

**INSTYTUT OGRODNICTWA
ZAKŁAD PSZCZELNICTWA
PSZCZELNICZE TOWARZYSTWO NAUKOWE**

56 NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA



MATERIAŁY Z KONFERENCJI

Kazimierz Dolny, 5-6 marca 2019

Sposób na zdrowe pszczoły!



BIO WET Biowet
PUŁAWY

Apistym

Wyciąg z żeńszenu, kwas mlekowy, sacharoza

Produkt wzmacniający odporność pszczół

Dlaczego warto wybrać Apistym?

- ✓ preparat oparty na naturalnych składnikach
- ✓ bez karencji na miód
- ✓ podkarmianie wiosenne przyspiesza rozwój pszczół
- ✓ podkarmianie jesienne zwiększa przeżywalność rodzin pszczelich

Apistym opracowany przy udziale jednostek naukowo-badawczych UMCS Lublin, UP Lublin, oraz UJ z Krakowa.

Skład chroniony zgłoszeniem patentowym.



Apistym - produkt wzmacniający odporność pszczół Mieszanka paszowa uzupełniająca dla pszczół. **Skład w 1000 ml:** 4:1:3. Sacharoza 500 g **Dodatki:** 2.b. Wyciąg z żeńszenu 50 g w 1000 ml, 1.a. Kwas mlekowy 8,3 ml w 1000 ml **Wilgotność:** 45 % **Wskazania:** Apistym służy do poprawy kondycji rodzin pszczelich. Stosowanie preparatu zwiększa odporność rodzin pszczelich na choroby, w szczególności na nosemozę, wywołaną przez *Nosema apis* i *Nosema ceranae*. **Właściwości:** Zawarty w Apistymie ekstrakt żeńszenu wpływa na wzrost poziomu oksydazy fenolowej (enzymu biorącego udział w odpowiedzi immunologicznej), podnosząc odporność rodziny i zwiększając jej vitalność. Dzięki temu pszczoły łatwiej zwalczają zakażenia patogenami. Apistym podawany przy dokarmianiu jesiennym zwiększa przeżywalność rodzin pszczelich w zimie, a stosowany wiosną przyspiesza ich rozwój. **Dawkowanie i sposób stosowania:** Przed użyciem wstrząsnąć! Przygotowanie Apistymu z roztworze syropu cukrowego. Dokarmianie jesienne - 4 ml Apistymu na 1 litr syropu cukrowego. Polewanie uliczek międzyramkowych, podkarmianie pobudzające - 20 ml Apistymu na 1 litr syropu cukrowego. Temperatura syropu nie powinna przekraczać 50°C.

Stosowanie jesienia Apistym należy stosować w roztworze syropu cukrowego lub w gotowych pokarmach dla pszczół w koncentracji 4 ml preparatu na 1 litr

syropu. Przygotowany syrop cukrowy lub gotowy pokarm z Apistymem należy podawać rodzinom pszczelim **podczas dokarmiania jesiennego.** Ilość podawanego pokarmu dostosować do siły rodziny. Zalecana dawka Apistymu na jedną rodzinę to 40 ml (10 litrów syropu). W przypadku podania mniejszej ilości syropu zaleca się dodatkowe, dwukrotne (w odstępie 7 – 10 dni) polewanie uliczek międzyramkowych roztworem Apistymu w syropie cukrowym o koncentracji 20 ml Apistymu na 1 litr w ilości 5 – 10 ml na uliczkę.

Stosowanie wiosną i latem Polewać uliczki pszczoły roztworem Apistymu w syropie cukrowym (20 ml na 1 litr) w ilości 5 – 10 ml na uliczkę, dwukrotnie (w odstępie 7 – 10 dni). Przygotowany do polewania uliczek roztwór Apistymu można także podać jako podkarmianie pobudzające w ilości 0,5 – 1 l na rodzinę. Powyższe dawkowanie zastosować przy każdym podkarmianiu pobudzającym. Apistym można podawać także **z ciastem** w ilości 4 ml preparatu na 1 kg ciasta na rodzinę pszczelą.

Po otwarciu zużyć niezwłocznie. W przypadku niewykorzystania całej butelki preparat można przechować w lodówce maksymalnie 14 dni. **Warunki przechowywania:** Przechowywać w suchym i chłodnym miejscu. **Opakowanie:** Butelka szklana zawierająca 200 ml, pakowana w kartonik.

Data opracowania: luty 2019 r.

BIO WET Biowet
PUŁAWY



www.biowet.pl



(+48) 81 888 91 00

**INSTYTUT OGRODNICTWA
ZAKŁAD PSZCZELNICTWA
PSZCZELNICZE TOWARZYSTWO NAUKOWE**

56 NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA



MATERIAŁY Z KONFERENCJI

KAZIMIERZ DOLNY, 5-6 marca 2019

ISBN 978-83-65903-21-1

KOMITET ORGANIZACYJNY I NAUKOWY

dr hab. Zbigniew Kołtowski
dr hab. Teresa Szczęsna
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**

56 Naukowa Konferencja Pszczelarska została dofinansowana ze środków 1% podatku przekazanych Górnoślążickiemu Stowarzyszeniu Pszczelarzy w Zgorzelcu



DRUKARNIA
WISŁA

Redakcja techniczna: Drukarnia Wisła

©Wszelkie prawa zastrzeżone

PATRONAT HONOROWY



JAN KRZYSZTOF ARDANOWSKI
MINISTER ROLNICTWA I ROZWOJU WSI



JAROSŁAW STAWIARSKI
MARSZAŁEK WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO



LUBELSKI
URZĄD
WOJEWÓDZKI
w Lublinie

PRZEMYSŁAW CZARNEK
WOJEWODA LUBELSKI



PAWEŁ MAJ
PREZYDENT MIASTA PUŁAWY



DANUTA SMAGA
STAROSTA PUŁAWSKI

**56 NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA
„DOM PRACY TWÓRCZEJ” W KAZIMIERZU DOLNYM, 5 – 6 marca 2019**

SZCZEGÓŁOWY PROGRAM KONFERENCJI

5 marca

10.00 – 10.45 Otwarcie konferencji

Dr hab. Zbigniew Koltowski, profesor IO – p.o. Kierownik Zakładu Pszczelnictwa,
Prezes Pszczelniczego Towarzystwa Naukowego

Wystąpienia zaproszonych gości

10.45 – 11.50 I sesja plenarna – Biologia

Przewodniczący sesji – prof. dr hab. Jerzy Wilde

10.45 – 10.55 Dwie osie obrotu w skrętach obronnych trzech gatunków pszczoł olbrzymich
Megapis – prof. dr hab. Jerzy Woyke - Pracownia Hodowli Owadów Użytkowych,
SGGW w Warszawie

10.55 – 11.05 Zmiana temperatury w czasie rozwoju czerwiu zasklepionego determinuje
masę ciała trutni pszczoły miodnej – prof. dr hab. Krystyna Czekońska - Katedra
Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet
Rolniczy w Krakowie

11.05 – 11.15 Zastosowanie półprzewodnikowych czujników lotnych związków organicznych
w klasyfikowaniu statusu biologicznego robotnic pszczelich – dr Beata Bąk¹,
mgr Jakub Wilk¹, prof. dr hab. Jerzy Wilde¹, dr Maciej Siuda¹, dr hab. Andrzej
Szczurek², dr hab. Monika Maciejewska² - ¹Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Katedra
Pszczelnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ²Wydział Inżynierii
Środowiska, Instytut Klimatyzacji i Ogrzewnictwa, Politechnika Wrocławska

11.15 – 11.25 Czy karmienie mleczkiem pszczelim może chronić rozwijające się larwy przed
zanieczyszczeniami środowiska? – dr Hajnalka Szentgyörgyi¹, dr Katarzyna
Zięba², dr Paweł Miśkowiec², dr Agnieszka Moos-Matysik², prof. dr hab. Krystyna
Czekońska¹ - ¹Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii
i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, ²Zakład Chemii Środowiska,
Wydział Chemii, Uniwersytet Jagielloński

11.25 – 11.35 Porównanie poziomu biomarkerów stresu środowiskowego u zbieraczek
***Apis mellifera* pochodzących z obszarów miejskich i wiejskich** – mgr Łukasz
Nicewicz, dr Agata Bednarek, dr hab. Alina Kafel, dr hab. Mirosław Nakonieczny
- Katedra Fizjologii Zwierząt i Ekotoksykologii, Uniwersytet Śląski

11.35 – 11.50 Dyskusja

11.50 – 12.10 Przerwa na kawę

12.10 – 13.10 II sesja plenarna – Biologia, Hodowla i Genetyka

Przewodnicząca sesji – prof. dr hab. Krystyna Czekońska

12.10 – 12.20 Fragmentacja DNA plemników przyczyną powstawania czerwiu rozstrzelonego
– dr hab. Grzegorz Borsuk¹, dr Monika Kozłowska², mgr Marcin Anusiewicz², dr hab.
Krzysztof Olszewski¹ - 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 w Lublinie

- 12.20 – 12.30 **Różnorodność alleli genu determinującego płęć (CSD) w populacji pszczoły miodnej** – dr Agnieszka Łaszkiewicz, dr Joanna Niedbalska-Tarnowska, dr hab. Małgorzata Cebura - Laboratorium Immunologii Molekularnej i Komórkowej, Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej im. Ludwika Hirszfelda Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu
- 12.30 – 12.40 **Afrykanizacja – nowe zagrożenie dla różnorodności pszczół miodnych w Europie** – dr hab. Andrzej Oleksa¹, Szilvia Kusza², dr hab. Adam Tofilski³ - ¹Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, ²Institute of Animal Husbandry, Biotechnology and Nature Conservation, University of Debrecen, Hungary, ³Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
- 12.40 – 12.50 **Rozpoczynanie czerwienia przez nieunasiennione matki pszczele** – dr Jakub Gąbka - Pracownia Pszczelnictwa, Wydział Nauk o Zwierzętach, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
- 12.50 – 13.00 **Badanie rozrodczości pasożyta *Varroa destructor* w rodzinach pszczelich *A.m. carnica* i *A.m. caucasica*** – dr hab. Małgorzata Bieńkowska, dr Beata Panasiuk, dr Dariusz Gerula, mgr Paweł Węgrzynowicz, Ewa Skwarek, Tomasz Białek - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
- 13.00 – 13.10 **Dyskusja**
- 13.10 – 14.00 **Sesja posterowa**
- 14.00 – 15.00 **Przerwa obiadowa**
- 15.00 – 15.50 **III sesja plenarna – Choroby, szkodniki i zatrucia pszczół**
Przewodnicząca sesji – dr hab. Krystyna Pohorecka
- 15.00 – 15.10 **Kontrola pozostałości substancji zakazanych i leków przeciwbakteryjnych w miodzie w Unii Europejskiej** – dr hab. Kamila Mitrowska, dr Anna Gajda, dr Tomasz Śniegocki, mgr Tomasz Błądek, mgr Maja Antczak, prof. dr hab. Andrzej Posyniak - Zakład Farmakologii i Toksykologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny - Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
- 15.10 – 15.20 **Czy w Polsce dochodzi do zatrucia pszczół środkami ochrony roślin?** – dr Tomasz Kiljanek, dr hab. Alicja Niewiadomska, mgr Marta Gawęł, dr Stanisław Semenik, Olga Burek, Milena Goliszek, prof. dr hab. Andrzej Posyniak - Zakład Farmakologii i Toksykologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny - Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
- 15.20 – 15.30 **Skuteczność preparatu PolyVar Yellow® (flumetryna 275mg) w zwalczaniu inwazji *Varroa destructor* w rodzinach pszczelich** – dr Beata Bąk, prof. dr hab. Jerzy Wilde, dr Maciej Siuda, mgr Jakub Wilk - Katedra Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
- 15.30 – 15.40 **Zastosowanie pułapek Müllera na roztocza *Varroa destructor*** - mgr Dawid Buchalik, dr Maciej Siuda, prof. dr hab. Jerzy Wilde - Katedra Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

- 15.40 – 15.50 **Dyskusja**
- 15.50 – 16.10 **Przerwa na kawę**
- 16.10 – 17.15 **IV sesja plenarna – Choroby, szkodniki i zatrucia pszczoł, Inne zapylacze**
Przewodniczący sesji – dr hab. Paweł Chorbiński
- 16.10 – 16.20 **Czy regularne wgłębienia w pancerzu roztoczy mogą powodować bezpłodność u samic *Varroa destructor*?** – mgr Dawid Buchalik, prof. dr hab. Jerzy Wilde - Katedra Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
- 16.20 – 16.30 **Biotechniczna metoda walki z pasożytem *Varroa destructor* L. u pszczoły miodnej przy zastosowaniu płyty „Mullerbrettes”** - Wojciech Kołodyński¹, dr hab. Adam Roman² - ¹Pszczelarstwo Kołodyński, Gniewków 10, 58-173 Roztoka, ²Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
- 16.30 – 16.40 **Opracowanie preparatu bakteriofagowego do zastosowania w leczeniu oraz profilaktyce zgnilca amerykańskiego występującego u czerwia pszczoły miodnej** – dr Ewa Jończyk-Matysiak¹, dr Kinga Świata-Jeleń³, dr Ewa Popiela-Pleban², mgr Barbara Owczarek¹, mgr Dominika Kula¹, mgr Joanna Neuberger¹, mgr Norbert Łodej¹, mgr Filip Orwat¹, dr Katarzyna Hodyra-Stefaniak³, dr Beata Weber-Dąbrowska¹, prof. dr hab. Andrzej Górski^{1,4} - ¹Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej im. Ludwika Hirszfelda PAN we Wrocławiu, ²Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ³Pure Biologics Inc, Wrocław, ⁴Warszawski Uniwersytet Medyczny
- 16.40 – 16.50 **Działanie kompozycji leczniczej otrzymywanej na bazie ekstraktu z brzozy na bakterie *Paenibacillus larvae* i larwy pszczele** – dr hab. Sławomir Bakier¹, prof. dr hab. Valery Isidorov¹, dr hab. Krystyna Pohorecka², lek. wet. Marta Skubida², prof. dr hab. Izabela Święcicka³ - ¹Zamiejskowy Wydział Leśny w Hajnówce, Politechnika Białostocka, ²Zakład Chorób Pszczoł, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, ³Laboratorium Mikrobiologii Stosowanej, Uniwersytet w Białymstoku
- 16.50 – 17.00 **Efektywność chowu pszczoły porobnicy włochatki *Anthophora plumipes* Pall. w latach 2016-2018** – dr Stanisław Flaga - Departament Rolnictwa i Geodezji – Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego w Krakowie
- 17.00 – 17.15 **Dyskusja**
- 17.15 – 18.45 **Czas wolny**
- 18.45 – 19.30 **Koncert organowy w Kościele Farnym przy Rynku**
- 20.00 **Spotkanie koleżeńskie w restauracji w „Domu Pracy Twórczej”**

6 marca

- 8.30 – 10.30 Zebranie Sprawozdawczo -Wyborcze Pszczelniczego Towarzystwa Naukowego
- 10.30 – 11.20 **V sesja plenarna - Inne owady zapylające, Produkty pszczele**
Przewodniczący sesji – dr hab. Karol Giejdasz

- 10.30 – 10.40 **Czy miasta są dobrym miejscem do ochrony pszczół (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes)?** - dr Weronika Banaszak-Cibicka¹, dr Michał Żmihorski² - ¹Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ²Instytut Biologii Ssaków PAN, Stoczek 1
- 10.40 – 10.50 **Ocena efektywności zapylania trzech odmian grusz w sadzie towarowym przez murarkę ogrodową *Osmia rufa* L.** - dr hab. Monika Fliszkiewicz, dr hab. Karol Giejdasz - Zakład Hodowli Owadów Użytkowych, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
- 10.50 – 11.00 **Pierzga – naturalne źródło związków fenolowych** – dr hab. Teresa Szczęsna, mgr Katarzyna Jaśkiewicz, dr Ewa Waś, mgr Monika Witek, dr Piotr Semkiw, dr Piotr Skubida - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
- 11.00 – 11.10 **Czy miód manuka charakteryzuje naturalnie niska aktywność enzymatyczna?** – dr Ewa Waś, dr Dariusz Teper, dr hab. Teresa Szczęsna, mgr Katarzyna Jaśkiewicz, mgr Monika Witek - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
- 11.10 – 11.20 **Dyskusja**
- 11.20 – 11.40 **Sesja posterowa**
- 11.40 – 12.00 **Przerwa na kawę**
- 12.00 – 12.50 **VI sesja plenarna - Produkty pszczele, Pożytki i zapylanie**
Przewodnicząca sesji – dr hab. Teresa Szczęsna
- 12.00 – 12.10 **Wpływ pochodzenia geograficznego propolisu na jego właściwości przeciwdrobnoustrojowe** – mgr Piotr Robert Nowotnik - Wydział Nauk o Żywności, Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Oceny Żywności, Zakład Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
- 12.10 – 12.20 **Fenologia drzewiastych pożytków pszczelich** - dr hab. Zbigniew Kołtowski - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
- 12.20 – 12.30 **Flora pożytkowa gminy Domaradz na podstawie analizy mikroskopowej miodów** - Maciej Bryś¹, dr Ernest Stawiarz², dr hab. Bożena Denisow² - ¹Licencjat - Studenckie Koło Naukowe Biologów, ²Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin Zakład Biologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- 12.30 – 12.40 **Flora pożytkowa wybranych zbiorowisk synantropijnych krajobrazu rolniczego Wyżyny Lubelskiej** – mgr Jacek Jachuła, dr hab. Bożena Denisow, dr Monika Strzałkowska-Abramek - Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Zakład Biologii Roślin Ogrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- 12.40 – 12.50 **Dyskusja**
- 12.50 – 13.00 **Podsumowanie sesji posterowej** – dr hab. Zbigniew Kołtowski
- 13.00 **Zakończenie Konferencji**
- 13.10 **Obiad**

PROGRAM SESJI POSTEROWEJ

Uwaga: Numery posterów odpowiadają numerom tablic

Biologia

1. **PRZEŻYWALNOŚĆ TRUTNI W RODZINACH PSZCZOŁY MIODNEJ** - prof. dr hab. Bożena Chuda-Mickiewicz, dr Jerzy Samborski - Zakład Zoologii i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
2. **WPLYW JAKOŚCI POŻYTKU NA RUCH SKRZYDEŁ TANCEREK PSZCZOŁY MIODNEJ** – dr Sylwia Łopuch, dr hab. Adam Tofilski - Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
3. **OCENA ZMIAN BEHAVIORALNYCH U PSZCZOŁY MIODNEJ PODDANEJ WPLYWOWI POŁA ELEKTROMAGNETYCZNEGO O CZĘSTOTLIWOŚCI 50Hz** – mgr Paweł Migdał, dr hab. Adam Roman, mgr Agnieszka Murawska, dr Ewa Popiela – Pleban - Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
4. **CZERW TRUTOWY BYŁ NIEOCZEKIWANIE DOBRZE OGRZEWANY W RODZINACH *APIS MELLIFERA* UTRZYMYWANYCH NA PLASTRACH O STANDARDOWYCH I O MAŁYCH KOMÓRKACH** - dr hab. Krzysztof Olszewski, dr hab. Grzegorz Borsuk, dr hab. Aneta Strachecka, mgr Piotr Dziechciarz, mgr Łukasz Wójcik, prof. dr hab. Jerzy Paleolog - Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Katedra Zoologii Ekologii Zwierząt i Łowiectwa
5. **WPLYW EKSTRAKTU KONOPI NA AKTYWNOŚĆ SYSTEMU PROTEOLITYCZNEGO, JAKO JEDNEGO Z MECHANIZMÓW ODPORNOŚCIOWYCH PSZCZOŁY MIODNEJ** - inż. Patrycja Skowronek, dr hab. Aneta Strachecka - Sekcja Biologii Środowiskowej Koła Naukowego Ochrony Środowiska, Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej; Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki; Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Hodowla i genetyka

6. **WPLYW LICZBY PLEMNIKÓW PRZECHODZĄCYCH DO ZBIORNICZKÓW NASIENNYCH NATURALNIE I SZTUCZNIE UNASIENIONYCH MATEK PSZCZELICH NA ROZPOCZYNANIE PRZEZ NIE CZERWIENIA** – dr Jakub Gąbka - Pracownia Pszczelnictwa, Wydział Nauk o Zwierzętach, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
7. **SEZONOWA ZMIENNOŚĆ UŻYTKOWANIA SKRZYDEŁ U PSZCZÓŁ KAUKASKICH ORAZ KRAIŃSKICH** – dr Dariusz Gerula, Tomasz Białek, Ewa Skwarek - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
8. **ZASTOSOWANIE ZESTAWU HALOSPERM G2® W BADANIACH APIDOLOGICZNYCH I MEDYCZNYCH** – dr Monika Kozłowska¹, mgr Marcin Anusiewicz¹, dr hab. Grzegorz Borsuk², prof. dr hab. Wiesław Mułenko¹ - ¹Zakład Botaniki i Mykologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ²Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

9. **PORÓWNANIE ZACHOWANIA HIGIENICZNEGO I OBRONNEGO U TRZECZ LINII (POPULACJI) PSZCZÓŁ RASY KRAIŃSKIEJ** – mgr Adriana Mirecka - Pasieka Hodowlana „Sądecki Bartnik”

Gospodarka pasieczna i ekonomika pszczelarska

10. **ANALIZA SEZONU PSZCZELARSKIEGO W 2018 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
11. **STATYSTYCZNIE O PSZCZELARSTWIE W 2018 ROKU** – dr Piotr Semkiw, dr Piotr Skubida, mgr Krzysztof Jeziorski, Andrzej Pioś - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Choroby i zatrucia

12. **PORÓWNANIE AKTYWNOŚCI POCHODNYCH PROTOPORFIRYNY IX, PP(LYS)₂ I PP(LYS-LYS)₂, W ZWALCZANIU MIKROSPORYDIÓW *NOSEMA CERANAE*** – mgr Katarzyna Buczek¹, dr hab. Mariusz Trytek¹, dr Anna Gromada¹, dr hab. Grzegorz Borsuk², dr Katarzyna Rybicka-Jasińska³, prof. dr hab. Dorota Gryko³ - 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, ³Instytut Chemii Organicznej, Polska Akademia Nauk w Warszawie
13. **NOWE PATOGENY PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA*)** – dr Maria Michalczyk, dr hab. Rajmund Sokół - Katedra Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,
14. **SKUTECZNOŚĆ ZABIEGÓW ZWALCZANIA ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR* PRZY UŻYCIU PRODUKTU LECZNICZEGO WETERYNARYJNEGO BIOWAR 500® I POLYVAR YELLOW®** - dr hab. Krystyna Pohorecka, lek. wet. Marta Skubida, lek. wet. Andrzej Bober - Zakład Chorób Pszczół, Krajowe Laboratorium Referencyjne właściwe dla badań prowadzonych w kierunku rozpoznawania zgnilca amerykańskiego, zgnilca europejskiego i warrozy, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
15. **PODSUMOWANIE WYNIKÓW PIĘCIOLETNIEGO MONITORINGU STANU ZDROWOTNEGO RODZIN PSZCZELICH W KRAJOWYCH PASIEKACH** – dr hab. Krystyna Pohorecka, lek. wet. Marta Skubida, lek. wet. Andrzej Bober, mgr Dagmara Zdańska - Zakład Chorób Pszczół, Krajowe Laboratorium Referencyjne właściwe dla badań prowadzonych w kierunku rozpoznawania zgnilca amerykańskiego, zgnilca europejskiego i warrozy, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
16. **OPTIMALIZACJA WARUNKÓW HODOWLI LARW PSZCZELICH W WARUNKACH LABORATORYJNYCH** – lek. wet. Marta Skubida, dr hab. Krystyna Pohorecka, lek. wet. Andrzej Bober - Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
17. **BADANIA PRZESIEWOWE NAD WYSTĘPOWANIEM AKARAPIDOZY W POLSCE** – lek. wet. Andrzej Bober, dr hab. Krystyna Pohorecka, lek. wet. Marta Skubida - Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny- Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

18. **ZDROWIE TRZMIELI W POLSCE – WSTĘPNE WYNIKI** – dr Anna Gajda¹, dr hab. Grażyna Topolska, prof. Robert Paxton² - ¹Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Pracownia Chorób Owadów Użytkowych, ²Martin-Luther-University Halle-Wittenberg (MLU), Institut für Biologie Allgemeine Zoologie

19. **KOLEJNY ROK MONITORINGU COLOSS POKAZAŁ PODWYŻSZONE STRATY RODZIN PSZCZELICH** – dr hab. Grażyna Topolska, dr Anna Gajda, lek. wet. Urszula Imińska - Pracownia Chorób Owadów Użytkowych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

20. **IMIDAKLOPRYD ZABURZA PROTEOLIZĘ I AKTYWNOŚĆ BIOMARKERÓW W HEMOLIMFIE, ZWIĘKSZA METYLOWANIE DNA I USZKADZA WARSTWĘ PROTEOLITYCZNĄ KUTIKULI U *APIS MELLIFERA*** – prof. dr hab. Jerzy Paleolog¹, Jerzy Wilde², Maciej Siuda², Beata Bąk², Łukasz Wójcik¹, Aneta Strachecka¹ - ¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ²Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

21. **SKUTECZNOŚĆ ZWALCZANIA ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR* PREPARATEM BIAWY 500, W RODZINACH PSZCZELICH, BARDZO SILNIE PORAZONYCH PASOŻYTAMI** – dr Dariusz Gerula, mgr Paweł Węgrzynowicz, dr Beata Panasiuk, dr hab. Małgorzata Bieńkowska, Tomasz Białek, Ewa Skwarek - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

22. **GOSPODARKA MATKAMI W PASIEKACH I OKREŚLENIE ŹRÓDEŁ ICH POCHODZENIA – BADANIA ANKIETOWE** – dr hab. Małgorzata Bieńkowska, mgr Paweł Węgrzynowicz, Tomasz Białek, dr Dariusz Gerula, dr Beata Panasiuk, Ewa Skwarek - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

23. **BADANIE LABORATORYJNE WPŁYWU MIESZANEK PESTYCYDÓW NA PRZEŻYwalNOŚĆ PSZCZOŁY MIODNEJ** - mgr Paweł Migdał, dr hab. Adam Roman, mgr Agnieszka Murawska, dr Ewa Popiela-Pleban - Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

24. **WPŁYW PREPARATU FAGOWEGO PRZEZNACZONEGO DO ZWALCZANIA ZGNILCÓW NA ORGANIZM PSZCZOŁY MIODNEJ – BADANIA KLATKOWE** – dr Ewa Popiela-Pleban¹, mgr Paweł Migdał¹, dr Ewa Jończyk-Matysiak², dr Kinga Światała-Jeleń³, dr hab. Adam Roman¹, dr hab. Paweł Chorbiński¹, dr Katarzyna Hodyra-Stefaniak³, mgr Barbara Owczarek², mgr Agnieszka Murawska¹, dr Beata Weber-Dąbrowska², prof. dr hab. Andrzej Górski² - ¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ²Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej im. Ludwika Hirszfelda Polskiej Akademii Nauk, ³Pure Biologics Inc, Wrocław

25. **OCENA TOKSYCZNOŚCI OSTREJ MIESZANINY METRONIDAZOLU I OKSYTETRACYKLINY 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

26. **WPŁYW GLIFOSATU NA BAKTERIE KWASU MLEKOWEGO W JELICIE ŚRODKOWYM PSZCZOŁ W WARUNKACH LABORATORYJNYCH** - dr hab. Paweł Chorbiński, mgr Magdalena Karwańska, mgr Magdalena Siedlecka - Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Pożytki i zapylanie

27. **DWULETNI BADANIA NAD WPLYWEM NAWOŻENIA DOLISTEGO GRYKI BOREM NA WYBRANE PARAMETRY JEJ NEKTAROWANIA** – dr hab. Paweł Chorbiński¹, dr hab. Marek Liszewski² - ¹Katedra Epizootologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, ²Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
28. **WPLYW SUSZY NA OBLÓT I ZBIORY MIODU Z FACELII BŁĘKITNEJ** – dr Dariusz Teper, dr Piotr Skubida, dr Piotr Semkiw, dr hab. Zbigniew Kołtowski, mgr Mikołaj Borański - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
29. **ZASTOSOWANIE TELEDETEKCJI NISKOPULAPOWEJ I NARZĘDZI GIS DO OCENY OBSZARÓW ŁAKOWYCH DOLINY TYŚMIENICY W ASPEKcie WARTOŚCI PSZCZELARSKIEJ** – dr Agnieszka Dąbrowska¹, dr Marcin Siłuch², dr Piotr Bartmiński³ - ¹Ogród Botaniczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ²Pracownia Geoinformacji, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ³Zakład Geologii i Gleboznawstwa, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
30. **ROŚLINY ZIELNE OGRODU BOTANICZNEGO UMCS W LUBLINIE JAKO ŹRÓDŁO WIOSENNEGO POŻYTKU** - dr Mykhaylo Chernetskyy, dr Krystyna Rysiak, dr Agnieszka Dąbrowska, dr Grażyna Szymczak - Ogród Botaniczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Polskie Towarzystwo Botaniczne, Oddział Lubelski
31. **WARTOŚĆ POŻYTKOWA DLA OWADÓW ZAPYLAJĄCYCH DZIKO ROSNĄCYCH GATUNKÓW RÓŻY (*ROSA* L.)** - dr Beata Żuraw¹, dr Krystyna Rysiak², mgr Małgorzata Szymańska³, dr Aneta Sulborska⁴, dr Grażyna Szymczak² - ¹Katedra Roślin Przemysłowych i Leczniczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ²Ogród Botaniczny Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ³Kancelaria Nieruchomości, Motycz 268 a, 21-030 Motycz, ⁴Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
32. **STRUKTURA NEKTARNIKÓW KWIATOWYCH NIECIERPKA GRUCZOŁOWATEGO (*IMPATIENS GLANDULIFERA* ROYLE)** – dr hab. Agata Konarska - Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
33. **WZBOGACANIE MIEJSKICH POŻYTKÓW PSZCZELICH PRZEZ KRZEWY Z RODZAJU BERBERYS (*BERBERIS* L.)** – dr Ernest Stawiarz, dr hab. Marzena Masierowska, dr hab. Anna Wróblewska - Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Zakład Biologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Produkty pszczele

34. **PORÓWNANIE SKŁADU ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH W KRAJOWYCH MIODACH ODMIANOWYCH** - mgr Katarzyna Jaśkiewicz - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
35. **WYNIKI BADAŃ MONITORINGOWYCH POZOSTAŁOŚCI AKARYCYDÓW W MIODZIE, WĘZIE I WOSKU PSZCZELIM (2015–2018)** – dr hab. Teresa Szczęsna, dr Piotr Skubida, mgr Monika Witek, dr Ewa Waś, mgr Katarzyna Jaśkiewicz - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

36. **PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNYCH MIODU POCHODZĄCEGO Z PASIEKI MIEJSKIEJ ORAZ Z TERENÓW ROLNICZYCH** – dr Agata Bednarek, mgr Łukasz Nicewicz, Patrycja Pawłowska - Katedra Fizjologii Zwierząt i Ekotoksykologii, Uniwersytet Śląski w Katowicach
37. **OCENA AKTYWNOŚCI MIKROBIOLOGICZNEJ MIODÓW BARTNYCH** – dr hab. Beata Madras-Majewska, dr Łucja Skonieczna, Adam Sieńko¹, Maciej Ochnio - Pracownia Pszczelnictwa, Wydział Nauk o Zwierzętach, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie; ¹Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Augustów
38. **KONCENTRACJA WYBRANYCH PIERWIASTKÓW O WŁAŚCIWOŚCIACH TOKSYCZNYCH W MIODACH POLSKI I KAZACHSTANU** – dr Yekaterina Zonova¹, dr hab. Adam Roman², dr Paweł Migdał², dr Maja Słupczyńska¹ - ¹Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ²Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
39. **ANALIZA PREFERENCJI KONSUMENTÓW MIODU** – mgr Zbigniew Kamiński, dr hab. Beata Madras-Majewska, dr Barbara Zajdel - Pracownia Pszczelnictwa, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
40. **OZNACZANIE POZOSTAŁOŚCI NITROIMIDAZOLI W WOSKU PSZCZELIM METODĄ CHROMATOGRAFII CIECZOWEJ ZE SPEKTROMETRIĄ MAS** – dr hab. Kamila Mitrowska, mgr Maja Antczak - Zakład Farmakologii i Toksykologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

Inne owady zapylające

41. **CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA RÓŻNORODNOŚĆ GATUNKOWĄ PSZCZÓŁ (HYMENOPTERA: APOIDEA) W PARKACH KRAJOBRAZOWYCH KIELECCZYZNY** – dr hab. Jolanta Bąk-Badowska - Zakład Zoologii i Dydaktyki Biologii, Instytut Biologii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach
42. **WIEK SAMCÓW I SAMIC PSZCZOŁY MURARKI OGRODOWEJ *OSMIA RUFA* L. A EFEKTYWNOŚĆ UNASIENIANIA** – dr hab. Karol Giejdasz, inż. Elżbieta Frąckowiak, dr Aleksandra Łangowska - Zakład Hodowli Owadów Użytkowych, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
43. **ROZWÓJ POPULACJI MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA RUFA* L.) I JEJ FAUNY TOWARZYSZĄCEJ NA OBSZARACH W RÓŻNYM STOPNIU ZURBANIZOWANYCH** – dr Barbara Zajdel¹, mgr Mikołaj Borański², dr Kornelia Kucharska³, dr Dariusz Teper², dr Ada Domańska¹ - ¹Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie, ²Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach, ³Zakład Zoologii, SGGW w Warszawie
44. **ŹRÓDŁA POŻYTKU PYŁKOWEGO MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA RUFA* L.) NA OBSZARACH W RÓŻNYM STOPNIU ZURBANIZOWANYCH** – dr Barbara Zajdel¹, mgr Mikołaj Borański², dr Kornelia Kucharska³, dr Dariusz Teper², dr Ada Domańska¹ - ¹Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie, ²Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach, ³Zakład Zoologii, SGGW w Warszawie
45. **BIORÓŻNORODNOŚĆ I LICZEBNOŚĆ PSZCZÓŁ (HYMENOPTERA, APOIDEA) NA RZEPAKU OZIMYM** - dr Dariusz Teper, mgr Mikołaj Borański, dr hab. Zbigniew Kołtowski - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

46. **OCENA BIORÓŻNORODNOŚCI I ZAGĘSZCZENIA PSZCZÓŁ NA UPRAWACH GRYKI ZWYCZAJNEJ (*FAGOPYRUM ESCULENTUM* MOENCH) – mgr Mikołaj Borański, dr hab. Zbigniew Kołtowski, dr Dariusz Teper - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach**
47. **HODOWLA MURARKI ROGATEJ (*OSMIA CORNUTA* LATR., 1805) W POLSCE – mgr Mikołaj Borański¹, dr Dariusz Teper¹, dr Barbara Zajdel², dr Kornelia Kucharska³ - ¹Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach, ²Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie, ³Katedra Biologii Środowiska Zwierząt, SGGW w Warszawie**
48. **PRZEGLĄD MIKROFLORY TOWARZYSZĄCEJ MURARCE OGRODOWEJ (*OSMIA RUF*A) - Adam Staniszewski^{1,2}, mgr Aleksandra Łoś³, dr hab. Aneta Strachecka⁴ - ¹Zakład Botaniki i Mykologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ²Wydział Agrobioinżynierii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ³Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, ⁴Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie**
49. **OCENA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA RUF*A L.) JAKO CZYNNIKA ZWIĘKSZAJĄCEGO PŁONOWANIE LIPY DROBNOLISTNEJ (*TILIA CORDATA* MILL.) W LEŚNYCH PLANTACJACH NASIENNYCH – mgr Mateusz Kęsy, dr hab. Monika Fliszkiewicz, dr Weronika Banaszak-Cibicka - Zakład Hodowli Owadów Użytkowych, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu**

DWIE OSIE OBROTU W SKRĘTACH OBRONNYCH TRZECH GATUNKÓW PSZCZÓŁ OLBRZYMICH MEGAPIS

Jerzy Woyke

Pracownia Pszczelnictwa SGGW, Warszawa

Przeprowadziłem badania anatomiczne i obserwacje zachowania pojedynczych robotnic pszczoł olbrzymich (Megapis) by znaleźć reakcję zachowania obronnego pojedynczych robotnic pszczoł w kurtynie gniazda. Stwierdziłem, że pszczoły te wykonują ruch obronny ciała reagując na szerszenie unoszące się w pobliżu lub przy innych zakłóceniach. Obracają one ciało. Głowę i tułów zbliżają ku plastrowi. Natomiast odwłok podnoszą do nachylenia $60^\circ - 90^\circ$ w stosunku do pozycji pionowej. Istnieją dwie osie tego ruchu obrotowego. Pierwsza oś znajduje się w przewężeniu między tułowiem a odwłokiem w tak zwanym trzonku (petiole). Oś ta pozwala na obrót odwłoka o 30° w stosunku do długości ciała. Drugą osią są biodra drugiej i trzeciej pary nóg. Uginanie lub prostowanie drugiej lub trzeciej pary nóg powoduje obrót całego ciała pszczoły do 60° w stosunku do pionu. Jest to pierwszy szczegółowy opis obrotu obronnego ciała pszczoł Megapis.

ZMIANA TEMPERATURY W CZASIE ROZWOJU CZERWIU ZASKLEPIONEGO DETERMINUJE MASĘ CIAŁA TRUTNI PSZCZOŁY MIODNEJ

Krystyna Czekońska

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

Badano masę ciała trutni rozwijających się, po zasklepieniu komórek z czerwem, w stałych i zmieniających się temperaturach. Czerw trutowy w znanym wieku uzyskiwano izolując dwukrotnie 4 matki na plastrach trutowych podzielonych na dwie połowy. Plastry z jajami i larwami do czasu zasklepienia pozostawały w górnym korpusie, ponad kratą odgradową. Po zasklepieniu plastry wycofywano z ula, dzielono na dwie części i wstawiano do inkubatorów. Z pierwszej izolacji, jedną połowę plastra umieszczano w temperaturze 32°C , a drugą w temperaturze 35°C . Podobnie postąpiono z plastrami z II izolacji, które po rozdzieleniu umieszczano odpowiednio w temperaturze 32°C i 35°C , a następnie po 6 dobach zamieniono miejscami. Cztery małe plastry z temperatury 32°C przeniesiono do inkubatora o temperaturze 35°C , a kolejne cztery z temperatury 35°C przeniesiono do temperatury 32°C . Na jedną dobę przed oczekiwaniem wygryzieniem się trutni, każdy mały plaster umieszczano w oddzielnym izolatorze. Bezpośrednio po wygryzieniu trutnie ważono i odpowiednio do rodziny, z której pochodziły oraz temperatury, w której były wychowywane znakowano i rozdzielano pomiędzy czterema rodzinami wychowującymi. Trutnie ze stałej jak i zmiennej temperatury wychowu umieszczano w tych samych

rodzinach wychowujących, w oddzielnych izolatorach. Do każdej rodziny wychowującej wprowadzono 200 trutni ze stałej temperatury inkubacji i 200 ze zmiennej temperatury, po 100 trutni z każdej rodziny matecznej, 50 osobników z każdej temperatury. Trutnie ważono co 5 dni, w 1, 5, 10, 15 i 20 dobie życia.

Stwierdzono, że istotnie wyższą masę ciała miały trutnie wychowane w zmieniającej się temperaturze wychowu z wysokiej na niską, a najniższą wychowane w stabilnej wysokiej temperaturze ($p < 0,001$). Wraz z wiekiem zmieniała się istotnie masa ciała trutni ($p < 0,001$), która niezależnie od temperatury wychowu w 5 dniu życia była najwyższa. W kolejnych dniach życia masa ciała trutni spadała. Badania wskazują, że robotnice poprzez precyzyjną regulację temperatury mogą wpływać na jakość wychowywanych trutni.

Badania finansowane ze środków MNiSW, w ramach DS 3506/2018

ZASTOSOWANIE PÓLPRZEWODNIKOWYCH CZUJNIKÓW LOTNYCH ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH W KLASYFIKOWANIU STATUSU BIOLOGICZNEGO ROBOTNIC PSZCZELICH

Beata Bąk, Jakub Wilk¹, Jerzy Wilde¹, Maciej Siuda¹,
Andrzej Szczurek², Monika Maciejewska²

¹ Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Katedra Pszczelnictwa

² Politechnika Wrocławska, Wydział Inżynierii Środowiska, Instytut Klimatyzacji i Ogrzewnictwa

Robotnice pszczoły miodnej posiadają swoisty zapach w zależności od wieku robotnic, statusu biologicznego i chorobowego. W Katedrze Pszczelnictwa UWM Olsztyn przeprowadzono badania laboratoryjne z wykorzystaniem półprzewodnikowych czujników substancji lotnych produkcji japońskiej firmy FIGARO wmontowanych w prototypowy multiczuJNIKOWY detektor substancji lotnych (elektroniczny nos) skonstruowany w Politechnice Wrocławskiej. Badania miały na celu porównanie odpowiedzi czujników na zapach [1] robotnic pszczelich starych (3-6 tygodniowe), [2] młodych (0-1 dniowych), i [3] z rodzin długotrwale strutowiałych. Z rodzin doświadczalnych pobrano dla każdej z grup po 10 prób liczących 100 robotnic i umieszczono kolejno na czas badania w specjalnych komorach wyposażonych w sondy probiercze. Robotnice stare pochodziły ze skrajnych plastrów gniazda, młode z wygrzającego się czerwiu w cieplarni, a z rodzin strutowiałych – osobniki pozyskano z długotrwale osieroconych rodzin z plastrów z czerwem (z jajami trutówek, czerwem garbaty i trutniami).

Każdą z prób mierzono przez 10 min. Mierzono ponadto otaczające powietrze w celu wyeliminowania interferencji poprzez uwzględnienie jego zapachu w wynikach pomiaru. Przeanalizowano łącznie 10614 odczytów pomiędzy 100 s, a 160 s dokonywania pomiaru, gdy osiągnęto ustabilizowanie sygnału na wykresach. Średnia wartość odczytu czujników dla grupy [1] wyniosła 0,12V dla grupy [2] 0,18V i dla grupy [3] 0,21V. Średnie z pomiarów czujnikami poszczególnych grup różniły się wysoko istotnie. Tym samym wykazano wrażliwość przyrządu pomiarowego na zapach robotnic pszczelich o zróżnicowanym statusie biologicznym. Daje to dobre podstawy do dalszych badań mających na celu określenie wrażliwości przyrządu i możliwości klasyfikowania pszczół o różnym statusie chorobowym.

CZY KARMIECIE MLECZKIEM PSZCZELIM MOŻE CHRONIĆ ROZWIJAJĄCE SIĘ LARWY PRZED ZANIECZYSZCZENIAMI ŚRODOWISKA?

Hajnalka Szentgyörgyi¹, Katarzyna Zięba², Paweł Miśkowiec²,
Agnieszka Moos-Matysik², Krystyna Czekońska¹

¹ Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa,
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków

² Zakład Chemii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 2,
30-387 Kraków

Jednym z czynników wpływających na jakość pszczół jest zanieczyszczenie środowiska. Pszczoły stykają się oraz spożywają wraz z pokarmem wiele szkodliwych substancji obecnych w środowisku, jak np. metali ciężkich, czy węglowodorów aromatycznych. Wykazano, że wysoki poziom metali ciężkich w środowisku powoduje zmniejszenie masy ciała murarek ogrodowych, zwiększoną śmiertelność czy zmianę proporcji płci wśród wygryzających się osobników poprzez zwiększoną śmiertelność samców.

Pszczoły samotne karmią swoje larwy przez cały okres życia larwalnego tylko pyłkiem. Pszczoła miodna w przeciwieństwie do pszczół samotnych, karmi swoje potomstwo nie tylko pyłkiem zebrany z kwiatów, ale w początkowym okresie rozwoju karmi larwy mleczkiem pszczelim. Celem naszych badań było sprawdzenie czy pszczoła miodna mając zdolność wydzielania mleczka może chronić larwy przed zanieczyszczeniami obecnymi w świeżym pyłku.

Materiał do badań stanowiły próbki larw pszczół miodnych i murarek ogrodowych oraz pyłku zebranego przez nie z gniazd ulokowanych na dwóch gradientach stężeń metalami ciężkimi i węglowodorami aromatycznymi (składniki smogu) w sumie na dziesięciu powierzchniach badawczych w okolicach Krakowa i Olkusza.

Poziomy zanieczyszczeń zarówno metalami ciężkimi (Zn, Cd, Pb) oraz jednopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (benzen, toluen, etylen i o- oraz p-ksylen) w pyłku zebrany przez murarki ogrodowe oraz pszczoły miodne były zbliżone, podobnie jak poziomy zanieczyszczeń w cieple rozwijających się larw obu gatunków. Wskazuje to na brak mechanizmu filtrowania tych zanieczyszczeń przez organizm karmicielki produkujące mleczko pszczele.

Badania były finansowane ze środków NCN, numer umowy: UMO-2016/21/B/NZ9/01163.

PORÓWNANIE POZIOMU BIOMARKERÓW STRESU ŚRODOWISKOWEGO U ZBIERACZEK *APIS MELLIFERA* POCHODZĄCYCH Z OBSZARÓW MIEJSKICH I WIEJSKICH

Łukasz Nicewicz*, Agata Bednarek, Alina Kafel,
Mirosław Nakonieczny

Katedra Fizjologii Zwierząt i Ekotoksykologii, Uniwersytet Śląski, Bankowa 9, 40-007 Katowice

*Autor do korespondencji: Inicewicz@us.edu.pl

W ostatnich latach obserwowany jest dynamiczny rozwój pszczelarstwa miejskiego. Większość badań prowadzonych na pszczołach z terenów miejskich dotyczy jakości produktów pszczelich, takich jak: miód, воск i pyłek. Brak jest natomiast analiz weryfikujących kondycję rodzin pszczelich i oceniających oddziaływanie środowiska miejskiego na procesy życiowe tych owadów.

Celem badań było porównanie biomarkerów stresu środowiskowego u dwóch spokrewnionych populacji pszczoły miodnej *Apis mellifera* pochodzących z centrum Katowic oraz terenu referencyjnego na wyżynie wieluńskiej. Do badań wykorzystano tkanki centralnego układu nerwowego, mięśni tułowia, jelita oraz ciała tłuszczowego zbieraczek pszczoły miodnej rasy kraińskiej. Analizowano następujące biomarkery: poziom białek stresu o masie molekularnej 70 kDa (Hsp 70) i metalotionein (MT) oraz aktywność S-transferazy glutationowej (GST).

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

Badania współfinansowane przez MNiSW w ramach dotacji na badania prowadzone przez młodych naukowców.

PRZEŻYWALNOŚĆ TRUTNI W RODZINACH PSZCZOŁY MIODNEJ

Bożena Chuda-Mickiewicz, Jerzy Samborski

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

Pełną dojrzałość płciową trutnie osiągają w wieku 14 dni. Podjęte badania miały na celu określenie przeżywalności trutni, do 14 dnia życia, wychowywanych w rodzinach bezmatecznych i w obecności matki oraz wyjaśnienie czy przeżywalność trutni uwarunkowana jest masą ich ciała.

Badania wykonano w trzech powtórzeniach, w pełni sezonu 2018 roku. Materiał doświadczalny stanowiły trutnie *Apis mellifera carnica*. W rodzinie, w której wychowywano trutnie, matkę izolowano na 12 godzin na plastrze trutowym. Zacerwiony plaster dzielono na dwie części i zamykano w izolatorach z kraty odgrodowej. Jeden wstawiano do osieroconej rodziny, a drugi do rodziny z matką, oba umieszczano pomiędzy plastrami

z czerwciem otwartym. Raz w tygodniu wykonywano przegląd rodzin, niszczone mateczniki i podkarmiano ciastem cukrowym, rodzinę bezmateczną zasilano 2. plastrami czerwciu otwartego. Począwszy od 23 dnia od zaczerwienia plastra przez matkę, kontrolowano wygryzanie się trutni. Osobniki wygryzione w czasie do 12 godzin znakowano różnej barwy opalnikami z numerami i po zważeniu poddawano do rodzin wychowujących, wpuszczając je w uliczki międzyplastrowe. Trutnie w dniu osiągnięcia wieku 7 i 14 dni, we wczesnych godzinach rannych, wylapywano w rodzinach i ponownie ważono.

Stwierdzono, że przeżywalność trutni do 14 dnia życia w rodzinie bezmatecznej i z matką, w pełni sezonu, w korzystnych warunkach pogodowo-pożytkowych, jest zbliżona. Masa ciała trutni bezpośrednio po wygryzieniu nie miała istotnego wpływu na przeżywalność trutni. Pomiedzy trutniami wychowywanymi w rodzinie bezmatecznej i z matką nie stwierdzono istotnych różnic w masie ciała w 1, 7 i 14. dniu życia.

WPLYW JAKOŚCI POŻYTKU NA RUCH SKRZYDEŁ TANCEREK PSZCZOŁY MIODNEJ

Sylvia Łopuch, Adam Tofilski

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

Taniec wywijany pszczoły miodnej informuje o położeniu pożytku i jego jakości. Informacje o jakości pożytku zawarte są w czasie trwania tańca i jego tempie. Jednak, rekrutowane zbieraczki nie śledzą całego tańca, tylko jego część. Wiadomo, że czas trwania fazy powrotu, wpływając na tempo tańca, informuje o jakości pożytku. Wydaje się również, że pewne komponenty tańca, jak częstotliwość ruchu skrzydeł czy częstotliwość wywijania odwłokiem, mogą mieć znaczenie w przekazywaniu takiej informacji. Dlatego celem niniejszego badania była odpowiedź na pytanie czy ruch skrzydeł obserwowany w trakcie tańca pszczoły miodnej niesie informacje o jakości pożytku.

W ramach badania zbieraczki należące do dwóch rodzin pszczelich uczono latania do źródła pokarmu, które zawierało 40% lub 60% roztwór miodu gryczanego. Zbieraczki, które nauczyły się przylatywać do źródła pokarmu znakowano, a następnie nagrywano ich tańce w ulach obserwacyjnych z użyciem szybkiej kamery.

Bezpośrednie porównanie tańców wykazało, że częstotliwość epizodów ruchu skrzydeł w czasie fazy powrotu była istotnie wyższa ($p=0,045$), a czas trwania fazy powrotu był istotnie krótszy ($p=0,048$), w grupie otrzymującej roztwór miodu o wyższym stężeniu. Ponadto, porównanie macierzy korelacji wykazało, że w grupie otrzymującej 60% syrop było ponad 2-krotnie więcej ($n=26$) istotnych korelacji ($p<0,003$, z uwzględnieniem poprawki Bonferroniego) niż w grupie otrzymującej 40% syrop ($n=11$). W grupie karmionej roztworem miodu o wyższym stężeniu łączny czas trwania ruchu skrzydeł, liczba epizodów ruchu skrzydeł i częstotliwość epizodów ruchu skrzydeł w fazie wywijania były dodatnio skorelowane z czasem trwania fazy wywijania i liczbą wychyleń odwłoka, które informują o odległości źródła pożytku od gniazda, ale również były one ujemnie skorelowane z czasem trwania przerw między epizodami ruchu skrzydeł w fazie wywijania. Ponadto, czas trwania przerw między epizodami ruchu skrzydeł w fazie powrotu i czas trwania fazy powrotu były dodatnio skorelowane ze sobą, ale ujemnie z częstotliwością ruchu skrzydeł i z częstotliwością epizodów ruchu skrzydeł w fazie powrotu. W grupie karmionej roztworem miodu o niższym stężeniu związki pomiędzy komponentami tańca

nie były tak silne. Podsumowując, jakość pożytku miała wpływ na taniec pszczół, w tym na ruch skrzydeł.

OCENA ZMIAN BEHAVIORALNYCH U PSZCZOŁY MIODNEJ PODDANEJ WPŁYWOWI POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO O CZĘSTOTLIWOŚCI 50HZ

**Paweł Migdał, Adam Roman, Agnieszka Murawska,
Ewa Popiela-Pleban**

Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
e-mail: pawel.migdal@upwr.edu.pl

Od aktywności pszczoły miodnej jako zapylacza zależy co trzeci kęs pokarmu, a jej praca wyceniana jest na 150 do 250 mld euro w skali światowej. W ostatnich latach coraz częściej zwraca się uwagę na zmniejszającą się populację tego zapylacza. Badania wszelkich czynników, które mogą negatywnie wpływać na pszczołę miodną w nieustannie zmieniającym się środowisku naturalnym, stanowią bardzo istotny element umożliwiający ochronę tego zapylacza. Dotychczas zidentyfikowano jako zagrożenia w środowisku życia pszczoły: m.in. pestycydy, w tym środki ochrony roślin, zmiany klimatu, pracę hodowlaną oraz nowe jednostki chorobowe. Głównym celem badań własnych było określenie stopnia oddziaływania pola elektromagnetycznego przy określonych parametrach na behavior pszczoły miodnej. W badaniach własnych wykorzystano robotnice pszczoły miodnej w wieku $2 (\pm 6h)$ dni pozyskane z rodzin pszczelich wolnych od chorób. Podczas pobierania pszczół warunki pogodowe były stabilne. Robotnice umieszczano w klatkach, podawano im syrop cukrowy 1mol/dm^3 . Po 24h umieszczano pszczoły wraz z klatkami wewnątrz emitera pola elektromagnetycznego. Poddano robotnice wpływowi pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50Hz i następujących natężeniach: 5,014 kV/m; 11,5 kV/m; 23 kV/m; 34,5 kV/m. Parametrem, który również ulegał zmianie był czas przebywania pszczół w wygenerowanym środowisku PEM. Zadany czas to 1h – odpowiadająca przebywaniu pszczoły w terenie podczas zbierania pokarmu, 3h – czas, który pszczoła poświęca w sytuacji pozyskiwania pokarmu z dalszych źródeł i 6h jako czas, który wymaga dużego nakładu energetycznego do pozostawiania przez robotnice poza ulem – w warunkach naturalnych rzadko spotykany. W badaniach własnych analizowano parametry behawioralne takie jak bezruch, chodzenie, czyszczenie, kontakt osobniczy, lot i ruch skrzydeł. W wyniku analizy danych behawioralnych można stwierdzić zaburzenie schematu zachowania się pszczół w grupach poddanych działaniu PEM w odniesieniu do tego otrzymanego w grupie kontrolnej. Wybrane zachowania pod względem liczby wystąpień ulegały redukcji względem grupy kontrolnej. W przypadku chodzenia, lotu i ruchu skrzydeł odnotowano wzrost w grupie 50V3h. Przekładało się to jednocześnie na ogólny i średni czas, jaki pszczoły poświęcały na wykonanie danego zachowania.

CZERW TRUTOWY BYŁ NIEOCZEKIWANIE DOBRZE OGRZEWANY W RODZINACH *APIS MELLIFERA* UTRZYMYWANYCH NA PLASTRACH O STANDARDOWYCH I O MAŁYCH KOMÓRKACH

Krzysztof Olszewski, Grzegorz Borsuk, Aneta Strachecka,
Piotr Dziechciarz, Łukasz Wójcik, Jerzy Paleolog

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Akademicka 13, 20-950, Lublin
Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Katedra Zoologii Ekologii Zwierząt i Łowiectwa

W silnych rodzinach (gniazdo 10 plastrów 435 x 300 mm) porównano temperatury (temp.) w pobliżu czerwii trutowego (CzT) na skrajnym plastrze gniazda z temp. czerwii pszczelego (CzP) w jego centrum i na skraju. W korpusie gniazdowym 9 plastrów było wypełnione czerwiami i jeden skrajny pokarmem. W maju i czerwcu, w dwu kolejnych sezonach co 4 godziny mierzono temp. (rejestrator Comet SO141, -30°C do +80°C, ±0,2°C). Badano 5 rodzin utrzymywanych na plastrach o małych komórkach; 4,90 mm (MK) i pięć na komórkach standardowych; 5,50 mm (SK). Baza danych: 6 pomiarów dziennie x 61 dni x 5 rodzin x 2 grupy x 2 sezony = 7320 zapisów x 4 sondy pomiarowe.

Sprawdzono czy: (1) w MK temp. wychowu CzP jest wyższa niż w SK, (2) temp. CzT na skraju gniazda jest niższa niż CzP w jego centrum i na jego skraju, (3) różnica ta, jeśli istnieje, jest większa w MK niż w SK. Odpowiedzi na te pytania miały zweryfikować przydatność MK oraz pułapkowych plastrów z CzT, jako pomocniczych, biotechnicznych metod zwalczania warrozy, rzucając nowe światło na rolę CzT w termoregulacji rodziny.

Temp. wychowu CzT na skraju gniazda (34,37-35,24°C) nie różniła się od temp. wychowu CzP w jego centrum. Czasem temp. wychowu CzT była nawet wyższa. Obie te temp. były podobne (z tendencją do bycia wyższymi) od temp. wychowu CzP na skraju gniazda w maju i w czerwcu w obu sezonach. Było tak w MK i SK. Temp. w pobliżu wszystkich typów czerwii nie różniły się pomiędzy SK i MK, będąc czasami nawet wyższymi w SK.

Sugerujemy, że: (1) CzT może mieć rolę nie tylko w reprodukcji, lecz także w termoregulacji rodziny, (2) CzT jest ogrzewany tak samo dobrze jak CzP będący w centrum gniazda, nawet gdy jest na jego skraju, (3) wyższa temp. wychowu czerwii nie musi ograniczyć rozwoju populacji *Varroa destructor* w MK, (4) wyższa temp. wychowu CzT, szczególnie w MK, nie musi zwiększać przydatności plastrów z CzT jako pułapek *V. destructor*. Tezy te są szczególnie prawdopodobne w silnych rodzinach, gdzie temp. nie może być uważana za skuteczny czynnik zwalczania *V. destructor* w MK.

WPLYW EKSTRAKTU KONOPI NA AKTYWNOŚĆ SYSTEMU PROTEOLITYCZNEGO, JAKO JEDNEGO Z MECHANIZMÓW ODPORNOŚCIOWYCH PSZCZOŁY MIODNEJ

Patrycja Skowronek, Aneta Strachecka

Sekcja Biologii Środowiskowej Koła Naukowego Ochrony Środowiska

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

Praca finansowana w ramach projektu MNiSW „Najlepsi z najlepszych 3.0”

Szacuje się że aż 80% roślin (do których należą, także te zapewniające wyżywienie ludzkości) ma szanse wydać owoce/plon dzięki owadom głównie błonkoskrzydłym tj. pszczoły. W wyniku zanieczyszczenia środowiska, antropopresji, patogenów i in., pszczoły miodne (*Apis mellifera*) zmagają się ze zjawiskiem masowego wymierania (CCD ang. Collony collapse disorders). Czynniki te obniżając odporność pszczół wpływają w konsekwencji na skrócenie długości życia pszczół i zwiększenie upadków rodzin. W związku z tym zaczęto poszukiwać suplementów/biostymulatorów/związków, które wzmocnią pszczelą odporność. Jednym z nich może okazać się ekstrakt z konopi siewnej, który stosowany jest powszechnie w medycynie jako środek stymulujący oraz uspokajający. Jednodniowe robotnice, w teście klatkowym, zostały podzielone na dwie grupy: 1- kontrolna – była karmiona syropem cukrowym (1:1); 2 – badawcza – była karmiona syropem cukrowym (1:1) z dodatkiem ekstraktu konopi. Co 7 dni, od robotnic z obydwu grup pobierano hemolimfę, w której określono aktywność systemu proteolitycznego, jako jednego z podstawowych mechanizmów biochemicznej odporności pszczół. Okazało się, że pszczoły karmione syropem cukrowym z dodatkiem ekstraktu z konopi miały wyższe aktywności proteaz i inhibitorów proteaz w porównaniu do robotnic z grupy kontrolnej. Największe różnice pomiędzy robotnicami z grupy kontrolnej i badawczej zaobserwowano w przypadku aktywności proteaz obojętnych i zasadowych, które mają szczególne znaczenie w uruchamianiu innych mechanizmów odpornościowych, np. fenoloooksydazy i inhibitorów przeciwdziałających patogenom. Podobną tendencję zaobserwowano w przypadku inhibitorów proteaz kwaśnych, a odwrotną przy aktywności inhibitorów proteaz zasadowych i proteaz kwaśnych. Można przypuszczać, iż ekstrakt z konopi stymuluje biochemiczne bariery obronne, a przez to układ odpornościowy pszczoły miodnej. Dalsze badania potwierdzą uzyskane wyniki.

BEE BREEDING AND GENETICS HODOWLA I GENETYKA

FRAGMENTACJA DNA PLEMNİKÓW PRZYCZYNA POWSTAWANIA CZERWIU ROZSTRZELONEGO

Grzegorz Borsuk¹, Monika Kozłowska², Marcin Anusiewicz²,
Krzysztof Olszewski¹

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

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

Za przyczyny powstawania czerwiu rozstrzelonego uważa się: wiek matki (Sammataro i Avitabile 1998, Jabde 2005, Head 2010); zbyt małą liczbę plemników zgromadzonych w zbiorniczku nasiennym co daje słabą jakość matki (Koeniger i wsp. 2014); nieregularne czerwienie matki (Woyke 1976); choroby bakteryjne (zgnilec złośliwy i łagodny), które uniemożliwiają rozwój potomstwa (Woyke 1976) i chów wsobny, co powoduje homozygotyczność w locus płci (Mackensen 1951, Woyke 1962, Koeniger i wsp. 2014).

Celem pracy było określenie procentowego udziału plemników z pofragmentowanym DNA pobranych bezpośrednio od trutni i plemników przechowywanych w zbiorniczku nasiennym przez matki jedno-, dwu-, trzy- i czteroletnie.

Po 50 jednodniowych znakowanych trutni, od 5 matek, umieszczono w 5 oddzielnych rodzinach. Wyloty zostały zakratowane aby trutnie nie opuszczały rodzin. W 14 dniu po wygryzieniu się trutni pobrane zostało nasienie do określenia fragmentacji DNA plemników, które wykonano kitem wykrywającym dyspersję chromatyny w plemnikach (Halosperm®G2 kit) (Borsuk i wsp. 2018a,b).

Roczne, dwu-, trzy- i czteroletnie matki *Apis mellifera carnica* naturalnie unasienione wybierano z rodzin pszczelech we wrześniu. Z każdej grupy wiekowej pozyskano po 10 matek pszczelech. Matki humanitarnie uśpiono i wypreparowano zbiorniczki nasienne, z których pobrano plemniki celem określenia fragmentacji DNA (Halosperm®G2 kit) (Borsuk i wsp. 2018a,b).

Jednoczynnikowa analiza wariancji ujawniła istotnie ($F = 25,89$; $p = 0,00001$) najwyższy procentowy udział plemników z pofragmentowanym DNA u trutni (14,46%) i nieco mniejszy u plemników przechowywanych w zbiorniczku przez matki pszczele (roczne: 10,44%; dwuletnie: 10,89%, trzyletnie: 8,82%, czteroletnie: 7,20%; średnio 9,33%). W plemnikach pobranych bezpośrednio od trutni stwierdzono znacznie większy udział procentowy plemników z pofragmentowanym DNA w porównaniu z plemnikami pobranymi od wszystkich matek. Zaobserwowano również istotną różnicę pomiędzy plemnikami z pofragmentowanym DNA pobranych od rocznych, dwuletnich matek a matek czteroletnich.

Większy procentowy udział plemników z pofragmentowanym DNA stwierdzono u trutni niż plemników pobranych ze zbiorniczka. Można to wytłumaczyć faktem, że plemniki z pofragmentowanym DNA docierają do zbiorniczka matek razem z plemnikami z niepofragmentowanym DNA. Plemniki z pofragmentowanym DNA są morfologicznie prawidłowe i fizjologicznie zdolne do zapłodnienia, jednak posiadają uszkodzone DNA (Benchai i wsp. 2003, Osman i wsp. 2015, Simon i wsp. 2017). Kiedy matka zaczyna skła-

dać jaja, plemniki opuszczają zbiorniczek. W ciągu pierwszych dwóch lat od rozpoczęcia czerwienia, plemniki z pofragmentowanym DNA prawdopodobnie przegrywają rywalizację w pierwszeństwie opuszczenia zbiorniczka z najsilniejszymi plemnikami i pozostają w zbiorniczku, do czasu kiedy zmniejszy się liczba plemników w zbiorniczku. Tylko wtedy są w stanie konkurować z innymi plemnikami o pierwszeństwo w zapłodnieniu jaj.

Jaja zapłodnione przez plemniki z pofragmentowanym DNA prawdopodobnie nie rozwijają się lub larwy z nich wyklute są zjadane przez pszczoły, podobnie jak larwy diploidalnych trutni (Woyke 1963a,b). W ten sposób w plastrach z czerwem część komórek pozostaje pusta. Konsekwencją tego jest czerw rozstrzelony, który częściej obserwuje się w rodzinach ze starszymi matkami (Sammataro i Avitabile 1998, Jabde 2005, Head 2010, Koeniger i wsp. 2014).

Piśmiennictwo:

- Benchaiib M., Braun V., Lornage J., Hadj S., Salle B., Lejeune H., Guérin J. F. (2003) Sperm DNA fragmentation decreases the pregnancy rate in an assisted reproductive technique. *Hum. Reprod.* 18: 1023-1028
- Borsuk G., Kozłowska M., Anusiewicz M., Paleolog J. (2018a) Nosema ceranae changes semen characteristics and damages sperm DNA in honeybee drones. *ISJ-Invert. Surviv. J.* 15: 197-202
- Borsuk G., Kozłowska M., Anusiewicz M., Olszewski K. (2018b) A scientific note on DNA fragmentation rates in sperm collected from drones and spermathecae of queens of different age, with possible implications on the scattered brood phenomenon. *Apidologie* 49:803-806; DOI: 10.1007/s13592-018-0603-1
- Head V. (2010) *Keeping Bees*. Arcturus Publishing Limited
- Jabde P.V. (2005) *Text book of applied zoology*. Discovery Publishing House New Delhi
- Koeniger G., Koeniger N., Ellis J., Connor L. (2014) *Mating biology of honey bees (Apis mellifera)*, 1st end. Kalamazoo, Michigan: Wicwas Press
- Osman A., Alsomait H., Seshadri S., El-Toukhy T., Khalaf Y. (2015) The effect of sperm DNA fragmentation on live birth rate after IVF or ICSI: a systematic review and meta-analysis. *Reprod. Biomed. Online* 30: 120-127
- Sammataro D., Avitabile A. (1998) *The Beekeeper's Handbook*. Comstock Publishing Associates
- Simon L., Emery B. R., Carrell D. T. (2017) Review: Diagnosis and impact of sperm DNA alterations in assisted reproduction. *Best. Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol.* 44: 38-56
- Woyke J. (1976) Brood-rearing efficiency and absconding in Indian honeybees. *J. Apic. Res.* 15: 133-143
- Woyke J. (1963a) Drone larvae from fertilized eggs of the honeybee. *J. Apic. Res.* 2: 19-24
- Woyke J. (1963b) What happens to diploid drone larvae in a honeybee colony. *J. Apic. Res.* 2: 73-76
- Woyke J. (1962) The hatchability of "lethal" eggs in a two sex-allele fraternity of honeybees. *J. Apic. Res.* 1, 6-13

RÓŻNORODNOŚĆ ALLELI GENU DETERMINUJĄCEGO PŁEĆ (CSD) W POPULACJI PSZCZOŁY MIODNEJ

Agnieszka Łaszkiewicz, Joanna Niedbalska-Tarnowska,
Małgorzata Cebrat

Laboratorium Immunologii Molekularnej i Komórkowej, Instytut Immunologii i Terapii
Doświadczalnej im. Ludwika Hirszfelda Polskiej Akademii Nauk

Gen *csd* (ang. complementary sex determiner) jest genem determinującym płeć u pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) występującym w licznych odmianach polimorficznych. Wystąpienie w diploidalnym genomie dwóch identycznych alleli *csd* prowadzi do genetycznej śmierci organizmu, stąd faworyzowane jest utrzymanie ich różnorodności w populacji. Dotychczasowe badania sugerowały, że całkowita światowa liczba alleli *csd* wynosi ok. 150. W naszych badaniach identyfikowaliśmy allele *csd* w dwóch populacjach pszczół oddalonych od siebie o ok. 100 km. Analizie poddaliśmy 193 rodzin i zidentyfikowaliśmy 121 różnych alleli, spośród których większość była allelami wcześniej niewykrytymi. Poprzez analizę rozmieszczenia i częstości występowania poszczególnych alleli wykazaliśmy, że allele *csd* są rozmieszczone nierównomiernie, czego powodem jest występowanie bardzo dużej liczby rzadkich alleli. Fakt nierównomiernego rozmieszczenia alleli *csd* i występowanie dużej liczby rzadkich alleli spowodował poważne niedoszacowanie światowej liczby alleli; liczba zdeponowanych w bazach danych wariantów wynosi w tej chwili ponad 300, z czego 54 allele zidentyfikowanych wyłącznie w Polsce. Uważamy, że mechanizmem odpowiedzialnym za obserwowane zróżnicowanie *csd* jest bardzo szybkie powstawanie nowych alleli zachodzące na skutek nierównocennej rekombinacji w czasie mejozy i/lub poślizgu polimerazy DNA w czasie replikacji DNA. Nasze wstępne badania analizujące spermę za pomocą sekwencjonowania typu NGS wykazują znaczne zróżnicowanie sekwencji *csd* pochodzących od pojedynczych trutni, co mogłoby świadczyć o zachodzeniu wyżej wymienionych procesów.

AFRYKANIZACJA – NOWE ZAGROŻENIE DLA RÓŻNORODNOŚCI PSZCZÓŁ MIODNYCH W EUROPIE

Andrzej Oleksa¹, Szilvia Kusza², Adam Tofilski³

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

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

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

Poważnym zagrożeniem dla zmienności genetycznej pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) jest zanik zróżnicowania genetycznego prowadzący do zaniku lokalnych ekotypów. Przemieszczania materiału hodowlanego odbywa się nie tylko w skali krajów czy kontynentu, ale wręcz całego świata. W Europie problem zaniku lokalnych ekotypów pszczoły postrzegano dotychczas w kontekście upowszechnienia podgatunków wywodzących się z linii ewolucyjnej C (*A. m. carnica*, *A. m. ligustica*) w obrębie pierwotnego zasięgu *A. m. mellifera*. W świetle postępujących zmian klimatycznych i łatwości importu materiału

hodowanego spodziewać można się także ekspansji pszczoł z linii afrykańskiej (A), tak jak miało to miejsce na obu kontynentach amerykańskich po wprowadzeniu *A. m. scutellata*. Problem ten nie został jednak dotychczas w Europie szczegółowo rozpoznany, chociaż wiadomo o rozprzestrzenianiu się afrykańskich haplotypów mtDNA na Półwyspie Iberyjskim i wyspach śródziemnomorskich na drodze naturalnej migracji.

Celem prezentowanych badań było określenie zmienności mitochondrialnego DNA pszczoł w Europie Środkowej (od północnej Polski po południowe Węgry) w oparciu o sekwencję regionu zlokalizowanego między genami tRNA^{leu} i COII (określanego mianem regionu intergenicznego COI-COII). Materiał badawczy w liczbie 400 niespokrewnionych robotnic (1 na stanowisko) zebrano wzdłuż dwóch transektów o długości ok. 900 km (w przybliżeniu, 17,5°E i 23°E). Co zaskakujące, znaleźliśmy dowody na to, że stosunkowo wysoki odsetek pszczoł w Europie Środkowej pochodził z linii A, która naturalnie występuje w Afryce. Najliczniejsze haplotypy C występowały u 87,84% zbadanych pszczoł (przy 95% przedziałach ufności (PU) określonych metodą bootstrap od 84,68% do 90,77%), haplotypy M u 10,36% pszczoł (95% PU od 7,66% do 13,29%), natomiast haplotypy A stwierdziliśmy u 1,80% badanych pszczoł (95% PU od 0,68% do 3,15%).

Jest mało prawdopodobne, aby obecność haplotypów A w Europie Środkowej wynikała z naturalnych procesów migracyjnych. Bardziej prawdopodobne, że wiąże się ona z wprowadzaniem przez człowieka materiału hodowanego o pochodzeniu afrykańskim. Wiadomo, że materiał afrykański został wykorzystany w celu uzyskania pszczoł z linii hodowanej Buckfast.

Sprowadzanie pszczoł pochodzenia afrykańskiego wiąże się z ryzykiem upowszechniania niepożądanych cech użytkowych i chorób.

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

ROZPOCZYNANIE CZERWIENIA PRZEZ NIEUNASIENIONE MATKI PSZCZELE

Jakub Gąbka

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

Powszechnie wiadomo, że dodatkowe usypianie dwutlenkiem węgla sztucznie unasienionych matek pszczelich przyspiesza rozpoczynanie przez nie czerwienia. Celem pracy było porównanie wpływu usypiania dwutlenkiem węgla, usypiania azotem (N₂) i zanurzania w wodzie na rozpoczynanie czerwienia nieunasienionych matek pszczelich. Wpływ liczby uspień dwutlenkiem węgla i czasu ich trwania był również badany. Doświadczenie przeprowadzono na matkach nieunasienionych aby wyeliminować wpływ inseminacji.

Ogółem zbadano 134 matki znajdujące się w ulikach weselnych z około tysiącem robotnic. W wylotkach ulików umieszczono kraty odgradowe, aby matki nie unasieniały się naturalnie. Przeprowadzono dwa doświadczenia. W pierwszym matki podzielono na 3 grupy: 1. usypiane CO₂, 2. usypiane N₂ i 3. zanurzone w wodzie. Zabiegi te wykonano dwukrotnie, przez 3 minuty. W drugim doświadczeniu matki podzielono na 10 grup i usypiano jedynie dwutlenkiem węgla, ale w różny sposób: 1. 3x5-6 s (trzy razy na 5-6 sekund); 2. 2x5-6 s; 3. 3x1 min; 4. 2x1 min; 5. 3x2 min; 6. 2x2 min; 7. 3x10 min; 8. 2x10 min; 9. 1x10 min; i 10. matki nieusypiane, stanowiące grupę kontrolną. W obu eksperymentach

tach czas uśpienia był liczony od całkowitego zaprzestania ruchów matek. Matki usypiano jednokrotnie w wieku 8 dni, dwukrotnie w wieku 7 i 8 dni, a trzykrotnie w wieku 6, 7 i 8 dni. Zatem wszystkie matki były usypiane ostatni raz w tym samym wieku.

Matki usypiane CO₂, usypiane N₂ i zanurzone w wodzie zaczęły czerwć średnio odpowiednio 7,4, 10,4 i 6,8 dni po drugim zabiegu. Różnice te nie były istotne statystycznie. Rozpoczynanie czerwienia matek usypianych dwutlenkiem węgla w różny sposób przedstawiono w Tabeli. Matki usypiane jednokrotnie zaczęły składać jaja istotnie wcześniej (o 12,3 dni) niż matki nieusypiane, ale istotnie później (o 12,6 dni) niż matki usypiane dwukrotnie. Nie było różnic w rozpoczynaniu czerwienia matek usypianych dwa lub trzy razy (odpowiednio 8,9 i 8,4 dni po ostatnim zabiegu). Ogółem, matki usypiane na 5-6 sekund oraz 1, 2 i 10 minut zaczęły czerwć średnio odpowiednio 10,4, 8,3, 7,9 i 8,1 dni od ostatniego uśpienia. Nie były to różnice istotne statystycznie.

Tabela. Liczba dni od ostatniego uśpienia dwutlenkiem węgla do rozpoczęcia czerwienia

Grupa	Liczba matek	Od - do	Średnia	Mediana
3x5-6 s	10	6 - 12	9,3	9 a
2x5-6 s	10	5 - 26	11,5	8,5 a
3x1 min	10	7 - 14	9,2	8 a
2x1 min	11	4 - 16	7,5	6 a
3x2 min	10	5 - 19	8,2	6,5 a
2x2 min	11	4 - 16	7,7	6 a
3x10 min	10	5 - 9	6,9	6,5 a
2x10 min	11	5 - 28	9,3	7 a
1x10 min	11	5 - 32	21,5	25 b
Nieusypiane*	9	28 - 43	33,8	34 c
Ogółem	103	4 - 43	12,2	8

Różne litery wskazują istotne różnice pomiędzy grupami (p<0,05).

*Czas do rozpoczęcia czerwienia w tej grupie podany jest od wieku 8 dni jak w pozostałych grupach. Oznacza to, że nieunasienione, nieusypiane matki rozpoczynały czerwienie 36-51 (średnio 41,8) dni po wygryzieniu.

W związku z tym, że dwutlenek węgla skraca życie pszczoł wprost proporcjonalnie do czasu jego działania, matki pszczele powinny być usypiane tylko dwukrotnie i nie dłużej niż na 1 minutę. Tym bardziej że matki usypiane dwukrotnie na 10 minut rozpoczynają czerwienie w tym samym czasie. Nawet bardzo krótki zabieg, trwający 5-6 sekund, powoduje aktywację jajników. Istotne jest to aby matki usypiać dwukrotnie, a nie to na jak długo. Wszystkie przedstawione tu wyniki dotyczą matek nieunasienionych. Oznacza to, że matki nie muszą być unasienione, a jedynie odpowiednio uśpione, aby szybko rozpoczęły czerwienie.

Uważa się, że dwutlenek węgla przyspiesza rozpoczynanie czerwienia matek sztucznie unasienionych. Jednak usypianie azotem lub „topienie” w wodzie daje taki sam rezultat. Nasuwa się pytanie dlaczego tak jest? Prawdopodobnie aktywacja jajników u matek nie jest skutkiem działania dwutlenku węgla lub innego gazu lecz skutkiem braku tlenu.

GOSPODARKA MATKAMI W PASIEKACH I OKREŚLENIE ŹRÓDEŁ ICH POCHODZENIA – BADANIA ANKIETOWE

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

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

*e-mail: malgorzata.bienkowska@inhort.pl

W Polsce hodowla matek pszczelich jest nadzorowana przez Krajowe Centrum Hodowli Zwierząt, a do hodowli dopuszczone są cztery podgatunki pszczoł *Apis mellifera carnica*, *Apis mellifera caucasica*, *Apis mellifera mellifera* i *Apis mellifera ligustica*. Spośród ponad 60 programów hodowlanych zarejestrowanych w KCHZ, zdecydowana większość (około 80%) obejmuje hodowlę matek pszczelich *Apis mellifera carnica*. Ma to swoje odzwierciedlenie w preferencjach pszczelarzy, bowiem większość z nich użytkuje pszczoły głównie tego podgatunku. W Polsce co roku produkowanych jest około 282 256 matek pszczelich, ale zarejestrowani hodowcy produkują tylko 68% matek (190 575). Niezarejestrowani pszczelarze rozprowadzają w sposób niekontrolowany 37 130 matek Buckfast i 54 551 matek *A. m. carnica* co stanowi około 32%. Jest to o tyle niepokojące, że ma to wpływ na zmieszaniecowanie pogłowia pszczoł hodowanych w Polsce oraz wprowadzenie do naszych populacji nieznanymi genów, mogących mieć wpływ na zdrowotność rodzin pszczelich, ich zachowanie (agresywność), jak również pojawienie się nowych krzyżówek, o nieznanych i niekorzystnych cechach behawioralnych.

Największą popularnością wśród pszczelarzy cieszą się matki nieunasienione *A. m. carnica*. Jak co roku w mniejszym procencie są użytkowane matki rasy *Apis mellifera caucasica*, popularne głównie w województwach wschodnich. Podobnie jak w latach poprzednich w województwie podlaskim wciąż dużym zainteresowaniem cieszą się matki rasy *Apis mellifera mellifera*, najlepiej przystosowane do lokalnych, trudnych warunków środowiskowych. Z badań ankietowych wynika, że pszczelarze w swoich pasiekach wciąż wymieniają znaczny procent matek. W roku bieżącym, w ankietowanych pasiekach wymieniono ich około 37% (od 0 do 76%) tj. o około 10% mniej niż w roku ubiegłym. Najwięcej matek wymieniono w pasiekach powyżej 50 pni (46%), nieco mniej w pasiekach od 11 do 20 pni (44,4%) a najmniej w pasiekach małych do 10 pni i średnich od 21 do 50 pni (odpowiednio 33,4% i 33,5%). Matki z zakupu stanowiły około 30%, a matki z własnego wychowu 63%. W roku bieżącym istotnie spadła liczba matek rojowych wprowadzanych do pasiek, co miało związek z małą liczbą rojących się rodzin, które stanowiły 5%. W 2018r. rojenie miało miejsce w okresie od końca kwietnia do końca maja, a zatem w okresie ekstremalnie wysokich temperatur przekraczających znacznie średnie wieloletnie i mających wpływ na jednoczesne kwitnienie roślin miododajnych. Konsekwencją był stały nastrój roboczy w rodzinach pszczelich, który przeciwdziałało rojeniu się pszczoł.

Praca została wykonana w ramach programu wieloletniego IO 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.

WPLYW LICZBY PLEMNİKÓW PRZECHODZĄCYCH DO ZBIORNICZKÓW NASIENNYCH NATURALNIE I SZTUCZNIE UNASIENIONYCH MATEK PSZCZELICH NA ROZPOCZYNANIE PRZEZ NIE CZERWIENIA

Jakub Gąbka

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

Badano wiele czynników wpływających na rozpoczynanie czerwienia matek pszczelich, uzyskując nierzadko sprzeczne wyniki. Celem tej pracy było zbadanie czy liczba plemników przechodzących do zbiorniczków nasiennych, po naturalnym i po sztucznym unasienianiu, wpływa na rozpoczynanie czerwienia matek.

Pośród 96 matek, znajdujących się w ulikach weselnych z około tysiącem robotnic, 29 przeznaczono do naturalnego unasienienia, a 67 unasieniono sztucznie różnymi dawkami nasienia. Matki mogły wylatywać na loty godowe w wieku 7 dni, ponieważ wtedy usunięto kraty odгородowe z wylotków w tej grupie ulików weselnych. Matki inseminowano dwukrotnie w wieku 7 i 9 dni lub jednokrotnie w wieku 7 dni, dodatkowo usypiając je dwutlenkiem węgla w wieku 9 dni. Rozpoczynanie czerwienia kontrolowano przez 4 tygodnie od ich wygryzienia. Po rozpoczęciu składania jaj, matki zabijano i określano liczbę plemników w ich zbiorniczkach nasiennych.

Czerwienie rozpoczęło 27 matek unasienionych naturalnie i 60 unasienionych sztucznie. Matki naturalnie unasienione miały w zbiorniczkach nasiennych od 1,50 do 7,23 (średnio 4,36) milionów plemników, a matki sztucznie unasienione od 1,82 do 7,01 (średnio 4,15). Wszystkie matki podzielono na 4 grupy: mające mniej niż 3 miliony plemników, od 3 do 4, od 4 do 5 i powyżej 5 milionów. Następnie porównano w jakim wieku matki zaczęły składać jaja w poszczególnych grupach. Stwierdzono, że liczba plemników przechodzących do zbiorniczków nasiennych, zarówno po naturalnym jak i sztucznym unasienieniu, nie wpływa na rozpoczynanie czerwienia matek (Tabela).

Tabela. Wiek matek (dni) rozpoczynających czerwienie w zależności od liczby plemników w zbiorniczkach nasiennych

Liczba plemników (miliony)	Matki unasienione					
	Naturalnie			Sztucznie		
	N	Min - maks	Średnia	N	Min - maks	Średnia
< 3	4	9 – 10	9,7	8	12 – 25	16,0
3 – 4	8	9 – 14	10,0	20	12 – 26	17,0
4 – 5	10	9 – 15	10,5	23	11 – 27	16,6
> 5	5	9 – 11	10,2	9	12 – 23	17,2
Ogółem	27	9 – 15	10,2	60	11 – 27	16,7

Nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie zarówno wśród matek naturalnie jak i sztucznie unasienionych

SEZONOWA ZMIENNOŚĆ UŻYŁKOWANIA SKRZYDEŁ U PSZCZÓŁ KAUKASKICH ORAZ KRAIŃSKICH

Dariusz Gerula, Tomasz Białek, Ewa Skwarek

Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

e-mail: dariusz.gerula@inhort.pl

Skrzydła pszczoł wzmocnione są żyłkami, wewnątrz których, w kanalikach przebiegają tchawki, nerwy oraz przepływa hemolimfa. Układ żyłek jest charakterystyczny dla gatunków i podgatunków pszczoł co wykorzystywane jest w badaniach taksonomicznych. Do niedawna najbardziej popularnym do rozróżniania podgatunków był indeks kubitalny czyli stosunek długości dwóch żyłek, na jednym z boków półka łokciowego. Do oznaczenia niektórych podgatunków wykorzystywano również inne indeksy obliczane z długości żyłek i kątów między nimi. Na potrzeby kompleksowego rozróżnia podgatunków, zwłaszcza należących do tej samej grupy ewolucyjnej rozwinęła się morfometria geometryczna wykorzystująca wzajemne położenie względem siebie wszystkich połączeń żyłek łącznie z wielkością i długością skrzydła. Ponieważ fizjologia pszczoł jest zróżnicowana w ciągu roku nasuwa się pytanie czy zachodzą również odmienne procesy podczas tworzenia skrzydeł powodujące różnice w jego użytkowaniu w zależności od pory roku.

Celem pracy było sprawdzenie czy wzór użytkowania skrzydeł pszczoł zmienia się wraz z upływem sezonu pasiecznego. Miałoby to znaczenie podczas oceny podgatunkowej pszczoł badanych w różnych porach roku. Badaniom poddano robotnice kaukaskie z 7 rodzin oraz kraińskie z 8 rodzin pszczelich z pokolenia wiosennego, letniego oraz zimowego. Próby do badań pobrano 3 krotnie z tych samych rodzin; 15 maja, 13 sierpnia oraz 26 października 2018 roku. Następnie wypreparowano prawe skrzydła pierwszej pary, wykonano preparaty i zeskanowano do plików cyfrowych. Zdjęcia skrzydeł poddano analizie programem do weryfikacji przynależności podgatunkowej Skrzydlak wersja 2.0. Program ten na podstawie analizy kanonicznej oblicza wskaźnik różnicy (WR) obrazu użytkowania skrzydła od wzorca dla podgatunku. Przy czym obliczanych jest tyle wskaźników różnicy dla ilu podgatunków opracowano wzorce użytkowania. Wskaźnik ten jest liczbą niemianowaną, aby zaliczyć pszczoły do określonego podgatunku wartość wskaźnika powinna zawierać się w zakresie 0-3,0 dla tegoż podgatunku.

Wskaźniki różnicy dla pszczoł kaukaskich nie różniły się istotnie w poszczególnych miesiącach a co ważniejsze nie zmieniła się klasyfikacja podgatunkowa tych pszczoł. Dla pszczoł kraińskich wartości wskaźników też nie różniły się istotnie w poszczególnych miesiącach natomiast w dwóch rodzinach nastąpiła zmiana kwalifikacji podgatunkowej podczas badania robotnic majowych. W jednej rodzinie WR przekroczył wartość 3 w stosunku do pomiarów w pozostałych miesiącach a w innej wartość spadła poniżej 3 w porównaniu do pozostałych dwóch miesięcy. Powyższe dane sugerują iż u pszczoł wiosennych może sporadycznie dojść do zmiany użytkowania skrzydła. Niemniej jednak są to na tyle rzadkie przypadki, że nie ma przeciwwskazań, jeśli zaistnieje taka potrzeba, pobierać pszczoły do badań przez cały rok.

Praca została wykonana w ramach programu wieloletniego IO 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.

ZASTOSOWANIE ZESTAWU HALOSPERM G2® W BADANIACH APIDOLOGICZNYCH I MEDYCZNYCH

Monika Kozłowska¹, Marcin Anusiewicz¹, Grzegorz Borsuk²,
Wiesław Mułenko¹

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

²Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Podstawowym zadaniem gamety męskiej jest przekazanie własnego haploidalnego genomu do komórki jajowej w celu zapłodnienia. Ważne jest, aby przekazywany genom był zintegrowany i nie nosił znamion uszkodzenia [1]. Ocenę fragmentacji DNA plemników uważa się zatem za ważny parametr jakości nasienia. Test dyspersji chromatyny plemnikowej (Sperm Chromatin Dispersion - SCD) jest prostą, szybką i niezawodną procedurą stosowaną w celu określenia liczby komórek plemnikowych z uszkodzoną helisą DNA [2]. Fragmentacja DNA nasienia jest coraz częściej uznawana za ważną przyczynę niepłodności męskiej [3, 4].

Celem pracy było porównanie procentowego udziału plemników z pofragmentowanym DNA u trutni zdrowych i trutni zakażonych sporami *Nosema ceranae*, a także mężczyzn zdrowych oraz mężczyzn z patogenami w nasieniu.

Sześćdziesiąt znakowanych, jednodniowych, zdrowych trutni, pochodzących od 3 matek, umieszczono w 3 oddzielnych rodzinach. Następnie sześćdziesiąt znakowanych, jednodniowych trutni, zainfekowanych indywidualnie dawką 200 tys. spor *Nosema ceranae*, pochodzących od 3 matek, umieszczono w kolejnych oddzielnych 3 rodzinach [5]. Wyloty uli zostały zakratowane w taki sposób, aby trutnie nie mogły opuszczać rodzin. W 14 dniu po wygryzieniu się trutni pobrane zostało nasienie do określenia fragmentacji DNA plemników, które wykonano kitem wykrywającym dyspersję chromatyny w plemnikach (Halosperm G2® kit) [5, 6].

Nasienie pozyskiwano także od mężczyzn, w przedziale wiekowym 22-52 lat, po zachowaniu okresu wstrzemięźliwości seksualnej przez 2-8 dni. Po wstępnej analizie nasienia zgodnej z zaleceniami WHO, badanych podzielono na dwie grupy, po 30 mężczyzn, określając u każdego z nich fragmentację chromatyny plemnikowej. Pierwszą grupę stanowili zdrowi mężczyźni nie starający się o potomstwo, natomiast drugą grupę stanowili mężczyźni, u których stwierdzono w nasieniu obecność patogenów, takich jak: *Candida albicans*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*.

Tab. 1. Procentowy udział plemników z pofragmentowanym DNA

Trutnie				Mężczyźni			
Grupa	Średnia	Min	Max	Grupa	Średnia	Min	Max
Nosema - free	13,5	8,3	20,6	zdrowi	21,8	17,1	36,1
zakażone Nosema ceranae	48,8	36,1	81,3	z patogenami	47,5	21,2	67,2

U trutni zakażonych sporami *Nosema ceranae*, jak i mężczyzn, u których stwierdzano obecność w/w patogenów obserwowano zwiększony procentowy udział plemników z pofragmentowanym DNA (Tab. 1). Stwierdzono również ujemną istotną korelację ($R = -0,95$; $p < 0,05$) pomiędzy plemnikami trutni oraz mężczyzn zakażonych patogenami.

Podsumowując, test SCD stosowany jest jako rutynowe narzędzie badania mężczyzn [7], okazał się też prostą, dokładną i powtarzalną metodą analizy fragmentacji DNA plemników trutni [5, 6]. Potencjalnie może być używany jako rutynowy test do badania fragmentacji DNA plemników w hodowli pszczół.

Piśmiennictwo:

1. Evenson DP, Jost LK, Marshall D., Zinaman MJ, Clegg E., Purvis K., de Angelis P., Claussen OP. Utility of the sperm chromatin structure assay as a diagnostic and prognostic tool in the human fertility clinic. Hum. Reprod. 1999;14: 1039–1049.
2. Fernández J.L., Muriel L., Rivero M.T., Goyanes V., Vazquez R., Alvarez J.G. The Sperm Chromatin Dispersion Test: A Simple Method for the Determination of Sperm DNA Fragmentation. Journal of Andrology. 2003; 24(1): 59-66.
3. Pregl Breznik B., Kovačič B., Vlaisavljević V. Are sperm DNA fragmentation, hyperactivation, and hyaluronan-binding ability predictive for fertilization and embryo development in in vitro fertilization and intracytoplasmic sperm injection? Fertil. Steril. 2013; 99(5):1233-1241.
4. Benchaib M., Braun V., Lornage J., Hadj S., Salle B., Lejeune H., Guérin J. F. (2003) Sperm DNA fragmentation decreases the pregnancy rate in an assisted reproductive technique. Hum. Reprod. 18: 1023-1028.
5. Borsuk G., Kozłowska M., Anusiewicz M., Paleolog J. (2018). *Nosema ceranae* changes semen characteristics and damages sperm DNA in honeybee drones. ISJ-Invert Surviv. J. 15: 197-202.
6. Borsuk G., Kozłowska M., Anusiewicz M., Olszewski K. (2018). A scientific note on DNA fragmentation rates in sperm collected from drones and spermathecae of queens of different age, with possible implications on the scattered brood phenomenon. Apidologie 49:803-806; DOI: 10.1007/s13592-018-0603-1
7. Fernández J.L., Muriel L., Goyanes V., Segrelles E., Gosálvez J., Enciso M. et al. Simple determination of human sperm DNA fragmentation with an improved sperm chromatin dispersion (SCD) test. Fertil. Steril. 2005, 84: 833–842.

PORÓWNANIE ZACHOWANIA HIGIENICZNEGO I OBRONNEGO U TRZECZ LINII (POPULACJI) PSZCZÓŁ RASY KRAIŃSKIEJ

Adriana Mirecka

Pasieka Hodowlana „Sądecki Bartnik”

Porównano zachowanie higieniczne u trzech linii pszczół należących do rasy kraińskiej, posiadających różne pochodzenie geograficzne, co stanowi o ich odrębności genetycznej. Ponieważ obrane linie różnią się cechą obronności wylotka, przeanalizowano, czy możliwa jest korelacja pomiędzy cechą łagodności a instynktem higienicznym.

Materiał i metody:

Doświadczenie przeprowadzono w roku 2016 w Pasiece Hodowlanej Sądecki Bartnik, na trzech liniach pszczoł: Dobra, Karpatka, Alfa należących do rasy kraińskiej. Wszystkie matki pszczoły znajdujące się w rodzinach objętych doświadczeniem były inseminowane sztucznie w czystości linii.

Obserwacje zachowania higienicznego prowadzono w oparciu o test szpilkowy (PIN test), odnotowywano ilość rozpoznanych (odsklepionych) larw uśmierconych uprzednio igłą entomologiczną (nr2) oraz nieusuniętych larw w przyjętym czasie 24 h. Doświadczenie przeprowadzono trzykrotnie w ciągu trwania sezonu wyznaczając za każdym razem te same rodziny, bądź rodziny o podobnym pochodzeniu (rodowodzie) w danej grupie. Liczebności grup testowych nie były równe w poszczególnych seriach testu i uzależnione były od dostępności larw w odpowiednim stadium rozwojowym.

Obserwacje zachowania obronnego prowadzono podczas każdorazowego przeglądu stosując 3 punktową skalę oceny, przyznając 3 punkty rodzinom najłagodniejszym.

Wyniki:

Najlepsze zachowanie higieniczne zanotowano u pszczoł z linii Dobra. Pszczoły z Dobrej charakteryzowały się wzorową rozpoznawalnością martwych larw (98,04%). Nieco gorsze (81,42%) okazały się pszczoły linii Karpatka, a najslabiej wypadły pszczoły linii Alfa (62,18%). Zanotowano wysoko istotne różnice pomiędzy liniami.

Najwięcej martwych larw w wyznaczonym czasie usunęły pszczoły linii Dobra, a odsetek pozostałych w komórkach nieczystości wynosił 3,69%. Pozostałe dwie populacje wypadły podobnie (21,75%- Karpatka oraz 27,48%- Alfa). Różnice wysoko istotne zanotowano pomiędzy populacją Dobra i pozostałymi krainkami).

Jedyną linią, u której zaobserwowano wzmożony instynkt obrony wylotka była Alfa. W oparciu o punktową ocenę wykazano, że największy odsetek rozpoznawania i usuwania larw posiadały najłagodniejsze rodziny.

Wnioski:

Wyraźna powtarzalność poziomów zachowań higienicznych pomiędzy badanymi populacjami pszczoł sugerują, że cecha ta ma podłoże genetyczne i może prezentować się odmiennie nawet u linii kwalifikowanych do jednej rasy.

Najbardziej higieniczne pszczoły to takie, które cechują się zarówno wysoką rozpoznawalnością uśmierconych larw, jak i wysokim tempem usuwania ich. Cechy te uwarunkowane są osobnymi parami genów i najlepiej zachowane są u pszczoł linii Dobra.

Cecha wzmożonej obronności wylotka może sygnalizować ujemną korelację genetyczną z cechą higieniczności. Badania wymagają obserwacji na szerszej grupie doświadczalnej.

BEE DISEASES, PESTS AND POISONINGS CHOROBY, SZKODNIKI I ZATRUCIA

CZY W POLSCE DOCHODZI DO ZATRUCÍ PSZCZÓŁ ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN?

Tomasz Kiljanek, Alicja Niewiadowska, Marta Gawęł,
Stanisław Semeniuk, Olga Burek, Milena Goliszek,
Andrzej Posyniak

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

Środki ochrony roślin są podstawowym i najbardziej zróżnicowanym źródłem narażenia pszczół na pestycydy. Niektóre z tych pestycydów są toksyczne dla pszczół. Niebezpieczne dla pszczół są szczególnie substancje owadobójcze, które mogą działać na układ nerwowy owadów w tym również pszczół.

W latach 2014 – 2018 w ramach zadania pt. „Monitorowanie stanu zdrowotnego i strat rodzin pszczelich w krajowych pasiekach” w Zakładzie Farmakologii i Toksykologii prowadzono diagnostykę zatruc pszczół. Zadanie to stanowiło część programu wieloletniego PIWet – PIB pt. „Ochrona zdrowia zwierząt i zdrowia publicznego”.

Na przestrzeni pięciu lat badań analizie poddano łącznie 254 próbki martwych pszczół pobrane komisyjnie przy podejrzeniu ostrego zatrucia pszczół środkami ochrony roślin. Pozostałości pestycydów oznaczono w 96% badanych próbek. Liczba rodzin pszczelich w pasiekach dotkniętych zatruciem wyniosła 7 878. Straty powstałe w pasiekach w wyniku zatruc pszczół, oszacowane przez członków komisji na miejscu zdarzeń, wyniosły łącznie 2 143 699 złotych. Komisje wyjaśniające przyczyny zatrucia nie oszacowały strat w przypadku 17% rodzin pszczelich. Skład komisji obejmował pracownika Inspekcji Weterynaryjnej lub lekarza weterynarii wolnej praktyki, pracownika Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, właściciela pasieki oraz przedstawiciela organizacji pszczelarskiej.

W diagnozowanych próbkach zatrutych pszczół na przestrzeni kolejnych pięciu lat badań stwierdzono pozostałości 116 pestycydów w tym 46 insektycydów lub ich metabolitów, 38 fungicydów, 22 herbicydów, 5 akarycydów, 4 leków warroabójczych lub ich metabolitów oraz 1 regulatora wzrostu roślin. Średnio na jedną próbkę przypadało cztery różne substancje. Jednocześnie w próbkach pszczół stwierdzano pozostałości nawet dwudziestu dwóch pestycydów.

Uzyskane wyniki wskazują, że trzema głównymi substancjami najczęściej powodującymi zatrucia pszczół w Polsce są chloropiryfos, dimetoat i klotianidyna.

SKUTECZNOŚĆ PREPARATU POLYVAR YELLOW® (FLUMETRYNA 275MG) W ZWALCZANIU INWAZJI *VARROA DESTRUCTOR* W RODZINACH PSZCZELICH

Beata Bąk, Jerzy Wilde, Maciej Siuda, Jakub Wilk

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

Celem eksperymentu było sprawdzenie terenowej skuteczności warroabójczej produktu weterynaryjnego o nazwie PolyVar Yellow® (flumetryna 275mg). Preparat ten ma postać żółtych pasków zaopatrzonych w otwory. Eksperyment przeprowadzono w pasiece liczącej 20 rodzin pszczelich rasy kraińskiej, linii Kortówka. Rodziny losowo podzielono na dwie grupy. Pierwsza grupa (PY) licząca 10 rodzin pszczelich została poddana leczeniu badanym produktem weterynaryjnym zgodnie z zaleceniami producenta. Druga grupa (K) licząca 10 rodzin pszczelich, to grupa kontrolna, w której nie leczono warrozy. Średnia intensywność zainfekowania pszczoł pasożytem przed leczeniem była podobna w obydwu grupach i wynosiła odpowiednio 13,53% w grupie PY oraz 12,82 % w grupie K, a po leczeniu 0,52% w grupie PY, i 13,94% w grupie K.

Eksperyment przeprowadzono po ostatnim miodobraniu, w okresie dokarmiania zimowego pszczoł. Trwał 107 dni i składał się z trzech etapów:

1. „przed zwalczaniem” warrozy: od -3 dzień do 0 dzień (moment założenia badanego preparatu weterynaryjnego): kontrolowanie naturalnego osypu *Varroa destructor* na wkładki *Varroa-sticky* we wszystkich rodzinach pszczelich obydwu grup: P i K

2. „zwalczanie” warrozy”: od 0 dzień do 90 dzień: zwalczanie warrozy badanym produktem weterynaryjnym w grupie PY, oraz kontrolowanie naturalnego osypu *V. destructor* na wkładki *Varroa-sticky* w obydwu grupach: PY i K

3. „po zwalczaniu” warrozy: od 90 dzień do 104 dzień – kontrolowanie osypu *V. destructor* po polaniu kwasem szczawiowym w 90 dniu.

Wykazano, że PolyVar Yellow w pierwszym miesiącu stosowania zabijał większość roztoczy *V. destructor* znajdujących się w rodzinie pszczelej i znacząco zmniejszał intensywność zainfekowania rodzin pszczelich pasożytem do poziomu bezpiecznego, nie zagrażającego przetrwaniu rodzin pszczelich. Doświadczenie dowiodło, że PolyVar Yellow skutecznie zapobiega reinwazji *V. destructor* w pasiece i wykazuje wysoką 97% skuteczność warroabójczą, przez co stanowi skuteczne narzędzie w zwalczaniu warrozy.

ZASTOSOWANIE PUŁAPEK MÜLLERA NA ROZTOCZA *VARROA DESTRUCTOR*

Dawid Buchalik, Maciej Siuda, 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

Obecnie w pszczelarstwie poszukuje się nowych metod zwalczania roztoczy *Varroa destructor*, zwłaszcza że stosowanie przez pszczelarzy akarycydów tylko w okresie przygotowania rodzin do zimowli może być mało skuteczne.

Jedną z mechanicznych metod usuwania roztoczy *Varroa* jest pułapka Müllera. Pułapkę na roztocza umieszcza się w ulu między rodnią a miodnią. Jej budowa dostosowana jest do użytkowanego ula. Składa się ona z drewnianej ramy, do której od spodu przymocowana jest siatka o oczkach 0,2 mm. Nad nią umieszczona jest siatka o oczkach 2 mm. Górną siatkę można usunąć w celu oczyszczenia dolnej siatki z opadłych roztoczy. W ramie umieszczony jest również wylot, którego szerokość jest zależna od zastosowanego typu ula.

Skuteczność pułapek na roztocza *Varroa* zbadano w Katedrze Pszczelnictwa, Wydziału Bioinżynierii Zwierząt, UWM w Olsztynie. Doświadczenie rozpoczęto 22 czerwca, i zakończono 23 lipca 2018 roku. Obserwacje prowadzono w 30 rodzinach pszczelek. W rodzinach z założonymi pułapkami (20 szt.) co tydzień przenoszono plastry z czerwem zasklepionym z gniazda do korpusu, który znajdował się nad pułapką. Co 4 dni kontrolowano roztocza opadłe na wkładki umieszczone w dennicy oraz w pułapce. W dniu zakładania i ściągania pułapek Müllera pobrano próby pszczoł w celu oceny porażenia rodzin roztoczami. Próby pszczoł przebadano metodą flotacji, określając intensywność porażenia. W trakcie kontroli pułapek Müllera sprawdzano czy są tam również żywe roztocza, które można by pozyskać do innych badań.

Z wkładek w dennicy higienicznej zebrano 873 roztocza, zaś w pułapce odłowiono 2480. Porażenie pszczoł roztoczami 22 czerwca wynosiło 0,89%. Miesiąc później odnotowano spadek porażenia pszczoł pod pułapką do 0,50%, i wzrost porażenia nad pułapką do 1,70%. W tym okresie porażenie pszczoł w rodzinach kontrolnych wynosiło 3,2%. Tylko 3,86 % roztoczy w pułapce było żywych.

CZY REGULARNE WGŁĘBIENIA W PANCERZU ROZTOCZY MOGĄ POWODOWAĆ BEZPŁODNOŚĆ U SAMIC *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

Za przyczynę powstawania regularnych wgłębień w pancerzu samic roztoczy *Varroa destructor* uważano stosowanie akarycydów. Przyczyną wgłębień mogą być również zuwaczki robotniczy lub mrówki. Możliwe jest również, że wgłębienia te powstają u samic w momencie kiedy zmienia ona swoją formę z deutonimfy w postać dorosłą.

Badając płodność roztoczy *Varroa* (SMR) zaobserwowano, że niektóre osobniki posiadają deformację pancerza. Materiał do badań został pobrany 1 października 2018 roku w pasiece doświadczalnej w Dywitach (53°50'12.9"N 20°26'38.2"E). Z 12 rodzin pszczelek pobrano próby czerwem krytego.

Obserwacja polegała na odsklepieniu komórki z czerwem w wieku od 7 do 12 dni, usunięciu całej zawartości komórki pszczelej oraz określeniu czy komórka była porażona przez roztocza *Varroa* i czy samica była płodna. Obserwacje prowadzona była pod mikroskopem stereoskopowym o powiększeniu 20x.

Podczas obserwacji przejrano 4455 komórek, w których odnaleziono 947 dorosłych samic roztoczy *Varroa*. U 40 osobników stwierdzono pojedyncze (28 szt.) lub podwójne (12 szt.) regularnie wklęsnięcia w pancerzu. Roztocza te stanowiły 4,11% całej populacji.

Stwierdzono, że 15 zdeformowanych roztoczy było płodnych (37,5%), a 5 nie było płodnych (12,5%). Trudno było stwierdzić czy pozostałe 20 samic (50%) było płodnych, ponieważ w komórce znajdowała się więcej niż jedna *Varroa*. Nie stwierdzono opóźnień w składaniu jaj u roztoczy z wgłębieniami w pancerzu. Wśród roztoczy pozbawionych zniekształceń 23% było płodnych, 5% było nie płodnych, a u 15% trudno było stwierdzić czy badane roztocza były płodne ponieważ w komórce znajdował się więcej niż jeden roztocz. Zauważono ponadto, że dwie córki płodnych zdeformowanych roztoczy posiadały również wkłęsnięcia w pancerzu oraz jedna córka posiadała wkłęsnięcie w pancerzu pomimo tego, że jej matka ich nie posiadała.

Liczba płodnych roztoczy wskazuje, że regularne wkłęsnięcia w pancerzu roztoczy nie mają negatywnego wpływu na płodność roztoczy. Należałoby jednak podczas dalszych badań nad płodnością roztoczy zebrać więcej informacji na temat samic posiadających regularne wgłębienia w pancerzu.

BIOTECHNICZNA METODA WALKI Z PASOŻYTEM *VARROA DESTRUCTOR* L. U PSZCZOŁY MIODNEJ PRZY ZASTOSOWANIU PŁYTY „MULLERBRETTEs”

Wojciech Kołodyński¹, Adam Roman²

¹Pszczelarstwo Kołodyński, Gniewków 10, 58-173 Rostoka

²Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,
ul. Chelmońskiego 38C, 51-630 Wrocław

Wstęp

Warroza to choroba pszczoły miodnej wywoływana przez pasożyta *Varroa destructor*. Stanowi jedno z największych zagrożeń dla rodzin pszczelich współczesnego pszczelarstwa. Pomimo ponad 40-letniej walki z tym pasożytem, nie udało się opracować metody, która całkowicie eliminowałaby go z rodzin pszczelich. Poszukuje się więc innych metod walki z roztoczem, czego podjęli się badacze.

Cel pracy

Celem pracy było sprawdzenie jednej z metod biotechnicznych zwalczania pasożyta, z wykorzystaniem tzw. płyty „Mullerbrettes”, którą można użyć podczas trwania sezonu pożytkowego.

Material i metoda

Metoda biotechniczna oparta jest o wykorzystanie dodatkowego elementu wyposażenia ula tzw. płyty „Mullerbrettes”, która umożliwia wylapywanie samic *Varroa destructor*. Na ul z rodziną mateczną (zamiast powałki) założona została płyta „Mullerbrettes”, a na niej postawiony korpus z odkładem bezmatecznym, ale ze znaczną ilością czerwiu otwartego. Płyta Mullerbrettes oddzielała odkład od rodziny matecznej i stanowiła pułapkę na drodze pasożytów. Cały zabieg może być wykonywany w sezonie podczas rutynowego przeglądu gniazda pszczelego lub miodobrania.

Wyniki

Po pierwszych dwóch tygodniach od zamontowania płyty nie zaobserwowano znaczącej liczby złapanych pasożytów na płycie. Tylko w dwóch ulach odnotowano łącznie 9 osobników. Podczas przeglądu odkładów odnotowano małą ilość czerwiu w gniazdach. Czerw był w stadium zakrytym, tuż przed wygryzieniem. Dodatkowo zaobserwowano znaczną ilość miodu i pierzgi w odkładzie. Pod koniec trzeciego tygodnia obserwacji

odnotowano znaczącą liczbę pasożytów na płycie, gdy w odkładach nie było już w ogóle czerwiu. Średnia liczba złapanych *Varroa destructor* przypadająca na 1 ul wyniosła 18 szt. (od 6 do 48 sztuk).

Podsumowanie

W doświadczeniu udowodniono, że urządzenie wylapuje pasożyta, jednak jego skuteczność była zbyt mała w konfiguracji, w jakiej płyta została zastosowana. Na poprawność działania płyty duży wpływ miała obfitość pożytków oraz siła rodzin pszczelich w sezonie. W badaniach skupiono się głównie na tym, aby zebrać jak najwięcej informacji na temat proponowanego sposobu zwalczania warrozy, aby móc rozwijać istniejący już patent.

OPRACOWANIE PREPARATU BAKTERIOFAGOWEGO DO ZASTOSOWANIA W LECZENIU ORAZ PROFILAKTYCE ZGNILCA AMERYKAŃSKIEGO WYSTĘPUJĄCEGO U CZERWIA PSZCZOŁY MIODNEJ

Ewa Jończyk-Matysiak¹, Kinga Świtała-Jeleń³,
Ewa Popiela-Pleban², Barbara Owczarek¹, Dominika Kula¹,
Joanna Neuberg¹, Norbert Łodej¹, Filip Orwat¹,
Katarzyna Hodyra-Stefaniak³, Beata Weber-Dąbrowska¹,
Andrzej Górski^{1,4}

¹Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej im. Ludwika Hirszfelda PAN we Wrocławiu

²Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

³Pure Biologics Inc, Wrocław

⁴Warszawski Uniwersytet Medyczny

Idea badań wychodzi naprzeciw jednemu z najpoważniejszych problemów zdrowotnych dotyczących pszczół, którym jest zgnilec amerykański. Jego czynnikiem etiologicznym jest bakteria *Paenibacillus larvae*. Rozprzestrzenianie się patogenu prowadzi do osłabienia żywotności rodzin pszczelich oraz strat ekonomicznych w rolnictwie i sadownictwie.

Celem badań było opracowanie preparatu bakteriofagowego przeznaczonego do profilaktyki i leczenia zgnilca amerykańskiego (złośliwego) występującego u czerwia Pszczoły miodnej. Materiał do izolacji bakteriofagów stanowiły próbki biologiczne i środowiskowe (m.in. gleba, woda, воск, pszczoły, miód, czerw, mleczko pszczele) pochodzące z pasiek z podejrzeniem wystąpienia zgnilca, jak i dojrzałych pasiek, nie wykazujących zmian chorobowych. Opracowany produkt końcowy będzie w formie preparatu do karmienia pszczół oraz oprysku pasiek.

Z 2331 próbek wyizolowano 35 szczepów bakterii z rodzaju *Paenibacillus* spp., które posłużyły do poszukiwania i izolacji fagów. Bakterie hodowano na podłożu MYPGP i zidentyfikowano za pomocą spektrometrii mas. Fagi izolowano za pomocą metody płytkowej. W wyniku badań uzyskano ostatecznie 6 litycznych bakteriofagów, których spektrum lityczne wyniosło 32-48%. Bakteriofagi zostały zsekwencjonowane oraz scharakteryzowano ich właściwości biologiczne oraz stabilność w warunkach przechowywania. Przeprowadzone badania wykazały, że fagi wykazują swoistość gatunkową jedynie wobec szczepów wywołujących zgnilca, nie niszcząc przy tym bakterii stanowiących naturalną mikroflorę jelitową pszczół. W oczyszczonych preparatach fagowych poziom endotoksyn wynosił 0,873-2,57 EU/ml. Wstępne badania stabilności fagów wskazały, że

odnotowano spadek miana nie większy niż 0,5 rzędu podczas przechowywania przez 130 dni w temperaturze 4°C. Nie stwierdzono, aby sacharoza w stężeniach 10%, 1% i 0,1% spowodowała spadek miana badanych fagów, niezależnie od czasu inkubacji i temperatury. Wykazano także, że dla fagów efektywność amplifikacji zależy od szczepu, na którym jest on namnażany.

Trwają dalsze prace nad charakterystyką właściwości fizyko-chemicznych oraz biologicznych w celu uzyskania finalnego koktajlu, który będzie skuteczny, dobrze tolerowany oraz bezpieczny dla pszczół.

Badania wykonywane w ramach programu POIR.04.01.04-00-0126/16 “Opracowanie i wdrożenie preparatu bakteriofagowego wykorzystywanego w leczeniu oraz profilaktyce zgnilców czerwii pszczoły miodnej” finansowane z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

DZIAŁANIE KOMPOZYCJI LECZNICZEJ OTRZYMYWANEJ NA BAZIE EKSTRAKTU Z BRZOZY NA BAKTERIE *PAENIBACILLUS LARVAE* I LARWY PSZCZELE

Sławomir Bakier¹, Valery Isidorov¹, Krystyna Pohorecka²,
Marta Skubida², Izabela Świącicka³

¹Zamiejscowy Wydział Leśny w Hajnówce, Politechnika Białostocka

²Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy

³Laboratorium Mikrobiologii Stosowanej, Uniwersytet w Białymstoku

Bakterie Gram-dodatnie *Paenibacillus larvae* wywołują chorobę pszczół zwaną zgnilcem złośliwym lub amerykańskim. W ostatnich latach daje się zauważyć coraz częstsze przypadki wystąpienia tej choroby również w Polsce. Badania diagnostyczne wskazują, że przetrwalniki *Paenibacillus larvae* coraz liczniej występują w środowisku rodzin pszczelich praktycznie na terenie całego kraju. Aktualnie nie istnieją środki farmakologiczne dopuszczone do leczenia chorych na zgnilec amerykański rodzin pszczelich, które mogłyby zastąpić zakazane do użycia antybiotyki i polisulfamidy. Obowiązuje zasada niszczenia silnie zakażonych rodzin pszczelich lub leczenia za pomocą zabiegu przesiedlania pszczół na czyste plastry. Wcześniejsze prace zrealizowane przez członków zespołu wykazały szczególnie dużą aktywność w zwalczaniu form wegetatywnych *Paenibacillus larvae* przez ekstrakty uzyskiwane z cienkich gałązek brzozy brodawkowatej i omszonej metodą ekstrakcji ditlenkiem węgla w warunkach nadkrytycznych. Złożony został w Urzędzie Patentowym RP wniosek nr P.422063 pt. „Kompozycja do leczenia zgnilca złośliwego pszczół”.

Celem badań była weryfikacja skuteczności działania zastrzeżonej wnioskiem patentowym kompozycji na bakterie *Paenibacillus larvae* i larwy pszczele w warunkach in vitro i in vivo oraz środowisku rodziny pszczelej. Szczegółowe wyniki badań zostaną przedstawione w prezentacji w trakcie konferencji.

„Badania zostały zrealizowane w ramach pracy sfinansowanej w ramach projektu Inkubator Innowacyjności + administrowanego przez Instytut Innowacji i Technologii Politechniki Białostockiej oraz INFINI z.o.o.”

PORÓWNANIE AKTYWNOŚCI POCHODNYCH PROTOPORFIRYNY IX, PP(LYS)₂ I PP(LYS-LYS)₂, W ZWALCZANIU MIKROSPORYDIÓW *NOSEMA* *CERANAE*

Katarzyna Buczek¹, Mariusz Trytek¹, Anna Gromada¹,
Grzegorz Borsuk², Katarzyna Rybicka-Jasińska³, Dorota Gryko³

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

³Instytut Chemii Organicznej, Polska Akademia Nauk w Warszawie

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

Porfiryny to heterocykliczne związki aromatyczne składające się z czterech pierścieni pirolowych połączonych mostkami metinowymi. Występują one naturalnie w żywych organizmach, biorąc udział w transporcie i magazynowaniu tlenu (hemoglobina/mioglobina), reakcjach redox związków organicznych (cytochromy) czy fotosyntezie (chlorofil). Porfiryny mogą być potencjalnie wykorzystane w walce z nosemozą – groźną chorobą pszczoł wywoływaną przez mikrosporydia z rodzaju *Nosema* spp. (1).

Celem badań było porównanie aktywności dwóch lizynowych pochodnych protoporfiryny IX: PP(Lys)₂ i PP(Lys-Lys)₂ w hamowaniu rozwoju mikrosporydiów z rodzaju *Nosema ceranae*.

Klatki Woykego nasiedlono jednodniowymi pszczołami *Apis mellifera* (po 40 owadów każda), podzielono je na 10 grup po 10 klatek. Pszczoły w połowie grup zakażono zarodnikami *Nosema ceranae*. W trzecim dniu od zakażenia w ośmiu grupach podawano syrop cukrowy z dodatkiem porfiryń (w stężeniu 10 i 100 μM), a w dwóch grupach stanowiących kontrolę (zakażoną i zdrową) podawano syrop cukrowy bez dodatku porfiryń. Stopień zakażenia żywych pszczoł określano metodą hemocytometryczną, co drugi dzień od 8 do 18 dnia doświadczenia. Monitorowano także liczbę upadków we wszystkich grupach.

Porfiryne PP(Lys)₂ jak i PP(Lys-Lys)₂ w stężeniach 10- i 100-μM wpływają na zmniejszenie stopnia zakażenia. Najmniejszy spadek ilości zarodników wynosił 30% w stosunku do kontroli zakażonej u pszczoł karmionych syropem z dodatkiem PP(Lys-Lys)₂ (st. 10 μM) i największy po podaniu PP(Lys-Lys)₂ (st. 100 μM) – 58% w stosunku do kontroli zakażonej, porfiryne PP(Lys)₂ w obu stężeniach obniżyła poziom zakażenia o około 44%. Jednocześnie nie zaobserwowano wpływu porfiryne PP(Lys-Lys)₂ na długość życia pszczoł zdrowych i zakażonych. Istotną statystycznie poprawę żywotności pszczoł w stosunku do kontroli, zarówno zakażonej jak i zdrowej, odnotowano po 24 dniach doświadczenia w grupach zakażonych i zdrowych, którym podawano PP(Lys)₂ ($p < 0,05$ Anova, test Tukeya).

Wyniki dają podstawę do stwierdzenia, że przyłączenie drugiej jednostki lizynowej [porfiryne PP(Lys-Lys)₂] do cząsteczki protoporfiryny IX przyczynia się do obniżenia poziomu zakażenia w większym stopniu niż w przypadku porfiryne zawierającej tylko

pojedynczą jednostkę lizynową [porfiryne PP(Lys)₂], jednak nie ma to znaczącego wpływu na wydłużenie życia zakażonych pszczoł.

Piśmiennictwo:

1. A.A. Ptaszyńska, M. Trytek, G. Borsuk, K. Buczek, K. Rybicka-Jasińska & D. Gryko. Porphyrins inactivate *Nosema* spp. microsporidia. *Scientific Reports* (2018) 8:5523

NOWE PATOGENY PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA*)

Maria Michalczyk, Rajmund Sokół

Katedra Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczipowskiego 13, 10-718 Olsztyn

Wstęp. Pszczoła miodna to owad o niekwestionowanej jakości zapylania roślin entomofilnych mający bezpośredni wpływ na życie człowieka (Hendrix et al. 2008, Hatijina et al. 2011). Obecnie dużo uwagi poświęca się aspektowi zdrowia pszczoł oraz czynnikom wpływającym na żywotność i produktywność rodzin pszczelich (Goulson et al. 2015, Ptaszyńska et al. 2018). Na zdrowie i zamieranie pszczoł mają wpływ różne patogeny, głównie wirusy (DWV, ABPV, CBPV), bakterie (*Paenibacillus larvae*, *Melissococcus pluton*) grzyby pasożytnicze (*Nosema apis*, *N. ceranae*, *Candida apis*), pierwotniaki z rodziny *Trypanosomatidae* oraz *Varroa destructor* (Ptaszyńska et al. 2014, Sokół et al. 2015, Stevanovic et al. 2016, Michalczyk et al. 2018).

Cel pracy. Celem badań była ocena występowania różnych gatunków pierwotniaków oraz grzybów z rodzaju *Candida* w rodzinach pszczelich na Warmii i Mazurach.

Materiał i metody. Badania przeprowadzono w 3 wybranych pasiekach (A, B, C) na Warmii i Mazurach liczących po ok. 200 rodzin pszczelich. W każdej pasiece do badań wytypowano po 10 rodzin z potwierdzoną infekcją *V. destructor* oraz *Nosema* sp. Materiałem do badań były robotnice z osypów zimowych pszczoł pobrane w marcu 2018 r. Z każdego osypu pobrano losowo po 60 owadów do badań molekularnych w kierunku: *Nosema* spp., *Lotmaria passim*, *Crithidia mellificae* i *Candida apis*.

Genomowe DNA izolowano przy użyciu zestawu Genomic MiniKit (A&A Biotechnology, Gdynia, Polska), zgodnie z instrukcją producenta. Wyizolowane DNA przechowywano w próbkach, w temperaturze -20°C do dalszych analiz. Badania PCR przeprowadzano przy użyciu HotStarTaq Plus Polymerase (Qiagen). Mieszaniny reakcyjne o objętości 20 µl zawierały: ok. 100 ng wyizolowanego DNA (od 1 do 3 µl), 10 µl HotStarTaq Plus Master Mix 2x, 2 µl CoralLoad Concentrate 10x, po 0,1 µl każdego ze starterów (stężenie końcowe 0,5 µM), całość uzupełniano do 20 µl RNase-Free Water. Reakcję przeprowadzano w termocyklerze Mastercycler firmy Eppendorf. Zastosowano warunki reakcji opisane wcześniej (Michalczyk et al. 2015, Stevanovic et al. 2016), a startery użyte do reakcji przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Sekwencje starterów użytych w reakcjach.

Gatunek	Sekwencja starterów	Liczba pz	Piśmiennictwo
<i>N. ceranae</i>	5'-CGGCGACGATGTGATATGAAAATATTAA-3' 5'-CCCGGTCAATTCTCAAACAAAAAACCG-3'	218	Martin-Hernandez et al. 2007
<i>N. apis</i>	5'-GGGGGCATGTCTTTGACGTACTATGTA-3' 5'-GGGGGGCGTTTAAATGTGAAACAACCTATG-3'	321	Martin-Hernandez et al. 2007
<i>L. passim</i>	5'-cGAAGTgCaCATATATGCTTtAC-3' 5'-gcCAaAcACCaATaAcTGGtAcT-3'	247	Stevanovic et al. 2016
<i>C. mellificae</i>	5'-AGTtTGAgCtGTtGGaTTTgTt-3 5'-AACcAtTAcAGGcACaGTTGC-3'	140	Stevanovic et al. 2016
<i>C. apis</i>	5'-TGCGGATGGCTCATTAATC-3' 5'-TGCCCTCCAATTGTTAGTCG-3'	520	Ryan Schwarz

Wyniki badań

W pobranych z 3 pasiek do badań 30 próbkach (100%) robotnic stwierdzono obecność *Nosema sp.* (w tym 16 (53,3%) próbkach *N. ceranae*, w 13 (43,3%) koinfekcję *N. apis/N. ceranae*). *L. passim* wykryto w 25 (83,3%). W żadnej próbce nie potwierdzono pierwotniaka *C. mellificae*. Natomiast w 21 (70%) próbkach stwierdzono obecność *C. apis*. W osypie stwierdzono samice *V. destructor* w 14 (46,3%) próbkach. Szczegółowe wyniki badań przedstawia tabela 2.

Tab. 2. Występowanie różnych gatunków patogenów w badanych pasiekach.

Nr próbki z pasieki	<i>V. destructor</i>	<i>Nosema sp.</i>	<i>L. passim</i>	<i>C. mellificae</i>	<i>C. apis</i>
„A”					
1	-	C	+	-	+
2	-	C	+	-	-
3	-	C	+	-	+
4	-	A/C	+	-	+
5	-	C	+	-	+
6	-	A/C	+	-	+
7	-	C	+	-	+
8	-	C	+	-	+
9	+++	A/C	-	-	+
10	+++	A/C	-	-	-
„B”					
1	-	A/C	+	-	+
2	+	C	+	-	+
3	-	A/C	+	-	+
4	+	C	+	-	+
5	++	A/C	+	-	+
6	+	C	+	-	+

Nr próbki z pasieki	<i>V. destructor</i>	<i>Nosema sp.</i>	<i>L. passim</i>	<i>C. mellificae</i>	<i>C. apis</i>
7	++	C	+	-	+
8	+	C	+	-	-
9	+	-	-	-	-
10	-	C	-	-	-
„C”					
1	-	C	+	-	+
2	+++	A/C	+	-	+
3	-	A/C	+	-	-
4	+++	C	+	-	-
5	++	A/C	+	-	+
6	++	A/C	+	-	+
7	-	C	+	-	+
8	+++	C	+	-	+
9	+++	A/C	+	-	+
10	+++	A/C	-	-	-

Podsumowanie

Wykazaliśmy, że w rodzinach pszczelich mimo stosowania zabiegów higieniczno-hodowlanych są obecne różne patogeny, które nie powodują żadnych objawów chorobowych. Potwierdziliśmy obecność pierwotniaka *L. passim*, oraz *C. apis* aż w 21 próbkach, natomiast nie wykryliśmy *C. mellificae*. Przeprowadzone badania wskazują również na występowanie koinfekcji pierwotniaków *L. passim* i *Nosema sp.*

Sfinansowano ze środków dotacji KNOW Konsorcjum Naukowego „Zdrowe Zwierzę – Bezpieczna Żywność”, decyzja Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego nr 05-1/KNOW2/2015”

SKUTECZNOŚĆ ZABIEGÓW ZWALCZANIA ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR* PRZY UŻYCIU PRODUKTU LECZNICZEGO WETERYNARYJNEGO BIOWAR 500® I POLYVAR YELLOW®

Krystyna Pohorecka, Marta Skubida, Andrzej Bober

Zakład Chorób Pszczół, Krajowe Laboratorium Referencyjne właściwe dla badań prowadzonych w kierunku rozpoznawania zgnilca amerykańskiego, zgnilca europejskiego i warrozy
Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy
e-mail: krystyna.pohorecka@piwet.pulawy.pl

W roku 2018 przeprowadzono ocenę skuteczności warroabójczej leczniczego preparatu weterynaryjnego PolyVar Yellow® (Bayer). Badania wykonano w warunkach polowych, w pasiece doświadczalnej ZCHP stacjonującej w Puławach. Do doświadczenia przygotowano 20 rodzin pszczelich osadzonych w ulach typu wielkopolskiego, wyposażonych w osiatkowane szufladki dennicowe. Każda rodzina zajmowała 1 korpus. Przez okres

dwóch tygodni poprzedzających termin rozpoczęcia aplikacji preparatu w każdej z nich liczono martwe roztocze *V. destructor* osypujące się w wyniku naturalnej śmiertelności do szufladek dennicowych uli. Na podstawie średniego, dobowego osypu roztoczy wyliczonego z sumy pasożytów, które spadły na dennice w ciągu 14 dni, w każdej z rodzin oszacowano poziom inwazji *V. destructor*. Rodziny podzielone zostały na dwie, homologiczne pod względem poziomu inwazji grupy doświadczalne, liczące po 10 rodzin. Zabiegi lecznicze rozpoczęto 3 września. Po dwa paski preparatu PolyVar Yellow zostały umieszczone zgodnie z zaleceniami na otworach wylotowych 10 rodzin pszczelich. Druga grupa rodzin, która stanowiła kontrolę dodatnią, otrzymała po dwa paski preparatu (Biowar 500®, Biowet Puławy). Okres trwania zabiegów leczniczych wynosił 8 tygodni. W tym czasie, w odstępach tygodniowych liczono martwe pasożyty, które spadały do szufladek dennicowych. W celu ustalenia liczby pasożytów, które pozostały w rodzinach, po usunięciu PolyVaru i Biowaru, w obydwu grupach zastosowano ten sam preparat kontrolny (Apiwarol®, Biowet Puławy). Zabiegi odymiania wykonano trzykrotnie w odstępach tygodniowych, a po każdym z nich liczono martwe osobniki *Varroa*. Skuteczność zabiegów wykonanych preparatem PolyVar Yellow wahała się od 57% do 100%, średnio wyniosła 90%. Podczas aplikacji Biowaru uzyskano znacznie wyższą skuteczność, która mieściła się w zakresie od 94% do 100%, średnio 99,5%.

PODSUMOWANIE WYNIKÓW PIĘCIOLETNIEGO MONITORINGU STANU ZDROWOTNEGO RODZIN PSZCZELICH W KRAJOWYCH PASIEKACH

Krystyna Pohorecka, Marta Skubida, Andrzej Bober,
Dagmara Zdańska

Zakład Chorób Pszczół, Krajowe Laboratorium Referencyjne właściwe dla badań prowadzonych w kierunku rozpoznawania zgnilca amerykańskiego, zgnilca europejskiego i warrozy
Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy
e-mail: krystyna.pohorecka@piwet.pulawy.pl

Monitoring stanu zdrowotnego rodzin pszczelich ma charakter szeroko zakrojonych badań epidemiologicznych mających na celu ocenę rozpowszechnienia chorób lub innych niekorzystnych zjawisk związanych ze zdrowiem pszczół, w tym czynników wpływających na ich występowanie oraz analizę związku pomiędzy chorobami, a stosowanymi metodami ich zwalczania, ukierunkowaną na wdrożenie skuteczniejszej terapii i profilaktyki. Badania realizowane w latach 2014-2018 przebiegały w pięciu analogicznych cyklach. W każdym cyklu, trwającym od lata danego roku do wiosny roku następnego, zaplanowano udział 400 pasiek (25 pasiek/województwo). W kolejnych latach (cyklach) do badań typowano pasieki zlokalizowane w innych powiatach. Pasieki uczestniczące w programie były dwukrotnie wizytowane przez lekarzy weterynarii. Pierwsza wizyta miała miejsce w drugiej połowie lipca lub w sierpniu, po zakończeniu zbiorów miodu z pożytku uznawanego za główny tj. z lipy. Po raz drugi pasieki były monitorowane wczesną wiosną, po zakończonym okresie zimowania rodzin. W trakcie przeglądu, z każdej rodziny pobierano próbki pszczół do badań laboratoryjnych. Diagnostyka laboratoryjna prowadzona była w kierunku wykrycia i oceny poziomu inwazji roztoczy *V. destructor* oraz zakażenia mikrosporidiami z rodzaju *Nosema* (łącznie z diagnostyką różnicową gatunków *N. apis* i *N. ceranae*). Badania wirusologiczne obejmowały diagnostykę wirusa ostrego paraliżu pszczół (ABPV), chronicznego

paraliżu pszczoł (CBPV), wirusa zdeformowanych skrzydeł (DWV), izraelskiego wirusa ostrego paraliżu pszczoł (IAPV), wirusa choroby woreczkowej (SBV), wirusa choroby czarnych mateczników (BQCV). Symptomatyczne próbki czerwii badano na obecność bakterii powodujących zgnilca amerykańskiego (AFB) i europejskiego (EFB). Wyniki badań laboratoryjnych przesyłano bezpośrednio do właścicieli pasiek oraz powiatowych lekarzy weterynarii.

W ciągu pięciu lat badaniami objęto blisko 2000 pasiek i 7000 rodzin pszczelich. W skali całego kraju, straty rodzin w okresach jesienno-zimowych 2014/15; 2015/16; 2016/17 i 2017/18 wyniosły odpowiednio 15%; 8%; 17% i 10% stanu rodzin zazimowanych ogółem we wszystkich pasiekach nadzorowanych w danym roku.

Badania prowadzone na próbkach pobranych latem wykazały obecność pasożytów w 65% próbek pszczoł przeanalizowanych ogółem w ciągu 5 lat. Najwyższy odsetek próbek dodatnich wykryto w roku 2014 (77%), a najniższy w roku 2018 (55%). Intensywność inwazji roztoczy w próbkach pszczoł pobranych z rodzin, które przeżyły zimę wyniosła od 3% w roku 2015, 2017 i 2018 do 6% w roku 2014, średnio 4% (4 pasożyty na 100 pszczoł). Celem badania obecności roztoczy *Varroa* w próbkach pszczoł pobieranych wiosną, zarówno z rodzin, które przezimowały, jak i z tych które zginęły, była ocena skuteczności głównych zabiegów zwalczania inwazji pasożyta, które powinny być zostać przeprowadzone po zakończeniu zbiorów miodu czyli w okresie letnio-jesiennym. Niemal połowa próbek pobranych wiosną (49%) w dalszym ciągu zawierała osobniki *Varroa*. Najwyższy odsetek próbek dodatnich wykryto w roku 2017 (57%), a najniższy w roku 2016 (44%). Porównując odsetek wszystkich pochodzących z lata próbek pszczoł zawierających pasożyty, z odsetkiem dodatnich próbek pochodzących z wiosny, stwierdzono, że wiosną był on niższy jedynie o 16%, co świadczy o niskiej skuteczności zabiegów zwalczania roztoczy *Varroa*. Najmniej efektywne okazały się zabiegi stosowane przez pszczelarzy z województwa łódzkiego, ponieważ odsetek rodzin, w których wiosną wykryto obecność pasożytów, wynosił 68% i był o 5% wyższy niż latem.

Pięcioletnia ocena występowania mikrosporydiów z rodzaju *Nosema* wskazuje na bardzo szerokie rozprzestrzenienie tego zakażenia w krajowych pasiekach. Wiosną mikrosporydia zidentyfikowano w blisko 70% próbek pszczoł ogółem przebadanych o tej porze roku (od 55% w roku 2016 do 84% w roku 2017). Najwięcej rodzin zakażonych *Nosema* spp. stwierdzono na terenie pasiek stacjonujących w województwie łódzkim (80%), śląskim (79%), zachodniopomorskim (78%) oraz świętokrzyskim, mazowieckim i lubelskim (po 77% zakażonych rodzin). Diagnostyka różnicowa wykonana dla próbek zakażonych sporami z rodzaju *Nosema* wykazała, że w niemal wszystkich próbkach uznanych za dodatnie obecny jest gatunek *N. ceranae* (w 68% próbek na 69% próbek dodatnich). Gatunek *N. apis* wykryto w 8% próbek przebadanych w ciągu 5 lat, z czego w 7% próbek, poza *N. apis*, był obecny gatunek *N. ceranae* (zakażenie mieszane). Występowanie gatunku *N. apis* w przeciwieństwie do *N. ceranae* okazało się mocno zróżnicowane pod względem regionalnym. Najwyższy odsetek próbek zainfekowanych *N. apis* odnotowano w województwie warmińsko-mazurskim (26%), podlaskim (24%) i świętokrzyskim (16%). W okresie letnim występowanie zakażenia *Nosema* było znacznie radsze. Dodatnie próbki z okresu letniego stanowiły 37%. Ocena wiosennej i letniej prevalencji mikrosporydiów z rodzaju *Nosema* wyraźnie wskazuje na, analogiczny jak u gatunku *N. apis*, sezonowy charakter rozwoju zakażenia *N. ceranae*, którego szczyt przypada na okres wczesnowiosenny.

W próbkach pszczoł badanych latem i wiosną najczęściej diagnozowano obecność wirusa DWV (odpowiednio w 43% i 61%), BQCV (odpowiednio w 55% i 63%) i SBV (odpowiednio w 51% i 52%). Wirusy ABPV i CBPV stwierdzono w nieco niższym odsetku

próbek, odpowiednio w 22% i 30% oraz w 2% i 15%. IAPV stwierdzono jedynie w kilku rodzinach. Rozprzestrzenienie poszczególnych wirusów w rodzinach na terenie poszczególnych województw było zróżnicowane.

W ramach badań monitoringowych prowadzono ocenę występowania dwóch chorób o etiologii bakteryjnej tj. zgnilca amerykańskiego (AFB) i zgnilca europejskiego (EFB). Na przestrzeni 5 lat, podczas wizyt letnich stwierdzono 51 rodzin chorych na AFB i 14 na EFB, natomiast wiosną jedynie 3 rodziny chore na AFB i 1 na EFB. Najwięcej przypadków AFB wykryto na terenie województwa warmińsko-mazurskiego i podkarpackiego.

OPTIMALIZACJA WARUNKÓW HODOWLI LARW PSZCZELICH W WARUNKACH LABORATORYJNYCH

Marta Skubida, Krystyna Pohorecka, Andrzej Bober

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

Hodowla larw pszczelich w warunkach *in vitro* pierwotnie miała duże znaczenie w poznawaniu fizjologii rozwoju pszczoły miodnej. Obecnie odgrywa istotną rolę w badaniach toksykologicznych oraz patologii. W roku 2018 PIWet-PIB współpracował z Instytutem Innowacji Technologii Politechniki Białostockiej Sp. z o.o. przy realizacji projektu dotyczącego weryfikacji efektywności terapeutycznej kompozycji roślinnych w środowisku rodziny pszczelej i warunkach polowych. Do realizacji założeń metodycznych projektu niezbędny był wychów w warunkach laboratoryjnych larw pszczoł robotnic niezakażonych i zakażonych bakteriami *Paenibacillus larvae*. Ponieważ na zakażenie najbardziej wrażliwe są larwy 1-dniowe, badania musiały rozpocząć się od tego etapu rozwoju larw. Ze względu na różnorodność metod wychowu larw opisanych w literaturze, niezbędna była optymalizacja poszczególnych elementów i warunków wychowu i zakażenia larw, m.in.:

- rodzaju miseczek do wychowu larw;
- stopnia rozcieńczenia mleczka pszczelego podawanego larwom;
- składu diety (stężenia cukrów) i ilości pokarmu w zależności od wieku larw;
- metod podawania pokarmu;
- warunków środowiskowych (temperatura, wilgotność).

Najlepsze efekty uzyskiwano przy przekładaniu larw bezpośrednio do miseczek matecznikowych typu NICOT umieszczanych na płytkach Petriego, na 20 µl roztworu mleczka pszczelego (porcja na 2 dni) i rozpoczęciu karmienia mleczkiem z cukrami (glukoza, fruktoza) od 3-go dnia. Do podawania pokarmu larwom najbardziej użyteczny okazał się pipetor Eppendorf Multipette Plus z końcówkami Combitips 0,5 ml, który umożliwiał precyzyjne dozowanie niewielkich ilości pokarmu. Kluczowym elementem w pierwszych dniach hodowli okazała się wilgotność powietrza, przy wilgotności 80% wszystkie larwy wraz z mleczkiem wysychały w ciągu 24h. W inkubatorze laboratoryjnym Memmert INCO 153 zapewniającym wilgotność na poziomie 95% konieczne było zastosowanie dodatkowego przykrycia płytek z miseczkami wilgotną jałową gazą. W 7 dniu doświadczenia płytki z miseczkami zakrywano jałowym papierowym filtrem (Whatman) i przenoszono do inkubatora do wychowu matek pszczelich Łysoń IC-01, bowiem od tego dnia wilgotność 80% jest wystarczająca do prowadzenia hodowli. Przez cały okres wychowu larw w inkubatorach utrzymywano temperaturę 34,5°C.

BADANIA PRZESIEWOWE NAD WYSTĘPOWANIEM AKARAPIDOZY W POLSCE

Andrzej Bober, Krystyna Pohorecka, Marta Skubida

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

Analiza aktualnej sytuacji epizootycznej w Europie przeprowadzona w oparciu o nieliczne doniesienia naukowe oraz informacje udostępniane przez OIE, wskazuje, że aktualnie akarapidoza, wywoływana przez *Acarapis woodi*, notowana jest sporadycznie w Portugalii, Hiszpanii, Francji, Wielkiej Brytanii, Finlandii oraz w obwodzie kaliningradzkim Rosji. W Polsce ostatni przypadek akarapidozy odnotowano w 1988 roku, co zdeterminowało zaprzestanie dalszego prowadzenia rutynowych badań w tym kierunku. W związku z pojawieniem się inwazji *A. woodi* w ww. państwach oraz na obszarze Rosji sąsiadującym z naszym krajem zasadnym stało się przeprowadzenie badań przesiewowych w zakresie występowania ww. inwazji w Polsce. W celu przeprowadzenia przedmiotowych badań pobierano próbki pszczół robotnic w dwóch terminach - po okresie zimowania rodzin pszczelich, bądź po zakończeniu okresu produkcyjnego. Z każdej, losowo wybranej do badań, pasieki pobrano próbkę z jednej rodziny pszczelej. Ogółem przebadano po 4 próbki z każdego z województw, co dało łączną liczbę 64 próbek. Pojedyncza próbka do badań stanowiła 70 owadów, co miało na celu zapewnienie możliwości wykrycia niskiego (5%) poziomu inwazji z 95% pewnością. Badanie przeprowadzono z wykorzystaniem tzw. metody krążków tułowiowych (TDM – Thoracic disc method), zwanej także metodą maceracji. W żadnej z przebadanych próbek nie stwierdzono występowania *A. woodi*, jednakże stosunkowo niewielka liczba przebadanych dotychczas próbek nie pozwala na sformułowanie wniosku o braku występowania akarapidozy na terenie naszego kraju. Konieczne jest prowadzenie dalszych badań w oparciu o próbki pochodzące z kolejnych pasiek, zwiększając dodatkowo liczbę pojedynczych próbek z pasieki.

ZDROWIE TRZMIELI W POLSCE – WSTĘPNE WYNIKI

Anna Gajda¹, Grażyna Topolska, Robert Paxton²

¹Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,
Pracownia Chorób Owadów Użytkowych

²Martin-Luther-University Halle-Wittenberg (MLU), Institut für Biologie Allgemeine Zoologie

Wiele badań pokazuje, że dzikie trzmiele (*Bombus* spp.), uważane za niezwykle istotne zapylacze w klimacie umiarkowanym, giną. Często atakowane są one przez te same patogeny, które atakują pszczoły miodne, co jest uważane za jedną z przyczyn szybkiego zmniejszania się populacji trzmieli choćby w Niemczech (o 75% w ciągu 30 lat). Ponieważ w Polsce do tej pory nie wykrywano patogenów u trzmieli, to doniesienie jest pierwszym, w którym wykazujemy ich obecność u różnych ich gatunków.

Próbki, liczące 30 trzmieli, zebrano w lipcu, w 3 lokalizacjach oddległych od siebie, o co najmniej 30 km, w woj. mazowieckim. Trzmiele łapano na kwiatkach w osobne plastikowe woreczki i natychmiast umieszczano na suchym lodzie.

Analiza genetycznego kodu kreskowego pokazała, że najczęściej złapano *B. lapidarius* i *B. terrestris*. Poza tym złapano też *B. lucorum*, *B. vestalis*, *B. excellens*, *B. sylvarum*, *B. ruderarius*, *B. pascuorum*. Odnotowano również wiek i płeć poszczególnych osobników.

Następnie izolowano DNA i RNA. RNA zostało przepisane na cDNA za pomocą standardowych procedur. Uzyskane DNA użyto w reakcjach PCR w celu wykrycia: *Nosema bombi*, *Nosema apis*, *Nosema ceranae*, *Locustacarus buchneri*, *Acarapis woodi*, *Apicystis bombi*, *Crithidia bombi*, *Melissococcus plutonius*, *Ascosphaera apis*, *Paenibacillus larvae* i wirusa włókienkowego pszczoły miodnej. cDNA użyto w reakcjach PCR w celu wykrycia: wirusa zdeformowanych skrzydeł (DWV), kaszmirskiego wirusa pszczół (KBV), wirusa ostrego paraliżu (ABPV), wirusa chronicznego paraliżu (CBPV), wirusa choroby czarnych mateczników (BQCV), wirusa choroby woreczkowej (SBV), izraelskiego wirusa ostrego paraliżu (IAPV) oraz wirusa powolnego paraliżu (SBPV). Następnie wszystkie produkty reakcji poddano elektroforezie w 1% żelu agarozowym.

W zebranych trzmielach wykryto jedynie 5 z 19 szukanych patogenów, a mianowicie *N. bombi* (6,6% próbek), DWV (65,5% próbek), ABPV (28% próbek), BQCV (20% próbek) i SBV (7,7% próbek). W pierwszej lokalizacji DWV znaleziono we wszystkich próbkach, ABPV w 16%, SBV w 6,6%, *N. bombi* w 10%. W drugiej lokalizacji w 70% próbek znaleziono ABPV, w 26,6% - BQCV, w 6,6% SBV, w 10% *N. bombi*. W 16,6% próbek z trzeciej lokalizacji nie znaleziono żadnych patogenów. W tej lokalizacji dominował DWV (96,6% próbek), BQCV znaleziono w 33,3% próbek, a SBV w 10%.

W 30% zebranych próbek znaleziono więcej niż jeden patogen.

Uzyskane dane pozwalają wstępnie określić, że trzmiele z centralnej Polski są zarażone niewielką liczbą patogenów, jednak szersze badania są niezbędne, aby określić zdrowotność trzmieli w całym kraju.

Sfinansowano ze środków dotacji KNOW Konsorcjum „Zdrowe Zwierzę - Bezpieczna Żywność”, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego decyzja nr 05-1/KNOW2/2015

KOLEJNY ROK MONITORINGU COLOSS POKAZAŁ PODWYŻSZONE STRATY RODZIN PSZCZELICH

Grażyna Topolska*, Anna Gajda, Urszula Imińska

Pracownia Chorób Owadów Użytkowych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

*e-mail: grazyna_topolska@sggw.pl

W prowadzonym w 2018 r. przez Pracownię Chorób Owadów Użytkowych SGGW badaniu zimowych strat rodzin pszczelich posługiwaliśmy się tymi samymi narzędziami, co w roku 2017. Link do ankiety internetowej na platformie LimeSurvey (wykorzystywanej ramach współpracy uczestników sieci COLOSS), wraz z kwestionariuszem w wersji papierowej, opublikowano w „Pszczelarstwie” oraz wysłano na adresy e-mail udostępnione przez pszczelarzy w poprzednich latach. Wiele związków pszczelarskich aktywnie uczestniczyło w szerzeniu informacji o prowadzonym badaniu. Do 30 czerwca 2018 otrzymaliśmy 307 kwestionariuszy ankiety z poprawnymi danymi dotyczącymi strat rodzin pszczelich. Najmniej wypełnionych ankiet otrzymaliśmy z woj. pomorskiego (6), świętokrzyskiego

(8) i warmińsko-mazurskiego (9). Najliczniejszy był udział pszczelarzy z województwa mazowieckiego (42) oraz dolnośląskiego (43). Straty ogólne poniesione przez pszczelarzy zimą 2017/18 były znacznie niższe niż w roku poprzednim i wyniosły 14,2%. Najniższe wartości osiągnęły w woj. mazowieckim (8,3%), lubelskim (9,2%), śląskim (8,6%) i podkarpackim (9,3%). Najwyższe były w województwie pomorskim (36,4%) i warmińsko-mazurskim (28,1%). Jednakże średnie straty poniesione przez pszczelarzy w tych województwach były niższe i wyniosły odpowiednio 17,6% oraz 24,8%. W całej Polsce średnie straty sięgnęły 17,5%, przy czym aż ponad połowa pszczelarzy (57,6%) nie odnotowała strat wyższych niż 10%. Natomiast u ok. ¼ pszczelarzy (27,3%) straty były wyższe niż 20%. Pszczelarze, których pszczoły korzystały z plantacji kukurydzy, donosili o stratach prawie dwukrotnie wyższych niż ci, którzy twierdzili, że ich pszczoły z tego pożytku nie korzystały (odpowiednio 22,1% i 10,3%).

IMIDAKLOPRYD ZABURZA PROTEOLIZĘ I AKTYWNOŚĆ BIOMARKERÓW W HEMOLIMFIE, ZWIĘKSZA METYLOWANIE DNA I USZKADZA WARSTWĘ PROTEOLITYCZNĄ KUTIKULI U *APIS MELLIFERA*

Jerzy Paleolog¹, Jerzy Wilde², Maciej Siuda², Beata Bąk², Łukasz Wójcik¹, Aneta Strachecka¹

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Akademicka 13, 20-950 Lublin

²Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Słoneczna 48, 10-957, Olsztyn

Postawiliśmy hipotezę, że biochemiczne skutki uboczne narażenia pszczół miodnych na imidaklopyrd (IMD) są szersze niż dotąd opisano [*Apidologie* 2018, 49, 572-562; *Curr. Opin. Insect Sci.* 2018, 26, 57-62; *PLoS ONE* 2017, 12, 1-16; *Environ. Int.* 2016, 89-90, 7-11], gdyż IMD może zaburzać systemy proteolityczne i epigenetyczne, co może także zależeć od kasty i wieku.

Matki, robotnice i trutnie *Apis mellifera carnica* były żywione w okresie rozwoju preimaginalnego i stadium imago syropem miodowo cukrowym: 5 rodzin bez dodatków, 5 rodzin z dodatkiem 5 ppb IMD, 5 rodzin z dodatkiem 200 ppb IMD. Badano pszczoły w wieku 1 i 20 dni [*J. Apic. Res.* 2016, 55, 212-220]. Brak było naturalnych źródeł pokarmu, podawano pyłek.

Nie obserwowano depopulacji rodzin spowodowanej IMD. IMD zaburzył/osłabił aktywność proteaz i ich inhibitorów oraz ich wzajemną równowagę w hemolimfie i na kutikuli, gdzie inhibitory proteaz zostały wręcz unieczynnione. Reakcja na IMD była największa u robotnic a niewielka wśród matek, u których była ona często odwrotna niż w pozostałych kastach (biochemiczna inność królowej). Może to odzwierciedlać ewolucję eusocjalną [*Funct. Ecol.* 2008, 22, 407-421]. IMD aktywowało proteazy tiolowe i metaliczne w hemolimfie i proteazy tiolowe na kutikuli, jednocześnie obniżając aktywność biomarkerów (ALP, ALT, AST) i zwiększając procent ogólnej metylacji DNA, niezależnie od kasty i wieku. Reakcja ALP, ALT, AST i DNA w grupach kontrolnych *versus* żywionych z dodatkiem IMD może odzwierciedlać przyspieszenie procesu starzenia biochemicznego/epigenetycznego [*J. Apic. Sci.* 2015, 59, 129-140] i adaptację epigenetyczną do IMD [*Trends Genet.* 2011, 127-164] Większa dawka najczęściej powodowała większą reakcję.

Wszystkie te biochemiczne skutki uboczne ekspozycji pszczoł na IMD mogą prowadzić do opóźnionej depopulacji rodzin, gdy staną one w obliczu stresu biotycznego/abiotycznego.

SKUTECZNOŚĆ ZWALCZANIA ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR* PREPARATEM BIOWAR 500, W RODZINACH PSZCZELICH, BARDZO SILNIE PORAŻONYCH PASOŻYTAMI

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

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

W czerwcu 2017 roku utworzono dwie pasieki w dwóch miejscowościach oddalonych od siebie o 10 km. Rodziny utworzono przez osadzenie na ramki z węzą pakietów liczących około 15000 robotnic. W jednej pasiece poddano matki kraińskie (N=14), a w drugiej kaukaskie (N=12). Bezpośrednio po osadzeniu, w okresie bez czerwiu zwalczono pasożyty *Varroa* przez fumigację tabletki zawierającej 12,5 mg amitrazu z zamiarem nie stosowania dalszego zwalczania pasożytów w bieżącym roku. Wiosną 2018 oceniono osyp zimowy pasożytów, a podczas kwitnienia wierzby, kiedy w rodzinach był już czerw kryty, osyp naturalny pasożytów, który wynosił wtedy średnio 0,29 (0,0-3,75) pasożyta na rodzinę na dobę. Następnie oceniono siłę rodzin i nic nie wskazywało na ich wysokie porażenie. W czerwcu pasożyty były już widoczne gołym okiem, rodziny wyraźnie słabły a przed wyłotkami pełzały bezskrzydłe robotnice, na których znajdowano po kilka roztoczy. Osyp naturalny wynosił wtedy 5,64 (0,16-33,0) pasożyta na rodzinę na dobę, a porażenie robotnic (metoda wytrząsania cukrem pudrem) wynosiło średnio 3,05 (0,64-10,0) pasożyta na 10g pszczoł. Po głównym miodobraniu 5 lipca, conajmniej 1 miesiąc wcześniej niż w innych latach rozpoczęto główne zwalczanie pasożytów, stosując dwa paski Biowar zawierające po 500 mg amitrazy. Przez 8 tygodni ekspozycji preparatu osypało się średnio 3329,4 (647-6229) pasożytów. Na podstawie osypu z ostatniego tygodnia, który wynosił średnio 370,5 (47,0-1800) pasożytów na rodzinę, zdecydowano przedłużyć o 21 dni okres zwalczania zalecany przez producenta. W tym okresie matki dodatkowo zaizolowano w izolatorach Chmary aby nie składały jaj i monitorowano liczbę pasożytów. W tym czasie spadło jeszcze średnio 594,2 (55-2786) pasożytów na rodzinę z czego 62% po 1 tygodniu 26% i 12% po kolejnych. W okresie bez czerwiu (26,09-17,10) zastosowano zabiegi kontrolne: polewanie pszczoł 3,6% roztworem kwasu szczawowego, a następnie fumigację tabletki zawierającej 12,5 mg amitrazy. Podczas zabiegów kontrolnych w przeciągu kolejnych 3 tygodni osypało się jeszcze średnio 30,8 (3-272) pasożytów na rodzinę.

Skuteczność leczenia po 8 tygodniowej ekspozycji pasków wynosiła średnio 84,7% (56,6-96,5) przy czym w rodzinach z pszczołami kraińskimi była niższa niż w rodzinach z pszczołami kaukaskimi (odpowiednio 80,6% i 89,4%). Dopiero po 11 tygodniowej ekspozycji pasków połączonej z wymuszeniem okresu bezczerwiewego w rodzinach pszczelich uzyskano zadawalający poziom skuteczności preparatu- 99,2%. Wysokie porażenie rodzin pszczelich w 2018 roku średnio 3954,4 (906-7161), a zwłaszcza wczesne pojawienie się objawów warrozy świadczyło o wysokim porażeniu rodzin jeszcze przed zazimowaniem.

Powyższe dane świadczą o reinwazji roztoczy i niezwykle wysokim potencjale rozrodczym pasożytów. Z drugiej strony niepokojąca jest również niezadowalająca skuteczność preparatu w obecności czerwiu, a zwłaszcza konieczność dłuższej jego ekspozycji.

Praca została wykonana w ramach programu wieloletniego IO 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.

BADANIE ROZRODCZOŚCI PASOŻYTA *VARROA DESTRUCTOR* W RODZINACH PSZCZELICH *A.M CARNICA* I *A.M CAUCASICA*

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

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

*e-mail: malgorzata.bienkowska@inhort.pl

W końcu lipca 2018 roku, przeprowadzono badania rozrodczości pasożyta *V. destructor* poprzez inspekcję plastrów z czerwiem w stadium rozwojowym poczwarki w wieku 9-10 dni, które zabrano z rodzin pszczelich tuż przed wykonaniem zabiegów warrozbójczych. W ramach tych obserwacji każda komórka z czerwiem była odsklepiana w celu znalezienia samic *V. destructor* płodnych (wewnątrz badanej komórki obecna jest samica i jej potomstwo: jajo, samiec, protonimfa, deutonimfa, samica jasna) i tzw. niereprodukcyjnych (wewnątrz porażonej komórki jest jedna samica *Varroa destructor* bez potomstwa, lub jedna samica założycielka ze stadiami rozwojowymi samic potomnych ale bez samca lub potomstwo samicy założycielki nie osiągnęło dojrzałości płciowej co świadczy o tym że samice zbyt późno rozpoczęły składanie jaj). Dodatkowo oceniano liczbę komórek z czerwiem, odsklepianych i zasklepianych przez pszczoły, w tym wolnych od pasożyta i porażonych przez pasożyta. W komórkach tych oceniano również płodność samic *Varroa destructor*.

Łącznie, w obu badanych populacjach pszczoł, zbadano 4630 komórek z których średnio 13,7% (od 1,8% do 22,0%) było porażonych przez pasożyta. Stwierdzono, że w 36,4% komórek porażonych znajdowały się samice niereprodukcyjne, wśród których 17,6% stanowiły samice bez potomstwa, 6,6% samice bez samca i 12,4% komórek z samicami, które późno rozpoczęły składanie jaj. U pszczoł *A. m. caucasica* istotnie więcej samic późno rozpoczynało składanie jaj (15,8%), natomiast u pszczoł *A. m. carnica* istotnie więcej samic bądź nie miało potomstwa, bądź wśród potomstwa nie było samców (odpowiednio 19,1% i 9,2%). W badaniach wykazano, że pszczoły obu podgatunków odsklepiały i zasklepiały średnio 8,4% wszystkich badanych komórek, przy czym istotnie więcej pszczoły *A. m. caucasica* (10,7%). Wśród nich znajdowały się komórki w których nie było samic *Varroa destructor*, ale również komórki porażone, które stanowiły średnio 43,7% wszystkich wcześniej otwartych (*A. m. carnica* 48,3%; *A. m. caucasica* 39,7%). U obu podgatunków, w średnio 66,3% komórek odsklepianych i zasklepianych znajdowały się samice *V. destructor* z potomstwem. U pszczoł *A. m. caucasica* istotnie więcej (33,4%) stwierdzono samic z opóźnionym składaniem jaj, a u *A. m. carnica* więcej samic bez potomstwa 35,8%. Wstępne wyniki tych badań sugerują, że pszczoły *A. m. caucasica* charakteryzują się

lepszym instynktem zachowania higienicznego polegającym na odnajdowaniu, odsklepianiu i ponownym zasklepianiu komórek z porażonym przez pasożyta czerwem.

Temat realizowany w ramach Projektu EurBeSt

BADANIE LABORATORYJNE WPLYWU MIESZANEK PESTYCYDÓW NA PRZEŻYWALNOŚĆ PSZCZOŁY MIODNEJ

Paweł Migdał, Adam Roman, Agnieszka Murawska,
Ewa Popiela-Pleban

Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
e-mail: agnieszka.murawska@upwr.edu.pl

Obecnie pestycydy są ważnym elementem w produkcji rolniczej. Powszechną praktyką wśród rolników stało się mieszanie środków ochrony roślin, głównie ze względu na korzyści ekonomiczne. Łączenie pestycydów może powodować zmianę ich właściwości, a co za tym idzie, zwiększać szkodliwość dla pożytecznych organizmów, w tym pszczoły miodnej (*Apis mellifera*). Celem badań było określenie wpływu mieszanek środków ochrony roślin na przeżywalność pszczoły miodnej. Badania przeprowadzono w formie doświadczeń laboratoryjnych. Wykorzystano trzy pestycydy, po jednym z rodzaju insektycydów, fungicydów oraz herbicydów. Pszczoły były karmione mieszankami pestycydów w różnych proporcjach oraz syropem z jednym pestycydem (w celu sporządzenia roztworów doświadczalnych użyto pestycydów o stężeniu zgodnym z zaleceniami producenta: 0,0075g insektycydu, 0,4g herbicydu oraz 0,0625g fungicydu/100ml syropu cukrowego). Substancjami aktywnymi w pestycydach były: imidachlopryd w insektycydzie, tebukonazol w fungicydzie oraz glifosat w herbicydzie. Grupa kontrolna otrzymywała czysty syrop cukrowy w stężeniu 1mol/dm³. Podczas doświadczenia spisywano dziennie upadki oraz pobranie syropu przez pszczoły w poszczególnych grupach. W grupach skarmianych syropem z dodatkiem jednego rodzaju pestycydu najwyższa śmiertelność wystąpiła wśród pszczoł, które otrzymywały syrop z dodatkiem insektycydu, natomiast najniższa z dodatkiem herbicydu. Najwyższe pobranie odnotowano w grupach skarmianych syropem z dodatkiem herbicydu, najniższe z dodatkiem insektycydu. Z kolei w grupach skarmianych mieszankami pestycydów, najwięcej upadków spowodowała kompozycja sporządzona z 2 ml syropu z dodatkiem insektycydu, 1 ml syropu z dodatkiem herbicydu oraz 3 ml syropu z dodatkiem fungicydu. Najniższa śmiertelność w grupach otrzymujących syrop z mieszankami pestycydów wystąpiła w grupie otrzymującej 1ml syropu z dodatkiem insektycydu, 4 ml syropu z dodatkiem herbicydu oraz 1ml syropu z dodatkiem fungicydu. Najwyższe pobranie odnotowano w grupie otrzymującej 2 ml syropu z dodatkiem insektycydu, 1 ml syropu z dodatkiem herbicydu oraz 3 ml syropu z dodatkiem fungicydu, najniższe zaś w grupie karmionej otrzymującej 4 ml syropu z dodatkiem insektycydu oraz po 1ml syropu z dodatkiem fungicydu i herbicydu.

WPLYW PREPARATU FAGOWEGO PRZEZNACZONEGO DO ZWALCZANIA ZGNILCÓW NA ORGANIZM PSZCZOŁY MIODNEJ – BADANIA KLATKOWE

Ewa Popiela-Pleban¹, Paweł Migdał¹, Ewa Jończyk-Matysiak²,
Kinga Światała-Jeleń³, Adam Roman¹, Paweł Chorbiński¹,
Katarzyna Hodyra-Stefaniak³, Barbara Owczarek²,
Agnieszka Murawska¹, Beata Weber-Dąbrowska², Andrzej Górski²

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

²Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej im. Ludwika Hirszfelda Polskiej Akademii Nauk

³Pure Biologics Inc, Wrocław

Zgnilce czerwii pszczoły miodnej są jednym z najpoważniejszych problemów zdrowotnych dotyczących pszczół, które prowadzą do istotnego osłabienia siły rodzin pszczelich, a co za tym idzie, do dotkliwych strat ekonomicznych w sektorze rolnictwa i sadownictwa. Celem badań było przetestowanie wpływu różnych wariantów preparatu fagowego na pszczołę miodną.

Badania przeprowadzono w formie doświadczeń laboratoryjnych. Do badań wykorzystano pszczoły robotnice pochodzące ze zdrowych rodzin, charakteryzujących się wyrównaną siłą i kondycją. Pobrane osobniki umieszczano w klatkach, po 10 klatek w grupie. W doświadczeniu wykorzystano trzy preparaty fagowe oznaczone odpowiednio P1, P2, P3. Odpowiednie warianty preparatu fagowego zadawano przez 7-8 dni. Przez cały okres trwania eksperymentu pszczoły z grup doświadczalnych karmione były syropem cukrowym z dodatkiem roztworu wybranych fagów, odpowiednio w stężeniu 1 i 10%. W trakcie trwania doświadczenia notowano upadki pszczół oraz ilość pobieranego pokarmu. W ostatnim dniu doświadczenia z każdej grupy losowo wybrane pszczoły poddawano ocenie określonych zachowań behawioralnych.

W trakcie prowadzenia doświadczeń w żadnej z grup nie odnotowano biegunek, różnic w średnim spożyciu tygodniowym pokarmu czy śmiertelności pszczół z grup doświadczalnych w stosunku do grup kontrolnych. Najniższe średnie spożycie tygodniowe pokarmu odnotowano w grupie kontrolnej i wyniosło ono 18,1 ml/grupę (250 µl/pszczołę), natomiast najwyższe w grupie z dodatkiem preparatu P1 10% (średnie spożycie tygodniowe – 27,76 ml/grupę; średnie spożycie na pszczołę – 370 µl). Spośród grup doświadczalnych najniższe upadki odnotowano w grupie P3 1% (9,37%). W grupach, w których zastosowano preparaty w stężeniu 10%, również najniższą śmiertelność odnotowano w grupie P3 10% (16,41%). W obrębie wszystkich grup najniższą śmiertelność odnotowano w grupie bez dodatku preparatu fagowego (8,35%). We wszystkich grupach najczęściej występującym zachowaniem pszczół było chodzenie oraz podejmowanie próby lotu.

Badania wykonywane w ramach programu POIR.04.01.04-00-0126/16 “Opracowanie i wdrożenie preparatu bakteriofagowego wykorzystywanego w leczeniu oraz profilaktyce zgnilców czerwii pszczoły miodnej” finansowane z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

OCENA TOKSYCZNOŚCI OSTREJ MIESZANINY METRONIDAZOLU I 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

Infekcje pszczoł miodnych (*Apis mellifera* L.) zwykle kontrolowane są przy użyciu leków przeciwdrobnoustrojowych, w tym metronidazolu i oksytetracykliny. Jednakże stosowanie leków przeciwdrobnoustrojowych w pszczelarstwie w krajach Unii Europejskiej (UE) nie jest prawnie dopuszczone, gdyż nie ma dla nich wyznaczonych najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (MRLs, ang. *Maximum Residue Limits*) w miodzie. Dodatkowo metronidazol został zakwalifikowany przez Międzynarodową Agencję Badań nad Rakiem (IARC) do grupy 2B obejmującej substancje potencjalnie rakotwórcze dla człowieka.

W niektórych krajach, nie będących członkami UE jest jednak zezwolenie na legalne stosowanie obu substancji; produkowany w Rosji preparat handlowy o nazwie Nozemacid, mający w swoim składzie metronidazol i oksytetracyklinę, jest zarejestrowanym produktem do leczenia nosemozy i innych bakterii beztlenowych pszczoł. Jak pokazują wyniki krajowych badań kontrolnych potwierdzających obecność metronidazolu w miodzie rodzimej produkcji, niewykluczone jest, że polscy pszczelarze również sięgają po ten preparat.

Mimo, że toksyczność metronidazolu i oksytetracykliny jest znana u ssaków, wiedza na temat toksyczności tych substancji dla pszczoł jest ograniczona. We wcześniej przeprowadzonych przez nas badaniach doustnej toksyczności ostrej u pszczoły miodnej uzyskane wartości średniej dawki śmiertelnej (LD_{50}), czyli dawki potrzebnej do spowodowania śmierci połowy osobników badanej populacji po określonym czasie trwania testu, zarówno dla metronidazolu jak i oksytetracykliny były większa od 100 µg substancji/pszczołę. Jednakże dostępne dane literaturowe wskazują, że toksyczność mieszanin może być wyższa niż ta wyznaczona na podstawie wyników testów przeprowadzonych dla pojedynczych substancji. Oceniając toksyczność mieszanin można spodziewać się efektu addytywnego, synergistycznego jak i antagonistycznego. Dlatego celem badań była ocena doustnej toksyczności ostrej mieszaniny metronidazolu i oksytetracykliny (podanych w postaci preparatu Nozemacid) dla pszczoły miodnej.

Zgodnie z zaleceniami 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 mieszaniny metronidazolu i oksytetracykliny w postaci preparatu Nozemacid rozpuszczonego w roztworze sacharozy. Test graniczny ostrej toksyczności dla pszczoł przeprowadzono przy stężeniu 100 µg metronidazolu i 100 µg oksytetracykliny/pszczołę. Poza tym w doświadczeniu użyto grupy kontrolne ujemne i dodatnie. Śmiertelność pszczoł rejestrowano w 4 godz. po rozpoczęciu testu, a następnie po 24, 48, 72 i 96 godz.

Obserwowana śmiertelność pszczoł traktowanych mieszaniną metronidazolu i oksytetracykliny w postaci preparatu Nozemacid nie przekraczała 10%. Pozwala to stwierdzić, że wartość LD₅₀ jest większa od mieszaniny 100 µg metronidazolu i 100 µg oksytetracykliny/pszczołę.

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

WPLYW GLIFOSATU NA BAKTERIE KWASU MLEKOWEGO W JELICIE ŚRODKOWYM PSZCZOŁ W WARUNKACH LABORATORYJNYCH

Paweł Chorbiński, Magdalena Karwańska, Magdalena Siedlecka

Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Celem badań było ustalenie wpływu glifosatu na bakterie kwasu mlekowego w jelicie środkowym pszczoł w warunkach laboratoryjnych.

W badaniach użyto glifosatu w postaci handlowego preparatu Roundup 360 Plus w stężeniach 5mg/ml i 10mg/ml w przeliczeniu na czysty związek w formie soli potasowej, oraz probiotyk –*Lactobacillus rhamnosus* w dawce 5×10^4 jtk/ml. Do celów testu utworzono pięć grup doświadczalnych i jedną grupę kontrolną. Grupa A otrzymywała glifosat w dawce 5mg/ml pokarmu, grupa B – 10mg/ml, grupa C – glifosat w dawce 5mg/ml i *L. rhamnosus*, grupa D glifosat w dawce 10mg/ml i *L. rhamnosus*, grupa E – *L. rhamnosus*, grupa F stanowiła grupę kontrolną i otrzymywała 50% syrop cukrowy. Wszystkie grupy wykorzystane w doświadczeniu przyjmowały pokarm i wodę ad libitum. W trakcie eksperymentu mierzono śmiertelność, spożycie pokarmu i wody. Obserwacje prowadzono przez 11 dni i w 1, 4, 6, 8 i 11 dniu pobierano pszczoły ze wszystkich grup do oceny zmian gatunkowych z rodzaju *Lactobacillus* w jelicie środkowym. Do analizy jakościowej zastosowano dwustopniową metodę multiplex PCR (z wykorzystaniem 4 par primerów w I etapie oraz 2 primerów w II etapie) oraz wizualizację na żelu agarozowym.

W żadnej grupie doświadczalnej nie zanotowano istotnego wzrostu śmiertelności pszczoł i nie różniła się ona od grupy kontrolnej. Spożycie pokarmu cukrowego pomiędzy wszystkimi grupami także nie różniło się statystycznie. We wszystkich grupach doświadczalnych otrzymujących glifosat i kultury bakterii zaobserwowano istotny wzrost spożycia wody (najwyższy w grupie A -7,25 µl/pszczołę) w stosunku do grupy kontrolnej (2,61 µl/pszczołę).

W wyniku pierwszej reakcji multiplex PCR otrzymano produkt o wielkości 400 pz i stwierdzono w każdej z badanych grup pszczoł obecność bakterii *Lactobacillus spp.*, należących do III grupy filogenetycznej. Na podstawie drugiej reakcji multiplex PCR zidentyfikowano w obrębie III grupy gatunki *L. paracasei* oraz *L. rhamnosus.*, uzyskując odpowiednio amplikony o wielkości 312 pz i 113 pz. *L. paracasei* występuje u wszystkich badanych grup przez cały okres trwania doświadczenia, natomiast *L. rhamnosus* wyłącznie w grupach C, D i E od czwartego dnia.

Jednym z gatunków bakterii kwasu mlekowego obecnych w jelicie środkowym pszczoł jest *Lactobacillus paracasei*. Powyższe badania nie wykazały wpływu glifosatu na florę bakteryjną pszczoł zarówno w stężeniu 5mg/ml jak i 10 mg/ml. Jednak, większe stężenie

lub dłuższy czas ekspozycji na związek może oddziaływać na badane mikroorganizmy. W grupach pszczół, którym podano probiotyk zidentyfikowano obecność bakterii *L. rham-nosus* co świadczy o skuteczności suplementacji i kolonizacji jelit powyższym szczepem bakterii.

BEEKEEPING MANAGEMENT AND ECONOMICS GOSPODARKA PASIECZNA I EKONOMIKA

ANALIZA SEZONU PSZCZELARSKIEGO W 2018 ROKU NA PODSTAWIE WIELKOŚCI WZIĄTKU

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

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

*e-mail: malgorzata.bienkowska@inhort.pl

Pszczelarstwo jest najsilniej uzależnione od warunków klimatyczno – przyrodniczych. Pory roku wyznaczają cykl rozwojowy rodzin pszczeleli, a szata roślinna i uprawy znajdujące się w otoczeniu pasiek limitują wysokość zbiorów miodu. Znajomość tych warunków pozwala na doskonalenie technologii pasiecznych i racjonalne wykorzystanie miejscowych zasobów pożytkowych. Pojawienie się pożytku jest związane z temperaturą i wilgotnością powietrza co ma wpływ na wegetację roślin, a w konsekwencji na rozwój rodzin pszczeleli i zbiory miodu. Przebieg pogody w roku 2018 odbiegał w sposób istotny od lat poprzednich. Już w III dekadzie marca, w województwach zachodniej, centralnej i południowej Polski temperatury dzienne sięgały 24°C. (tylko w województwach podlaskim i warmińsko – mazurskim nie przekraczały 17°C). Wysokie temperatury powietrza i znaczne niedobory opadów atmosferycznych z jakimi mieliśmy do czynienia prawie od początku kwietnia tego roku spowodowały szybki rozwój suszy w wielu rejonach kraju, a w Polsce środkowej i północnej, odnotowano sumy opadów atmosferycznych stanowiące zaledwie 30% normy. Po ekstremalnie ciepłym kwietniu i maju również w czerwcu temperatury powietrza w całym kraju przekraczały znacznie średnie wieloletnie. Średnie temperatury czerwca przekraczały normę na większości obszaru Polski o około 2,5°C, a w Polsce zachodniej nawet o ponad 3°C. Zaobserwowano również bardzo dużą zmienność między temperaturą minimalną i maksymalną szczególnie w marcu, w kwietniu i w maju, ale średnia dobowa temperatura była istotnie wyższa niż w latach poprzednich. Przebieg pogody miał istotny wpływ na kształtowanie się wielkości wziętku w rodzinach pszczeleli. Średni przybytek brutto w 2018 roku wynosił 56,9 kg. Najniższy jaki zanotowano wynosił (17,4 kg) w województwie kujawsko-pomorskim, a najwyższy (111,6 kg) w województwie lubuskim. Już od wielu lat obserwuje się znaczący wzrost udziału majowego przybytku brutto w bilansie rocznym, co jest konsekwencją przemieszczania się pożytków w sezonie. W latach 1974 – 1977 wynosił on przeciętnie 31,2%, w następnych 10 latach (1986 – 1995), pozycja udziału majowego przybytku brutto sięgała 37%, w latach 1995 – 2003 obserwowano znaczący wzrost majowego przybytku brutto do 42,3% rocznego przybytku brutto, a w 2017 roku udział wynosił 40,3%. W roku 2018 już w kwietniu zaobserwowano pojawienie się przybytków, które w skali roku wynosiły 8,8%, a przybytek majowy sięgał 43%, z czego wynika że na te dwa miesiące przypada główne nasilenie wziętku w 50% województw: lubelskim, lubuskim, łódzkim, opolskim, podlaskim, pomorskim, śląskim i zachodniopomorskim (od około 53% do 71% przybytku w skali roku). Najniższe przybytki brutto w miesiącach kwiecień i maj zanotowano w województwie kujawsko-pomorskim (1,1%) i podkarpackim (23,7%), ale w kolejnych miesiącach udział przybytków był nieco niższy (w czerwcu średnio 23,8%, lipcu 15,1%) i wynosił odpowiednio w czerwcu 18,8%,

w lipcu 14,3% i nie odbiegał od średniej wieloletniej. Zaobserwowano natomiast wzrost sierpniowego przybytku brutto, który sięgał 9,5% t.j. o ponad 8% więcej od średniej wieloletniej. Gromadzony w ulu zapas nektaru w ciągu sezonu pszczelarskiego ulega uszczupleniu w wyniku przerabiania go na miód oraz spożywania przez rodzinę pszczelą. Rozchody te nazywane ubytkiem są bilansowane przez dopływ świeżego nektaru do ula, ale nie zawsze. W 2018 roku ubytki stanowiły średnio 36,1% i były o około 15% niższe niż w roku 2017 (od około 22% w województwach lubelskim, świętokrzyskim i wielkopolskim do aż 70-78% w województwach lubuskim i opolskim). Po zaspokojeniu potrzeb rodziny pszczelej określanych ubytkiem ciężaru ula, w gnieździe pozostawały znaczne ilości zapasów określane przybytkiem netto, wynosił średnio 36,4% (od 9,8 w województwie lubuskim do 79,8% w województwie zachodniopomorskim). Tylko w trzech punktach wagowych przybytki netto w przeliczeniu na kg były niższe niż 11 kg. Na tej podstawie średni zbiór miodu dla całej sieci punktów wagowych oszacowano na 27,9 kg (od 4,8 kg do 65kg/pień). Zaobserwowano, że szacowana wydajność miodowa badanych rodzin pszczelich niejednokrotnie nie jest równa rzeczywistym zbiorom miodu. Niestety wpływ na to miał niedobór deszczu i wysokie temperatury w kwietniu, maju i w czerwcu, co było przyczyną tzw. suszy atmosferycznej i miało istotny wpływ na nektarowanie roślin, a w szczególności akacji, lipy i gryki. Zbiory miodu w 2018 roku, pszczelarze z województw kujawsko-pomorskiego, lubuskiego i opolskiego uznali za klęskowe, a w pozostałych województwach poniżej średniej i dobre.

Praca została wykonana w ramach programu wieloletniego IO 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.

STATYSTYCZNIE O PSZCZELARSTWIE W 2018 ROKU

Piotr Semkiw, Piotr Skubida, Krzysztof Jeziorski, Andrzej Pioś

Instytut Ogródnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Na podstawie materiałów otrzymanych z Inspekcji Weterynaryjnej (IW), Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa (KOWR), Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (MR i RW) oraz informacji własnych, dokonano oceny stanu pszczelarstwa w Polsce w 2018 roku.

W październiku 2018 roku zarejestrowanych było około 1,63 mln rodzin pszczelich. W przeciągu jednego roku liczba ta zwiększyła się o ok. 5,2%. Najwięcej, gdyż 12% ogółu rodzin pszczelich znajdowało się w regionie lubelskim. Blisko 1,35 mln pni pszczelich posiadali pszczelarze należący do organizacji pszczelarskich. Przeciętnie na 1km² powierzchni kraju było 5,2 rodziny pszczele. Największe zagęszczenie rodzin dotyczyło województwa małopolskiego, a najmniejsze województwa podlaskiego. W rejestrach IW znajdowało się 76200 podmiotów posiadających rodziny pszczele, jednak w przypadku 1898 producentów brakowało danych dotyczących liczby rodzin. Około 47,25 tys. producentów należało do organizacji pszczelarskich. Przeciętna obsada pasieki wynosiła 22 rodziny pszczele. Największe gospodarstwa leżały na Warmii i Mazurach (około 39 rodzin), a najmniejsze (poniżej 13 rodzin) na Śląsku. W strukturze dominowały pasieki liczące od 11 do 20 pni (28,9%), a najliczniej reprezentowane były pasieki liczące od 21 do 50 rodzin (38,1%). Pasieki powyżej 80 rodzin stanowiły niewielki odsetek ogółu (2,1%), jednakże obejmowały 12,3% ogółu rodzin pszczelich. Prawie 1/3 pszczelarzy stanowiły osoby w wieku od

51 do 65 lat. Co 4 pasiecznik to osoba w średnim wieku (od 36 do 50 lat), a udział tych najmłodszych wynosił 13,41%. Z kolei pszczelarzy najstarszych, czyli w wieku powyżej 65 lat, było prawie 29,5%. Produkcja miodu wyniosła 22,3 tys. ton. Najwięcej tego pszczelego produktu, gdyż ok. 15% ogólnej jego ilości, wyprodukowano w województwie lubelskim. Najmniej, bowiem 1,8%, w woj. podlaskim. Spośród pasiek amatorskich najwięcej miodu odwirowywali pszczelarze z województwa lubuskiego i małopolskiego (21,5 kg/rodz.). Natomiast pasieki towarowe z województwa lubelskiego uzyskały najwyższe jednostkowe zbiory miodu – niemal 42,5 kg. W obu kategoriach pasiek najniższe wydajności z jednego pnia odnotowano w województwie pomorskim. W sprzedaży hurtowej najniższe ceny dotyczyły miodu rzepakowego i wielokwiatowego, gdyż podmioty skupowe płaciły przeciętnie 12 zł/kg. Najwyższe kwoty pszczelarze otrzymywali za miód wrzosowy (40 zł/kg). Również wysokie stawki proponowano za miód spadziowy ze spadzi iglastej (średnio 26,4 zł/kg). Pozostałe miody skupowane były za kwoty od ok. 17 zł do ok. 19 zł/kg. Jak w latach poprzednich, tak i w 2018 roku, istotne czynniki które brano pod uwagę przy ustalaniu cen skupu miodu dotyczyły, w przypadku miodu spadziowego - przewodności elektrycznej właściwej, a w przypadku miodu nektarowego - udziału pyłku przewodnego. W sprzedaży bezpośredniej najtańszy miód rzepakowy kosztował średnio 23,3 zł/kg. Za kwotę o 1,5 zł wyższą sprzedawano miód wielokwiatowy. Spośród miodów nektarowych tzw. letnich najdroższy był miód gryczany. Miód spadziowy ze spadzi liściastej był o 5,4 zł/kg tańszy w porównaniu do jego odpowiednika, aczkolwiek pochodzącego z surowca z drzew iglastych. Miód wrzosowy sprzedawany był przeciętnie za ok. 53,6 zł/kg. W sprzedaży detalicznej ceny miodu były najwyższe. W ramach sprzedaży bezpośredniej i detalicznej wprowadzono na rynek 82% miodu wyprodukowanego w pasiekach. Pozostała jego część została skierowana do punktów skupu. Koszty ogółem w przeliczeniu na jedną rodzinę pszczelą wyniosły prawie 340 zł w przypadku produkcji towarowej i ok. 273 zł w przypadku produkcji amatorskiej. Spośród kosztów zmiennych, niezależnie od typu pasieki, najwyższe były koszty pracy. Istotną pozycją, w tej kategorii kosztów, wpływającą na opłacalność produkcji w pasiekach amatorskich był koszt dokarmiania zimowego rodzin pszczelich, zaś w pasiekach towarowych był koszt transportu. Jednostkowe koszty produkcji 1 kg miodu w pasiekach małych wyniosły ok. 16 zł, a w pasiekach dużych ok. 11,5 zł. Od stycznia do września 2018 roku eksport objął ok. 9,6 tys. ton miodu, zaś jego import przekroczył 18 tys. ton. Głównie to kraje UE stanowiły rynki zbytu dla miodu pochodzącego z Polski, spośród których największymi odbiorcami są Niemcy i Francja. Natomiast krajowi importerzy zaopatrywali się w miód przeważnie na Ukrainie oraz w Chinach. W analogicznym okresie roku 2017 wyeksportowano z kraju podobną ilość miodu, zaś przywieziono o ok. 2 tys. ton mniej. W oparciu o dostępne dane nie sposób określić udział krajowego produktu w ogólnej ilości wywożonego zagranicę miodu. Straty rodzin pszczelich po zimowaniu (odnotowane wiosną 2018 roku) wyniosły 17,6%. Największe upadki - prawie 31% zazimowanych pni pszczelich wystąpiły w pasiekach z województwa lubuskiego. Najmniejsze straty po zimie - poniżej 10%, stwierdzili pszczelarze z województwa pomorskiego. W trakcie sezonu pszczelarskiego w 14 – stu województwach zgłoszono do związków pszczelarskich przypadki ostrych zatruc lub podtruc rodzin pszczelich, głównie na plantacjach rzepaku i uprawach sadowniczych i jagodowych. Łącznie, w skali całego kraju, ok. 1460 rodzin pszczelich uległo ostremu zatruciu, a podtrucia dotknęły prawie 11,2 tys. rodzin pszczelich.

Praca została wykonana w ramach programu wieloletniego IO 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.

OTHER POLLINATING INSECTS INNE OWADY ZAPYLAJĄCE

CZY MIASTA SĄ DOBRYM MIEJSCEM DO OCHRONY PSZCZÓŁ (HYMENOPTERA: APOIDEA: APIFORMES)?

Weronika Banaszak-Cibicka¹, Michał Żmihorski²

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

²Instytut Biologii Ssaków PAN, Stoczek 1, 17-230 Białowieża, Poland

**Badania częściowo finansowane z dotacji celowej na zadania służące rozwojowi
młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich nr 507-511-05**

Wraz z ciągłym przekształcaniem środowiska przyrodniczego przez człowieka trwa debata na temat znaczenia środowisk zurbanizowanych dla ochrony owadów zapylających, głównie pszczół. Coraz liczniejsze badania sugerują potencjalnie pozytywny wpływ siedlisk miejskich na utrzymanie różnorodności pszczół, jednak zagadnienie to ciągle nie jest dostatecznie poznane. W naszych badaniach skupiliśmy się na ocenie zmian w składzie gatunkowym zgrupowania pszczół, różnorodności zgrupowania na poziomach α , β i γ oraz analizie zagnieżdżeń (nestedness) zgrupowania w gradiencie urbanizacyjnym.

Badania były prowadzone w Poznaniu i jego okolicach. Przez trzy lata (2014-2016) pszczoły były zbierane na 18 powierzchniach badawczych zlokalizowanych w gradiencie urbanizacyjnym, obejmującym trzy strefy: strefę miejską, podmiejską i tereny położone poza miastem.

W trakcie prowadzonych badań stwierdzono występowanie 6839 osobników należących do 176 gatunków pszczół. Średnie bogactwo gatunkowe (różnorodność α) i średnia liczba osobników (lokalne zagęszczenie) na próbę były zbliżone w trzech badanych strefach. Analiza rarefakcji była jednak częściowo sprzeczna z wynikami w skali lokalnej. Największe zróżnicowanie gatunkowe pomiędzy próbkami zaobserwowano w strefie położonej poza miastem, a najmniejsze w strefie miejskiej. Spowodowało to najwyższą różnorodność γ (łączną liczbę gatunków) na obszarach zlokalizowanych poza miastem, a najniższą w strefie miejskiej. Ponadto zgrupowania pszczół były istotnie zagnieżdżone (nested), co sugeruje, że zgrupowanie pszczół występujące w strefie miejskiej jest podzbiorem zgrupowań pszczół z terenów podmiejskich i położonych poza miastem.

Badania udowodniły, że strefa miejska może być odpowiednim siedliskiem dla pszczół, ale na dłuższą metę obszary położone poza miastem mają kluczowe znaczenie dla ochrony tej grupy owadów. Badania wykazały również, że wyniki bazujące na α -różnorodności (lokalnej) w porównaniu do różnorodności β i γ mogą prowadzić do zasadniczo różnych lub nawet sprzecznych wniosków. Jest to ważna konkluzja podkreślająca, że w celu zidentyfikowania rzeczywistego wpływu urbanizacji na zgrupowania pszczół należy badać różne poziomy różnorodności gatunkowej.

EFEKTYWNOŚĆ CHOWU PSZCZOŁY POROBNICY WŁOCHATKI *ANTHOPHORA PLUMIPES* PALL. W LATACH 2016-2018

Stanisław Flaga

Departament Rolnictwa i Geodezji – Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego
30-017 Kraków, ul. Raclawicka 56, tel. (12) 63 03 448
e-mail: Stanislaw.Flaga@umwm.pl

Przedstawiciele rodzaju *Anthophora* należą do efektywnych zapylaczy ważnych gospodarczo roślin uprawnych. Na terenie Polski wykazano do tej pory 8 gatunków porobnic, przy czym trzy z nich (porobnica włośchatka *Anthophora plumipes* Pall., porobnica murówka *Antpohora parietina* Fabr., porobnica opylona *Anthophora pubescens* Fabr.) podlegają ochronie gatunkowej. Z uwagi na aktywność imago w okresie wiosennym szczególnie cennym gatunkiem jest porobnica włośchatka – takson wykazany na ok. 140 gatunkach roślin żywicielskich, w tym 13 gatunkach roślin sadowniczych.

Skutecznym i wydajnym sposobem namnażania porobnic jest tworzenie przenośnych kolonii pszczół w bloczkach ziemnych. Tą metodą prowadzony jest chów porobnicy włośchatki (od 1996 r.) w pasiece położonej na terenie gminy Sułkowice (woj. małopolskie). Prace hodowlane realizowane w latach 2016-2018 dotyczyły m.in. doskonalenia metod chowu *Anthophora plumipes* Pall., sprawdzenia zdolności funkcjonowania sztucznych kolonii w miejscach gdzie istnieją silne populacje lokalne tego gatunku oraz interakcji z innymi zapylaczami na plantacjach jagody kamczackiej. Program nadzorowany przez RDOŚ w Krakowie realizowany był w oparciu o materiał zarodowy pozyskany z piętnastu miejsc ulokowanych na terenie Polski południowej. Wyniki chowu obrazuje tab. 1.

Tabela 1. Chów *Anthophora plumipes* Pall. w latach 2016-2018

Stanowisko	Liczba gniazd		Krotność
	przed sezonem	po sezonie	
Chów - 2016			
I – Sułkowice (wał nadrzeczny/południe)	13	54	4,15
II – Sułkowice (wał nadrzeczny/północ)	7	32	4,57
III – Biertowice (wał nadrzeczny/południe)	4	8	2,00
IV – Biertowice (wał nadrzeczny/północ)	8	16	2,00
V – Ogród Botaniczny UJ (zachód)	14	74	5,29
VI – Ogród Botaniczny UJ (wschód)	19	62	3,26
Razem (2016)	65	246	3,78
Chów - 2017			
I – Sułkowice (wał nadrzeczny/południe)	42	40	0,95
II – Sułkowice (wał nadrzeczny/północ)	41	34	0,83
III – Biertowice (wał nadrzeczny/północ)	29	25	0,86
IV – Ogród Botaniczny UJ (zachód)	35	74	2,11
V – Ogród Botaniczny UJ (wschód)	30	59	1,97

VI – Biertowice (pasieka hodowlana)	99	100	1,01
Razem (2017)	276	332	1,20
Chów - 2018			
I - Biertowice – pasieka hodowlana	68	225	3,30
II - Kraków (Ogród Botaniczny UJ)	30	77	2,56
III - Muniakowice – gosp. ogrodnicze	234	315	1,34
Razem (2018)	332	617	1,85

Wyniki chowu

Efektem prowadzonego chowu porobnicy włochatki było zwiększenie liczby gniazd potomnych z 65 – na początku rozpoczęcia badań (2016) - do 617 gniazd wykazanych po zakończeniu lotów imago w 2018 r. Średni wskaźnik przyrostu populacji (mierzony krotnością wzrostu liczby gniazd potomnych) zależnie od roku badań, miejsca usytuowania bloków gniazdowych, rodzaju ziemnego podłoża i sposobu ekspozycji siedlisk, przyjął wartość – 3,78 (2016) – 1,20 (2017) – 1,85 (2018). Zatem dla trzech lat badań wskaźnik ten wyniósł średnio – 2,19. Największe wartości współczynnika reprodukcji zanotowano na początku prowadzenia badań (wystawienie gniazd nie porażonym pasożytami), w bloczkach ziemnych o dużym stopniu pulchności i miejscach bogatych w atrakcyjne źródła pokarmu.

Otrzymane wyniki potwierdziły bardzo negatywny wpływ na potomstwo gospodarczy pasożyta gniazdowego - pszczoły brzęczki *Melecta luctuosa*, często obserwowanej zwłaszcza tam gdzie są większe, naturalne populacje porobnicy włochatki. Podczas badań pozytywnie oceniono skuteczność gniazd trzcinowych wystawianych w celu ograniczenia stopnia zajmowania przez murarkę ogrodową nawierć inicjalnych, przedsionków w gniazdach nowo założonych i opuszczonych przez porobnice kanałów w gniazdach starszych.

Przeprowadzone prace wykazały potencjalnie duże możliwości rozwoju populacji *Anthophora plumipes* pod warunkiem ograniczenia presji pasożytów i owadów efektywnie zasiedlających wolne otwory w bloczkach ziemnych. W tym celu konieczne jest rozpoczęcie dokładniejszych badań odnoszących się do naturalnych mechanizmów odporności pszczół porobnic, zachowań higienicznych samic, szczegółowych cech biologii i zachowania pszczoły brzęczki *Melecta luctuosa* i sposobów obniżania atrakcyjności siedlisk gniazdowych zarówno dla uciążliwych pasożytów, jak i owadów wykorzystujących podobne miejsca gnieźdzenia, co porobnica włochatka.

OCENA EFEKTYWNOŚCI ZAPYLANIA TRZECH ODMIAN GRUSZ W SADZIE TOWAROWYM PRZEZ MURARKĘ OGRODOWĄ *OSMIA RUFA* L.

Monika Fliszkiewicz, Karol Giejdasz

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

Pszczola miodna jest uniwersalnym owadem zapylającym, powszechnie wykorzystywanym w sadach. Jednak oblatuje ona mało chętnie kwiaty gruszy m.in. ze względu na nektar o małej zawartości cukru. Pszczoła murarka ogrodowa (*Osmia rufa* L.) jest

wyspecjalizowaną zbieraczką pyłku, która chętnie odwiedza rośliny z rodziny Rosaceae, może być więc alternatywnym zapylaczem w uprawie grusz. Celem naszej pracy była ocena wpływu zapylania przez murarkę ogrodową kwiatów wybranych odmian grusz na ilość i jakość uzyskanego plonu.

Doświadczenie przeprowadzono w 2017 i 2018 roku w sadzie na terenie gospodarstwa doświadczalnego w Przybrodzie, na gruszach odmiany Konferencja, Komisówka i Lukasówka. Wybrano po 5 drzew każdej odmiany, a na każdym z nich po 3 gałęzie, z których dwie zaizolowano tiulowymi rękawami. Pierwszą grupę doświadczalną stanowiły gałęzie bez dostępu owadów (samozapylanie), drugą pędy w izolatorach, pod które wpuszczono samice *Osmia rufa* L. i uzupełniano co drugi dzień. Trzecią grupę stanowiły gałęzie, jedynie oznakowane, z wolnym dostępem owadów zapylających. Do sadu wprowadzono murarkę ogrodową w formie owadów dorosłych w oprzędach oraz rozstawiono sztuczne gniazda. W fazie pąków określono liczbę kwiatów na wybranych gałęziach, a po ich przekwitnięciu, liczbę wykształconych zawiązków na każdej z badanych gałęzi. We wrześniu zebrano i policzone dojrzałe owoce, a także określono ich masę.

Na drzewach odmiany Lukasówka i Komisówka udział powstałych zawiązków w stosunku do wytworzonych kwiatów wynosił 16-33% oraz 25-35% (odpowiednia do roku badań 2017; 2018). Więcej zawiązków rozwijało się z kwiatów zapylanych przez *O. rufa* w izolatorze i ze swobodnym dostępem zapylaczy jedynie w 2018 roku. U odmiany partenokarpicznej Konferencja, na gałęziach izolowanych z murarką ogrodową i bez niej, udział zawiązków wynosił odpowiednio 85 i 80% (2017) oraz 71 i 72% (2018), a na pędach nieizolowanych 75% (2017) i 60% (2018).

Niezależnie od odmiany udział wykształconych owoców powstałych na drodze samozapylania wyniósł 5-15% oraz 9-22% (odpowiednia do roku badań 2017; 2018), w izolatorach z m. ogrodową 11-28%; 6-20%, a w warunkach wolnego zapylania 13-32%; 12-19%. Na masę pojedynczego owocu wpływ miała odmiana i sezon, a sposób zapylania miał znaczenie tylko u odmiany Komisówka w pierwszym roku badań. Natomiast zapylanie z wykorzystaniem muraki ogrodowej w warunkach izolowanych lub w przestrzeni otwartej zwiększyło łączną masę owoców zebranych z jednego pędu.

CZYNNIKI WPLYWAJĄCE NA RÓŻNORODNOŚĆ GATUNKOWĄ PSZCZÓŁ (HYMENOPTERA: APOIDEA) W PARKACH KRAJOBRAZOWYCH KIELECCZYZNY

Jolanta Bąk-Badowska

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

Wobec niezadowalającego stanu wiedzy dotyczącego Apoidea, w tym niepełnego wykazu gatunków zasiedlających różnorodne zbiorowiska roślinne oraz z uwagi na małą liczbę opracowań dotyczących ekologii tych owadów na obszarze województwa świętokrzyskiego, podjęte zostały badania nad tą grupą owadów. Tereny objęte badaniami to parki krajobrazowe Kielecczyny: Nadnidziański, Chęcińsko-Kielecki, Cisowsko-Orłowski i Suchedniowsko-Oblęgorski Park Krajobrazowy. Obszary chronione, gdzie środowisko jest w niewielkim stopniu zmienione przez cywilizację, stwarzają najkorzystniejsze warunki dla bytowania tych owadów.

W latach 2010-2014 na obszarach 4 parków krajobrazowych znajdujących się w województwie świętokrzyskim pobrano 1256 prób Apoidea. Owady odławiano przy użyciu pułapek Moerickego w kolorze białym, które rozmieszczono na dwóch wysokościach: przy ziemi i na wysokości 1 m, a w lasach przy ziemi i w koronach drzew, na wysokości 10-12 m. Materiał pozyskiwano w zbiorowiskach murawowych, ekotonach i lasach parków, począwszy od pierwszych dni kwietnia do końca września, w odstępach dwutygodniowych. Łącznie zebrano 20978 osobników pszczoł, należących do 218 gatunków. Przeprowadzone następnie analizy uwzględniały liczebność i skład gatunkowy zgrupowań pszczoł w zbiorowiskach roślinnych parków krajobrazowych, ich strukturę dominacji oraz stałość występowania. Głównym celem badań było określenie czynników wpływających na bogactwo gatunkowe i liczebność całkowitą pszczoł.

Ostatecznie stwierdzono, że pszczoły najliczniej występowały w zbiorowiskach murawowych (otwartych), przy czym najwyższą liczebność i różnorodność gatunkową osiągały na murawie kserotermicznej w Nadnidziańskim Parku Krajobrazowym.

Na zgrupowania pszczoł, oprócz typu badanego siedliska, wpływ miało także jego położenie w mozaice innych siedlisk. Próby z siedlisk o bardziej heterogenicznym otoczeniu charakteryzowały się wyższą liczbą gatunków i liczebnością całkowitą. Duża liczba różnorodnych siedlisk towarzyszących, powodowała wzrost liczby dostępnych zasobów środowiskowych, takich jak pokarm i miejsca do gniazdowania czy przezimowania.

Wyniki badań są zgodne z koncepcją zakładającą wzrost bogactwa gatunkowego fauny wraz ze wzrostem różnorodności siedliskowej.

WIEK SAMCÓW I SAMIC PSZCZOŁY MURARKI OGRODOWEJ *OSMIA RUFa* L. A EFEKTYWNOŚĆ UNASIENIANIA

Karol Giejdasz, Elżbieta Frąckowiak, Aleksandra Łangowska

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

Murarka ogrodowa *Osmia rufa* L. (Apoidea, Megachilidae) jest poligynicznym gatunkiem wiosennym pszczoły, który rozpoczyna okres lotów i gniazdowania na przełomie marca i kwietnia, a kończy w czerwcu. Dokładny termin zakończenia zimowania zależy od czynników zewnętrznych (temperatury) i może ulegać sezonowym zmianom, natomiast zawsze jako pierwsze pojawiają się samce, które wygryzają się przy temperaturach zbyt niskich, aby spowodować aktywację zimujących samic. Samce wyczekują na pojawienie się samic około 1-2 tygodni. Do kopulacji dochodzi zazwyczaj tuż po wygryzieniu się samic. Tymczasem niekorzystny rozkład temperatur lub opady mogą zmieniać okres wyczekiwania samców na samice. Niekiedy także samice, z powodu niesprzyjających warunków atmosferycznych (opady, wiatr), muszą po aktywacji pozostać w schronieniach.

Celem naszego doświadczenia była ocena efektywności unasieniania murarki ogrodowej w zależności od wieku samic, jak i wieku samców w momencie kojarzenia się ze sobą owadów. Poznanie tych zależności może tłumaczyć zmiany w proporcjach płci w populacji (samice nieunasienione pozostawiają tylko potomstwo męskie), a także przyczynić się do udoskonalenia metod chowu murarki ogrodowej w zakresie sterowania jej reprodukcją.

Ocenę skuteczności unasieniania przeprowadzono poprzez kontrolę wypełnienia nasieniem zbiorniczka nasiennego. Owady przetrzymywano w laboratorium, w klatkach

z pleksiglasu, po 15 samców i 15 samic w jednej. Utworzono pięć grup doświadczalnych, w których znajdowały się samice: jednodniowe, dwudniowe, trzydniowe, czterodniowe lub pięciodniowe oraz siedem grup z samcami w wieku 1, 5, 10, 15, 20, 25 lub 30 dni. Do klatek z samicami wpuszczono samce czternastodniowe, do klatek z samcami samice jednodniowe, które pozostawały tam przez pięć dni. Samice usypiano i poddawano sekcji celem wypreparowania zbiorniczka nasiennego.

Największa liczba samic została unasieniona w pierwszym dniu po opuszczeniu oprzędów. W kolejnych dniach życia skuteczność ich unasieniania malała. Z kolei największą skutecznością unasieniania samic wykazały się samce w wieku piętnastu i dwudziestu dni licząc od momentu wygryzienia się z oprzędów. W początkowym i końcowym okresie życia zdolność samców do unasieniania była znacznie mniejsza.

ROZWÓJ POPULACJI MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA RUFA* L.) I JEJ FAUNY TOWARZYSZĄCEJ NA OBSZARACH W RÓŻNYM STOPNIU ZURBANIZOWANYCH

Barbara Zajdel¹, Mikołaj Borański², Kornelia Kucharska³,
Dariusz Teper², Ada Domańska¹

¹ Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie,

² Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa, w Puławach

³ Zakład Zoologii, SGGW w Warszawie

Rozbudowa struktury miejskiej ma znaczący wpływ na destrukcję i fragmentację naturalnych siedlisk owadów. Presja człowieka jest szczególnie silna na obszarach podmiejskich. W wielu badaniach oceniano bogactwo gatunkowe pszczół na obszarach miejskich. Natomiast gniazda pszczół samotnic takich jak murarka ogrodowa zamieszkuje wiele różnych gatunków zwierząt, które tworzą charakterystyczną faunę towarzyszącą.

Celem badania była ocena rozwoju populacji pszczoły samotniczej murarki ogrodowej i zmian w różnorodności fauny towarzyszącej w różnych typach środowisk.

Badania prowadzono w Warszawie i okolicach, w trzech typach środowisk: miejskim (ściśle centrum), podmiejskim (20-30 km od centrum miasta) i wiejskim (60-90 km od miasta). Przez 3 lata na wybranych 9 stanowiskach wystawiano gniazda z trzciny oraz 600 kokonów murarki ogrodowej. Jesienią analizowano materiał gniazdowy pod względem liczby poprawnie wykształconych kokonów, zmarłych larw, pasożytów i kleptopasożytów gniazdowych oraz gatunków towarzyszących.

Średnie przyrosty populacji uzyskane ze stanowisk z obszaru miasta i wsi były zbliżone i wynosiły odpowiednio 5,6 i 5,9. Istotnie mniejsze przyrosty uzyskano na przedmieściach (5,2). Najwięcej larw pszczół zamierało w mieście (średnio 1,6 w rurce gniazdowej), nieco mniej na wsi (1,3) a najmniej na przedmieściach (1,0). Największe straty spowodowane pasożytami gniazdowymi uzyskano we wszystkich latach na przedmieściach (1,6 komory/rurkę), w pozostałych typach środowisk straty te były trzykrotnie mniejsze.

Stwierdzono, że z roku na rok w gniazdach pszczół pojawiały się nowe gatunki należące do fauny towarzyszącej. Łącznie na wsi stwierdzono 20 gatunków fauny towarzyszącej, na przedmieściach 16, a w centrum miasta 15. Dla gatunków fauny towarzyszącej stwier-

dzono silną dodatnią korelację między wskaźnikiem bioróżnorodności H' a procentem zieleni obszarów, na których znajdowały się kolonie pszczoł.

ŹRÓDŁA POŻYTKU PYŁKOWEGO MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA RUFÆ* L.) NA OBSZARACH W RÓŻNYM STOPNIU ZURBANIZOWANYCH

Barbara Zajdel¹, Mikołaj Borański², Kornelia Kucharska³,
Dariusz Teper², Ada Domańska¹

¹Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie,

²Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach,

³Zakład Zoologii, SGGW w Warszawie

Na obszarach miejskich większość zarejestrowanych gatunków to pszczoły polielektryczne, zbierające pyłek i nektar z różnych roślin. Uważa się, że dieta pszczoł na obszarach zurbanizowanych jest bardziej urozmaicona ze względu na większą różnorodność roślin niż na terenach uprawnych.

Celem badania było określenie preferencji pokarmowych pszczoł w tak odmiennych siedliskach jak miasto, przedmieścia i wieś (łącznie 9 lokalizacji).

Analizę palinologiczną wykonano w ciągu dwóch lat badań. Z każdego gniazda pobrano losowo, z różnych rurek gniazdowych, po 20 prowizji pyłkowych pochodzących z komór zlokalizowanych na różnych głębokościach.

Z naszych badań wynika, że dieta pszczoł różniła się znacząco pomiędzy obszarami zurbanizowanymi i rolniczymi. W ciągu dwóch lat w gniazdach zlokalizowanych w mieście i na przedmieściach stwierdziliśmy od 17 do 19 typów pyłku, natomiast na terenach wsi tylko 13. Pszczoły w każdym sezonie zbierały pyłek roślin w różnych proporcjach. W mieście największy procent pyłku pochodził z orzechów włoskich (22,6-50,5%) i kasztanowców (2,3 – 53,3%). Na przedmieściach pszczoły najczęściej korzystały z pyłku dębów (8,3-59,1%) i orzechów włoskich (4,6-35,5%). Tu także w większym stopniu zbierały pyłek z roślin z rodziny kapustowatych, śliw, jaskrów, z roślin z rodziny szklakowatych i różowatych; co świadczy o większej różnorodności i dostępności do tych roślin pokarmowych niż na pozostałych obszarach. Najmniej urozmaiconą dietę miały pszczoły z terenów wiejskich. Najczęściej korzystały z roślin uprawnych, które aktualnie znajdowały się w pobliżu miejsca gniazdowania tj. śliw (max. 76,8%) i truskawek (max. 73,8%). Wśród odwiedzanych tu roślin wyróżnić można wiązy, topole, wierzby i buki, a także rośliny z rodzin: szklakowate, różowate i kapustowate.

BIORÓŻNORODNOŚĆ I LICZEBNOŚĆ PSZCZOŁ (HYMENOPTERA, APOIDEA) NA RZEPAKU OZIMYM

Dariusz Teper, Mikołaj Borański, Zbigniew Kołtowski

Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Rzepak ozimy jest najważniejszą i najszerzej uprawianą rośliną oleistą w Polsce. Areal zasiewów tej rośliny ma tendencję zwyżkową i w 2017 roku osiągnął 0,88 mln ha (GUS 2018). Ze względu na rodzaj zapylenia rzepak jest gatunkiem fakultatywnie obcopolnym,

u którego podczas kwitnienia dochodzi zarówno do samo jak i obcozapylenia. Szacuje się, że na skutek udziału pszczół w zapyłaniu rzepaku, w zależności od odmiany oraz warunków pogodowych w okresie kwitnienia, następuje wzrost plonu nasion średnio od 10 do 30%.

Celem badań była ocena bioróżnorodności pszczół (Apoidea) na terenach intensywnych upraw rzepaku ozimego w rejonie Puław. Badania przeprowadzono na plantacjach rzepaku ozimego (*Brassica napus* L. ssp. *napus*) w dwóch lokalizacjach: Policzna – 40 ha, Osiny – 80 ha. Z uwagi na to, że uprawa rzepaku na badanych powierzchniach odbywa się w płodozmianie z uprawami zbóż, obserwacje prowadzono w 2016 i 2018 roku. Obserwacji zagęszczenia Apoidea dokonano na początku, w pełni i pod koniec okresu kwitnienia roślin: w godzinach 09.30–13.00, tj. porze największej aktywności przedstawicieli wszystkich grup zapyłaczy. Prowadzono je w dni pogodne, przy temperaturze powyżej 20°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 pszczół podczas pojedynczego przemarszu. Próby pobierano w częściach brzeżnych i środkowych plantacji.

Wśród owadów pszczołowych zanotowanych na rzepaku ozimym w okolicach Puław, pod względem liczebności dominowały pszczoły miodne *Apis mellifera* L. (98%). Obserwowano również nieliczne pszczoły samotnice, głównie z rodzaju *Andrena* oraz trzmiele *Bombus*. Przyjmując, że optymalnie na 1 m² plantacji rzepaku powinno pracować od 4 do 6 pszczół, zagęszczenie pszczół w rejonie objętym badaniami (średnio 0,86 pszczoły na m²) było daleko niewystarczające do dobrego zapylenia rzepaku. Zagęszczenie Apoidea w rejonie badań, mimo że niższe od optymalnego, było o 1/3 wyższe niż w okolicach Olsztyna (Sądej W., Nietupski M. 2011) i ponad 9-krotnie wyższe niż w Wielkopolsce (Banaszak 1982). Wynika ono przede wszystkim z obecności pszczoły miodnej, której zagęszczenie jest bardzo zmienne i zależy od wielkości plantacji, wydajności miodowej i od tego, czy na daną plantację zostały podwiezione rodziny pszczele.

Praca została wykonana w ramach programu wieloletniego IO 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 BIORÓŻNORODNOŚCI I ZAGĘSZCZENIA PSZCZÓŁ NA UPRAWACH GRYKI ZWYCZAJNEJ (*FAGOPYRUM ESCULENTUM* MOENCH)

Mikołaj Borański, Zbigniew Kołtowski, Dariusz Teper

Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Jednym z najważniejszych pożytków towarowych dla pasiek jest gryka zwyczajna (*Fagopyrum esculentum* Moench, Polygonaceae). W Polsce jest to gatunek uprawny, czasami przejściowo dziczący. Areal zasiewów gryki w 2017 roku wyniósł około 78 tys. ha (GUS 2018). Jest to roślina której kwiaty wymagają wielokrotnych odwiedzin, aby doszło do skutecznego zapylenia. Zapyłana jest głównie przez pszczoły miodne, które stanowią około 80% wszystkich owadów odwiedzających kwiaty.

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

Badania przeprowadzono w 2018 r., na plantacjach gryki zwyczajnej (*Fagopyrum esculentum* Moench) w dwóch lokalizacjach: Helenówka – gmina Zwolen, powiat zwoleński – 3 ha, Stefanów – gmina Przyłęk, powiat zwoleński – 3 ha. Obserwacje prowadzono w dni pogodne, na początku, w pełni i pod koniec okresu kwitnienia roślin, w godzinach 0800–1000, tj. porze nektarowania kwiatów gryki. Liczebność Apoidea ustalano z wykorzystaniem metody pasów, polegającej na przejściu wzdłuż wyznaczonych transektów liniowych (długości 200 m i szerokości 1 m) w czasie 20 minut. Próbkę stanowiła liczba wszystkich zaobserwowanych przedstawicieli nadrodziny pszczół podczas pojedynczego przemarszu. Obserwacje prowadzono w częściach brzeżnych i środkowych plantacji.

Wśród owadów pszczołowatych spotykanych na gryce dominowały pszczoły miodne *Apis mellifera* L. (84%), przy udziale trzmieli i pszczół samotnic. Średnie zagęszczenie pszczół w rejonie objętym badaniami wynosiło 1,4 osobnika na 1 m². Zagęszczenie Apoidea, na terenach intensywnych upraw rolnych, zależy głównie od obecności pszczół miodnych, a więc od obecności pasiek zlokalizowanych w zasięgu lotu pszczół. Przyjmując, że optymalna liczba owadów na 1 m² plantacji gryki powinna wynosić około 3 pszczoły (Jabłoński 1997). Zagęszczenie Apoidea na plantacjach w Helenówce i Stefanowie było niewystarczające do dobrego zapylenia kwiatów gryki.

Praca została wykonana w ramach programu wieloletniego IO 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.

HODOWLA MURARKI ROGATEJ (*OSMIA CORNUTA* LATR., 1805) W POLSCE

Mikołaj Borański¹, Dariusz Teper¹, Barbara Zajdel²,
Kornelia Kucharska³

¹Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

²Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie

³Katedra Biologii Środowiska Zwierząt. SGGW w Warszawie

e-mail: mikołaj.boranski@inhort.pl

Murarka rogata *Osmia cornuta* (Latr.) występuje prawie w całej Europie, choć najliczniej w środkowej i południowej części kontynentu oraz w północnej Afryce i od południowo-zachodniej do północnej Azji. Według Kronicia i in. (2006) murarka rogata jest gatunkiem ciepłolubnym, pojawiającym się wiosną około dwa tygodnie wcześniej, niż murarka ogrodowa *Osmia rufa* (L.). W Polsce *O. cornuta* należy do gatunków rzadkich, a jedyne jej naturalne stanowisko stwierdzono na Wyżynie Krakowsko-Wieluńskiej. Biologia gniazdowania tego gatunku jest podobna do biologii murarki ogrodowej. W Europie już w latach 80 podjęto próby hodowli tego gatunku. Dotychczas murarka rogata była z powodzeniem hodowana i wykorzystywana do zapylania upraw w cieplejszych krajach Europy m.in. w Serbii, Hiszpanii, we Włoszech czy na Węgrzech.

Celem badania było sprawdzenie możliwości namnażania populacji *O. cornuta* w warunkach klimatycznych Polski oraz porównanie hodowli murarki rogatej z, powszechnie hodowaną, murarką ogrodową.

Materiał badawczy stanowiły kokony murarki rogatej i ogrodowej, pochodzące z hodowli Zakładu Pszczelnictwa IO w Puławach. Hodowlę obu gatunków w 2018 r. prowadzono w osobnych skrzynkach gniazdowych, oddalonych od siebie o około 150 m. W poszczególnych skrzynkach umieszczono po 1 tys. materiałów gniazdowych (20 cm trzcinowe rurki o średnicy 8-10 mm dla *O. cornuta* i 6-8 mm dla *O. rufa*) i wyłożono po 1 tys. kokonów. Skrzynki gniazdowe ustawiono na terenie kolekcji roślin miododajnych Zakładu Pszczelnictwa IO w Puławach, tak aby zapewnić pszczołom identyczne warunki użytkowe.

Stopień wylęgu pszczoł z kokonów był dobry i wyniósł 99% dla murarki ogrodowej i 88% dla murarki rogatej. Ocena zasiedlenia gniazd murarki rogatej była zadowalająca i wyniosła około 66%, przy 100% zasiedleniu gniazd przez murarkę ogrodową. Różnica w stopniu zasiedlenia materiałów gniazdowych znalazła swoje odzwierciedlenie w przyroście populacji ww. gatunków. Z hodowli murarki rogatej, po sezonie, uzyskano 5 tys. kokonów (5-krotny przyrost), a z kolonii murarki ogrodowej aż ponad 8 tys. oprzędów (8-krotny przyrost). Taki współczynnik przyrostu *O. cornuta* jest zadowalający i pozwala na dość szybkie zwiększenie populacji tej pszczoły. Należy jednak zwrócić uwagę na niezwykle ciepłą wiosnę 2018 r. W mniej sprzyjających warunkach pogodowych można się spodziewać znacznie gorszych wyników hodowlanych.

Praca została wykonana w ramach programu wieloletniego IO 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.

PRZEGLĄD MIKROFLORY TOWARZYSZĄCEJ MURARCE OGRODOWEJ (*OSMIA RUFa*)

Adam Staniszewski^{1,2}, Aleksandra Łoś³, Aneta Strachecka⁴

¹ Zakład Botaniki i Mykologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie - Skłodowskiej w Lublinie

² Wydział Agrobioinżynierii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

³ Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie

⁴ Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Pszczoły (Apoidea) stanowią kluczową rolę w prawidłowym funkcjonowaniu ekosystemu. Stanowią one jedną z najliczniejszych grup zapylaczy, bez których niemożliwe stałoby się rozmnażanie generatywne roślin owadopylnych, do których należy większość gatunków o znaczeniu komercyjnym. W ostatnich latach z powodu wzrastającego problemu wzmoczonego wymierania pszczoł miodnych (*Apis mellifera*) obiektem zainteresowania stają się inne gatunki zapylaczy. Jedynym z gatunków wzbudzających szczególne zainteresowanie jest murarka ogrodowa (*Osmia rufa*), pszczoła samotnica należąca do rodziny miesierkowatych (Megachilidae). Murarki ze względu na swój behavior, niewielkie wymagania oraz łatwość chowu stanowią doskonałą alternatywę dla *A. mellifera*, dodatkowo jak wykazują dostępne publikacje, mogą być stosowane w przypadku upraw pod osłonami.

Celem pracy była identyfikacji bakterii towarzyszących murarce ogrodowej (*O. rufa*) na terenie Lublina i okolic.

Materiał do badań pobrany został wiosną 2018 i pochodził z terenu Lublina oraz najbliższych okolic. Z 250 poczwerek wyizolowano bakterie z których wyprowadzono czyste kultury, które zostały poddane identyfikacji przy pomocy spektrometru mas MALDI-TOF.

Zidentyfikowanych zostało 40 gatunków bakterii należących do trzech rodzajów: *Bacillus* (8 szczepów należących do 6 gatunków), *Pseudomonas* (34 szczepy spośród 29 gatunków) oraz *Sphingomonas* (8 szczepów spośród 5 gatunków), w tym gatunki potencjalnie patogenne takie jak *B. thuringiensis*, czy *Pseudomonas* spp.

OCENA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA RUFA* L.) JAKO CZYNNIKA ZWIĘKSZAJĄCEGO PLONOWANIE LIPY DROBNOLISTNEJ (*TILIA CORDATA* MILL.) W LEŚNYCH PLANTACJACH NASIENNYCH.

Mateusz Kęsy, Monika Fliszkiewicz, Weronika Banaszak-Cibicka

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

W związku z dużym zapotrzebowaniem na materiał siewny drzew liściastych w Lasach Państwowych, istotnym jest próba znalezienia sposobu na zwiększenie ich plonowania. Celem prowadzonych badań jest określenie przydatności murarki ogrodowej (*Osmia rufa* L.) do zapylania upraw nasiennych lipy drobnolistnej (*Tilia cordata* Mill.). Dotychczas murarka ogrodowa była wykorzystywana głównie do zapylania upraw sadowniczych oraz nasienniczych upraw warzywnych, dlatego też próba wprowadzenia jej jako zapylacza do leśnych plantacji nasienniczych ma charakter pionierski.

Badania były prowadzone w 2018 roku na plantacjach nasiennych lipy, zlokalizowanych w nadleśnictwach w Pniewach, Łopuchówku, Jastrowiu oraz Świerczynie. Na wybranych powierzchniach badawczych wytypowano drzewa doświadczalne, przy których umieszczone zostały sztuczne agregacje pszczół samotnic (oprządy z owadami oraz gniazda z trzciny pospolitej do zasiedleń), a także zbliżone pod względem wielkości i pokroju drzewa kontrolne, przy których nie umieszczono murarki. Wystawienie gniazd z owadami było zsynchronizowane z terminem zakwitania lipy. Po rozwinięciu się nasion, zebrano je w celu określenia ilości i jakości pozyskanego materiału siewnego.

We wszystkich przypadkach stwierdzono większą liczbę nasion pozyskanych z drzew doświadczalnych, a w niemalże 67% par drzew nasiona te miały także większą masę. Ocenę jakości materiału siewnego przeprowadzono na podstawie badania żywotności nasion metodą krojenia. Przeprowadzone analizy wykazały wyższą żywotność nasion u większości (75%) drzew doświadczalnych. Aby wykluczyć wpływ sezonu wegetacyjnego, badania będą kontynuowane w kolejnych dwóch latach.

BEE PRODUCTS PRODUKTY PSZCZELE

PIERZGA – NATURALNE ŹRÓDŁO ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH

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

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

Produkty pochodzenia roślinnego są bogatym źródłem substancji biologicznie aktywnych. Liczną grupę wśród tych związków stanowią substancje o działaniu przeciwutleniającym (antyoksydacyjnym). Za właściwości antyoksydacyjne w dużym stopniu odpowiedzialne są związki polifenolowe, a wśród nich flawonoidy. Związki te powszechnie występują w świecie roślinnym, nie są natomiast syntetyzowane przez organizm ludzi i zwierząt. Badania wykazały m.in., że dieta bogata w związki polifenolowe zapobiega powstawaniu szeregu chorób. Wśród nich należy wymienić: choroby sercowo-naczyniowe, nowotwory, cukrzycę, nadciśnienie tętnicze, choroby neurodegeneracyjne (Alzheimera, Parkinsona).

Pierzga jest naturalnym produktem roślinnym – pyłkiem kwiatowym - zebrany i częściowo przetworzony przez pszczoły. Wcześniejsze badania (Waś i wsp., 2017) pyłku kwiatowego dotyczące składu związków fenolowych stały się podstawą do przeprowadzenia badań pierzgi w tym kierunku. Celem niniejszych badań było poznanie właściwości antyoksydacyjnych oraz składu jakościowego i ilościowego związków fenolowych w pierzdze. Materiał do badań stanowiło 68 próbek pierzgi pozyskanych w trzech sezonach (2015-2017) 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 oznaczenia spektrofotometryczne właściwości antyoksydacyjnych (z zastosowaniem rodnika DPPH+) oraz całkowitej zawartości związków fenolowych (metodą Folina-Ciocalteu'a). Przeprowadzono 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 kolumnkach C18 (500 mg/6 mL). Rozdział związków fenolowych został przeprowadzony na kolumnie chromatograficznej Synergi 4u Fusion RP-80A (250 x 4,6 mm, Phenomenex). Poszczególne związki fenolowe zostały zidentyfikowane na podstawie czasów retencji i analizy widm UV tych związków. Analizę ilościową wykonano metodą standardu zewnętrznego.

Wyniki badań spektrofotometrycznych wykazały, że próbki pierzgi charakteryzowały się bardzo wysoką aktywnością antyoksydacyjną (od 92,5 do 96,9%; średnio 95,3%) i całkowitą zawartością związków fenolowych (od 646,2 do 1649,8 mg/100 g; średnio 1146,1 mg/100 g).

Metodą HPLC-DAD w większości próbek zidentyfikowano i oznaczono ilościowo wanilinę, kwasy fenolowe: kawowy, p-kumarowy, trans-ferulowy, wanilinowy i salicylowy oraz flawonoidy: hesperydynę, rutynę, kwercytnę, kemferol i izoramnetynę. Suma zawartości kwasów fenolowych i flawonoidów wahała się średnio od 662,0 do 3631,0 µg/100 g, w tym zawartości kwasów fenolowych - od 345,2 do 502,0 µg/100 g i zawartość

flawonoidów - od 372,6 do 2 905,6 µg/100 g. Spośród kwasów fenolowych, najwyższe zawartości oznaczono dla kwasu p-kumarowego (242,5 – 247,0 µg/100 g), a z flawonoidów dla hesperydyny (634,9 – 1621,0 µg/100 g) i rutyny (318,4 - 1518,0 µg/100 g).

Literatura: Waś E., Szczęsna T., Rybak-Chmielewska H., Teper D., Jaśkiewicz K. (2017) – Application of HPLC-DAD technique for determination of phenolic compounds in bee pollen loads. Journal of Apicultural Science, 61(1): 153-162.

CZY MIÓD MANUKA CHARAKTERYZUJE NATURALNIE NISKA AKTYWNOŚĆ ENZYMATYCZNA?

Ewa Waś, Dariusz Teper, Teresa Szczęsna, Katarzyna Jaśkiewicz,
Monika Witek

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

Miód manuka pozyskiwany jest tylko w niektórych regionach Nowej Zelandii z nektaru kwiatów krzewu manuka (*Leptospermum scoparium*). Przypisuje mu się silne działanie antybakteryjne i przeciwzapalne. Głównym składnikiem odpowiedzialnym za właściwości antybakteryjne miodu manuka jest metyloglioksal (MGO), powstający w wyniku przemian dihydroksyacetonu (DHA). Źródłem DHA jest nektar, przy czym naturalna zawartość DHA w nektarze, w zależności od pochodzenia geograficznego, jest bardzo zróżnicowana. Tylko niektóre krzewy manuka dostarczają nektaru, z którego możliwe jest pozyskanie miodu o silnych właściwościach antybakteryjnych. Im większe stężenie MGO, tym silniejsze działanie antybakteryjne miodu. Zależnie od zawartości tego związku, miód ma więc różne zastosowanie. Zawartość DHA w czasie przechowywania miodu manuka obniża się, a udział MGO wzrasta. Przy czym reakcję tę katalizuje podwyższona temperatura, co niestety stwarza możliwości „sztucznego” zwiększenia zawartości MGO w miodzie.

Informacje dotyczące zawartości MGO w miodzie manuka oraz jego właściwości antybakteryjnych, są dość dobrze udokumentowane. Na temat pozostałych parametrów fizykochemicznych miodu manuka nie ma, jak dotąd, zbyt wielu informacji. Mimo to, ze strony polskich importerów pojawiły się postulaty, aby miód manuka uznać za miód o „naturalnie niskiej aktywności enzymatycznej”. Według Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 3 października 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu (Dz. U. Nr 181, poz. 1773 z późn. zm.) miody o niskiej enzymatyce może charakteryzować niższa liczba diastazowa (aktywność enzymu α -amylazy), ale nie mniejsza niż 3 Schade, natomiast zawartość HMF (5-hydroksymetylofurfuralu) w tych miodach nie może przekraczać 15 mg/kg. Dla pozostałych miodów, zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia, liczba diastazowa nie może być niższa niż 8 Schade, a zawartość HMF nie powinna być wyższa niż 40 mg/kg.

W latach 2008-2018 w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich (LBJPP) w Puławach przebadano łącznie 69 próbek miodu, które zostały zadeklarowane jako miód manuka. Zgodnie ze zleceniami, w 58 próbkach wykonano oznaczenie liczby diastazowej (LD), w 57 oznaczono 5-hydroksymetylofurfural (HMF), a analizę pyłkową wykonano tylko w 39 próbkach. Wszystkie trzy wymienione parametry zbadano w 31 próbkach.

W 30 próbkach miodu oznaczono liczbę diastazową równą lub wyższą niż 8 Schade, co oznacza, że 52% przebadanych w LBJPP próbek spełniało wymagania Rozporządzenia,

określone dla tego parametru (nie mniej niż 8 Schade). Jednak, aż 48% próbek ($n = 28$) zadeklarowanych jako miód manuka, posiadało liczbę diastazową poniżej 8 Schade. Należy jednak podkreślić, że problem niskiej liczby diastazowej został przede wszystkim zaobserwowany w próbkach o niskim udziale pyłku *Leptospermum*, a więc skoro miodów tych nie można było uznać za odmianowy miód manuka (wymagana minimalna zawartość pyłku *Leptospermum* powinna wynosić co najmniej 70%), to nie ma podstaw aby uznać, że niska liczba diastazowa, oznaczona w tych próbkach, jest naturalną cechą miodu manuka. Tym bardziej, że w próbkach tych oznaczono również wysokie zawartości HMF, w wielu przypadkach powyżej 15 mg/kg (drugie wymaganie określone w RMRiRW dla miodu o naturalnie niskiej aktywności enzymów). Należy również nadmienić, że wśród próbek zadeklarowanych jako miód manuka z wysokim MGO (400+ i więcej), zdarzały się próbki, w których udział pyłku *Leptospermum* wynosił około 50%, a w jednej z nich zaledwie 29%, przy czym zawartości HMF znacznie przekraczały dopuszczalną granicę (odpowiednio około 60 i powyżej 220 mg/kg). Powyższe dane pozwalają przypuszczać, że wysokie zawartości MGO w tych próbkach zostały uzyskane „sztucznie”, najprawdopodobniej w wyniku długotrwałego działania wysokiej temperatury.

WPŁYW POCHODZENIA GEOGRAFICZNEGO PROPOLISU NA JEGO WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWDROBNOUSTROJOWE

Piotr Robert Nowotnik

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Nauk o Żywności
Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Oceny Żywności
Zakład Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności

Badano próbki propolisu pochodzące z północnej, środkowej i południowej Europy celem porównania ich właściwości fizyko-chemicznych oraz przeciwdrobnoustrojowych. Oznaczono całkowitą zawartość polifenoli i flawonoidów w etanolowych ekstraktach propolisu (EEP), których więcej było w propolisie włoskim, zaś mniej w propolisie angielskim i polskim. Wyznaczono minimalne stężenie hamujące (MIC), minimalne stężenie bakteriobójcze (MBC) i grzybobójcze (MFC) badanych EEP. Wartości MBC i MFC badanych EEP były często wyższe od wartości MIC. Stwierdzono wysoką aktywność przeciwdrobnoustrojową wszystkich badanych EEP, choć wartości MIC ekstraktu z propolisu włoskiego były niższe niż ekstraktu angielskiego i polskiego. Zmniejszenie liczby komórek bakterii Gram-dodatnich o 5 cykli logarytmicznych przy stężeniu 1-2 mg/cm³ nastąpiło po upływie 2 godzin działania EEP włoskiego. Wobec bakterii Gram-ujemnych działanie bakteriobójcze EEP z Włoch nastąpiło między 2 a 6 godziną przy stężeniu 1-3 mg/cm³. Potwierdzono wpływ pochodzenia geograficznego propolisu na jego właściwości przeciwdrobnoustrojowe. Technologia żywności rozpatruje możliwość włączenia przetworzonych form propolisu w szereg barier przeciwdziałających niepożądanym zagrożeniom mikrobiologicznym w żywności. To fenomenalne rozwiązanie mogłoby stanowić alternatywę dla usługowanych środków konserwujących i przeciwutleniających pochodzenia chemicznego, będących jedną z wielu metod utrwalania żywności i zapewniania jej najwyższej jakości.

KONTROLA POZOSTAŁOŚCI SUBSTANCJI ZAKAZANYCH I LEKÓW PRZECIWBAKTERYJNYCH W MIODZIE W UNII EUROPEJSKIEJ

Kamila Mitrowska, Anna Gajda, Tomasz Śniegocki, Tomasz Błądek,
Maja Antczak, Andrzej Posytniak

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

Próby zwalczania zgnilca złośliwego, nosemozy czy innych chorób pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.) zazwyczaj przeprowadzane są przy użyciu substancji o charakterze przeciwdrobnoustrojowym takich jak sulfonamidy, tetracykliny, aminoglikozydy, fenikole, nitrofurany czy nitroimidazole. 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. Ponadto, ze względu na działanie mutagenne i kancerogenne, część z tych substancji jak nitrofurany, nitroimidazole i chloramfenikol są bezwzględnie zakazane do stosowania u wszystkich zwierząt, w tym pszczół, z których lub od których pozyskuje się żywność. W konsekwencji, nielegalne stosowanie tych substancji może doprowadzić do gromadzenia się ich pozostałości w produktach pszczelich takich jak miód.

Od ponad 20 lat kontrola pozostałości chemicznych w żywności pochodzenia zwierzęcego w Unii Europejskiej prowadzona jest zgodnie z Dyrektywą Rady 96/23/WE. W Polsce podstawą prawną do prowadzenia badań kontrolnych zgodnie z tą dyrektywą jest Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 21 czerwca 2017 r.

Dyrektywa Rady 96/23/WE wymaga od państw członkowskich opracowania i wdrożenia krajowych programów monitorowania pozostałości; określa również poziomy pobierania próbek i częstotliwość, a także grupy substancji, które należy badać dla każdej kategorii żywych zwierząt lub produktów zwierzęcych. W Polsce taki program monitorowania funkcjonuje jako „Krajowy program badań kontrolnych substancji niedozwolonych, pozostałości chemicznych, biologicznych, produktów leczniczych u zwierząt, w produktach pochodzenia zwierzęcego oraz w wodzie przeznaczonej do pojenia zwierząt i paszach”, za którego realizację odpowiedzialne jest Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Inspekcja Weterynaryjna. Rolę koordynatora, jako Krajowe Laboratorium Referencyjne, pełni Zakład Farmakologii i Toksykologii Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego (PIWet-PIB) w Puławach.

Według ostatniego raportu Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) za 2016 r. w sprawie wyników monitorowania pozostałości weterynaryjnych produktów leczniczych i innych substancji w żywych zwierzętach i produktach zwierzęcych, na 3 545 próbek ukierunkowanych miodu, 41 (1.16%) próbek było niezgodnych z obowiązującymi przepisami. Niezgodności te były raportowane przez 9 państw członkowskich, w tym Polskę, i wiązały się ze stwierdzeniem substancji zakazanych (nitrofurany, chloramfenikol, nitroimidazole) w 9 próbkach oraz substancji przeciwbakteryjnych (sulfonamidy, tetracykliny, fluorochinolony i makrolidy) w 11 próbkach miodu.

PORÓWNANIE SKŁADU ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH W KRAJOWYCH MIODACH ODMIANOWYCH

Katarzyna Jaśkiewicz

Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach

e-mail: katarzyna.jaskiewicz@inhort.pl

Literatura związków fenolowych (kwasów fenolowych i flawonoidów) w krajowych miodach odmianowych dotyczy głównie badań całkowitej zawartości związków fenolowych oraz właściwości antyoksydacyjnych metodami spektrofotometrycznymi. Natomiast skład związków fenolowych krajowych miodów odmianowych nie został jeszcze dobrze poznany.

Celem pracy było poznanie składu związków fenolowych (kwasów fenolowych i flawonoidów) w krajowych miodach odmianowych.

Łącznie przebadano 100 próbek miodów odmianowych: akacjowy (n = 20), rzepakowy (n = 16), faceliowy (n = 16), lipowy (n = 12), gryczany (n = 12), nektarowo-spadziowy (n = 10), ze spadzi liściastej (n = 8), ze spadzi iglastej (n = 6), które pochodziły z pasiek Zakładu Pszczelnictwa IO w Puławach oraz z pasiek prywatnych pszczelarzy z sezonu 2017 i 2018. Klasyfikacja odmianowa próbek miodu do badań została przeprowadzona na podstawie wyników analizy pyłkowej, wykonanej metodą mikroskopową.

Zawartość związków fenolowych (kwasów fenolowych i flawonoidów) oznaczono techniką wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detektorem z matrycą fotodiodową (HPLC-DAD). Do wyizolowania związków fenolowych z miodu zastosowano technikę ekstrakcji do fazy stałej (SPE) na kolumnienkach wypełnionych sorbentem oktadecylsilanolowym (C18) za pomocą metanolu. Rozdział chromatograficzny kwasów fenolowych i flawonoidów został przeprowadzony na kolumnie Synergi 4 μ m Fusion RP-80A w układzie elucji gradientowej. Poszczególne związki fenolowe zostały zidentyfikowane na podstawie czasów retencji i analizy widm (analiza jakościowa) tych związków. Dla badanych związków wyznaczono długości fali, przy których zaobserwowano maksima absorpcji - 270 nm dla: kwasu wanilinowego, waniliny, hesperydyny, rutyny, 300 nm dla: kwasu p-kumarowego, kwasu salicylowego, hesperetyny, pinocembryna, chryzyny i 320 nm dla: kwas kawy, kwasu trans-ferulowego, kwercetyny, luteoliny, kempferolu, izoramnetyny i akacetyny. Wyznaczone maksima absorpcji wykorzystano do obliczeń ilościowych. Analizę ilościową wykonano metodą standardu zewnętrznego z zastosowaniem mieszaniny wzorców badanych związków.

We wszystkich miodach odmianowych, za wyjątkiem miodu gryczanego, zidentyfikowano w różnych ilościach fenolokwasy: wanilinowy, kawowy, p-kumarowy, salicylowy i trans-ferulowy. W miodzie gryczanym nie wykryto kwasu salicylowego i trans-ferulowego. W większości próbek miodu oznaczono również w różnych ilościach flawonoidy: rutynę, hesperetynę, pinocembrynę, chryzynę, hesperydynę. Dodatkowo w miodzie rzepakowym i faceliowym wykryto kempferol i izoramnetynę, a w miodzie akacjowym i lipowym - akacetynę.

Praca została wykonana w ramach programu wieloletniego IO 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.

WYNIKI BADAŃ MONITORINGOWYCH POZOSTAŁOŚCI AKARYCYDÓW W MIODZIE, WĘZIE I WOSKU PSZCZELIM (2015 – 2018)

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

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

Stosowanie w pszczelarstwie preparatów weterynaryjnych do zwalczania *V. destructor* stwarza konieczność ciągłego prowadzenia monitoringu pozostałości substancji aktywnych tych preparatów w wosku pszczelim i miodzie. Taki monitoring prowadzony jest od 2015 r. przez Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich Zakładu Pszczelnictwa w Puławach w ramach realizowanego przez Instytut Ogrodnictwa Programu Wieloletniego.

W 4 latach realizacji Programu (2015-2018) Laboratorium przebadło 113 próbek wosku (w tym 50 próbek węzy i 63 próbek wosku pszczelego) oraz 359 próbek miodu pozyskanych z różnych województw: wielkopolskiego (66), mazowieckiego (66), zachodnio-pomorskiego (60), świętokrzyskiego (49), dolnośląskiego (33), opolskiego (18), lubelskiego (16), podkarpackiego (16), śląskiego (14), łódzkiego (10), warmińsko-mazurskiego (7), lubuskiego (4).

Badaniami objęto pozostałości: fluwalinatu, flumetryny i amitrazu w postaci metabolitów: 2,4-dimetyloaminy (DMA) i 2,4-dwumetylofenyloformamidu (DMF) oraz kumafosu, bromopropylatu i akrynatryny. Oznaczenia pozostałości wymienionych akarycydów wykonano techniką chromatografii gazowej z detektorem mas (GC-MS) i z detektorem wychwyty elektronów (GC-ECD).

Próbki węzy i wosku pszczelego, w których oznaczono pozostałości tau-fluwalinatu stanowiły około 35%, a kumafosu – 18% ogólnej liczby zbadanych próbek. W żadnej z przebadanych próbek wosku nie wykryto pozostałości amitrazu w postaci metabolitów tej substancji (DMA, DMF), oraz flumetryny, bromopropylatu i akrynatryny.

Wyniki badań monitoringowych sugerują, że niektórzy polscy pszczelarze do zwalczania pasożyta pszczoł *V. destructor* stosują niedozwolone w kraju preparaty weterynaryjne, których substancją aktywną jest tau-fluwalinat i kumafos, albo producenci do produkcji węzy wykorzystują zanieczyszczony воск (być może importowany). Świadczą o tym jednoznacznie wykryte w węzie i w wosku pszczelim pozostałości ww. substancji aktywnych w ilości powyżej 0,5 mg/kg (granica oznaczalności metody).

Jak podaje literatura, kumulowanie się substancji aktywnych preparatów warroabójczych w wosku pszczelim może być przyczyną ich przenikania do miodu. Przebadane próbki miodu nie zawierały pozostałości badanych substancji, w tym również pozostałości tau-fluwalinatu i kumafosu, chociaż ich pozostałości oznaczono w próbkach węzy i wosku pszczelego. Należy jednak podkreślić, że próbki miodu i wosku nie pochodziły z tych samych pasiek.

Praca została wykonana w ramach programu wieloletniego IO 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.

PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNYCH MIODU POCHODZĄCEGO Z PASIEKI MIEJSKIEJ ORAZ Z TERENÓW ROLNICZYCH

Agata Bednarek, Łukasz Nicewicz, Patrycja Pawłowska

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

W ostatnich latach widoczny jest światowy trend wprowadzania pasiek do miast. Rozwój pszczelarstwa miejskiego sprowokował dyskusję na temat korzyści i niebezpieczeństw związanych z gospodarką pasieczną w centrach miast. Głównym tematem tych rozważań jest jakość produktów pszczelich. Obecność zanieczyszczeń spowodowana działalnością przemysłową, ruchem ulicznym, a także obecność smogu to jedne z wielu czynników, które mogą wpływać na kondycję rodzin pszczelich, a tym samym również na jakość miodu. Dotychczas nie prowadzono badań nad właściwościami antyoksydacyjnymi miodu z terenów miejskich, choć właściwości te odpowiadają w głównej mierze za działanie prozdrowotne tego produktu pszczelego.

Celem pracy było porównanie wybranych właściwości przeciwutleniających miodu z tego samego okresu, pochodzącego z pasieki miejskiej oraz tradycyjnej – zlokalizowanej na terenach rolniczych. Właściwości antyoksydacyjne miodu oceniano na podstawie analizy całkowitej zawartości fenoli oraz zdolności zmiatania wolnych rodników.

Wykazano istotnie statystycznie wyższe właściwości antyoksydacyjne miodu pochodzącego z pasieki tradycyjnej w porównaniu do miodu z pasieki miejskiej. Uzyskane rezultaty skłaniają do dyskusji na temat jakości produktów pszczelich pochodzących z centrów miast.

OCENA AKTYWNOŚCI MIKROBIOLOGICZNEJ MIODÓW BARTNYCH

Beata Madras-Majewska, Łucja Skonieczna, Adam Sieńko*,
Maciej Ochnio

Pracownia Pszczelnictwa, Wydział Nauk o Zwierzętach, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie; *Lasy Państwowe Nadleśnictwo Augustów

Miód bartny wytwarzany jest przez pszczoły miodne zasiedlające barcie i kłody. Zawiera w swoim składzie, nektar i pyłek pochodzący z roślin dziko rosnących w lasach, ale również znaczne ilości pierzgi, wosku, żywicy drzew oraz spadzi. Bogaty i różnorodny skład stanowi o wysokim potencjale antyoksydacyjnym, działaniu przeciwdrobnoustrojowym i prozdrowotnym produktu. Miód bartny powszechnie uważany jest za substancję o wysokiej aktywności antybiotycznej, co sugeruje, że szereg patogenów (np. bakterie gram ujemne, bakterie gram dodatnie) jest wrażliwych na jego działanie.

W związku z powyższym podjęto badania mające na celu ocenę aktywności mikrobiologicznej miodów bartnych. Badania wykonano w Pracowni Pszczelnictwa, WNoZ SGGW w Warszawie. Materiał do badań stanowiło 14 próbek miodu pozyskanych z barci

i kłód zlokalizowanych na terenie Lasów Państwowych, na obszarze nadleśnictw północno - wschodniej Polski. Analizy mikrobiologiczne przeprowadzono metodą dyfuzyjną. Oznaczenia wykonano w kierunku wyznaczenia strefy zahamowania wzrostu badanych drobnoustrojów w miodzie bartnym pozyskanym z 1 barci i 9 kłód usytuowanych na terenie Nadleśnictwa Augustów, 3 barci umiejscowionych na terenie Nadleśnictwa Supraśl oraz 1 kłody zlokalizowanej na terenie Nadleśnictwa Maskulińskiego. W badaniach wykorzystano 8 szczepów bakterii: *L. monocytogenes*, *S. aureus* 4.4, *S. aureus* 25925, *S. aureus*, *E. coli*, *P. vulgaris*, *Enterococcus*, *P. fluorescens*. Wyżej wymienione analizy mikrobiologiczne wykonano dla wszystkich próbek miodu w trzech powtórzeniach.

Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że najbardziej wrażliwe na działanie badanych miodów były bakterie gram ujemne: *E. coli*, *P. fluorescens*, *P. vulgaris*. Bardziej odporne okazały się bakterie gram dodatnie: *Enterococcus*, *S. aureus* 4.4; *S. aureus* 25925,. Nie wykazano aktywności badanych miodów w stosunku do drobnoustrojów *L. monocytogenes*, *S. aureus*.

Dzięki inicjatywie Lasów Państwowych, w szczególności Nadleśnictwa Augustów możliwe było przeprowadzenie wyżej opisanych badań pilotażowych. Uzyskane wstępne wyniki były na tyle interesujące, że wymagają kontynuacji.

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

KONCENTRACJA WYBRANYCH PIERWIASTKÓW O WŁAŚCIWOŚCIACH TOKSYCZNYCH W MIODACH POLSKI I KAZACHSTANU

Yekaterina Zonova¹, Adam Roman², Paweł Migdał²,
Maja Słupczyńska¹

¹ Katedra Żywnienia Zwierząt i Paszoznawstwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

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

Wprowadzenie

Miód jest bardzo popularnym produktem pszczelim, posiadający bogaty skład chemiczny, który wpływa na jego właściwości lecznicze i odżywcze. Zawarte w miodzie metale śladowe w koncentracjach wyższych niż dopuszczalne, mogą być przyczyną kłopotów zdrowotnych jego konsumentów, a w skrajnych przypadkach także zatruć (zarówno ostrych, jak i przewlekłych).

Celem badań była ocena zawartości kadmu, ołowiu, żelaza, miedzi, niklu i manganu w miodzie pochodzącym z obszarów o różnym stopniu uprzemysłowienia Polski i Kazachstanu.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiły próbki miodu wielokwiatowego, zebrane w czerwcu i lipcu 2016 roku z 40 pasiek zlokalizowanych w rejonach Polski i Kazachstanu o różnym stopniu antropopresji. W Polsce wybrano obszar Parku Krajobrazowego „Dolina Baryczy” (rejon ekologiczny) i Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy (rejon uprzemysłowiony),

natomiast w Kazachstanie – Park Narodowy „Burabay” (rejon ekologiczny) i miasto Oskemen, jedno z najbardziej zanieczyszczonych miast w Kazachstanie (rejon uprzemysłowiony). Mineralizację prób wykonano techniką mikrofalową, natomiast analizę ilościową pod kątem zawartości badanych pierwiastków metodą absorpcyjnej spektroskopii atomowej. Uzyskane wyniki analiz laboratoryjnych opracowano statystycznie korzystając z programu komputerowego Statistica ver. 10.

Wyniki

Poziom stężenia analizowanych pierwiastków o właściwościach toksycznych w próbkach miodu z Kazachstanu kształtował się następująco: $Cd < Pb < Cu < Mn < Ni < Fe$ (dla obszaru ekologicznego) i $Cd < Pb < Cu < Ni < Fe < Mn$ (dla obszaru uprzemysłowionego). Kolejność poziomu koncentracji pierwiastków w próbkach z obu badanych obszarów Polski wyglądała podobnie: $Cd < Pb < Cu < Ni < Mn < Fe$. W próbkach z Kazachstanu stężenie Mn i Cd w miodzie zebranym w obszarze uprzemysłowionym było wyższe niż w ekologicznym, ale tylko w przypadku manganu różnice były istotne statystycznie. Natomiast w próbkach z rejonu LGOM Polski koncentracja badanych pierwiastków była wyższa niż w miodzie z Parku „Dolina Baryczy” (za wyjątkiem manganu i niklu), natomiast różnice istotne zanotowano tylko w przypadku kadmu. W miodach z Kazachstanu stwierdzono istotne dodatnie korelacje między poziomem Cu i Mn ($r = 0,681$), Cu i Fe ($r = 0,655$), Cu i Ni ($r = 0,761$) oraz Fe i Ni ($r = 0,655$) w próbach z obszaru uprzemysłowionego oraz między koncentracją Cu i Ni ($r = 0,685$) w próbach z obszaru ekologicznego. Natomiast w próbkach z obszaru ekologicznego Polski wykazano istotną dodatnią korelację pomiędzy stężeniem Cu i Fe ($r = 0,704$) oraz Fe i Ni ($r = 0,689$).

Podsumowanie

Poziom badanych pierwiastków był wyższy w miodach z Kazachstanu, niż z Polski, dotyczyło to próbek zarówno z obszaru ekologicznego, jak i uprzemysłowionego. Zastanawiające jest, że w miodzie z rejonu uznanego za ekologiczny w Kazachstanie wykazano wyższe zawartości Cu, Fe, Ni i Pb, niż z rejonu uprzemysłowionego. W miodzie polskim ta sytuacja jest nieco lepsza.

ANALIZA PREFERENCJI KONSUMENTÓW MIODU

Zbigniew Kamiński, Beata Madras-Majewska, Barbara Zajdel

Pracownia Pszczelnictwa, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

W styczniu 2019 roku przeprowadzono badanie wśród osób kupujących miód na bazarach warszawskich: „Bazar Olimpia”, „Bazar Namysłowska”. Zastosowano metodę ankiety bezpośredniej, zawierającej pytania otwarte oraz zamknięte, jednokrotnego i wielokrotnego wyboru.

Celem badania było scharakteryzowanie konsumentów i określenie ich preferencji dotyczących ilości i rodzaju spożywanego miodu w ciągu roku.

W badaniu wzięły udział 393 osoby (53% kobiet) w różnym przedziale wiekowym: 16-20 lat (1%), 21-30 lat (6%), 31-40 lat (15%), 41-50 lat (22%) i 51-60 lat (21%), 61-70 lat (25%), powyżej 70 roku życia (10%).

Większość osób zadeklarowało, że kupuje miód przez cały rok (70%), jesienią i zimą (20%), wiosną i latem (10%). Respondenci określili ile miesięcznie spożywają miodu: od 0 do 299 g (20%), od 300-499 g (26%), od 500-999 g (25%), od 1000-4800 g (29%). Ankietowani w ciągu roku spożyli średnio 7,2 kg miodu.

Respondenci różnili się pod względem częstotliwości konsumpcji miodu. Co drugi badany zadeklarował, że spożywa miód codziennie, co trzeci kilka razy w tygodniu, co dziesiąty kilka razy w miesiącu, co dwudziesty kilka razy w roku.

Najczęściej spożywany był miód wielokwiatowy, lipowy i gryczany. Co druga osoba zadeklarowała, że spożywała ww. miody. Jedna piąta respondentów kupuje miód: spadziowy, rzepakowy i akacjowy. Najmniejszą popularnością cieszyły się miody takie jak: nawłociowy, malinowy, mniszkowy, wrzosowy czy faceliowy. Preferencje konsumentów dotyczące odmian miódów były podobne dla obydwu płci i wszystkich grup wiekowych. Wyjątek stanowiły osoby powyżej 70 roku życia, które preferowały miód gryczany.

Nie stwierdzono różnic w sposobie konsumowania miodu między kobietami i mężczyznami. Respondenci najczęściej spożywali miód z pieczywem (20%), herbatą (21%), bez dodatków (12%), rozcieńczony z wodą (13%), do słodzenia kawy (7%), do mleka (7%). Natomiast 20% osób dodawało miód m.in. do deserów, nalewek, białego sera czy wypieków.

Określono także cechy miodu, którymi konsumenci kierowali się podczas zakupu. Do najważniejszych należały: rodzaj (23%), pochodzenie (18%), właściwości prozdrowotne (17%), smak (16%), konsystencja (10%), cena (9%), barwa (4%), oraz wielkość opakowania (3%).

Z pośród wszystkich ankietowanych ponad połowa (55%) nie kupuje innych produktów pszczelich poza miodem.

OZNACZANIE POZOSTAŁOŚCI NITROIMIDAZOLI W WOSKU PSZCZELIM METODĄ CHROMATOGRAFII CIECZOWEJ ZE SPEKTROMETRIĄ MAS

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

W Unii Europejskiej stosowanie leków przeciwbakteryjnych, w tym nitroimidazoli, w pszczelarstwie jest nielegalne, gdyż nie ma dla nich wyznaczonych najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości (MRL) w miodzie. Ponadto główny przedstawiciel tej grupy leków - metronidazol został zakwalifikowany przez Międzynarodową Agencję Badań nad Rakiem (IARC) do grupy 2B obejmującej substancje potencjalnie rakotwórcze dla człowieka. W konsekwencji nitroimidazole zostały zakazane do stosowania u wszystkich zwierząt, w tym pszczół, których tkanki lub produkty przeznaczone są do konsumpcji.

Substancje te po nielegalnym zastosowaniu u pszczół głównie migrują do miodu, jednak ze względu na właściwości fizyko-chemiczne mogą również przechodzić do wosku i utrzymywać się w nim przez długi czas. Pozostałości substancji chemicznych znajdujące się w wosku pszczelim mogą następnie przechodzić do miodu w kolejnych sezonach pszczelarskich. Wosk pszczeli znajduje również ważne zastosowanie w przemyśle spożywczym, kosmetycznym oraz farmaceutycznym, dlatego stopień jego zanieczyszczenia jakimikolwiek substancjami przeciwbakteryjnymi stanowi potencjalne zagrożenie dla zdrowia człowieka i powinien być kontrolowany.

Celem badań było zatem opracowanie odpowiednio czulej metody analitycznej do oznaczania 12 nitroimidazoli i ich metabolitów (metronidazol, dimetridazol, ronidazol, ipronidazol, hydroksymetronidazol, hydroksymetylonitroimidazol, hydroksyipronidazol, karnidazol, ornidazol, seknidazol, ternidazol, tinidazol) w wosku pszczelim. W pierwszym etapie nitroimidazole izolowane są z wosku przy użyciu techniki ekstrakcji do fazy stałej z sorbentem kationowymiennym (SPE-SCX). Następnie otrzymany ekstrakt analizowany jest techniką chromatografii cieczowej z tandemową spektrometrią mas (LC-MS/MS). Metodę poddano walidacji a uzyskane wyniki pokazały, że nitroimidazole mogą być oznaczane w wosku w stężeniach wyższych od 0,5 µg/kg z wyjątkiem karnidazolu, dla którego granica oznaczalności wynosiła 1 µg/kg. Ponadto metodę zweryfikowano poprzez analizę 10 próbek wosku pszczelego pozyskanego z okolicznych pasiek oraz 30 próbek węzy komercyjnie dostępnej. W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono obecności badanych nitroimidazoli.

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

MELLIFEROUS FLORA AND POLLINATION POŻYTKI I ZAPYLANIE

FENOLOGIA DRZEWIASTYCH POŻYTKÓW PSZCZELICH

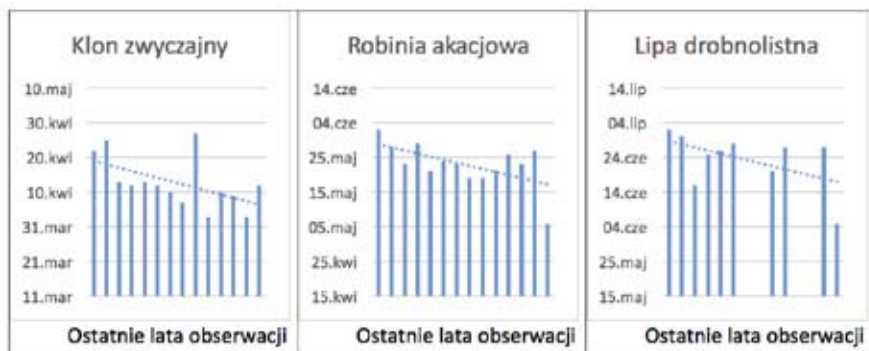
Zbigniew Kołtowski

Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Klimat na naszej planecie nie jest zjawiskiem stałym i podlega ciągłym, aczkolwiek cyklicznym zmianom. W początkach XXI wieku obserwujemy cykl ocieplania się klimatu. Wieloletnie dane meteorologiczne potwierdzają bezspornie tę tendencję. Notujemy globalny wzrost temperatury powietrza, krótkie i bezśnieżne zimy, niedobór opadów w trakcie sezonu wegetacyjnego ze sporadycznymi lecz bardzo gwałtownymi burzami i ulewami powodującymi podtopienia. Takie warunki nie pozostają bez wpływu na życie rodzin pszczelich, a przede wszystkim na dostępność bazy pożytkowej pszczół.

W Pracowni Zapyłania Roślin Zakładu Pszczelnictwa w Puławach od wielu lat prowadzone są obserwacje fenologiczne (głównie terminów zakwitania) roślin pożytkowych utrzymywanych w Kolekcji Roślin Miododajnych. Ubiegłoroczny sezon wegetacyjny, bardzo dziwny w swoim przebiegu pod względem terminów udostępniania pożytku pszczółom, skłonił nas do przedstawienia wieloletnich danych z próbą uchwycenia zarysowanych trendów dla pory zakwitania głównych pożytków pszczelich. Do analizy zmian w okresie wieloletnim wybrano pożytkowe rośliny drzewiaste.

Analiza danych wykazała, że w przypadku najwcześniejszych drzew pożytkowych (wierzba iwa, czeremcha zwyczajna, klon zwyczajny) największy wpływ na porę ich zakwitania ma przebieg zimy. Lekka i szybko kończąca się zima zdecydowanie przyspiesza termin zakwitania tych pożytków.



W przypadku pożytków wczesnego lata (czeremcha amerykańska, robinia akacjowa, korkowiec amurski, lipa szerokolistna) stwierdzono, że przebieg pogody podczas wiosny determinuje porę ich zakwitania. W roku 2018 wiosna była niespotykanej sucha i ciepła, co przyspieszyło kwitnienie niektórych gatunków o ponad 20 dni. Podobne tendencje do przyspieszenia pory zakwitania gatunków po okresach z wyraźnie wyższymi temperaturami

w porównaniu do średnich wieloletnich, zanotowano dla późniejszych roślin pożytkowych, takich jak lipa drobnolistna, lipa japońska, ewodia aksamitna.

Analiza pory zakwitania drzewiastych roślin pożytkowych na przestrzeni ostatnich 13 lat oraz średniej z wcześniejszych lat badań (pierwszy słupek) wykazała, że zaznacza się wyraźny trend do coraz wcześniejszego zakwitania poszczególnych gatunków, przeciętnie o około 10 do 14 dni. Wyznaczone linie trendu będą mogły mieć jednak nieco łagodniejszy przebieg, po odnotowaniu kilku lat z późniejszym zakwitaniem analizowanych gatunków.

FLORA POŻYTKOWA GMINY DOMARADZ NA PODSTAWIE ANALIZY MIKROSKOPOWEJ MIODÓW

Maciej Bryś¹, Ernest Stawiarz², Bożena Denisow²

¹Licencjat - Studenckie Koło Naukowe Biologów

²Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Zakład Biologii Roślin,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Akademicka 15, 20-950 Lublin,
e-mail: ernest.stawiarz@up.lublin.pl

Badania przeprowadzono na terenie gminy Domaradz w województwie podkarpackim (49°48'N, 21°57'E). Przy wyborze terenu badań kierowano się dużym zróżnicowaniem siedliskowym fitocenoz, przynależnością do programu Natura 2000 oraz wysokim rozwojem pszczelarstwa tradycyjnego.

Zbiór próbek miodów prowadzono w latach 2015-2017. Ogółem z terenu badań pozyskano 41 miodów, a ich liczba w poszczególnych sezonach pszczelarskich wynosiła odpowiednio 12, 14 i 15 próbek.

Analizę pyłkową, w celu oznaczenia udziału pyłku przewodniego w miodzie, wykonano zgodnie z Polską Normą PN-88/A-77626 „Miód pszczeły” [1988] oraz rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 2009 roku [Dz.U. z 2009 r., Nr 17, poz. 94]. Ocenę spektrum pyłkowego poszczególnych miodów prowadzono przy pomocy mikroskopu świetlnego Nikon Eclipse E600, przy powiększeniu 40x15. W każdym preparacie liczono, w kolejnych pasach pola widzenia, co najmniej 300 ziaren pyłku [Moar, 1985]. Podczas oznaczania ziaren pyłku korzystano z preparatów porównawczych oraz kluczy Zander [1935, 1937], Ricciardelli d'Albore [1998], Bucher i in. [2004].

Analiza mikroskopowa pozyskanych miodów wykazała w nich obecność ziaren pyłku 65 taksonów, w tym 43 reprezentowanych przez rośliny nektarujące i 22 należących do roślin nienektarujących (wiatropylnych i owadopylnych). Zidentyfikowane na podstawie ziaren pyłku taksony przynależały do 38 rodzin botanicznych, wśród których najliczniej reprezentowane były rodziny: Asteraceae, Rosaceae, Fabaceae i Polygonaceae. W grupie roślin nektarujących, najwyższą średnią frekwencję (87,8%) uzyskał pyłek Brassicaceae (inne) i Prunus typ, zaś u roślin nienektarujących pyłek Plantago (90,2%) i Poaceae (inne) (82,9%). W jednej próbce miodu notowano ziarna pyłku od 6 do 26 taksonów, przy czym liczba ta dla taksonów nektarujących wynosiła od 1 do 20, a dla nienektarujących od 1 do 8.

W badanym materiale wyróżniono 18 miodów odmianowych, w tym 5 miodów wierzbowych, 4 koniczynowe, 2 nawłociowe, po 1 odmianowym miodzie lipowym, malinowym, faceliowym, z drzew owocowych, z krwawnika, z podbiału oraz nektaru roślin z rodziny

Caryophyllaceae. Ponadto 13 próbek określono jako miody nektarowe wielokwiatowe, a 10 kolejnych jako miody spadziowe.

Wyniki mikroskopowej analizy pyłkowej miodów potwierdzają, że teren gminy Domaradz jest różnorodny pod względem cennej dla pszczoły miodnej flory pożytkowej, a na jego terenie pozyskuje się nektarowe miody odmianowe i wielokwiatowe oraz miody spadziowe.

FLORA POŻYTKOWA WYBRANYCH ZBIOROWISK SYNANTROPIJNYCH KRAJOBRAZU ROLNICZEGO WYŻYNY LUBELSKIEJ

Jacek Jachuła, Bożena Denisow, Monika Strzałkowska-Abramek

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

Wśród przyczyn spadku liczebności i różnorodności gatunkowej owadów zapylających najczęściej wymienia się intensyfikację produkcji rolnej (nadmierne zużycie nawozów i środków ochrony roślin, wprowadzanie monokultur) oraz zanik siedlisk naturalnych (Goulson i in., 2015). Zmiany te prowadzą do powstawania nieciągłości przestrzennych i czasowych w bazie pożytkowej zapylaczy. Poprawa bazy pożytkowej jest jednym z kluczowych działań podejmowanych na rzecz ochrony owadów zapylających (Zych i in., 2018). Postępująca synantropizacja krajobrazu skłania do wykorzystania siedlisk antropogenicznych do poprawy pożytków (Kremen i M'Gonigle, 2015; Jachuła i in., 2018).

W latach 2016-2018 prowadzono badania flory pożytkowej w zbiorowiskach synantropijnych na terenie Wyżyny Lubelskiej. Oceniano skład gatunkowy oraz zasobność w gatunki pożytkowe różnych elementów krajobrazu rolniczego: 1) miedz (w zależności od areалу upraw), 2) przydroży (uwzględniając natężenie ruchu) oraz 3) nieużytków (w zależności od długości okresu odłogowania). Zastosowano wskaźnik różnorodności Shannona (H') oraz równomierności struktury zgrupowania Pielou (J'). Następnie oszacowano wydajność cukrową i pyłkową kilkunastu gatunków roślin o najwyższej frekwencji występowania w badanych zbiorowiskach i/lub największym stopniu pokrycia i/lub obfitości kwitnienia. Dane te posłużyły do oszacowania ogólnych zasobów pokarmu występujących w płatach zbiorowisk antropogenicznych.

Areal pól, do których przylegały miedze miał istotny wpływ na liczbę występujących gatunków pożytkowych. Bogactwo gatunkowe flory pożytkowej przydroży było ujemnie skorelowane z natężeniem ruchu pojazdów. Wraz z upływem czasu grunty odłogowane ulegały monotypizacji, następował wyraźny wzrost pokrycia przez gatunki inwazyjne (*Erigeron canadensis*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea*). Najniższe zasoby pokarmowe występują w fitocenozach rozwijających się na poboczu dróg ekspresowych. Najwięcej cukrów i pyłku w przeliczeniu na 1 m² dostarczały zbiorowiska roślinne zlokalizowane na gruntach odłogowanych < 5 lat.

Goulson D., Nicholls E., Botías C., Rotheray E.L., (2015). *Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers.* Science 347:1255957

- Jachula, J., Denisow, B., Wrzesień, M. (2018). *Validation of floral food resources for pollinators in agricultural landscape in SE Poland*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 98(7), 2672-2680.
- Kremen, C., M'Gonigle, L.K. (2015). *Small-scale restoration in intensive agricultural landscapes supports more specialized and less mobile pollinator species*. Journal of Applied Ecology, 52(3), 602-610.
- Zych M., Denisow B., Gajda A., Kiljanek T., Kramarz P., Szentgyörgyi H., (2018). *Narodowa Strategia Ochrony Owadów Zapylających*. Fundacja Greenpeace. Warszawa

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

Paweł Chorbiński¹, Marek Liszewski²

¹Katedra Epizootologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych,

²Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej 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 latach 2017 i 2018 w stacji doświadczalnej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu – Pawłowice (51°34' N, 17°12' E). Doświadczenie polowe wykonano metodą bloków losowanych z odmianą gryki Kora, na glebie lekkiej, klasy bonitacyjnej - V. Przedplonem dla gryki był ziemniak. Wiosną zastosowano nawożenie fosforem i potasem w dawkach ($\text{kg} \times \text{ha}^{-1}$): 50 - P_2O_5 i 70 - K_2O . Fosfor dostarczono do gleby w formie superfosfatu granulowanego, a potas w postaci 60% soli potasowej. Nawożenie azotem zostało zastosowane w całości przedsięwzięcie w formie 34% saletry amonowej w ilości $40 \text{ kg} \times \text{ha}^{-1}$. Grykę wysiano 16.05.2017 i 24.04.2018 roku, siewnikiem poletkowym w ilości 250 kiełkujących orzeszków na 1 m^2 w rozstawie co 15 cm.

W doświadczeniu zostały przebadane dwa warianty nawożenia dolistnego borem: 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 i 05.06.2018 roku.

Nektarowanie gryki oznaczono metodą pipetową wg Jabłońskiego* w: pięciu terminach, od 04.07. do 17.07.2017 roku i dziewięciu terminach od 7.06 do 2.07 2018 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 refraktometrze Abbe'go i obliczano masę cukru wg wzoru: $\text{masa cukru} = (\text{masa nektaru} \times \% \text{cukrów}) / 100$. Uzyskany wynik przeliczono następnie dla 10 kwiatów gryki. W każdym terminie liczono także liczbę rozwiniętych kwiatów na roślinach oraz liczbę roślin na m^2 .

W badaniach stwierdzono że średnia masa nektaru uzyskanego z 10 kwiatów gryki była najwyższa w 2017 roku w grupie B2 (7,56 mg), a najniższa w przypadku grupy kontrolnej (7,15 mg). W 2018 roku najwyższa była w grupie B1 (4,17 mg), a najniższa

również w grupie kontrolnej (4,09 mg). Uśrednione stężenie cukrów w nektarze nie różniło się istotnie pomiędzy poszczególnymi grupami, ale najwyższe zanotowano również dla grupy B2 w obu latach badań. Najwyższą masę cukrów przypadających na 10 kwiatów uzyskano w 2017 roku dla nawożenia B2 (0,55mg), a najniższą przy w grupie kontrolnej (0,51 mg); W 2018 roku zanotowano tendencję odwrotną (kontrola - 0,39 mg, B2 - 0,38 mg). Dostępność dla pszczoł surowca cukrowego (średnia za okres obserwacji) w przeliczeniu na ha uprawy przedstawiała się w 2017: kontrola – 1,67 kg/ha, B1 1,21kg/ha, B2 – 1,40 kg/ha, w 2108: kontrola – 1,93 kg/ha, B1 2,00 kg/ha, B2 – 1,90 kg/ha. Na niskie wartości dostępności surowca cukrowego za okres obserwacji miało wpływ bardzo silne gradobicie w dniu 7 lipca 2017 roku, które zredukowało wysokość łanu ocenianej gryki do połowy jego wysokości oraz sezon 2018, który był wyjątkowo ciepły i deficytowy w opady! Czerwiec 2018 charakteryzował się temperaturą wyższą (o 1,5°C), w porównaniu z wieloleciem, a suma opadów stanowiła zaledwie 54,3% średniej wieloletniej sumy opadów dla tego miesiąca.

WPLYW SUSZY NA OBLÓT I ZBIORY MIODU Z FACELII BŁĘKITNEJ

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

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

Pierwotnym celem badań zaplanowanych na 2018 r. było sprawdzenie stopnia wykorzystania pożytku nektarowego z obficie nektarującej facelii błękitnej przez pszczołę miodną przy zróżnicowanej obsadzie rodzin pszczelich na 1 ha plantacji. Jednak katastrofalna susza, która rozpoczęła się już wiosną i objęła znaczną część kraju wpłynęła na wschody, wzrost, kwitnienie i nektarowanie facelii.

Dwie plantacje doświadczalne, o powierzchni 5 ha każda, były zlokalizowane w Filipinowie (wysiew nasion ok. 20 kwietnia) i w Policznie (wysiew nasion na początku maja).

Z powodu suszy panującej wiosną wschody nasion były nierównomierne i opóźnione, zwłaszcza w Policznie, a kwitnienie i nektarowanie kwiatów było mało intensywne i krótkotrwałe. Przełożyło się to na bardzo słaby oblot kwiatów facelii przez pszczoły. Podczas obserwacji oblotu kwiatów przez owady na plantacji w Filipinowie, stwierdzono średnio zaledwie 1,9 pszczoły na 1 m² 30 maja i tylko 0,5 pszczoły na 1 m² 13 czerwca.

Obserwacje oblotu kwitnącej plantacji facelii w Policznie przeprowadzono w trzech terminach. Na początku pełni kwitnienia facelii (10 lipca) odnotowano średnio 0,3 pszczoły/1 m². Tego dnia, choć również niezbyt liczne, na kwiatach facelii przeważały trzmiele, które zbierały głównie pyłek. Podczas obserwacji oblotu 20 lipca na kwiatach dominowały robotnice pszczoły miodnej, jednak było to średnio zaledwie 4 osobniki na 1 m². Tydzień później, z powodu suszy, stwierdzono zasychanie roślin, a na kwiatach obserwowano już tylko pojedyncze robotnice pszczoły miodnej.

Miodobranie w Filipinowie przeprowadzono 3 lipca, a w Policznie 31 lipca. Mimo słabego kwitnienia i nektarowania facelii, spowodowanego suszą, z jednej rodziny stacjonującej w Filipinowie, przy obsadzie 1 rodziny pszczelej na 1 ha plantacji, uzyskano średnio 18,5 kg miodu. W drugiej części doświadczenia, zlokalizowanego w miejscowości

Policzna, gdzie obsada wynosiła 4 rodziny pszczele na 1 ha plantacji, wziętek był znikomy i wyniósł średnio zaledwie 1 kg miodu z jednego ula.

Z każdej rodziny pszczelej, wykorzystanej w doświadczeniu, pobrano próbę miodu w celu wykonania analizy palinologicznej. Do badań pobrano łącznie 24 próbki. Analiza wykazała, że pozyskany miód, pochodzący z obu lokalizacji, jest miodem wielokwiatowym. Średni udział pyłku facelii w osadzie miodowym z Filipinowa wyniósł 27%, natomiast uzyskany w Policznie był znacznie niższy i wyniósł zaledwie 18%. Bardzo niekorzystne warunki pogodowe w 2018 r. sprawiły, że pożytek był słaby, a robotnice pszczoły miodnej zdołały przynieść do ula tylko niewielkie ilości nektaru facelii. Biorąc pod uwagę wyniki analiz pyłkowych można oszacować, że w miodzie z Filipinowa nektar facelii stanowił około 25%, natomiast z Policzny niespełna 20%.

Warunki pogodowe w 2018 r., przekładające się na bardzo słabe wykorzystanie pożytku nektarowego z facelii przez pszczoły, uniemożliwiają wyciągnięcie wiarygodnych wniosków dotyczących optymalnej obsady pszczół miodnych na 1 ha tej uprawy, co potwierdza Klimatyczny Bilans Wodny opracowany przez IUNG, świadczący o głębokiej suszy rolniczej trwającej od wiosny do późnego lata.

Wnioski:

1. Niedobory wilgoci w glebie opóźniły kiełkowanie nasion i wyraźnie osłabiły wzrost roślin.
2. Susza znacznie skróciła okres kwitnienia kwiatów i ograniczyła wydzielanie nektaru, co przełożyło się na katastrofalnie niskie zagęszczenie owadów na 1 m²
3. Bardzo krótkie i mało intensywne kwitnienie oraz słabe wydzielanie nektaru warunkowało niską wydajność miodową rodzin pszczelich, zwłaszcza w Policznie.
4. Powyższe czynniki miały wpływ na niski procentowy udział nektaru facelii w miodach, o czym świadczą wyniki analizy pyłkowej.

Praca została wykonana w ramach programu wieloletniego IO 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.

ZASTOSOWANIE TELEDETEKCJI NISKOPUŁAPOWEJ I NARZĘDZI GIS DO OCENY OBSZARÓW ŁĄKOWYCH DOLINY TYŚMIENICY W ASPEKcie WARTOŚCI PSZCZELARSKIEJ

Agnieszka Dąbrowska¹, Marcin Siłuch², Piotr Bartmiński³

¹Ogród Botaniczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Sławinkowska 3, 20-810 Lublin
e-mail: agnieszka.dabrowska@poczta.umcs.lublin.pl

²Pracownia Geoinformacji, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Al. Kraśnicka 2CD, 20-718 Lublin, e-mail: msiluch@poczta.umcs.lublin.pl

³Zakład Geologii i Gleboznawstwa, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Al. Kraśnicka 2CD, 20-718 Lublin,
e-mail: piotr.bartminski@poczta.umcs.lublin.pl

Półnaturalne i antropogeniczne zbiorowiska łąkowe i pastwiskowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* są rozpowszechnione na całym obszarze eurosyberyjskim, na niżu i w niższych partiach gór. W wielu regionach Polski należą do najważniejszych formacji roślinnych określających fitocenozę krajobrazu. Mają duże znaczenie gospodarcze i przyrodnicze. Charakteryzują się ogromną różnorodnością florystyczną. Najcenniejsze dla zwierząt gospodarskich są łąki grądowe o uregulowanym poziomie wody gruntowej z rzędu *Arrhenatheretalia*. Fitocenozy te, należą również do cennych obszarów pożytkowych dla pszczoły miodnej i dzikich zapylaczy.

W latach 2017-2018 przeprowadzono analizę florystyczną w dwóch kompleksach łąkowych w dolinie Tyśmienicy. Jeden badany obszar położony jest w okolicy Kocka, drugi włączony jest do obszaru Natura 2000 Dolina Tyśmienicy PLB060004 w okolicy Górki (Polska środkowo-wschodnia). Wizje terenowe przeprowadzono w trzech terminach, w maju, lipcu i wrześniu. Analizę przestrzenną wykonano metodą teledetekcji niskopułapowej z użyciem narzędzi GIS. W celu pozyskania materiału przestrzennego rozumianego przez dokładną ortofotomapę, przeprowadzono (raz w miesiącu w okresie wegetacji) naloty BSP (Bezzałogowym Statkiem Powietrznym) pozyskując dane o rozdzielczości przestrzennej około 5 cm. Analizowany obszar objęty nalotem miał regularny kształt i wymiary około 500×500m.

Celem badań była charakterystyka flory i zbiorowisk roślinnych, ocena różnorodności wyróżnionych fitocenoz pod względem wartości pszczelarskiej oraz wyznaczenie obszarów z cenną roślinnością pożytkową.

W dolinie rzeki występuje mozaika siedlisk łąkowych i wodnych (starorzecza). W wilgotnych zagłębieniach doliny znajdują się szuwały wielko turzycowe oraz wykształcają się zbiorowiska, związku *Filipendulion* (wilgotne i mokre łąki ziołoroślowe), w których dominuje wiązówka błotna *Filipendula ulmaria*. Na terenach wyżej wyniesionych wykształcają się łąki grądowe, świeże z barwnie kwitnącymi gatunkami zmiennowilgotnymi związku *Arrhenatherion*. Zidentyfikowano tam 90 gatunków roślin, z których 52 było oblatywanych przez owady zapylające. Dzięki znacznemu udziałowi w runi mniszka lekarskiego *Taraxacum officinale*, rzeżuchy łąkowej *Cardamine pratensis*, bluszczyka kurdybanka *Glechoma hederacea*, kuklika zwisłego *Geum rivale*, firletki poszarpanej *Silene flos-cuculi*, koniczyny białej i łąkowej *Trifolium repens*, *T. pratense*, komonicy zwyczajnej *Lotus corniculatus*, bodziszka łąkowego *Geranium pratense*, wyki ptasiej

Vicia cracca, głowienki pospolitej *Prunella vulgaris*, chabry łąkowego *Centaurea jacea* i brodawnika jesiennego *Leontodon autumnalis*, badane fitocenozy dostarczają wielogatunkowego pożytku. Kwietna ruń tego typu łąk, dostarcza przeważnie obfitego pożytku wiosennego i późnowiosennego. Wypełnia lukę w ciągłości pożytków na przełomie maja i czerwca tj. po przekwitnięciu sadów i rzepaku, a przed kwitnięciem maliny, kruszyny i robinii. W tym czasie na większości terenów naszego kraju występują największe braki pożytków. Łąki w dolinie Tyśmienicy użytkowane są ekstensywnie w systemie dwukosnym z obowiązkiem pozostawienia 5-10% powierzchni nieskosszonej, co istotnie wpływa na rozkład dostępności pożytku w sezonie. Po analizie materiałów przestrzennych metodą klasyfikacji nadzorowanej przy użyciu danych ze zdjęć fitosocjologicznych, wydzielono płaty z cenną roślinnością pożytkową. Wykorzystanie systemów informacji geograficznej GIS w niniejszym badaniu dało szansę na szybką i dokładną diagnostykę florystyczną dużych obszarów łąkowych.

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr 2016/21/D/ST10/01947 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

ROŚLINY ZIELNE OGRODU BOTANICZNEGO UMCS W LUBLINIE JAKO ŹRÓDŁO WIOSENNEGO POŻYTKU

Mykhaylo Chernetsky, Krystyna Rysiak, Agnieszka Dąbrowska,
Grażyna Szymczak

Ogród Botaniczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ul. Sławinkowska 3,
20-810 Lublin, Polskie Towarzystwo Botaniczne, Oddział Lubelski
e-mail: m.czernecki@umcs.lublin.pl, rysiakk@hektor.umcs.lublin.pl,
agnieszka.dabrowska@umcs.lublin.pl, grazyna.szymczak@umcs.lublin.pl

Bogate kolekcje Ogródu Botanicznego UMCS w Lublinie tworzą zróżnicowane formy życiowe roślin pochodzących z różnych zbiorowisk i obszarów świata oraz liczne odmiany hodowlane. Od wielu lat zbiory te służą jako wartościowy materiał naukowy, dydaktyczny, edukacyjny, wykorzystywane są na rzecz ochrony *ex situ* i *in situ*. Mają także dużą wartość estetyczną, sprzyjającą wypoczynkowi i rekreacji oraz są cennym elementem zieleni w mieście.

Celem niniejszej pracy była analiza wieloletnich roślin zielnych ze zbiorów Ogródu Botanicznego UMCS pod kątem dostarczania wiosennego pożytku dla entomofauny.

Z kilkuletnich obserwacji bylin gruntowych w kolekcjach Ogródu wynika, że 852 taksony roślin zielnych kwitnie w okresie wiosennym. Wśród nich 431 to gatunki, podgatunki i odmiany botaniczne, reprezentujące w większości florę Eurazji, a także Ameryki i północnych obszarów Afryki. Pozostała część taksonów (421) stanowią odmiany hodowlane, przeważnie z rodzajów *Iris* (272), *Narcissus* (73), *Tulipa* (40) i *Hyacinthus* (10). Obserwowane taksony roślin należą do 163 rodzajów i 44 rodzin botanicznych. Dominują taksony z rodzin Iridaceae (304), Amaryllidaceae (89), Liliaceae (55), Ranunculaceae (52) i Asparagaceae (40). Wśród taksonów rodzimej flory najważniejszymi jest 57 gatunków roślin objętych ochroną prawną.

Pod względem pory kwitnienia, do grupy wczesnowiosennych bylin ze zbiorów Ogródu należy 68 taksonów, kwitnących na przełomie lutego i marca, w zależności od warunków pogodowych. Warto zaznaczyć, że wśród nich 3-4 gatunki z rodzaju *Helleborus*, rozpo-

czyna kwitnienie niekiedy już w grudniu roku poprzedniego. W okresie marca i z początkiem kwietnia 57 taksonów kwitnących roślin daje pożytek owadom. W kwietniu kwitną 354 taksony roślin pożytkowych, a na przełomie kwietnia i maja 311 taksonów. Okres maja charakteryzuje się szczytem kwitnienia roślin zielnych w Ogrodzie - kwitnie aż 800 taksonów. Z późnowiosennych roślin pożytkowych w okresie maja/czerwca zanotowano 447 taksonów, z których 83 kontynuuje kwitnienie (ciągle lub z przerwami) przez lato, a 11 z nich aż do jesieni.

Byliny kwitnące wiosną w zbiorach Ogródu Botanicznego, to rośliny o walorach dekoracyjnych, atrakcyjne dla osób zwiedzających jednostkę. Są jednocześnie dobrym materiałem badawczym pod kątem wydajności pszczelarskiej oraz wartościowym pożytkiem dla owadów zasiedlających tereny Ogródu i jego okolice.

WARTOŚĆ POŻYTKOWA DLA OWADÓW ZAPYLAJĄCYCH DZIKO ROSNĄCYCH GATUNKÓW RÓŻY (*ROSA* L.)

Beata Żuraw¹, Krystyna Rysiak², Małgorzata Szymańska³,
Aneta Sulborska⁴, Grażyna Szymczak²

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

² Ogród Botaniczny Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Sławinkowska 3, 20-810 Lublin, e-mail: rysiak@hektor.umcs.lublin.pl

³ Kancelaria Nieruchomości, Motycz 268 a, 21-030 Motycz, e-mail: malgorzata@szymanska-wycena.pl

⁴ Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin, e-mail: aneta.sulborska@up.lublin.pl

Róże na świecie występują w liczbie około 200 gatunków z czego 16 notowanych jest w Polsce. Gatunkiem rodzimym najpospoliciej występującym jest róża dzika (*Rosa canina* L.). Kolejne gatunki: róża czerwonawa (*Rosa glauca* Pourr.) i róża francuska (*Rosa gallica* L.) są coraz rzadziej spotykane w środowisku. Natomiast róża pomarszczona (*Rosa rugosa* Thunb.), pochodząca ze wschodniej Azji, rozprzestrzenia się bardzo silnie, wypierając ze stanowisk gatunki rodzime. Krzewy róż rosną na przydrożach, miedzach, obrzeżach lasów i w różnego rodzaju zaroślach. Są mało wymagające, stosunkowo odporne na choroby i długowieczne. Owoce są źródłem witaminy C oraz karotenoidów. Kwiaty dostarczają cennego olejku zapachowego wykorzystywanego w przemyśle kosmetycznym i perfumeryjnym. Oprócz walorów dekoracyjnych przedstawiają one wartość pszczelarską, którą zawdzięczają bardzo licznemu pręcikowi.

Do badań, prowadzonych w 2013 roku na terenie Ogródu Botanicznego UMCS w Lublinie, wytypowano 4 gatunki występujące w Polsce w stanie naturalnym: róża dzika (*Rosa canina* L.), róża czerwonawa (*Rosa glauca* Pourr.), róża francuska (*Rosa gallica* L.) i róża pomarszczona (*Rosa rugosa* Thunb.).

Najmniej liczne pręcikowie występowało w kwiatach róży czerwonawej (76) i róży dzikiej (83). Dwukrotnie więcej pręcików zliczono w kwiatach róży francuskiej (161) i czterokrotnie więcej w kwiatach róży pomarszczonej (260). Na podstawie masy pyłku oznaczonej w 100 pręcikach gatunki ułożono w tej samej kolejności, a wielkość badanej cechy zawierała się w przedziale od 3,4 mg dla róży czerwonawej do 10,3 mg dla róży pomarszczonej. Analogicznie, przeliczona masa pyłku z 10 kwiatów była najmniejsza

dla róży czerwonej (25,5 mg) i róży dzikiej (33,2 mg), sześciokrotnie większa dla róży francuskiej (151,5 mg) oraz ponad dziesięciokrotnie większa dla róży pomarszczonej (267 mg). Ziarna pyłku róży pomarszczonej charakteryzowały się ponadto najwyższą, sięgającą 95% żywotnością, przekraczającą dwukrotnie wartość tej cechy dla pozostałych gatunków. Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że największą wartością pszczelarską charakteryzowały się kwiaty róży pomarszczonej i róży francuskiej.

STRUKTURA NEKTARNIKÓW KWIATOWYCH NIECIERPKA GRUCZOŁOWATEGO (*IMPATIENS GLANDULIFERA* ROYLE)

Agata Konarska

Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
agata.konarska@up.lublin.pl

Pochodzący z Himalajów niecierpek gruczołowaty został sprowadzony do Europy w XIX wieku. Obecnie uważany jest za jedną z najbardziej inwazyjnych roślin, zarówno w Polsce, jak i innych krajach europejskich. Gatunek ten preferuje gleby bogate w substancje odżywcze oraz miejsca cieniste i wilgotne, takie jak brzegi wód, zarośla, obrzeża lasów oraz przydroża.

Okazałe, słodko pachnące, różowe, fioletowo-czerwone lub białe kwiaty niecierpka wyposażone są w nektarniki umiejscowione w ostrodze, powstałej z przekształcenia działki kielicha. Ze względu na porę kwitnienia (od VII do pierwszych przymrozków) oraz wytwarzanie dużych ilości nektaru oraz pyłku gatunek uważany jest za wartościową roślinę miododajną, chętnie oblatywaną przez trzmiele, pszczoły i bzygowate, które odwiedzają kwiaty niecierpka od wczesnych godzin rannych do wieczora. Wydajność miodowa niecierpka gruczołowatego wynosi 700 kg z ha (200-600), natomiast wydajność pyłkowa osiąga 400 kg z ha.

Nektarniki ostrogowe *I. glandulifera* badano w mikroskopach świetlnym, fluorescencyjnym oraz skaningowym elektronowym. Stwierdzono, że tkanka nektarnikowa wyściela wnętrze dystalnej części ostrogi na ok. 1/3 jej długości (ok. 2 mm). Gruczoł nektarnikowy utworzony jest z jednowarstwowej epidermy pokrytej cienkim pokładem prążkowanej kutykuli oraz z kilkunastu warstw parenchymy gruczołowej. Prążki kutykularne przebiegające równolegle do długiej osi ostrogi ułatwiają spływanie i akumulację nektaru na dnie ostrogi. Komórki parenchymy wydzielniczej charakteryzuje zróżnicowany kształt oraz obecność dużych jąder komórkowych. Pomędzy komórkami parenchymy widoczne są pokaźne przestwory międzykomórkowe, nierzadko wypełnione kroplami wydzieliny. Składniki prenektaru dostarczane są przez elementy floemu stanowiące odgałęzienia wiązek przewodzących ścian ostrogi. Transport nektaru odbywa się drogą apoplastyczną przez przestwory międzykomórkowe i ściany komórkowe, natomiast sekrecja nektaru zachodzi przypuszczalnie przez kanaliki tworzące się w kutykuli i pomiędzy rozsuwającymi się komórkami epidermy. W kutykuli na powierzchni nektarnika obecne były terpenoidy, natomiast w powierzchniowych warstwach parenchymy sekrecyjnej akumulowane były flawonoidy.

WZBOGACANIE MIEJSKICH POŻYTKÓW PSZCZELICH PRZEZ KRZEWY Z RODZAJU BERBERYS (*BERBERIS* L.)

Ernest Stawiarz*, Marzena Masierowska, Anna Wróblewska

Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Zakład Biologii Roślin,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin,

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

Współczesne badania pokazują, że dzięki dużej bioróżnorodności roślin obszary miast stały się rezerwuarami dla wielu gatunków zapylaczy. Wzbogacanie ekosystemów miejskich, a tym samym bazy pokarmowej zamieszkującej je entomofauny, odbywa się m.in. poprzez właściwy dobór roślin ozdobnych na terenach zielonych, w ogrodach działkowych i przydomowych. Na szczególną uwagę zasługują gatunki o wiosennym okresie kwitnienia, gdyż wiele owadów (w tym pszczoła miodna, trzmiele, pszczoły samotne z rodzaju *Andrena*, *Halictus* i *Osmia*) w warunkach miejskich rozpoczyna swoją aktywność wcześniej w porównaniu do obszarów niezurbanizowanych. W literaturze spotyka się doniesienia, że do gatunków miododajnych należą krzewy z rodzaju berberys (*Berberis* L.). Wiele gatunków i odmian berberysów jest chętnie sadzonych na terenach miejskich zarówno ze względu na walory dekoracyjne jak i małe wymagania siedliskowe. Jednakże ich wartość pszczelarska dla pasiek zakładanych w miastach nie została w pełni zbadana.

W latach 2013-2014 prowadzono badania nad fenologią i obfitością kwitnienia, produkcją nektaru oraz wydajnością pyłkową kwiatów 2 gatunków berberysów – *Berberis vulgaris* (gatunek i odmiana ‘Atropurpurea’) oraz *B. thunbergii* (odmiana ‘Green Carpet’ i ‘Atropurpurea’). Obserwacje prowadzono na krzewach rosnących na terenach zielonych miasta Lublina (N-51°16’, E -22°30’).

Kwitnienie obserwowanych krzewów trwało od 19 kwietnia do 31 maja. Krzewy *B. vulgaris* odznaczały się większą liczbą kwiatów uformowanych w kwiatostanach jak i liczbą kwiatostanów na 1 mb pędu w porównaniu do odmian *B. thunbergii*. Kwiaty obydwu berberysów były odwiedzane przez owady, wśród których obserwowano pszczoły miodne.

Średnia masa nektaru produkowanego przez 10 kwiatów badanych gatunków i odmian wahała się od $8,14 \pm 2,78$ mg (*B. thunbergii* ‘Atropurpurea’) do $23,98 \pm 8,68$ mg (*B. vulgaris*). Koncentracja cukrów w nektarze była wystarczająco wysoka do zwabienia pszczoł i oscylowała między 31 i 96%. Z 10 kwiatów badanych taksonów udało się pozyskać średnio $4,74 \pm 1,48$ mg (*B. thunbergii* ‘Atropurpurea’) do $11,59 \pm 2,79$ mg cukrów (*B. vulgaris*). Najwięcej pyłku dostarczały kwiaty *B. vulgaris* i jego odmiany ‘Atropurpurea’ - średnia masa pyłku produkowanego przez 10 kwiatów wyniosła odpowiednio $8,36 \pm 0,7$ i $9,13 \pm 1,04$ mg. Średnia masa pyłku uzyskana z 10 kwiatów odmian *B. thunbergii* była znacznie niższa i nie przekraczała 7,24 mg.

Uzyskane wyniki wskazują, że kwiaty *B. vulgaris* są znacznie lepszym źródłem pożytku nektarowego i pyłkowego w porównaniu do odmian *B. thunbergii*. Jednakże gatunek ten odznacza się większą podatnością na choroby grzybowe, co ogranicza jego zastosowanie w zieleni miejskiej.

Biorąc jednak pod uwagę porę kwitnienia i oferowane nagrody kwiatowe, krzewy berberysów mogą stać się cennym źródłem wiosennego pożytku dla pszczoły miodnej i dzikich Apoidea w ekosystemach miejskich.

INDEKS AUTORÓW

Antczak Maja.....	57, 79, 85	Jończyk-Matysiak Ewa.....	41, 56
Anusiewicz Marcin	25, 33	Kafel Alina	20
Bakier Sławomir	42	Karwańska Magdalena.....	58
Banaszak-Cibicka Weronika	65, 75	Kęsy Mateusz.....	75
Bartmiński Piotr.....	93	Kiljanek Tomasz	37
Bąk Beata.....	18, 38, 52	Kołodyński Wojciech	40
Bąk-Badowska Jolanta.....	68	Kołtowski Zbigniew.....	71, 72, 87, 91
Bednarek Agata	20, 82	Konarska Agata.....	96
Białek Tomasz.....	30, 32, 53, 54, 61	Kozłowska Monika	25, 33
Bieńkowska Małgorzata.....	30, 53, 54, 61	Kucharska Kornelia	70, 71, 73
Błądek Tomasz.....	79	Kula Dominika.....	41
Bober Andrzej.....	46, 47, 49, 50	Kusza Szilvia	27
Borański Mikołaj	70, 71, 72, 73, 91	Liszewski Marek	90
Borsuk Grzegorz.....	23, 25, 33, 43	Łangowska Aleksandra	69
Bryś Maciej.....	88	Łaskiewicz Agnieszka.....	27
Buchalik Dawid	38, 39	Łodej Norbert.....	41
Buczek Katarzyna.....	43	Łopuch Sylwia	21
Burek Olga.....	38	Łoś Aleksandra.....	74
Cebrat Małgorzata.....	27	Maciejewska Monika.....	18
Chernetsky Mykhaylo.....	94	Madras-Majewska Beata	82
Chorbiński Paweł	56, 58, 90	Masierowska Marzena	97
Chuda-Mickiewicz Bożena.....	20	Michalczyk Maria	44
Czekońska Krystyna	17, 19	Migdał Paweł	22, 55, 56, 83
Dąbrowska Agnieszka	93, 94	Mirecka Adriana	34
Denisow Bożena	88, 89	Miśkowiec Paweł.....	19
Domańska Ada.....	70, 71	Mitrowska Kamila	57, 79, 85
Dziechciarz Piotr.....	23	Moos-Matysik Agnieszka.....	19
Flaga Stanisław	66	Mułenko Wiesław	33
Fliszkiewicz Monika	67, 75	Murawska Agnieszka.....	22, 55, 56
Frąckowiak Elżbieta.....	69	Nakoneczny Mirosław	20
Gajda Anna.....	50, 51, 79	Neuberg Joanna.....	41
Gaweł Marta.....	37	Nicewicz Łukasz.....	20, 82
Gąbka Jakub	28, 31	Niedbalska-Tarnowska Joanna.....	27
Gerula Dariusz	30, 32, 53, 54, 61	Niewadowska Alicja	37
Giejdasz Karol	67, 69	Nowotnik Piotr Robert.....	78
Goliszek Milena.....	37	Ochnio Maciej	82
Górski Andrzej.....	41, 56	Oleksi Andrzej	27
Gromada Anna	43	Olszewski Krzysztof.....	23, 25
Gryko Dorota	43	Orwat Filip.....	41
Hodyra-Stefaniak Katarzyna.....	41, 56	Owczarek Barbara.....	41, 56
Imińska Urszula	51	Paleolog Jerzy	23, 52
Isidorov Valery.....	42	Panasiuk Beata.....	30, 53, 54, 61
Jachuła Jacek	89	Pawłowska Patrycja	82
Jaśkiewicz Katarzyna.....	76, 77, 80, 81	Paxton Robert.....	50
Jeziorski Krzysztof	62	Pioś Andrzej.....	62

Pohorecka Krystyna	42, 46, 47, 49, 50	Zięba Katarzyna	19
Popiela-Pleban Ewa	22, 41, 55, 56	Zonova Yekaterina	83
Posyniak Andrzej	37, 79	Żmihorski Michał	65
Roman Adam	20, 40, 55, 56, 83	Żuraw Beata	95
Rybicka-Jasińska Katarzyna	43		
Rysiak Krystyna	94, 95		
Samborski Jerzy	20		
Semeniuk Stanisław	37		
Semkiw Piotr	62, 76, 91		
Siedlecka Magdalena	58		
Sieńko Adam	82		
Siłuch Marcin	93		
Siuda Maciej	18, 38, 52		
Skonieczna Łucja	82		
Skowronek Patrycja	24		
Skubida Marta	42, 46, 47, 49, 50		
Skubida Piotr	62, 76, 81, 91		
Skwarek Ewa	30, 32, 53, 54, 61		
Słupczyńska Maja	83		
Sokół Rajmund	44		
Staniszewski Adam	74		
Stawiarz Ernest	88, 97		
Strachecka Aneta	23, 24, 52, 74		
Strzałkowska-Abramek Monika	89		
Sulborska Aneta	95		
Szczęсна Teresa	76, 77, 81		
Szczurek Andrzej	18		
Szentgyörgyi Hajnalka	19		
Szymańska Małgorzata	95		
Szymczak Grażyna	94, 95		
Śniegocki Tomasz	79		
Święcicka Izabela	42		
Świtała-Jeleń Kinga	41, 56		
Teper Dariusz	70, 71, 72, 73, 77, 91		
Tofilski Adam	21, 27		
Topolska Grażyna	50, 51		
Trytek Mariusz	43		
Waś Ewa	76, 77, 81		
Weber-Dąbrowska Beata	41, 56		
Węgrzynowicz Paweł	30, 53, 54, 61		
Wilde Jerzy	18, 38, 39, 52		
Wilk Jakub	18, 38		
Witek Monika	76, 77, 81		
Woyke Jerzy	17		
Wójcik Łukasz	23, 52		
Wróblewska Anna	97		
Zajdel Barbara	70, 71, 73		
Zdańska Dagmara	47		



SĄDECKI
BARTNIK®

Wielka przygoda z małą pszczołą!

Miody

Muzeum Pszczelarstwa

Restauracja *Bartna Chata*

Przestrzeń edukacyjna

Domy Gościnne

Miodowy i Zielny

Zagroda



.....

Gospodarstwo Pasieczne
„Sąddecki Bartnik” sp. z o.o.

33-331 Stróże 235, Polska

Tel. +48 18 445 18 82

/sadecki.bartnik

/sadecki.bartnik.atrakcje

/sadeckibartnik



www.bartnik.pl

.....



Usługa turystyczna
nagrodzona
godłem promocyjnym
Teraz Polska





f Apis Miody Pitne

Bee Free, Bee Cool, Bee Happy :)



MIODY PITNE KRAFTOWE

SPÓŁDZIELNIA PSZCZELARSKA APIS W LUBLINIE

20-471 Lublin, ul. Diamentowa 23

tel. 81 744 29 42, 81 744 20 05

info@apis.pl www.apis.pl