzinach grupy kontrolnej zawieszono po 2 paski Biowar 500. Po 13 dniach od zastosowania kwasu tj. 08.08.2017 w I i II grupie rodzin doświadczalnych policzono osypane pasożyty i również zawieszono w nich po 2 paski Biowar 500. Osypujące się pasożyty liczono co kilka dni do 08.10.2017.

Dobowy osyp naturalny pasożytów monitorowany do momentu zastosowania środków warroabójczych wahał się między rodzinami od 0 do 22,7 szt., średnio na rodzinę spadało na dennicę 2,58 pasożytów na dobę. W I grupie rodzin, po zastosowaniu 2,5% roztworu kwasu szczawiowego, na wkładki dennicowe osypało się średnio 412 pasożytów natomiast w II-jej grupie po zastosowaniu kwasu o stężeniu 4,2% osypało się średnio 1033 pasożytów, co stanowiło odpowiednio 26,4 i 38,7 % łącznej liczby samic *Varroa destructor* spadłych podczas całego okresu leczenia.

Liczba osypanych pasożytów w okresie całego doświadczenia różniła się znacząco między rodzinami i wynosiła od 52 do 6594 szt. średnio 2271 szt./rodzinę. Różnice między średnią liczbą osypanych pasożytów po leczeniu a ni w okresie całego doświadczenia w poszczególnych grupach nie były statystycznie istotne.

Stwierdzono istotny związek między liczbą samic *V.destructor* osypujących się wskutek śmierci naturalnej z liczbą pasożytów osypujących się wskutek działania kwasu szczawiowego ($r=0,91$, $p\leq 0,05$). Nieco słabszy związek, lecz również istotny, odnotowano między liczbą pasożytów osypanych na skutek działania pasków Biowar 500

($r=0,45$), jak i łącznej liczby pasożytów *Varroa destructor* z całego okresu doświadczenia ($r=0,68$).

Nie wykazano natomiast związku między siłą rodzin wyrażoną liczbą pszczoł i liczbą komórek z czerwem, a liczbą osypanych pasożytów, ani skutecznością stosowanych roztworów kwasu szczawiowego.

Wnioski

1. Skuteczność kwasu szczawiowego podczas letniego zwalczania pasożytów *Varroa* w rodzinach bez czerwii zależała od jego stężenia w roztworze.
2. Skuteczność kwasu szczawiowego w okresie letnim jest znacznie niższa niż jesienią
3. Zastosowanie w rodzinach bez czerwii w okresie letnim kwasu szczawiowego nie spowodowało istotnego zmniejszenia średniej liczby pasożytów w trakcie całego okresu leczenia w porównaniu do grupy kontrolnej.

Literatura

Eva Rademacher, Marika Harz. Oxalic acid for the control of varroosis in honey bee colonies - a review. *Apidologie* 37 (2006) 98-120

Badania finansowane z zadania 24 na rzecz postępu biologicznego w produkcji zwierzęcej w 2017 roku.

OKRESOWE PRZERWANIE CZERWIENIA MATEK PSZCZELICH JAKO METODA OBNIŻENIA POZIOMU PORAŻENIA RODZIN PSZCZELICH PRZEZ PASOŻYTA *VARROA DESTRUCTOR* W OKRESIE LETNIM

Małgorzata Bieńkowska¹, Paweł Węgrzynowicz¹, Dariusz Gerula¹,
Beata Panasiuk¹, Ralph Büchler², Aleksandar Uzunov²,
Ewa Skwarek¹, Tomasz Białek¹

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

²Bieneninstitut Kirchhain, 35274 Kirchhain, Erlenstraße 9, Niemcy

e-mail: małgorzata.bienkowska@inhort.pl

Celem badań była ocena porażenia rodzin pszczelich przez pasożyta *Varroa destructor* po izolacji matki kolejną na trzech plastrach w okresie od 29 czerwca do 24 lipca 2017r. Badanie łącznie prowadzono w 16 rodzinach osadzonych w ulach typu Dadant z osiatkowanymi wkładkami dennicowymi, które podzielono na dwie grupy po 8 pni – kontrolną i doświadczalną. W grupie rodzin testowych, matki co 9 dni izolowano na plastrze w izolatorze jednoramkowym. Każdą ramkę z czerwem zakrytym usuwano z rodzin po kolejnych 9 dniach od jej rozizolowania. Tylko ostatnią, trzecią izolowaną ramkę, usunięto z rodzin 4 dni po rozizolowaniu (Diagram). Celem oceny liczby pasożytów, których nie usunięto z rodzin wraz z czerwem zasklepionym, zastosowano kwas szczawiowy, a następnie przez okres 8 tygodni w rodzinach znajdowały się paski Biowar 500. W rodzinach grupy kontrolnej matki swobodnie chodziły po plastrach.

W trakcie badań w obu grupach rodzin oceniano:

1. siłę rodzin metodą Liebefeld – przed rozpoczęciem doświadczenia i 4 tygodnie po ekspozycji pasków Biowar 500,
2. osyp naturalny samic *Varroa destructor*,
3. liczbę samic *Varroa destructor* po zastosowaniu kwasu szczawiowego,
4. liczbę samic *Varroa destructor* po zastosowaniu pasków Biowar 500

Rodziny grupy testowej były nieco silniejsze, ale nieistotnie, od rodzin grupy kontrolnej, jednak we wrześniu liczba komórek z czerwiem w rodzinach grupy testowej była istotnie wyższa. Jednocześnie osyp naturalny pasożytów był istotnie wyższy w rodzinach z matkami izolowanymi na plastrach (Tab.). Stwierdzono również, że po zastosowaniu kwasu szczawiowego w rodzinach testowych, w których nie było czerwiu zakrytego, nie osypała się żadna samica *Varroa destructor*. Wraz z czerwiem zakrytym z rodzin w których matki izolowano na plastrach zabrano około 60% pasożytów, mimo to po zastosowaniu pasków Biowar 500 w rodzinach tych osypało się jeszcze średnio 127 samic, ale i tak istotnie mniej niż w rodzinach grupy kontrolnej. Może to wskazywać na to, że skuteczność kwasu szczawiowego, pomimo braku czerwiu w rodzinach testowych, nie była wystarczająco wysoka.

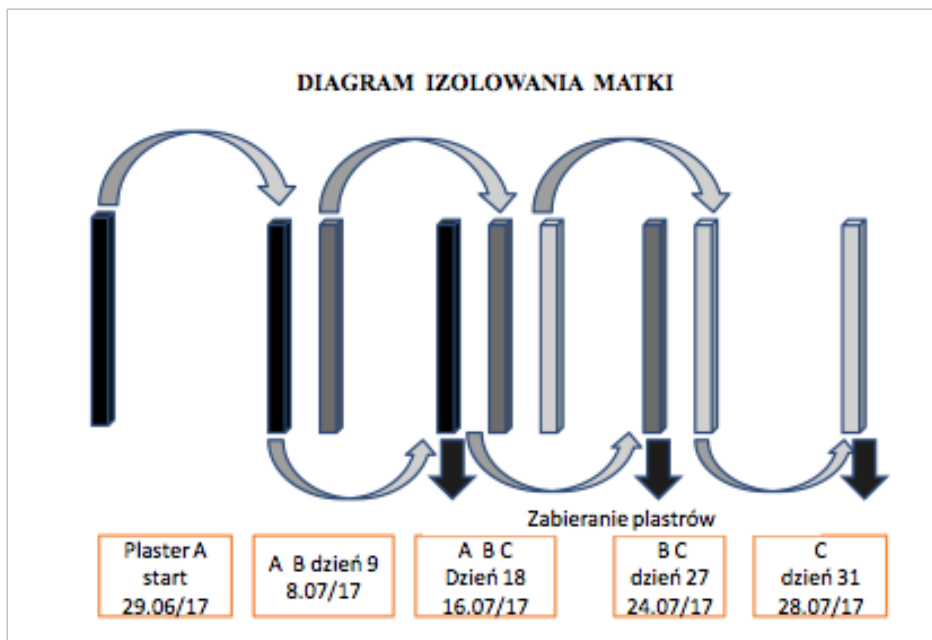


Tabela. Średnia wartość ocenianych parametrów w rodzinach pszczelich.

Grupa	1.pszcz. 26.06/17	1. kom. z czerw. 26.06/17	1.pszcz. 11.09/17	1. kom. z czerw. 11.09/17	osyp nat. <i>V.d.</i> 26.06 - 28.07	1. <i>V.d.</i> po kwas szcz. 28.07- 08.08	1. <i>V.d.</i> po Biowar 8.08- 6.10	Ogółem samice <i>V.d.</i>
	Średnio	Średnio	Średnio	Średnio	Średnio	Średnio	Średnio	Średnio
doświadczalna (izolator)	12617 a	33363 a	6352 a	1864 b	0,75 b	0 a	127,8 a	128,5 a
kontrola	11025 a	27195 a	4865 a	1155 a	0,25 a	0,25 b	347,3 b	347,8 b
Średnio	11821	30279	5608	1509	0,5	0,13	237,5	238,1

a, b – różnice istotne przy $p \leq 0,05$

WPLYW WIELKOŚCI POPULACJI PASOŻYTA *VARROA DESTRUCTOR* NA SIŁĘ I PRZEŻYwalNOŚĆ RODZIN PSZCZELICH

Małgorzata Bieńkowska¹, Beata Panasiuk¹, Dariusz Gerula¹,
Paweł Węgrzynowicz¹, Ralph Büchler², Aleksandar Uzunov²,
Ewa Skwarek¹, Tomasz Białek¹

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

²Bieneninstitut Kirchhain, Erlenstraße 9, 35274 Kirchhain, Niemcy

e-mail: beata.panasiuk@inhort.pl

Jednym z najważniejszych elementów strategii zwalczania pasożyta *Varroa destructor*, której celem jest zminimalizowanie stosowania środków warrozbójczych jest znajomość stopnia porażenia rodzin przez tego pasożyta. Celem badań było zastosowanie różnych metod oceny progowego porażenia rodzin pszczelich przez pasożyta *Varroa destructor*.

Badania przeprowadzono w pasiekach Zakładu Pszczelnictwa IO w latach 2016-2017, w rodzinach pszczelich dwóch podgatunków: 13 *Apis mellifera carnica* i 10 *Apis mellifera caucasica*, osadzonych w ulach typu Dadant, wyposażonych w osiatkowane wkładki dennicowe. Przed rozpoczęciem badań od wiosny nie stosowano w tych rodzinach żadnych zabiegów ograniczających populację *V. destructor*. Ocenę prowadzono w 3-tygodniowych odstępach w okresie od 17 sierpnia do 27 października 2016 roku oraz wiosną 2017 roku. W rodzinach oceniano:

1. Osyp naturalny pasożyta w ciągu 48 godzin
2. Porażenie rodzin pszczelich na podstawie prób 10g pszczoł (opylanie cukrem pudrem)
3. Porażenie komórek z czerwem (otwieranie 50 komórek z poczwarkami)
4. Siłę rodzin wyrażoną liczbą ramek obsiadanych przez pszczoły
5. Siłę rodzin wyrażoną liczbą ramek z czerwem

Po ostatniej ocenie stopnia porażenia pszczoł przez Varroa za pomocą cukru pudru w rodzinach zastosowano dwukrotne odymianie Apivarolem AS (28 października i 3 listopada) i jednokrotny zabieg 3,2% kwasem szczawiowym (5 grudnia) celem oceny liczby pasożytów obecnych w rodzinach doświadczalnych. W marcu 2017, w rodzinach, które przezimowały, oceniano ponownie naturalny osyp roztoczy Varroa, a w maju siłę rodzin.

Stwierdzono, że rodziny z pszczołami *A.m.carnica* były silniej porażone przez pasożyta niż rodziny z pszczołami *A.m.caucasica* co niewątpliwie miało wpływ na zimowanie. Spośród 23 rodzin przezimowało 70%: 7 rodzin kraińskich i 9 rodzin kaukaskich. Jesienny osyp naturalny pasożyta w rodzinach które nie przeżyły zimy był istotnie wyższy niż w tych które przezimowały. Stwierdzono zależność między liczbą pasożytów w próbach pszczoł opylanych cukrem pudrem i w komórkach z czerwem, ale nie stwierdzono różnic istotnych w zakresie tych parametrów. Średnia liczba samic po zastosowaniu środków warrozbójczych, w rodzinach *A.m.carnica* wynosiła 879 pasożytów, a w rodzinach *A.m.caucasica* 465. W rodzinach które przeżyły, niezależnie od badanej linii, osypało się średnio 578 pasożytów, a w tych które nie przeżyły 1107, przy czym stwierdzono istotną zależność między łączną liczbą pasożytów w próbach opylanych cukrem pudrem, a sumą pasożytów osypanych po zastosowaniu środków warrozbójczych ($r = 0,75$).

SKUTECZNOŚĆ BOWARU 500 W 2017 ROKU

Piotr Skubida, Piotr Semkiw, Krzysztof Jeziorski, Andrzej Pioś

Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach

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

Celem badań była ocena skuteczności preparatu Biowar 500 (s.a. amitraz, 500 mg/pasek) w zwalczaniu roztoczy *Varroa destructor*. Badania przeprowadzono na 25 rodzinach pszczeli. Utworzono trzy grupy, dwie doświadczalne (każda po 10 rodzin) i jedną kontrolną – nieleczoną (5 rodzin). W pierwszej grupie doświadczalnej znalazły się rodziny, w których we wcześniejszych dwóch latach nie stosowano pasków Biowaru 500 w ograniczaniu populacji pasożytów Varroa w rodzinach pszczeli, w drugiej zaś grupie były rodziny w których główne leczenie prowadzono w oparciu o leki z amitrazem (Biowar 500, Apiwarol).

W rodzinach doświadczalnych paski (2/rodzinę) założono 31 sierpnia, a usunięto po 8 tygodniach tj. 26 października. Bezpośrednio po ich wyjęciu, 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). W czasie ekspozycji pasków w ulach i po zastosowaniu preparatów kontrolnych, w odstępach tygodniowych, liczono pasożyty spadłe na wkładki dennicowe. Po 4 i 8 tygodniach od założenia pasków oceniono powierzchnię czerwiu.

Zastosowanie pasków z amitrazem spowodowało istotnie wyższe osypy martwych pasożytów w rodzinach doświadczalnych w porównaniu do grupy kontrolnej – nieleczono-

nej. Wartości te po 8 tygodniach wyniosły odpowiednio: 241 i 72 szt. roztoczy. Leczenie rodzin Biowarem 500 pozwoliło w niemal identyczny sposób ograniczyć poziom inwazji pasożytów w grupach doświadczalnych (96,3% w grupie pierwszej i 96,4% w grupie drugiej). Po 4 tygodniach od założenia pasków powierzchnia czerwii zasklepionego nie różniła się istotnie i wynosiła średnio 3,76 dm²/rodzinę w grupach doświadczalnych i 4,36 dm²/rodzinę w grupie kontrolnej. W dniu stosowania roztworu kwasu szczawiowego nie było krytego czerwii.

Uzyskane dane świadczą o bardzo wysokiej skuteczności preparatu Biowar 500 w zwalczaniu pasożytów Varroa, a stosowanie tego leku w latach ubiegłych nie wpłynęło na obniżenie jego warroabójczego działania. Ponadto stwierdzono, że ośmiotygodniowy okres ekspozycji pasków w ulach spowodował ok. 5% wzrost skuteczności w porównaniu do 6-tygodniowego okresu ich przetrzymywania. Zwraca uwagę niski poziom całkowitego porażenia rodzin pszczelich pasożytem Varroa (250 szt./rodzinę w grupach doświadczalnych, 523 szt./rodzinę w grupie kontrolnej).

BEEKEEPING MANAGEMENT AND ECONOMICS GOSPODARKA PASIECZNA I EKONOMIKA

EFEKTYWNOŚĆ PRACY URZĄDZENIA DO NISKOTEMPERATUROWEGO ODWADNIANIA MIODU W STANIE PŁYNNYM I CZĘŚCIOWO SKRYSTALIZOWANYM

Sławomir Bakier, Krzysztof Miastkowski

Zamiejscowy Wydział Leśny w Hajnówce, Politechnika Białostocka

Intensyfikacja produkcji pszczelarskiej z jednej strony, z drugiej zapotrzebowanie na rynku na czyste miody odmianowe w połączeniu z rosnącymi wymaganiami jakościowymi sprawiają, że pozyskany w gospodarstwie pszczelarskim miód dosyć często powinien być poddany usunięciu nadmiaru wody. Ze względu na szczególne wymagania wobec tego produktu proces odwadniania musi być realizowany przy silnych ograniczeniach temperaturowych, niespotykanych przy przetwarzaniu innych surowców spożywczych. Labilność termiczna, wysoka lepkość, silne związanie wody, wrażliwość na napowietrzenie, obecność w produkcie kryształów węglowodanów, niestabilność reologiczna – to są cechy, które wymuszają od konstrukcji urządzeń do odwadniania miodu szczególnych rozwiązań.

Doniesienie jest efektem kilkuletniej pracy zespołu autorskiego, w której pierwotny pomysł (który uzyskał patent PL 218759), został urzeczywistniony poprzez wykonanie prototypu urządzenia i zakończony określeniem efektywności jego pracy. Urządzenie charakteryzuje się szeregiem oryginalnych rozwiązań konstrukcyjnych wśród których należy wyróżnić: sposób transportu miodu, konstrukcję komory osuszania miodu, zamknięty obieg powietrza osuszającego oraz mobilność. Może być montowane na standardowych opakowaniach magazynowych miodu - beczkach 200 litrowych. Takie rozwiązanie minimalizuje koszty i czas prowadzenia procesu odwadniania oraz zmniejsza ryzyko skażenia mikrobiologicznego produktu. Dodatkowym efektem stanowiącym o innowacyjności urządzenia jest możliwość odwadniania miodu zarówno w stanie płynnym, jak i półpłynnym - częściowo skryształizowanym.

W wyniku przeprowadzonych badań wyznaczono optymalne parametry konstrukcyjno-eksploatacyjne urządzenia, które pozwalają uzyskiwać najwyższą wydajność odwadniania zarówno miodu płynnego, jak i półpłynnego przy najniższym zużyciu energii. Uzyskano to przy objętościowej wydajności przetłaczania miodu $Q_m = 0,05 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ i prędkości przepływu powietrza $v = 15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Średnia masowa wydajność odwadniania wyniosła $M = 263,92 \text{ g h}^{-1}$, a jednostkowe zużycie mocy na odparowanie 1g wody $P = 3,23 \text{ W/g}$.

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

SKŁAD CHEMICZNY SYROPÓW SKROBIOWYCH ORAZ ZAPASÓW POWSTAŁYCH PO ICH PRZEROBIENIU PRZEZ PSZCZOŁY

Teresa Szczęsna, Ewa Waś, Monika Witek, Katarzyna Jaśkiewicz,
Piotr Skubida, Piotr Semkiw

Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

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.

Celem badań była ocena składu chemicznego syropów skrobiowych polecanych do dokarmiania rodzin pszczelich oraz składu zapasów powstałych po przerobieniu tych syropów przez pszczoły. W latach 2015-2017 zbadano trzy dostępne na rynku syropy skrobiowe (APIFORTUNA HF 1575, APIFOOD i APIKEL). Syropy te zostały wykorzystane do dokarmienia rodzin pszczelich na zimę. W badaniach pasiecznych jako kontrolę zastosowano syrop cukrowy. W świeżych syropach skrobiowych i syropie cukrowym oraz w próbkach zapasów wykonano badania właściwości fizykochemicznych: zawartości wody, przewodności elektrycznej właściwej, pH i wolnych kwasów oraz zawartości 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF), składu cukrów i dekstryn skrobiowych (DP4-DP7).

Sprawdzono zgodność podstawowych parametrów fizykochemicznych (zawartość s.m., pH i wolne kwasy oraz przewodność elektryczna) syropów skrobiowych z wartościami podanymi przez producenta. Badania laboratoryjne potwierdziły także, że zawartość cukrów prostych: fruktozy i glukozy oraz dwucukru – maltozy, była zbliżona do wartości deklarowanych. W syropach skrobiowych stwierdzono także obecność cukrów złożonych tzw. maltodekstryn (DP4-DP7), których zawartość wynosiła odpowiednio: w syropie APIFORTUNA HF 1575 - 1,79 g/100 g, w syropie APIFOOD - 3,8 g/100 g i w syropie APIKEL - 3,9 g/100 g. Uwagę zwraca również stosunkowo wysoka zawartość 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF) - 34,5 mg/kg w syropie APIFOOD i 24,2 mg/kg w syropie APIKEL. Natomiast w syropie APIFORTUNA HF 1575 oznaczono dużo niższą zawartość tego związku – 5,7 mg/kg.

W zapasach oznaczono znacznie niższe zawartości maltozy i maltotriozy, co wskazuje że pszczoły częściowo rozłożyły obecny w syropie dwucukier maltozę i trójcukier maltotriozę do cukrów prostych. Tym samym zawartość cukrów prostych fruktozy i glukozy w zapasach była wyższa w porównaniu z ich zawartościami w syropach. Zaobserwowano także, że stopień rozkładu maltozy różnił się między rodzinami doświadczalnymi, na co wskazują oznaczone w próbkach zapasów zawartości tego cukru. Pomimo niekorzystnego stosunku fruktozy do glukozy (0,66 – 0,74) w zapasach powstałych po przerobieniu syropów skrobiowych, zapasy te nie krystalizowały w komórkach plastrów. Krystalizacji zapasów mogła też zapobiec obecność maltodekstryn, których zawartość wynosiła od 1,50 g/100 g (APIFORTUNA) do 3,3 (APIKEL).

PROJEKT PILOTAŻOWY: MODYFIKACJA PROGRAMU HODOWLANEGO I SELEKCJI PSZCZÓŁ ODPORNÝCH NA *VARROA DESTRUCTOR*

Ralph B  chler², Aleksandar Uzunov², Małgorzata Bie kowska¹,
Jerzy Wilde³, Beata Panasiuk¹

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

²Bieneninstitut Kirchhain, 35274 Kirchhain, Erlenstra e 9, Niemcy

³Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, ul. Michała Oczapowskiego 5, 10-719 Olsztyn
małgorzata.bienkowska@inhort.pl

Dyrekcja Generalna Komisji Europejskiej ds. Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich korzysta z zam owie  publicznych w celu zakupu usług, takich jak badania, pomoc techniczna i szkolenia, doradztwo, usługi konferencyjne i reklamowe itp. Usługodawcy wybierani są w drodze zaproszenia do składania ofert. Komisja odpowiada również za polityk  UE w dziedzinie badań, nauki i innowacji z myślą o pobudzaniu wzrostu gospodarczego i zatrudnienia oraz w reakcji na największe wyzwania społeczne. W roku 2017 Komisja Europejska zaprosiła do składania ofert na realizac  projektu pt. „Modyfikacja programu hodowlanego i selekcji pszczoł odpornych na paso yza *Varroa destructor*”. W odpowiedzi zesp  naukowców i pszczelarzy ekspertów w dziedzinie hodowli pszczoł opracowa  projekt „EurBeST”, który został pozytywnie oceniony przez Komisj . Selektynna hodowla jest pot nym nar dzieziem ku poprawie ekonomicznych podstaw pszczelarstwa i sprostaniu wyzwaniom stawianym pszczole miodnej wynikającej z „walki” z pasożytami, chorobami, zmianami klimatycznymi i środowiskowymi. Z badań naukowych oraz literatury naukowej na temat postępu w selekcji wydajności, łagodności i odporności na paso yza *V. destructor* wiadomo, że można to osiągnąc dzięki nowoczesnym metodom selekcji. Wszystkie partnerskie instytuty, które przystąpiły do realizacji tego projektu, uczestnicz  w badaniach i selekcji odporności naturalnej podgatunków pszczoł europejskich na warro  i badaniach innych cech odporności takich jak: „Varroa Sensitive Hygiene” (VSH), „Suppressed Reproduction” roztoczy (SMR) i Reccaping. Bior  również udział w badaniach molekularnych prowadzonych w celu poprawy wartości hodowlanej selekcionowanych pszczoł. Ponadto wi kszo  instytutów partnerskich ma doświadczenie w szkoleniu pszczelarzy praktyków. Dzięki bliskiej wspólpracy partnerów, zesp  zapewnia kompleksową ocenę rynku UE w odniesieniu do materiału hodowlanego pszczoły miodnej, uwzględniając w tym również specjalne środki w ramach płatności bezpośrednich oraz programów rozwoju obszarów wiejskich (CAP) związanych z pszczelarstwem. Celem wzmocnienia wspólpracy między pszczelarzami i hodowcami oraz celem opracowania zrównoważonych i skutecznych nar dzi na rzecz promocji odpornych i atrakcyjnych pod wzg dem komercyjnym pszczoł miodnych, rozważany jest udział w projekcie wszystkich istniejących struktur, organizacji pszczelarskich itp. do rozpowszechniania pszczoł odpornych na warro . Badania będą prowadzone z udziałem pszczelarzy i ośrodków szkoleniowych w Chorwacji, Francji, Niemczech, Grecji, Irlandii, Włoszech, na Malcie, w Polsce i Hiszpanii. Taki wybór krajów to próba odzwierciedlenia stosunkowo dużego potencjału krajów południowo-europejskich w zakresie produkcji matek pszczelich ze wzg du na wcześnie początek

i długi sezon, a także różne doświadczenia w wyborze technik pszczelarstkich. Ten wybór zapewnia jednocześnie objęcie obserwacją głównych europejskich podgatunków pszczoł miodnych: *Apis mellifera carnica*, *A. m. cecropia*, *A. m. iberiensis*, *A. m. ligustica*, *A. m. macedonica* i *A. m. mellifera*, a także popularnej pszczoły „Buckfast”. W konsorcjum EurBeST zasiadają naukowcy zajmujący się pszczelarstwem, hodowlą matek pszcze-lich i pszczelarze z kilku krajów Unii Europejskiej łączący swoje doświadczenie w celu osiągnięcia wspólnego celu, promocji, propagowania i wdrażania wśród pszczelarzy komercyjnych pszczoł odpornych na warrozę. Partnerzy projektu wykazali się w długiej, rzetelnej i udanej współpracy w ramach istniejących przedsięwzięć, takich jak projek-ty SMARTBEES, BEESTRONG i BEENET, COLOSS oraz w Research Network for Sustainable Bee Breeding.

WZROST NAPSZCZELENIA WARSZAWY PO ZALEGALIZOWANIU PASIEK MIEJSKICH

Zbigniew Kamiński, Beata Madras-Majewska, Barbara Zajdel

Pracownia Pszczelnictwa, Wydział Nauk o Zwierzętach, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie ul. Nowoursynowska 166 02-787 Warszawa

W mediach od kilku lat nagłaśniany jest problem dotyczący masowego giniecia pszczoł. Rośnie więc świadomość społeczna na temat znaczenia tych pożytecznych owadów. Kierując się chęcią pomocy pszczołom umożliwiono dynamiczny wzrost liczby rodzin pszczeł w Warszawie. Rada Miasta Stołecznego Warszawy w 2014 roku przyjęła uchwałę (nr. XCI/2333/2014) umożliwiającą prowadzenie pasiek miejskich na terenie stolicy. Inicjatywy społeczne związane z pszczelarstwem, takie jak pasieki eduka-cyjne oraz łąki kwietne, zaczęły być dotowane z budżetu partycypacyjnego. Przed 2014 rokiem zdarzały się przypadki nakazu usuwania rodzin pszczeł z Warszawy przez straż miejską powołującą się na poprzednią uchwałę (nr. XLIX/1366/2013).

W oparciu o dane z Inspekcji Weterynaryjnej w 2014 roku w Warszawie było 2840 rodzin pszczeł w 151 pasiekach. Na 1 km² przypadało więc 5,5 rodziny pszczeł. W roku 2017 wykazano 3660 rodzin pszczeł w 203 pasiekach, a na 1 km² przypa-dało 7,1 rodziny pszczeł. Bardzo trudno jest ustalić faktyczną liczbę pasiek, ponie-waż w rejestrach weterynaryjnych widnieją pszczelarze mający zarejestrowane pasieki w Warszawie, które częściowo lub w całości znajdują się poza miastem. Ponadto wielu pszczelarzy przywozi pszczoły do stolicy tylko na niektóre pożytki np. akcję i lipę. Według informacji zebranych z kół i innych organizacji pszczelarstkich oraz obserwacji w terenie udało się zlokalizować 1352 rodziny pszczeł. Jest to tylko część wszystkich rodzin znajdujących się na terenie Warszawy.

W rozwoju miejskiego pszczelarstwa pomagają różne firmy i instytucje np.: Sejm RP, Min. Środowiska, Min. Rolnictwa, hotele, teatry, galerie handlowe, biurowce oraz banki poprzez udostępnianie miejsca pod pasieczyska. Dzięki wsparciu ww. instytucji na 25 dachach budynków znajduje się obecnie 120 rodzin pszczeł w centrum Warszawy. Należy wziąć pod uwagę fakt, że przed 2014 rokiem nie było żadnej rodziny pszczeł na warszawskich dachach. Obecnie najwyżej położona pasieka znajduje się na 27 piętrze Central Tower. Można stwierdzić, że hodowla pszczoł stała się modna w mieście.

Podsumowując, według danych z Inspekcji Weterynaryjnej w Warszawie w ciągu ostatnich 3 lat zarejestrowano 52 nowe pasieki miejskie i 820 rodzin pszczelich, spośród których 15% znajduje się na dachach budynków. Ogółem liczba rodzin pszczelich wzrosła o 29%. Średnia liczba rodzin pszczelich na 1 km² powierzchni Warszawy wzrosła o 1,6.

ANALIZA SEZONU PSZCZELARSKIEGO 2017 ROKU NA PODSTAWIE WIELKOŚCI WZIĄTKU

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

Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa, ul. Kazimierska 2A, 24-100 Puławy, Polska
e-mail: malgorzata.bienkowska@inhort.pl

Celem badań była charakterystyka zasobów wziętku w roku 2017, który należał do wyjątkowo niekorzystnych pod względem zbiorów miodu. Za podstawę do scharakteryzowania zasobów pożytkowych, posłużyły dane z systemu monitorującego przybytki wagowe w rodzinach pszczelich, rozlokowanych w 30 miejscach w Polsce – po dwie lub 3 w każdym województwie. W okresie od połowy marca do końca października, do systemu wpływały codzienne pomiary przybytków i ubytków z wag elektronicznych, z uwzględnieniem temperatury otoczenia i wilgotności powietrza.

Ze zgromadzonych danych obliczono:

1. przybytek brutto – jest to suma dobowych przybytków ciężaru ula za sezon pszczelarski, czyli tę część pożytku, którą pszczoły przynoszą do ula
2. ubytek ciężaru ula – suma dobowych ubytków
3. przybytek netto – czyli przybytek brutto pomniejszony o sumę ubytków dziennych jakie zdarzają się w sezonie pszczelarski, pozwalający na szacowanie zbiorów miodu

Sezon pszczelarski 2017 upływał pod znakiem anomalii pogodowych. Po łagodnej zimie i bardzo ciepłym marcu następowały gwałtowne zmiany temperatury. Nie brakowało licznych przymrozków, które spowodowały przemarznięcie pąków kwiatowych wielu roślin miododajnych (drzewa owocowe, akacja, lipa itp.) zwłaszcza na wschodzie kraju, przeplatających się z upałami. Z oferowanego przez rośliny pożytku jego część jest przynoszona przez pszczoły do ula i określana przybytek brutto. Średni przybytek brutto w 2017 roku wynosił 71,5 kg. Najniższy jaki zanotowano wynosił 22,7 kg w województwie świętokrzyskim, a najwyższy 107,5 kg w województwie dolnośląskim. Na ogół wyższemu poziomowi wziętku towarzyszą stosunkowo niskie ubytki ale nie zawsze. W 2017 roku ubytki stanowiły aż 50,1% przybytków brutto, a najwięcej 76% w województwie pomorskim. W niektórych województwach po zaspokojeniu potrzeb rodziny pszczelej określanych ubytkiem ciężaru ula, w gnieździe pozostawały niewielkie ilości zapasów, a bywały i takie pasieki w których ubytki przewyższały przybytki (województwo łódzkie, podkarpackie, śląskie i świętokrzyskie). Gromadzony w ulu zapas nektaru ulegał uszczupleniu w wyniku przerabiania go na miód oraz spożywania przez rodzinę pszczelą. Rozchody te nie były zbilansowane przez dopływ świeżego nektaru głównie wskutek niesprzyjającej pogody, której skutkiem było wyczerpanie się źródeł pożytku. Ale nawet w tak niesprzyjającym roku jakim był rok 2017, pszczelarze poprzez przy-

spieszenie terminów wirowania i częstsze odbieranie miodu mogli liczyć na niewielkie zbiory. Z danych szacunkowych wynika, że mogli oni odwirować średnio 14,9 kg miodu (0 kg w województwach łódzkim, lubuskim, małopolskim, świętokrzyskim i śląskim, 2,6 kg w mazowieckim, 9,1 kg w pomorskim, od 15 do 17 kg w województwach warmińsko-mazurskim, zachodniopomorskim i podlaskim oraz powyżej 20 kg w pozostałych województwach. Z danych szacunkowych wynika, że najwięcej miodu mogli odwirować pszczelarze z województwa wielkopolskiego – 56 kg, dolnośląskiego – 36 kg, lubelskiego – 25 kg oraz z opolskiego i kujawsko-pomorskiego około 22 kg.

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 pszczół oraz dzikich owadów zapylających” ustanowionego Uchwałą nr 105/2015 Rady Ministrów z dnia 14 lipca 2015 roku.

WPLYW STOSOWANIA IZOLATORA CHMARY NA ZUŻYCIE ZAPASÓW ZIMOWYCH I WIOSENNY ROZWÓJ RODZIN PSZCZELICH – 1. ROK BADAŃ

Jakub Gąbka, Joanna Trzeciecka

Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie

Zamykanie matki w izolatorze uniemożliwiającym jej czerwienie jesienią i zimą wydaje się być bardzo korzystne. Wychów czerwiu późną jesienią powoduje osłabienie rodzin, ponieważ karmienie larw skraca życie pszczół. Pszczoły powstałe w tym czasie nie dożyją do wiosny, a na ich wychów zużywany jest zapas zimowy. Izolator Chmary jest wielkości ramki wielkopolskiej. Składa się on z dwóch krat odgrodowych, pomiędzy którymi jest dystans 1 cm, dzięki czemu pszczoły nie budują w nim plastra. Największą jego zaletą jest możliwość niemal całkowitego pozbycia się warrozy po 3 tygodniach od zamknięcia matek, gdy nie ma już czerwiu krytego. Ponadto pasożyty przeniesione podczas jesiennych rabunków z innych pasiek nie będą się rozmnażać. Jednak według niektórych pszczelarzy stosowanie takich izolatorów podczas zimy powoduje duże straty matek. Celem doświadczenia było określenie zużycia zapasów zimowych, śmiertelności matek i wiosennego rozwoju rodzin pszczelich po zastosowaniu izolatora Chmary w okresie jesienno-zimowym. Badania zaplanowano na 3 lata.

Doświadczenie przeprowadzono w dwóch pasiekach w Warszawie. Badano 28 rodzin pszczelich w ulach Dadanta. W połowie z nich w każdej z pasiek matki były zamknięte w izolatorach przez 5 miesięcy, od 4 października 2016 do 3 marca 2017. Po 3 tygodniach od wypuszczenia matek z izolatorów określono ilość czerwiu i zapas pokarmu w obu grupach rodzin.

We wszystkich rodzinach podczas zimy padły dwie matki, jedna w izolatorze i jedna w rodzinie bez izolatora. Po 3 tygodniach w rodzinach, które zimowały z izolatorem i w tych bez izolatora było średnio odpowiednio 15,07 i 13,13 dm² czerwiu oraz 2,31 i 2,65 kg pokarmu. Nie były to różnice istotne statystycznie. Nie było również istotnych różnic pomiędzy obiema pasiekami. Bardzo mała ilość pokarmu we wszystkich rodzi-

nach w tym czasie wynikała z wyjątkowo niekorzystnych warunków atmosferycznych, uniemożliwiających loty pszczół.

Po pierwszym roku badań nie stwierdzono istotnego wpływu zamykania jesienią matek w izolatorach Chmary na zużycie zapasów zimowych i wiosenny rozwój rodzin. Nie miało to również wpływu na śmiertelność matek. Doniesienia o dużych stratach matek w tych izolatorach wynikają być może ze zbyt dużej liczby plastrów pozostawianych na zimę. Jeżeli izolator z matką umieścimy w środku 8-ramkowego gniazda, a po pewnym czasie kłęb zimowy będzie zajmował 4 lub 5 plastrów to matka znajdzie się na skraju lub nawet poza kłębem.

OCENA ROZWOJU RODZIN PSZCZELICH W OKRESIE JESIENNYM PO WCZEŚNIEJSZYM ZASTOSOWANIU CIAST Z DODATKIEM ODTŁUSZCZONEJ MAKI SOJOWEJ

Wojciech Kołodyński

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wstęp

Jesień jest okresem przygotowywania się rodzin pszczelich do zimy. Pszczoły, które wygrzą się w tym okresie, będą tworzyły kłęb zimowy. Jednak, aby rozwój rodziny przebiegał dynamicznie, oprócz pokarmu energetycznego, pszczoły potrzebują również białka, które znoszą do ula w postaci obnóży pyłkowych. W ostatnich latach ilość pyłku dostarczanego do ula w okresie późno letnim i jesiennym znacznie spadła. Spowodowane może to być suchymi latami i zbyt wysokimi temperaturami w okresie zimy (brak śniegu), co przekłada się na brak wystarczającej ilości wody w glebie i mniejsze ilości „produkowanego” pyłku przez kwiaty.

Niedobór białka w rodzinie pszczelej może objawiać się zmniejszeniem ilości czerwiu, do zaprzestania czerwienia matki włącznie. W skrajnych przypadkach, pszczoły mogą popadać w kanibalizm, zjadając larwy i poczwarki, aby zaspokoić potrzeby bytowe na białko [Somerville, 2001]. Obniżają się również wskaźniki produkcyjne rodzin pszczelich, a także wielkość ciała tłuszczowego u pszczół robotnic żywionych małą ilością białka. Udowodniono, że pszczoły, które mają ciągły dostęp do świeżego pyłku i są nim intensywnie odżywiane, żyją dłużej, mają większe skłonności do zbierania pyłku i nektaru, a co za tym idzie znacznie wzrasta produkcja miodu [Nelson, 2007].

Cel badań

Celem badań było wykazanie, czy dodatek odtłuszczonej maki sojowej do pokarmu dla pszczół w okresie późno letnim wpłynie na poprawę kondycji rodzin pszczelich i pszczół przed zimowaniem.

Material i metody

Doświadczenie wykonywano w okresie jesiennym, po odwirowaniu ostatniego miodu. Podczas czterech tygodni badań, podawano do uli ciasto z dodatkiem odtłuszczonej maki sojowej. Rodziny pszczele oprócz suplementacji diety paszą białkową, były również podkarmiane paszą węglowodanową w postaci płynnej karmy izo-glukozowej. Rodziny pszczele podzielono na dwie grupy; doświadczalną (10) i kontrolną (10). Obie grupy były karmione taką samą ilością izo-glukozy, w tym samym terminie. Rodziny

doświadczalne dodatkowo otrzymywały ciasto w dwóch powtórzeniach: w pierwszym i trzecim tygodniu.

Wyniki

Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wykazano, że żywienie pszczoł w okresie jesiennym ciastem z dodatkiem białka roślinnego wpłynęło pozytywnie na ilość czerwii i siłę rodziny pszczelich przed zimowaniem.

STAN PSZCZELARSTWA W 2017 ROKU

Piotr Semkiw, Piotr Skubida, Krzysztof Jeziorski, Andrzej Pioś

Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa 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.

Celem pracy była ocena stanu pszczelarstwa w Polsce w zakresie liczby rodzin pszczelich, stanu napszczelenia, liczby pszczelarzy, ich struktury wiekowej oraz struktury pasiek, równocześnie określono poziom produkcji miodu, jego ceny na rynku, koszty produkcji oraz skalę handlu zagranicznego tym produktem. Ponadto scharakteryzowano straty rodzin pszczelich po zimowaniu 2016/2017 oraz w sezonie pszczelarskim. Dane do analizy uzyskano z: Inspekcji Weterynaryjnej (IW) (rejestry pasiek prowadzone przez Powiatowe Inspektoraty Weterynarii – stan na październik 2017 r.), Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa (KOWR) (84 ankiety z organizacji pszczelarskich zebrane w ramach realizacji mechanizmu „Wsparcie rynku produktów pszczelich” w sezonie 2017/2018), Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, materiałów zebranych we własnym zakresie.

Z rejestrów prowadzonych przez Powiatowe Inspektoraty Weterynarii (PIW) wynika, że w kraju jest około 1,55 mln rodzin pszczelich. Najwięcej pni pszczelich znajduje się na Lubelszczyźnie (12,3% krajowej liczby), najmniej w województwie podlaskim (2,6%). Prawie 0,5 mln rodzin pszczelich utrzymywanych jest w pasiekach nieprzekraczających 20 pni, a nieznacznie powyżej 200 tys. rodzin w pasiekach zaliczanych do działów specjalnych produkcji rolnej (ponad 80 pni). W oparciu o dane z ankiet zgromadzonych przez KOWR około 1,32 mln rodzin pszczelich znajduje się w posiadaniu pszczelarzy należących do organizacji pszczelarskich. Średnio na 1 km² powierzchni kraju przypada 5 rodzin pszczelich. Poziom napszczelenia nie jest regularny i różni się w poszczególnych województwach. W bazie PIW znajduje się 70311 podmiotów posiadających rodziny pszczele, jednak w przypadku 1914 producentów brak jest danych dotyczących liczby rodzin. Ponad 46 tys. pszczelarzy prowadzi pasieki małe, składające się z nie więcej niż 20 pni, a tylko nieznacznie powyżej 1,4 tys. osób posiada gospodarstwa liczące ponad 80 rodzin pszczelich. Według danych z KOWR ok. 46,1 tys. producentów należy do organizacji pszczelarskich. Przeciętna pasieka składa się z 23 rodzin pszczelich, a w zależności od województwa obsada jest mocno zróżnicowana. Wśród właścicieli pasiek dominują osoby w wieku powyżej 51 lat, gdyż ich odsetek wynosi ok. 62%. Niemal ¼ pszczelarzy jest w wieku średnim, a udział młodych pasieczników sięga 13%. W odniesieniu do obsady pasiek największy odsetek stanowią te, które liczą od 21 do 50 pni i należą do osób w wieku od 51 do 65 lat. Zwraca także uwagę najniższy odsetek

pszczelarzy powyżej 65 roku życia w grupie właścicieli pasiek zawodowych. W strukturze wielkościowej największy udział stanowią pasieki liczące od 11 do 20 pni (26,6%), a najliczniej reprezentowane są pasieki liczące od 21 do 50 rodzin (35,9%). Pasieki duże (powyżej 80 rodzin) stanowią niewielki odsetek ogółu (2,1%), a w ich posiadaniu jest 13,2% wszystkich rodzin pszczelich. 335 pszczelarzy posiada pasiekę zawodową, czyli liczącą ponad 150 rodzin pszczelich. Najwięcej tego typu pasiek znajduje się w województwie dolnośląskim (59) i warmińsko – mazurskim (57), najmniej w województwie podlaskim (4). Pszczelarze zawodowi posiadają w sumie ok. 89 tys. rodzin, tj. 5,7% wszystkich rodzin w kraju. Średnia wielkość pasieki profesjonalnej wynosi ok. 265 uli, lecz największe, liczące średnio 430 pni, zarejestrowane są w województwie lubuskim. Całkowita produkcja miodu wyniosła niemal 15,2 tys. ton. Najniższe jednostkowe zbiory miodu były na Podkarpaciu, Pomorzu i w Małopolsce, najwyższe - w Wielkopolsce i na Lubelszczyźnie, gdzie wyprodukowano 2320 ton. Ogółem z jednej rodziny pszczelej w pasiekach amatorskich pozyskano 13,5 kg miodu, zaś w towarowych ok. 23 kg. W sprzedaży hurtowej najniższe kwoty pszczelarze otrzymywali za miód wielokwiatowy i rzepakowy - od 11 do 12,5 zł/kg. Nieznacznie powyżej 17 zł podmioty skupowe płaciły za kilogram miodu akacjowego, lipowego, gryczanego i spadziowego ze spadzi liściastej. Wyższe były ceny kilograma miodu spadziowego ze spadzi iglastej (ok. 26 zł), a najwyższe - miodu wrzosowego (40 zł). Należy jednak odnotować, że przy ustalaniu ceny zakupu decydował udział pyłku przewodniego w przypadku odmianowych miodów nektarowych lub wskaźnik przewodności elektrycznej w miodach spadziowych. Miody sprzedawane bezpośrednio z pasiek uzyskiwały wyższe ceny niż w sprzedaży hurtowej. Najtańsze - rzepakowe trafiały na rynek za ok. 23 zł/kg. Za nieznacznie wyższą kwotę sprzedawano miód wielokwiatowy (ok. 25 zł/kg). Wśród późniejszych odmian miodu nektarowego najdroższy był gryczany (30 zł/kg), natomiast zbliżone ceny uzyskiwały miody akacjowe i lipowe (28 zł/kg). Istotnie więcej kosztował miód spadziowy ze spadzi iglastej i miód wrzosowy. W porównaniu do pozostałych kanałów zbytu, poza miodem wielokwiatowym, w sprzedaży detalicznej ceny miodu były najwyższe. W ramach sprzedaży bezpośredniej i detalicznej na rynek trafiło 84,4% miodu, a pozostałą jego część pszczelarze skierowali do punktów skupu hurtowego. Jednostkowe koszty produkcji 1 kg miodu wyniosły ok. 20 zł w pasiekach małych i ok. 15 zł w pasiekach dużych. Koszty ogółem w przeliczeniu na jedną rodzinę pszczelą sięgały prawie 340 zł w produkcji towarowej i 276 zł w produkcji amatorskiej. Stałe obciążenia finansowe stanowiły ok. 20% kosztów produkcji w pasiekach towarowych i ok. 15% w amatorskich. Spośród kosztów zmiennych, niezależnie od typu prowadzonej pasieki, najwyższe były koszty pracy. W pierwszych 9 miesiącach 2017 roku eksport objął prawie 10 tys. ton miodu, zaś jego import - prawie 16,5 tys. ton. W największych ilościach miód z Polski trafiał na rynek francuski (2,7 tys. ton) i niemiecki (ok. 2 tys. ton), natomiast największe ilości miodu zakupiono na rynku ukraińskim (prawie 9 tys. ton) i chińskim (ok. 5 tys. ton). W trakcie zimowania (2016/2017) pszczelarze utracili około 25% rodzin pszczelich. Największe upadki, sięgające prawie 1/3 wszystkich zazimowanych pni pszczelich odnotowali pszczelarze z kilku województw (lubuskiego, małopolskiego, dolnośląskiego, opolskiego, pomorskiego i lubelskiego). W trakcie sezonu pszczelarskiego w 12 regionach zgłoszono przypadki podtruc lub zatruc rodzin pszczelich przeważnie na uprawach rzepaku i roślin sadowniczych. Największe ostre zatrucia rodzin wystąpiły w Wielkopolsce i na Pomorzu. Istotnie duże podtrucia miały miejsce w województwie lubuskim i kujawsko-pomorskim.

MELLIFEROUS FLORA AND POLLINATION POŻYTKI I ZAPYLANIE

GATUNKI POŻYTKOWE WE FLORZE RÓŻNYCH TYPÓW ŁĄK

Bożena Denisow¹, Maria Ziaja², Małgorzata Wrzesień³,
Tomasz Wójcik², Jacek Jachuła¹, Monika Strzałkowska-Abramek¹

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

² Katedra Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Cicha 2a, 35-326 Rzeszów

³ Zakład Geobotaniki, Instytut Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej,
ul. Akademicka 19, Lublin

W strefie klimatu umiarkowanego łąki należą do zbiorowisk seminaturalnych i nieodłącznie związane są z gospodarczą działalnością człowieka, a ich skład florystyczny zależy od czynników siedliskowych oraz od stosowanych zabiegów środowiskowych (regulacja stosunków wodnych, nawożenie, częstotliwość koszenia, spasanie runi). Te wielogatunkowe zbiorowiska odgrywają ważną rolę w ochronie różnorodności biologicznej w krajobrazie rolniczym.

Eksploracje terenowe prowadzono w latach 2014-2015 w kompleksie łąkowym włączonym do obszaru Natura 2000 Łąki w Komborni PLH180042 (49°41'N, 21°51'E). Celem badań było określenie udziału gatunków pożytkowych w różnych typach łąk.

Zbiorowiska i zespoły łąkowe różnią się rytmiką wzrostu i rozwoju gatunków pożytkowych co istotnie wpływa na rozkład dostępności pożytku w sezonie. Pod względem fitosocjologicznym płaty zróżnicowano na zespoły ze związków *Molinion* (łąki wilgotne) *Filipendulion* (łąki ziołoroślowe) oraz *Arrhenatherion* (niżowe łąki świeże). We florze roślin naczyniowych badanego obszaru zanotowano 125 gatunków roślin naczyniowych, z których 84 gatunki (67,2%) były oblatywane przez owady zapylające. Dominowały gatunki z rodziny: Asteraceae, Poaceae, Lamiaceae, Fabaceae, Rosaceae, Polygonaceae, Cyperaceae, Apiaceae, Ranunculaceae. Analiza geograficzno-historyczna gatunków wykazała znaczny udział apofitów, tj. gatunków rodzimych (84%). Gatunki wieloletnie, które powtarzają kwitnienie co roku dostarczając owadom pożytku, stanowiły 68% flory. Skład gatunkowy, bogactwo gatunkowe oraz równocенność zależą od typu łąki. Największe pokrycie kwitnących gatunków pożytkowych związane było z płatami *Molinion* (w okresie czerwiec/lipiec pokrycie to wynosiło 50-70%). Pod koniec lata notowano znaczny spadek kwitnących roślin pożytkowych w płatach *Arrhenatherion*. Flora łąk oblatywana była przez pszczołę miodną (39.0% udziału), owady Coleoptera (21.2%), Lepidoptera (9.7%), różne gatunki z rodzaju *Bombus* (9.4%), Syrphidae (8.9%), Diptera (5.9%) oraz owady sklasyfikowane jako inne-Apoidea (5.6%).

KWITNIENIE I NEKTAROWANIE RUDBEKII NAGIEJ (*RUDBECKIA LACINIATA* L.)

Zbigniew Kołtowski

Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Rudbekia naga (*Rudbeckia laciniata* L.) to powszechnie rosnąca na południu Polski bylina, która pochodzi ze wschodnich rejonów Ameryki Północnej. Gatunek ten jest zadomowiony we florze Polski, ale wykazujący cechy inwazyjności. Sztynna i gładka łodyga wyrasta do 120 cm wysokości i w szczytowej strefie silnie się rozgałęzia. Każde rozgałęzienie zakończone jest okazałym kwiatostanem typu koszyczka z pojedynczym okółkiem żółtych kwiatów języczkowatych. Pyłku i nektaru dostarczają rurkowate kwiaty zebrane w mocno wypukłej, czasami nawet walcowatej, środkowej części koszyczka.

W latach 2013-2017 w kolekcji roślin miododajnych Zakładu Pszczelnictwa w Puławach badano wartość pszczelarską rudbekii nagiej. W roku 2014 i 2015 z powodu dłuższych okresów suszy nie udało się należycie ocenić obfitości kwitnienia roślin, gdyż zasychały one jeszcze przed końcem kwitnienia. Badania prowadzono według aktualnie stosowanych metod, jakie mają zastosowanie w botanice pszczelarskiej przy ocenie wartości pożytkowej roślin dla pszczół. Przeprowadzono szczegółowe obserwacje procesu rozkwitania kwiatów, ich oblotu przez owady zapylające oraz wykonano pomiary obfitości kwitnienia roślin i obfitości nektarowania kwiatów.

Badana cecha	Rok 2013	Rok 2017	Średnio
Początek kwitnienia	10. lipca	22. czerwca	1. lipca
Koniec kwitnienia	30. sierpnia	15. sierpnia	22. sierpnia
Masa nektaru z 10	2,23	2,97	2,60
% cukrów	53,6	38,2	45,9
Masa cukrów z 10 kwiatów w mg	1,12	1,05	1,09
Liczba roślin na 1 m ²	4,49	2,22	3,4
Liczba kwiatostanów na 1 m ²	364	358	361,0
Liczba kwiatów w kwiatostanie	292	223	257,5
Liczba kwiatów na 1 m ²	106 454	79 756	93 105,0
Wydajność cukrowa w kg z 1 ha	120	84	102,0

Rudbekia naga w Puławach zakwitła średnio na przełomie czerwca i lipca i kwitła do początku trzeciej dekady sierpnia. W latach nieujętych w tabeli było to od połowy lipca do końca sierpnia. Pojedyncze kwiaty rurkowate rudbekii zakwitły kolejno od zewnętrznych okółków koszyczka ku środkowi. Średnio w jednym koszyczku notowano ponad 250 rurkowatych kwiatów. Rośliny w prezentowanych latach badań wytwarzały od około 80 tys. do prawie 110 tys. kwiatów na 1 m².

Nektarowanie kwiatów w obu latach kształtowało się na bardzo podobnym poziomie. W roku 2013 kwiaty wydzielaly nieco mniej nektaru (2,23 mg) z 10 kwiatów, ale przy wyższej koncentracji cukrów (przeciętnie prawie 54%), podczas gdy w roku 2017 z 10 kwiatów pobierano 2,97 mg nektaru o zawartości cukrów nieco ponad 38%.

Masa cukrów z 10 kwiatów zawierała się w granicach od 1,05 mg (rok 2017) do 1,12 mg (rok 2013).

Obliczona wydajność cukrowa dla rudbekii nagiej, będąca wypadkową obfitości kwitnienia gatunku i nektarowania jego kwiatów, dla poszczególnych lat badań wahała się od 84 do 120 kg cukrów z 1 hektara, średnio wynosząc nieco ponad 100 kg. Każdego roku badania kwiaty rudbekii były bardzo chętnie odwiedzane głównie przez robotnice pszczoły miodnej zbierające nektar i pyłek.

MIKROSTRUKTURA KWIATÓW I NEKTARNIKÓW SUMAKA OCTOWCA (*RHUS TYPHINA* L.)

Agata Konarska

Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
e-mail: agata.konarska@up.lublin.pl

Należący do rodziny nanerczowatych (Anacardiaceae) sumak octowiec pochodzi z Ameryki Północnej. Ze względu na niewielkie wymagania glebowe oraz odporność na suszę i mróz, a także atrakcyjny pokrój, pięknie przebarwiające się jesienią liście oraz walory ozdobne owocostanów jest chętnie sadzony w parkach, ogrodach przydomowych czy alejach. Ze względu na znaczącą zawartość garbników w liściach i korze od dawna stosowany jest w medycynie ludowej. Sumak to także wartościowa roślina pszczelarska, dostarczająca pożytku pyłkowego i nektarowego. Kwitnący w czerwcu i lipcu krzew jest gatunkiem dwupiennym, a jego kwiaty zebrane są w okazałe, zwarte wiechy. Nektar produkowany jest przez kwiaty męskie (pręcikowe), jak i żeńskie (słupkowe). Większe ilości nektaru wytwarzają kwiaty męskie, które dostarczają też pożytku pyłkowego. Wydajność miodowa sumaka wynosi 2-4 kg/ha, natomiast wydajność pyłkowa ok. 30 kg/ha.

Pszczoły oblatują kwiaty sumaka od wczesnych godzin porannych do późnego zmierzchu. Kilkumilimetrowe, żółto-zielone kwiaty są pięciokrotne. Kwiaty męskie posiadają 5 pręcików i szczątkowy słupek, natomiast w kwiatach żeńskich widoczny jest w pełni wykształcony trójkrotny słupek. Na szypułkach kwiatowych i elementach okwiatu występowały włoski mechaniczne oraz buławkowate włoski gruczołowe. Główka włosków wydzielniczych zbudowana była z licznych komórek osadzonych w kilku piętrach. W wydzielinie włosków obecne były lipidy, olejki eteryczne, steroidy, polisacharydy, związki fenolowe oraz flawonoidy. Załącznia górnego słupka pokryta była licznymi papillami i brodawkami. Intensywnie karminowy gruczoł nektarnikowy tworzył dysk zajmujący obszar między płatkami korony a słupkiem. Sekrecja nektaru odbywała się przez zmodyfikowane aparaty szparkowe. Gruczoł nektarnikowy tworzyła jednowarstwowa epiderma oraz parenchyma gruczołowa zaopatrzona w tkankę przewodzącą.

GATUNKI POŻYTKOWE W ZBIOROWISKACH ROŚLINNYCH DOLINY RZEKI CZECHÓWKI

Agnieszka Dąbrowska, Grażyna Szymczak

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Ogród Botaniczny, ul. Sławinkowska 3, 20-810 Lublin
e-mail: agnieszka.dabrowska@poczta.umcs.lublin.pl

Doliny rzeczne charakteryzują się znaczną dynamiką krajobrazu ze względu na zmienne warunki fizjograficzne i hydrologiczne oraz działalność człowieka. Pełnią rolę korytarzy ekologicznych i często funkcjonują jako centra różnorodności gatunków roślin pożytkowych. Zmiany w sposobie ich użytkowania mają istotny wpływ na stan zachowania siedlisk dziko żyjących owadów zapylających. W ostatnich latach zwraca się uwagę na utrzymanie oraz ochronę dolin rzecznych na terenach zurbanizowanych. Przykładem takiego obszaru jest dolina rzeki Czechówki.

Rzeka Czechówka stanowi lewobrzeżny dopływ rzeki Bystrzycy, należącej do zlewni Wieprza. Łączna długość cieku wynosi ok. 16 km, a jej dorzecze zajmuje 78,5 km². Czechówka bierze swój początek w rejonie miejscowości Motycz w gminie Konopnica, następnie na długości ponad 3 km przepływa przez gminę Jastków, poniżej miejscowości Dąbrowica wpływa w granice administracyjne miasta Lublin.

Dolina Czechówki na całym odcinku jest w znacznej mierze zurbanizowana. Dominującymi formami użytkowania na jej terenie są obszary zabudowane (70%), grunty orne (20%) oraz łąki i pastwiska (10%). Dolina rzeki na odcinku miejskim uległa całkowitej przemianie. Roślinność naturalna została zastąpiona trawnikami, a z naturalnych łęgów nadrzecznych pozostały jedynie nieliczne okazy starych topoli i wierzb.

W latach 2008 - 2013 analizowano szatę roślinną doliny rzeki Czechówki. W poszczególnych fitocenozach określono udział roślin pożytkowych, za które uznawano gatunki oblatywane przez różne grupy owadów pszczołowatych (pszczołę miodną, trzmiele oraz pszczoły samotnice). Badania terenowe prowadzono w trzech terminach, z uwzględnieniem wczesnowiosennego pojawu geofitów (kwiecień - maj), w pełni sezonu wegetacyjnego (lipiec - sierpień) i po zakończeniu sezonu (wrzesień).

W trakcie badań zidentyfikowano 126 gatunków roślin, w tym ponad 70 o dużym znaczeniu pszczelarskim, jak *Cardamine pratensis*, *Epilobium hirsutum*, *Geum rivale*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Myosotis palustris*, *Salix caprea* i *Symphytum officinale*. Rośliny te licznie występowały w zbiorowisku nadrzeczного łęgu wierzbowego i w płatach roślinności łąkowej i pastwiskowej. Na szczególną uwagę zasługiwały również fitocenozy synantropijne, które dostarczały pożytku w różnych okresach zapewniając ciągłość taśmy pokarmowej pszczole miodnej i dzikim owadom pszczołowatym. Chociaż dolina Czechówki w granicach miasta jest mało atrakcyjna dla zapylaczy, to łączy wszystkie najważniejsze ogniwa systemu przyrodniczego miasta: Ogród Botaniczny UMCS, Górki Czechowskie, Ogród Saski, Park Podzamcze i Ogrody działkowe na Podzamczu, stanowiące bogate źródła pożytku dostępnego w różnych okresach.

POŻYTEK NEKTAROWY, PYŁKOWY I SPADZIOWY REJONU GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH W ŚWIETLE ANALIZY MIKROSKOPOWEJ WYBRANYCH PRODUKTÓW PSZCZELICH

Ernest Stawiarz, Anna Wróblewska, Krzysztof Kozłowski,
Marzena Masierowska

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

Obiektem badań było 17 próbek produktów pszczelich (9 miodów i 8 pierzgi) pozyskanych od początku maja do końca sierpnia 2009 roku z pasiek rozmieszczonych w rejonie Gór Świętokrzyskich.

Analizę mikroskopową wspomnianych produktów wykonano przy użyciu mikroskopu świetlnego Nikon Eclipse E600 przy powiększeniu 40x15. W każdym preparacie liczono co najmniej 300 ziaren pyłku, które starano się przyporządkować do możliwie najdokładniejszego taksonu (gatunku, rodzaju, typu budowy lub rodziny). W celu potwierdzenia właściwej kwalifikacji miodów nektarowych i spadziowych wykonano pomiar przewodności elektrycznej właściwej oraz zwrócono uwagę na obecne w nich wskaźniki spadzi (komórki glonów, fragmenty grzybni, zarodniki grzybów).

Wśród analizowanych miodów 7 uznano za miody nektarowe (3 faceliowe, 1 wierzbowy i 3 wielokwiatowe), a 2 za miody spadziowe (1 ze spadzi drzew liściastych i 1 ze spadzi drzew iglastych). Najwyższą frekwencją spośród pyłku roślin nektarodajnych w miodach odznaczał się pyłek Brassicaceae (inne), *Trifolium repens* s.l., *Aesculus*, typu *Prunus*, *Salix*, *Fagopyrum*, typu *Lamium* i typu *Taraxacum*. W grupie roślin nienektarujących najwyższą frekwencję wykazał pyłek *Quercus*, *Plantago* i *Hypericum*. Przewodność elektryczna właściwa miodów nektarowych zawierała się w przedziale od 0,18 mS * cm⁻¹ do 0,44 mS * cm⁻¹, miodu ze spadzi liściastej 0,82 mS * cm⁻¹, a miodu ze spadzi iglastej 1,16 mS * cm⁻¹.

W obrazie mikroskopowym 8 próbek pierzgi najwyższą frekwencję osiągnęły ziarna pyłku: *Brassica napus*, Brassicaceae (inne), *Papaver*, *Quercus*, typu *Taraxacum*, *Aesculus*, *Centaurea cyanus*, typu *Prunus*, typu *Rubus* i *Trifolium repens* s.l.. Dominującym udziałem w omawianym materiale charakteryzował się pyłek typu *Prunus*, *Phacelia* i *Plantago*.

SPEKTRUM PYŁKOWE OBNÓŻY PSZCZELICH POZYSKANYCH OD MIESZAŃCA PSZCZOŁY MIODNEJ „JUGO”

Ernest Stawiarz¹, Maciej Bryś²

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

e-mail: ernest.stawiarz@up.lublin.pl,

² student - Studenckie Koło Naukowe Biologów

Doświadczenie prowadzono w latach 2015 - 2016 na terenie miejscowości Domaradz (woj. podkarpackie). Materiał badań stanowiło 28 próbek obnóży pyłkowych pozyskanych od mieszańca pszczoły miodnej „Jugo”. Obnóża pobierano od wiosny do jesieni, co 7 dni, wylotowym poławiaczem pyłku.

Z każdej próbki obnóży pobierano naważki o masie 3,5 g, które rozpuszczano w 10 ml mieszaniny wody destylowanej i gliceryny w stosunku 1:1. Z otrzymanej zawiesiny sporządzano mikroskopowe preparaty pyłkowe.

Analizę mikroskopową preparatów wykonano przy użyciu mikroskopu świetlnego Nikon Eclipse E600 stosując powiększenie 40x15. W każdym preparacie liczono co najmniej 300 ziaren pyłku, przyporządkowując je do jak najdokładniejszego taksonu (gatunku, rodzaju, typu budowy lub rodziny). Zidentyfikowane taksony klasyfikowano w czterech grupach pyłku: dominujący (udział powyżej 45% w próbce), towarzyszący (udział od 16 do 45%), pojedynczy (udział od 3 do 16%) oraz sporadyczny (udział poniżej 3% w próbce). Obliczano także frekwencję i udział poszczególnych taksonów w całości materiału.

W badanym materiale zidentyfikowano ziarna pyłku 64 taksonów (44 pochodzących od roślin nektarodajnych i 20 od nienektarujących). W jednej próbce notowano ziarna pyłku od 1 do 20 taksonów (średnio 12,1). Oznaczone taksony przynależały do 38 rodzin botanicznych, wśród których najliczniej reprezentowana była rodzina Asteraceae, Fabaceae i Rosaceae.

Najwyższą frekwencją w analizowanych obnóżach pyłkowych odznaczał się pyłek *Trifolium repens* s.l. (71,4%), Brassicaceae, *Plantago* i typu *Taraxacum* (67,8% każdy) oraz pyłek typu *Achillea* (60,7%). W grupie pyłku o udziale dominującym notowano ziarna: Brassicaceae, *Plantago*, typu *Achillea*, Poaceae, typ *Solidago*, *Salix*, *Hypericum* i *Acer*.

Głównym źródłem pyłku pyłkowego dla pszczoły „Jugo” w terenie badań były rośliny łąk i pastwisk.

FENOLOGIA I WARTOŚĆ POŻYTKOWA KWIATÓW ŚNIEŻYCZKI PRZEBIŚNIEG *GALANTHUS NIVALIS* L.

Beata Żuraw¹, Krystyna Rysiak², Mykhaylo Chernetsky²,
Renata Chyżewska³

¹Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin,
e-mail: beata.zuraw@up.lublin.pl

²Ogród Botaniczny Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ul. Sławinkowska 3,
20-810 Lublin

³Katedra Roślin Ozdobnych, Dendrologii i Architektury Krajobrazu, ul. Głębocka 28, 20-612 Lublin

Śnieżyczka przebiśnieg *Galanthus nivalis* z rodziny amarylkowatych jest jedną z najwcześniej kwitnących bylin drobnocebulkowych (Marcinkowski 2002). Najchętniej rośnie w cieniu lub półcieniu w wilgotnych lasach łęgowych oraz w grądach i buczynach (Piękoś-Mirkowa i Mirek 2006). Kwiaty, białej barwy, pojawiające się już na przedwiośniu, wykazują przystosowania do zapylania przez owady (Szafer 1969, Podbielkowski i Podbielkowska 1992, Weryszko-Chmielewska i Chwil 2010).

Badania prowadzono w latach 2012 i 2016 na terenie Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie, gdzie śnieżyczka przebiśnieg tworzy łąny na zboczach wąwozu porośniętego lasem grądowym.

W obu latach badań liście i głąbek z pąkiem, osłoniętym przez podkwiatek, ukazywały się w lutym. Gdy głąbek osiągał długość ok. 5 cm wtedy kwiat uwalniał się z osłonki. Następnie w sprzyjających warunkach pogodowych rozchylał białe listki okwiatu. Sezon kwitnienia w 2012 roku przypadał stosunkowo późno, w dniach 4-23 marca (20 dni), natomiast w 2016 roku rozpoczął się już 20 lutego i trwał do 17 marca (26 dni). W ciągu dnia nowe kwiaty otwierały się w przedziale godzin 8:00-16:00, z maksimum w porze 10:00–13:00. Kwiaty, już w fazie pąka, wydzielaly nektar o koncentracji cukrów 38%, co dawało 0,47 mg cukrów z jednego kwiatu i 59 mg z powierzchni 1 m² płatu, na którym średnio zliczono 127 kwitnących okazów. Pręciki wytwarzały 1,03 mg pyłku z 1 kwiatu, co dało 131,45 mg/m². Ziarna charakteryzowały się wysoką żywotnością sięgającą 99%. Zbieraczki pszczoły miodnej formowały pomarańczowej barwy obnóza pyłkowe o suchej masie jednego wynoszącej od 2,1 mg do 3,8 mg. Owady te obserwowano na kwiatach w godzinach 9:00-16:00, zaś muchówki w przedziale 11:00-14:00, przy czym o godz. 12:00 zauważono wyraźny szczyt zainteresowania, owadów z obu grup, kwiatami śnieżyczki.

Literatura:

Marcinkowski 2002. Byliny ogrodowe – produkcja i zastosowanie. PWRiL. Warszawa.

Piękoś-Mirkowa H, Mirek Z 2006. Rośliny chronione. Multico Oficyna Wyd. Warszawa.

Podbielkowski Z., Podbielkowska M. 1992. Przystosowania roślin do środowiska. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.

Szafer W. 1969. Kwiaty i zwierzęta. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa.

Weryszko-Chmielewska E, Chwil M. 2010. Ecological adaptations of the floral structures of *Galanthus nivalis* L. Acta Agrobot. Vol. 63(2): 41-49.

BADANIA NAD WPLYWEM NAWOŻENIA DOLISTEGO GRYKI BOREM NA WYBRANE PARAMETRY JEJ NEKTAROWANIA

Paweł Chorbiński¹, Marek Liszewski²

¹Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych,

²Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

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

Badania prowadzono w roku 2017 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 (kg·ha⁻¹): 50 - P₂O₅ i 70 - K₂O. Fosfor dostarczono do gleby w formie superfosfatu granulowanego, a potas w postaci 60% soli potasowej. Nawożenie azotem zostało zastosowane w całości przedsięwzięcie w formie 34% saletry amonowej w ilości 40 kg·ha⁻¹. Grykę wysiano 16.05.2017 roku, siewnikiem poletkowym w ilości 250 kielkujących orzeszków na 1 m² w rozstawie co 15 cm.

W doświadczeniu zostały przebadane dwa warianty nawożenia dolistnego: w dawce zalecanej przez producenta (1 l/ha – grupa B1) oraz dawce podwojonej (2 l/ha – grupa B2). W badaniach uwzględniono także grupę kontrolną (bez nawożenia borem). Dokarmianie dolistne borem zostało wykonane poprzez zastosowanie nawozu mikroelementowego firmy ADOB, w fazie początku kwitnienia gryki, tj. 27.06. 2017 roku.

Nektarowanie gryki oznaczono metodą pipetową wg Jabłońskiego* w: pięciu terminach, od 04.07. do 17.07.2017 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 koncentrację 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 B2 (7,56 mg), a najniższa w przypadku grupy kontrolnej (7,15 mg). Uśrednione stężenie cukrów w nektarze nie różniło się istotnie pomiędzy poszczególnymi grupami, ale najwyższe zanotowano również dla grupy B2. Najwyższą masę cukrów przypadających na 10 kwiatów uzyskano w przypadku nawożenia B2 (0,55, a najniższą przy w grupie kontrolnej (0,51 mg); Dostępność dla pszczoł surowca cukrowego (średnia za okres obserwacji) w przeliczeniu na ha uprawy przedstawiała się: kontrola – 1,67 kg/ha, B1 1,21kg/ha, B2 – 1,40 kg/ha. Na niskie wartości dostępności surowca cukrowego za okres obserwacji miało wpływ bardzo silne gradobicie w dniu 7 lipca, które zredukowało wysokość łanu ocenianej gryki do połowy jego wysokości.

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

BEE PRODUCTS PRODUKTY PSZCZELE

STABILNOŚĆ SULFONAMIDÓW I NITROIMIDAZOLI W WOSKU PSZCZELIM PODCZAS OBRÓBK TERMICZNEJ I CHEMICZNEJ

Kamila Mitrowska, Maja Antczak

Zakład Farmakologii i Toksykologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy
e-mail: kamila.mitrowska@piwet.pulawy.pl

Choroby bakteryjne i pierwotniacze pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.) zazwyczaj zwalczane są przy użyciu leków przeciwdrobnoustrojowych, w tym sulfonamidów i nitroimidazoli. Jednakże ich stosowanie w pszczelarstwie w krajach Unii Europejskiej nie jest prawnie dopuszczone, gdyż nie są dla nich wyznaczone najwyższe dopuszczalne poziomy pozostałości (MRLs, ang. Maximum Residue Limits) w miodzie. W konsekwencji, nielegalne stosowanie tych leków może doprowadzić do gromadzenia się ich pozostałości w produktach pszczelich w tym w wosku, który to utożsamiany jest z naturalnym produktem i nie powinien zawierać żadnych pozostałości substancji obcych. Wosk pozyskany od pszczół wraca z powrotem do rodzin pszczelich w postaci węzy lub jest wykorzystywany w przemyśle (spożywczym, kosmetycznym oraz farmaceutycznym). Przed ponownym użyciem, pozyskany od pszczół wosk poddawany jest różnym procesom technologicznym między innymi klarowaniu, sterylizacji czy wybielaniu. Procesy te zwykle przeprowadzane są w wysokich temperaturach (powyżej temperatury topnienia wosku) i w obecności różnego rodzaju substancji chemicznych o charakterze utleniającym. Dlatego celem badań było sprawdzenie stabilności sulfonamidów i nitroimidazoli w wosku pszczelim podczas jego obróbki termicznej i chemicznej.

Wosk zawierający 10 sulfonamidów (sulfacetamid, sulfadiazynę, sulfadimetoksynę, sulfadoksynę, sulfamerazynę, sulfameter, sulfametazynę, sulfametoksazol, sulfamonometoksynę, sulfatiazol) i 4 nitroimidazole (metronidazol, dimetridazol, ronidazol, ipronidazol) poddany był działaniu wysokich temperatur przy różnych czasach ekspozycji i z różnymi reagentami: gotowanie w wodzie, ogrzewanie w wodzie w temp. 80°C, chemiczna ekstrakcja z wodą utlenioną i kwasem szczawiowym w temp. 60°C oraz sterylizacja.

Wyniki wykazały, że najskuteczniejszą metodą zmniejszenia stężenia zarówno sulfonamidów jak i nitroimidazoli było ogrzewanie wosku w wodzie w temp. 80°C przez 24 godziny.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2011/03/D/NZ7/03767.

KONCENTRACJA PIERWIASTKÓW O WŁAŚCIWOŚCIACH TOKSYCZNYCH W PSZCZOŁACH POCHODZĄCYCH Z BARCI I KLÓD ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE NADLEŚNICTW PÓŁNOCNO-WSCHODNIEJ POLSKI

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

Wprowadzenie

Odpady przemysłowe i komunalne, produkty do zwalczania szkodników, gazy zawierają toksyczne pierwiastki, które mogą gromadzić się w środowisku (powietrze, gleba i woda) są pobierane przez organizmy roślinne i zwierzęce. Stąd pszczoły, oblatując rośliny wraz z nektarem, pyłkiem i wodą znoszą różnego rodzaju ksenobiotyki do gniazda. Część z nich może pozostawać w organizmie pszczoł, a część może przechodzić do produktów pszczelich. Jednym z powodów zwiększenia zawartości toksycznych pierwiastków w organizmie pszczoły jest częściowe ich usuwanie, podczas przetwarzania nektaru i spadzi na miód, a następnie gromadzenie związków chemicznych w ciele. Funkcjonowanie *Apis mellifera* L. jest ściśle związane ze stanem toksykologicznym środowiska naturalnego, w którym żyje owad. Pszczoły są bardzo dobrym bioindykatorem zawartości metali ciężkich w środowisku. Ze względu na stosunkowo mały zasięg penetracji tych owadów (2-3 km) zawartość metali ciężkich w organizmach pszczoł świadczy o lokalnym skażeniu najbliższego ich otoczenia. Pszczoły miodne zasiedlające barcie i kłody żyją w zasadzie w czystych, ekologicznych terenach leśnych. Jednakże intensyfikacja rozwoju zarówno gospodarki, przemysłu jak i transportu może powodować zagrożenie wnikania i kumulacji szkodliwych dla organizmu pszczoły 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 próbach pszczoł pozyskanych z barci kłód zlokalizowanych na obszarze nadleśnictw północno-wschodniej Polski.

Material i metody

Materiał do badań stanowiło 14 prób pobranych od pszczoł pozyskanych w 2016 r z barci i kłód zlokalizowanych na terenie Lasów Państwowych w Nadleśnictwie Augustów, Supraśl i Maskulińskie.

- Nadleśnictwo Augustów (NA) – 1 barc i 9 kłód
- Nadleśnictwo Supraśl (NS) – 3 barcie
- Nadleśnictwo Maskulińskie (NM) - 1 kłoda

Pozyskane próbki pszczoł 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).

Wyniki

Tab. 1. Zawartości pierwiastków o właściwościach toksycznych w próbkach pszczoł pobranych z barci i kłód zlokalizowanych w Nadleśnictwie Augustów, Supraśl i Maskulińskie

Lp.	Rejon	Nazwa obiektu	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)	As (mg/kg)
1	NS	Barć nr 1	0,19	<0,038	1,14	59,12	193,67	118,72	<0,2
2		Barć nr 2	0,10	<0,038	1,14	41,73	104,35	120,00	<0,2
3		Barć nr 3	0,13	<0,038	0,78	50,44	189,70	157,82	<0,2
Średnia dla rejonu			0,14	<0,038	1,02	50,43	162,57	132,17	<0,2
4	NM	Kłoda nr 1	0,14	<0,038	0,76	50,22	110,52	125,82	<0,2
5	NA	Barć nr 1	0,09	<0,038	0,41	56,89	163,77	129,58	<0,2
6		Kłoda nr 1	0,08	<0,038	0,24	28,18	376,35	113,75	<0,2
7		Kłoda nr 2	0,14	<0,038	0,52	23,02	272,37	121,89	<0,2
8		Kłoda nr 3	0,12	<0,038	0,39	27,59	377,66	116,84	<0,2
9		Kłoda nr 4	0,21	<0,038	1,15	26,46	328,28	162,46	<0,2
10		Kłoda nr 5	0,13	<0,038	0,61	26,73	137,86	148,07	<0,2
11		Kłoda nr 6	0,08	<0,038	0,59	30,77	379,01	152,60	<0,2
12		Kłoda nr 7	0,11	<0,038	0,65	26,10	148,64	156,12	<0,2
13		Kłoda nr 8	0,10	<0,038	1,75	11,31	75,77	27,02	<0,2
14		Kłoda nr 9	0,14	<0,038	0,49	25,13	156,09	121,63	<0,2
Średnia dla rejonu			0,13	<0,038	0,75	31,35	268,42	138,88	<0,2

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

Poziom stężenia analizowanych pierwiastków o właściwościach toksycznych w próbkach pszczoł z trzech badanych nadleśnictw kształtował się następująco: Mn>Zn>Cu>Pb>Cd>Hg>As (dla regionu NS i NA) i Zn>Mn>Cu>Pb>Cd>Hg>As (dla obszaru NM).

Średnia zawartość Cd, Pb i Zn w pszczołach pozyskanych we wszystkich trzech nadleśnictwach kształtowała się na zbliżonym poziomie. Badania wykazały najwyższą średnią zawartość Mn w próbach pszczoł pochodzących z terenu NA. Poziom Mn w tej próbce był o 60% wyższy w porównaniu do poziomu kumulacji tego pierwiastka w badanych próbkach pszczoł z NS i o 41% wyższy od koncentracji manganu w pszczołach pozyskanych z obszaru NM. Natomiast najniższą średnią zawartość miedzi (Cu), stwierdzono w próbach pszczoł z terenu NA o koncentracji prawie dwukrotnie niższej w porównaniu z zawartościami tego pierwiastka w pszczołach pochodzących z obszaru NS i NM. Wszystkie otrzymane wartości Hg i As w badanych próbkach pszczoł były poniżej granicy wykrywalności dla tych pierwiastków (Hg <0,038 mg/kg; As <0,2 mg/kg).

Podsumowanie

Z przedstawionych danych wynika, że najwyższe średnie stężenie Pb i Cu stwierdzono w próbach pszczoł pozyskanych z barci i kłód zlokalizowanych na terenie NS. Średnia koncentracja Mn i Zn w pszczołach pochodzących z rejonu NA była najwyższa w porównaniu do materiału doświadczalnego pochodzącego z pozostałych dwóch rejonów. Natomiast średnia kumulacja Cd, Hg i As była niemal identyczna we wszystkich badanych próbach pszczoł pozyskanych z barci i kłód zlokalizowanych na terenie nadleśnictw północno-wschodniej Polski.

Na uwagę zasługuje fakt, że średnia koncentracja Cd w próbkach pszczoł pobranych z barci i kłód na terenie NS, NM, NA (0,13 – 0,14 mg/kg) była ponad 9-krotnie wyższa w porównaniu do zawartości tego pierwiastka w miodzie pozyskanym w tych samych miejscach. Wykazano również, że średnia kumulacja Pb w próbach pszczoł była od 3,75 do 5,1 - krotnie wyższa od stężenia tego pierwiastka w miodzie pozyskanym w trzech badanych obszarach dla odpowiednich rejonów. Największe różnice zawartości pierwiastków w ciele pszczoł i miodzie, dotyczą Mn. W ciele pszczoł wykazano ponad 80 - krotnie wyższą zawartość Mn w stosunku do miodu dla rejonu NS i ponad 244 - krotnie dla rejonu NA. Natomiast koncentracja Zn w ciele pszczoł była od 5 do ponad 6 - krotnie wyższa niż w miodzie (Madras-Majewska i inni 2017).

Należy wziąć pod uwagę, że są to badania pilotażowe i istnieje konieczność systematycznej kontroli zawartości pierwiastków o właściwościach toksycznych w pszczołach zasiedlających barcie i kłody.

Literatura:

Madras-Majewska B., Skonieczna Ł., Sieńko A., Ochnio M., Zonova Y., (2017) Koncentracja pierwiastków o właściwościach toksycznych w miodach pochodzących z barci i kłód zlokalizowanych na terenie nadleśnictw północno-wschodniej Polski. 54 Naukowa Konferencja Pszczelarska, Puławy, 7-8 marca 2017: 92-94.

Badania finansowane przez środki z Projektu pt. „Tradycyjne bartnictwo ratunkiem dzikich pszczoł 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”

EKSTRAKCJA NADKRYTYCZNYM CO₂ CZERWIU TRUTOWEGO W RÓŻNYCH STADIACH ROZWOJU

Edward Rój¹, Małgorzata Bieńkowska², Aneta Strachecka³,
Rafał Wiejak¹, Olga Wrona¹, Izabela Maziarczyk¹, Dariusz Gerula²,
Beata Panasiuk², Paweł Węgrzynowicz²

¹ Instytut Nowych Syntezy Chemicznych, Al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 13a, 24-110 Puławy

² Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa, Pracownia Hodowli Pszczół, ul. Kazimierska 2A, 24-100 Puławy

³ Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, UP w Lublinie, 0-950 Lublin, ul. Akademicka 13

e-mail: Edward.Roj@ins.pulawy.pl

Jedną z biotechnicznych metod zwalczania pasożyta *Varroa destructor* jest systematyczne usuwanie z rodzin zasklepionego czerwiu trutowego, który jest traktowany jako odpad. Również trutnie wykorzystywane do sztucznego unasienniania matek pszczelich są utylizowane. Według literatury czerw trutowy jest bogaty w substancje białkowo-witaminowe, które wielokierunkowo i niezwykle efektywnie mogą działać wzmacniająco na organizm. Celem naszych badań było określenie udziału organicznych związków z grupy kwasów tłuszczowych w ekstraktach z różnych stadiów rozwojowych czerwiu trutowego i trutni.

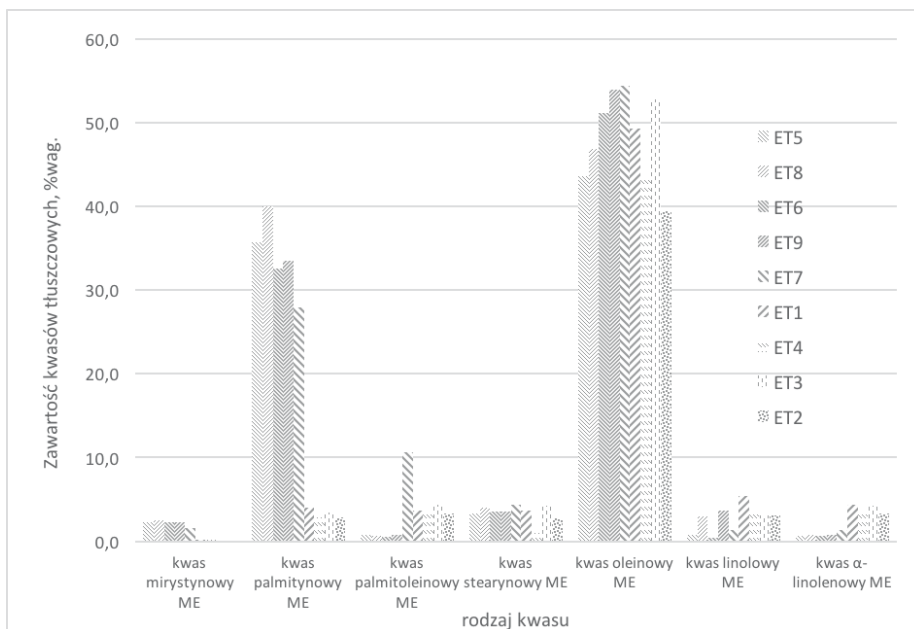
Badania ekstrakcji nadkrytycznym ditlenkiem węgla (sCO₂) czerwiu trutowego w różnych stadiach rozwoju oraz osobników dorosłych żywych i pozostałych po inseminacji matek pszczelich, przeprowadzono w 2017 roku. Materiał do badań zebrano w Zakładzie Pszczelnictwa IO w Puławach. Po pobraniu, próbki zostały zamrożone, po czym poddano je liofilizacji. Liofilizaty zmielono na młynku Retsch z użyciem sita o wymiarach oczek 1,5mm. Tak przygotowany wsad poddano ekstrakcji sCO₂ pod ciśnieniem 30 MPa i przy temperaturze 40 °C. Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wydajność ekstrakcji dla próbek czerwiu trutowego w różnych fazach rozwoju

Nr próbki	ET1	ET2	ET3	ET4	ET5	ET6	ET7	ET8	ET9
Wydajność ekstrakcji, %	12,43	7,63	10,55	28,10	26,05	29,49	26,91	9,44	15,34

Wytworzone ekstrakty poddano analizie chemicznej składu. Uzyskane wyniki wskazują na to, że dominującymi kwasami tłuszczowymi na wszystkich etapach rozwoju są kwas oleinowy (omega-9) oraz kwas palmitynowy. Stwierdzono również obecność kwasów stearynowego, linolowego (omega-6) i α -linolenowego (omega-3) (Rys.1). Zawartość poszczególnych kwasów tłuszczowych jest zmienna i zależy od fazy rozwojowej czerwiu trutowego i trutni. Kwas oleinowy występuje zawsze w dużym stężeniu niezależnie od fazy rozwojowej i zmienia się w zakresie od 40 do 55 %. Natomiast kwas palmitynowy występuje w dużym stężeniu w fazie larwalnej osiągając poziom stężenia 30-40 % oraz spada do poziomu 3-4 % w fazie dojrzalej.

Co interesujące, nie zauważono tej fazy rozwojowej trutni, kiedy następuje stopniowe obniżanie się stężenia kwasu palmitynowego pomiędzy fazą larwalną, a fazą dojrzałą. Wpływ na to miał prawdopodobnie brak prób czerw trutowego w stadium przedpoczwarki.



Rys. 1. Zawartość kwasów tłuszczowych w próbkach czerw trutowego w różnych fazach rozwoju

Wykaz próbek: ET1- trutnie tuż po wygryzieniu, ET2-trutnie żywe, ET3-trutnie po unasienieniu, ET4-trutnie żywe młode, ET5-czerw trutowy, stadium larwy wyprostowanej, ET6-czerw trutowy, stadium różowe oczy, ET7-poczwarka ciemna, ET8-czerw trutowy, stadium białe oczy, ET9- czerw trutowy, stadium ciemne oczy

Warto także zwrócić uwagę na relację pomiędzy kwasem linolowym (omega-6) i kwasem α -linolenowym (omega-3). Prawie we wszystkich fazach rozwoju trutni stosunek kwasu linolowego (omega-6) do α -linolenowego (omega-3) był na poziomie około 1:1, to w fazach rozwojowych ET8 i ET9 ten stosunek osiągnął wartość (4-5:1).

Jednocześnie optymalny stosunek tych kwasów w diecie człowieka według różnych źródeł wynosi ok. (4-6:1).

Kwas oleinowy (omega-9), linolowy (omega-6) i α -linolenowy (omega-3) znajdują zastosowanie w przemyśle spożywczym oraz kosmetycznym.

Kwas palmitynowy i stearynowy są powszechnie stosowane w kosmetyce.

OKREŚLENIE STOPNIA PRZECHODZENIA SULFONAMIDÓW I NITROIMIDAZOLI Z LECZNICZEGO SYROPU DO WOSKU PSZCZELEGO

Kamila Mitrowska, Maja Antczak

Zakład Farmakologii i Toksykologii

Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Al. Partyzantów 57, 24-100

Puławy

e-mail: kamila.mitrowska@piwet.pulawy.pl

Leki przeciwbakteryjne, takie jak sulfonamidy czy nitroimidazole stosowane są w pszczelarstwie do zwalczania u pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.) chorób bakteryjnych i wywołanych przez pierwotniaki. Jednakże użycie tych leków w pszczelarstwie jest w Unii Europejskiej nielegalne, gdyż nie ma dla nich wyznaczonych najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (MRLs, ang. Maximum Residue Limits) w miodzie. Zatem, nielegalne stosowanie leków przeciwbakteryjnych może doprowadzić do gromadzenia się ich pozostałości w miodzie i innych produktach pszczelich takich jak wosk. Aby zapobiec powstawaniu zanieczyszczeń produktów pszczelich, możliwość przechodzenia tych leków musi być zbadana by określić, czy i jak są one eliminowane przez układ. Dlatego celem badań było zbadanie stopnia przechodzenia 10 sulfonamidów (sulfacetamidu, sulfadiazyny, sulfadimetoksyny, sulfadoksyny, sulfameryzyny, sulfameteru, sulfametazyny, sulfametoksazolu, sulfamonometoksyny, sulfatiazolu) i 4 nitroimidazoli (metronidazolu, dimetridazolu, ronidazolu, ipronidazolu) z leczniczego syropu do wosku pszczelego.

Do płytek Petriego wypełnionych na dnie czystym woskiem pszczelim (30 g) wylany został syrop (67% w/v sacharozy, 50 ml) zawierający leki na 2 poziomach stężeń (30, 150 mg/l). Szczelnie zamknięte płytki inkubowano w temperaturze 35°C. W miesięcznych odstępach czasu syrop był odrzucany, a wosk pszczeli dokładnie myty, osuszany i poddany analizie z zastosowaniem chromatografii cieczowej z detektorem mas (LC-MS/MS).

Wyniki badań wykazały, że stopień przechodzenia leków z syropu do wosku był wyższy dla nitroimidazoli niż dla sulfonamidów. Najwyższy procent przechodzenia sulfonamidów z syropu na obu poziomach stężeń zaobserwowano dla sulfadimetoksyny, a najniższe dla sulfacetamidu. W grupie nitroimidazoli najwyższy procent przechodzenia z syropu na obu poziomach stężeń odnotowano dla ipronidazolu, a najniższe dla ronidazolu.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2011/03/D/NZ7/03767.

TRANSFER MIEDZI, ŻELAZA I CYNKU W ŁAŃCUCHU „KWIAT-PSZCZOŁA-MIÓD” W REJONACH O RÓŻNYM STOPNIU UPZEMYSŁOWIENIA

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

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wprowadzenie

Antropogeniczne zanieczyszczenia zawierają metale ciężkie, radionuklidy i pestycydy, które dostają się do środowiska naturalnego, skąd poprzez organizm pszczeleli mogą trafić do miodu.

Celem badań była ocena zawartości cynku, miedzi i żelaza w próbkach kwiatów roślin nektaro- i pyłkodajnych, miodu oraz organizmach pszczoł, pochodzących z dwóch obszarów województwa dolnośląskiego o różnym stopniu antropopresji.

Material i metody

Materiał do badań stanowiły próbki kwiatów roślin pożytkowych, pszczoł i miodu, zebranych w czerwcu i lipcu 2016 roku z 20 pasiek zlokalizowanych w dwóch obszarach województwa dolnośląskiego o różnym stopniu uprzemysłowienia: Park Krajobrazowy „Dolina Baryczy” i okolicy Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego. Analizę ilościową badanych pierwiastków wykonano metodą absorpcyjnej spektroskopii atomowej. Uzyskane wyniki analiz laboratoryjnych opracowano statystycznie korzystając z programu komputerowego Statistica ver. 10.

Wyniki

Zakres stężeń analizowanych pierwiastków o właściwościach toksycznych w kwiatkach roślin pożytkowych, organizmie pszczoły miodnej i miodzie pochodzących z obu rejonów wyglądał następująco: $Fe > Zn > Cu$. W próbkach z rejonu Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego stwierdzono o ok. 10-35% wyższe koncentracje badanych pierwiastków, z wyjątkiem zawartość cynku w kwiatkach roślin pożytkowych oraz żelaza w miodzie, gdyż poziom tych pierwiastków w rejonie uprzemysłowionym okazał się o około 20% niższy niż w rejonie ekologicznym. Stężenie miedzi i cynku we wszystkich badanych próbach miodu mieściły się w granicach dopuszczalnych norm, określonych w Polskiej Normie PN-88/A-77626.

Wykazano statystycznie istotne różnice w zawartości miedzi między obszarami badań w próbkach kwiatów roślin pożytkowych ($p < 0,01$) i pszczoł ($p < 0,05$). W próbkach pszczoł stwierdzono istotne dodatnie korelacje między zawartością Cu i Zn w obu badanych obszarach oraz poziomem Fe i Zn z rejonu LGOM, natomiast statystycznie istotne ujemne korelacje zanotowano między stężeniem Cu i Zn w próbkach kwiatów pochodzących z rejonu uprzemysłowionego ($r = -0,650$). Dodatkowo wykazano istotną ujemną korelację między stężeniem miedzi w kwiatkach i miodzie pszczelim z obszaru ekologicznego.

Wnioski

1. Zawartość miedzi i cynku we wszystkich badanych próbach miodu była w granicach dopuszczalnej normy.
2. Poziom zawartości miedzi w miodzie uzależniony był od ich zawartości w środowisku, z którego pochodził badany produkt pszczeleli.

3. W próbkach pszczoł interakcje pomiędzy poziomem miedzi i cynku (z obu badanych obszarach) oraz zawartością żelaza i cynku (z rejonu uprzemysłowionego) miały charakter synergiczny, natomiast w próbach kwiatów roślin nektaro- i pyłkodajnych interakcje pomiędzy stężeniem miedzi i cynku - charakter antagonistyczny.

KONCENTRACJA SELENU W ROŚLINACH POŻYTKOWYCH I ORGANIZMIE PSZCZOŁY MIODNEJ

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

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wprowadzenie

Selen to biopierwiastek o ważnej funkcji fizjologicznej, przy czym różnica między ilością potrzebną a szkodliwą dla organizmu jest bardzo mała. W wyniku silnej antropopresji dochodzi do zwiększenia zawartości selenu w środowisku naturalnym, w którym pszczoła miodna funkcjonuje, z którego oprócz wody i powietrza, pozyskuje także surowce (nektar i pyłek kwiatowy) przetwarzane na produkty - miód i pierzęgę. Dlatego poziom kumulacji selenu w pszczołach i ich produktach jest nierozzerwalnie związany ze stanem toksykologicznym środowiska, w tym także roślin pożytkowych.

Celem badań była ocena poziomu kumulacji selenu w próbkach zielonych części roślin pożytkowych i ich kwiatach oraz organizmie pszczoły miodnej, pochodzących z dwóch obszarów o różnym stopniu uprzemysłowienia.

Material i metody

Poddano analizie po 40 próbek części zielonych i kwiatów tych samych gatunków roślin oraz pszczoł pozyskanych z obszaru ekologicznego – Park Krajobrazowy „Dolina Baryczy” (po 20 próbek) oraz uprzemysłowionego – okolice Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego - LGOM (po 20 próbek). Probki materiału biologicznego zmineralizowano techniką mikrofalową. Analizę ilościową zawartości selenu wykonano metodą spektroskopii mas atomowych. Uzyskane wyniki analiz laboratoryjnych opracowano statystycznie przy użyciu programu komputerowego STATISTICA ver.10.

Wyniki

Wyniki zawartości selenu w badanych próbkach przedstawiono w tabeli 1. W próbkach z rejonu LGOM wykazano istotną dodatnią korelację między zawartością selenu w częściach zielonych roślin i ich kwiatach.

Tabela. Zawartość selenu w badanych próbkach, $\mu\text{g/kg}$ s.m.

Rodzaj badanej próbki	Rejon ekologiczny	Rejon uprzemysłowiony
	Średnia $\pm$ SD (minimum – maksimum)	
Części zielone roślin pożytkowych	191,93^A $\pm$ 67,27 (103,60 – 323,77)	171,40^B $\pm$ 90,79 (65,74 – 440,26)
Kwiaty roślin pożytkowych	121,02^{B*} $\pm$ 39,04 (62,76 – 184,34)	183,13^{B*} $\pm$ 119,75 (51,44 – 457,91)
Pszczoła miodna	94,7^B $\pm$ 37,27 (47,96 – 182,89)	86,77^A $\pm$ 34,22 (35,52 – 152,92)

* - różnice statystycznie istotne między obszarami badań ($p < 0,05$);

A, B – wartości oznaczone różnymi literami różnią się od siebie na poziomie statystycznej istotności $p < 0,01$.

Wnioski

Stężenie selenu w próbkach części zielonych roślin i pszczoł pochodzących z rejonu ekologicznego jest wyższe niż w rejonie LGOM. To może świadczyć o tym, że rejon Parku Krajobrazowego „Dolina Baryczy”, uznanego za ekologiczny, nie jest czysty pod względem zawartości selenu, jak założono w metodyce. Należy podkreślić, że wpływ na stwierdzone zależności mają też zróżnicowane czynniki glebowe i atmosferyczne, panujące na badanych obszarach.

ZAPRÓSZENIE PRODUKTÓW PSZCZELICH PYŁKIEM KUKURYDZY

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 prowadzonych badań było opracowanie metody wyeliminowania lub zminimalizowania obecności pyłku kukurydzy w produktach pszczelich przez: zastosowanie izolacji przestrzennej pasieki od plantacji kukurydzy oraz wysiewanie bardziej atrakcyjnych dla pszczół, pod względem wydajności pyłkowej, gatunków roślin w pobliżu upraw kukurydzy.

Prace prowadzone w 2017 r. były kontynuacją badań prowadzonych w latach 2015-2016. W doświadczeniu utworzono trzy grupy doświadczalne z wykorzystaniem 45 rodzin pszczelich:

I grupa – Filipinów – 15 rodzin pszczelich wywiezionych 10 lipca, kilka dni przed początkiem kwitnienia kukurydzy, a w pełni kwitnienia facelii.

II grupa – Filipinów – 15 rodzin pszczelich wywiezionych 17 lipca, w czasie, gdy kukurydza rozpoczynała fazę pełni kwitnienia, a facelia była ciągle w pełni kwitnienia.

III grupa – Ługowa Wola – 15 rodzin pszczelich wywiezionych 17 lipca, w czasie, gdy kukurydza rozpoczynała fazę pełni kwitnienia, przy braku innych roślin pożytkowych w pobliżu.

Obnóża pszczele do badań palinologicznych pobierano w sześciu terminach (13, 18, 21, 25, 28, 31 lipca) z 5 rodzin pszczelich dla pierwszej grupy i w czterech ostatnich terminach dla grupy drugiej i trzeciej.

Okres kwitnienia kukurydzy w 2017 r. był dwukrotnie dłuższy niż rok wcześniej i trwał dwa tygodnie. Procentowa zawartość pyłku kukurydzy we wszystkich próbkach obnóż, bez względu na termin ich pobierania, a także lokalizację, była stosunkowo niska i nie przekraczała 5%, podczas gdy rok wcześniej, w szczytowym momencie pylenia wiech, zawartość pyłku kukurydzy w obnóżach od rodzin wywiezionych w drugim terminie, była dwukrotnie wyższa. Zawartość pyłku kukurydzy w obnóżach pochodzących od rodzin wywiezionych przed rozpoczęciem kwitnienia kukurydzy była wyraźnie niższa niż w rodzinach przywiezionych na plantację, gdy kukurydza była w pełni kwitnienia. Miało to zapewne związek, podobnie jak rok wcześniej, z typową dla pszczół miodnych wiernością kwiatową. W kombinacji, gdzie w sąsiedztwie kukurydzy wysiana była facelia, zawartość pyłku tej rośliny w obnóżach pyłkowych była bardzo wysoka i przekraczała 70%. Procentowy udział pyłku kukurydzy w próbkach z Ługowej Woli (II termin wywozu pszczół), przy braku facelii w pobliżu, był zbliżony lub przekraczał wyniki uzyskane z próbek od rodzin z II terminu z Filipinowa.

W ciągu trzech lat badań wykonano także analizy ponad 600 próbek miodów pochodzących z terenu całego kraju pozyskanych od związków i organizacji pszczelarskich, a także pszczelarzy indywidualnych. Uzyskane wyniki wskazują, że pyłek kukurydzy może występować w miodach, ze zmieniającym się nasileniem, we wszystkich rejonach kraju. Najniższy procent próbek, zawierających pyłek kukurydzy (11,3%), stwierdzono w miodach z 2016 r. pochodzących z Polski północno-zachodniej; a najwyższy (43,8%), w miodach z 2015 r., pozyskanych na południowo-wschodnich obszarze kraju.

Wyniki uzyskane w badaniach potwierdzają, że wysiewanie zarówno gryki jak i facelii w sąsiedztwie plantacji kukurydzy wpływa na obniżenie zbiorów pyłku kukurydzy przez pszczoły miodne.

Metoda ta ma zastosowanie w praktyce, jednak tylko w przypadku, gdy uprawy gryki i facelii będą wysiane w takim okresie, aby zakwitły jeszcze przed początkiem kwitnienia kukurydzy. Pszczoły miodne wykazują silną wierność kwiatową i z tego powodu opóźnione kwitnienie gryki i facelii może spowodować, że robotnice pszczół, które rozpoczną zbiory pyłku z kukurydzy pozostaną wierne temu pożytkowi.

OZNACZANIE TYMOLU W MIODZIE METODĄ HPLC-RF

Teresa Szczęsna, Katarzyna Jaśkiewicz, Ewa Waś, Monika Witek,
Piotr Skubida, Piotr Semkiw

Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

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.

Celem badań było opracowanie metody oznaczania tymolu w miodzie techniką wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detektorem fluorescencyjnym (HPLC-RF). Oprócz tymolu, oznaczono także izomer tymolu karwakrol – związek chemiczny o iden-

tycznych właściwościach farmakologicznych, występujący w preparatach opartych na tymolu, stosowanych do zwalczania pasożyta pszczoł *Varroa destructor*.

W badaniach wykorzystano zestaw HPLC-RF (SHIMADZU) i kolumnę Onyx Monolithic C18 (100 x 4,6 mm). Zastosowanie kolumny monolitycznej w badaniach pozostałości tymolu w miodzie pozwala na wyeliminowanie czasochłonnego i skomplikowanego procesu przygotowania próbki do badań (ekstrakcja z parą wodną) oraz znaczne skrócenie czasu analizy. Analizę ilościową badanych związków wykonano metodą standardu zewnętrznego. Wyznaczono także podstawowe parametry walidacyjne metody (Tabela 1).

Tabela 1. Podstawowe parametry walidacyjne metody HPLC-RF oznaczania tymolu i karwakrolu w miodzie

Badany związek	Czas retencji (min)	Granica wykrywalności (ng/g)	Granica oznaczalności (ng/g)	Zakres roboczy (ng/g)	Współczynnik korelacji liniowej (%)
Karwakrol	8,074 ± 0,007	1,0	5,0	5 - 100	0,9996
Tymol	8,997 ± 0,008	1,0	5,0	5 - 100	0,9986

Współczynnik zmienności wyznaczony na podstawie serii badań wykonanych w warunkach powtarzalności nie przekroczył 2% dla obu badanych związków. Średni odzysk dla karwakrolu wynosił $90,5 \pm 1,07\%$, dla tymolu $82,8 \pm 1,28\%$.

Oznaczenie pozostałości tymolu wykonano w 10 próbkach miodu. Próbkę pozyskano w 2017 r. w pasiece ekologicznej Zakładu Pszczelnictwa IO w Puławach, w której do zwalczania pasożyta pszczoł *Varroa destructor* w poprzednim sezonie pszczelarskim (2016) zastosowano preparat na bazie tymolu - APIGUARD. Oznaczone zawartości tymolu w tych próbkach nie przekraczały 5 ng/g (wyznaczona w Laboratorium granica oznaczalności metody HPLC-RF dla tymolu).

WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNE ORAZ SKŁAD ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH W PIERZDZE

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

Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach
e-mail: katarzyna.jaskiewicz@inhort.pl

Pierzga to pyłek kwiatowy zmagazynowany i zakonserwowany w komórkach plastra, stanowiący pokarm białkowy pszczoł. Pierzga jest cennym produktem, coraz częściej poszukiwanym przez konsumentów, ze względu na korzystny wpływ na układ odpornościowy człowieka, właściwości antybiotyczne i przeciwutleniające oraz lepszą w porównaniu do pyłku przyswajalność przez organizm ludzki. Nie mniej jednak brakuje danych dotyczących składu i właściwości prozdrowotnych pierzgi. Aktywność antyoksydacyjna i zawartość związków polifenolowych w pierzdze decyduje o właściwościach prozdrowotne tego produktu.

Celem niniejszych badań było oznaczenie aktywności antyoksydacyjnej oraz charakterystyka składu związków fenolowych pierzgi.

Materiał do badań stanowiło 20 próbek pierzgi pozyskanych w 2017 roku w pasiece Pracowni Technologii Pasiecznych Zakładu Pszczelnictwa IO w Puławach. Do czasu analiz próbki były przechowywane w temperaturze około -20°C. W próbkach pierzgi wykonano badania laboratoryjne, które objęły oznaczenia spektrofotometryczne właściwości antyoksydacyjnych (z zastosowaniem rodnika DPPH+) oraz całkowitej zawartości związków fenolowych (metodą Folina-Ciocalteu'a). Wykonano także analizę jakościową i ilościową związków fenolowych techniką wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detektorem z matrycą fotodiodową (HPLC-DAD). Do wyizolowania związków fenolowych z pierzgi zastosowano technikę ekstrakcji do fazy stałej (SPE) na kolumnienkach C18 (500 mg/6 ml). Rozdział związków fenolowych został przeprowadzony na kolumnie chromatograficznej Synergi 4u Fusion RP-80A (250 x 4,6 mm, Phenomenex) w układzie gradientowym z użyciem wody z 1% dodatkiem kwasu mrówkowego i metanolu jako faz ruchomych. Poszczególne związki fenolowe zostały zidentyfikowane na podstawie czasów retencji i analizy widm tych związków. Analizę ilościową wykonano metodą standardu zewnętrznego.

Przeprowadzone badania wykazały, że aktywność antyoksydacyjna pierzgi była bardzo wysoka, od 94,4 do 95,6% (średnio 95,2%), podobnie ogólna zawartość związków fenolowych, która wynosiła od 1216,5 do 1649,8 mg/100 g (średnio 1469,1 mg/100 g). We wszystkich próbkach pierzgi (n=20) zidentyfikowano w różnych ilościach kwasy: kawowy, p-kumarowy, trans-felurowy, rutynę i kemferol. Najwyższe zawartości oznaczono dla rutyny, od 127,6 mg/100 g do 674,1 mg/100 g (średnio 318,4 mg/100 g), natomiast najniższe zawartości dla kwasu trans-felurowego, od 33,3 mg/100 g do 52,7 mg/100 g (średnio 41,7 mg/100 g). Łączna zawartość kwasów wynosiła od 258,6 mg/100 g do 429,6 mg/100 g (średnio 351,1 mg/100 g), a suma zawartości flawonoidów, od 43,8 mg/100 g do 724,0 mg/100 g (średnio 324,2 mg/100 g).

OTHER POLLINATING INSECTS INNE OWADY ZAPYLAJĄCE

RÓŻNORODNOŚĆ PSZCZÓŁ (HYMENOPTERA: APOIDEA: APIFORMES) W GRADIENTCIE URBANIZACYJNYM

Weronika Banaszak-Cibicka¹, Michał Żmihorski^{2,3}

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

³ Instytut Ochrony Przyrody PAN, al. A. Mickiewicza 33, 31-120, Kraków

Badania częściowo finansowane z dotacji celowej na zadania służące rozwojowi młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich nr 507.511.05

Pszczoły są uważane za najważniejszą grupę owadów zapylających jednakże nasza wiedza o tym jak środowiska zurbanizowane wpływają na ich różnorodność jest wciąż fragmentaryczna.

W trakcie badań prowadzonych w latach 2014-2016 analizowaliśmy różnorodność zgrupowań pszczoł zasiedlających trzy strefy w gradiencie urbanizacji: od terenów pozamiejskich, poprzez podmiejskie aż do strefy miejskiej. Sprawdziliśmy jak te trzy środowiska różnią się pod względem średniej liczby gatunków i liczby osobników pszczoł przypadających na jedną próbę (poziom różnorodności alfa). Jednak dla pełnej oceny różnorodności danej grupy taksonomicznej w gradiencie środowiskowym ważna jest nie tylko średnia liczba gatunków w danej lokalizacji, lecz również zmienność składu gatunkowego między lokalizacjami (species turnover). Dlatego przeanalizowaliśmy również różnorodność zgrupowań pszczoł na poziomie gamma, przy pomocy analizy rarefakcji.

Najwyższe średnie bogactwo gatunkowe (poziom bioróżnorodności alfa) oraz średnią liczbę osobników przypadających na jedną próbę stwierdzono w strefie podmiejskiej. Średnia liczba gatunków była najniższa w strefie miejskiej, a liczba osobników najniższa w strefie pozamiejskiej. Zgrupowania stwierdzone w trzech badanych strefach różniły się istotnie pod względem składu gatunkowego. Wiele gatunków obserwowano we wszystkich trzech strefach, jednak część gatunków wykazywała wyraźne preferencje w stosunku do jednej ze stref. Wśród pszczoł stwierdzonych wyłącznie w strefie miejskiej, poza gatunkami pospolitymi, znajdowały się również gatunki nieczęsto obserwowane na terenie Polski np.: *Hylaeus gredleri*, *Evylaeus minutissimus*, *Bombus jonellus*.

W większej skali przestrzennej, uwzględniającej wymianę gatunków między próbkami (poziom gamma) stwierdzono istotnie niższe sumaryczne bogactwo gatunkowe na terenach miejskich, niż podmiejskich i pozamiejskich (te dwa ostatnie środowiska nie różniły się pod tym względem). Średnie oczekiwane bogactwo gatunkowe dla 150 prób zebranych w środowisku miejskim wynosiło ok. 95 gatunków, tymczasem w dwóch pozostałych środowiskach – ok 125 gatunków.

Nasze badania pokazują, że zgrupowania pszczół wykazują istotne zróżnicowanie w gradiencie urbanizacji, zarówno pod względem składu gatunkowego jak i bogactwa gatunkowego na poziomach alfa i gamma.

TRZMIELE PARKÓW MIEJSKICH WARSZAWY

Barbara Zajdel¹, Mikołaj Borański², Katarzyna Brzezińska¹,
Agata Jojczyk³, Kornelia Kucharska⁴

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

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

³Samodzielna Pracownia Oceny i Wyceny Zasobów Przyrodniczych SGGW, Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

⁴Zakład Zoologii, SGGW w Warszawie, ul. Ciszewskiego 8, 02-787 Warszawa

Celem doświadczenia było określenie gatunków i liczebności trzmieli oraz trzmielców (*Bombus* sp.) na obszarach zieleni miejskiej Warszawy. Obszarem badań było 7 parków miejskich zlokalizowanych w centralnej i południowej części Warszawy (Mokotów, Ochota, Ursynów, Wilanów). Liczenia trzmieli dokonywano wzdłuż wyznaczonych ścieżek, o zbliżonej długości, w jednakowym czasie przemarszu wynoszącym 30 min. Obserwacje wykonano od maja do sierpnia w latach 2015-2017. Przynależność gatunkową odłowionych osobników określano przyżyciowo za pomocą kluczy entomologicznych (Banaszak 1993; Pawlikowski 1996). Trzmiela gajowego (*Bombus lucorum* L.) i trzmiela ziemnego (*Bombus terrestris* L.) zaliczano do jednej grupy trzmieli - w typie trzmiela ziemnego. Trzmiela najczęściej spotykano na kwiatach mniszka pospolitego (*Taraxacum officinale* coll. F. H. Wigg.), jasnoty białej (*Lamium album* L.), lawendy (*Lavandula* sp.) i róż (*Rosa* L.). We wszystkich parkach łącznie stwierdzono obecność 1486 trzmieli i trzmielców, należących do 12 gatunków: *Bombus terrestris* (L.), *B. lapidarius* (L.), *B. pascuorum* (Scop.), *B. hortorum* (L.), *B. semenovielus* Skorikov, *B. hypnorum* (L.), *B. ruderarius* (Müller), *B. pratorum* (L.), *B. (Ps.) bohemicus* (Seidl.), *B. (Ps.) campestris* (Pz.), *B. (Ps.) rupestris* (F.), *B. (Ps.) vestalis* (Fourc.). Najwięcej trzmieli stwierdzono w dużych parkach: parku Muzeum Pałacu Króla Jana III w Wilanowie (520 szt.) i parku Pole Mokotowskie (321 szt.). Blisko 75% wszystkich trzmieli należało do dwóch gatunków *B. terrestris* i *B. lapidarius*.

Na obszarze parków miejskich trzmiela stanowią liczną grupę wśród owadów zapylających.

WYKORZYSTANIE PSZCZOŁY MURARKI OGRODOWEJ *OSMIA RUFA* L. DO ZAPYLANIA ROŚLIN W OKRESIE ZIMOWYM

Monika Fliszkiewicz, Karol Giejdasz, Oskar Wasielewski

Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Murarka ogrodowa *Osmia rufa* L. jest pszczołą wykorzystywaną do zapylania roślin entomofilnych w uprawach polowych, pod osłonami oraz w hodowlach nasiennych. Należy do gatunków wczesno wiosennych i monowoltynnych, a główny okres lotów przypada na kwiecień i maj. Formą zimującą jest owad dorosły, który pojawia się w gnieździe na początku września i pozostaje w nim przez okres zimy. Stosując odpowiednie zabiegi można przerwać zimowanie owadów i uzyskać aktywne osobniki potrzebne do zapylania upraw pod osłonami, poza sezonem wegetacyjnym.

Celem doświadczenia było sprawdzenie możliwości wykorzystania murarki ogrodowej do zapylania roślin w okresie zimowym. Rośliną testową był cyklamen perski *Cyclamen persicum* Mill. uprawiany w doniczkach w warunkach szklarniowych.

Owady były aktywowane w laboratorium a następnie przewożone do szklarni, w której prowadzono uprawę cyklamenów. Grupę doświadczalną utworzono z roślin, do których miały dostęp pszczoły. Grupy kontrolne, które były osłonięte izolatorem z siatki, stanowiły rośliny zapylane ręcznie oraz rośliny, które mogły zawiązywać nasiona na drodze samozapylenia. Eksperyment powtarzano co miesiąc w okresie od października do lutego. Efekty pracy zapylającej murarki ogrodowej oceniano na podstawie liczby owoców wytworzonych przez jedną roślinę, liczby nasion w owocu i całkowitej liczby nasion wyprodukowanych przez roślinę

Liczba owoców, niezależnie od miesiąca, była istotnie wyższa w grupie roślin zapylanych przez pszczoły oraz ręcznie niż w grupie samozapylenie. Ponadto rośliny zapylane przez murarkę ogrodową miały tendencję do wytwarzania większej liczby owoców niż zapylane ręcznie. Liczba nasion w owocu (torebce) oraz liczba nasion wytworzonych przez jedną roślinę były wyższe w grupie roślin zapylanych przez pszczoły oraz ręcznie, niż powstałych na drodze samozapylenia. Od października do grudnia, liczba nasion powstających wskutek zapylania przez pszczoły jak i ręcznego zapylania była podobna. Z kolei najwyższą liczbę nasion w owocu, a także nasion wytworzonych przez jedną roślinę uzyskano w wyniku zapylania z udziałem pszczół w lutym.

Murarka ogrodowa skutecznie zapyla kwiaty cyklamena perskiego i może być efektywnym zapylaczem roślin w okresie zimowym, w warunkach szklarniowych.

Badania wykonane były w ramach grantu (NCBiR PBS2/A8/17/2013).

CHÓW TRZMIELI NA POLETKACH Z JASNOTY BIAŁEJ

Dariusz Teper, Mikołaj Borański

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

Trzmiele, obok pszczoły miodnej, są najważniejszymi zapyłaczami dla gospodarki człowieka. Ale przecież owady te zapyłają nie tylko rośliny uprawne. Przede wszystkim pełnią one niezmiernie ważną funkcję w utrzymaniu różnorodności ekosystemów naturalnych i półnaturalnych. W niektórych przypadkach obecność trzmieli jest niezbędna do dobrego zapylenia kwiatów. W tych sytuacjach kluczową rolę odgrywa długość języczka. Do gatunków przystosowanych do zapyłania przez trzmiele należą: m.in. koniczyzna czerwona, wyka, bób, pszeniec, nasturcja, lucerna, wyżlin ogrodowy, naparstnica czy tojad. Obserwowany ostatnimi czasy, nie tylko w Polsce, spadek populacji tych owadów stanowi poważne zagrożenie zarówno dla bioróżnorodności jak i dla całej gospodarki. Dlatego każde działanie zmierzające do zwiększenia liczebności tych owadów jest bardzo pożądane.

Celem niniejszego doniesienia jest przypomnienie i popularyzowanie metody sezonowego chowu trzmieli na poletkach z jasnoty białej. Metoda ta została opracowana w Oddziale Pszczelnictwa Instytutu Sadownictwa (obecnie Zakład Pszczelnictwa, Instytut Ogrodnictwa) przez dr. hab. Mieczysława Bilińskiego już w latach 70 tych XX wieku. Cechuje się ona wysokim stopniem sukcesu hodowlanego, i dlatego może być z powodzeniem wykorzystywana w amatorskiej skali bez uszczerbku dla środowiska naturalnego. Z wieloletnich doświadczeń wynika, że najłatwiej we wnętrzu izolatora zakładają gniazda matki trzmiela rudego (*Bombus pascuorum* Scop.). Za wyborem tego gatunku przemawia także jego stosunkowo wysoka liczebność w przyrodzie (jeden z najpospolitszych i najliczniejszych trzmieli). Oparcie chowu trzmieli na matkach łowionych wiosną w przyrodzie nie tylko nie zuboży miejscowej populacji trzmieli, ale pozytywnie wpłynie na zwiększenie ich liczebności, ponieważ w izolatorze stwarza się matce trzmiela warunki sprzyjające założeniu rodziny, często lepsze niż w naturze.

Praca została wykonana w ramach programu wieloletniego (2015-2020) pn. „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. Zadanie 4.1: Hodowla i chów pszczół oraz dzikich owadów zapyłających.

BIORÓŻNORODNOŚĆ APOIDEA NA TERENACH INTENSYWNYCH UPRAW ROLNICZYCH

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

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

W szerokości geograficznej, w której leży Polska, większość gatunków roślin, bo około 78%, jest zapylana przez owady. Wśród nich największe znaczenie odgrywają owady z nadrodziny pszczoł (Apoidea). Właściwa ocena liczebności i składu gatunkowego zapylaczy daje możliwość określenia roli tych owadów na plantacjach roślin owadopylnych i skutecznej interwencji w przypadkach ich niedostatecznej liczby.

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

Badania przeprowadzono w 2017 r., na plantacjach: rzepaku ozimego (*Brassica napus* L. ssp. *napus*) w dwóch lokalizacjach Klikawa – 103 ha, Sadłowice – 80 ha; oraz na plantacjach gryki (*Fagopyrum esculentum* Moench) w dwóch lokalizacjach Baryczka – 4 ha, Władysławów – 7 ha. Obserwacje prowadzono w dni pogodne, na początku, w pełni i pod koniec okresu kwitnienia roślin, przy temperaturze powyżej 21°C. 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 pszczoł podczas pojedynczego przemarszu. Obserwacje prowadzono w częściach brzeżnych i środkowych plantacji.

Wśród pszczoł występujących na rzepaku ozimym w okolicach Puław, pod względem liczebności, dominowały pszczoły miodne *Apis mellifera* L. (97%). Obserwowano również nielicznie występujące pszczoły samotnice, głównie z rodzaju *Andrena*, oraz trzmiele *Bombus*. Zagęszczenie pszczoł w rejonie objętym badaniami (średnio 0,76 pszczoły na 1 m²) było daleko niewystarczające do dobrego zapylenia rzepaku.

Wśród owadów pszczołowatych występujących na gryce również dominowały pszczoły miodne *Apis mellifera* L. (93%), przy niewielkim udziale pszczoł samotnic i trzmieli. Średnie zagęszczenie pszczoł w rejonie objętym badaniami wynosiło 0,88 pszczoły na 1 m² i było daleko niewystarczające do dobrego zapylenia kwiatów gryki.

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.

MIKROBIOTA ENDOSYMBIOTYCZNA U MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA RUFA*)

Michał Kolasa¹, Aleksandra Łoś², Radosław Ścibior³,
Aneta Strachecka²

¹ Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk

² Zakład Biologii Środowiskowej i Apidologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

³ Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Łowiectwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Kontakt: michal.r.kolasa@gmail.com, aneta.strachecka@up.lublin.pl

Bakterie endosymbiotyczne, które zwiększają swoje dostosowanie wpływając na stosunek płci u swoich gospodarzy są powszechne w świecie owadów. Infekcja endosymbiontami wiąże się najczęściej z zaburzeniami rozrodu takimi jak: niezgodność cytoplazmatyczna, rozwój partenogenezy czy zaburzenia w proporcji płci potomstwa (eliminacja samców). Rozwój technik molekularnych pozwolił na zidentyfikowanie taksonów bakteryjnych wywołujących takie efekty u gospodarzy - szeroko rozpowszechnionej w świecie owadów *Wolbachia* (w tym stwierdzonej u *Osmia cornifrons*), a także bakterii infekujących nieliczne gatunki owadów: *Cardinium*, *Spiroplasma* czy *Rickettsia*. Przy użyciu markerów molekularnych namnażających fragmenty genów białka powierzchniowego (wsp) dla *Wolbachia* oraz małej jednostki rybosomalnej (16S rDNA) dla *Cardinium*, *Spiroplasma* i *Rickettsia* po raz pierwszy udało się zweryfikować infekcję endosymbiontami u murarki ogrodowej (*Osmia rufa*). Pszczoły pochodziły z trzech populacji różniących się frekwencją płci: przewaga samców, przewaga samic oraz równa reprezentacja płci. Wstępne wyniki wskazują na obecność *Wolbachia*, *Spiroplasma* oraz *Rickettsia* w niektórych populacjach. Informacje te mogą sugerować, że zaburzenia proporcji płci u tej pszczoły mogą być wywoływane przez któreś z tych bakterii. Wyjaśnienie tego zagadnienia wymaga dalszych badań na dużej próbie osobników należących do populacji charakteryzujących się odmienną dominacją płci.

Badania te mogą udzielić odpowiedzi czy to wpływ bakterii endosymbiotycznych jest przyczyną preferencji samic murarki do rozrodu z bliżej spokrewnionymi samcami.

INDEKS AUTORÓW

Abonyi Tünde	27	Jojczyk Agata	96
Antczak Maja	49, 81, 87	Kafel Alina	25
Anusiewicz Marcin	41	Kamiński Zbigniew	66
Badek Bogumiła	29	Kolasa Michał	100
Bakier Sławomir	63	Kołodzyński Wojciech	38, 69
Balžekas Jonas	38	Kołtowska Ewa	99
Banaszak-Cibicka Weronika	95	Kołtowski Zbigniew	74, 90, 99
Bąk Beata	50, 51	Konarska Agata	75
Bednarek Agata	20, 25	Korbin Małgorzata	29
Białek Tomasz	28, 29, 31, 56, 57, 59, 67	Kośka Urszula	92
Bieńkowska Małgorzata	28, 29, 31, 38, 56, 57, 59, 65, 67, 85	Kozłowska Monika	41
Blažytė-Čereškienė Laima	38	Kozłowski Krzysztof	77
Bober Andrzej	46, 47, 48	Kucharska Kornelia	96
Borański Mikołaj	90, 96, 98, 99	Kulec-Płoszczyca Elżbieta	53
Borsuk Grzegorz	22, 41, 43, 44	Kusza Szilvia	27
Bryś Maciej	78	Lemańska Natalia	53
Brzezińska Katarzyna	96	Liszewski Marek	80
Buchalik Dawid	52	Łangowska Aleksandra	21
Büchler Ralph	56, 57, 59, 65	Łopuch Sylwia	18
Buczek Katarzyna	22, 43	Łoś Aleksandra	24, 100
Chernetsky Mykhaylo	79	Madras-Majewska Beata	33, 66, 82
Chorbiński Paweł	80	Masierowska Marzena	77
Chybicki Igor	27	Maziarczyk Izabela	85
Chyżewska Renata	79	Meyza Katarzyna	27
Cytryńska Małgorzata	22	Miastkowski Krzysztof	63
Czekońska Krystyna	19, 21	Michalczyk Maria	54
Dąbrowska Agnieszka	76	Migdał Paweł	88, 89
Denisow Bożena	73	Mirecka-Chronowska Adriana	36
Drzewiecka Agnieszka	53	Mitrowska Kamila	49, 81, 87
Fliszkiewicz Monika	97	Myrczek Ewelina	53
Gajda Anna	42	Nakonieczny Mirosław	23
Gancarz Marek	44	Nawrocka Anna	27, 36, 44
Gąbka Jakub	68	Nicewicz Łukasz	20, 25
Gerula Dariusz	28, 29, 31, 56, 57, 59, 67, 85	Ochnio Maciej	82
Giejdasz Karol	97	Oleksi Andrzej	27
Gromada Anna	22, 43	Paleolog Jerzy	41, 44
Gryko Dorota	43	Panasiuk Beata	28, 29, 31, 56, 57, 59, 65, 67, 85
Grzesica Mateusz	53	Parma Paweł	53
Imińska Urszula	42	Pioś Andrzej	60, 70
Jachuła Jacek	73	Pohorecka Krystyna	46, 47, 48
Jaśkiewicz Katarzyna	64, 91, 92	Popiela-Pleban Ewa	88, 89
Jemiola Ryszard	99	Ptaszyńska Aneta	43, 44
Jeziorski Krzysztof	60, 70	Roman Adam	88, 89
		Rój Edward	85

Rybacka-Jasińska Katarzyna	43	Żmuda Aleksandra	18
Rysiak Krystyna	79	Żuraw Beata	79
Sawadro Marta	20		
Schulz Michał	24		
Semkiw Piotr.....	60, 64, 70, 90, 91, 92		
Sieńko Adam	82		
Siuda Maciej	50, 51		
Skonieczna Łucja	33, 82		
Skubida Marta.....	46, 47, 48		
Skubida Piotr.....	60, 64, 70, 90, 91, 92		
Skwarek Ewa	28, 29, 31, 56, 57, 59, 67		
Sokół Rajmund.....	54		
Stawiarz Ernest	77, 78		
Strachecka Aneta	24, 44, 85, 100		
Strzałkowska-Abramek Monika	73		
Szczęсна Teresa.....	64, 91, 92		
Szentgyörgyi Hajnalka.....	19		
Sztupecka Ewa.....	27		
Szymczak Grażyna	76		
Ścibior Radosław	100		
Tamašauskienė Diana	38		
Teper Dariusz	90, 98, 99		
Tofilski Adam.....	18, 19, 21, 27, 36		
Topolska Grażyna	42		
Trytek Mariusz.....	22, 43		
Trzeciecka Joanna	68		
Ulaszewski Bartosz	27		
Uzunov Aleksandar	56, 57, 59, 65		
Wasielewski Oskar	97		
Waś Ewa.....	64, 91, 92		
Węgrzynowicz Paweł.....	28, 29, 31, 56, 57, 59, 67, 85		
Wiącek Dariusz	44		
Wiejak Rafał	85		
Wilde Jerzy	50, 51, 52, 65		
Witek Monika	64, 91, 92		
Woyke Jerzy.....	17		
Wójciak Hanna	44		
Wójcik Tomasz	73		
Wrona Olga	85		
Wróblewska Anna	77		
Wrzesień Małgorzata	73		
Zajdel Barbara	66, 96		
Załuski Daniel	44		
Zdybicka-Barabas Agnieszka.....	22		
Ziaja Maria	73		
Zonova Yekaterina	82, 88, 89		
Żmihorski Michał	95		



1918



2018

Miody Pitne

- historyczny smak zwycięstwa

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

