

ŚLĄSKI ZWIĄZEK PSZCZELARZY W KATOWICACH
UNIwersytet ŚLĄSKI
Instytut Ogrodnictwa Zakład Pszczelnictwa w Puławach
Pszczelnicze Towarzystwo Naukowe

57 NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA

ORGANIZATORZY:



URZĄD MIASTA
CIESZYN



Dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach

MATERIAŁY Z KONFERENCJI

Cieszyn, 10-12 marca 2020

ISBN 978-83-65903-28-0

KOMITET ORGANIZACYJNY

dr inż. Wiesław Londzin – Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego

Zbigniew Binko – Wiceprzewodniczący Komitetu Organizacyjnego

dr Agata Nicewicz – Wiceprzewodniczący Komitetu Organizacyjnego

dr Maria Zoń – Sekretarz

Mauro Amarante

Ewelina Kopczacka

Łukasz Nicewicz

Paweł Parma

Józef Polnik

KOMITET NAUKOWY

dr hab. Zbigniew Kottowski, prof. nadzw. – Przewodniczący Komitetu Naukowego

dr hab. inż. Monika Fliszkiewicz – Wiceprzewodniczący Komitetu Naukowego (Prezes PTN)

dr hab. Mirosław Nakoneczny, prof. UŚ – Wiceprzewodniczący Komitetu Naukowego

prof. dr hab. Krystyna Czekońska

prof. dr hab. Jerzy Demetraki-Paleolog

prof. dr hab. Beata Madras-Majewska

prof. dr hab. Piotr Skubała

prof. dr hab. Jerzy Wilde

dr hab. Dariusz Gerula

dr hab. Alina Kafel, prof. UŚ

dr hab. Krystyna Pohorecka, prof. nadzw.

dr hab. Teresa Szczęsna, prof. nadzw.

dr Dariusz Teper

dr Piotr Semkiw

dr Piotr Skubida

MATERIAŁY KONFERENCYJNE

NIERECENZOWANE

PATRONAT HONOROWY:

Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi Jan Krzysztof Ardanowski



Marszałek Województwa Śląskiego Jakub Chęłstowski



Wojewoda Śląski Jarosław Wieczorek



Starosta Cieszyński Mieczysław Szczurek



Burmistrz Miasta Cieszyna Gabriela Stankiewicz



Sponsorzy:

Biowet Puławy Spółka z o.o.



Górnośląskie Stowarzyszenie Pszczelarzy w Zgorzelcu



Laboratorium Badawcze Sorbolab Sp. z o.o.



Przedsiębiorstwo Pszczelarskie Tomasz Łysoń Sp.z o.o. Spółka Komandytowa



Spółdzielnia Pszczelarska Apis w Lublinie



Śląski Związek Pszczelarzy w Katowicach



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach



Dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach

1. Ramowy program Kongresu i 57 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej

Lp	Data	Przedział czasowy	Wydarzenie	Lokalizacja
1.	09.03.2020	10:00-15:00	Przygotowanie wystawy pszczelarskiej	Hala sportowa
2.		16:00-18:00	Ocena konkursowa eksponatów	Hala sportowa
3.	10.03.2020	10:00- 11:00	Uroczyste otwarcie Konferencji Wręczenie nagród wystawcom	Teatr im. Adama Mickiewicza
4.		11:00 -11:45	Referaty wprowadzające	Teatr im. Adama Mickiewicza
		11:45 -12:15	Przerwa kawowa	Foyer
5.		12:15 -14:15	Referaty wprowadzające	Teatr im. Adama Mickiewicza
X		14:15- 15:30	Przerwa obiadowa	Sale zabytkowego Browaru Cieszyn
6.		15:30- 18:00	Zwiedzanie Cieszyna	Starówka, Cieszyn
X		18:00- 20:00	Uroczysta kolacja/Spotkanie Koleżeńskie	Sale Browaru Cieszyn
		10:00-15:00	Wystawa sprzętu pszczelarskiego	Hala sportowa UŚ
7.	11.03.2020	10:00-10:50	I Sesja plenarna - Choroby i zatrucia	Aula UŚ
8.		10:50-11:50	II Sesja plenarna – Choroby i zatrucia	Aula UŚ
X		11:50-12:20	Przerwa kawowa	Foyer
9.		12:20-13:30	III Sesja plenarna – Biologia, hodowla i genetyka pszczół	Aula UŚ
X		13:30- 14:45	Przerwa obiadowa	Stołówka UŚ
10.		14:45- 16:00	Sesja posterowa. Wystawa sprzętu pszczelarskiego	Foyer/ Hala sportowa UŚ
11.		16:00- 17:00	IV Sesja plenarna – Gospodarka i ekonomika	Aula UŚ
12.		17:00- 18:00	Sesja posterowa. Wystawa sprzętu pszczelarskiego	Foyer/ Hala sportowa UŚ
X		17:00- 18:00	Kolacja	Stołówka US

X		18:00- 19:00	Uroczysty koncert	Aula UŚ
		19:00- 21:00	Zebranie zarządu PTN	Sala w hotelu
X		10:00- 18:00	Wystawa sprzętu pszczelarskiego	Hala sportowa UŚ
X	12.03.2020	8:30- 10:00	Zebranie Członków PTN	Sala UŚ
12.		10:00- 11:20	V Sesja plenarna – Apiterapia, Produkty pszczele	Aula UŚ
X		11:20- 11:40	Przerwa kawowa	Foyer
13.		11:40- 12:30	VI Sesja plenarna – Produkty pszczele	Aula UŚ
X		12:30- 12:50	Przerwa kawowa	Foyer
14.		12:50- 14:00	VII Sesja plenarna – Inne zapyłacze, Pożytki i zapylenie.	Aula UŚ
15.		9:00- 14:00	Wystawa sprzętu pszczelarskiego	Hala sportowa UŚ
16.		14:00- 14:20	Wręczenie wyróżnień. Zakończenie Konferencji	Aula US
X		14:00-15:00	Obiad	Stołówka UŚ

Program 57 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej

Wtorek 10.03. 2020

Uroczyste otwarcie konferencji oraz wykłady wprowadzające

Teatr im. Adama Mickiewicza

- 10:00 - 11:00 Otwarcie konferencji. Wystąpienia zaproszonych gości
- 11:00 - 11:45 **WYKORZYSTANIE AKTYWNOŚCI BIOTYCZNEJ PRODUKTÓW PSZCZELICH WE WSPÓŁCZESNEJ SPERSONALIZOWANEJ BIOMEDYCYNIE – prof. dr hab. Artur Stojko** - Polska Fundacja Apiterapii w Katowicach
- 11:45–12:15 Przerwa kawowa
- 12:15 - 13:00 **PSZCZOŁY MIODNE WE WSPÓŁCZESNYCH AGROEKOSYSTEMACH I W ŻYCIU CZŁOWIEKA - prof. dr hab. Jerzy Demetraki** - Paleolog - Wydział Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- 13:00 - 13-45 **WSPÓŁCZESNE ZAGROŻENIA EPIZOOTYCZNE W KRAJOWEJ POPULACJI PSZCZOŁY MIODNEJ - dr hab. Krystyna Pohorecka** - Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
- 13:45-14:15 **ZMIANY KLIMATYCZNE, ENERGIA I PSZCZOŁY – OKIEM EKOLOGA – dr hab. Andrzej Czyłok** –Uniwersytet Śląski w Katowicach

Środa 11.03.2020

Aula Uniwersytetu Śląskiego, ul. Bielska 62

Sesje plenarne (doniesienia naukowe - referaty)

Pierwsza sesja plenarna - Choroby i zatrucia I

- 10:00-10:10** **NOWA DROGA PRZENOSZENIA MIKROSPORYDIÓW *NOSEMA SPP.* - dr Aneta Sulborska¹, dr Beata Horecka², dr hab. Małgorzata Cebrat³, mgr Marek Kowalczyk², dr hab. Tomasz H. Skrzypek⁴, dr Waldemar Kazimierczak⁵, dr hab. Mariusz Trytek⁶, dr hab. Grzegorz Borsuk²⁻¹**-¹Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Wydział Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie;²Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie; ³Laboratorium Immunologii Molekularnej i Komórkowej, Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej im. Ludwika Hirszfelda, PAN Wrocław; ⁴Laboratorium Mikroskopii Konfokalnej i Elektronowej, Wydział Biotechnologii i Nauk Środowiskowych, Centrum Interdyscyplinarnych Nauk, KUL, Lublin; ⁵Wydział Biotechnologii i Nauk Środowiskowych, Centrum Interdyscyplinarnych Nauk, Laboratorium Biokontroli, Produkcji i Aplikacji EPN, KUL, Lublin; ⁶Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Środowiskowej, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Biologii i Biotechnologii UMCS w Lublinie.
- 10:10-10:20** **ANALIZA LOKALIZACJI PORFIRYN W ZARODNIKACH *NOSEMA CERANAE* METODĄ MIKROSKOPII KONFOKALNEJ - mgr Katarzyna Buczek¹, dr hab. Mariusz Trytek¹, dr Kamil Deryło², dr hab. Grzegorz Borsuk³, prof. dr hab. Małgorzata Cytryńska⁴, dr Katarzyna Rybicka-Jasińska⁵, prof. dr hab. Dorota Gryko⁵, prof. dr hab. Marek Tchórzewski²** - ¹Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Środowiskowej, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie; ²Katedra Biologii Molekularnej, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie; ³Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie; ⁴Katedra Immunobiologii, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie; ⁵Instytut Chemii Organicznej, Polska Akademia Nauk w Warszawie
- 10:20-10:30** **WPLYW WYBRANYCH ZWIĄZKÓW PORFIRYNOWYCH NA MIKROSPORYDIA *NOSEMA CERANAE* W WARUNKACH *IN VITRO* - mgr Katarzyna Buczek¹, dr hab. Mariusz Trytek¹, dr hab. Grzegorz Borsuk², dr Anna Gromada¹, dr Katarzyna Rybicka-Jasińska³, prof. dr hab. Dorota Gryko³** - ¹Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Środowiskowej, 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
- 10:30-10:40** **WYCIĄGI Z NAWŁOCI I WROTYCZA ZMNIĘSZAJĄ ZAKAŻENIE PSZCZOŁ MIKROSPORYDIAMI *NOSEMA SPP.* - Aleksandra Kopiś¹, Małgorzata Gorzewska¹, dr hab. Bożena Kiczorowska², prof. dr hab. Renata Klebaniuk², dr hab. Krzysztof Olszewski¹, dr hab. Grzegorz Borsuk¹**- ¹Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie; ²Zakład Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

10:40-10:50 Dyskusja

Druga sesja plenarna - Choroby i zatrucia II

- 10:50-11:00** **ZAMIERANIE *VARROA DESTRUCTOR* W ZIMUJĄCYCH RODZINACH PSZCZELICH, PO JEDNOKROTNYM POTRAKTOWANIU ICH GAZOWĄ POSTACIĄ DWUWODNEGO KWASU SZCZAWIOWEGO (PRZYPADEK TERENOWY)**–dr hab. Zbigniew Lipiński¹, Krzysztof Kasztelewicz²- ¹Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności, Polskiej Akademii Nauk, Olsztyn; ²Gospodarstwo Pasieczne Sadecki Bartnik, Stróże
- 11:00-11:10** **ROZWÓJ INWAZJI *V. DESTRUCTOR* W ŚWIETLE SKUTECZNOŚCI ZABIEGÓW WARROABÓJCZYCH– STUDIUM PRZYPADKU PASIEKI PIWET-PIB** - dr hab. Krystyna Pohorecka, lek. wet. Marta Skubida, lek.wet. Andrzej Bober- Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy
- 11:10-11:20** **METODA ZWALCZANIA WARROZY W RODZINACH PSZCZELICH ZA POMOCĄ RAMKI ULTRADŹWIĘKOWEJ** - prof. dr hab. Marian Surowiec- Uniwersytet Śląski w Katowicach
- 11:20-11:30** **ZWALCZANIE ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR* PRZY POMOCY PULAPEK MÜLLERA** – mgr Dawid Buchalik, dr inż. Maciej Siuda, prof. dr hab. Jerzy Wilde - Katedra Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
- 11:30-11:40** **DIAGNOZOWANIE WARROZY NA PODSTAWIE BADANIA PRÓBEK CZERWIU PSZCZELEGO ZA POMOCĄ PÓLPRZEWODNIKOWYCH CZUJNIKÓW GAZÓW** - dr Beata Bąk¹, mgr Jakub Wilk¹, dr hab. Piotr Artiemjew², prof. dr hab. Jerzy Wilde¹, dr inż. Maciej Siuda¹, dr hab. Andrzej Szczurek³, dr hab. inż. Monika Maciejewska³ - ¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Katedra Pszczelnictwa;²Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Matematyki i Informatyki, Katedra Metod Matematycznych Informatyki; ³Politechnika Wrocławska, Wydział Inżynierii Środowiska, Instytut Klimatyzacji i Ogrzewnictwa
- 11:40-11:50** **Dyskusja**
- 11:50-12:20** **Przerwa kawowa**

Trzecia sesja plenarna - Biologia, Hodowla i Genetyka Pszczół

- 12:20-12:30** **CZY MATKI UŻYWAJĄ SKRZYDEŁ PODCZAS KWAKANIA?** - mgr Piotr Dziechciarz¹, Robert Gudelis¹, dr hab. Krzysztof Olszewski¹, dr hab. Jarosław Kamieniak², prof. dr hab. Jerzy Demetraki-Paleolog³, dr hab. Grzegorz Borsuk¹- ¹Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie; ²Zakład Etologii Zwierząt Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie; ³Katedra Zoologii i Ekologii Zwierząt, Wydział Biologii Środowiskowej Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- 12:30-12:40** **WPLYW BRAKU CZERWIU NA INTERAKCJE POMIĘDZY ROBOTNICAMI A MATKĄ PSZCZELĄ** - dr Sylwia Łopuch, prof. dr hab. Adam Tofilski - Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

12:40-12:50 **JAKA RÓŻNICA ROBI RÓŻNICĘ? – W POSZUKIWANIU KRYTERIÓW FUNKCJONALNEJ HETEROZYGOTYCZNOŚCI WZGLĘDEM GENU DETERMINUJĄCEGO PLEĆ PSZCZOŁY MIODNEJ** - mgr Robert Mroczek, Ebenezer Christian, Magdalena Lechowska, Olga Karachevstseva, dr Agnieszka Łaskiewicz, dr Joanna Niedbalska-Tarnowska, dr hab. Małgorzata Cebart - Laboratorium Immunologii Molekularnej i Komórkowej, Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej im. Ludwika Hirszfelda Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu

12:50-13:00 **APIS MELLIFERA LAMARCKII – EGIPSKA PSZCZOŁA MIODNA-** dr Benedikt Polaczek

Freie Universität Berlin, Institut für Veterinär-Biochemie

13:00-13:10 **ZMIENNOŚĆ UŻYTKOWANIA SKRZYDEŁ PSZCZOŁY MIODNEJ W RUMUNII** – prof. dr hab. Adam Tofilski¹, dr hab. Andrzej Oleksa² - ¹Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie; ²Katedra Genetyki, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz

13:10-13:20 **WYNIKI WSTĘPNYCH BADAŃ PROWADZONYCH W RAMACH PROJEKTU „EURBEST”** - dr hab. Małgorzata Bieńkowska¹, prof. dr hab. Jerzy Wilde², dr hab. Dariusz Gerula¹, mgr Paweł Węgrzynowicz¹, dr Beata Panasiuk¹, - ¹Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach, ²Katedra Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

13:20-13:30 Dyskusja

13:30-14:45 Przerwa obiadowa

14:45-16.00 Sesja posterowa. Wystawa sprzętu pasiecznego

Czwarta sesja plenarna - Gospodarka i ekonomika

16:00-16:10 **URBANIZACJA A RÓŻNORODNOŚĆ FUNKCJONALNA PSZCZÓŁ (HYMENOPTERA: APOIDEA: APIFORMES)** – dr Weronika Banaszak-Cibicka¹, mgr Łukasz Dylewski² - ¹Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ²Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Kórnik

16:10-16:20 **SEZONOWY ROZKŁAD ZASOBÓW POKARMOWYCH PSZCZOŁY MIODNEJ W KRAJOBRAZACH Z RÓŻNYM UDZIAŁEM LASÓW** – prof. dr hab. Krystyna Czekońska¹, prof. dr hab. Stanisław Miścicki², mgr inż. Janusz Bańkowski³, dr Sylwia Łopuch¹, dr inż. Kazimierz Szabla⁴ - ¹ Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, ²Katedra Urządzania Lasu, Dendrometrii i Ekonomiki Leśnictwa, SGGW w Warszawie, ³ Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Brzegu, ⁴ Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych w Warszawie.

16:20-16:30 **WPLYW STOSOWANIA IZOLATORA CHMARY W OKRESIE JESIENNO-ZIMOWYM NA ZUŻYCIE ZAPASÓW ZIMOWYCH, ŚMIERTELNOŚĆ MATEK I WIOSENNY ROZWÓJ RODZIN PSZCZELICH** – dr Jakub Gąbka¹, mgr inż. Joanna Trzeciecka - ¹Samodzielna Pracownia Pszczelnictwa, Instytut Nauk o Zwierzętach, SGGW w Warszawie

- 16:30-16:40** ANALIZA STANU PSZCZELARSTWA – WYNIKI ZA 2019 ROK – dr Piotr Semkiw, dr Piotr Skubida -Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
- 16:40-16:50** KSZTAŁTOWANIE SIĘ PRZYBYTKÓW WAGOWYCH NA TERENIE POLSKI W LATACH 2017-2019 - dr hab. Małgorzata Bieńkowska, dr hab. Dariusz Gerula, mgr Paweł Węgrzynowicz, dr Beata Panasiuk, Ewa Skwarek, Tomasz Bialek - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
- 16:50-17:00** Dyskusja
- 17:00-18:00** Sesja Posterowa. Wystawa sprzętu pasiecznego. Kolacja
- 18:00-19:00** Uroczysty koncert

Czwartek 12.03.2020

Aula Uniwersytetu Śląskiego, ul. Bielska 62

08:30-10:00 Zebranie Członków Pszczelniczego Towarzystwa Naukowego

Piąta sesja plenarna –Apiterapia, Produkty pszczele

- 10:00-10:10** WYKORZYSTANIE TESTÓW NEUROPSYCHOLOGICZNYCH W ANALIZIE EPIDEMIOLOGICZNEJ STOSOWANIA SEPOLU - dr **Julietta Kozłowska-Staniczek¹**, **Magdalena Stojko²**, dr **Jakub Staniczek¹** - ¹Oddział Neurologii i Oddział Udarowy Szpitala Miejskiego w Jaworznie;²Polska Fundacja Apiterapii w Katowicach
- 10:10-10:20** OBSERWACJE DOŚWIADCZALNE NAD WYKORZYSTANIEM STANDARYZOWANEGO EKSTRAKTU Z ZASKLEPUCZERWIOWEGOW LECZENIU RAN OPARZENIOWYCH – dr **Piotr Brukiewicz**, mgr **Marek Lysko** - Polska Fundacja Apiterapii w Katowicach
- 10:20-10:30** WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWGRZYBICZE WYBRANYCH ODMIAN MIODU – mgr **Michał Budzyński¹**, mgr **Magdalena Kunat¹**, dr hab. **Mariola Andrejko¹**, dr **Anna Rysiak²**, mgr **Maciej Sylwester Bryś¹**, mgr **Marcin Sudziński³**, dr hab. **Aneta Agnieszka Ptaszyńska¹** - ¹Katedra Immunobiologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej;²Katedra Botaniki, Mykologii i Ekologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, ³Miejska Pasieka Artystyczna, Centrum Spotkania Kultur, Lublin
- 10:30-10:40** WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWBAKTERYJNE MIODÓW POZYSKANYCH Z TERENÓW MIEJSKICH ORAZ PODMIEJSKICH – mgr **Magdalena Kunat¹**, dr hab. **Mariola Andrejko¹**, dr **Anna Rysiak²**, mgr **Michał Budzyński¹**, mgr **Maciej Sylwester Bryś¹**, mgr **Marcin Sudziński³**, dr hab. **Aneta Agnieszka Ptaszyńska¹**- ¹Katedra Immunobiologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, ²Katedra Botaniki, Mykologii i Ekologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, ³Miejska Pasieka Artystyczna, Centrum Spotkania Kultur, Lublin

- 10:40-10:50 **WPLYW CZYNNIKA TERMICZNEGO NA TWORZENIE WOLNYCH RODNIKÓW W MIODZIE – BADANIA Z WYKORZYSTANIEM SPEKTROSKOPII EPR - dr hab. Paweł Ramos¹, prof. dr hab. Barbara Pilawa¹, prof. dr hab. Artur Stojko²-** ¹Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Katedra i Zakład Biofizyki, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu; ²Polska Fundacja Apiterapii w Katowicach
- 10:50-11:00 **ANALIZA KOLORYMETRYCZNA WPLYWU TEMPERATURY NA ZMIANĘ BARWY MIODU Z ZASTOSOWANIEM PRZESTRZENI BARW CIE LAB - dr hab. Paweł Ramos¹, prof. dr hab. Barbara Pilawa¹, prof. dr hab. Artur Stojko²-** ¹Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Katedra i Zakład Biofizyki, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu; ²Polska Fundacja Apiterapii w Katowicach
- 11:00-11:10 **BADANIA WPLYWU PRZEGRZANIA MIODU NA JEGO WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNE METODĄ EPR I UV-VIS - dr hab. Paweł Ramos¹, prof. dr hab. Barbara Pilawa¹, prof. dr hab. Artur Stojko²-** ¹Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Katedra i Zakład Biofizyki, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu; ²Polska Fundacja Apiterapii w Katowicach
- 11:10-11:20 **Dyskusja**
- 11:20-11:40 **Przerwa kawowa**

Szósta sesja plenarna - Produkty pszczele

- 11:40-11:5 **ZASTOSOWANIE METODY SPEKTROSKOPII MAGNETYCZNEGO REZONANSU JĄDROWEGO W OCENIE JAKOŚCI POLSKICH MIODÓW - dr Joanna Jaworska¹, prof. dr hab. Janusz Kasperczyk¹, prof. dr hab. Artur Stojko²-** ¹Polska Akademia Nauk, Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych, Zabrze; ²Polska Fundacja Apiterapii w Katowicach
- 11:50-12:00 **WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNE ORAZ SKŁAD ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH W MIODZIE FACELIOWYM I NAWŁOCIOWYM – mgr Katarzyna Jaśkiewicz, dr Dariusz Teper -** Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
- 12:00-12:10 **CZY PROBLEM Z JAKOŚCIĄ WOSKU PSZCZELEGEGO JEST NADAL AKTUALNY? –dr Ewa Waś, dr hab. Teresa Szczęsna, mgr Aneta Porębska, mgr Katarzyna Jaśkiewicz -** Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
- 12:10-12:20 **PILOTAŻOWE BADANIA PRODUKTÓW PSZCZELICH Z POŻYTKU RZEPAKOWEGO POD KĄTEM POZOSTAŁOŚCI ŚÓR - dr hab. Zbigniew Kołtowski¹, dr Piotr Skubida¹, dr hab. Teresa Szczęsna¹, mgr Katarzyna Jaśkiewicz¹, mgr Krzysztof Rudziński²-** ¹Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach; ²Instytut Ogrodnictwa, Zakład Badania Bezpieczeństwa Żywności w Skierniewicach
- 12:20-12:30 **Dyskusja**
- 12:30-12:50 **Przerwa kawowa**

Síódma Sesja plenarna - Inne zapylacze, Pożytki i zapylanie

- 12:50-13:00** **ROZWÓJ RODZIN TRZMIELICH NA POŻYTKU Z LIPY SREBRZYSTEJ – dr inż. Aleksandra Łangowska¹, dr hab. Piotr Zduniak², dr Dariusz Teper³** - ¹Pracownia Pszczelnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ²Zakład Biologii i Ekologii Ptaków, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ³Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
- 13:00-13:10** **WPLYW ZANIECZYSZCZEŃ NA SUKCES ROZRODCZY MURAREK OGRODOWYCH (*OSMIA BICORNIS*) - dr hab. Hajnalka Szentgyörgyi¹, dr Katarzyna Zięba², dr Paweł Miśkowiec², dr Agnieszka Moos-Matysik², prof. dr hab. Krystyna Czekońska³**- ¹Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie; ²Zakład Chemii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, ³Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
- 13:10-13:20** **ZMIANY ZGRUPOWAŃ TRZMIELI (*BOMBUS LATR.*) W KARKONOSZACH 1989-2019 - dr inż. Aneta Sikora^{1,2}, dr inż. Paweł Micholap², mgr inż. Marcin Sikora^{2,3}**- ¹Karkonoski Park Narodowy z siedzibą w Jeleniej Górze; ²Stowarzyszenie Natura i Człowiek, Wrocław, ³Centrum Nauki Keplera – Centrum Przyrodnicze, Zielona Góra
- 13:20-13:30** **SPOŁECZNY MONITORING TRZMIELI (*BOMBUS LATR.*) Z WYKORZYSTANIEM MOBILNEJ APLIKACJI „ZNAJDŹ TRZMIELA” - mgr inż. Marcin Sikora^{1,3}, dr inż. Aneta Sikora^{1,2}, dr inż. Paweł Micholap^{1,2}**- ¹Stowarzyszenie Natura i Człowiek, Wrocław; ²Karkonoski Park Narodowy z siedzibą w Jeleniej Górze; ³Centrum Nauki Keplera – Centrum Przyrodnicze, Zielona Góra
- 13:30-13:40** **WYKORZYSTANIE ROŚLIN OKRYWOWYCH Z RODZAJU *GERANIUM* L. DO WZBOGACANIA BAZY POŻYTKOWEJ PSZCZÓŁ W MIEŚCIE - dr hab. Marzena Masierowska, dr Ernest Stawiarz** - Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- 13:40-13:50** **NEKTAROWANIE KWIATÓW MALINY WŁAŚCIWEJ FORMY JESIENNEJ - dr hab. Zbigniew Koltowski** - ¹Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach,
- 13:50-14:00** **Dyskusja**
- 14:00-14:20** **Wręczenie wyróżnień. Zakończenie konferencji.**

OBIAD

POSTERY
Sesja Posterowa 11-12.03.2020

Choroby i zatrucia

1. **ZIMOWE STRATY RODZIN PSZCZELICH W POLSCE ZIMĄ 2018-2019 BYŁY NISKIE - dr Anna Gajda, lek.wet. Ewa Mazur, dr hab. Grażyna Topolska** - Pracownia Chorób Owadów Użytkowych, Instytut Medycyny Weterynaryjnej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
2. **BADANIE SKUTECZNOŚCI PRZECIWRZOTCZOWEJ PRODUKTU LECZNICZEGO WETERYNARYJNEGO APIVAR – dr Anna Gajda¹, mgr inż. Zbigniew Kamiński², lek. wet. Ewa Mazur¹** - ¹Pracownia Chorób Owadów Użytkowych, Instytut Medycyny Weterynaryjnej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ²Samodzielna Pracownia Pszczelnictwa, Instytut Nauk o Zwierzętach, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
3. **WYNIKI DWULETNIICH PRZESIEWOWYCH BADAŃ NAD WYSTĘPOWANIEM *ACARAPIS WOODI* W POLSCE – lek. wet. Andrzej Bober, lek. wet. Marta Skubida, dr hab. Krystyna Pohorecka** - Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny- Państwowy Instytut Badawczy, Puławy
4. **WPLYW GLIFOSATU NA BAKTERIE KWASU MLEKOWEGO W JELICIE ŚRODKOWYM PSZCZÓŁ SUPLEMENTOWANYCH *LACTOBACILLUS KUNKEEI* W WARUNKACH LABORATORYJNYCH – dr hab. Paweł Chorbiński, mgr Magdalena Karwańska, mgr inż. Magdalena Siedlecka** - Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
5. **ZASTOSOWANIE WODNEGO EKSTRAKTU Z GNIAZD MRÓWEK *LASIUS FULIGINOSUS* DO ZWALCZANIA NOSEMOZY PSZCZOŁY MIODNEJ *APIS MELLIFERA* – mgr Magdalena Kunat¹, prof. dr hab. Bernard Staniec², dr Grzegorz Karol Wagner², dr hab. Magdalena Jaszek³, dr hab. Anna Matuszewska³, dr Dawid Stefaniuk³, dr hab. Aneta Agnieszka Ptaszyńska¹** - ¹Katedra Immunobiologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, ²Katedra Zoologii i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, ³Katedra Biochemii i Biotechnologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin
6. **SUBLIMATOR DO ZWALCZANIA WARROZY KWASEM SZCZAWIOWYM – dr hab. Zbigniew Lipiński** - Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności, Polskiej Akademii Nauk, Olsztyn
7. **WYSTĘPOWANIE WYBRANYCH GATUNKÓW PIERWOTNIAKÓW W RODZINACH PSZCZELICH ZAINFEKOWANYCH *NOSEMA* SP. W ZALEŻNOŚCI OD WIEKU ROBOTNIC I GATUNKU SPOROWCA - dr Maria Michalczyk, mgr Sylwia Koziatek-Sadłowska, Patrycja Pluta, dr hab. Rajmund Sokół** - Katedra Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
8. **PRZYDATNOŚĆ "PUDROWANIA" W OCENIE STOPNIA PORAŻENIA RODZIN PSZCZELICH PRZEZ *VARROA DESTRUCTOR* - mgr Paweł Węgrzynowicz, dr hab. Dariusz Gerula, dr Beata Panasiuk, dr hab. Małgorzata Bieńkowska** – Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
9. **STATUS EPIZOOTYCZNY MATEK PSZCZELICH POCHODZĄCYCH Z RODZIN DOTKNIĘTYCH SYNDROMEM NAGLEJ DESTRUKCJI RODZIN – BADANIA WSTĘPNE – mgr inż. Dagmara Zdańska¹, dr hab. Krystyna Pohorecka, prof. dr hab. Artur Rzeżutka²** - ¹Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, ²Zakład Wirusologii Żywności i Środowiska, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy

10. ROZTOCZE *VARROA DESTRUCTOR* „WBUDOWANE” W WIECZKA KOMÓREK Z CZERWIEM - Wojciech Kotlicki - Wydział Hodowli, Bioinżynierii i Ochrony Zwierząt, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

11. OCENA RYZYKA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN DLA LARW PSZCZOŁY MIODNEJ, *APIS MELLIFERA* - mgr Elżbieta Kulec-Ploszczyca, dr Monika Stalmach, mgr inż. Ewelina Myrczek, mgr Mateusz Grzesica - Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Przemysłu Organicznego Oddział w Pszczynie, Zespół Toksykologii Stawonogów Pożytecznych

BIOLOGIA

12. PREFERENCJE W PODEJMOWANIU ZADAŃ PSZCZOŁY GNIAZDOWEJ I ZBIERACZKI PRZEZ ROBOTNICE WYCHOWANE W PLASTRACH O ROZMIARZE KOMÓREK 4,9 mm I 5,5 mm – mgr Piotr Dziechciarz¹, Patrycja Skowronek¹, dr hab. Krzysztof Olszewski¹, dr hab. Grzegorz Borsuk¹, prof. dr hab. Jerzy Paleolog² - Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ¹Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, ²Katedra Zoologii i Ekologii Zwierząt

13. ZACHOWANIE HIGIENICZNE ROBOTNIC WOBEC CZERWIU WYCHOWYWANEGO W PLASTRACH O ROZMIARZE KOMÓREK 4,9 mm I 5,5 mm UMIESZCZONEGO W TEJ SAMEJ RODZINIE – dr hab. Krzysztof Olszewski¹, mgr Piotr Dziechciarz¹, dr hab. Grzegorz Borsuk¹, prof. dr hab. Jerzy Paleolog² - Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ¹Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, ²Katedra Zoologii i Ekologii Zwierząt

14. WPŁYW POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO NA PSZCZOŁĘ MIODNĄ (*APIS MELLIFERA*) - dr inż. Paweł Migdał, mgr inż. Agnieszka Murawska, dr hab. inż. Adam Roman - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

15. ZMIANY BEHAVIORALNE PSZCZOŁ MIODNYCH (*APIS MELLIFERA* L.) PODDANYCH WPŁYWOWI PESTYCYDÓW - mgr inż. Agnieszka Murawska, dr inż. Paweł Migdał, dr hab. inż. Adam Roman - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

16. ZASTOSOWANIE KLASYCZNYCH METOD KLASYFIKACYJNYCH DLA ROZRÓŻNIANIA ELEMENTÓW SKŁADOWYCH GNIAZDA PSZCZELEGO PRZY UŻYCIU PÓLPRZEWODNIKOWYCH CZUJNIKÓW GAZÓW – mgr Jakub Wilk¹, dr Beata Bąk¹, dr hab. Piotr Artiemjew², prof. dr hab. Jerzy Wilde¹, dr Maciej Siuda¹, dr hab. Andrzej Szczurek³, dr hab. inż. Monika Maciejewska³ - ¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Katedra Pszczelnictwa, ²Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Matematyki i Informatyki, Katedra Metod Matematycznych Informatyki, ³Politechnika Wrocławska, Wydział Inżynierii Środowiska, Instytut Klimatyzacji i Ogrzewnictwa

17. WPŁYW OBECNOŚCI IMIDACHLOPRYDU W POKARMIE LARW NA UŻYTKOWANIE SKRZYDEŁ ROBOTNIC PSZCZOŁY MIODNEJ - mgr Anna Janczyk, prof. dr hab. Adam Tofilski - Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

1. Porównanie siły rodzin pszczoły miodnej *Apis mellifera*, pochodzących terenów zurbanizowanych i terenów wiejskich - Anna Urbaś*, dr Katarzyna Kasperkiewicz, dr Agata Nicewicz, mgr Łukasz Nicewicz, dr hab. Mirosław Nakonieczny

GENETYKA

2. 10 LAT SKRZYDLAKA. GENEZA ORAZ WYNIKI BADAŃ MORFOMETRYCZNYCH W LATACH 2009-2019 – dr hab. Dariusz Gerula¹, prof. dr hab. Adam Tofilski², mgr Monika Kajak³, mgr Tadeusz Kwiatkowski³ ¹Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach, ²Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt, ³Krajowe Centrum Hodowli Zwierząt w Warszawie

3. **ANALIZA DZIEDZICZENIA UBARWIENIA PANCERZA MATEK PSZCZELICH, MATEK – CÓREK ORAZ ROBOTNIC POTOMNYCH RASY KRAIŃSKIEJ I ICH MIESZAŃCÓW** – dr inż. **Adriana Mirecka** - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Pasieka Hodowlana Sądecki Bartnik

GOSPODARKA I EKONOMIKA

4. **PRZEŻYWALNOŚĆ I BŁĄDZENIE TRUTNI PSZCZOŁY MIODNEJ** - prof. dr hab. **Bożena Chuda-Mickiewicz**, dr inż. **Jerzy Samborski** - Pracownia Pszczelnictwa, Katedra Anatomii Zwierząt i Zoologii, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
5. **POTENCJALNE ZASTOSOWANIA PSZCZÓŁ MIODNYCH JAKO MODELI W BADANIACH** – mgr **Aleksandra Łoś**, dr hab. **Małgorzata Bieńkowska** – Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
6. **ORIENTACJA PSZCZÓŁ ROBOTNIC USYPIANYCH CO₂** – dr inż. **Jerzy Samborski**, prof. dr hab. **Bożena Chuda-Mickiewicz** - Pracownia Pszczelnictwa, Katedra Anatomii Zwierząt i Zoologii, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

INNE ZAPYLACZE

7. **OCENA MOŻLIWOŚCI HODOWLI MURARKI ROGATEJ (*OSMIA CORNUTA*) W WARUNKACH KLIMATYCZNYCH POLSKI** – mgr **Mikołaj Borański**, dr **Dariusz Teper**, dr inż. **Barbara Zajdel**², dr inż. **Kornelia Kucharska**³ - ¹Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach, ²Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie, ³Katedra Biologii Środowiska Zwierząt. SGGW w Warszawie
8. **OCENA LICZEBNOŚCI APOIDEA NA TERENACH INTENSYWNYCH UPRAW ROLNYCH** - mgr **Mikołaj Borański**, dr **Dariusz Teper**, dr hab. **Zbigniew Kołtowski** - Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
9. **GATUNKI ROŚLIN ATRAKCYJNE DLA TRZMIELI W OGRODZIE BOTANICZNYM UMCS W LUBLINIE. RODZIME CZY OBCEGO POCHODZENIA?** - **Agnieszka Dąbrowska** - Ogród Botaniczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, Polskie Towarzystwo Botaniczne, Oddział Lubelski
10. **ZAPYLANIE JABŁONI (*MALUS DOMESTICA*) Z UDZIAŁEM MURARKI OGRODOWEJ *OSMIA RUF*A L. W WARUNKACH IZOLATOROWYCH I JEGO WPŁYW NA ILOŚĆ I JAKOŚĆ PLONU OWOCÓW** - dr hab. **Monika Fliszkiewicz**, inż. **Katarzyna Trzpił**, dr hab. **Karol Giejdasz** - Pracownia Pszczelnictwa, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
11. **OCENA MOŻLIWOŚCI REPRODUKCJI MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA RUF*A L.) NA TERENIE WYBRANYCH LEŚNYCH PLANTACJI NASIENNYCH** - mgr **Mateusz Kęsy**, dr hab. **Monika Fliszkiewicz**, dr **Weronika Banaszak-Cibicka** - Pracownia Pszczelnictwa, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
12. **ZAAANGAŻOWANIE OBYWATELI W MONITORING ZAGROŻONYCH GATUNKÓW PSZCZÓŁ Z RODZAJU XYLOCOPA** - dr inż. **Paweł Micholap**¹, dr inż. **Aneta Sikora**^{1,2}, mgr inż. **Marcin Sikora**^{1,3} - ¹Stowarzyszenie Natura i Człowiek, Wrocław, ²Karkonoski Park Narodowy z siedzibą w Jeleniej Górze, ³Centrum Nauki Keplera – Centrum Przyrodnicze, Zielona Góra

13. ANALIZA SKŁADU CHEMICZNEGO KOKONÓW MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA RUFULA* L.) - mgr inż. Agnieszka Murawska, dr inż. Paweł Migdał, dr Ewa Popielea, dr inż. Monika Kowalska-Górska, dr hab. inż. Adam Roman - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

POŻYTKI I ZAPYLANIE

14. WSTĘPNE BADANIA NAD NEKTAROWANIEM OXYTREE (PAULOWNIA *CLON IN VITRO* 112) – dr hab. Paweł Chorbiński¹, dr hab. Marek Liszewski² - ¹Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, ²Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
15. TRZYLETNIE BADANIA NAD WPLYWEM NAWOŻENIA DOLISTEGO GRYKI BOREM NA WYBRANE PARAMETRY JEJ NEKTAROWANIA - dr hab. Paweł Chorbiński¹, dr hab. Marek Liszewski² - ¹Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, ²Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
16. WPLYW ZABIEGÓW OCHRONNYCH NA WIELKOŚĆ POKRYCIA ROŚLIN MIODODAJNYCH W ZBIOROWISKACH ŁĄKOWYCH W OJCOWSKIM PARKU NARODOWYM – dr Maria Janicka – naukowiec niezależny, Kraków
17. PRZEDSTAWICIELE RODZINY RÓŻOWATYCH (ROSACEAE) W ZBIORACH OGRODU BOTANICZNEGO UMCS W LUBLINIE POŻYTKIEM DLA ENTOMOFAUNY – dr Krystyna Rysiak^{1,2}, dr Agnieszka Dąbrowska^{1,2}, dr Mykhaylo Chernetskyi^{1,2}, dr Anna Cwener¹, dr Grażyna Szymczak^{1,2} - ¹Ogród Botaniczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ²Polskie Towarzystwo Botaniczne, Oddział Lubelski

PRODUKTY PSZCZELE

18. ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH W MIODACH POZYSKANYCH Z LUBELSKIEJ PASIEKI MIEJSKIEJ ORAZ TERENÓW CZYSTYCH EKOLOGICZNIE – mgr Magdalena Kunat¹, Maciej Sylwester Bryś¹, dr hab. Marcin Grąż², mgr Marcin Sudziński³, dr hab. Aneta Agnieszka Ptaszyńska¹ - ¹Katedra Immunobiologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, ²Miejska Pasieka Artystyczna, Centrum Spotkania Kultur, Lublin
19. ANALIZA PYŁKOWA I WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE MIODÓW POZYSKANYCH Z TERENÓW PODMIEJSKICH - mgr Magdalena Kunat¹, Maciej Sylwester Bryś¹, mgr Marcin Sudziński², dr hab. Aneta Agnieszka Ptaszyńska¹ - ¹Katedra Immunobiologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, ²Miejska Pasieka Artystyczna, Centrum Spotkania Kultur, Lublin
20. OCENA AKTYWNOŚCI MIKROBIOLOGICZNEJ MIODÓW TAJLANDZKICH - dr hab. Beata Madras-Majewska, dr Patcharin Krutmuang¹, dr Sławomir Jaworski², Agnieszka Brzezińska - Samodzielna Pracownia Pszczelnictwa, Instytut Nauk o Zwierzętach, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ¹Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Thailand, ²Samodzielny Zakład Nanobiotechnologii i Ekologii Doświadczalnej, Instytut Biologii, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
21. POZOSTAŁOŚCI KWASÓW ORGANICZNYCH W ZAPASIE ZIMOWYM PO ZWALCZANIU *VARROA DESTRUCTOR* PREPARATEM VARROMED – dr hab. Teresa Szczęsna, mgr Katarzyna Jaśkiewicz, dr Piotr Skubida, dr Ewa Waś, mgr Aneta Porębska, dr Piotr Semkiw – Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

WYKORZYSTANIE AKTYWNOŚCI BIOTYCZNEJ PRODUKTÓW PSZCZELICH WE WSPÓŁCZESNEJ SPERSONALIZOWANEJ BIOMEDYCYNIE

Artur Stojko

Polska Fundacja Apiterapii, Katowice

Współczesna farmakologia coraz częściej powraca do nauk farmakognostycznych związanych z medycyną naturalną, która wykorzystuje substancje lecznicze z surowców roślinnych. Wyizolowane z roślin związki o działaniu biotycznym są identyfikowane chemicznie i po procesie standaryzacji ponownie wytwarzane w procesach biosyntezy naturalnej lub wymuszonej. Odkrycie komórki macierzystej i procesu klonowania terapeutycznego, nadto wykorzystanie inżynierii genetycznej i innych metod biotechnologicznych w produkcji środków leczniczych powoduje ponowny powrót do wykorzystania w prewencji i terapii terapeutyków pochodzenia biogenego, z których korzysta biomedycyna. Pod tym pojęciem rozumiemy również obserwowanie na poziomie genetycznym procesów degeneracyjnych i nowo tworzenia nadto umożliwiającym poznanie klucza do regeneracji, proliferacji i angiogenezy.

Nieodzownym czynnikiem rozwoju biomedycyny jest wykorzystanie biologii molekularnej i spersonalizowanej terapii oraz prewencji polegającej na budowaniu zdrowia. W aspekcie regeneracji, proliferacji i angiogenezy bardzo ciekawymi związkami spełniającymi niekiedy postulat nowości są propolis i miód oraz mleczko pszczele i pierzga a nawet zasklep. Aktywność biotyczna wymienionych produktów wynika z bardzo urozmaiconej struktury chemicznej i szeroko pojętego synergizmu związków zawartych w produktach zebranych i częściowo zmienionych lub wydzielanych przez tego unikalnego w biocenozie owada.

Miód pszczeli - dawne nazwy Oxymel i Hydromel – jako jedyny posiada ocenę jakości i miejsce w Farmakopei Polskiej i Unii Europejskiej. Coraz lepiej poznawany jest jego farmakodynamizm i farmakokinetizm, natomiast aktywność terapeutyczna jest udokumentowana badaniami eksperymentalnymi i klinicznymi opublikowanymi w renomowanych czasopismach naukowych. Najbardziej powszechne jest doustne stosowanie miodu oraz zewnętrzne w przypadku leczenia oparzeń i trudno gojących się ran. Coraz częściej wykorzystuje się drogę transdermalną polegającą na wcieraniu miodu w trakcie wykonywania masażu. Bardzo wartościowym i skutecznym sposobem podawania miodu są wlewy dożylnie odbiałczego 20 i 40 % miodu podawanego w kroplówkach. Melven i Esrosio to nazwy tych apiterapeutyków umieszczone w urzędowych spisach leków.

Aktywność antybakteryjna miodu jest efektem przemiany metabolicznej glukozy do kwasu glukonowego i powstania nadtlenu wodoru silnego związku bakterioobójczego. Wysoki poziom w pełni przyswajalnego żelaza aktywuje funkcję układu krwiotwórczego i posiada korzystny wpływ na układ regulujący pracę serca. Silna aktywność wykrztuśna na drodze mechanicznej i metabolicznej wspomaga procesy detoksykacyjne. Nowym odkryciem jest obecność w miodzie błonnika pokarmowego powstałego z błony komórkowej gametocytu roślinnego. Formie niezmetabolizowanej jest wypełniaczem wspomagającym trawienie. Poprzez działanie enzymów wydzielanych przez pszczołę błonnik zbudowany na bazie celulozy staje się rozpuszczalny i łatwo przyswajalny w przewodzie pokarmowym po czym spełnia funkcję aktywatora układu immunologicznego i to w formie immunoterapii.

W przedmiotowym streszczeniu została w sposób syntetyczny omówiona aktywność farmakologiczna miodu, która odzwierciedla potencjał farmakologiczny pozostałych produktów, których wartości terapeutyczne w takim samym stopniu mogą być wykorzystane w apiterapii i apifarmakoterapii.

PSZCZOŁY MIODNE WE WSPÓŁCZESNYCH AGROEKOSYSTEMACH I W ŻYCIU CZŁOWIEKA

Jerzy Demetraki-Paleolog

Wydział Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

1) Pszczoły w agroekosystemach.

Na poprzednich Pszczelarskich Konferencjach Naukowych wykłady wprowadzające były poświęcone zagadnieniom *stricte* naukowym. Inaczej, ten temat to ukłon w stronę pszczelarzy praktyków, zaproszonych gości oraz decydentów, niekoniecznie będących pszczelarzami, gdyż treści *stricte* naukowych podczas całej tej Konferencji nie zabraknie. Thomas Samuel Kuhn sformułował pojęcie paradygmatu jako powszechnie zaakceptowanego sposobu postrzegania świata, działania albo osiągnięcia naukowego, które dostarcza modelowych rozwiązań. Zatem także w pszczelarstwie, przyjęty paradygmat określa co jest właściwe, a co jest dziwactwem. Ostatnie okresy w dziejach życia na ziemi to Pliocen, Plejstocen i Holocen. Obecnie, mówi się o nowym okresie, Antropocenie (noblista Paul Crutzen; 1995), w którym człowiek gruntownie zmienia obraz życia na naszej planecie. Świadczy o tym alarmujący spadek różnorodności i liczebności owadów, w tym pszczół oraz połączone ze zmianami klimatu, poważne zmiany szaty roślinnej. To wszystko, wraz ze zmianami we współczesnym rolnictwie, w połączeniu z inwazją obcych patogenów, powoduje konieczność zmian paradygmatów gospodarki pszczelarskiej w Polsce.

Zmiany pożytków, w tym zmiany fenologiczne, fragmentacja siedlisk i powstawanie tzw. „pszczelich pustyń żywieniowych”, jak również pogłębianie się niedoborów bogatej w minerały wody i potęgujące się głodu pyłkowego, wymuszają zmiany podejścia do sposobów zimowania pszczół, jak i do metod gospodarowania w ciągu całego roku. Żywienie pszczół, introgresja genetyczna oraz interakcje pomiędzy działaniem inwazyjnych patogenów (w tym *Varroa destructor*) i subletalnych/letalnych substancji antropogenicznych są następnymi czynnikami wymuszającymi zmiany paradygmatów gospodarki pasiecznej. Wydaje się to szczególnie potrzebne wśród pszczelarzy z wieloletnimi tradycjami. Jednym z głównych, trudnych do oszacowania, a czasem nawet zauważenia, zagrożeń, jest nie wymieranie, ale tzw. depopulacja rodzin pszczelich. By ją ograniczyć konieczne jest nie tylko zmierzenie się z wyżej wymienianymi negatywnymi zjawiskami ale także dokonanie zmian w metodach hodowli oraz lepsze zrozumienie i nowe spojrzenie na zabieg sztucznej inseminacji. Nowa, zmieniająca się ciągle sytuacja, której istotą jest nasilenie się wyżej wymienionych, szkodliwych procesów antropogenicznych, wymaga podjęcia zintegrowanych działań na poziomie regionalnym w zakresie współpracy pszczelarz-pszczelarz oraz rolnik-pszczelarz. W poróżnionym środowisku pszczelarskim i w realiach polskiej wsi, bywa to trudne. Jednak takie nowe, kompleksowe podejście jest dzisiaj konieczne. Z drugiej strony, wszystkie wymieniane wyżej zjawiska, a przede wszystkim zmiany w paradygmatach pracy w pasiece i hodowli pszczół, wymuszają konieczność profesjonalizacji gospodarki pasiecznej, nawet w małych pasiekach amatorskich. Utrzymywanie silnych rodzin, gospodarka rotacyjna, walka z warrozą i szybka rotacja matek są w tym kontekście kluczowe. Dlatego dzisiaj największym przyjacielem i zarazem wrogiem pszczół jawi się pszczelarz.

2) Pszczoły w życiu człowieka.

Wśród rozlicznych powiązań pszczół i ludzi, godne uwagi są nie tylko zapylenie i produkcja żywności (w tym pasz przemysłowych), ale także rola pszczół jako zwierząt modelowych w badaniach naukowych. Dotyczy to takich badań jak prace z zakresu epigenetyki, funkcjonowania mózgu, mechanizmów zapamiętywania oraz procesów starzenia. Gdybyśmy przyjęli, że robotnice żyją 80 lat, czyli podobnie jak człowiek, to musielibyśmy powiedzieć, że matka pszczoła żyje 3,5 tys. I tylko dieta decyduje o tej różnicy. Stwarza to bardzo atrakcyjny model badawczy także dla nutrigenomiki. Trendy cywilizacyjne, w tym urbanizacja i starzenie się społeczeństw, wraz ze

wzrostem wiedzy o fizjologii pszczoł, czynią je szczególnie przydatnymi i niezbędnymi w tych badaniach.

Pracę pszczoł zalicza się do tzw. usług ekosystemowych w rolnictwie przemysłowym. Szczególnym przypadkiem jest rola tych owadów w wytwarzaniu postępu genetycznego w hodowli roślin. Przez pryzmat współczesnej doktryny Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) mówiącej, że zamiast leczyć, lepiej jest zapobiegać, zupełnie inaczej postrzegamy rolę produktów pszczelich jako suplementu diety ludzi zdrowych, a nie tylko jako naturalnego medykamentu. Na koniec warto zauważyć, że pszczoła, o czym się nie mówi, jest dość powszechnie utrzymywanym zwierzęciem amatorskim. Ta jej rola bardzo wzrasta w starzejących się społeczeństwach wraz z wydłużaniem się okresu emerytury. W tym aspekcie, „pszczelarzenie” staje się doskonałym narzędziem aktywizacji seniorów.

Wykład wprowadzający

WSPÓLCZESNE ZAGROŻENIA EPIZOOTYCZNE W KRAJOWEJ POPULACJI PSZCZOŁY MIODNEJ

Krystyna Pohorecka

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

Pszczoły miodne (*Apis mellifera* L.) są głównymi zapyłaczami roślin zarówno uprawnych jak dzikich i stanowią ogniwo niezbędne do prawidłowego funkcjonowania wielu ekosystemów. Blisko jedna trzecia światowej produkcji żywności pochodzenia roślinnego możliwa jest dzięki zapyłaniu roślin przez pszczoły, co w pełni obrazuje wagę pracy owadów na rzecz człowieka. Rozwój rodzin pszczelich, który przekłada się w sposób bezpośredni na efektywność usługi zapyłania i produktywność, uwarunkowany jest wieloma biotycznymi i abiotycznymi czynnikami. Ogromne zróżnicowanie środowiska naturalnego, ale także metod gospodarki pasiecznej determinuje skalę korzystnych i szkodliwych bodźców oddziaływujących na pszczoły. Utrzymujący się od kilkunastu lat znaczący spadek populacji rodzin pszczelich budzi uzasadniony niepokój wśród społeczeństw wielu regionów świata. W zaistniałej sytuacji, globalnym priorytetem stały się działania na rzecz poprawy sytuacji zdrowotnej rodzin pszczelich, realizowane między innymi poprzez monitorowanie występowania potencjalnych zagrożeń.

Począwszy od roku 2014 aktywny nadzór nad stanem zdrowotnym rodzin pszczelich realizowany jest w ramach programu wieloletniego PIWet-PIB pn. „Ochrona zdrowia zwierząt i zdrowia publicznego”, zadanie pt. „Monitorowanie stanu zdrowotnego i strat rodzin pszczelich w krajowych pasiekach”. W roku 2019 rozpoczęła się jego kolejna, pięcioletnia edycja. Zasadniczym celem badań jest zdefiniowanie głównych zagrożeń dla zdrowia krajowej populacji pszczoł, umożliwiające optymalizację warunków utrzymywania rodzin pszczelich. Przedmiotem monitoringu są zmiany w populacji rodzin pszczelich w powiązaniu z sytuacją epizootyczną mikroorganizmów i pasożytów patogennych dla pszczoł oraz sytuacją toksykologiczną, wynikającą ze stosowania pestycydów. Istotnym elementem jest analiza metod zwalczania inwazji roztoczy *Varroa destructor*. Pszczelarze uczestniczący w programie otrzymują wyniki wszystkich badań laboratoryjnych. Wskazanie właścicielom pasiek źródeł ryzyka stanowi ważny, praktyczny aspekt monitoringu, bowiem umożliwia ograniczenie tych zagrożeń, które są konsekwencją błędnej gospodarki pasiecznej. Wymiar edukacyjny mają także materiały upowszechnieniowe (publikacje, konferencje, szkolenia), trafiające do szerszego grona pszczelarzy. Coroczna aktualizacja danych epizootycznych i toksykologicznych umożliwia organom administracji rządowej podejmowanie działań istotnych dla branży pszczelarskiej.

Sześcioletni okres monitorowania pasiek pozwolił na poznanie sytuacji epizootycznej wybranych patogenów, wskazując równocześnie te, które aktualnie stanowią największe

zagrożenie. Najbardziej niebezpieczną wciąż okazuje się być epizootia spowodowana przez roztocze *V. destructor*. Wysoką prevalencję i poziom inwazji *V. destructor* stwierdza się zarówno w szczytowym okresie jej rozwoju, jak i w okresie wiosennym, kiedy stopień porażenia rodzin przez roztocze jest najniższy. Dwukrotna ocena intensywności inwazji (badanie próbek pszczoł pobranych z rodzin latem, przed okresem głównych zabiegów warroabójczych oraz badanie próbek pobranych po zakończeniu zabiegów wiosną następnego roku) uwiarygodniła niską skuteczność metod stosowanych do zwalczania roztoczy. Fakt ten potwierdziła ocena bazująca na informacjach pozyskanych podczas wywiadu lekarsko-weterynaryjnego. Analiza wszystkich czynników warunkujących skuteczność zabiegów warroabójczych (okresu przeprowadzenia zabiegów i terminu ich rozpoczęcia, rodzaju i dawki zaaplikowanego preparatu, sposobu wykonania i liczby zabiegów), wskazuje na potrzebę korekty metod zwalczania roztoczy w ponad połowie pasiek. Wysoki poziom inwazji *V. destructor* można uznać za główną przyczyną giniecia co najmniej 30% rodzin pszczelich w okresie jesienno-zimowym. Zagrożenie spowodowane inwazją roztoczy Varroa potęguje rozwój, przenoszonych przez pasożyty infekcji wirusowych (wirus zdeformowanych skrzydeł - DWV, wirus ostrego paraliżu pszczoł - ABPV. Parametry (prewalencja, poziom inwazji), na podstawie których oceniano sytuację epizootyczną inwazji roztoczy *V. destructor* oraz powiązanych z nią zakażeń wirusowych, podlegały znacznym wahaniom na przestrzeni sześciu lat prowadzenia oceny i były skorelowane z wielkością zimowych strat rodzin pszczelich. Najwyższe wartości tych wskaźników w odniesieniu do inwazji *V. destructor* oraz DWV i ABPV zostały odnotowane w roku 2019, co daje podstawy do prognozowania wzrostu śmiertelności rodzin pszczelich w okresie zimowym 2019/2020. Do istotnych zagrożeń zdrowotnych krajowej populacji pszczoły miodnej należy zaliczyć także zakażenie mikrosporydiami z rodzaju *Nosema* ze względu na jego wysoką prevalencję w szczytowym okresie rozwoju.

Wykład wprowadzający

ZMIANY KLIMATYCZNE, ENERGIA I PSZCZOŁY - OKIEM EKOLOGA

Andrzej Czyłok

Uniwersytet Śląski

Jedną z cech materii ożywionej, obok rozmnażania i innych jest konieczność uczestniczenia w łańcuchu przemian energetycznych. Najpowszechniejszym źródłem energii napędzającym życie na Ziemi jest energia słoneczna wiązana w procesie fotosyntezy.

W wyniku łączenia dwutlenku węgla i wody w obecności promieniowania słonecznego powstaje wysokoenergetyczny związek – glukoza oraz tlen. Produkty te w procesie odwrotnym – oddychania, dostarczają energii do życia, która w ramach łańcuchów pokarmowych napędza różne ich ogniwa.

Początkowo człowiek (w paleolicie), był elementem naturalnych ekosystemów a potrzebną do życia energię zdobywał jako myśliwy – zbieracz. Od innych gatunków zwierząt różnił się tym że panował nad ogniem i mógł modyfikować swój mikroklimat. Analizując zakres oddziaływania na przepływ energii przez ekosystemy warto uświadomić sobie narastający wpływ człowieka na łańcuch przemian które doprowadziły do formowania jednogatunkowych agrocenoz nastawionych na fotosyntezę wysokoenergetycznych, dających się przechowywać, jadalnych nasion (rewolucja agrarna). Sięgnięcie po ogromne zasoby energii zgromadzone w skorupie ziemskiej w postaci węgla, ropy naftowej i gazu umożliwiły tak zwaną rewolucję przemysłową.

Wśród klimatologów istnieje zgodność, że w ostatnich kilkunastu latach notuje się ocieplenie klimatu o charakterze globalnym. Nie wszyscy jednak zgadzają się z tezą, że przyczyna tkwi w wielkoskalowym spalaniu przez człowieka paliw kopalnych. Według powszechnie obowiązującej tezy wydzielający się w tym procesie dwutlenek węgla, wraz z metanem tworzy

w atmosferze warstwę utrudniającą ucieczkę energii cieplnej w przestrzeń kosmiczną, w postaci promieniowa podczerwonego. Na pytanie jaka była przyczyna ocieplenia klimatu, które doprowadziło do zaniku lądolodu pokrywającego w okresie plejstocenu znaczną część Europy, brak jest jednoznacznych odpowiedzi.

Doświadczenia, a nawet praktyka w hodowlach szklarniowych (wzbogacanie atmosfery szklarni w dwutlenek węgla) i gospodarce leśnej jednoznacznie wskazuje, że wzrost jego zawartości w atmosferze zwiększa intensywność fotosyntezy i w efekcie plon pomidorów czy przyrost drewna. Nie wiemy natomiast jaki jest udział podwyższonej zawartości dwutlenku węgla w zwiększeniu plonów w rolnictwie. Teoretycznie powinna też wzrastać intensywność nektarowania roślin i liczebność spadziujących mszyc.

Z ekologicznego punktu widzenia rekombinacja genów w procesie rozmnażania płciowego umożliwia zmienność pozwalającą doborowi naturalnemu preferować osobniki osiągające większy sukces rozrodczy w zmieniającym się środowisku. W toku przemian ewolucyjnych rozróżniona energetycznie wiatropylność zastępowana jest przez precyzyjne zapylanie przez pszczoły. Ukryty w kwiatach „poczęstunek” w postaci glukozy czy bogatego w białka pyłku stanowi „zapłatę”, która umożliwia funkcjonowanie nadorganizmu jaki tworzy rodzina pszczoły miodnej *Apis mellifera*. O wysokim zaawansowaniu ewolucyjnym rodziny pszczelej świadczy utrzymywanie (w wyniku termoregulacji socjalnej) optymalnej dla procesów biochemicznych temperatury, sięgającej 36 °C (podobne jak u ssaków i ptaków) w okolicy rozwijającego się czerwiu i maceczników. O unikatowości świadczy też niezwykle szybki rozwój karmionej mleczkiem matki pszczelej.

Zarysowana geneza przyczyn zmian przepływu energii w poddanych presji człowieka ekosystemach stanowi prepozycję ułatwiającą uporządkowanie naszego myślenia o środowisku, w którym my i nasze pszczoły żyjemy. Złożoność problematyki następstw ekologicznych obserwowanych tendencji zmian klimatycznych nie pozwala na formułowanie jednoznacznych prognoz dotyczących przyszłości pszczelarstwa. Biorąc jednak pod uwagę szerokie rozprzestrzenienie geograficzne pszczoły miodnej, jej rasowe zróżnicowanie pozwalające bytować w różnych warunkach i zajmować różne nisze pokarmowe, a zwłaszcza liczne grono wnikliwych autekologów – hodowców, pozwala mieć nadzieję, że zachodzące zmiany klimatyczne, mimo złowieszczych prognoz, nie spowodują wymarcia tego niezwykle ważnego gatunku owada.

NOWA DROGA PRZENOSZENIA MIKROSPORYDIÓW *NOSEMA* SPP.

Aneta Sulborska¹, Beata Horecka², Małgorzata Ceburat³, Marek Kowalczyk²,
Tomasz H. Skrzypek⁴, Waldemar Kazimierczak⁵, Mariusz Trytek⁶,
Grzegorz Borsuk²

¹Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Wydział Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950; ² Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin; ³Laboratorium Immunologii Molekularnej i Komórkowej, Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej im. Ludwika Hirsfelda, PAN Wrocław, ul. Weigla 12, 53-114 Wrocław; ⁴ Laboratorium Mikroskopii Konfokalnej i Elektronowej, Wydział Biotechnologii i Nauk Środowiskowych, Centrum Interdyscyplinarnych Nauk, KUL, Al. Kraśnicka 102, 29-718 Lublin; ⁵ Wydział Biotechnologii i Nauk Środowiskowych, Centrum Interdyscyplinarnych Nauk, Laboratorium Biokontroli, Produkcji i Aplikacji EPN, KUL, Konstancinów 1J, 20-708 Lublin; ⁶ Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Środowiskowej, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Biologii i Biotechnologii UMCS w Lublinie, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

Microsporidia *Nosema* identyfikowano na kwiatach, a do rodzin pszczelich trafiają wraz z obnóżami pszczelimi (Sokół i Michalczyk 2016). Dało to podstawy do sformułowania hipotezy, że mikrosporydia *Nosema* są przenoszone drogą powietrzną. Badania przeprowadzono w pasiece i w laboratorium podczas testów klatkowych z zakażonymi pszczołami oraz w obszarze kontrolnym bez obecności rodzin pszczoł miodnych. Sposób przenoszenia mikrosporydiów *Nosema* drogą powietrzną zbadano wolumetryczną metodą z wykorzystaniem aparatu typu Hirsta (Burkard Manufacturing Co., Rickmansworth, UK) umieszczonego w pasiece pomiędzy rodzinami pszczelimi i w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie (kontrola bez pszczoł miodnych) oraz w laboratorium na wysokości otworów wentylacyjnych klatek z zarażonymi pszczołami. Po wychwyceniu przez aparat zarodników z powietrza i unieruchomieniu ich na taśmach celulozowych pokrytych olejkim silikonowym, zarodniki identyfikowano za pomocą mikroskopii świetlnej, mikroskopii kontrastu interferencyjnego Nomarskiego (DIC), skaningowej mikroskopii elektronowej SEM oraz techniki PCR i RT-PCR. Najwyższą liczbę zarodników *Nosema* w 1 m³ powietrza odnotowano w pasiece w sierpniu (5), najniższą w lipcu (3), natomiast pośrednią liczbę spor zarejestrowano w czerwcu (4), co potwierdzono analizą PCR w czasie rzeczywistym. Obecność *Nosema apis* oraz *N. ceranae* wykryto w każdej z testowanych taśm z pasieki. Średnią liczbę kopii *N. apis* oszacowano na $14,4 \times 10^4$ na 1 cm² taśmy, podczas gdy liczba kopii *N. ceranae* wynosiła $2,24 \times 10^4$ na 1 cm² taśmy. Zarodników *Nosema* nie stwierdzono w Ogrodzie Botanicznym UMCS (kontrola bez rodzin pszczelich) oraz w powietrzu w laboratorium z zakażonymi pszczołami, co potwierdzono analizą PCR z taśm pochodzących z aparatu wykorzystywanego w metodzie wolumetrycznej.

Wyniki pozwalają na potwierdzenie postawionej hipotezy, że mikrosporydia *Nosema* są przenoszone w pasiece przez wiatr. Badania poszerzają wiedzę na temat sposobów rozprzestrzeniania mikrosporydiów *Nosema* spp. w środowisku naturalnym i wskazują na miesiące związane z największym ryzykiem zakażenia rodzin pszczelich przez *Nosema* spp.

Piśmiennictwo:

Sokół, R. & Michalczyk, M. Detection of *Nosema* spp. in worker bees, pollen and bee bread during the honey flow season. Acta. Vet. Brno, <https://doi.org/10.2754/avb201685030261> (2016).

ANALIZA LOKALIZACJI PORFIRYN W ZARODNIKACH *NOSEMA CERANAE* METODĄ MIKROSKOPII KONFOKALNEJ

Katarzyna Buczek¹, Mariusz Trytek¹, Kamil Deryło², Grzegorz Borsuk³,
Małgorzata Cytryńska⁴, Katarzyna Rybicka-Jasińska⁵, Dorota Gryko⁵,
Marek Tchórzewski²

¹Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Środowiskowej, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie; ²Katedra Biologii Molekularnej, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie; ³Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie; ⁴Katedra Immunobiologii, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie; ⁵Instytut Chemii Organicznej, Polska Akademia Nauk w Warszawie

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

Mikrosporidia *Nosema* spp. istnieją poza organizmem gospodarza w formie nieaktywnych metabolicznie spor i w tej fazie cyklu życiowego wykazują najwyższą oporność na szkodliwe działanie czynników środowiskowych (1). Rozwijając się w jelicie środkowym pszczoł powodują nosemozę, na którą wciąż nie ma skutecznego lekarstwa (2). Związki porfirynoidowe wykazują aktywność przeciwko *Nosema ceranae*, zarówno *in vitro*, jak i w porażonych pszczołach (3).

Celem badań było sprawdzenie czy lizynowe pochodne protoporfiryny IX wnikają do wnętrza zarodników *N. ceranae* w układzie *in vitro*. Zarodniki *N. ceranae* wyizolowano z ospów zimowych i wybrano te o najwyższym poziomie żywotności (90,4%). Udział procentowy martwych spor określono techniką barwienia fluorescencyjnego przy użyciu jodku propidyny (PI). W celu określenia mechanizmu wnikania porfiryn do zarodników (aktywny transport lub bierna dyfuzja), przeanalizowano stopień akumulacji tych związków w świeżo zebranych zarodnikach (żywe komórki) i termicznie inaktywowanych zarodnikach (martwe komórki). Zarodniki zawieszono w 0,5% roztworze sacharozy inkubowano w ciemności w obecności porfiryn PP[Lys]₂ i PP[Lys-Lys]₂ (w stężeniu 50 μM) w 30°C przez 2 i 4 h. Analizę porfiryn w komórkach wykonano przy użyciu skaningowego mikroskopu konfokalnego LSM780Zeiss. Zawiesinę zarodników wzbudzano laserem o dł. fali z zakresu tzw. pasma Soreta porfiryn ($\lambda_{exc} = 405$ nm). Udział procentowy zarodników zawierających porfirynę określano na podstawie liczby zarodników wykazujących emisję w obszarze światła czerwonego (620-700 nm).

Wykazano, że porfiryny przenikają do wnętrza zarodników, co potwierdzono charakterystycznymi dla obu porfiryn widmami fluorescencji. Odnotowano wyższy stopień pochłaniania PP[Lys-Lys]₂ niż PP[Lys]₂ przez zarodniki, co wskazuje na różnice w zdolności przenikania porfiryn zawierających, odpowiednio, pojedyncze i podwójne ugrupowania aminokwasowe. Analiza obrazów mikroskopowych w trybie obrazowania spektralnego (410-700 nm) wykazała, że obie porfiryny akumulują się w całym obszarze zarodnika, a nie tylko w jego ścianie komórkowej. Wyższy procent zarodników emitujących czerwoną fluorescencję zaobserwowano w przypadku zarodników żywych niż zarodników martwych. To wskazuje na aktywny transport porfiryn do wnętrza zarodników, który umożliwia porfirynom oddziaływanie z organellami komórkowymi i prawdopodobnie indukcję procesu niszczenia ściany komórkowej zarodników *Nosema* (3).

Piśmiennictwo:

- (1) Bigliardi E. & Sacchi L. (2001) Cell biology and invasion of the microsporidia. *Microbes. Infect.* 3: 373-379.
- (2) Burnham A.J. (2019) Scientific advances in controlling *Nosema ceranae* (Microsporidia) infections in honey bees (*Apis mellifera*). *Front. Vet. Sci.* 6:79; 1-8.
- (3) Ptaszyńska AA, Trytek M, Borsuk G, Buczek K, Rybicka-Jasińska K, Gryko D. (2018) Porphyrins inactivate *Nosema* spp. microsporidia. *Scientific Reports* 8: 5523.

WPLYW WYBRANYCH ZWIĄZKÓW PORFIRYNOWYCH NA MIKROSPORYDIA *NOSEMA CERANAE* W WARUNKACH *IN VITRO*

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

¹ Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Środowiskowej, 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

Zwalczanie zakażeń grzybiczych powodowanych przez *Nosema ceranae*, mimo znaczącego postępu, pozostaje nadal poważnym problemem w pszczelarstwie. Pochodne protoporfiryny XI (PPIX) wykazują skuteczność w ograniczeniu rozwoju *N. ceranae* [1]. Porfiryny stosowane są w terapii fotodynamicznej (PDT) w roli fotosensybilizatorów do niszczenia komórek nowotworowych i patogennych mikroorganizmów poprzez wytwarzanie wysoce reaktywnych form tlenu [2]. Opracowane testy *in vitro* dają możliwość wyboru najskuteczniejszego związku oraz jego optymalnego stężenia w celu zmniejszenia liczby i ograniczenia rozwoju mikrosporydiów.

Celem badań była ocena skuteczności związków porfiryńowych, w zależności od przyłączonych do pierścienia porfiryńowego grup funkcyjnych, przeciw mikrosporydiom *N. ceranae* w warunkach *in vitro*.

Przebadano dziesięć związków porfiryńowych: TTMePP, TPYP, PP[Asp(ONa)₂]₂, PP[Glu(ONa)₂]₂, PP[Lys-ONa]₂, PP[Lys-TFA]₂, PP[Asp-Glu]₂, PP[Lys-Lys]₂, PP[Lys-Asp]₂, ZnPP[Asp(ONa)₂]₂, w stężeniach 10, 50 i 100 μM. Zarodniki do badań wyizolowano z zimowego osypu pszczoł i wybrano te o największej liczbie żywych komórek. Zawiesinę zarodników w 0,5 % roztworze sacharozy (3 × 10⁷ spor/ml) z porfirydami lub bez dodatku porfiryd (kontrola) inkubowano w 30°C przez 24 h w ciemności oraz w warunkach naświetlania przy użyciu świetlówek imitujących światło dzienne o natężeniu 140 μmol/m²/s. Po 8 i 24 h inkubacji określano liczbę zarodników metodą hemocytometryczną.

We wszystkich próbach zawierających porfiryny zaobserwowano niższą liczbę zarodników w stosunku do kontroli. Przy najniższym 10 μM stężeniu, liczbę mikrosporydiów istotnie obniżyły porfiryny: PP[Lys-Asp]₂, PP[Lys-TFA]₂ i PP[Asp(ONa)₂]₂ po 8 h o 43,6%, 50,6% i 34,7% oraz po 24 h odpowiednio o 56,6%, 51,3% i 47,3%. Wszystkie związki w stężeniu 50 μM wykazywały istotne zmniejszenie liczby zarodników zarówno po 8 jak i 24 h (redukcja o 37,5 – 79,6%). Zwiększenie stężenia porfiryd do 100 μM nie wpłynęło na wzrost ich aktywności przeciwko *Nosema*, z wyjątkiem porfiryd PP[Glu(ONa)₂]₂; co więcej po 24 h inkubacji, stwierdzono spadek aktywności w stosunku do stężenia 50 μM. W wyniku naświetlania porfiryd nie zaobserwowano istotnego zwiększenia ich aktywności po 8 h; nieznacznie wyższą aktywność wykazywały jedynie PP[Lys-TFA]₂ (79,7%), PP[Glu(ONa)₂]₂ (73,9%) i PP(Asp-Glu)₂ (72,5%) po 24 h.

Związki porfirydowe wykazują niezależną od światła aktywność przeciw *N. ceranae* przy optymalnym stężeniu 50 μM. Najskuteczniejsze okazały się pochodne PPIX z przyłączonymi

podwójnymi grupami aminokwasowymi , tj. PP[Lys-Asp]₂ i PP[Lys-Lys]₂. Aktywność porfiryn przy niskich stężeniach zwiększa bezpieczeństwo ich wykorzystania w praktyce pszczelarskiej i daje szansę na zastosowanie tych związków w zwalczaniu nosemozy.

1. Ptaszyńska AA, Trytek M, Borsuk G, Buczek K, Rybicka-Jasińska K, Gryko D (2018) Porphyrins inactivate *Nosema* spp. microsporidia. *Scientific Reports* 8: 5523.
2. Bui B, Liu L, Chen W (2016) Latex carrier for improving protoporphyrin IX properties for photodynamic therapy. *Photodiagn Photodyn.* 14: 159–165.

WYCIĄGI Z NAWŁOCI I WROTYCZA ZMNIEJSZAJĄ ZAKAŻENIE PSZCZOŁ MIKROSPORYDIAMI *NOSEMA* SPP.

Aleksandra Kopiś¹, Małgorzata Gorzewska¹, Bożena Kiczorowska²,
Renata Klebaniuk², Krzysztof Olszewski¹, Grzegorz Borsuk¹

¹Institut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin; ²Zakład Żywnienia Zwierząt i Paszoznawstwa, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin;

Celem pracy była analiza wpływu wodnych wyciągów z nawłoci pospolitej (*Solidago virgaurea* L.) i/lub wrotycza pospolitego (*Tanacetum vulgare* L.) na poziom zakażenia pszczoł *Nosema* spp. Klatki Woykego nasiedlono 40 jednodniowymi pszczołami i podzielono je na 8 grup po 10 klatek. Pszczoły w połowie grup zakażono sporami *Nosema* spp. (80 x 10⁴). W trzecim dniu od zakażenia w sześciu grupach podawano syrop cukrowy (1:1) z dodatkiem wyciągów z nawłoci i/lub wrotycza w stężeniu 0,3 mg/ml, a dwie grupy stanowiły kontrolę zdrową i zakażoną, którym podawano syrop cukrowy (1:1) bez dodatku wyciągów. Zakażenie żywych pszczoł przez *Nosema* spp. określano metodą hemocytometryczną w 12 dniu doświadczenia. Monitorowano także liczbę upadków pszczoł w grupach.

Tab. 1. Średnia liczba żywych pszczoł w klatkach i spor *Nosema* spp. w rozcierach z pszczoł

Status zdrowotny	Grupy doświadczalne		Średnia liczba żywych pszczoł w grupie od 1 do 13 dnia doświadczenia	Średnia liczba spor [x 10 ⁴] <i>Nosema</i> spp. w przeliczaniu na jedną pszczołę w 12 dniu doświadczenia
	pełna nazwa	skrót		
Zdrowe	kontrola	K	21 ^b	1,22 ^a
	nawłoc	N	21 ^b	0,00 ^a
	wrotycz	W	20 ^b	3,66 ^a
	nawłoc + wrotycz (1:1)	NW	23 ^b	0,00 ^a
Zakażone <i>Nosema</i> spp.	kontrola	KZ	17 ^a	70,73 ^b
	nawłoc	NZ	16 ^a	239,02 ^c
	wrotycz	WZ	13 ^a	17,07 ^a
	nawłoc + wrotycz (1:1)	NWZ	20 ^b	7,32 ^a

a, b, c – małe litery oznaczają różnice istotne (test Tukeya, $p \leq 0,05$) pomiędzy liczbą pszczoł w grupie (jednoczynnikowa ANOVA; $F = 14,1$; $p = 0,0000$) oraz liczbą spor *Nosema* spp. na jedną pszczołę w 12 dniu doświadczenia (jednoczynnikowa ANOVA; $F = 3,8$; $p = 0,0004$)

W porównaniu do wszystkich grup zakażanych *Nosema* spp. najdłużej żyły oraz najslabiej porażone były pszczoły w grupie NWZ (Tab.1). Stosunkowo słabe porażenie pszczoł przez *Nosema* spp. było również w grupie WZ, ale w grupie tej obserwowano również największą śmiertelność pszczoł (Tab.1). Przepuszczalnie wystąpił synergizm w działaniu mieszaniny wyciągów nawłoci i wrotycza. Jednak jednoznaczne potwierdzenie tej obserwacji wymaga dalszych badań.

ZAMIERANIE *VARROA DESTRUCTOR* W ZIMUJĄCYCH RODZINACH PSZCZELICH, PO JEDNOKROTNYM POTRAKTOWANIU ICH GAZOWĄ POSTACIĄ DWUWODNEGO KWASU SZCZAWIOWEGO (PRZYPADEK TERENOWY)

Zbigniew Lipiński¹, Krzysztof Kasztelewicz²

Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności, Polskiej Akademii Nauk¹. 10-748 Olsztyn
ul. J. Tuwima 10. Tel.: +48 89 523 46 52.
Gospodarstwo Pasieczne, Sadecki Bartnik. Sp. Z o o². 33-331 Stróże, woj. małopolskie.
Tel. (018) 445 18 82.

Wprowadzenie

Z ostatnio opublikowanych w świecie badań skuteczności zabijania Dręcza pszczelego (*Varroa destructor*) w zimujących rodzinach pszczelich kwasem szczawiowym, zwanego tu dalej pasożytem wynika, że najbardziej użyteczny do tego celu a zarazem najbezpieczniejszy dla pszczół jest bezwodny rekrytalizat tego kwasu (Vanden Heuvel, C. 2018). Osiada on w środowisku ula w tym na pszczołach, po podaniu przez wyłotkę gazu, który jest wynikiem sublimacji dwuwodnej postaci tego kwasu (COOH)₂·2H₂O, wytwarzanego z użyciem odpowiedniego sublimatora.

Material i metody

W celu wstępnej oceny skuteczności tego sposobu zabijania omawianego tu pasożyta w przypadkowo wybranej pasiece oraz warunkach zastanych po wcześniejszym naprzemiennym stosowaniu różnych preparatów warrobójczych, w dniu 16 stycznia 2020 roku wprowadzono jednorazowo do **30 rodzin pszczelich *A. m. carnica*** (zasiedlonych w wielokorpusowych styropianowych ulach wielkopolskich) tej pasieki wspomniany gaz, powstały z sublimacji **1 gramowej dawki kryształów handlowej postaci dwuwodnego kw. szczawiowego**. Dokonano tego przy użyciu małowalibrowego sublimatora, skonstruowanego przez pierwszego autora niniejszego doniesienia. (Opis tego urządzenia, objęty procedurą zastrzeżenia patentowego jest prezentowany na sesji posterowej niniejszej konferencji). Zaś sama pasieka znajduje się w warunkach klimatyczno/pożytkowych charakterystycznych dla styku Pogórza Ciężkowickiego i Beskidu Niskiego.

Wspomniany zabieg przeprowadzono w temperaturze + 6 °C. Po czym, przez 7 kolejnych dni (17 I – 23 I 2020) około godziny 12 w południe pobierano osypy dennicowe i liczone pasożyty oraz pszczoły, przyklejone do wcześniej tam podłożonych lepkich wkładek z białego cienkiego kartonu. Ostatnia ocena osypu została wykona w tym samym czasie po **5 dniowej** przerwie, to znaczy na **12 dzień** (28 I) po zabiegu. W trakcie zbierania i liczenia osypów padłych pasożytów oraz pszczół temperatura nie spadała poniżej + 4°C.

* * *

W 2019 roku, leczenie rodzin pszczelich będących obiektem przedstawionych tu badań prowadzono w badanej pasiece jak następuje: ● Nosevit (4-5 IV), ● Paski nasączane kw. szczawiowym (druga połowa VII), ● BeeVital (18 VII), ● Apivarol (druga połowa VIII) 3 razy co 5-6 dni, ● Apivarol (pierwsza połowa IX) 3 razy co 5-6 dni, ● Kumafos (21 XII).

Wyniki

Sumaryczna liczba pasożytów/pszczół osypanych na dennicę ze wszystkich 30 dennic w ciągu **12 dni** obserwacji wyniosła odpowiednio **1847/717**. Średnio **61.56/23** na rodzinę. W tym wartości te układały się w kolejnych dniach jak następuje: (17 I 2020) – **235/143**, (18 I) – **287/67**, (19 I) – **320/76**, (20 I) – **259/39**, (21 I) – **212/42**, (22 I) – **199/90**, (23 I) – **120/52** oraz (24-28 I) **215/208**. W ciągu pierwszych 6-ciu dni po zabiegu podania wspomnianego kwasu obserwowano wzmożone

usuwanie zasklepów plastrów z pokarmem węglowodanowym. W tym czasie rodziny usunęły 1512 pasożytów oraz utraciły 457 pszczoł.

Po czym aktywność ta wyraźnie spadła po siódmej dobie w całej pasiece, do poziomu 120/52 czyli do poziomu 1.0/0.43 na rodzinę/na dobę. Zaś fakt, że przez następne 5 dób spadło jedynie 215 pasożytów oraz 208 pszczoł, wyznacza tą zanikającą aktywność na poziomie 1.43/1.73 na dobę. Mając na uwadze, że toksyczna aktywność w stosunku do pszczoł nie jest możliwa do oceny w przedstawionym tu układzie obserwacji.

Podsumowanie

1 - Przedstawione powyżej wyniki potwierdzają wysoce praktyczną przydatność sublimatu kwasu szczawiowego w zimowym zabijaniu *Varroa* oraz jego wizualnie niezauważalną toksyczność dla pszczoł.

2 – Wzmoczone 6-dniowe usuwanie pasożytów oraz zeszkrobin zasklepów z plastrów z pokarmem węglowodanowym wskazuje na pojawienie się w tym okresie czasu stresowej reakcji adaptacyjnej w odpowiedzi na sublimat kwasu szczawiowego, która to reakcja w warunkach adaptacji prostej nie trwa dłużej niż 4 dni.

3 - Stosunkowo duża liczba pasożytów jaka w przedstawionym okresie czasu opadła na dennicę wszystkich 30 uli, pomimo wcześniejszego dosyć intensywnego ich zwalczania szeroką gamą leków warrobójczych potwierdza ogólnie znany fakt, że skuteczność zwalczania warrozy często zależy bardziej od strategii jej zwalczania niż od warrobójczej aktywności stosowanych środków leczniczych.

Piśmiennictwo

Vanden Heuvel, C. 2018. From commercial to backyard beekeepers the number one threat to the honey bee is *Varroa Destructor* Mites. *Bee Culture*. March 23.

Higes, M., Martin Hernández, R., Meana, A. 2005. Effectiveness of organic acids in *Varroa* (Acarina: Varroidae) mite control. *Revista Ibérica de Parasitología* (2006), 66 (1-4), 3-7.

ROZWÓJ INWAZJI *V. DESTRUCTOR* W ŚWIETLE SKUTECZNOŚCI ZABIEGÓW WARROABÓJCZYCH– STUDIUM PRZYPADKU PASIEKI PIWET-PIB

Krystyna Pohorecka, Marta Skubida, Andrzej Bober

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

Stacjonarna pasieka PIWet-PIB usytuowana jest na niewielkiej polanie w zalesionej części terenu należącego do instytutu, w znacznej odległości od innych pasiek. Rodziny pszczele zasiedlają ule typu wielkopolskiego, wyposażone w osiatkowane szufladki dennicowe. Obecnie pasieka liczy trzydzieści pni, z których dziewięć utworzono w maju 2019 r. poprzez podział rodzin ubiegłorocznych. W większości rodzin znajdują się matki sztucznie unasienione rasy *Apis mellifera carnica*. Podczas ostatniego sezonu matki pszczele zostały wymienione w ponad połowie rodzin. Od kilku lat w pasiece prowadzony jest monitoring terenowej skuteczności produktów leczniczych weterynaryjnych, dopuszczonych do obrotu na terenie kraju. Metoda wykorzystywana przy ocenie skuteczności leków bazuje na pomiarach liczby martwych pasożytów zgromadzonych w szufladkach dennicowych, w następstwie aplikacji testowanych i kontrolnych preparatów. W badania tego typu rodziny są leczone bardzo intensywnie, ponieważ poza ocenianym lekiem, stosowane są preparaty kontrolne, których aplikacja trwa do czasu, kiedy w szufladkach dennicowych nie znajduje się martwych pasożytów.

W 2018 roku zabiegi zwalczania roztoczy *V. destructor* w części rodzin wykonano przy pomocy preparatu PolyVar Yellow® (substancja czynna - flumetryna, 275mg/pasek), w pozostałych zastosowano Biowar 500® (substancja czynna - amitraz, 500 mg/pasek). Zabiegi rozpoczęto 3. września, a okres aplikacji obydwu preparatów wynosił 8 tygodni. Po usunięciu pasków rodziny zostały trzykrotnie odymione preparatem Apiwarol® (Biowet). Ostatni zabieg miał miejsce 13. listopada. Pomimo iż, skuteczność zabiegów różniła się w poszczególnych rodzinach (dla preparatu PolyVar Yellow wahała się od 57% do 100%, a dla Biowaru mieściła się w zakresie od 94% do 100%), to w wyniku aplikacji preparatu kontrolnego zniszczono większość pozostałych przy życiu osobników. Po trzecim zabiegu zaledwie w kilku rodzinach znaleziono pojedyncze, martwe pasożyty. Całkowita populacja roztoczy w rodzinach (suma martwych pasożytów osypanych w wyniku stosowania preparatów ocenianych i kontrolnych) wahała się od 57 do 5592 (średnia: 1894 roztoczy/rodzinę; mediana: 1487 roztoczy/rodzinę).

Latem 2019 roku zabiegi zwalczania roztoczy rozpoczęto miesiąc wcześniej tj. w pierwszej dekadzie sierpnia, w okresie intensywnego czerwienia matek pszczoł i wychowu zimowego pokolenia pszczoł. W tym czasie populacja pszczoł w każdej z rodzin zajmowała powierzchnię 10 plastrów pojedynczego korpusu gniazdowego. W pierwszej grupie dziesięciu rodzin zastosowano produkt o nazwie PolyVar Yellow® (substancja czynna - flumetryna, 275mg/pasek). Każda rodzina otrzymała po dwa paski preparatu, umieszczone na otworach wylotowych uli na okres 3 miesięcy. Zwalczanie inwazji roztoczy *V. destructor* w drugiej grupie dziesięciu rodzin przeprowadzono przy pomocy preparatu VarroMed (wodny roztwór kwasu szczawiowego i mrówkowego). Latem, aplikacja preparatu polegała na nakropieniu zawiesiny na pszczoły znajdujące się w uliczkach międzyramkowych, pięciokrotnie w odstępach sześciu dni. Jesienią (listopad), kiedy w większości rodzin nie było już stadiów rozwojowych wykonany został jeden zabieg nakrapiania leku na pszczoły. Dawka preparatu wprowadzanego do ula podczas pojedynczego zabiegu była skorelowana z populacją dorosłych pszczoł i wynosiła od 33 do 44 ml zawiesiny/rodzinę, w okresie letnim i od 25 do 30 ml w okresie jesiennym. W trzeciej grupie rodzin zabiegi zwalczania roztoczy Varroa wykonano przy pomocy produktu leczniczego weterynaryjnego Biowar 500® (substancja czynna - amitraz, 500 mg/pasek). W rodzinach umieszczono po dwa paski preparatu na okres 8 tygodni. Po ukończeniu aplikacji ocenianych produktów, we wszystkich rodzinach przeprowadzono trzy zabiegi zwalczania pasożytów przy pomocy preparatu kontrolnego Apiwarol® (substancja czynna - amitraz, 12,5 mg/tabletkę). Na skutek działania preparatu PolyVar Yellow® zginęło od 33% do 95% pasożytów obecnych w rodzinach. Średnio populacja roztoczy *V. destructor* zmniejszyła się o 72%. Latem, trzykrotne podanie rodzinom preparatu VarroMed pozwoliło zniszczyć od 8% do 74% pasożytów, średnio 34%, natomiast w efekcie wykonania 5 zabiegów, w rodzinach zginęło od 29% do 95% pasożytów, średnio 65%. Skuteczność jednokrotnej aplikacji preparatu w listopadzie wahała się od 58% do 100%, średnio wyniosła 82%. Skuteczność zabiegów zwalczania roztoczy preparatem Biowar 500® okazała się być najwyższa i wyniosła od 85% do 99%, średnio 96%. Całkowita populacja pasożytów w poszczególnych rodzinach wahała się od 121 do 9150 (średnia: 1795 roztoczy/rodzinę; mediana: 1205 roztoczy/rodzinę).

Wysoki poziom inwazji *V. destructor* stwierdzany pomimo corocznych, intensywnych zabiegów zwalczania roztoczy w kolejnych latach, budzi uzasadniony niepokój. Uzyskane wyniki mogą stanowić przyczynek do weryfikacji dotychczasowego stanu wiedzy o biologii pasożyta. Istotnym wydaje się szerokie upowszechnianie tego aspektu badań wśród pszczelarzy w celu weryfikacji metod zwalczania inwazji *V. destructor* i zwiększenia ich efektywności.

METODA ZWALCZANIA WARROZY W RODZINACH PSZCZELICH ZA POMOCĄ RAMKI ULTRADŹWIĘKOWEJ

Marian Surowiec

Badania nad zastosowaniem metody fizycznej wykorzystującej ultradźwięki do zwalczania warrozy zapoczątkował w 2004 r. Karl Ruemmelin [1]. Podczas Kongresu Apimondia w Istambule (2017 r.) wykorzystanie ultradźwięków do zwalczania warrozy określono jako rewolucyjne. Z kolei, w publikacji [2] z roku 2018 zespół badaczy norweskich potwierdził, iż fale akustyczne nie są szkodliwe dla pszczoł w szerokim zakresie częstotliwości. Nie zaobserwowano zmian w zachowaniu pszczoł, gdy przedział poziomu głośności ultradźwięków wynosił od 90 do 110 dB przy częstotliwościach w zakresie od 14 kHz do 80 kHz. Ultradźwięki najwyraźniej utrudniają dojrzałej warrozie przyssanie się do odwłoka pszczoły w celu odżywiania się. Przyłgi znajdujące się na końcach odnóży warrozy są rozluźnione pod wpływem ultradźwięków, co ułatwia pszczołom usuwanie warrozy z odwłoków podczas czynności pielęgnacyjnych [2].

Kluczową rolę w proponowanej metodzie zwalczania warrozy pełni skonstruowana ramka ultradźwiękowa, wyposażona w moduł elektroniczny zawierający generator prądów wysokiej częstotliwości oraz pięć ultradźwiękowych głowic piezoelektrycznych [4]. Urządzenie zasilane panelem słonecznym współpracującym z akumulatorem prądu stałego (12V), emituje fale akustyczne o częstotliwości około 15 kHz na poziomie głośności 105 dB, które są całkowicie bezpieczne dla rozwoju pszczoł. Akumulator umieszczony jest na stałe poza obrębem ula, aby wyeliminować ewentualny kontakt pszczoł z elektrolitem lub jego parami.

Istota metody ultradźwiękowej odnosi się przede wszystkim do okresu rozrodczego warrozy, który trwa około siedmiu dni. Warroza w stadiach protonimfy, deutonimfy i deutochrysalis żywi się hemolimfą i być może tkanką tłuszczową larw i poczwerek pszczelich [3]. Ultradźwięki wprawiają w drgania cztery pary odnóży warrozy, z których pierwsza pełni głównie rolę anteny. Ponadto, czułki-macki (*palp*) przylegające do aparatu gębowego odbierają najmniejsze drgania dochodzące z otoczenia. W efekcie, silne pole ultradźwięków istotnie zaburza proces odżywiania warrozy w stadium rozwoju poprzez dysfunkcję szczękoczułek (*chelicerae*). Niedożywione larwy warrozy nie osiągają stadium imago i osypują się na dno ula podczas opuszczania komórki przez młodą pszczołę. Dla uzyskania dobrej skuteczności likwidacji warrozy, koniecznym jest stosowanie w ulu osiatkowanej dennicy higienicznej, co uniemożliwi ponowny kontakt osypanej warrozy z pszczołą. Ponadto, koniecznym jest stosowanie na wylotkach uli osiatkowanych ekranów przeciwrabunkowych lub/i zasuwek wlotowych ułatwiających pszczołom obronę przed rabusiami, które nie tylko wykradają miód ale również wnoszą warrozę.

Dotychczasowe badania potwierdziły pełną przydatność skonstruowanej ramki ultradźwiękowej w metodzie zwalczania warrozy w rodzinach pszczelich. Zaleca się stosowanie trzech cykli leczenia w ciągu roku, trwających po 21 dni dla każdej rodziny pszczelej, z przerwami do sześciu tygodni. Okres 3-tygodniowej obecności ultradźwięków w rodzinie pszczelej eliminuje trzy następujące po sobie wylęgi warrozy w ulu. Z uwagi na reinfekcje warrozą, skuteczność ultradźwiękowej metody zwalczania warrozy w okresie letnim wynosi około 90%. Dodatkowe leczenie ultradźwiękami (minimum 21 dni) w miesiącach zimowych - grudzień, styczeń, luty - skutkuje całkowitą likwidacją warrozy w rodzinie pszczelej, osiągając 100% skuteczności.

W leczonych ultradźwiękami nowych rodzinach, utworzonych z odkładów, obserwowany w drugiej połowie sierpnia średni opad dzienny warrozy wynosił 60 sztuk, w tym warroza w stadium protonimfy, deutonimfy i deutochrysalis. Opóźnione leczenie ultradźwiękami rozpoczęte 8 sierpnia i kontynuowane do 7 października skutkowało łącznym opadem warrozy w liczbie 3147 szt.

- [1] Karl Ruemmelin, Patent DE10161677B4
- [2] B. C. Barry, W. M. D. Wright, L. Verstraten, (2018), The Use of Airborne Ultrasound for Varroa Destructor Mite Control in Beehives, DOI: 10.1109/ULTSYM.2018.858016
- [3] S. Ramsey et al., Varroa destructor feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph, PNAS, January 29, 2019, vol. 116, no. 5
- [4] M. Surowiec, T. Surowiec, Zgłoszenie patentowe P.432575, WIPO ST 10/C PL432575

ZWALCZANIE ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR* PRZY POMOCY PUŁAPEK MÜLLERA

Dawid Buchalik, Maciej Siuda, Jerzy Wilde

Katedra Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko – Mazurski w Olsztynie
ul. Słoneczna 48, 10-957 Olsztyn

e-mail: dawid.buchalik@uwm.edu.pl

Stosowane przez pszczelarzy akarycydy w okresie przygotowania rodzin pszczelich do zimowli są obecnie mało skuteczne. Dlatego poszukiwane są nowe metody leczenia warrozy. Pułapki Müllera mają za zadanie wyłapywać roztocza w okresie wiosennym i letnim, a ich działanie ma wesprzeć pszczelarzy w walce z roztoczami.

Budowa pułapki Müllera jest dostosowana do budowy użytkowanego ula i umieszczona jest między miodnią a rodnia.

Skuteczność pułapek na roztocza *Varroa* zbadano w Katedrze Pszczelnictwa, Wydziału Bioinżynierii Zwierząt, UWM w Olsztynie. Doświadczenie rozpoczęto 30 maja i zakończono 23 lipca 2019 roku. Obserwacje prowadzono w 16 rodzinach pszczelich. W rodzinach z założonymi pułapkami (8 szt.) co 14 dni plastry z czerwem zasklepionym przenoszono z gniazda do korpusu, który znajdował się nad pułapką. Co 7 dni kontrolowano roztocza opadłe na wkładki umieszczone w dennicy oraz w pułapce. W trakcie trwania doświadczenia w celu oceny porażenia z każdej rodziny pszczelej pobrano wycinek czerwiu 5x5 cm. W dniu zakładania i ściągania pułapek Müllera pobrano próby pszczoł w celu oceny porażenia rodzin roztoczami. Próby pszczoł przebadano metodą flotacji, określając ekstensywność porażenia. Podczas doświadczenia przeprowadzono dwa miodobrania i oceniono wpływ stosowania pułapek na wydajność miodową.

Z wkładek w dennicy higienicznej zebrano 74 roztocza, zaś w pułapce odłowiono 409. Średnia liczba opadłych roztoczy na dno ula była wyższa ($p > 0,01$) w rodzinach kontrolnych niż w rodzinach z pułapkami na roztocza. Liczba roztoczy złapanych w pułapki Müllera oraz opadłych na dno ula w rodzinach badanych i kontrolnych nie różniła się statycznie między sobą. Porównując porażenie pszczoł roztoczami między badanymi grupami nie wykazano istotnych statycznie różnic.

W celu zbadania porażenia czerwiu pszczelego przebadano 11601 komórek pszczelich, w których odnaleziono 44 roztocza. Analiza nie wykazała istotnych różnic statystycznych między badanymi grupami.

Podczas pierwszego miodobrania z pasieki udało się pozyskać 203 kilogramy miodu, zaś podczas drugiego miodobrania pozyskano 187 kilogramów. Średnia wydajność badanych rodzin w sezonie wyniosła 17,3 kg zaś wydajność rodzin kontrolnych wyniosła 31,5 kg. Różnice pomiędzy badanymi grupami są statystycznie istotne.

Liczba roztoczy opadających na dno ula w rodzinach z pułapkami jest mniejsza niż w rodzinach bez pułapek. Stosowanie pułapek nie ma jednak istotnego wpływu na porażenie czerwiu oraz pszczoł przez roztocza *Varroa destructor*. Stosowanie pułapek na roztocza *Varroa* obniża wydajność miodową pasieki.

DIAGNOZOWANIE WARROZY NA PODSTAWIE BADANIA PRÓBEK CZERWIU PSZCZELEGO ZA POMOCĄ PÓLPRZEWODNIKOWYCH CZUJNIKÓW GAZÓW

Beata Bąk¹; Jakub Wilk¹; Piotr Artiemjew², prof. dr hab. Jerzy Wilde¹, Maciej Siuda¹, Andrzej Szczurek³, Monika Maciejewska³

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

²Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Matematyki i Informatyki, Katedra Metod Matematycznych Informatyki

³ Politechnika Wroclawska, Wydział Inżynierii Środowiska, Instytut Klimatyzacji i Ogrzewnictwa

Warroza mimo, że jest powszechną chorobą obecną w pasiekach, to diagnozowanie jej nastęrcza pszczelarzom często trudności. Narzędziem, które ma w tym pomóc, może się okazać testowany w Katedrze Pszczelnictwa (UWM Olsztyn) multiczuJNIKOWY detektor zawierający 6 różnych półprzewodnikowych czujników gazów firmy FIGARO.

Sprawdzono w warunkach laboratoryjnych, czy urządzenie jest w stanie rozróżniać próbki czerwiu zainfekowanego pasożytem *Varroa destructor* od próbek czerwiu krytego pochodzącego ze zdrowych rodzin pszczelich. W tym celu wycinki czerwiu chorego i zdrowego (8cm x 8 cm) umieszczano w komorze styropianowej, skąd za pomocą pompki zasysano powietrze znad próbki do urządzenia. Za kontrolę przyjęto pomiary powietrza z pustej komory styropianowej. W ten sposób powstały trzy klasy: 1 klasa - komora pusta (13 prób), 2 klasa - czerw chory (średnio 24,68% zainfekowanych komórek z czerwiem), (22 prób) i 3 klasa - zdrowy czerw kryty (średnio 0% zainfekowanych komórek z czerwiem) (10 prób). Każdą próbę mierzono przez 10 min, a następnie przez kolejne 10 min mierzono otaczające powietrze przepływające przez filtr węglowy.

Wyniki analizowano w dwóch wariantach: wariant 1: 270 s odczytu czujników z pomiaru próby oraz wariant 2: 270 s odczytu czujników z pomiaru próby z korektą linii bazowej przez ostatnią 600 s pomiaru otaczającego powietrza. Wykonano pięciokrotny test walidacji krzyżowej. Jako klasyfikator referencyjny wybrano, technikę k najbliższych sąsiadów - kNN (k Nearest Neighbour) z domyślnymi

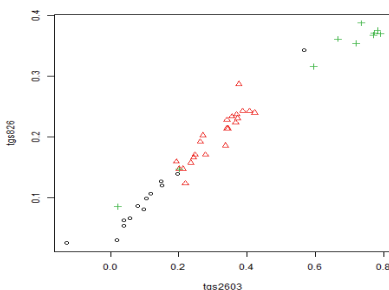
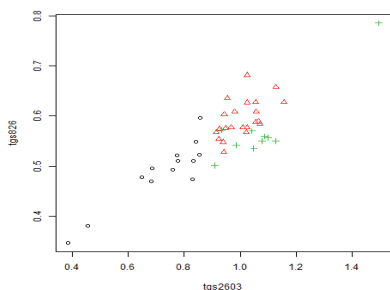
ustawieniami w narzędziu RSES (Rough Set Exploration System). Pod uwagę brano zarówno odczyty ze wszystkich czujników razem wziętych, jak i odczyty z czujników pojedynczych.

Wykazano, że odczyty z sensora TGS 2603, najlepiej separują klasy po korekcie linii bazowej (ryc. 1) i dają najlepszą trafność (93 %) w klasie 2 (czerw chory) (tab. 1). Okazało się, że te rezultaty są porównywalne z otrzymanymi ze wszystkich sensorów (tab. 1). Dobre rezultaty obserwuje się również w przypadku czujnika TGS 826 (ryc. 1). Wprowadzenie korekty linii bazowej wyraźnie pozwala odseparować klasy między sobą (ryc. 2), a zatem jest niezbędne.

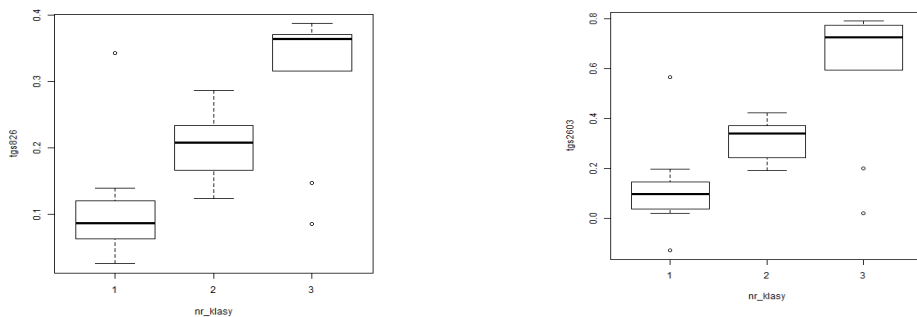
Wyniki analiz potwierdzają skuteczność urządzenia w rozróżnianiu czerwiu pszczelego pobranego z rodzin chorych zainfekowanych *V. destructor* od czerwiu krytego pochodzącego z rodzin wolnych od tego pasożyta. W efekcie możemy uznać detektor multiczuJNIKOWY za skuteczne narzędzie w diagnozowaniu warrozy.

Tab. 1 Test klasyfikacji kNN w modelu walidacji krzyżowej (Cross Validation - 2), powtórzony pięciokrotnie.

	wszystkie czujniki – odczyt w 270 s dla próby	wszystkie czujniki – odczyt w 270 s dla próby z korektą linii bazowej	TGS 2603 – odczyt w 270 s dla próby	TGS 2603 – odczyt w 270 s dla próby z korektą linii bazowej
dokładność globalna	0,796	0,832	0,741	0,841
dokładność zbalansowana	0,757	0,834	0,717	0,804
trafność w klasę dla pustej komory	0,908	0,836	1	0,802
trafność w klasę dla czerwiu chorego	0,772	0,920	0,7	0,93
trafność w klasę dla czerwiu krytego zdrowego	0,768	0,640	0,48	0,77



Ryc. 1 Średnia wartość odczytu z czujników TGS826 i TGS2603 wraz z przedziałami wartości w 270 s pomiaru próby po korekcie linii bazowej w poszczególnych klasach. 1 klasa - komora pusta, 2 klasa - czerw chory, 3 klasa - zdrowy czerw kryty.



Ryc. 2 Efekt oddzielenia klas za pomocą korekty linii bazowej dla sensorów tgs2603 i tgs832, wizualizacja punktów (projekcja na płaszczyznę) przed korektą linii bazowej (rysunek po lewej stronie) i po korekcie linii bazowej (rysunek po prawej stronie). Klasy są od siebie oddalane po wykonaniu korekty linii bazowej. Legenda: klasa 1 (pusta komora) – okręgi, klasa 2 (czerw chory) - trójkąty, klasa 3 (zdrowy czerw kryty) – plusy.

ZIMOWE STRATY RODZIN PSZCZELICH W POLSCE ZIMĄ 2018-2019 BYŁY NISKIE

Anna Gajda, Ewa Mazur, Grażyna Topolska

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

anna_gajda@sggw.pl

Wiosną 2019 r. po raz trzeci prowadzono monitoring zimowych strat rodzin pszczelich (współpraca w ramach sieci COLOSS) opierając się przede wszystkim na ankiecie internetowej (na platformie LimeSurvey). Informację o monitoringu (wraz z ankietą przygotowaną w pliku tekstowym) zamieszczono w „Pszczelarstwie”, „Pszczelarzu Polskim”, „Pasiece”, rozprowadzono na konferencjach i zebraniach pszczelarskich oraz wysłano na 857 adresów e-mailowych pszczelarzy. Po miesiącu wysłano 704 przypominające wiadomości e-mailowe.

Do końca czerwca 642 pszczelarzy wypełniło ankietę, z czego 58% na stronie internetowej, 29% w formie papierowej, a 13% nadeszło wyniki pocztą elektroniczną. W ośmiu województwach liczba respondentów przekraczała 30 osób, przy czym najwięcej ankiet – 58 otrzymano z województwa mazowieckiego. Najmniej ankiet - 9 nadeszło z województwa opolskiego.

Ogólne zimowe straty rodzin w Polsce wyniosły 10,7% (od 4% w woj. podlaskim do 18% w woj. warmińsko-mazurskim). Tym razem aż w dziewięciu województwach nie sięgały one 10 %.

Średnia strata w pasiece wynosiła 11,8%, przy czym 69% osób utraciło mniej niż 10% rodzin, 16% - od 10 do 20%, a jedynie 15% - pow. 20%. Najwięcej pszczelarzy deklarujących straty powyżej 20% miało swoje pasieki w województwach: kujawsko-pomorskim - 31,6%, lubelskim-23,7%, zachodniopomorskim - 21,4%, mazowieckim - 20,7%. Wśród tych pszczelarzy byli też i tacy, którzy mieli przynajmniej 50 rodzin.

Nie odnotowano wpływu korzystania przez pszczoły z upraw kukurydzy i rzepaku oraz pożytków jesiennych na wysokość strat. Natomiast pszczelarze, których pszczoły korzystały z sadów, utracili mniej rodzin niż pszczelarze, którzy twierdzili, że ich pszczoły nie korzystały z takich pożytków (odpowiednio 8% i 14%). Podobnie było w przypadku pożytków wrzosowych. W pasiekach korzystających z wrzosu zginęło 6% rodzin, a niekorzystających - 11%.

Niemal jedna trzecia respondentów (33%) donosiła, że w utraconych rodzinach brak było martwych pszczół (w ulach i na pasieczysku), co przypominać mogło objawy CCD. Około 31%

pszczelarzy notowało śmierć rodzin, której towarzyszyła obecność martwych pszczoł w komórkach plastrów, przy jednoczesnym braku pokarmu w ulu, tzn. objawów mogących sugerować śmierć głodową.

Jedynie 4% pszczelarzy donosiło o wystąpieniu w pasiece objawów mogących wskazywać na zatrucie (podtrucie) pszczoł w trakcie sezonu, głównie w maju i czerwcu.

Pszczelarze, którzy wzięli udział w badaniu wiosną 2019 r. mieli o 7,4% rodzin pszczelich więcej niż wiosną 2018 r.

BADANIE SKUTECZNOŚCI PRZECIWOZTOCZOWEJ PRODUKTU LECZNICZEGO WETERYNARYJNEGO APIVAR

Anna Gajda¹, Zbigniew Kamiński², Ewa Mazur¹

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

²Samodzielna Pracownia Pszczelnictwa, Instytut Nauk o Zwierzętach, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
anna_gajda@sggw.pl

Walka z inwazją pasożytniczego roztocza *Varroa destructor* trwa już 40 lat, a mimo to, pszczelarzom często nie udaje się ograniczyć stopnia inwazji na tyle, aby rodziny w dobrej kondycji przetrwały zimę. Jedną z teorii tłumaczących to zjawisko jest niska skuteczność przeciwarozowych produktów leczniczych weterynaryjnych. Aby sprawdzić zasadność tego przypuszczenia przeprowadziliśmy doświadczenie sprawdzające skuteczność działania leku Apivar, którego substancją czynną jest amitraz, w pasiece produkcyjnej na terenie Warszawy. W doświadczeniu brało udział 30 rodzin (20 badanych i 10 kontrolnych). Do doświadczenia wybrano rodziny o podobnej sile i stopniu porażenia przez *V. destructor*. Przed rozpoczęciem doświadczenia sprawdzano naturalny dzienny osyp roztoczy w rodzinach codziennie przez 7 dni, następnie włożono paski (dzień 0) i sprawdzano osyp również codziennie przez kolejne 7 dni. Kolejne zliczania roztoczy odbywały się co 3 dni (między dniem 8, a 21), a następnie co 7 dni. Apivar usunięto 70 dnia doświadczenia, a 7 dni później podano Oxybee jako leczenie kontrolne (dzień 77) i liczono pasożyty na wkładkach dennicowych kolejnego dnia (dzień 78), a następnie co tydzień do dnia 100, kiedy to oceniono siłę rodzin.

Kalkulację skuteczności przeprowadzono w następujący sposób: suma roztoczy na wkładkach w dniach 1-70 została podzielona na sumę roztoczy znalezionych na wkładkach między dniami 1, a 100.

Średnia skuteczność preparatu Apivar wyniosła 95%. Należy wspomnieć, że w 19 z 20 leczonych rodzin skuteczność utrzymywała się między 96, a 100% i tylko w jednej rodzinie wyniosła 84%, co wpłynęło na niską średnią.

Uzyskane wyniki pozwalają nam przypuszczać, że zły stan rodzin pszczelich po leczeniu amitrazem nie wynika z obniżonej skuteczności leku, a prawdopodobnie błędów w jego stosowaniu i/lub silnej reinwazji pasożytów ze źle lub w ogóle nieleczonych pasiek.

WYNIKI DWULETNIICH PRZESIEWOWYCH BADAŃ NAD WYSTĘPOWANIEM *ACARAPIS WOODI* W POLSCE

Andrzej Bober, Marta Skubida, Krystyna Pohorecka

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 pszczoł robotnic w dwóch terminach - po okresie zimowania rodzin pszczelech, bądź po zakończeniu okresu produkcyjnego. Z każdej, losowo wybranej do badań, pasieki pobrano próbkę z jednej rodziny pszczelej. Ogółem w roku 2018 i 2019 przebadano po 14 próbek z każdego z województw, co dało łączną liczbę 224 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*. Pamiętać jednak należy, że pasożytnicze choroby pszczoł posiadają bardzo duży potencjał do szerzenia się, zatem zawsze należy brać pod uwagę możliwość ponownego pojawienia się akarapidozy w naszym kraju.

WPLYW GLIFOSATU NA BAKTERIE KWASU MLEKOWEGO W JELICIE ŚRODKOWYM PSZCZOŁ SUPLEMENTOWANYCH *LACTOBACILLUS KUNKEEI* W WARUNKACH LABORATORYJNYCH

Paweł Chorbiński, Magdalena Karwańska, Magdalena Siedlecka

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

Celem badań było ustalenie wpływu glifosatu na bakterie *Lactobacillus kunkeei* 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 kunkeei* w dawce 5×10^4 CFU/ml. Do celów testu utworzono pięć grup doświadczalnych i jedną grupę kontrolną. Grupa A otrzymywała glifosat w dawce 5 mg/ml pokarmu, grupa B – 10 mg/ml, grupa C – glifosat w dawce 5mg/ml i *L. kunkeei*, grupa D glifosat w dawce 10 mg/ml i *L. kunkeei*, grupa E – *L. kunkeei*, grupa F stanowiła grupę kontrolną. Ze względu na specyfikę bakterii kwasu mlekowego wszystkie grypy otrzymywały jako pokarm 40% 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 10 dni i w 1, 4, 6, 8 i 10 dniu pobierano pszczoły ze wszystkich grup do oceny zmian gatunkowych z rodzaju *Lactobacillus* w jelicie środkowym. Treść jelita z pięciu grup

badanych oraz jednej kontrolnej wysiano na podłoże MRS agar i inkubowano w 37°C przez 72 godziny w warunkach beztlenowych. Materiał genetyczny wyizolowano z kolonii bakteryjnych oraz bezpośrednio z treści jelita komercyjnym zestawem (A&A Biotechnology) z użyciem lizozymu i mutanolizyny, co umożliwiło zwiększoną wydajność lizy komórek. Genomowe DNA wyizolowano także z probiotyku zawierającego szczep *Lactobacillus kunkeei*, który został podany pszczołom. 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. Istotny wzrost spożycia pokarmu cukrowego zaobserwowano w grupie E otrzymującej syrop z dodatkiem kultur bakterii *L. kunkeei* i wynosił on 51,07 µl/pszczołę. Najniższe spożycie pokarmu cukrowego dotyczyło grupy C (glifosat w dawce 5 mg/ml i *L. kunkeei*) i wyniosło 33,99 µl/pszczołę. Spożycie wody pomiędzy wszystkimi grupami nie różniło się statystycznie i najwyższe zanotowano w grupie C -2,52 µl/pszczołę) a najniższe w grupie D – 1,72 µl/pszczołę.

W wyniku pierwszej reakcji multiplex PCR otrzymano produkt o wielkości 300 pz, co potwierdziło w każdej z badanych grup pszczoł obecność bakterii *Lactobacillus spp.* należących do II grupy filogenetycznej. Ta sama reakcja dla bakterii probiotycznych podanych pszczołom dała amplikon o wielkości 350 pz, który potwierdza przynależność *Lactobacillus kunkeei* do grupy IV. Na podstawie drugiej reakcji multiplex PCR nie powstał żaden produkt charakterystyczny dla badanych gatunków bakterii kwasu mlekowego (tj.: *L. acidophilus*, *L. crispatus*, *L. gasserii*, *L. jensenii*). Trzecią reakcją PCR przeprowadzono z wykorzystaniem pary starterów specyficznej tylko dla szczepu *Lactobacillus kunkeei*. Produkt amplifikacji o masie 213 pz otrzymano jedynie w grupach pszczoł suplementowanych probiotykiem przez cały okres trwania doświadczenia.

W jelicie środkowym pszczoł w każdej z badanych grup zaobserwowano obecność bakterii kwasu mlekowego należących do II grupy, prawdopodobnie należących do innego gatunku niż te, które wykrywa drugi etap multiplex PCR. Występowanie bakterii probiotycznych *Lactobacillus kunkeei* w treści jelita pszczoł udało się potwierdzić jedynie przy użyciu reakcji PCR ze specyficznymi zaprojektowanymi starterami, w grupach, którym podawano probiotyk. Suplementacja okazała się skuteczna, jednak badany szczep tylko w niewielkim stopniu zasiedlił jelito środkowe, nie zdominował mikroflory pszczoł i nie udało się potwierdzić jego obecności w ogólnej reakcji multiplex PCR. Może to być skutkiem zbyt niskiej dawki lub zbyt krótkiej ekspozycji na podawany probiotyk. Powyższe badania nie wykazały także wpływu glifosatu na florę jelitową pszczoł w obu badanych dawkach. Jednak, wyższe stężenia lub dłuższy czas ekspozycji na związek mogą oddziaływać na badane mikroorganizmy.

ZASTOSOWANIE WODNEGO EKSTRAKTU Z GNIAZD MRÓWEK *LASIUS FULIGINOSUS* DO ZWALCZANIA NOSEMOZY PSZCZOŁY MIODNEJ *APIS MELLIFERA*

Magdalena Kunat¹, Bernard Staniec², Grzegorz Karol Wagner², Magdalena Jaszek³, Anna Matuszewska³, Dawid Stefaniuk³, Aneta Agnieszka Ptaszyńska¹

(1) Katedra Immunobiologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

(2) Katedra Zoologii i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

(3) Katedra Biochemii i Biotechnologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

magdalena.kunat@poczta.umcs.lublin.pl

W ostatnich latach zaobserwowano znaczny spadek ilości pszczoł na świecie. Główną przyczyną tego zjawiska jest szeroko rozpowszechniona choroba pszczoł czyli nosemoza, która wywoływana jest przez dwa gatunki mikrosporydiów z rodzaju *Nosema* tj. *Nosema apis* i *Nosema ceranae*. Do zakażenia dochodzi głównie drogą pokarmową, w momencie spożycia przez pszczoły pokarmu zawierającego zarodniki *Nosema* spp. Rozwój choroby w komórkach jelita prowadzi do zaburzeń trawienia oraz zmian fizjologicznych i anatomicznych w obrębie komórek nabłonka jelita. W leczeniu nosemozy stosowany był głównie antybiotyk fumagilina, jednakże w 2016 roku środek ten został wycofany. Obecnie poszukiwane są nowe środki pochodzenia naturalnego, które będą skuteczne w zwalczaniu nosemozy.

Celem doświadczeń była ocena skuteczności ekstraktu wodnego z gniazd mrówek *Lasius fuliginosus* w zwalczaniu nosemozy pszczoły miodnej. Ekstrakt wodny dodawano do syropu cukrowego w ilości 100 µl oraz 1000 µl na 100 ml syropu cukrowego. Tak przygotowane roztwory podawano pszczołom zakażonym *Nosema* spp. (grupa badana). Grupą kontrolną były pszczoły zakażone, którym podawano syrop cukrowy bez dodatku ekstraktu. Ekstrakt zaczęto podawać 7 dnia doświadczenia przez kolejnych 6 dni. W tym czasie sprawdzano liczbę zarodników *Nosema* spp. poprzez wykonywanie preparatów mikroskopowych z rozcierów pszczoł.

Wyniki doświadczenia dowodzą, że liczba zarodników w grupie badanej zmalała w stosunku do grupy kontrolnej. Ponadto, zbadano wpływ ekstraktu na pszczoły zdrowe. Stwierdzono większą przeżywalność pszczoł zdrowych karmionych ekstraktem, co dowodzi iż ekstrakt w obu stężeniach nie działa toksycznie na zdrowe pszczoły.

SUBLIMATOR DO ZWALCZANIA WARROZY KWASEM SZCZAWIOWYM

Zbigniew Lipiński

Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności, Polskiej Akademii Nauk. 10-748 Olsztyn, ul. J. Tuwima 10.

Tel.: +48 89 523 46 52.

Obecnie produkowane w świecie sublimatory kwasu szczawiowego zawierają komory sublimacyjne ogrzewane elektryczną matą grzejną lub palnikiem gazowym. Ponieważ pierwsze z tych rozwiązań wymaga użycia akumulatora samochodowego oraz przetwornika prądu z 12-volt na 220 volt wraz z całym oprzyrządowaniem termostatycznym, jest ono stosunkowo drogie, ciężkie i nieporęczne w użyciu. Stąd czynione są próby skonstruowania w pełni użytecznego sublimatora drugiego typu, który byłby dużo tańszy, lżejszy, bardziej trwały i sprawniejszy technicznie.

Przedstawiony tu sublimator w pełni spełnia powyższe kryteria. Jest on zasilany energią płomienia, ogólnie dostępnych w handlu podręcznych palników na butan. Z uwagi na różnorodność średnic dysz tych palników wyposażony jest on w pierścień pośredni, który umożliwia ich stabilne zamocowanie. Sublimator ten pozwala na odgazowywanie standardowych 1 – 2 gramowych dawek kwasu szczawiowego w tempie 45 uli na godzinę. Stosowanie urządzenia podobnie jak sublimatora typu pierwszego wymaga użycia pełnej maski gazowej oraz rękawic zabezpieczających przed przypadkowym oparzeniem dłoni. Po nabraniu wprawy przez operatora urządzenie jest w pełni bezpieczne w stosowaniu.

Przykład efektu stosowania niniejszego urządzenia przedstawiony jest w materiałach konferencyjnych. (Lipiński, Z., Kasztelewicz K. Zamieranie *V. destructor* w zimujących rodzinach pszczelich, po jednokrotnym potraktowaniu ich gazową postacią dwuwodnego kwasu szczawiowego).

WYSTĘPOWANIE WYBRANYCH GATUNKÓW PIERWOTNIAKÓW W RODZINACH PSZCZELICH ZAINFEKOWANYCH *NOSEMA* SP. W ZALEŻNOŚCI OD WIEKU ROBOTNIC I GATUNKU SPOROWCA

Maria Michalczyk, Sylwia Koziątek-Sadłowska, Patrycja Pluta,

Rajmund Sokół

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

Wstęp

Crithidia mellificae i *Lotmaria passim* z rodziny *Trypanosomatidae*, które podobnie jak *Nosema ceranae* i *N. apis* z rodzaju *Nosema* sp. obecnie dość powszechnie są stwierdzane w rodzinach pszczoły miodnej. Niejednokrotnie opisano ich negatywny wpływ na zdrowie robotnic, a tym samym na funkcjonowanie i wydajność rodzin pszczelich.

Celem przeprowadzonych badań było potwierdzenie występowania wyżej wymienionych pierwotniaków u robotnic w rodzinach pszczelich zainfekowanych *Nosema* sp. w zależności od wieku postaci rozwojowej robotnic oraz wykazanie ewentualnej korelacji pomiędzy rodzajem sporowca a gatunkiem pierwotniaka.

Materiał i metody

Metodą Kirkora w modyfikacji własnej, zbadano osypy zimowe pszczoł (po 60 robotnic) z kilku pasiek województwa warmińsko-mazurskiego. Do dalszych badań wybrano pasiekę z największą liczbą rodzin zainfekowanych *Nosema* spp. Z 6 rodzin pszczelich zainfekowanych sporowcami na (+++) pobrano losowo 100 robotnic z centralnej części gniazda (próbki zbiorcze), które zbadano metodą duplex PCR na obecność 2 gatunków sporowców. Następnie z tych samych rodzin pobierano znakowany datą czerw pszczeli (po 30 osobników) w wieku 4, 8, 10, 12, 16, 21 dni. Wykonano izolacje genomowego DNA. Metodą PCR w badanym materiale poszukiwano *L. passim*, *C. mellificae*, *N. apis*, *N. ceranae*.

Otrzymane wyniki badań podano analizie statystycznej przy użyciu oprogramowania Statistica 13 software dla systemu Windows. Korelację badanych patogenów w zależności od wieku czerwiu oraz częstości ich występowania w badanych rodzinach pszczelich sprawdzano za pomocą testu Fisher (poziom istotności $p < 0,05$).

Wyniki

Uzyskane wyniki badań wykazały, że poszukiwane gatunki patogenów występują u robotnic w różnym okresie ich rozwoju. W 5 (13,8%) próbkach wykryto obecność zarówno *Nosema* sp. jak i *L. passim* u 4 dniowych larw. Analiza *Nosema* sp. potwierdziła coinfekcję *N. apis*/*N. ceranae* w 16 próbkach (44,4%) oraz nienotowaną od jakiegoś czasu infekcję *N. apis* w 6 próbkach (16,6%). Infekcję *N. apis* stwierdzono w dwóch rodzinach: w pierwszej u czerwiu w wieku 8, 10, 12 dni oraz w drugiej rodzinie u czerwiu 4, 16 oraz 21 dniowego. Natomiast infekcją *N. ceranae* wykryto w 10 próbkach (27,7%), które pochodziły z trzech badanych rodzin. W dwóch u 10, 12, 21 dniowego czerwiu oraz w jednej rodzinie u 16 dniowego czerwiu. *L. passim* występowała w korelacji z *Nosema* sp. łącznie w 24 (66,6%) próbkach. Oba patogeny wykryto u 4 dniowych larw. W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono *C. mellificae*.

Analiza statystyczna badanego materiału wykazała, iż coinfekcja *N. apis/N. ceranae* występowała statystycznie istotnie częściej u 4 dniowych larw niż u 16 i 21 dniowych ($p=0,04$). Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic dotyczących pozostałych badanych patogenów w odniesieniu do wieku czerwiu. Ponadto stwierdzono statystycznie istotne różnice w badanych grupach wiekowych. U czerwiu 10, 16, 21 dniowego *L. passim* występowała częściej niż coinfekcja *N. apis/N. ceranae* ($p=0,03$). Szczegółowe wyniki badań przedstawiono w tabeli.1.

Tab.1. Liczba rodzin pszczelich zainfekowanych poszczególnymi patogenami w zależności od wieku postaci rozwojowych czerwiu pszczelego

Wiek czerwiu w dniach	Poszukiwany patogen/liczba rodzin pszczelich (n= 6)				
	<i>L. passim</i>	<i>C. mellificae</i>	<i>N. apis</i>	<i>N. ceranae</i>	coinfekcja <i>N. apis/N. ceranae</i>
4	5	0	6	5	5*
8	5	0	5	5	4
10	6*	0	4	5	2
12	6	0	3	4	3
16	5*	0	3	3	1
21	5*	0	3	3	1

* - oznaczono różnice statystycznie istotne $p<0,05$.

Badania finansowane w ramach projektu badawczego Narodowego Centrum Nauki „Miniatura 2” NR 2018/02/X/NZ9/01070

PRZYDATNOŚĆ „PUDROWANIA” W OCENIE STOPNIA PORAŻENIA RODZIN PSZCZELICH PRZEZ *VARROA DESTRUCTOR*

Paweł Węgrzynowicz, Dariusz Gerula, Beata Panasiuk,
Małgorzata Bieńkowska

Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach, ul. Kazimierska 2A, 24-100 Puławy
pawel.wegrzynowicz@inhort.pl

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.

Intensyfikacja produkcji pszczelarskiej wymaga od nas wprowadzania do praktyki nowoczesnych metod gospodarki pasiecznej, uwzględniających sterowanie rozwojem rodziny pszczelej oraz ograniczenie rozwoju pasożyta *Varroa destructor*. Obecnie konieczną czynnością w pasiekach jest monitoring stopnia porażenia pszczół przez pasożyta, pozwalający na wcześniejsze wykrycie wzrostu liczby *V. destructor* przed osiągnięciem poziomu zagrażającego egzystencji rodzin. Jedną z zalecanych metod weryfikacji jest tzw. „pudrowanie”, czyli przyżyciowa ocena porażenia rodzin na podstawie wielkości porażenia prób pszczół opylanych cukrem pudrem. Metoda ta jest prosta i niewymagająca specjalistycznego sprzętu. Nasuwa się jednak pytanie czy jej wynik wystarczająco wiernie odzwierciedla całkowite porażenia rodzin przez pasożyta.

W latach 2015-2019 w pasiekach Zakładu Pszczelnictwa IO, w/w metodą oceniono łącznie porażenie 138 prób pszczół. Do kalibrowanych pojemników, wsypywano około 100 ml pszczół, ważono je i opylano cukrem pudrem. Liczbę wykrytych w próbie pasożytów *Varroa* przeliczano na 10 g pszczół. Jednocześnie przy każdym „pudrowaniu” dokonywano pomiaru powierzchni czerwiu w rodzinach pszczelich, z których pochodziły próby. Celem określenia liczby „wszystkich” pasożytów *V. destructor*, w badanych rodzinach w okresie letnio – jesiennym wykonano szereg zabiegów warzobójczych (Apiwarol AS, Biowar 500 i kwas szczawiowy). Jako badania uzupełniające, w październiku 2019 roku, pobrano próby pszczół z 49 rodzin, a następnie metodą pudrowania określono ich porażenie. W badanych rodzinach wykonano pomiar powierzchni czerwiu oraz zabieg leczniczy z zastosowaniem kwasu szczawiowego o stężeniu 3,2% a następnie policzono martwe samice *V.destructor* osypujące się na osiatkowane wkładki dennicowe. Wszystkie rodziny doświadczalne charakteryzowały się wówczas niewielką ilością czerwiu (średnio 9 dm²).

Współzależność między szacunkowym porażeniem pszczół określonym za pomocą „pudrowania”, a liczbą pasożytów *V. destructor*, które osypały się po zabiegach warzobójczych, określono za pomocą współczynników korelacji.

Wykazano, że związek między liczbą samic *V. destructor* w 138 próbach pszczół opylonych cukrem pudrem, a liczbą samic *V.destructor* martwych po zabiegach warzobójczych nie był istotny, natomiast wartość współczynnika korelacji wynosiła $r = 0,17$, przy czym na jego poziom nie miał wpływu rok badań, ani też miesiąc w którym pobierano próby pszczół do badań. Stwierdzono natomiast istotny związek między wyżej wymienionymi parametrami w zależności od powierzchni czerwiu w badanych rodzinach. W rodzinach z czerwiem o powierzchni do 90 dm² był on istotny ($p \leq 0,05$), a wartość współczynnika korelacji wynosiła $r = 0,53$. W grupie rodzin z czerwiem o powierzchni powyżej 90 dm² związek ten nie był istotny: $r = 0,19$ przy $p > 0,05$. Opisaną zależność potwierdziły testy wykonane w październiku 2019 roku, z których wynika, że w rodzinach o małej powierzchni czerwiu, zależność między liczbą *V.destructor* w próbach pszczół „pudrowanych”, a sumą martwych pasożytów *Varroa* po zastosowaniu kwasu szczawiowego wyrażona wartością współczynnika korelacji znacznie wzrasta ($r = 0,60$, $p \leq 0,05$).

STATUS EPIZOOTYCZNY MATEK PSZCZELICH POCHODZĄCYCH Z RODZIN DOTKNIĘTYCH SYNDROMEM NAGLEJ DESTRUKCJI RODZIN – BADANIA WSTĘPNE

Dagmara Zdańska¹, Krystyna Pohorecka, Artur Rzeżutka²

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

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

W krajowych pasiekach corocznie dochodzi do gwałtownego ginięcia znacznej liczby rodzin pszczelich, któremu towarzyszy znikanie niemal całej populacji dorosłych pszczoł. W opuszczonych gniazdach pozostają zazwyczaj resztki czerwiu i zapasy pokarmu, często udaje się też odnaleźć matkę. Objawy opisywane przez pszczelarzy można uznać za typowe dla syndromu nagłej destrukcji rodzin pszczelich (Colony Collapse Disorder, CCD). Ponieważ, dotychczas nie znaleziono czynnika etiologicznego, odpowiedzialnego za rozwój zespołu, uważa się, że CCD jest wynikiem współdziałania różnych biotycznych i abiotycznych czynników (m.in. pasożytów, patogenów, ekspozycji na subletalne dawki pestycydów).

Rola matek pszczelich w etiologii CCD nie została dotychczas określona. Wyjaśnienie tej kwestii skłoniło nas do podjęcia badań, których celem była ocena stanu zdrowotnego matek pszczelich. Badania koncentrowały się na diagnostyce zakażeń wirusowych, która obejmowała wykrywanie sześciu gatunków wirusów: zdeformowanych skrzydeł (deformed wing virus, DWV), choroby woreczkowej czerwiu (sacbrood virus, SBV), choroby czarnych mateczników (black queen cell virus, BQCV), ostrego paraliżu pszczoł (acute bee paralysis virus, ABPV), chronicznego paraliżu (chronic bee paralysis virus, CBPV) oraz izraelskiego wirusa ostrego paraliżu (Israeli acute paralysis virus, IAPV). Matki pszczele homogenizowano pojedynczo, izolowano wirusowe RNA, którego fragmenty powielano metodą multiplex RT-PCR..

Oceniono stan zdrowotny 36 matek pszczelich. Obecność materiału genetycznego, co najmniej jednego z pięciu badanych wirusów (DWV, ABPV, SBV, BQCV i CBPV), stwierdzono u 92% matek. U żadnej matki nie wykryto obecności RNA IAPV. Zakażenie DWV, ABPV, SBV, CBPV i BQCV wykryto odpowiednio u 92%; 72%; 47%; 28% i 22% matek. Infekcje mieszane wykryto u 80% badanych matek. Zakażenie dwoma, trzema, czterema i pięcioma wirusami stwierdzono odpowiednio u 30%; 25%; 11%; 14% matek pszczelich.

Wysoka prevalencja zakażeń wirusowych, w szczególności DWV i ABPV wskazuje na potrzebę kontynuacji badań dotyczących ustalenia możliwych zależności pomiędzy stanem zdrowia matek pszczelich, a występowaniem syndromu CCD w rodzinach pszczelich.

ROZTOCZE *VARROA DESTRUCTOR* „WBUDOWANE” W WIECZKA KOMÓREK Z CZERWIEM

Wojciech Kotlicki

Wydział Hodowli, Bioinżynierii i Ochrony Zwierząt
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Warroza wywoływana przez pasożytnicze roztocze *Varroa destructor*, od kilkudziesięciu lat jest jedną z najgroźniejszych chorób pszczoły miodnej, przynoszącą bardzo duże straty ekonomiczne w pasiekach. Zwalczanie warrozy, oraz poznawanie wszelkich mechanizmów i zjawisk z nią związanych, jest jednym z najważniejszych zadań współczesnego pszczelnictwa i pszczelarstwa.

W wielu rodzinach pszczelich można zauważyć martwe samice *Varroa destructor*, „wbudowane” w wieczko krytego czerwiu pszczelego i trutowego. Zjawisko to występuje w różnych pasiekach. Jego przyczyna nie jest znana. Częściej można je zauważyć w okresie, kiedy populacja pasożyta jest duża, na przykład w połowie lata przed zasadniczym letnim zabiegiem zwalczania warrozy. Można wtedy zauważyć kilka wieczek z samicami *Varroa* w jednej rodzinie.

Latem 2019 roku przeprowadzono obserwację oraz sporządzono dokumentację fotograficzną tego zjawiska w pięciu pasiekach położonych na terenie aglomeracji warszawskiej. Znalaziono kilkadziesiąt wieczek komórek z czerwiem zawierających „wbudowane” roztocze *Varroa*. Na poczwarkach w tych komórkach znajdowano do 3 żywych dojrzałych samic roztoczy, ale w wielu komórkach nie było ani jednej samicy.

W celu zbadania, czy w wieczkach komórek z czerwiem mogą znajdować się roztocze niewidoczne z zewnątrz, pozyskano 609 wieczek z rodziny bardzo silnie porażonej warrozą. Jednak po rozpuszczeniu wieczek w rozpuszczalniku nie znaleziono roztoczy.

OCENA RYZYKA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN DLA LARW PSZCZOŁY MIODNEJ, *APIS MELLIFERA*

Elżbieta Kulec-Płoszczyca, Monika Stalmach, Ewelina Myrcezek, Mateusz Grzesica

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Przemysłu Organicznego Oddział w Pszczynie, Zespół Toksykologii Stawonogów Pożytecznych
e-mail: ep@ipo-pszczyna.pl

Do rejestracji środków ochrony roślin (ŚOR) wymagane jest przeprowadzenie szeregu badań ekotoksykologicznych, dotyczących organizmów niezwalczanych, do których zalicza się pszczoły. Dotychczas pakiet badań obejmował ocenę toksyczności ostrej pokarmowej i kontaktowej (wg. Wytycznych OECD 213 i 214), ocenę toksyczności chronicznej (wg. Wytycznej OECD 245), a także ocenę wpływu ŚOR na larwy pszczele podczas jednokrotnego narażania (wytyczna OECD 237). Pakiet wymaganych badań został rozszerzony również o ocenę wpływu ŚOR na larwy podczas wielokrotnego narażania (wg. Wytycznej OECD 239).

Badanie polegające na wielokrotnym narażeniu larw pszczelich na środki ochrony roślin, podobnie jak badanie zgodne z wytyczną OECD 237, rozpoczyna się w momencie przełożenia larw w pierwszym stadium rozwoju, z komórek do miseczek matecznikowych umieszczonych w płytkach 48-dołkowych. Następnie larwy przetrzymuje się w cieplarni w ściśle określonych warunkach temperatury i wilgotności. Jako pokarm podaje się dietę, której podstawą jest 50%

wodny roztwór mleczka pszczelego oraz glukoza, fruktoza i drożdże *Yarrowia lypolitica* w zmiennych proporcjach. W badaniu jednokrotnego narażenia, pokarm skażony badanym środkiem jest podawany tylko w czwartym dniu trwania testu. Następnie w ciągu kolejnych 72 godzin dokonuje się oceny śmiertelności larw, a cały eksperyment trwa 7 dni. Natomiast podczas wielokrotnego narażenia larw, dietę skażoną ŚOR podaje się od trzeciego do szóstego dnia. Śmiertelność należy rejestrować we wskazanych przez Wytyczną punktach czasowych. Badanie trwa do momentu przepoczwarczenia się owadów w dorosłe robotnice (22 dni). Metoda ta pozwala dokonać oceny wpływu ŚOR na śmiertelność larw oraz kolejne etapy rozwoju pszczoł. Stwarza ona jednak szereg trudności, przez co wymaga omówienia i dopracowania.

Rozszerzenie pakietu badań rejestracyjnych o badania na larwach jest wskazane ze względu na możliwość sprawdzenia jak ŚOR wpływają na rozwój pszczoł, a to pozwoli na bardziej precyzyjne określenie ich toksyczności i wykonanie oceny ryzyka środowiskowego.

CZY MATKI UŻYWAJĄ SKRZYDEŁ PODCZAS KWAKANIA?

Piotr Dziechciarz¹, Robert Gudelis¹, Krzysztof Olszewski¹,
Jarosław Kamieniak², Jerzy Demetraki-Paleolog³, Grzegorz Borsuk¹

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

²Zakład Etologii Zwierząt Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

³Katedra Zoologii i Ekologii Zwierząt, Wydział Biologii Środowiskowej Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Postanowiono sprawdzić hipotezę, że matki podczas komunikowania się używają skrzydeł, aby wydać dźwięk określany mianem kwakania (Armbruster 1922). Celem pracy było sprawdzenie czy matki z przyciętymi skrzydłami kwaczą w identyczny sposób, jak matki z całymi skrzydłami. Wszystkie matki w doświadczeniu były siostrami. Grupę badaną stanowiło 12 matek z przyciętymi skrzydłami na $\frac{3}{4}$ długości mierząc od tylnej krawędzi skrzydła pierwszej pary (przycięto obie pary skrzydeł w tym samym miejscu). Miejsca przycięcia fotografowano. Kontrolę stanowiło 12 matek z całymi skrzydłami. Matki utrzymywano w klaceczkach transportowych z 5 pszczołami towarzyszącymi. Po tygodniu rozpoczęto obserwację i nagrywanie dźwięków wydawanych przez matki. Dźwięki w czasie rzeczywistym mierzono elektronicznym miernikiem poziomu dźwięku SVAN 945. Rejestrowano zakres dynamiki dźwięku [dB] oraz profil fali dźwiękowej (Tab. 1).

Tab. 1. Analiza dźwięków wydawanych przez matki w czasie rzeczywistym

Parametry składowe dźwięków	Skrzydła matek	Średnia	Błąd standardowy	Statystyka (jednoczynnikowa analiza wariacji p<0,05)	
				F	p
zakres dynamiki dźwięku [dB]	całe	53,41	1,21	1,02	0,32
	przycięte	51,45	1,51		
profil fali dźwiękowej	całe	72,35	0,85	3,49	0,07
	przycięte	75,38	1,37		

Zakres dynamiki dźwięku, jak również profil fali dźwiękowej wydawanej przez matki z przyciętymi i całymi skrzydłami nie różniły się istotnie (Tab. 1.).

Hipoteza, że matki wykorzystują skrzydła przy kwakaniu nie została potwierdzona. Wskazuje to na słuszność spostrzeżeń Simpsona (1964), że matki kwaczą angażując do tego układ oddechowy, w tym przetchlinki. Matki przed wydaniem dźwięku przywierają ciałem do podłoża i zamierają w bezruchu. W momencie kwakania skrzydła matki również pozostają w bezruchu. W czasie kwakania wszystkie pszczoły towarzyszące matce w klaceczkach zamierały w bezruchu. Dodatkowo badania poddały w wątpliwość praktyczną kwestię obcinania skrzydeł matkom. Po obcięciu skrzydeł żyłkami wypływa hemolimfa (fotografia obrazująca wypływ hemolimfy będzie zaprezentowana podczas prezentacji), a skaleczone skrzydło prawdopodobnie stanowi wrota do wnikania patogenów i może przyczyniać się do wymiany matek.

Piśmiennictwo: Simpson J. 1964 The mechanism of honey-bee queen piping. Zeitschrift für vergleichende Physiologie 48, 277-282. Armbruster L. 1922 Über Bienentöne, Bienensprache und Bienengehör. Arch. Bienenk. 4, 221-259.

WPLYW BRAKU CZERWIU NA INTERAKCJE POMIĘDZY ROBOTNICAMI A MATKĄ PSZCZELĄ

Sylwia Łopuch, Adam Tofilski

Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Al. 29 Listopada 56, 31-425 Kraków

Badania z użyciem szybkiej kamery wykazały, że robotnice pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) poruszają skrzydłami kontaktując się z matką. Zachowanie takie może stymulować matkę do składania jaj. W celu weryfikacji tej hipotezy przeprowadzono doświadczenie, podczas którego rejestrowano zachowanie matki i robotnic w obecności czerwiu otwartego i przy jego braku.

Obserwacje prowadzono w trzech rodzinach pszczelich zasiedlających ule obserwacyjne. Przez pierwsze 3 dni za pomocą szybkiej kamery rejestrowano zachowanie matki i robotnic, następnie plastry z czerwiem otwartym usunięto z gniazda, a na ich miejsce wstawiono plastry puste lub z czerwiem zasklepionym. Zachowanie matki i robotnic rejestrowano przez kolejne 3 dni.

Wyniki wskazują, że robotnice istotnie częściej poruszały skrzydłami w kontakcie z matką po usunięciu plastrów z czerwiem otwartym niż w ich obecności ($p=0,002$). Nie stwierdzono istotnych różnic w zachowaniu robotnic z poszczególnych rodzin ($p>0,05$), a interakcja między przeprowadzonym zabiegiem i rodziną również nie była istotna ($p>0,05$). W przypadku częstości składania jaj przez matkę, nie wykazano istotnych zmian po usunięciu plastrów z czerwiem otwartym w porównaniu do ich obecności ($p>0,05$), ale stwierdzono istotne różnice w zachowaniu matek z poszczególnych rodzin ($p=0,028$). Interakcja między przeprowadzonym zabiegiem i rodziną była nieistotna ($p>0,05$). Stwierdzono również silną ujemną korelację pomiędzy częstością poruszania skrzydłami przez robotnice w kontakcie z matką i częstością składania przez nią jaj ($p=0,014$).

Uzyskane wyniki wskazują, że robotnice mogą porozumiewać się z matką za pomocą ruchów skrzydeł i towarzyszących im drgań. Zachowanie takie częściej występuje przy braku czerwiu otwartego.

JAKA RÓŻNICA ROBI RÓŻNICĘ? – W POSZUKIWANIU KRYTERIÓW FUNKCJONALNEJ HETEROZYGOTYCZNOŚCI WZGLĘDEM GENU DETERMINUJĄCEGO PŁEĆ PSZCZOŁY MIODNEJ

Robert Mroczek, Ebenezer Christian, Magdalena Lechowska,
Olga Karachevstseva, Agnieszka Łaszkiwicz, Joanna Niedbalska-Tarnowska,
Małgorzata Cebrat

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

Gen *csd* (ang. complementary sex determiner) jest genem determinującym płęć u pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) występującym w licznych odmianach polimorficznych. Pszczoły posiadające dwa różne allele *csd* są samicami, zaś jeden – samcami, jednak wystąpienie w diploidalnym genomie dwóch identycznych alleli *csd* prowadzi do genetycznej śmierci organizmu. Różnorodność alleli *csd* jest związana z silnym polimorfizmem występującym w regionie hiperzmiennym genu (głównie polegającym na występowaniu insercji/delecji), jednak do tej pory nie jest jasne, jak duża różnica w sekwencji alleli jest wystarczająca, aby uruchomić proces rozwoju samicy. Sugeruje się, że różnica w długości regionu hiperzmiennego musi wynosić więcej

niż 6 nukleotydów. Wiadomo jednocześnie, że mniejsza różnica w sekwencjach pary alleli *csd* może prowadzić do rozwoju samic, ale nie ze 100% prawdopodobieństwem.

Prowadzone do tej pory badania mające na celu ustalenie kryteriów funkcjonalnej heterozygotyczności, polegały wyłącznie na identyfikacji sekwencji par alleli *csd* występujących w genomach samic, a więc analizie połączeń funkcjonalnych. Wziąwszy pod uwagę olbrzymią różnorodność alleli *csd* i ograniczoną liczbę analizowanych par, uważamy, że podejście to nie wyczerpuje postawionego problemu. W naszych badaniach skupiliśmy się więc na próbie zidentyfikowania par alleli, które są niedoreprezentowane w analizowanych rodzinach pszczelich, a więc próbie identyfikacji połączeń niefunkcjonalnych. W tym celu ustaliliśmy genotyp kilkuset robotnic pochodzących z każdej z trzech analizowanych rodzin. Genotypowanie zostało przeprowadzone dwuetapowo: najpierw poprzez analizę T-RFLP (terminal restriction fragment length polymorphism) przypisywaliśmy robotnice do grup w zależności od występującego w ich genomach allelu ojcowskiego, a następnie allele *csd* występujące u reprezentantów każdej z grup były klonowane i sekwencjonowane. W wyniku tych badań byliśmy w stanie zidentyfikować 3 przypadki, w których występowała statystycznie istotna dysproporcja w częstości występowania połączenia pomiędzy danym allelem ojcowskim a allelami matecznymi. Wstępna analiza sekwencji par alleli niedoreprezentowanych pokazuje, że różnice w długości alleli *csd* nie są kluczowe dla powstania funkcjonalnej heterozygotyczności.

APIS MELLIFERA LAMARCKII – EGIPSKA PSZCZOŁA MIODNA

Benedikt Polaczek

Freie Universität Berlin
Institut für Veterinär-Biochemie, Oertzenweg 19 b, D-14163 Berlin
Tel.: 030 838 53945
Mail: polaczek@zedat.fu-berlin.de

Z dziewięciu gatunków pszczoły miodnej tylko jeden opuścił Azję. Pszczoła zachodnia osiedliła się w Afryce oraz w Europie. Przez terenową izolację na obu kontynentach powstały nowe podgatunki (rasy), które dopasowały się do panujących warunków klimatycznych, terenowych oraz pożytkowych.

Z jedenastu podgatunków występujących w Afryce, bardzo interesująca jest pszczoła kapsztadzka (*A.m.capensis*) – jedyny gatunek u którego z jaj robotnic mogą rozwijać się żeńskie osobniki.

W Egipcie pszczoła hodowana jest od ponad 3000 lat. Ulami są rury o średnicy 15-20 cm oraz długości ok. 150 cm. Rury te wykonane są z mat bambusowych, posmarowanych wewnątrz i zewnątrz mulem z Nilu. Po wysuszeniu rury z zamkniętymi otworami (nawet do 300 szt.) układano w stosach, po czym osadzano w nich pszczoły. Raz w roku wycinano (do połowy rury) tylne plastry z miodem.

Zamykając ul, otwierano z tyłu drugi wylotek, zamykając po krótkim czasie stary. Rodziny pszczele zmuszone były do budowy nowych plastrów, łącząc wylotek z pozostałymi w rurze plastrami z czerwem. W następnym roku wycinano pozostawione w ulu, a napełnione miodem plastry.

Przy takiej gospodarce pasiecznej pszczelarze co roku wymieniali 50% plastrów!

W ramach współpracy z Instytutem w Kairze prowadziliśmy doświadczenia w Berlinie (w warunkach kwarantanny) z pszczołą egipską. Badania w szklarni doprowadziły do budowy nowego drewnianego ula z ramkami. Poprzez wirowanie małych plastrów w Egipcie potrojono zbiory miodu z takich uli.

Podczas pracy w szklarni, w rodzinach znaleźć można było żeńskie osobniki posiadające cechy matki i robotnicy. Po badaniach morfologicznych i anatomicznych stwierdzono u nich

obecność zbiorniczka nasiennego. W Egipcie znaleziono również takie osobniki w rodzinach pszczelich. W Berlinie nazwaliśmy je „Halbköniginnen” = matki połówkowe. W razie potrzeby kopulują one (tylko w warunkach naturalnych, nigdy w szklarni) z trutniami, zapewniając przeżycie rodzin bez prawdziwej matki.

Zdobyte w USA przez profesora Schrickera pieniądze przeznaczone zostały na bezpośrednią pomoc pszczołom oraz pszczelarzom w Egipcie, ratując tę pszczołę przed wyginięciem.

ZMIENNOŚĆ UŻYTKOWANIA SKRZYDEŁ PSZCZOŁY MIODNEJ W RUMUNII

Adam Tofilski¹, Andrzej Oleksa²

¹Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Al. 29 Listopada 56, 31-425 Kraków

²Katedra Genetyki, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Al. Powstańców Wielkopolskich 10, 85-090 Bydgoszcz

Na terenie Rumunii przebiega granica pomiędzy dwoma podgatunkami pszczoły miodnej (*Apis mellifera*): *A. m. carnica* i *A. m. macedonica*. Naturalną barierę geograficzną pomiędzy tymi podgatunkami stanowi pasmo Karpat ciągnące się od północy do południowego zachodu tego kraju. Według dotychczasowych badań w zachodniej i północno-zachodniej części Rumunii występuje *A. m. carnica*, natomiast w południowo-wschodniej i wschodniej części *A. m. macedonica*.

W ostatnim czasie na skutek importu obcych podgatunków pszczół przez pszczelarzy może dochodzić do zaniku rodzimych podgatunków pszczoły miodnej i zastępowanie ich przez mieszańce. W celu zbadania aktualnego rozmieszczenia podgatunków na terenie Rumunii zebrano próby pszczoły miodnej z 36 lokalizacji. W każdej lokalizacji zebrano około 15 robotnic odwiedzających kwiaty. Przynależność podgatunkową określano na podstawie pomiarów przednich skrzydeł.

Stwierdzono wysokie podobieństwo wszystkich prób do linii ewolucyjnej C. Ze względu na brak dobrego zbioru referencyjnego dla *A. m. macedonica* zebrany materiał porównano jedynie do *A. m. carnica*. Stwierdzono, że pszczoły na zachodzie były bardzo podobne do tego podgatunku i podobieństwo to malało dla lokalizacji położonych bardziej na wschód. Kształt i rozmiar skrzydeł zależał istotnie od długości i szerokości geograficznej. Największe pszczoły występowały w północno-zachodniej Rumunii. Analiza skupień wykazała obecność dwóch grup lokalizacji. Grupy te prawdopodobnie odpowiadają *A. m. carnica* na zachodzie i *A. m. macedonica* na wschodzie Rumunii.

WYNIKI WSTĘPNYCH BADAŃ PROWADZONYCH W RAMACH PROJEKTU EURBEST

Małgorzata Bienkowska¹, Jerzy Wilde², Dariusz Geruła¹,
Paweł Węgrzynowicz¹, Beata Panasiuk¹

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

²Uniwersytet Warmińsko Mazurski, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Katedra Pszczelnictwa, ul. Słoneczna 48, 10-957 Olsztyn

malgorzata.bienkowska@inhort.pl

Z dotychczasowych badań i literatury naukowej na temat postępu w selekcji w zakresie wydajności, łagodności i odporności na pasożyta *Varroa destructor* wynika, że można go osiągnąć dzięki nowoczesnym metodom, które są przedmiotem badań realizowanych w ramach projektu „EurBeSt” pt. „Modyfikacja programu hodowlanego i selekcji pszczoł odpornych na *Varroa destructor*”. W pierwszym etapie badań wykonano przegląd rynku UE, uwzględniający zapotrzebowanie na materiał hodowlany europejskich pszczoł miodnych oraz zbadano aktualną sytuację w zakresie obecności i produkcji europejskich pszczoł miodnych wykazujących cechy odporności na *V.destructor*. Kolejnym etapem realizacji projektu było opracowanie metod i harmonogramu oceny tych populacji w ciągu całego sezonu pszczelarskiego. Wychów, unasiennianie i dostarczanie matek do pasiek testujących odbywało się w okresie od kwietnia do lipca 2019 roku. W pasiekach hodowlanych wyhodowano matki siostry, które unasienniono sztucznie lub naturalnie i dostarczono je do pasiek testujących, w których będą porównywane z matkami lokalnej populacji utrzymywanej przez pszczelarza (tab. 1).

Tabela 1 Liczba matek dostarczonych pszczelarzom

Kraj	Pasieki testujące – hodowlane			Pasieki testujące towarowe				Razem
	♀♀ otrzymane	♀♀ zaakcept.	% zaakcept.	♀♀ otrzymane	♀♀ zaakcept.	% zaakcept.	♀♀ lokalnych populacji	
Niemcy	222	190	85,59	519	519	91,91	264	931
Polska	120	116	91,67	426	400	93,90	219	729
Grecja	100	80	80,00	233	163	69,96	161	404
Włochy	159	136	85,53	301	261	86,71	282	679
Francja	120	101	84,17	362	300	82,87	421	822
Razem	721	623	85,58	1841	1601	86,96	1347	3571

Zgodnie z instrukcjami opisanymi w książce metod EURBEST, we wszystkich pasiekach pszczelarze przeprowadzili jesienne inspekcje rodzin i zebrali pierwsze dane, które wprowadzono do bazy danych, utworzonej na potrzeby projektu. Biorąc pod uwagę, że większość rodzin testowych utworzono późną wiosną i latem, przed zimowaniem można było zebrać i przeanalizować wartość następujących cech:

- siła rodzin (liczba plastrów z pszczołami i liczba plastrów z czerwiem - ta ostatnia mierzona tylko w pasiekach hodowlanych)
- łagodność (ocena punktowa 1-4)
- liczba roztoczy *Varroa* na 10 g pszczoł

Zgromadzone dotychczas dane wykazały różnice między pasiekami i niektórymi genotypami ocenianych populacji. Zmienność w zakresie wartości badanych parametrów jest związana z lokalizacją. Zaobserwowano również wyraźny wpływ wyższego porażenia rodzin przez *V.destructor* na ich siłę wyrażoną liczbą plastrów obsiadanych przez pszczoły i liczbą plastrów z czerwiem. Biorąc pod uwagę, że poszerzone dane zostaną zgromadzone w 2020 r., spodziewamy się znaczących wyników w zakresie odporności badanych genotypów pszczoł na *Varroa* i jej interakcji z czynnikami środowiskowymi.

**PREFERENCJE W PODEJMOWANIU ZADAŃ PSZCZOŁY GNIAZDOWEJ
I ZBIERACZKI PRZEZ ROBOTNICE WYCHOWANE W PLASTRACH
O ROZMIARZE KOMÓREK 4,9 mm I 5,5 mm**

Piotr Dziechciarz¹, Patrycja Skowronek¹, Krzysztof Olszewski¹,
Grzegorz Borsuk¹, Jerzy Paleolog²

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ¹Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej,
²Katedra Zoologii i Ekologii Zwierząt, e-mail: krzysztof.olszewski@up.lublin.pl

**Praca naukowa finansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki jako projekt badawczy
nr 2018/31/B/NZ9/02480**

Oceniano preferencje w podejmowaniu zadań pszczoły gniazdowej i zbieraczki przez robotnice wychowane w plastrach o rozmiarze komórek 4,9 mm (komórki małe - MK) i 5,5 mm (komórki standardowe - SK). W 5 rodzinach wychowano robotnice w plastrze MK i w plastrze SK. Rodziny te od dwóch sezonów utrzymywane były jednocześnie na plastrach MK i SK. Kolejność plastrów w gnieździe była następująca: 3 plastry SK, 4 plastry MK, 2 plastry SK, 1 plaster trutowy.

W lipcu oznakowano po 2500 robotnic wychowanych w każdej z 5 rodzin, wygryzających się z każdego rodzaju plastra (MK i SK) w ciągu jednego dnia. Następnie umieszczono je w 5 rodzinach o zbliżonej sile i strukturze (6 plastrów obsiadanych na czarno), utrzymywanych na plastrach SK. Co 7 dni godzinie 11.00, przez 15 minut filmowano robotnice wylatujące i powracające (zbieraczki), następnie fotografowano każdy plaster. Liczbę zbieraczek określono na podstawie nagrania, a oznakowane robotnice na plastrach liczono przy pomocy systemu analizy obrazu Multi Scan v. 14.02. Rozkład danych badano testem W Shapiro-Wilka. Dane o rozkładzie normalnym analizowano testem Tukeya, dane niewykazujące rozkładu normalnego testem kolejności par Wilcoxon.

Tabela 1. Liczba pszczół gniazdowych i zbieraczek średnio w jednej rodzinie pszczelej, w kolejnych terminach oceny

Pszczoly	Rodzaj plastra	Dzień 7		Dzień 14		Dzień 21		Dzień 28	
		średnia	SD	średnia	SD	średnia	SD	średnia	SD
Gniazdowe	MK	438	117,71	537	69,15	265^a	81,48	121	28,07
	SK	505	272,32	591	100,04	154^b	7,35	88	34,45
Lotne	MK	354	84,35	44	12,03	30	12,39	44	9,57
	SK	304	74,69	38	20,86	24	12,57	26	11,75

a, b – różnice istotne w kolumnie dla $p \leq 0,05$; MK – robotnice wychowane w plastrze o małym rozmiarze komórek (4,90 mm); SK - robotnice wychowane w plastrze o standardowym rozmiarze komórek (5,50 mm); SD – odchylenie standardowe.

Przez pierwsze dwa tygodnie w gnieździe przebywało nieco więcej pszczoł wychowanych w plastrach SK (Tab.1.). Jednak ta tendencja nie była potwierdzona statystycznie. W kolejnych tygodniach było odwrotnie, przeważały pszczoły wychowane w plastrach MK, a w 21 dniu było ich istotnie więcej. Wśród pszczoł zbieraczek przez cały czas nieistotnie więcej było pszczoł wychowanych w plastrach MK niż w plastrach SK.

Badania autorów wskazują na nieznaczne różnice preferencji w podejmowaniu zadań pszczoły gniazdowej i zbieraczki między pszczołami wychowanymi w plastrach MK oraz w plastrach SK. Więcej informacji dostarczy zapewne szczegółowa analiza lokalizacji pszczoł z tych dwóch grup w gnieździe. Pozwoli ona na ustalenie, które robotnice przeważają na plastrach z czerwiem otwartym, a które na plastrach z czerwiem krytym i pokarmem.

ZACHOWANIE HIGIENICZNE ROBOTNIC WOBEC CZERWIU WYCHOWYWANEGO W PLASTRACH O ROZMIARZE KOMÓREK 4,9 mm I 5,5 mm UMIESZCZONEGO W TEJ SAMEJ RODZINIE

Krzysztof Olszewski¹, Piotr Dziechciarz¹, Grzegorz Borsuk¹, Jerzy Paleolog²

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ¹Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, ²Katedra Zoologii i Ekologii Zwierząt, e-mail: krzysztof.olszewski@up.lublin.pl

Praca naukowa finansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki jako projekt badawczy nr 2018/31/B/NZ9/02480

Oceniano zachowanie higieniczne robotnic wobec czerwiu wychowywanego w plastrach o rozmiarze komórek 4,9 mm (komórki małe - MK) i 5,5 mm (komórki standardowe - SK) umieszczonego w tej samej rodzinie. Wytypowano 8 rodzin o zbliżonej sile i strukturze. W gniazdach tych rodzin od dwóch sezonów na stałe umieszczone były plastry MK i plastry SK. Kolejność plastrów był następująca: 3 plastry SK, 4 plastry MK, 2 plastry SK, 1 plaster trutowy.

W lipcu 2019 roku w każdej z rodzin, w plastrze MK oraz w plastrze SK przekłuwano (igła Ø 0.45 mm) w tym samym czasie po 100 komórek z czerwiem krytym w stadium poczwarki o fioletowym zabarwieniu oczu. Plastry z nakłutym czerwiem umieszczano obok siebie. Test powtórzono 3 razy przy bardzo słabym pożytku. Po 24 godzinach od przekłucia czerw fotografowano. Fotografie analizowano przy pomocy systemu analizy obrazu Multi Scan v. 14.02, opcja zliczanie obiektów. Liczono komórki: nieodsklepione, odsklepione niewyczyszczone (bez oznak usuwania poczwarki), odsklepione częściowo wyczyszczone (poczwarka usunięta częściowo), całkowicie wyczyszczone (poczwarka usunięta w całości).

Rozkład danych dla poszczególnych grup komórek badano testem W Shapiro-Wilka. Istotność różnic między odsetkiem poszczególnych rodzajów komórek w plastrach MK i SK analizowano testem kolejności par Wilcoxon.

Tabela 1. Wyniki oceny zachowania higienicznego

Plaster	Średnia liczba komórek (n = 24)			
	nieodklepione	odklepione niewyczyszczone	odklepione częściowo wyczyszczone	całkowicie wyczyszczone
MK	9 SD = 11,38	3^a SD = 2,01	11^a SD = 7,75	77 SD = 16,05
SK	13 SD = 10,51	1^b SD = 1,38	7^b SD = 6,14	79 SD = 14,55

a, b – różnica istotna w kolumnie dla $p \leq 0,05$; MK – plaster o małym rozmiarze komórek (4,90 mm); SK - plaster o standardowym rozmiarze komórek (5,50 mm); SD – odchylenie standardowe.

Liczba komórek całkowicie wyczyszczonych oraz nieodklepionych w plastrach MK nie różniła się istotnie od tej w plastrach SK (Tab. 1.). W plastrach SK było istotnie mniej komórek odklepionych niewyczyszczonych oraz odklepionych częściowo wyczyszczonych.

Liczba komórek całkowicie wyczyszczonych daje podstawę do stwierdzenia, że martwy czerw z plastrów MK nie był efektywniej usuwany od tego z plastrów SK. Natomiast istotne różnice w liczbie komórek odklepionych niewyczyszczonych i odklepionych częściowo wyczyszczonych może wskazywać na nieco inny mechanizm usuwania czerwiu z plastrów MK niż z plastrów SK, jego poznanie wymaga dalszych badań.

WPLYW POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO NA PSZCZOŁĘ MIODNĄ (*APIS MELLIFERA*)

Paweł Migdał, Agnieszka Murawska, Adam Roman

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Dynamiczny rozwój cywilizacji przyczynia się do zwiększenia zapotrzebowania na technologie, co z kolei generuje wzrost zużycia energii elektrycznej w ujęciu globalnym. Skutkuje to tym, że środowisko naturalne jest coraz ściślej wypełniane przez sztuczne pole elektromagnetyczne o różnych częstotliwościach. Mimo, iż życie na ziemi od zarania dziejów rozwijało się pod wpływem pola elektromagnetycznego, to tak dynamiczny skok narażenia organizmów żywych na jego działanie nie pozostaje obojętny. W grupie narażenia znajdują się wszystkie organizmy żywe na ziemi, zarówno te kręgowce jak i bezkręgowce.

Zmienione w zakresie pola elektromagnetycznego środowisko staje się wymagającym miejscem życia dla organizmów żywych. Obok takich zagrożeń jak pestycydy, zmiany klimatu, zubożenie bazy pożytkowej, znajduje się obecnie również pole elektromagnetyczne o różnych częstotliwościach i natężeniach. Ostatnie badania wskazują na negatywny wpływ tego czynnika na zwierzęta, w tym pszczołę miodną. Zmiany zachodzą w jej zachowaniu podczas pracy na kwiatach oraz wskaźnikach biochemicznych. Określono, że wiąże się to najczęściej z zaburzeniem

funkcjonowania układu antyoksydacyjnego i systemu proteolitycznego. Zmiany te przyczyniają się do obniżenia wydajności pszczoły jako zapylacza. Zauważono, że pole elektromagnetyczne nie przyczynia się do bezpośredniego wywołania śmierci owada, a do podwyższenia jego wrażliwości na czynniki środowiskowe.

Badanie nowych lub zmienionych czynników środowiskowych oddziałujących negatywnie na pszczołę jest szczególnie ważne, zważywszy na fakt, że w 2019 roku podczas spotkania Royal Geographical Society of London, naukowcy z Earthwatch Institute uznali pszczoły za najważniejsze organizmy na ziemi. A ich ochrona jest kluczowa w rozwoju cywilizacji.

ZMIANY BEHAVIORALNE PSZCZÓŁ MIODNYCH (*APIS MELLIFERA* L.) PODDANYCH WPLYWOWI PESTYCYDÓW

Agnieszka Murawska, Paweł Migdał, Adam Roman

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Pszczoła miodna (*Apis mellifera* L.) jest cenna dla gospodarki ze względu na produkty pszczele, które generują dochody dla pszczelarzy, a także ze względu na swój udział w zapylaniu upraw, którego wartość w Europie szacuje się na ponad 22 miliardy euro. Owady te przyczyniają się również do zwiększenia różnorodności biologicznej roślin poprzez zapylanie dzikich roślin.

Intensyfikacja rolnictwa stała się procesem koniecznym, aby zaspokoić potrzeby żywieniowe rosnącej liczby ludności, a stosowanie pestycydów nieodłącznym elementem produkcji roślinnej. Pszczoły miodne są więc narażone na występujące coraz częściej w środowisku naturalnym zanieczyszczenia, takie jak pestycydy stosowane w rolnictwie przeciwko szkodnikom.

Oprócz wzmożonej śmiertelności, kontakt pszczoł z pestycydami może wpływać również na behavior tych owadów. Pestycydy mogą powodować nadmierne pobudzenie nerwowe pszczoł lub spowalniać reakcje ich organizmów na czynniki zewnętrzne. Środki ochrony roślin, szczególnie z grupy neonikotynoidów, zaburzają umiejętność wyszukiwania i pobierania pokarmu oraz odnajdywania drogi powrotnej do ula. Ponadto mogą wpłynąć negatywnie na instynkt higieniczny robotnic oraz zdolność komunikacji, uczenia się i zapamiętywania. Umiejętności te są niezbędne w funkcjonowaniu rodziny pszczelej, a wszelkie ich zaburzenia mogą skutkować spadkiem kondycji rodziny i wydajności zapylania.

Badania nad wpływem pestycydów na pszczołę miodną opierają się najczęściej na testach laboratoryjnych określających toksyczność. Niemniej jednak, próby określenia wpływu różnych rodzajów i grup pestycydów na zachowanie pszczoł miodnych jest równie istotne. Wyniki badań nad behawiorem pszczoł poddanych ekspozycji na pestycydy pokazują mniej zauważalne skutki, ale mające często kluczowe znaczenie w funkcjonowaniu rodziny pszczelej.

ZASTOSOWANIE KLASYCZNYCH METOD KLASYFIKACYJNYCH DLA ROZRÓŻNIANIA ELEMENTÓW SKŁADOWYCH GNIAZDA PSZCZELEGO PRZY UŻYCIU PÓLPRZEWODNIKOWYCH CZUJNIKÓW GAZÓW

Jakub Wilk¹, Beata Bąk¹, Piotr Artiemjew², Jerzy Wilde¹,

Maciej Siuda¹, Andrzej Szczurek³, Monika Maciejewska³

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

²Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Matematyki i Informatyki, Katedra Metod Matematycznych Informatyki

³ Politechnika Wroclawska, Wydział Inżynierii Środowiska, Instytut Klimatyzacji i Ogrzewnictwa

Podstawowe elementy gniazda pszczelego pszczoły miodnej to różnie zagospodarowane plastry, posiadające swoisty zapach. W Katedrze Pszczelnictwa (UWM Olsztyn) przeprowadzono badania laboratoryjne z wykorzystaniem 6 różnych półprzewodnikowych czujników gazów produkcji japońskiej firmy FIGARO wmontowanych w prototypowy multiczuJNIKOWY detektor substancji lotnych skonstruowany w Politechnice Wroclawskiej. Badania miały na celu dobór metody klasyfikacyjnej dla elementów składowych gniazda pszczelego. Porównywano odpowiedzi czujników na zapach prób z klas: [1] pustej komory badawczej, [2] plastrów z czerwem krytym, [3] czerwem otwartym, [4] pustych, [5] z pokarmem, [6] z pierzga. Plastry o wymiarach 8 cm x 8 cm pochodziły z różnych rodzin pszczelich. Każda klasa liczyła min. 10 prób.

Każdą próbę mierzono przez 10 min. Mierzono ponadto otaczające powietrze przepływające przez filtr węglowy w celu dokonania korekty linii bazowej (KLB). Pomiarów dokonywano w temperaturze pokojowej. Wyniki analizowano w dwóch wariantach. Wariant 1: 270 s odczytu czujników z pomiaru próby. Wariant 2: 270 s odczytu czujników z pomiaru próby z KLB przez ostatnią 600 s pomiaru [7].

Przed przeprowadzeniem badań eksperymentalnych z klasyfikatorami przeprowadzono podstawowe badanie efektywności oddzielania klas wizualizując wyniki. Porównaliśmy efektywność poszczególnych sensorów, przed i po KLB. Dla czujników TGS826, TGS2600, TGS2603 (rys. 3) wprowadzenie korekty linii bazowej wyraźnie pozwala odseparować klasy między sobą.

Wykonano test walidacji krzyżowej 2 dla wariantów. Jako klasyfikator referencyjny wybrano technikę k najbliższych sąsiadów – kNN (k Nearest Neighbour) z domyślnymi ustawieniami w narzędziu RSES (Rough Set Exploration System). Klasyfikacja dużej liczby powiązanych klas o stosunkowo małej liczebności prób okazała się trudna. Stosując metody oparte o wszystkie klasy naraz osiągnięto dokładność zbalansowaną 0,517 po KLB, w wariancie klasyfikacji 1 vs all dla klas uzyskano dokładność zbalansowaną w przedziale od 0,471 do 0,5335 (średnio 0,5059), trafność w klasę wyniosła od 0 do 0,25 (średnio 0,082).

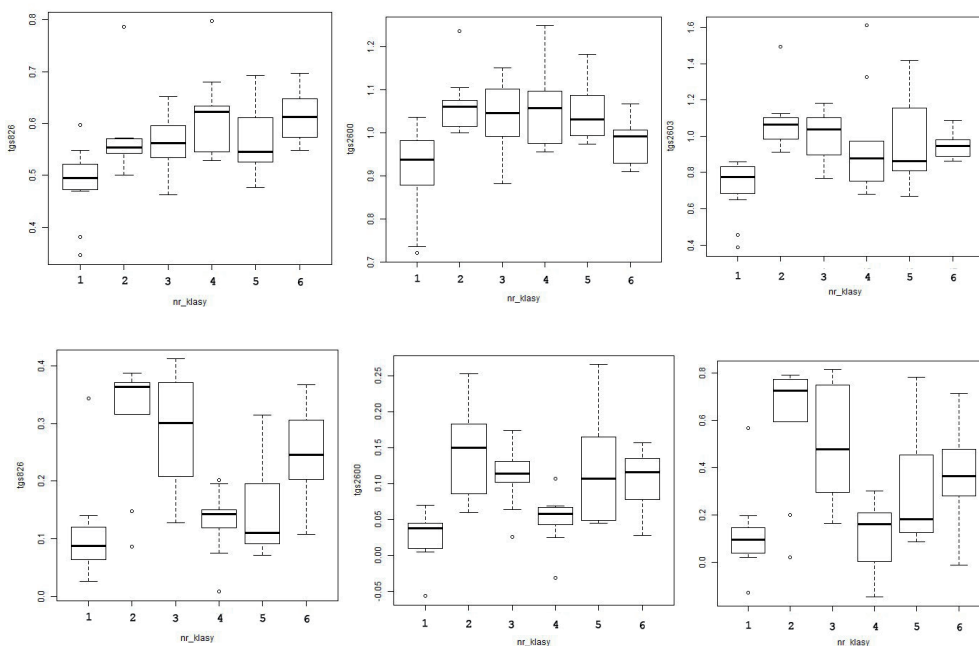
Wykazano, że dla tego typu zadań wymagane będzie napisanie dedykowanego klasyfikatora bazującego na rankingu sensorów dla klas.

WPLYW OBECNOŚCI IMIDACHLOPRYDU W POKARMIE LARW NA UŻYTKOWANIE SKRZYDEŁ ROBOTNIC PSZCZOŁY MIODNEJ

Anna Janczyk, Adam Tofilski

Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Al. 29 Listopada 56, 31-425 Kraków

Często zakłada się że osobniki narażone na obecność czynników stresogennych mają problemy z osiągnięciem idealnej symetrii pomiędzy lewą i prawą stroną ciała. U owadów czynniki stresogenne mogą wpływać na asymetrię ciała jedynie w czasie rozwoju larwalnego, ponieważ oskórek owadów dorosłych nie ulega znacznym zmianom w czasie ich życia. Badano jak obecność imidachloprydu w pokarmie larw robotnic pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) wpływa na asymetrię ich skrzydeł. Użyto pokarmu bez zanieczyszczeń lub pokarmu z dodatkiem 0.3 ng lub 0.6 ng imidachloprydu na larwę. Oczekiwano że pszczoły karmione pokarmem zanieczyszczonym pestycydem będą mniejsze i bardziej asymetryczne w porównaniu do pszczół karmionych pokarmem bez pestycydu. Stwierdzono, że pszczoły narażone na niskie dawki imidachloprydu były mniejsze, jednak w przypadku większych dawek wyniki były mniej jednoznaczne. Imidachlopryd wpłynął także na asymetrię rozmiaru skrzydeł. W grupie kontrolnej prawe skrzydła były większe podczas gdy w grupach eksperymentalnych z zanieczyszczonym pokarmem zaobserwowano tendencję do mniejszej różnicy pomiędzy rozmiarem lewego i prawego skrzydła. Imidachlopryd nie wpłynął znacząco ani na kształt użytkowania ani na różnice w kształcie pomiędzy skrzydłem lewym i prawym



Rys. 1 Średnie odczyty czujników TGS826, TGS2600 oraz TGS2603 wraz z przedziałami wartości w 270 s pomiaru próby przed KLB (w górnym rzędzie) oraz po KLB (w dolnym rzędzie) w poszczególnych klasach. Wyraźnie widać, że wprowadzenie KLB poprawiło separację klas.

Porównanie siły rodzin pszczoły miodnej *Apis mellifera*, pochodzących terenów zurbanizowanych i terenów wiejskich

Anna Urbaś*, dr Katarzyna Kasperkiewicz, dr Agata Nicewicz, mgr Łukasz Nicewicz,
dr hab. Mirosław Nakonieczny

Zespół Fizjologii Zwierząt i Ekotoksykologii, Uniwersytet Śląski, ul. Bankowa 9, 40-007 Katowice

* Adres do korespondencji: ania1urb@gmail.com

W ostatnich latach pszczelarstwo miejskie stało się dynamicznie rozwijającym trendem. Hodowla pszczół na terenie miejskim wyróżnia się kilkoma aspektami dającymi jej przewagę nad tradycyjnym typem pszczelarstwa. Tereny zurbanizowane oferują pszczołom dostęp do kwitnących roślin przez dłuższy czas i zapewniają znacznie bardziej zróżnicowaną dietę na niewielkim terenie w porównaniu do obszarów wiejskich gdzie pszczoły mają zazwyczaj dostęp do wielkoobszarowych monokultur. Wyniki przeprowadzonych badań pokazują że pszczoły miejskie są bardziej produktywne.

Pomimo wielu sprzyjających aspektów, które oferują tereny miejskie, istnieją także negatywne czynniki z którymi muszą się zmagać. Pszczoły miejskie mogą być narażone na środki ochrony roślin w jeszcze większym stopniu, gdyż normy dla stosowania pestycydów do celów ogrodniczych są znacznie wyższe niż dla rolnictwa. Pszczoły miejskie narażone są także na wyższe temperatury i zanieczyszczenia.

Celem badania było określenie czy warunki miejskie wpływają na siłę rodzin pszczelich i czy mają istotny wpływ na całkowitą liczebność bakterii zasiedlających ich przewód pokarmowy.

Materiał do badań stanowiły zbieraczki pszczoły miodnej pochodzące z pasieki miejskiej zlokalizowanej na dachu budynku Wydziału Prawa i Administracji Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach oraz pasieki tradycyjnej znajdującej się we wsi Parzymiechy. Każda z pasiek składała się z 6 uli. Zbioru dokonywano w miesiącu wrześniu 2018 r. Ogólną liczebność bakterii zasiedlających wole i jelito środkowe zbieraczek określono metodą hodowlaną. Ocena siły rodziny pszczelej była wykonywana metodą Delaplane i in.(2013).

Uzyskane wyniki wskazują, że warunki miejskie wpływają pozytywnie na siłę rodzin pszczelich i mają istotny wpływ na całkowitą liczebność bakterii przewodu pokarmowego badanych pszczół.

10 LAT SKRZYDLAKA. GENEZA ORAZ WYNIKI BADAŃ MORFOMETRYCZNYCH W LATACH 2009-2019

Dariusz Gerula¹, Adam Tofilski², Monika Kajak³, Tadeusz Kwiatkowski³

¹Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach,

²Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt,

³Krajowe Centrum Hodowli Zwierząt w Warszawie

e-mail: dariusz.gerula@inhort.pl

Prekursorami badań taksonomicznych pszczoły miodnej w Polsce byli profesorzy A. Demianowicz, L. Bornus i M. Gromisz. Na podstawie pomiarów cech morfologicznych stwierdzili, że dla pszczół z naszego regionu cechami najbardziej przydatnymi do rozróżniania podgatunków (ras geograficznych) była: długość języczka, indeks kubitalny i szerokość tergitów. Wówczas na terenie kraju dominowały pszczoły środkowoeuropejskie a w mniejszej ilości użytkowano pszczoły kraińskie i kaukaskie. W oparciu o tę wiedzę powstała dla nich metodologia oceny przynależności rasowej [1]. Do oceny innych ras potrzebna była analiza większej liczby danych biometrycznych [2, 3]. Analiza tych danych pozwoliła również na podział wszystkich ras geograficznych pszczół na grupy uwzględniające kierunki ewolucji pszczoły miodnej na przestrzeni dziejów. Od tamtego czasu pogłowie pszczół w Polsce zmieniło się diametralnie. Równie szybko nastąpił postęp technologiczny w informatyce. Dzięki rozwojowi i dostępności rozwiązań technicznych w roku 2009 opracowano nowy sposób oceny przynależności podgatunkowej pszczół, wykorzystujący użytkowanie ich skrzydeł [4]. Nowum w tej metodzie stanowiła automatyzacja pomiarów niwelująca błąd ludzki. Powstał program komputerowy „Skrzydłak”, który automatycznie wykrywa połączenie żyłek na skrzydle oraz wykonuje odpowiednie pomiary i obliczenia. Moduł obliczeniowy wykorzystuje analizę kanoniczną, porównując otrzymane zbiory danych z wzorcami. Wzorce według których następuje klasyfikacja podgatunkowa opracowano na podstawie prób robotnic z 1042 rodzin pszczelich z 30 pasiek hodowlanych. Struktura matek hodowlanych ocenianych w jednym cyklu selekcyjnym w owym czasie wyglądała następująco: kraińskie 75 %, środkowoeuropejskie 13 % i kaukaskie 11%. W nowych modelach rasowych uwzględniono tylko te rodziny, które spełniły kryteria opisane we wcześniejszej metodzie oceny. Po kilku latach selekcji wykonano kontrolne badania molekularne i na podstawie wyników stwierdzono potrzebę zweryfikowania istniejących modeli rasowych [5]. Zmiany te uwzględniono w kolejnej trzeciej wersji programu w 2018 roku, która daje możliwość rozróżniania również pszczoły włoskiej. Aby rozróżnić pszczoły włoskie od kraińskich wywodzące się z tej samej linii ewolucyjnej, procedury statystyczne wzbogacono o kolejny trzeci pierwiastek kanoniczny.

Właścicielem programu „Skrzydłak” jest Krajowe Centrum Hodowli Zwierząt w Warszawie, które na podstawie sublicencji upoważniło do wykonywania badań morfometrycznych cztery laboratoria: Zakład Pszczelnictwa IO w Puławach, Pasiekę Zarodową w Kocierzowach MCHiRZ Sp. z o.o. w Łowiczu, Pasiekę Hodowlaną Oddział w Olecku KRIR Sp. z o.o. w Parzniewie i Pasiekę Zarodową w Maciejowie „Dolina Stobrawy” Sp. z o.o. W latach 2009-2019 przebadano łącznie 11 035 rodzin pszczelich z 60 linii hodowlanych, 46 rasy kraińskiej, 9 kaukaskiej, 4 środkowoeuropejskiej i 1 włoskiej. Weryfikacji nie przeszło 829 rodzin (7,5 %). Najwyższy odsetek zdyskwalifikowanych prób zaobserwowano u pszczół włoskich i środkowoeuropejskich odpowiednio 36 i 18 %, a najniższy u kraińskich i kaukaskich odpowiednio 5 i 10 % Liczbę rodzin pszczelich z poszczególnych linii, przebadanych od 2009 roku, oraz odsetek rodzin zdyskwalifikowanych podaje tabela. Dane z ostatniego 2019 roku pochodzą wyłącznie z laboratorium Zakładu Pszczelnictwa w Puławach.

Nazwa linii	Liczba rodzin przebadanych	Procent rodzin zdyskwalifikowanych	Nazwa linii	Liczba rodzin przebadanych	Procent rodzin zdyskwalifikowanych	Nazwa linii	Liczba rodzin przebadanych	Procent rodzin zdyskwalifikowanych
Dobra	867	2,7	Kujawska	145	6,2	PA	43	7,0
Brzezinka	426	2,1	Ca	139	4,3	N	38	15,8
Bielka 1	406	2,0	Niw	137	9,5	GR1	37	0,0
Bałtycka	393	6,4	Cr	136	5,9	Zosia	35	17,1
Prima	367	3,5	Renata	135	0,7	Ka-Prim	23	4,3
VINETA	323	0,0	SK	133	12,8	Sudetka	6	33,3
Wielka	302	1,3	Alpejka	127	6,3	KP	246	12,2
Beskidka	281	10,0	Ab	125	16,0	M	123	4,9
Kortówka	276	4,0	Tb	124	14,5	WG	118	14,4
Gema	249	2,8	AGA	119	0,0	Pb	114	7,9
Iwa	230	1,7	Marynka	109	1,8	Puławska	97	1,0
M1	221	6,8	PWJOT	88	6,8	KPW	67	20,9
Wanda	193	4,7	Majówka	84	16,7	Woźnica	55	3,6
Cb	186	6,5	AlSin	78	5,1	Pwk	50	20
S	182	11,0	CT46	78	3,8	W	36	8,3
Nieska	181	3,3	R	78	10,3	Północna	726	18,2
Kamianka	175	8,6	CJ10	75	4,0	Augustowska	647	8,5
Karpatka	166	0,6	CNT	72	5,6	Asta	422	13,7
Maja	149	2,0	Jugo	57	5,3	Kampinowska	320	28,8
Cp	148	6,1	SAWA 1	47	8,5	Regine	25	36,0
kraińskie						kaukaskie	środkowe europejskie	włoskie

[1] Gromisz M. 1981- Morfometryczna ocena populacji rojów w pasiekach zarodowych. Pszczelnictwo Zeszyty Naukowe. 25:51-66. [2] Ruttner, F. Biogeography and taxonomy of honeybees. (1988). Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 284 p. [3] Ruttner, F., Tassencourt L., J. Louveaux J. (1978)- Biometrical-statistical analysis of the geographic variability of *Apis mellifera* LI Material and methods. Apidologie 9.4: 363-381. [4] Gerula D., Tofilski A., Węgrzynowicz P. Skowronek W. 2009 - Computer-assisted discrimination of honeybee subspecies used for breeding in Poland. Journal of Apicultural Science 53(2):105-114. [5] Gerula D., Oleksa A., Bieńkowska M., Węgrzynowicz P., Bialek T., Skwarek E. 2014- Propozycja zmian dotyczących interpretacji wyników oceny przynależności podgatunkowej pszczół wykonywanej na podstawie użytkowania skrzydła. 51 Naukowa Konferencja Pszczelarska, Puławy, 11-13 marca 2014: 33.

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.

ANALIZA DZIEDZICZENIA UBARWIENIA PANCERZA MATEK PSZCZELICH, MATEK – CÓREK ORAZ ROBOTNIC POTOMNYCH RASY KRAIŃSKIEJ I ICH MIESZAŃCÓW

Adriana Mirecka

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt,
Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt
Pasieka Hodowlana Sądecki Bartnik

Wstęp

Na podstawie koloru oskórka matki, robotnic i trutni można wstępnie określić przynależność gatunkową, a nawet rasową pszczół. Jest to pomocne przy ocenie wartości użytkowej i już na wstępie można wykluczyć lub potwierdzić pochodzenie pszczół. Zagadnienie dziedziczenia ubarwienia pszczół zostało opisane przez Woykego, który dowiódł, że u pszczół europejskich istnieją 2 główne allele ubarwienia: żółtego (Y- yellow) i czarnego (y^{bl} - black), a allele determinujący barwę żółtą jest w pełni dominujący względem czarnego. Poza genami barwy głównej, o stopniu wybarwienia oskórka decyduje seria genów modyfikatorów. Wiadome jest również, że ubarwienie pancerza, jako cecha jakościowa przyjmuje wartości skokowe.

Cel badań

Celem pracy była analiza zmienności cechy ubarwienia oraz opracowanie zagadnienia dziedziczenia tej cechy u matek pszczelich oraz robotnic pszczół rasy kraińskiej, będącego kłopotliwym elementem selekcji matek pszczelich.

Material i metody

Obserwacji ubarwienia pancerza matek pszczelich dokonano w roku 2015 oraz 2016 w Pasiece Hodowlanej Sądecki Bartnik. Przeanalizowano cechę ubarwienia u 384 matek potomnych pochodzących po 10 losowo wybranych matkach reprodukcyjnych należących do rasy kraińskiej linii Dobra, których wzorzec- standard hodowlany określa brak genu warunkującego żółtą barwę oskórka. Dodatkowo porównano ubarwienie pancerza matek-mieszaneńców pochodzących z krzyżowania rasy kraińskiej linii Karpatka oraz Buckfast. Ewaluacji dokonano w oparciu o 10 punktową skalę oceny wybarwienia pancerza, gdzie punkty 1-5 przyznawane były matkom o żółtym ubarwieniu pancerza w kierunku od jasnego do ciemnego oraz 6-10 punktów za pancerz o nasilającej się barwie czarnej.

Wyniki

W całej badanej populacji występowała duża zmienność o charakterze skokowym pod względem cechy ubarwienia chitynowego pancerza matek pszczelich. Po ciemnych matkach uzyskiwano ciemne i jasne matki-córki. Z kolei po najjaśniejszym ubarwionych matkach również uzyskiwano matki jasne, a także ciemniejsze od nich samych. W żadnym pokoleniu pszczół robotnic nie ujawnił się gen warunkujący barwę żółtą, pomimo obecności jaśniejszych tergitów u matek pszczelich.

Matki-córki powstałe w efekcie krzyżowań posiadały pancerze o wyraźnym udziale barwy żółtej o niejednorodnym zasięgu (ubarwienie to różniło się od ubarwienia matek rasy kraińskiej). Część matek posiadała ciemną barwę. W pokoleniach pszczół robotnic pochodzących z krzyżowania (Car x Buck) ujawniała się żółta barwa oskórka.

Na wybarwienie oskórka matek miał wpływ czas upływający od wyjścia z matecznika oraz wiek matki.

Wnioski

Jaśniejsze wybarwienie pancerza nie świadczy o obecności genów warunkujących żółtą barwę oskórka. Rozjaśnienie tergitów jest skutkiem współdziałania recesywnych genów modyfikatorów. Matki kraińskie charakteryzujące się odwłokiem o jaśniejszych tergitach nie przekazują na robotnice genów żółtego ubarwienia i nie powinny być z tego powodu dyskwalifikowane.

URBANIZACJA A RÓŻNORODNOŚĆ FUNKCJONALNA PSZCZÓŁ (HYMENOPTERA: APOIDEA: APIFORMES)

Weronika Banaszak-Cibicka¹, Łukasz Dylewski²

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

² Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Parkowa 5, 62-035 Kórnik

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

Ponieważ znaczna część terenów naturalnych została przekształcona w obszary zurbanizowane, miasta stają się ważnym miejscem życia wielu grup zwierząt, w tym pszczoł. Urbanizacja może wpływać nie tylko na bogactwo gatunkowe, ale także powodować zmiany w strukturze zgrupowań. Różnorodność biologiczna jest powszechnie wyrażana za pomocą wskaźników opartych na bogactwie i liczebności gatunków. Wskaźniki te nie uwzględniają jednak różnic biologicznych między gatunkami i dlatego nie mogą w pełni odzwierciedlać powiązań między zmianami środowiska, występowaniem gatunków i procesami kształtującymi zgrupowania. Z tego względu w ostatnich latach zaczęto również wykorzystywać różnorodność funkcjonalną (functional diversity FD) jako narzędzie do analizy różnych sposobów reagowania organizmów na zmienność środowiska i lepszego zrozumienia funkcjonowania zgrupowań w środowiskach przekształconych. FD można zdefiniować jako zasięg, rozproszenie i liczebność cech funkcjonalnych organizmów w danym ekosystemie, przy czym cechami tymi mogą być dowolne cechy morfologiczne, fenologiczne lub fizjologiczne.

Dla pełniejszego zbadania wpływu urbanizacji na zgrupowania pszczoł, w naszych badaniach skupiliśmy się nie tylko na ocenie zmian bogactwa gatunkowego, ale również na ocenie różnorodności funkcjonalnej, biorąc pod uwagę takie cechy gatunków jak specjalizacja pokarmowa, aktywność sezonowa, stopień uspołecznienia, gniazdowanie i wielkość ciała w siedliskach o różnym poziomie urbanizacji (strefa miejska, podmiejska i tereny położone poza miastem).

W trakcie prowadzonych badań nie stwierdzono różnic w bogactwie gatunkowym pszczoł pomiędzy trzema badanymi strefami. Jednocześnie zaobserwowano, że obszary podmiejskie miały najwyższą różnorodność funkcjonalną. Zgrupowanie pszczoł występujące w strefie podmiejskiej charakteryzowało się istotnie wyższym bogactwem funkcjonalnym (functional richness), rozbieżnością funkcjonalną (functional divergence), a także dyspersją funkcjonalną (functional dispersion) w porównaniu ze strefą miejską, natomiast równość funkcjonalna (functional evenness) była zbliżona w trzech badanych strefach. Otrzymane wyniki wskazują, że tereny podmiejskie stanowią atrakcyjne miejsce dla pszczoł o zróżnicowanych cechach, a koncepcja różnorodności funkcjonalnej może być pomocna w lepszym zrozumieniu wpływu jaki urbanizacja wywiera na zgrupowania tych owadów.

SEZONOWY ROZKŁAD ZASOBÓW POKARMOWYCH PSZCZOŁY MIODNEJ W KRAJOBRAZACH Z RÓŻNYM UDZIAŁEM LASÓW

Krystyna Czekońska¹, Stanisław Miścicki², Janusz Bańkowski³,
Sylwia Łopuch¹, Kazimierz Szabla⁴

¹ Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie,

² Katedra Urządzania Lasu, Dendrometrii i Ekonomiki Leśnictwa, SGGW w Warszawie,

³ Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Brzegu,

⁴ Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych w Warszawie.

Ilość i jakość dostępnego w środowisku pokarmu determinuje rozwój pszczoł. Brakuje jednak danych dotyczących stopnia wykorzystania zasobów pokarmowych przez pszczoły w różnych krajobrazach. Dlatego też celem naszych badań była próba oceny ilościowej stopnia wykorzystania zasobów pokarmowych pszczoł w czasie całego sezonu wegetacyjnego, w krajobrazach z różnym udziałem lasów.

Na terenie 16 Regionalnych Dyrekcji Lasów Państwowych wytypowano 104 rodziny pszczele, które wyposażono w elektroniczne wagi pasieczne. Każda waga dokonywała pomiaru masy ula, temperatury zewnętrznej i wewnętrznej, wilgotności powietrza i stanu naładowania baterii 3 razy na dobę. Dane gromadzono od 1 kwietnia do końca września 2018 i 2019 roku. Dla każdej lokalizacji przygotowano mapy terenu obejmujące promień 2 km od monitorowanej rodziny. Dodatkowo, aby uniknąć wpływu na masę ula jakichkolwiek zdarzeń czy czynności opracowano aplikację, pozwalającą zbierać informacje zgłaszane przez użytkowników wag. W efekcie zmiany masy ula na wadze wynikały głównie ze zmian w ilości pokarmu.

Dwuletnie badania wskazały, że rozkład sezonowy zasobów pokarmowych sprzyja ich wykorzystaniu przez pszczoły miodne tylko wiosną, jednak ilość gromadzonych zapasów może wystarczyć tylko na krótki czas. Poważne braki w dostępie do pokarmu występują od trzeciej dekady czerwca do końca sezonu wegetacyjnego.

Stwierdzono, że w ocenianych krajobrazach bez względu na udział lasów, gatunków dominujących roślin potrzeby pokarmowe pszczoł miodnych nie są zaspakajane. Niedobory pokarmu występują głównie latem, w okresie, kiedy rodziny przygotowują się do zimy, co może mieć niekorzystny wpływ na jej przebieg.

WPLYW STOSOWANIA IZOLATORA CHMARY W OKRESIE JESIENNO-ZIMOWYM NA ZUŻYCIE ZAPASÓW ZIMOWYCH, ŚMIERTELNOŚĆ MATEK I WIOSENNY ROZWÓJ RODZIN PSZCZELICH

Jakub Gąbka¹, Joanna Trzeciecka

¹Samodzielna Pracownia Pszczelnictwa, Instytut Nauk o Zwierzętach, SGGW w Warszawie

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

i wiosennego rozwoju rodzin pszczelich po zastosowaniu izolatora Chmary w okresie jesienno-zimowym.

Doświadczenia prowadzono w dwóch pasiekach w Warszawie, od jesieni 2016 do wiosny 2019 roku, w ulach Dadanta. Ogółem, w ciągu trzech lat zbadano 78 rodzin pszczelich. W połowie z nich w każdej z pasiek matki były zamknięte w izolatorach od września lub października do oblotu wiosennego, czyli przez 5-6 miesięcy. Po 3 tygodniach od wypuszczenia matek z izolatorów określono ilość czerwiu i zapas pokarmu w obu grupach rodzin. Zużycie zapasów zimowych obliczono na podstawie różnicy ze stanem po podkarmianiu jesiennym.

W ciągu trzech lat podczas zimy padły trzy matki, jedna w izolatorze i dwie w rodzinach bez izolatora. W rodzinach, które zimowały z izolatorem, po trzech tygodniach od wypuszczenia matek, było średnio 25% więcej czerwiu w porównaniu do rodzin kontrolnych (odpowiednio 21,17 i 16,95 dm²). Były to różnice wysoko istotne statystycznie. Zużycie zapasów było w tych rodzinach również istotnie większe, ale tylko o 5,6% (średnio odpowiednio 9,74 i 9,22 kg) i wynikało z większej ilości wychowanego czerwiu. Biorąc pod uwagę, że pszczoły potrzebują 0,13 kg miodu na wyкарmienie 1 dm² czerwiu, zużycie zapasów zimowych, do czasu wypuszczenia matek z izolatorów, nie różniło się w obu grupach.

Stwierdzono, że stosowanie izolatora Chmary podczas zimy nie wpływa na śmiertelność matek i zużycie zapasów pokarmu, ale powoduje istotne zwiększenie ilości czerwiu wychowywanego wiosną. Doniesienia o dużych stratach matek w tych izolatorach wynikają być może ze zbyt dużej liczby plastrów pozostawianych na zimę. Jeżeli izolator z matką umieścimy w środku 8-rankowego gniazda, a po pewnym czasie kłęb zimowy będzie zajmował 4 lub 5 plastrów, to matka znajdzie się na skraju lub nawet poza kłębem. Warunkiem dobrego zimowania jest mocne ścięśnienie gniazda i zapewnienie większej ilości pokarmu, w przeliczeniu na jeden plaster. Izolator Chmary jest doskonałym wynalazkiem, służącym do kierowania rozwojem rodzin pszczelich i skutecznego zwalczania warrozy.

ANALIZA STANU PSZCZELARSTWA – WYNIKI ZA 2019 ROK

Piotr Semkiw, Piotr Skubida

Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Analiza wykonana została w oparciu o dane źródłowe pozyskane z: Inspekcji Weterynaryjnej (IW) (rejestry pasiek prowadzone przez Powiatowe Inspektoraty Weterynarii – stan na październik 2019 r.), Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa (KOWR) (90 ankiet z organizacji pszczelarskich zebranych w ramach realizacji mechanizmu „Wsparcie rynku produktów pszczelich” w sezonie 2020 – dane na 30 września 2019 r.), Ministerstwa Rolnictwa Rozwoju Wsi, innych materiałów.

Na koniec października 2019 r., w Polsce było ok. 1,68 mln rodzin pszczelich. Największą liczbą pni, charakteryzował się region lubelski (11,7% ogółu), najmniejszą – podlaski (2,7% ogółu). Nieznacznie ponad 565 tys. pni znajdowało się w pasiekach małych – do 20 rodzin pszczelich. Pasieki średnie (od 21 do 50 pni) integrowały ok. 604 tys. rodzin. Około 85% wykazanych w IW rodzin pszczelich (1,43 mln) należało do pszczelarzy zrzeszonych w organizacjach pszczelarskich. W rejestrach weterynaryjnych znajdowało się prawie 81 tys. podmiotów posiadających rodziny pszczele, jednak w przypadku ok. 3,7 tys. producentów brak było danych dotyczących liczby posiadanych przez nich rodzin. Około 49 tys. producentów należało do organizacji pszczelarskich. Obliczona na podstawie danych Inspekcji, przeciętna obsada pasieki wynosiła ok. 22 rodziny pszczele, ale na terytorium Polski wartość tego wskaźnika była zróżnicowana. Największe pasieki znajdowały się na terenie Warmii i Mazur (około 38 rodzin), a najmniej liczne (ok. 12 rodzin) położone były na Śląsku. Ogółem w strukturze przeważały pasieki

liczące od 11 do 20 pni (26,4%), a największym zasobem rodzin pszczelich dysponowały pasieki liczące od 21 do 50 rodzin (36%). Gospodarstwa duże (powyżej 80 rodzin) stanowiły niewielki odsetek ogółu (1,8%), a znajdowało się w nich 12% wszystkich rodzin pszczelich. W skali kraju 302 pszczelarzy posiadało pasiekę zawodową, czyli liczącą ponad 150 rodzin pszczelich. Łączna liczba rodzin w tych pasiekach wynosiła prawie 84 tys. Średni potencjał produkcyjny pasieki zawodowej wynosił prawie 280 rodzin. Całkowita produkcja miodu we wszystkich pasiekach wyniosła ok. 18 tys. ton. W gospodarstwach amatorskich przeciętnie odwirowano ok. 13 kg miodu, zaś w towarowych nieco ponad 22 kg. W skupie hurtowym miodu najniższe ceny, czyli przeciętnie 12 zł/kg, dotyczyły miodu rzepakowego i wielokwiatowego. Najwyższe kwoty wypłacano pszczelarzom za miód wrzosowy (35 zł/kg). Także wysokie stawki dotyczyły miodu spadziowego ze spadzi iglastej (średnio 27,5 zł/kg). Ustalony dla pozostałych odmian cennik, zawierał kwoty od 16,5 zł/kg do ok. 19 zł/kg. W obrocie bezpośrednim z pasiek, najtańszy miód rzepakowy kosztował średnio 24,7 zł/kg. Miód wielokwiatowy konsumenci nabywali za kwotę o ok. 1 zł wyższą. Spośród miodów nektarowych letnich, najdroższy był miód gryczany (31,5 zł/kg). Miód spadziowy ze spadzi liściastej sprzedawano o 5 zł/kg taniej niż jego odpowiednik pochodzący z surowca z drzew iglastych. Miód wrzosowy kosztował przeciętnie ok. 55 zł/kg. W sprzedaży detalicznej, poza miodem wielokwiatowym, ceny były najwyższe. W ramach sprzedaży bezpośredniej i detalicznej wprowadzono na rynek 87,7% miodu wyprodukowanego w pasiekach. Pozostała jego część została skierowana do punktów skupu. Koszty produkcji w przeliczeniu na jedną rodzinę pszczelą wyniosły prawie 365 zł w przypadku pasieki towarowej i 296 zł w przypadku działalności amatorskiej. Jednostkowe koszty produkcji 1 kg miodu w pasiekach małych, z uwagi na niewielką skalę produkcji w 2019 roku, wyniosły ok. 23 zł, a w pasiekach dużych ok. 16 zł. Około 13,7 tys. ton miodu objął eksport w okresie od stycznia do października 2019 roku. W tym czasie import przekroczył 24 tys. ton. Kraje UE stanowiły główne rynki zbytu dla miodu pochodzącego z Polski. Natomiast krajowi importerzy zaopatrywali się w surowiec pochodzący przeważnie z Ukrainy i Chin. Straty rodzin pszczelich po zimowaniu (odnotowane wiosną 2019 roku) wyniosły 15,2% ogółu rodzin pszczelich. 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. 1,5 tys. rodzin pszczelich uległo ostremu zatruciu, a podtruciu dotknęły prawie 32 tys. rodzin. W ostatnich miesiącach (listopad-grudzień) 2019 roku pszczelarze jak i organizacje pszczelarskie z wielu regionów kraju informowali o wystąpieniu istotnie dużych strat rodzin pszczelich w pasiekach. Jednak dokładna skala tego zjawiska będzie znana dopiero wiosną 2020 roku.

W związku z tym, że w przypadku ok. 3,7 tys. podmiotów prowadzona przez Inspekcję Weterynaryjną dokumentacja nie jest kompletna, jak również stopień aktualizacji danych zawartych w rejestrach jest znikomy, przedstawione w opracowaniu dane charakteryzujące: liczbę rodzin pszczelich i pszczelarzy, wielkość i strukturę pasiek mogą być obarczone błędem.

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

KSZTAŁTOWANIE SIĘ PRZYBYTKÓW WAGOWYCH NA TERENIE POLSKI W LATACH 2017-2019

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

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

W latach 2017-2019 prowadzono wagową ocenę wziętków nektarowych na terenie Polski wykorzystując do tego celu system monitorujący przybytki, którego ogniwami są elektroniczne wagi ulowe. W okresie od kwietnia do września, do systemu wpływały codzienne pomiary przybytków, z uwzględnieniem temperatury i wilgotności powietrza. Dane te pozwoliły na przedstawienie liczbowego wykazu zmian wagi ula w rejestrowanych punktach pasiecznych, które należy uznać, jako wynik gromadzenia i zużywania zapasu przez pszczoły. Analizowano kształtowanie się przybytków w ciągu całego sezonu w każdym punkcie wagowym, następnie w poszczególnych województwach. Obliczono także rozkład przybytków w głównych miesiącach sezonu pasiecznego – kwietniu, maju, czerwcu, lipcu, sierpniu we wrześniu. Część zoferowanego przez rośliny pożytku, pszczoły przynoszą do ula jako nektar i pyłek, który określamy jako przybytekbrutto. W latach 2017-2019 wynosił on średnio 57,8 kg (tab.1). Najniższe, które w badanym okresie nie przekraczały 40 kg, zanotowano w województwach małopolskim i podkarpackim, a najwyższe w dolnośląskim i zachodniopomorskim (rys.1). 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, i w latach 2017-2019 wynosiły średnio -27,7 kg (tab.1).

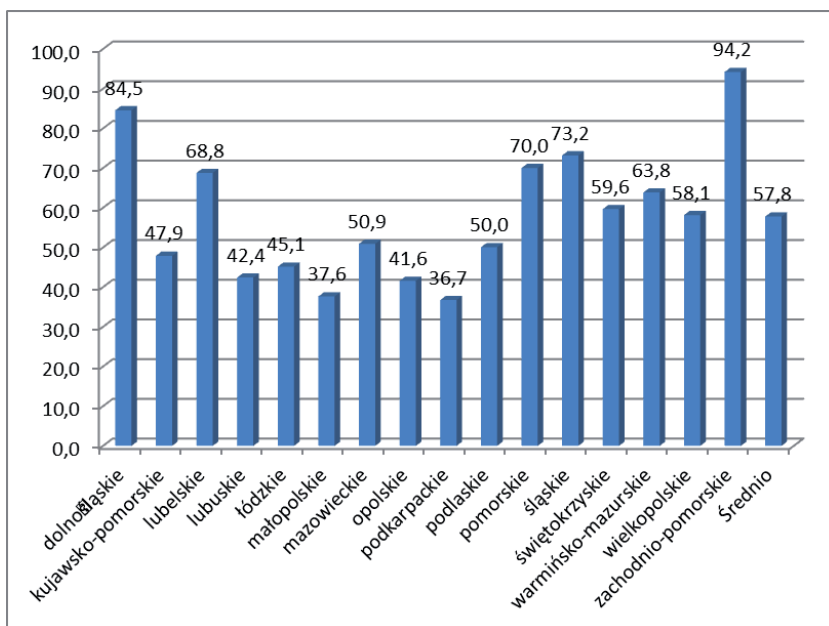
Tabela 1 Kształtowanie się wysokości wziętku w latach 2017-2019.

Rok	Przybytek brutto		Ubytek		Przybytek netto	
	średnio (kg)	Sd	średnio (kg)	Sd	średnio (kg)	Sd
2017	55,8 a	16,5	-31,4 b	8,2	24,5 a	15,2
2018	59,5 a	33,2	-21,0 a	7,4	38,4 a	28,6
2019	58,1 a	15,6	-30,7 b	6,2	27,3 a	14,7
Średnio	57,8	22,8	-27,7	8,6	30,1	21,0

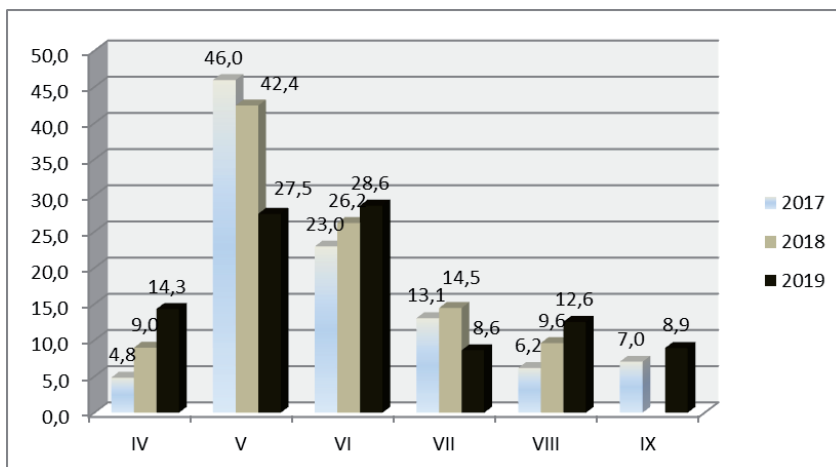
a,b – różnice istotne przy $p \leq 0,05$

Już od wielu lat obserwowano znaczący wzrost udziału majowego przybytku brutto w bilansie rocznym, co było i jest konsekwencją przemieszczania się pożytków w sezonie. W latach 1986–1995, udział majowego wziętku w rocznym przybytku brutto wynosił 37%, natomiast w latach 1995–2003 sięgał już 42,3%. W 2017 i w 2018 roku udział przybytku majowego wciąż był bardzo wysoki (odpowiednio 46% i 42,4%), ale w roku 2019 spadł do 27,5%. Niewątpliwie ma to związek ze zmianami klimatu, ponieważ od 2017 roku obserwuje się nie notowany dotychczas wzrost udziału kwietniowego przybytku brutto (4,8% w 2017 i 9,0% w 2018 r.), który w 2019 roku sięgał 14,3% (rys.2). Od wielu lat systematycznie spada wielkość przybytków sierpniowych, które w latach 1974-2003 kształtowały się na poziomie 20- 23% w skali roku, podczas gdy w latach 2017-2019 nie przekroczyły 10%.

Rys.1 Średni stan przybytków brutto w województwach (2017-2019)



Rys. 2 Procentowy udział przybytków brutto w miesiącach lat 2017-2019



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

PRZEŻYWALNOŚĆ I BŁĄDZENIE TRUTNI PSZCZOŁY MIODNEJ

Bożena Chuda-Mickiewicz, Jerzy Samborski

Pracownia Pszczelnictwa, Katedra Anatomii Zwierząt i Zoologii, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. Doktora Judyma 20, 71-466 Szczecin

Badano przeżywalność oraz błędzenie trutni wychowywanych w rodzinie bezmatecznej i z matką. Doświadczenie wykonano w czerwcu i lipcu 2019 roku. Do badań wykorzystano trutnie kraińskie. W rodzinie, po której wychowywano trutnie, matkę izolowano na 12 godzin na plastrze w izolatorze z kraty odgradowej. Zaczerniony plaster podzielono na dwie części, umieszczono w izolatorach z kraty odgradowej i wstawiono do rodzin. Jednej bezmatecznej, a drugiej z matką, pomiędzy plastry z czerwem otwartym. Rodziny te ustawione były pośrodku dwóch rzędów, liczących odpowiednio 4 i 5 rodzin z dwuletnimi matkami kraińskimi. Były one odizolowane od pozostałych rodzin na pasieczysku wysokimi, ponad 2,5 m, nasadzeniami. W obu rzędach wyloty uli skierowane były na południowy wschód. Raz w tygodniu wykonywano przegląd rodzin, podkarmiano ciastem cukrowym, a rodzinę bezmateczną zasilano plastrami czerwii otwartego. Trutnie wygryzione w czasie 24 godzin znakowano różnej barwy numerowanymi opalnikami, ważono i oddawano do rodzin wychowujących, wpuszczając w uliczki międzyplastrowe. Rodziny stojące po prawej stronie rodzin wychowujących trutnie osierocono. Znakowane trutnie wylapywano z rodzin wychowujących oraz pozostałych co 7 dni tj. w: 7., 14., 21., 28. i 35. dniu życia i ważono.

Przeżywalność trutni wychowywanych zarówno w rodzinie bezmatecznej i z matką była zbliżona, nie różniąc się istotnie. Wraz z wiekiem do 21 dnia masa ciała trutni w obu rodzinach istotnie malała, przy czym wychowywanych w obecności matki była istotnie większa. Odsetek trutni błędzących pochodzących z bezmatka był ponad dwukrotnie większy w porównaniu z wychowywanymi w obecności matki. Z bezmatka więcej trutni zlatywało do obcych rodzin z matkami, a z rodziny z matką do bezmatecznych. Masa ciała wygryzających się trutni nie miała wpływu na ich błędzenie.

POTENCJALNE ZASTOSOWANIA PSZCZOŁ MIODNYCH JAKO MODELI W BADANIACH

Aleksandra Łoś^{1,2}, Małgorzata Bieńkowska²

¹Institut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, al. Adama Mickiewicza 33, 31-120 Kraków

²Institut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa, ul. Kazimierska 2A, 24-100 Puławy
los-aleksandra@o2.pl

Owady doskonale wpisują się w sztandarową zasadę badań na zwierzętach – tzw. „3R”: (1) „reduction”, czyli zmniejszania liczby zwierząt wykorzystywanych w doświadczeniach, (2) „replacement”, czyli stosowania modeli alternatywnych oraz (3) „refinement”, czyli doskonalenia metod badawczych. Ponadto pszczoły miodne (*Apis mellifera*) posiadają najważniejsze zalety modelowego organizmu takie jak w pełni znany genom, dobrze poznana biologia, niewielki rozmiar, a także użyteczność w wielu technikach eksperymentalnych.

Pszczóły mogą być wykorzystywane jako modele w badaniach biomedycznych/genetycznych (np. w badaniach nad rozwojem nowotworów lub w diagnostyce chorób psychicznych i neuroleptycznych) ze względu na to, że posiadają w pełni funkcjonalny zestaw enzymów - metylotransferaz DNA. Odwrócenie procesów starzenia się robotnic daje nadzieję na postęp w badaniach gerontologicznych. Komórkowe mechanizmy uczenia się i kodowania pamięci, a także wskaźniki biochemicznych parametrów odpornościowych są podobne lub analogiczne do tych u ludzi, dlatego też pszczoły mogą stać się użyteczne w monitorowaniu zmian metabolicznych. Sprawdzają się one w badaniach których celem jest określenie dawki śmiertelnej lub wpływu preparatu na długość życia. Robotnice okazały się skutecznym narzędziem do badania skutków długotrwałego spożywania substancji pobudzających, a także do obserwacji zmian zachowań i rozwoju uzależnień na poziomie indywidualnym oraz społecznym, jak również do badania skutków ciągłego dostarczania tej samej dawki substancji. Elastyczność genomowa i fizjologiczna pszczół w podziale zadań pomiędzy robotnicami pozwala na stworzenie tzw. Single-Cohort Colony (SCC), czyli rodzin pszczelich składających się wyłącznie z robotnic w tym samym wieku (dniu życia), zaburzając w ten sposób związany z wiekiem podział prac. SCC są wykorzystywane do obserwacji zmian fizjologicznych owadów zachodzących w wyniku pełnionej funkcji społecznej, a nie starzenia się. Ponadto metody badań behawioralnych pozwalają na analizę zmian zachodzących w mózgu *A. mellifera* podczas nauki i zapamiętywania. Pszczoły miodne są również modelowymi organizmami do profilowania tzw. inteligencji roju lub inteligencji zbiorowej. Dodatkowo służą one jako modele dla systemów naprowadzania i technologii lotniczych. Pszczoły zainspirowały ważne projekty z zakresu robotyki, takie jak B-droid, Robobee i The Green Brain Project. Potwierdzono również, że pszczeli zmysł węchu może być wykorzystywany do wykrywania materiałów wybuchowych, takich jak trotyl lub narkotyki (w tym heroina, kokaina, amfetaminy i konopie indyjskie). Ten niepozorny mały owad może zrewolucjonizować świat nauki i przyczynić się do rozwiązania wielu problemów naukowych.

Szczegółowy przegląd powyższych informacji można znaleźć w publikacji: Łoś i in. (2019) „Pszczola miodna jako alternatywny, bezkręgowy organizm modelowy”, Medycyna Weterynaryjna, 75(02): 93-106.

ORIENTACJA PSZCZÓŁ ROBOTNIC USYPIANYCH CO₂

Jerzy Samborski, Bożena Chuda-Mickiewicz

Pracownia Pszczelnictwa, Katedra Anatomii Zwierząt i Zoologii,
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Dwutlenek węgla jest gazem używanym do usypiania pszczół w badaniach naukowych, inseminacji czy poddawaniu matek pszczelich. Postanowiono ocenić zdolność powracania do rodziny robotnic usypianych CO₂.

Badania prowadzono, w dwóch powtórzeniach, od trzeciej dekady czerwca do pierwszej sierpnia 2019 roku. W rodzinie pszczół kraińskich, wieczorem, na 12. godzin przed wygrzaniem się pszczół, izolowano plaster z czerwem w izolatorze siatkowym. Następnego dnia wygrzzone

pszczoły znakowano i wpuszczano do ula. Połowę oznakowanych pszczoł wylapywano w 16. dniu życia, pozostałe w wieku 22. dni. Wylapane pszczoły losowo dzielono na cztery podgrupy. Pszczoły w trzech podgrupach usypiano CO₂ odpowiednio: do bezruchu, na 3 minuty i 6 minut, w czwartej, nie usypiano pszczoł, stanowiły one podgrupę kontrolną. Budzące się pszczoły podgrup poddanych działaniu CO₂ oraz kontrolnych ponownie znakowano różnymi kolorami. Pszczoły umieszczano w skrzynkach i wystawiano na pasieczysku w odległości 20 metrów od ich rodziny. W kolejnym dniu, przed rozpoczęciem lotów pszczoł, przeglądano rodzinę i odnotowywano liczbę robotnic, które powróciły do ula.

Stwierdzono, że liczba pszczoł powracających do ula z wieku 16. i 22. dni w podgrupach traktowanych CO₂, jak i kontrolnych nie różniła się istotnie. Pszczoły 16-dniowe usypiane CO₂ do bezruchu licznej powracały do rodziny aniżeli usypiane przez 6 minut. Podobnie liczba pszczoł w wieku 22 dni usypianych przez 6 minut CO₂, powracających do rodziny była istotnie mniejsza, jak pszczoł usypianych do bezruchu i z podgrupy kontrolnej. Pszczoły usypiane na 3 minuty CO₂ w wieku 16. i 22. dni powracały do rodziny w mniejszej liczbie jak usypiane do bezruchu i nieusypiane, choć nie stwierdzono występowania różnic istotnych statystycznie.

Wykazano, że usypiane pszczoł CO₂ do bezruchu nie wpłynęło na ich orientację, odsetek pszczoł powracających do rodziny był zbliżony do pszczoł niepoddanych działaniu CO₂.

WYKORZYSTANIE TESTÓW NEUROPSYCHOLOGICZNYCH W ANALIZIE EPIDEMIOLOGICZNEJ STOSOWANIA SEPOLU

Julietta Kozłowska –Staniczek¹, Magdalena Stojko², Jakub Staniczek¹

¹Oddział Neurologii i Oddział Udarowy Szpitala Miejskiego w Jaworznie

²Polska Fundacja Apiterapii w Katowicach

Analiza epidemiologiczna jak i badania przesiewowe coraz częściej są wykorzystywane do oceny skuteczności terapeutycznej leków. W badaniach własnych wybraną jednostką chorobową był udar mózgu, a czynnikiem eksperymentalnym był apiterapeutyk o nazwie Sepol. Jest to biopreparat, w którego skład wchodzi miód mniszkowy uzupełniony standaryzowanym ekstraktem obnóży pszczelich. Fosfolipidy w nim zawarte jak i inne składniki usprawniają transport w obrębie błony komórkowej neuronu. W uszkodzonej udarem lub procesem starzenia komórce nerwowej dochodzi do zmniejszenia się ilości grup hydrofilnych fosfolipidów. Skutkiem tych zaburzeń są między innymi procesy otępienne charakteryzujące się deterioracją funkcji poznawczych. Celem przeprowadzonych badań była analiza epidemiologiczna wyników testów neuropsychologicznych, która miała wykazać czy apiterapeutyk Sepol wspomaga leczenie standardowe procesów otępiennych pochodzenia naczyniowego.

Badaniami objęto 210 osób w wieku 55 – 80 lat leczonych na Oddziale Neurologii z rozpoznaniem uszkodzeniem ośrodkowego układu nerwowego na tle niedokrwiennym po wstępnej selekcji eliminującej chorych z cukrzycą. Ocena wartości terapeutycznych Sepolu i jego przydatności w leczeniu zaburzeń pamięci i funkcji poznawczych dokonywana była poprzez: badania psychologiczne, analizę epidemiologiczną wyników testów neuropsychologicznych oraz opracowanie statystyczne uzyskanych rezultatów. Pacjentów losowo zakwalifikowano do trzech grup liczących po 70 osób. W grupie A1 oprócz leczenia konwencjonalnego stosowano Sepol. W grupie A2 zamiast apiterapeutyku stosowano placebo. Pacjenci w grupie B objęci byli tylko leczeniem konwencjonalnym. Najlepsze wyniki uzyskano w grupie A1 i dotyczyły poprawy funkcji poznawczych i zmniejszeniu wskaźnika trudności umysłowych. Wyniki testów MMSE i Blessed'a w tej grupie wykazały po 6 tygodniach stosowania Sepolu poprawę u 58 pacjentów.

OBSERWACJE DOŚWIADCZALNE NAD WYKORZYSTANIEM STANDARYZOWANEGO EKSTRAKTU Z ZASKLEPU CZERWIOWEGO W LECZENIU RAN OPARZENIOWYCH

Piotr Brukiewicz, Marek Lysko

Polska Fundacja Apiterapii, Katowice

Zasklep czerwiowy jest jednym z apifarmaceutyków, (*s. stricto* surowcem farmakopealnym), składającym się z wosku, miodu, propolisu i pierzgi. Aktywność biotyczna standaryzowanego ekstraktu tego apiterapeutyku polega na działaniu przeciwbakteryjnym oraz indukującym procesy odnowy uszkodzonych tkanek.

Podstawowym celem prowadzonych badań doświadczalnych na modelu zwierzęcym była ocena skuteczności farmakologicznej apiterapeutyku w postaci standaryzowanego ekstraktu z zasklepu czerwonego w porównaniu do klasycznej konwencji leczenia ran oparzeniowych. Prowadzono ocenę aktywności antybakteryjnej apifarmakoterapeutyku w stosunku do drobnoustrojów stanowiących florę bakteryjną ran oparzeniowych, a także jego wpływu na proces gojenia się ran, powstawanie i wygląd estetyczny blizny.

Badania eksperymentalne procesu wywołania i obserwacji gojenia się ran oparzeniowych przeprowadzono metodą inwazyjną według standardowego modelu Hoekstra. Zabiegi inwazyjne wykonywano zgodnie z wytycznymi ICLAS i normami Konwencji Europejskiej. Do badań wykorzystano dwie świny gatunku *biała zwisłoucha* u których wykonano szereg ran oparzeniowych skóry (2 × 9 u każdego zwierzęcia), które następnie zaopatrywano zgodnie z przyjętym schematem postępowania metodycznego: standaryzowanym ekstraktem zasklepu czerwonego, solą srebrną sulfadiazyny (Dermazin), roztworem soli fizjologicznej (0,9% NaCl) oraz rany bez opatrunku.

Weryfikacja postępowania doświadczalnego, skuteczności leczenia apiterapeutykiem, oparta na modelowym wzorcu zmian oparzeniowych i polegała na porównawczej analizie efektów terapeutycznych z konwencjonalnym leczeniem

Proces zmian pooparzeniowych i przebieg gojenia ran oceniano w zakresie badań klinicznych, histopatologicznych, analizy bakteriologicznej i oznaczeń zawartości kolagenu. Obserwację makroskopową oraz badania analityczne materiału biologicznego prowadzono według przyjętej procedury w 3, 7, 15 i 21 dniu eksperymentu. Dla zmiennych numerycznych wyników badań zastosowano analizę statystyczną.

Analiza przeprowadzonych badań, aktywności i skuteczności terapeutycznej standaryzowanego ekstraktu zasklepu czerwonego wykazała, działanie przeciwdrobnoustrojowe w szerokim zakresie (działanie na bakterie Gram-dodatnie i Gram-ujemne, a także grzyby pleśnie). Badany apifarmakoterapeutyk przyspiesza neoangiogenezę i epitelializację w obrębie rany, wpływa korzystnie na proces gojenia się ran pooparzeniowych, poprawia kosmetyczny efekt blizny; nie wykazuje działań ubocznych.

Porównawcza ocena przeprowadzonych badań *in vivo* pozwala na korzystne opiniowanie, w aspekcie praktyki klinicznej, leczenia miejscowego ran oparzeniowych standaryzowanym preparatem apifarmakoterapeutycznym uzyskanym z zasklepu czerwonego.

Słowa kluczowe:

Zasklep, propolis, rany oparzeniowe, dermazin, model Hoekstra, apiterapeutyk, apifarmakoterapia, standaryzowany ekstrakt z zasklepu czerwonego

WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWGRZYBICZE WYBRANYCH ODMIAN MIODÓW

Michał Budzyński¹, Magdalena Kunat¹, Mariola Andrejko¹, Anna Rysiak², Maciej Sylwester Bryś¹, Marcin Sudziński³, Aneta Agnieszka Ptaszyńska¹

¹Katedra Immunobiologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

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

³Miejska Piasieka Artystyczna, Centrum Spotkania Kultur, Plac Teatralny 1, 20-029 Lublin

michal.budzynski92@gmail.com

W ostatnim czasie, zauważono wzrost zachorowań na grzybice u ludzi. W dużym stopniu odpowiedzialnym za to zjawisko jest grzyb kropidlak czarny (*Aspergillus niger*) należący do typu workowce (*Ascomycota*). Grzyb ten często atakuje produkty spożywcze, głównie owoce i warzywa, powodując powstawanie na nich czarnej pleśni. *A. niger* wytwarza silne mykotoksyny, które odpowiedzialne są za występowanie chorób takich jak: otomykoza, przewlekła aspergilloza płuc czy alergiczna aspergilloza oskrzelowo-płucna. Dużym problemem w leczeniu tych chorób jest oporność grzyba na stosowane leki, co z kolei wpływa na poszukiwanie nowych substancji pochodzenia naturalnego. Jedną z nich jest miód, który ma właściwości przeciugrzybicze dzięki dużemu ciśnieniu osmotycznemu spowodowanemu wysoką zawartością cukrów.

Celem doświadczeń było zbadanie aktywności przeciugrzybiczej miodów pozyskanych z terenów podmiejskich (rzepakowy oraz 2 miody wielokwiatowe) oraz zakupionych w hipermarkecie (gryczany, wielokwiatowy i lipowy). Aktywność wobec *A. niger* badano metodą dyfuzyjną na podstawie stref zahamowania wzrostu grzyba. Do badań wykorzystano następujące stężenia miodu: 50%; 25%; 12,5% i 6,25%. Wyniki uzyskane w milimetrach uśredniono i przeliczono na ekwiwalent amfoterycyny B ($\mu\text{g/ml}$).

Na podstawie uzyskanych wyników zaobserwowano, że wszystkie stężenia badanych miodów wykazywały aktywność wobec *A. niger*. Najsilniejsze działanie przeciugrzybicze stwierdzono w przypadku 50% roztworów miodów. Warto zauważyć, że miód wielokwiatowy pochodzący z terenów podmiejskich miał wyższą aktywność we wszystkich stosowanych stężeniach niż miód wielokwiatowy zakupiony w hipermarkecie. Zaobserwowano również, że miód gryczany w roztworze o stężeniach 50% i 25% miał porównywalną aktywność z miodem rzepakowym, natomiast w mniejszych stężeniach charakteryzował się wyższą aktywnością.

WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWBAKTERYJNE MIODÓW UZYSKANYCH Z TERENÓW MIEJSKICH ORAZ PODMIEJSKICH

Magdalena Kunat¹, Mariola Andrejko¹, Anna Rysiak², Michał Budzyński³, Maciej Sylwester Bryś¹, Marcin Sudziński³, Aneta Agnieszka Ptaszyńska¹

¹Katedra Immunobiologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

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

³Miejska Pasieka Artystyczna, Centrum Spotkania Kultur, Plac Teatralny 1, 20-029 Lublin
magdalena.kunat@poczta.umcs.lublin.pl

W ostatnim czasie, w związku z rozwijającą się opornością drobnoustrojów na wiele antybiotyków zwrócono uwagę na produkty pochodzenia naturalnego o działaniu przeciwdrobnoustrojowym, do których zaliczyć można miód. W głównym stopniu właściwości przeciwbakteryjne miodu uzależnione są od wysokiego ciśnienia osmotycznego, niskiego pH oraz obecności nadtlenku wodoru powstającego w wyniku reakcji enzymatycznej. W miodzie stwierdzono również obecność lizozymu, enzymu działającego litycznie w stosunku do ściany komórkowej bakterii.

Celem doświadczeń było zbadanie aktywności przeciwbakteryjnej miodów pochodzących z pasieki miejskiej (śliwowy, lipowy, wielokwiatowy) oraz z terenów podmiejskich (rzepakowy, 2

próbki miodu wielokwiatowego) wobec bakterii Gram-ujemnych (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*) oraz bakterii Gram-dodatnich (*Bacillus circulans*, *Staphylococcus aureus*). Aktywność przeciwbakteryjną badano metodą dyfuzyjną wykorzystując próbki miodu w następujących stężeniach: 50%; 25%; 12,5%; 6,25%. Wykonano również analizę pyłkową, która umożliwiła oznaczenie w próbce miodu pyłku przewodniego (1). Ponadto, na podstawie wielkości stref rozkładu peptydoglikanu ze ścian komórkowych bakterii *Micrococcus lysodeikticus* oznaczono ilość lizozymu w 50% roztworach badanych miódów. Wykonano również doświadczenie z katalazą, mające na celu wyeliminowanie aktywności nadtlenu wodoru.

Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że badane próbki miodu nie wykazywały aktywności przeciwbakteryjnych wobec patogennej bakterii *Pseudomonas aeruginosa*. W przypadku *E.coli* oraz *S. aureus* aktywność bakteriobójczą zaobserwowano tylko w stężeniu 50%. Badane miody najskuteczniej hamowały rozwój bakterii *Bacillus circulans* we wszystkich rozcieńczeniach. Próbki miodu z dodatkiem katalazy wykazywały podobne właściwości przeciwbakteryjne jak próbki miodu bez tego enzymu, co świadczy o eliminacji obecności nadtlenu wodoru. Za właściwości przeciwbakteryjne miodu odpowiadał lizozym, którego obecność wykryto we wszystkich próbkach miódów. Największą aktywnością lizozymu odpowiadającą 447,3 µg/ml EWL charakteryzował się miód wielokwiatowy z pasieki miejskiej.

1. Bryś M.S., Stawiarz E., Kunat M., Sudziński M., Ptaszyńska A.A., Analiza mikroskopowa oraz wybrane właściwości miódów pozyskanych z pasieki miejskiej, Ogólnopolska Przyrodnicza Konferencja Naukowa „*Mater naturae*” – osiągnięcia, wyzwania i problemy nauk przyrodniczych, Lublin, 2019, 19-20.

WPLYW CZYNNIKA TERMICZNEGO NA TWORZENIE WOLNYCH RODNIKÓW W MIODZIE – BADANIA Z WYKORZYSTANIEM SPEKTROSKOPII EPR

Paweł Ramos¹, Barbara Pilawa¹, Artur Stojko²

¹Katedra i Zakład Biofizyki, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec

²Polska Fundacja Apiterapii w Katowicach

W celu zachowania właściwości prozdrowotnych miód powinien być przechowywany w odpowiednich warunkach termicznych. Podwyższona temperatura może powodować inaktywację oraz rozpad substancji czynnych zawartych w miodzie. Czynniki termiczne mogą powodować powstawanie wolnych rodników, które mogą być odpowiedzialne za reakcje z udziałem niesparowanych elektronów w trakcie suplementacji podgrzany miodem.

Celem pracy było zbadanie wpływu podwyższonej temperatury na generowanie wolnych rodników w miodzie. Wolne rodniki zbadano z wykorzystaniem spektrometru elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR) na pasmo X (9.3 GHz) z modulacją pola magnetycznego 100 kHz Firmy Radiopan (Poznań) oraz systemu numerycznej akwizycji danych Rapid Scan Unit Firmy Jagmar (Kraków). Do rejestracji i analizy widm EPR zastosowano programy spektroskopowe Firmy Jagmar (Kraków) oraz program LabView Firmy National Instruments (USA). Metodą EPR zbadano miód nie poddany działaniu czynnika termicznego, przechowywany w temperaturze pokojowej oraz miód poddany przez 60 minut działaniu podwyższonej temperatury wynoszącej odpowiednio 50°C i 70°C. Przeprowadzone badania spektroskopowe z użyciem promieniowania mikrofalowego pokazały, że pod wpływem działania podwyższonej temperatury w miodzie powstają wolne rodniki, a kształt widm EPR wskazuje na złożony charakter układu wolnorodnikowego.

ANALIZA KOLORYMETRYCZNA WPLYWU TEMPERATURY NA ZMIANĘ BARWY MIODU Z ZASTOSOWANIEM PRZESTRZENI BARW CIE LAB

Paweł Ramos¹, Barbara Pilawa¹, Artur Stojko²

¹Katedra i Zakład Biofizyki, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach. ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec

²Polska Fundacja Apiterapii w Katowicach

Warunki przechowywania nie powinny mieć wpływu na właściwości fizykochemiczne miodu, a jego barwa nie powinna się zmieniać. Podwyższona temperatura przechowywania może wpływać niekorzystnie na właściwości miodu, co odzwierciedla się także w zmianie jego koloru. Sprawia to, iż suplementacja takiego miodu w celach prozdrowotnych może być mniej skuteczna.

W niniejszej pracy zaproponowano analizę kolorymetryczną jako metodę przydatną do kontroli jakości przechowywanych miodów. Zaletą tej metody jest prostota i szybkość wykonania pomiaru oraz niskie koszty. W przeprowadzonym doświadczeniu wykonano testy kolorymetryczne miodów pszczołowych poddanych działaniu czynnika termicznego. Jako metodę badawczą zastosowano analizę zmiany barwy miodów w układzie przestrzeni barw w systemie CIE Lab. Pomiaru wykonano za pomocą kolorimetru NH 310 Firmy 3nh (Chiny). W analizowanym układzie przestrzeni barw CIE Lab wyznaczono parametr „L” mówiący o jasności próbki oraz parametry „a” i „b” wskazujące odpowiednio na udział barwy czerwonej i zielonej oraz barwy żółtej i niebieskiej w barwie testowanej próbki miodu. Z przeprowadzonych analiz kolorymetrycznych w układzie przestrzennym barw CIE Lab wynika, że w przypadku wszystkich badanych miodów, pod wpływem działania czynnika termicznego zaszła zmiana barwy. Zmiana ta dotyczyła wszystkich trzech analizowanych parametrów barwy (L, a i b).

BADANIA WPLYWU PRZEGRZANIA MIODU NA JEGO WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNE METODĄ EPR I UV-VIS

Paweł Ramos¹, Barbara Pilawa¹, Artur Stojko²

¹Katedra i Zakład Biofizyki, Wydział Nauk Farmaceutycznych w Sosnowcu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach. ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec

²Polska Fundacja Apiterapii w Katowicach

Miód zawiera wiele cennych biologicznie składników, w tym kwasy fenolowe oraz flawonoidy, które są odpowiedzialne za właściwości antyoksydacyjne. Dzięki tym związkom miód posiada zdolność do wychwytywania wolnych rodników. Wolne rodniki jako molekuly posiadające niesparowane elektrony mogą inicjować reakcje prowadzące do destrukcji struktur organizmu. Niekontrolowane reakcje wolnorodnikowe mogą prowadzić do uszkodzenia np. białek, błon lipidowych czy materiału genetycznego.

Miód powinien być przechowywany w warunkach, w których zachowane będą jego zdolności do wychwytywania wolnych rodników. W pracy wyznaczono wpływ temperatury przechowywania miodu na jego właściwości antyoksydacyjne. W badaniach zastosowano modelowe wolne rodniki DPPH. Jako metodę badawczą wykorzystano spektroskopię elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR) oraz spektrofotometrię UV-VIS. Zastosowano spektrometr EPR na pasmo X (9.3 GHz) Firmy RADIOPAN (Poznań) oraz spektrofotometr UV-VIS GENESYS 10S Firmy Thermo Scientific (USA). Widma EPR wolnych rodników DPPH

rejestrowano jako pierwszą pochodną absorpcji. Widma UV-VIS w postaci absorbancji rejestrowano w zakresie długości fali od 400 nm do 650 nm. Zmianę absorbancji mierzono przy długości fali 515 nm. Pomiary i analizy wykonano z użyciem profesjonalnych programów spektroskopowych Firmy Jagmar (Kraków) oraz programów LabView Firmy National Instruments (USA), VISIONlite Firmy Thermo Scientific (USA) i Origin 2015 Firmy OriginLab (USA). Stwierdzono wygaszanie widm EPR wolnych rodników DPPH oraz obniżenie widm absorbancji UV-VIS w wyniku oddziaływania z miodem, co potwierdza jego właściwości antyoksydacyjne. Poddanie miodu pszczelego działaniu czynnika termicznego powodowało obniżenie jego właściwości antyoksydacyjnych. Podwyższona temperatura zmieniała także kinetykę oddziaływania miodu pszczelego z wolnymi rodnikami. Metodą EPR i UV-VIS wykazano, że miód jest preparatem biogennym bardzo wrażliwym na wysokie temperatury.

ZASTOSOWANIE METODY SPEKTROSKOPII MAGNETYCZNEGO REZONANSU JĄDROWEGO W OCENIE JAKOŚCI POLSKICH MIODÓW

Joanna Jaworska¹, Janusz Kasperczyk¹, Artur Stojko²

¹Polska Akademia Nauk, Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych, Zabrze

²Polska Fundacja Apiterapii w Katowicach

Właściwości biotyczne miodu wynikają z jego unikalnego składu chemicznego, charakterystycznego dla danego rodzaju miodu. Wiąże się to z sposobem oraz miejscem jego pobrania. Miód to bogactwo takich związków chemicznych jak: witaminy, mikroelementy, enzymy, kwasy organiczne, hormony, substancje zapachowe, jak i oczywiście sacharydy. Ocena zawartości tychże substancji chemicznych wydają się być bardzo interesująca i niezwykle potrzebna.

Metody spektroskopowe bazujące na oddziaływaniu promieniowania elektromagnetycznego z badaną próbką umożliwiają ocenę szeregu związków chemicznych pod względem jakościowym, jak również ilościowym. Taką metodą jest Spektroskopia Magnetycznego Rezonansu Jądrowego- w skrócie NMR. Metoda ta jest niezwykle przydatna dla chemików w określaniu struktury chemicznej badanych związków i często wykorzystywana. Istotną jej cechą jest dokładność oraz szybkość wykonania oznaczenia. Zwykle się mówi o widmach rezonansowych uzyskanych za pomocą NMR używając sformułowania *fingerprints*, co dosłownie oznacza, iż zbiór rejestrowanych sygnałów rezonansowych pojawiających się na jednym widmie stanowi „odcisk palca” badanej próbki. W ten sposób uzyskuje się szczegółowy obraz wielu związków chemicznych znajdujących się próbce poddanej badaniu. Należy podkreślić, iż taki pomiar jest szybki i -co więcej- w ciągu jednego cyklu rejestrowane są wszystkie możliwe do zbadania tą metodą związki chemiczne. W przypadku miodów są to min. takie związki jak: sacharydy, witaminy, kwasy organiczne, jak również substancje nieswoiste. Pierwsze próby wykorzystujące metodę NMR do opisu próbek miodów zaprezentowane zostały piśmiennictwie naukowym przez badaczy włoskich i francuskich.

W związku z powyższym, pojawiła się idea opracowania wzorcowych widm rezonansowych ¹H NMR dla różnych rodzajów miodów uzyskanych z polskich renomowanych pasiek oraz ocena zawartości odpowiednich związków organicznych. Badania prowadzone w CMPW PAN pozwoliły na opracowanie wzorców widm ¹H NMR dla miodów nektarowych i nektarowo-spadziowych, które będą wstępem do porównań z widmami miodów zawierających substancje nieswoiste. Badania będą kontynuowane przy wykorzystaniu widm ¹³C NMR.

WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNE ORAZ SKŁAD ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH W MIODZIE FACELIOWYM I NAWŁOCIOWYM

Katarzyna Jaśkiewicz, Dariusz Teper

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

W ostatnim czasie dużo uwagi poświęca się naturalnym substancjom o działaniu antyoksydacyjnym (przeciwutleniającym), będącym składnikami naszego pożywienia. Jest to związane z obecnym stylem życia, który bardzo często prowadzi do stresu antyoksydacyjnego, czego następstwem są choroby cywilizacyjne (sercowo-naczyniowe, nowotwory, cukrzyca, nadciśnienie tętnicze, Alzheimer, Parkinsona). Żywność pochodzenia roślinnego jest bogatym źródłem związków biologicznie aktywnych o działaniu przeciwutleniającym, są to m.in. związki polifenolowe, a wśród nich flawonoidy. Związki te powszechnie występują w świecie roślinnym, nie są natomiast syntetyzowane przez organizm ludzi i zwierząt. Miód stanowi dla człowieka bogate źródło związków fenolowych. Ich zawartość zależy przede wszystkim od pochodzenia botanicznego miodu oraz od czynników środowiskowych i klimatycznych.

W ostatnich latach pszczelarze coraz częściej pozyskują miód odmianowy z uprawianej na dość dużą skalę facelii oraz z występującej na dużych powierzchniach nieużytków, inwazyjnej nawłoci. W literaturze spotykamy jedynie pojedyncze doniesienia dotyczące charakterystyki fizykochemicznej i właściwości antyoksydacyjnych oraz składu związków fenolowych w miodzie faceliowym i nawłociowym.

Celem niniejszych badań było oznaczenie właściwości antyoksydacyjnych i całkowitej zawartości związków fenolowych w miodzie faceliowym i nawłociowym oraz poznanie składu związków fenolowych (kwasów fenolowych i flawonoidów) w tych dwóch odmianach miodu.

Materiał do badań stanowiły próbki miodu faceliowego (n=33) i miodu nawłociowego (n=10) pozyskane w latach 2015-2019 od krajowych pszczelarzy. Pochodzenie botaniczne próbek zweryfikowano metodą mikroskopowej analizy pyłkowej. W pozyskanych próbkach miodu 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 wysokosprawną chromatografią cieczową z detektorem z matrycą fotodiodową (HPLC-DAD).

Badania spektrofotometryczne wykazały, że aktywność antyoksydacyjna miodu faceliowego wynosiła średnio 16,4% (od 7,2 do 23,2%) i była niższa w porównaniu do miodu nawłociowego, która dla tej odmiany miodu wynosiła średnio 19,7% (od 13,1 do 29,4%). Podobnie całkowita zawartość związków fenolowych w miodzie faceliowym wynosiła od 13,6 mg/100 g do 34,5 mg/100 g (średnio 21,9 mg/100 g), a w miodzie nawłociowym - od 23,0 mg/100 g do 38,2 mg/100 g (średnio 31,3 mg/100 g).

Badane odmiany miodu różniły się składem kwasów fenolowych i flawonoidów. Spośród kwasów fenolowych, najwyższe zawartości oznaczono dla kwasu p-kumarowego i kwasu transferulowego, a z flawonoidów dla rutyny, hesperetyny, pinocembryny i chryzyny. W obu odmianach miodu nie wykryto luteoliny.

CZY PROBLEM Z JAKOŚCIĄ WOSKU PSZCZELEGO JEST NADAL AKTUALNY?

Ewa Waś, Teresa Szczęsna, Aneta Porębska, Katarzyna Jaśkiewicz

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

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

Mimo iż wosk pszczeli nie jest produktem przeznaczonym do bezpośredniego spożycia, to ze względu na dość długi kontakt z miodem podczas jego dojrzewania w plastrach, jakość wosku jest ważna, gdyż w dużym stopniu wpływa na jakość miodu. Substancje aktywne preparatów stosowanych do zwalczania pasożyta pszczoł *Varroa destructor* (akarycydy) mają charakter

lipofilowy (wykazują duże powinowactwo do tłuszczu), dlatego też łatwo kumulują się w wosku. Istnieje zatem, niebezpieczeństwo przenikania tych substancji z wosku do miodu. W ostatnim czasie udowodniono, że negatywny wpływ na jakość miodu ma także jego dojrzewanie w plastrach odbudowanych na węży wykonanej z wosku zafalszowanego parafiną. Ponadto, ze względu na zagrożenia dla rodzin pszczelich, wynikające z poddania węży zafalszowanej, jak również szerokie zastosowanie wosku w innych gałęziach przemysłu m.in. w przemyśle spożywczym (wosk pszczeli kilka lat temu został zarejestrowany w EU pod symbolem E901 jako dodatek do żywności), farmaceutycznym i kosmetycznym, prowadzenie stałej kontroli jakości tego produktu jest szczególnie ważne, a zarazem konieczne.

Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich (LBJPP) w Puławach wykonuje badania wosku pszczelego pod kątem zafalszowań węglowodorami obcego pochodzenia (np. parafiną). Do tego celu wykorzystuje technikę chromatografii gazowej z detektorem mas (GC-MS). Metoda GC-MS pozwala na wykrycie w wosku już 3% dodatku parafiny. W ramach zadania realizowanego przez Zakład Pszczelnictwa w Programie Wieloletnim, prowadzone są także badania monitoringowe pozostałości akarycydów (amitrazu i jego metabolitów – DMA i DMF, tau-fluwalinatu, flumetryny, kumafosu, bromopropylatu oraz akrynatryny). W analizach pozostałości leków stosowanych do zwalczania warrozy, wykorzystywana jest chromatografia gazowa z detektorem mas (GC-MS) oraz z detektorem wychwytu elektronów (GC-ECD).

W latach 2015-2019 pod kątem zafalszowań przebadano łącznie 190 próbek (wosku i węży), z których 143 poddano także analizom w kierunku pozostałości akarycydów. Dodatek, węglowodorów obcego pochodzenia (najprawdopodobniej parafiny), stwierdzono w 73% analizowanych próbek. Badania monitoringowe pozostałości akarycydów wykazały natomiast skażenie znacznej ilości próbek kumafosem (18%) i tau-fluwalinatem (29%). W 23 próbkach (16% przebadanych próbek) stwierdzono zafalszowanie oraz skażenie jedną z substancji aktywnych (kumafosem lub fluwalinatem). Skażenie obiema substancjami oraz zanieczyszczenie węglowodorami obcego pochodzenia wykryto w 7 próbkach, co stanowiło 5% wszystkich przebadanych próbek (n = 143).

Wyniki kontroli prowadzone przez LBJPP w Puławach dowodzą, że istnieje problem z jakością wosku pszczelego na krajowym rynku. Mimo iż skala oraz skutki tego problemu nie są dobrze poznane, należy podkreślić, że dodatek obcych substancji do wosku obniża jego jakość oraz jakość wyprodukowanej z niego węży, co w konsekwencji uniemożliwia wykorzystanie tego produktu w pszczelarstwie oraz w innych gałęziach przemysłu. Zafalszowania i skażenie pozostałościami leków weterynaryjnych wosku może mieć także negatywny wpływ na jakość miodu.

PILOTAŻOWE BADANIA PRODUKTÓW PSZCZELICH Z POŻYTKU RZEPAKOWEGO POD KĄTEM POZOSTAŁOŚCI Ś.O.R.

Zbigniew Kołtowski¹, Piotr Skubida¹, Teresa Szczęsna¹,

Katarzyna Jaśkiewicz¹, Krzysztof Rudziński²

¹ Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach,

² Instytut Ogrodnictwa, Zakład Badania Bezpieczeństwa Żywności w Skierniewicach

Badania wykonano w ramach zadania 4.3 PW „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności

oraz ochrony środowiska naturalnego” ustanowionego Uchwałą nr 105/2015 Rady Ministrów z dnia 14 lipca 2015 roku.

W 2019 r. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi wydało po raz drugi pozwolenie na czasowe stosowanie zapraw nasiennych z grupy neonikotynoidów dla rzepaku ozimego. Pozwolenie dotyczyło dwóch zapraw: Modesto 480 FS i Cruiser OSR 322 FS. Środowisko pszczelarzy wielokrotnie artykułowało swoje zaniepokojenie dopuszczeniem stosowania szkodliwych neonikotynoidów w takiej formie. Wyrażano nawet liczne opinie (niepotwierdzone wynikami badań), że pozostałości substancji aktywnych tych i innych środków ochrony roślin mogą przenikać do produktów pszczelich pozyskiwanych na pożytku rzepakowym.

W celu zweryfikowania obaw pszczelarzy, w 2019 r. wykonano pilotażowe badania produktów pszczelich pozyskanych na pożytku rzepakowym w kierunku pozostałości środków ochrony roślin. Do badań wykorzystano próbki miodu rzepakowego przysłane przez pszczelarzy do Laboratorium Zakładu Pszczelnictwa IO w Puławach. Pochodzenie botaniczne próbek zweryfikowano metodą mikroskopowej analizy pyłkowej. Dodatkowo, pszczelarze od których pochodziły próbki miodu rzepakowego, dostarczyli do analiz próbki innych produktów pszczelich (wosku w postaci plastrów, odsklepin i pyłku). Badania pozostałości środków ochrony roślin, akredytowaną metodą multipozostałościową LC-MS/MS, wykonano w Zakładzie Badania Bezpieczeństwa Żywności IO w Skierniewicach. Łącznie przebadano 18 próbek miodu, 3 próbki plastrów woskowych, 2 próbki odsklepin oraz 1 próbkę pyłku.

We wszystkich badanych próbkach produktów pszczelich stwierdzono obecność środków ochrony roślin. Wyodrębniono następujące substancje czynne stosowane w środkach grzybobójczych: karbendazym, azoksystrobinę, boskalid, pentiopirad, tebukonazol. Z grupy środków owadobójczych stosowanych w formie oprysków, stwierdzono obecność neonikotynoidów: acetamiprydu i tiachloprydu. W czternastu próbkach miodu oznaczono acetamipryd (Mospilan), którego poziom w pięciu próbkach przekroczył najwyższy dopuszczalny poziom (NPD EU). W sześciu próbkach miodu wykryto obecność tiachloprydu (Proteus, Calypso). Ponadto, aż w jedenastu próbkach miodu stwierdzono obecność amitrazu (substancji aktywnej leków stosowanych do zwalczania *V. destructor*) oraz metabolitów amitrazu – DMF i DMPF. W próbkach plastrów woskowych wykryto acetamipryd i tiachlopryd, a w odsklepinach – DMF (metabolit amitrazu).

Uzyskane wyniki wskazują jednoznacznie na intensywną ochronę upraw rzepaku przez plantatorów, którzy stosują środki ochrony roślin na bazie mniej szkodliwych neonikotynoidów (acetamipryd i tiachlopryd), wielu substancji grzybobójczych, a nawet zakazanych środków fosforoorganicznych (w dwóch próbkach miodu i próbce pyłku wykazano obecność dimetoatu, a w jednej próbce plastra woskowego - chloropiryfosu). Pomijając pozostałości amitrazu, w dwóch próbkach wykryto pozostałości sześciu wyżej wymienionych środków ochrony roślin występujących jednocześnie.

Należy jednak podkreślić, że dolna granica oznaczalności (DGO) środków ochrony roślin w badanych produktach pszczelich, przy zastosowaniu wysoko wyspecjalizowanej aparatury, jest bardzo niska (0,001 - 0,01 mg/kg). W tym świetle, uzyskane wyniki pozostałości środków ochrony roślin dla większości przebadanych próbek produktów pszczelich wskazują na poziom zdecydowanie niższy od najwyższego poziomu dopuszczalnego (NPD EU) dla tych substancji.

ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH W MIODACH POZYSKANYCH Z LUBELSKIEJ PASIEKI MIEJSKIEJ ORAZ TERENÓW CZYSTYCH EKOLOGICZNIE

Magdalena Kunat¹, Maciej Sylwester Bryś¹, Marcin Grąż²,
Marcin Sudziński³, Aneta Agnieszka Ptaszyńska¹

¹Katedra Immunobiologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

²Katedra Biochemii i Biotechnologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

³Miejska Pasieka Artystyczna, Centrum Spotkania Kultur, plac Teatralny 1, 20-029 Lublin
magdalena.kunat@poczta.umcs.lublin.pl

Miód to produkt pochodzenia naturalnego wytwarzany przez pszczołę miodną *Apis mellifera*. Skład miodu uzależniony jest od gatunku rośliny, z której pszczoły pozyskują nektar lub spadź. Głównymi składnikami miodu są cukry proste: fruktoza (średnio około 38%) oraz glukoza (średnio około 31%). Do składników miodu zaliczyć również można białka (ok. 3%), a przede wszystkim enzymy takie jak: inwertaza, laktaza, α i β -amylaza, oksydaza glukozy, katalaza oraz fosfataza. Innymi składnikami są woda (średnio około 18%), składniki mineralne głównie potas, a także kwasy organiczne (cytrynowy, glukonowy oraz masłowy). Ponadto, w miodzie wykryto obecność kwasów fenolowych, które przedostają się do miodu z pyłku kwiatowego lub nektaru. Ich rolą u ludzi jest przeciwdziałanie chorobom cywilizacyjnym np. cukrzycy, nowotworom.

Celem doświadczenia było sprawdzenie obecności związków biologicznie czynnych tj. kwasu kumarowego, syringowego, wanilinowego, kawowego i cynamonowego w miodach pochodzących z pasieki miejskiej (śliwowy, wielokwiatowy i lipowy) oraz terenów czystych ekologicznie (spadziowy, faceliowy i wierzbowy). Analizę jakościową i ilościową kwasów fenolowych wykonano metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej HPLC. Ekstrakcję kwasów fenolowych przeprowadzono na kolumnkach Strata-X (500 mg), natomiast rozdział tych związków przy użyciu kolumny chromatograficznej Zorbax Eclipse Plus C18 (100 mm x 4,6 mm x 3,5 μ m, Agilent). Wykonano również analizę pyłkową, która umożliwiła oznaczenie w próbkach miodu pyłku przewodniego (1).

Wyniki doświadczenia wykazały obecność kwasu kawowego we wszystkich próbkach miodu z wyjątkiem miodu wierzbowego. W miodzie: śliwowym, spadziowym i wierzbowym zidentyfikowano kwas kumarowy i cynamonowy. W żadnej próbce miodu nie stwierdzono obecności kwasów wanilinowego i syringowego. Analiza chromatografów wykazała również obecność innych związków fenolowych w badanych próbkach miodu.

1. Bryś M.S., Stawiarz E., Kunat M., Sudziński M., Ptaszyńska A.A., Analiza mikroskopowa oraz wybrane właściwości miodów pozyskanych z pasieki miejskiej, Ogólnopolska Przyrodnicza Konferencja Naukowa „*Mater naturae*” – osiągnięcia, wyzwania i problemy nauk przyrodniczych, Lublin, 2019, 19-20.

ANALIZA PYŁKOWA I WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE MIODÓW POZYSKANYCH Z TERENÓW PODMIEJSKICH

Magdalena Kunat¹, Maciej Sylwester Bryś¹, Marcin Sudziński²,
Aneta Agnieszka Ptaszyńska¹

¹Katedra Immunobiologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

²Miejska Pasieka Artystyczna, Centrum Spotkania Kultur, Plac Teatralny 1, 20-029 Lublin
magdalena.kunat@poczta.umcs.lublin.pl

Pszczoły wytwarzają miód z nektaru roślin lub spadzi. Robotnice pszczoły miodnej przynoszą do ula zebrany nektar lub spadź, które gromadzą i pozostawiają w komórkach plastra do dojrzewania. Miód jest spożywany przez pszczoły oraz wykorzystywany do karmienia larw i konserwowania pyłku.

W 2019 roku z pasiek podmiejskich, zlokalizowanych 20 km od Lublina w miejscowości Czerniejów i Nowy Gaj, pozyskano 4 próbki miodu. Zgodnie z Polską Normą PN-88/A-77626 „Miód pszczeli” (1988) oraz Rozporządzeniem Ministra i Rozwoju Wsi z 2009 roku (Dz. U. z 2009 r., nr 17, poz. 94), przy użyciu mikroskopu Olympus CX21 oznaczono udział pyłku przewodniego w miodzie. Zawartość wody i cukrów w poszczególnych miodach oznaczono za pomocą refraktometru PAL-22S, a ich przewodność elektryczną właściwą za pomocą konduktometru CC-102.

W analizowanych próbkach miodu zidentyfikowano ziarna pyłku 20 taksonów, w tym 16 reprezentowanych przez rośliny nektarujące i 4 należących do roślin nienektarujących. Udział pyłku roślin nektarujących był zróżnicowany. Przeprowadzona analiza pyłkowa pozwoliła zaklasyfikować jedną próbkę jako odmianowy miód rzepakowy o udziale pyłku *Brassica napus* 81,76%. Pozostałe próbki sklasyfikowano jako miody wielokwiatowe, w których wysokim udziałem odznaczał się pyłek *Salix*, Brassicaceae (inne) i *Prunus* typ.

Zawartość wody w analizowanych miodach mieściła się w przedziale od 15 do 18%, zaś procentowy udział cukrów od 80,5 do 84,4%. Najwyższą przewodnością elektryczną właściwą charakteryzował się miód wielokwiatowy (0,45 mSxcm⁻¹), najniższą zaś miód rzepakowy (0,27 mSxcm⁻¹).

OCENA AKTYWNOŚCI MIKROBIOLOGICZNEJ MIODÓW TAJLANDZKICH

Beata Madras-Majewska¹, Patcharin Krutmuang², Sławomir Jaworski³,
Agnieszka Brzezińska¹

¹Samodzielna Pracownia Pszczelnictwa, Instytut Nauk o Zwierzętach, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,

²Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Thailand,

³Samodzielny Zakład Nanobiotechnologii i Ekologii Doświadczalnej, Instytut Biologii, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Miód jest substancją o właściwościach bakteriobójczych i bakteriostatycznych. Mikroflora miodu zmienia się wraz ze zmianami jego składu chemicznego. Skład chemiczny zależy od

pochodzenia botanicznego poszczególnych miodów, czynników środowiskowych i klimatycznych, a także przebiegu procesu powstawania i pozyskiwania miodów. W Tajlandii pszczelarze pozyskują duże ilości miodu niemal przez cały rok. Kraj ten prawie w całości znajduje się w strefie klimatu zwrotnikowego monsunowego. Wysoka temperatura i wilgotność utrudniają produkcję dojrzałego miodu, co wpływa na aktywność antybiotyczną tego produktu. Natomiast takie warunki środowiskowe sprzyjają rozwojowi oraz namnażaniu się bakterii zarówno gram-dodatnich jak i gram-ujemnych.

Celem badań była ocena aktywności mikrobiologicznej miodów tajlandzkich. Badania zostały wykonane w Samodzielnej Pracowni Pszczelnictwa, w laboratoriach Instytutu Nauk o Zwierzętach SGGW w Warszawie w 2019 roku. Materiał doświadczalny stanowiło 10 próbek miodów nektarowych pochodzących z Tajlandii: Liczi 1, Liczi 2, Wielokwiatowy 1, Wielokwiatowy 2, Wielokwiatowy 3, Kawowy 1, Kawowy 2, Kawowy 3, Longan 1, Longan 2. Miody zostały pozyskane bezpośrednio od pszczelarzy w 2018 roku. Oznaczenia wykonano w kierunku wyznaczenia strefy zahamowania wzrostu badanych drobnoustrojów w miodzie pozyskanym z pasiek zlokalizowanych na terenie prowincji Chiang Mai. Analizy mikrobiologiczne przeprowadzono metodą dyfuzyjną. W przeprowadzonych badaniach określono poziom aktywności antybiotycznej miodów względem 7 szczepów bakterii: *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Listeria monocytogenes* oraz *Enterococcus faecalis*. Wyżej wymienione analizy mikrobiologiczne wykonano dla wszystkich próbek miodu w trzech powtórzeniach.

Na podstawie przeprowadzonych analiz wykazano, że miody tajlandzkie mają najwyższą aktywność antybiotyczną względem trzech bakterii: *Salmonelli enterici*, *Escherichii coli* (bakterie gram-ujemne) oraz *Enterococcus faecalis* (gram-dodatnia). Stwierdzono, że miód liczi ma najsilniejsze działanie antybiotyczne względem bakterii gram-dodatnich, natomiast efekt zahamowania wzrostu bakterii gram-ujemnych był najsilniejszy dla miodu kawowego.

POZOSTAŁOŚCI KWASÓW ORGANICZNYCH W ZAPASIE ZIMOWYM PO ZWALCZANIU *VARROA DESTRUCTOR* PREPARATEM VARROMED

Teresa Szczęsna, Katarzyna Jaśkiewicz, Piotr Skubida, Ewa Waś,
Aneta Porębska, Piotr Semkiw

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

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

Kwasy organiczne (mrówkowy, szczawiowy i mlekowy), naturalnie występujące w miodzie są wykorzystywane w pszczelarstwie, głównie ekologicznym, do zwalczania pasożyta pszczoł *V. destructor*. Ze względu na to, że istnieje ryzyko związane z obecnością tych kwasów w miodzie w formie pozostałości po zabiegach terapeutycznych, bardzo ważne jest określenie, czy kwasy te przechodzą do zapasu zimowego i miodu.

Celem badań było określenie, czy kwasy organiczne (mrówkowy, szczawiowy) zastosowane w rodzinach pszczeli do zwalczania warrozy przechodzą do zgromadzonego przez pszczoły zapasu na zimę.

W rodzinach doświadczalnych do zwalczania warrozy zastosowano preparat VarroMed, który w swoim składzie zawiera m.in. kwas mrówkowy (5 mg/ml) i kwas szczawiowy dwuwodny (44 mg/ml). Preparat dozowano w uliczki międzyramkowe, 5-krotnie w sierpniu i wrześniu 2019 r., po zakończeniu pożytku towarowego. Grupę rodzin kontrolnych (nieleczonych) stanowiło 5 rodzin,

w których prowadzono ocenę osypu naturalnego pasożytów. Z rodzin kontrolnych (5 rodzin) i z rodzin doświadczalnych (10 rodzin) pozyskano próbki zapasu (łącznie 15) do badań pozostałości kwasu mrówkowego i szczawiowego. Oznaczenia w/w kwasów wykonano techniką wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detektorem z matrycą fotodiodową HPLC-DAD. Ekstrakcję badanych kwasów przeprowadzono techniką SPE z wykorzystaniem kolumni chromatograficznych Waters Plus QMA ion-exchange cartridge (Waters, Miliford, MA, USA).

W syropie cukrowym zastosowanym do dokarmiania rodzin kontrolnych i rodzin doświadczalnych nie wykryto badanych kwasów przy granicy wykrywalności wynoszącej 1 mg/kg. Średnia zawartość kwasu szczawiowego i kwasu mrówkowego w zapasach pozyskanych z rodzin kontrolnych wynosiła odpowiednio 11,76 i 6,16 mg/kg, a w zapasach pozyskanych z rodzin leczonych preparatem VarroMed - 3,13 i 11,13 mg/kg.

Uzyskane w niniejszych badaniach wyniki potwierdzają, że stosowanie do zwalczania pasożyta pszczoł *V. destructor* w rodzinach pszczelich preparatu VarroMed nie powoduje istotnego wzrostu zawartości kwasu szczawiowego i mrówkowego w zapasach. Przy prawidłowym stosowaniu tego preparatu jesienią, nie ma zatem niebezpieczeństwa, że zawarte w preparacie kwasy organiczne przedostaną się do pierwszego miodu wiosennego, pozyskanego w kolejnym sezonie pszczelarskim, a tym samym nie będą również wpływać na jego cechy organoleptyczne.

ROZWÓJ RODZIN TRZMIELICH NA POŻYTKU Z LIPY SREBRZYSTEJ

Aleksandra Łangowska¹, Piotr Zduniak², Dariusz Teper³

¹Pracownia Pszczelnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

²Zakład Biologii i Ekologii Ptaków, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

³Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Nektar lipy *Tilia* powszechnie uważany jest za toksyczny dla pszczoł, przede wszystkim dla trzmieli *Bombus*, gdyż pod kwitnącymi drzewami z tego rodzaju – w Polsce głównie pod lipą srebrzystą *Tilia tomentosa* Moench – obserwuje się masowe upadki tych owadów. Przyczyny obserwowanej śmiertelności nie są wyjaśnione, podobnie nie jest dokładnie znana jej skala. Jedyne szacunki pochodzą z Polski - spośród wszystkich osobników trzmiela oblatujących lipę srebrzystą, na ziemię spada i kończy tam życie kilka procent (Pawlikowski 2010). Pomimo spektakularności zjawiska wynikającej z masowości upadków, nadal jednak trudno ocenić, czy stanowi ono zagrożenie dla lokalnych populacji trzmieli. W naszych badaniach podjęliśmy próbę oceny wpływu pożytku z lipy srebrzystej na rozwój rodzin trzmieli. Młode (tj. z ok. trzydziestoma robotnicami) rodziny hodowlane trzmiela ziemnego *Bombus terrestris* L. ustawiono w trzech lokalizacjach w Poznaniu: w Ogrodzie Botanicznym, gdzie w zasięgu lotu trzmieli dostępne były kwitnące drzewa lipy srebrzystej, a także liczne inne rośliny pożytkowe; na osiedlu z wielkiej płyty, gdzie w zasięgu lotu trzmieli dostępne były kwitnące drzewa lipy srebrzystej, lecz inne rośliny pożytkowe były nieliczne; oraz w obrębie jednego z poznańskich klinów zieleni, gdzie w zasięgu lotu trzmieli nie było kwitnących drzew lipy, a inne rośliny pożytkowe były nieliczne. Połowa z eksperymentalnych rodzin w każdej lokalizacji była wyposażona w podkarmiaczkę z syropem cukrowym. Przed wystawieniem uli na powierzchnie badawcze robotnice oznakowano. Przeżywalność znakowanych robotnic była większa w rodzinach dokarmianych syropem, ale jednocześnie – niezależnie od dokarmiania – istotnie najwyższa w Ogrodzie Botanicznym, pomimo dostępności pożytku z lipy srebrzystej. Ze względu na niewielką liczbę ulików nie można natomiast stwierdzić istotności różnic, zaobserwowanych pomiędzy rodzinami, w przyroście liczby komórek i liczby robotnic: w Ogrodzie Botanicznym zaobserwowano bardzo wyraźny przyrost liczby komórek w gnieździe, szczególnie wśród rodzin niedokarmianych; przyrost liczby robotnic w niedokarmianej rodzinie ustawionej na osiedlu mieszkaniowym był ujemny. Obserwacje te pozwalają jedynie spekulować, że brak źródła pokarmu, szczególnie pyłku kwiatowego, jest bardziej dotkliwy dla rodzin trzmieli, niż dostępność pożytku z lipy srebrzystej. Ponadto wyniki pozwalają przypuszczać, że nektar tej lipy jest rzeczywiście toksyczny dla osobników dorosłych trzmiela ziemnego, ale skutki tej toksyczności dla rodziny mogą być niwelowane przez dostępność alternatywnych źródeł nektaru.

WPLYW ZANIECZYSZCZEŃ NA SUKCES ROZRODCZY MURAREK OGRODOWYCH (*OSMIA BICORNIS*)

Hajnalka Szentgyörgyi¹, Katarzyna Zięba², Paweł Miśkowiec²,
Agnieszka Moos-Matysik², Krystyna Czekońska³

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

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

³Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Al. 29 Listopada 56, 31-425 Kraków

Jednym z czynników wpływających na sukces rozrodczy pszczoł samotnych jest zanieczyszczenie środowiska. Pszczoły w czasie rozwoju mogą odżywiać się pokarmem przyniesionym przez samice, zawierającym wiele szkodliwych substancji obecnych w środowisku. Wykazano, że wysoki poziom metali ciężkich w pokarmie powoduje zmniejszenie masy ciała murarek ogrodowych, zwiększoną śmiertelność oraz zmianę proporcji płci wśród wygryzających się osobników. Celem naszych badań było opisanie, jak rozwijają się murarki i jaki mają sukces rozrodczy w terenach o różnym stopniu zanieczyszczenia metalami ciężkimi oraz węglowodorami aromatycznymi.

Materiał do badań stanowiły próbki pyłku z gniazd murarek ogrodowych oraz imago z kokonów zebranych pod koniec sezonu, po zakończeniu rozwoju pszczoł i po ich hibernacji. Gniazda rozmieszczone były na dziewięciu powierzchniach badawczych w okolicach Krakowa i Olkusza, w latach 2017 i 2018. W pierwszym roku badań średnia zawartość zanieczyszczeń była wyższa w pyłku niż w ciałach pszczoł, a w drugim roku była wysoka zarówno w pyłku, jak i ciałach pszczoł. Podwyższony poziom zanieczyszczeń mierzony w 2018 roku miał wpływ na zmniejszenie masy całkowitej kokonów obu płci na terenach o wyższym zanieczyszczeniu, natomiast 2017 roku nie zaobserwowano podobnej zależności. Pomiedzy testowanymi terenami różniącymi się stopniem zanieczyszczenia nie zaobserwowano zmian w liczbie wybudowanych komórek gniazdowych przez samice, sukcesie rozrodczym pszczoł (mierzonym, jako liczba kokonów/liczba komórek założonych w gnieździe), ani w proporcji płci.

Zanieczyszczenie środowiska metalami ciężkimi oraz węglowodorami aromatycznymi, a co za tym idzie zanieczyszczenie pyłku zebranego przez samice murarek na tych terenach wyraźnie zmniejsza masę imago, jednak nie wpływa istotnie na sukces zakładania gniazd, na proporcję płci oraz proporcję larw osiagających etap budowy kokonu.

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

ZMIANY ZGRUPOWAŃ TRZMIELI (*BOMBUS LATR.*) W KARKONOSZACH 1989-2019

Aneta Sikora^{1,2}, Paweł Michoła², Marcin Sikora^{2,3}

¹Karkonoski Park Narodowy z siedzibą w Jeleniej Górze, ul. Chałubińskiego 23, 58-570 Jelenia Góra

²Stowarzyszenie Natura i Człowiek, ul. Legnicka 65, 54-206 Wrocław

³Centrum Nauki Keplera – Centrum Przyrodnicze, ul. Gen. J. Dąbrowskiego 14, 65-021 Zielona Góra

Rejony górskie są jednymi z najsłabiej poznanych w zakresie Apoidea rejonów Polski. Obecnie w dobie postępujących zmian klimatycznych można wnioskować, że najwyższe położone obszary ulegają największym zmianom średnich temperatur. Co za tym idzie przeobrażeniom

ulegają zbiorowiska roślin i zwierząt. Trzmiele jako owady strefy klimatu umiarkowanego, zależne od roślinności kwitnącej mogą podlegać nieprzewidywanym przemianom adaptując się do nowych warunków środowiskowych. Same Karkonosze na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat uległy przeobrażeniu ze względu na wpływ kwaśnych deszczy i zmiany struktury drzewostanu. Obecnie odradzające się karkonoskie lasy są zupełnie innym siedliskiem niż te z przełomu lat 80-tych i 90-tych.

Celem badań było stwierdzenie zmian zachodzących w zgrupowaniach trzmieli i trzmielców na obszarze Karkonoszy w latach 1989 - 2019, a także analiza potencjalnych czynników wpływających na te zmiany. W tym celu posłużono się danymi zebranymi przez Pawlikowskiego na przełomie lat 80/90. Aktualne dane o rozmieszczeniu trzmielowatych na terenie Karkonoszy zebrano w latach 2013 – 2019. Ocenę fauny trzmieli prowadzono metodą transektów na czas – 200 m/30 min. Owady były liczone, klasyfikowane do gatunku przyżyciowo, z określeniem oblatywanych gatunków roślin. Obserwacje prowadzono od maja do sierpnia w godzinach 10-19. Monitoringiem objęto 20 stanowisk na przełomie lat 80/90 oraz 21 stanowisk w latach 2013-2019 reprezentujących wszystkie piętra roślinne Karkonoszy.

Łącznie na terenie Karkonoszy stwierdzono występowanie 13 gatunków trzmieli i 4 gatunków trzmielców na przełomie lat 80/90 i 16 gatunków trzmieli i 8 gatunków trzmielców w latach 2013-2019. Dominującymi gatunkami były: trzmiel gajowy *B. lucorum*, trzmiel leśny *B. pratorum*, trzmiel rudy *B. pascuorum* i trzmiel różnobarwny *B. soroeensis*. Do najrzadziej stwierdzanych gatunków należały: trzmiel szary *B. veteranus*, trzmiel żółty *B. muscorum*, trzmiel tajgowy *B. jonellus* i trzmiel wschodni *B. semenoviellus*. Ewenementem było odnalezienie dawno nie potwierdzanego w kraju trzmielca czterobarwnego *B. quadricolor*.

SPOŁECZNY MONITORING TRZMIELI (*BOMBUS LATR.*) Z WYKORZYSTANIEM MOBILNEJ APLIKACJI „ZNAJDŹ TRZMIELA”

Marcin Sikora^{1,3}, Aneta Sikora^{1,2}, Paweł Michoła^{1,2}

¹Stowarzyszenie Natura i Człowiek, ul. Legnicka 65, 54-206 Wrocław

²Karkonoski Park Narodowy z siedzibą w Jeleniej Górze, ul. Chałubińskiego 23, 58-570 Jelenia Góra

³Centrum Nauki Keplera – Centrum Przyrodnicze, ul. Gen. J. Dąbrowskiego 14, 65-021 Zielona Góra

Nauka obywatelska (ang. citizen science) jest stosunkowo nowym pojęciem, jednakże w ostatnich latach stała się niezwykle prężnie rozwijającą dziedziną. Polega ona na założeniu, że to mieszkańcy i obywatele dostarczają wartościowych danych, które następnie są przetwarzane przez naukowców. Powstałe w ten sposób bazy danych są niezwykle obszerne i umożliwiają szczegółowy i skrupulatny monitoring gatunków roślin i zwierząt, często zagrożonych wyginieciem. Ułatwiony dostęp do narzędzi interaktywnych, jak aplikacje na mobilne urządzenia umożliwiają zbieranie danych przyrodniczych (i nie tylko) na niespotykanym dotąd poziomie, ukazując potencjał dużej grupy użytkowników w porównaniu do ograniczonej liczby naukowców, badających dany fenomen. Z tego właśnie powodu Stowarzyszenie Natura i Człowiek postanowiło wykorzystać możliwości nauki obywatelskiej organizując akcję społecznego monitoringu trzmieli (*Bombus LATR.*) za pomocą darmowej aplikacji „Znajdź trzmiela” na urządzenia mobilne z systemem Android i iOS.

Dane z aplikacji pochodzą z dwóch sezonów wegetacyjnych w latach 2018 i 2019. Ogólnie w czasie trwania monitoringu zgłoszono 852 zdjęć przedstawiających trzmiele, z czego dało się oznaczyć owady na 826 fotografiach. Ze wszystkich przesłanych zgłoszeń udało oznaczyć się łącznie 19 gatunków trzmieli i 5 gatunków trzmielców, w tym 6 gatunków rzadkich i zagrożonych wyginieciem. Ogółem gatunki pospolite były sfotografowane 710 razy, gatunki mniej pospolite

umieszczono na 48 fotografiach, gatunki rzadkie i bardzo rzadkie pojawiły się na 14 zdjęciach, natomiast trzmielce na 54.

Większość gatunków trzmieli jest stosunkowo łatwa do rozpoznania, nawet na średniej jakości zdjęciu. Wszystkie wątpliwości w oznaczaniu były konsultowane z prof. Tadeuszem Pawlikowskim z UMK w Toruniu.

WYKORZYSTANIE ROŚLIN OKRYWOWYCH Z RODZAJU *GERANIUM* L. DO WZBOGACANIA BAZY POŻYTKOWEJ PSZCZÓŁ W MIEŚCIE

Marzena Masierowska, Ernest Stawiarz

Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Rośliny okrywowe to szybko rozrastające się niskie rośliny ozdobne, tworzące zwarte runo. Mają one istotne znaczenie w zieleni miejskiej, gdzie mogą zajmować znaczne powierzchnie. Do roślin okrywowych o wysokich walorach dekoracyjnych zaliczane są entomofilne byliny z rodzaju bodziszek *Geranium* L. Przeprowadzone wieloletnie badania miały na celu określenie potencjału tej grupy roślin jako źródła pożytku dla pszczoły miodnej i innych pszczoł występujących na terenach miast. Zbadano fenologię kwitnienia, produkcję nektaru, wydajność pyłkową oraz intensywność odwiedzin kwiatów przez owady u 2 gatunków rodzimych - *Geranium sanguineum* i *G. phaeum* oraz 2 gatunków introdukowanych - *G. macrorrhizum* i *G. platypetalum*. Badania prowadzono na terenie Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie (51°16' N; 22°16' E).

Obserwowane byliny charakteryzowały się obfitym kwitnieniem i zapewniały ciągłość pożytku w okresie od końca IV do końca VII. Najwyższymi parametrami nektarowania i produkcji pyłku odznaczały się kwiaty *Geranium macrorrhizum*. Średnie masy nektaru i cukrów wydzielonych w nektarze przez 10 kwiatów tego gatunku 5-krotnie przewyższały wartości uzyskane dla pozostałych taksonów, a wydajność cukrowa z jednostki powierzchni (8,3 g · m⁻²) była 10-krotnie wyższa. Średnia masa pyłku oferowana owadom przez 10 kwiatów tego bodziszka wyniosła 25,8 mg a szacowana masa pyłku z jednostki powierzchni to 5,1 g · m⁻².

Pszczoły miodne, które dominowały wśród owadów pracujących na kwiatach bodziszek, najintensywniej odwiedzały kwiaty *G. macrorrhizum* i *G. platypetalum*. Głównym pożytkiem zbieranym przez owady był nektar, który charakteryzował się umiarkowanie wysoką lub wysoką koncentracją cukrów.

Wyniki przeprowadzonych badań i obserwacji pokazują, że okrywowe gatunki bodziszek, sadzone na znacznych powierzchniach mogą istotnie wzbogacić wiosenne źródło pokarmu dla pszczoł w ekosystemach miejskich.

NEKTAROWANIE KWIATÓW MALINY WŁAŚCIWEJ FORMY JESIENNEJ

Zbigniew Kołtowski

Instytut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

Malina właściwa (*Rubus idaeus* L.) to wieloletni gatunek z rodziny różowatych (Rosaceae). W Polsce jest pospolity na całym obszarze kraju i powszechnie uprawiany. Formy letnie rozpoczynają kwitnienie na przełomie maja i czerwca na pędach zeszłorocznych pozostawionych do owocowania. Jednak plantacje tej formy malin wymagają specjalnych rusztowań. Obecnie większą popularność zdobywają formy jesienne malin, które wycina się całkowicie na zimę, więc nie wymagają podpór. Kwitną i owocują pędy wyrosłe w danym sezonie wegetacyjnym. Formy jesienne maliny zwykle zaczynają kwitnąć z początkiem lipca, a pełnię owocowania osiągają na przełomie lipca i sierpnia.

W latach 2013-2015 w kolekcji roślin miododajnych Zakładu Pszczelnictwa w Puławach badano nektarowanie kwiatów maliny właściwej formy jesiennej. Niestety nie były to sprzyjające lata pod względem warunków termiczno-wilgotnościowych, szczególnie w drugiej połowie lata, tj. w miesiącu sierpniu. Średnia dobową temperaturą w roku 2013 oscylowała w lipcu od 14,9°C do 28,3°C, a w sierpniu od 14,4°C do 28,8°C. Suma opadów wynosiła odpowiednio 43,0 i 10,4 mm. W roku 2014 lipiec był podobny jak w 2013 roku, ze średnią dobową w granicach 15,6-24,3°C lecz sierpień był nieco chłodniejszy (11,9-25,2°C). Zanotowano jednak dużo wyższe opady w tych miesiącach, odpowiednio 87,1 i 125,5 mm. W roku 2015 średnia dobową temperaturą lipca była w zakresie 13,4-25,4°C z umiarkowanymi opadami 62 mm. Sierpień natomiast od pierwszych dni był niespotykane upalny, ze średnią dobową od 16,9°C do 28,9°C. Dodatkowo, pierwsze bardzo skromne opady około 3 mm zanotowano dopiero 25 sierpnia. Taka pogoda sprawiła, że wszystkie potencjalne rośliny pożytkowe dla pszczoł po prostu zasychały.

W wyniku tak ukształtowanych warunków pogody w powyższych latach, jedynie w roku 2014 udało się przeprowadzić pełną ocenę wartości pszczelarskiej maliny jesiennej według aktualnie stosowanej metodyki. W latach 2013 i 2015, z powodu zasychania roślin i niemożności policzenia liczby kwiatów na jednostce powierzchni, oceniono jedynie nektarowanie kwiatów tego gatunku. Początek kwitnienia odmiany Polana w Puławach notowano między 20 czerwca, a 9 lipca. W roku 2014 kwitnienie trwało do 4 września. Całkowita masa nektaru wydzielanego przez 10 kwiatów w latach badań wahała się od 213,5 do 288,7 mg, a koncentracja cukrów w nektarze od 46,7 do 57,0%. Masa cukrów z 10 kwiatów oscylowała w granicach 111,0-119,4 mg. W roku 2014 stwierdzono średnio 245 pędów i kwiatostanów na 10 m² i 35,6 kwiatów w kwiatostanie. Stanowiło to 874 kwiaty na 1 m² i pozwoliło obliczyć wydajność cukrową na około 104 kg cukrów z 1 ha. Obłot kwiatów maliny jesiennej do momentu utraty pełnego turgoru roślin we wszystkich latach obserwacji był bardzo dobry, a w roku prowadzenia pełnych analiz w godzinach południowych wynosił ponad 3 pszczoły miodne na 1 m².

OCENA MOŻLIWOŚCI HODOWLI MURARKI ROGATEJ (*OSMIA CORNUTA*) W WARUNKACH KLIMATYCZNYCH POLSKI

Mikołaj Borański¹, Dariusz Teper¹, Barbara Zajdel², Kornelia Kucharska³

¹Institut Ogrodnictwa, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

²Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie

³Katedra Biologii Środowiska Zwierząt. SGGW w Warszawie

e-mail: mikolaj.boranski@inhort.pl

Murarka rogata (*O. cornuta*) jest gatunkiem zbliżonym pod względem biologii do murarki ogrodowej (*O. rufa*). Oba gatunki są wczesnowiosenne, polielekcyjne i chętnie tworzą agregacje gniazd w różnego typu nadziemnych otworach. Podczas gdy murarka ogrodowa jest jedną z najpospolitszych i najliczniejszych pszczoł samotnic w Polsce, murarka rogata jest gatunkiem rzadkim. Jedyne jej naturalne stanowisko stwierdzono na Wyżynie Krakowsko-Wieluńskiej. *O. cornuta*, chociaż występuje prawie w całej Europie, to jednak najliczniejsza jest w rejonach kontynentu o łagodniejszym klimacie. Dotychczas murarka rogata była z powodzeniem hodowana i wykorzystywana do zapylania upraw w południowych krajach Europy - m.in. w Serbii, Hiszpanii, we Włoszech i 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. Badania prowadzono podczas dwóch sezonów, w latach 2018 - 2019. Namnażanie obu gatunków prowadzono w osobnych skrzynkach gniazdowych, oddalonych od siebie o około 150 m. W poszczególnych skrzynkach umieszczono po 1 tys. materiałów gniazdowych (20 cm trzciniowe 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 pożytkowe.

Stopień wylęgu pszczoł z kokonów, w obu latach badań, był dobry i wyniósł średnio 96% dla murarki ogrodowej i 84% dla murarki rogatej. Ocena zasiedlenia gniazd obu gatunków wykazała zróżnicowanie w zależności od roku badań. Podczas cieplejszej wiosny w 2018 r. zasiedlenie gniazd *O. cornuta* było zadowalające i wyniosło 66%, natomiast w kolejnym sezonie tylko 31%. Taki wynik należy uznać za niezadowalający. U murarki ogrodowej w 2018 r. stwierdzono 100% zasiedlenia, a w 2019 r. zaledwie 50%. Z hodowli murarki rogatej, po sezonie 2018, uzyskano 5-krotny przyrost populacji, a z kolonii murarki ogrodowej aż ponad 8-krotny. Taki współczynnik przyrostu *O. cornuta* jest zadowalający i pozwala na dość szybkie zwiększanie populacji tej pszczoły. Należy jednak zwrócić uwagę na niezwykle ciepłą wiosnę 2018 r. W sezonie 2019, w mniej sprzyjających warunkach pogodowych, oba gatunki uzyskały zbliżony, ok. 2-krotny, współczynnik przyrostu populacji.

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

OCENA LICZEBNOŚCI APIFORMES NA TERENACH INTENSYWNYCH UPRAW ROLNICZYCH

Dariusz Teper, Mikołaj Borański, Zbigniew Kołtowski

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

e-mail: mikolaj.boranski@inhort.pl

Zapylenie kwiatów jest jednym z najważniejszych, a jednocześnie najtańszym czynnikiem plonotwórczym. Determinuje ono możliwość uzyskania wysokiego plonu nasion i owoców. Do najważniejszych upraw, których plon uzależniony jest od zapylenia przez owady, można zaliczyć rośliny sadownicze, rzepak, grykę oraz wiele gatunków zielarskich i warzyw, w szczególności ich plantacje nasienne. Wśród owadów, największe znaczenie w zapyłaniu roślin odgrywa nadrodzina pszczół. Właściwa ocena liczebności i składu gatunkowego zapyłaczy daje możliwość określenia ich znaczenia na plantacjach roślin owadopylnych, i skutecznej interwencji w przypadkach ich niedostatecznej liczby.

Celem badań była ocena liczebności pszczół (Apiformes) na terenach intensywnych upraw rzepaku i gryki w rejonie Puław. Badania przeprowadzono w latach 2016-2019, na plantacjach: rzepaku ozimego (*Brassica napus* L. ssp. *napus*) w 6 lokalizacjach. Powierzchnie badanych plantacji rzepaku wynosiły od 10 do 103 ha; oraz na plantacjach gryki (*Fagopyrum esculentum* Moench) w 7 lokalizacjach. Badawcze plantacje gryki miały powierzchnie od 2 do 7 ha. Obserwacje wykonywano w dni pogodne, na początku, w pełni i pod koniec okresu kwitnienia roślin, przy temperaturze powietrza powyżej 21°C. Liczebność pszczół 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 pszczół (sekcja Apiformes) podczas pojedynczego przemarszu. Obserwacje prowadzono w częściach brzeżnych i środkowych plantacji.

Wśród pszczół występujących na rzepaku ozimym w okolicach Puław, pod względem liczebności, dominowały pszczoły miodne *Apis mellifera* L. (98%). Obserwowano również, nielicznie występujące, pszczoły samotnice, głównie z rodzaju *Andrena*, oraz trzmiele *Bombus*. Wśród Apiformes występujących na gryce również dominowały pszczoły miodne *Apis mellifera* L. (92%), przy znacznym udziale trzmieli (5%) i pszczół samotnic. W obu przypadkach zagęszczenie pszczół w rejonie objętym badaniami było daleko niewystarczające do dobrego zapylenia upraw i wyniosło: rzepak - średnio 0,8 pszczoły na 1 m²; gryka średnio 1,5 pszczoły na 1 m².

Praca została wykonana w ramach programu wieloletniego (2015-2020), zadanie 4.2, „Ocena bioróżnorodności owadów zapyłających i pożytków pszczelich” wchodzącego w zakres tematu „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

GATUNKI ROŚLIN ATRAKCYJNE DLA TRZMIELI W OGRODZIE BOTANICZNYM UMCS W LUBLINIE. RODZIME CZY OBCEGO POCHODZENIA?

Agnieszka Dąbrowska

Ogród Botaniczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Sławinkowska 3, 20-810 Lublin
Polskie Towarzystwo Botaniczne, Oddział Lubelski

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

Zapylenie kwiatów jest niezbędnym procesem płciowego rozmnażania roślin okrytozalążkowych. Dla większości z nich korzystne jest zapylenie obcym pyłkiem, do czego w strefie klimatu umiarkowanego głównie przyczyniają się owady. Wśród nich duże znaczenie mają trzmiele *Bombus*. Ich lista roślin pokarmowych obejmuje gatunki o trudno dostępnym nektarze i niekiedy skomplikowanej budowie kwiatów, jak u przedstawicieli rodzin: jasnotowatych (Lamiaceae), bobowatych (Leguminosae) i babkowatych (Plantaginaceae). Współżycie pszczołowatych z kwiatami jest często tak ścisłe, że kwiaty wyspecjalizowane w swojej budowie, nie mogą wytwarzać nasion, jeśli zabraknie im odpowiednich zapylaczy. Stąd pochodzi ścisła zależność rozmieszczenia geograficznego niektórych gatunków roślin (np. tojadu) od zasięgów geograficznych trzmieli.

Celem pracy było zbadanie atrakcyjności roślin pożytkowych pochodzących z różnych regionów geograficznych dla trzmieli. Ponadto, porównano preferencje pokarmowe trzmieli tzw. zapylaczy ogólnych – trzmieli krótko- i średniojęzyczkowych oraz specjalistów – długojęzyczkowych. Sprawdzono, czy trzmiel ogrodowy *B. hortorum* ograniczał się tylko do żerowania na jednym gatunku lub rodzaju roślin, czy wykazywał tendencję do polilektycznej diety.

Badania prowadzono w latach 2018–2019 w Ogrodzie Botanicznym, Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie. Skład gatunkowy trzmieli oraz rozpoznanie roślin pożytkowych dla trzmieli, określano metodą obserwacji w czasie 30 minut, poruszając się wzdłuż rabat z roślinami potencjalnie atrakcyjnymi dla owadów zapylających. Obserwacje prowadzono w trakcie sezonu wegetacyjnego, tj. w okresie marzec-wrzesień, dwa razy w tygodniu, w godzinach 10.00–15.00, w warunkach pogodowych sprzyjających trzmielom. Po identyfikacji, wszystkie gatunki roślin odwiedzane przez trzmiele zostały przypisane do jednej z czterech kategorii biogeograficznych: rodzime – polskie, ojczyście – palearktyczne, nearktyczne i neotropikalne.

W trakcie badań terenowych przeprowadzono obserwację około 1350 taksonów roślin, z czego na 255 zaobserwowano żerujące trzmiele. Zidentyfikowano 7 gatunków trzmieli: *B. hypnorum*, *B. hortorum*, *B. lapidarius*, *B. sylvarum*, *B. pascuorum*, *B. pratorum* i Terrestribombus group (*B. terrestris* i *B. lucorum*). Wizyty trzmieli na roślinach odbywały się w oparciu o dostępność zasobów kwiatowych (pyłku i nektaru), a nie pochodzenia roślin. Cztery z nich: *B. hypnorum*, *B. lapidarius*, *B. pascuorum* i Terrestribombus grup koncentrowały swoją aktywność na roślinach palearktycznych (65% taksonów) i nearktycznych (34%), podczas gdy *B. hortorum*, *B. sylvarum* i *B. pratorum* preferowały gatunki roślin pochodzące z ich rodzimego zasięgu palearktycznego. Gatunki rodzime flory Polski były atrakcyjne dla wszystkich gatunków trzmieli. Największą liczbę roślin odwiedziły trzy gatunki trzmieli: *B. lapidarius* – 140 taksonów, Terrestribombus group – 139, *B. pascuorum* – 106. Trzmiel ogrodowy wybierał kwiaty o długiej koronie z głęboko ukrytymi nektarnikami. W trakcie sezonu odwiedził 76 gatunków roślin należących do 16 rodzin botanicznych, co świadczy o jego zróżnicowanej diecie.

ZAPYLANIE JABŁONI (*MALUS DOMESTICA*) Z UDZIAŁEM MURARKI OGRODOWEJ *OSMIA RUFA* L. W WARUNKACH IZOLATOROWYCH I JEGO WPŁYW NA ILOŚĆ I JAKOŚĆ PLONU OWOCÓW

Monika Fliszkiewicz, Katarzyna Trzpił, Karol Giejdasz

Pracownia Pszczelnictwa, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Polska jest pierwszym w Unii Europejskiej i trzecim na świecie producentem jabłek (po Chinach i Stanach Zjednoczonych). W Polsce jabłka dominują w krajowych zbiorach owoców, w latach 2016–2018 zbiory jabłek sięgały nawet 78% łącznej produkcji sadowniczej. Pszczoła murarka ogrodowa (*Osmia rufa* L.), która chętnie odwiedza rośliny z rodziny *Rosaceae*, jest często wykorzystywana do zapylania upraw sadowniczych.

Celem naszej pracy była ocena wpływu zapylania przez murarkę ogrodową kwiatów wybranych odmian jabłoni na ilość i jakość uzyskanego plonu.

Doświadczenie przeprowadzono w 2019 roku w sadzie towarowym zlokalizowanym w Bruszczewie (pow. kościański, woj. wielkopolskie), na trzech odmianach jabłoni (Lobo, Piros i Sampion Red). Do eksperymentu losowo wybrano po 15 drzew z każdej odmiany i utworzono z nich 3 grupy doświadczalne. Pierwszą grupę doświadczalną (samozapylenie) stanowiły drzewa osłonięte izolatorami z gazy i bez dostępu owadów, drugą drzewa w izolatorach, pod które wpuszczano kilkanaście osobników murarki ogrodowej. Natomiast pięć drzew tylko oznakowanych stanowiły trzecią grupę – wolne zapylanie.

Niezależnie od odmiany sposób zapylenia miał wpływ na powstawanie zawiązków i rozwój owoców. Procent powstałych zawiązków w stosunku do początkowej liczby kwiatów w grupie wolne zapylanie wynosił: 79, 77, 95 (odpowiednio dla odmiany Lobo, Piros, Sampion Red), z udziałem murarki ogrodowej: 64, 49, 69 i był wyższy niż w grupie samozapylenie: 17, 25, 57. Podobnie procent powstałych owoców był najwyższy w grupie wolne zapylanie (30, 49, 30), nieco niższy przy zapylaniu z udziałem murarki ogrodowej (21, 33, 21) i najniższy w grupie samozapylenie (0,4, 17, 12).

W owocach, które powstały w drodze samozapylenia średnia liczba nasion zależnie od odmiany wynosiła od 1 do 2,3; z udziałem murarki ogrodowej od 3,5 do 10,3; wskutek zapylenia wolnego od 6,6 do 13,3.

Zapylenie krzyżowe z udziałem murarki ogrodowej lub owadów swobodnie latających spowodowało prawie dwukrotny wzrost plonu ogólnego z drzewa u odmiany Sampion Red. U odmiany Piros w zapylaniu wolnym uzyskano czterokrotny wzrost plonu, a w izolatorach z murarką ogrodową był on około 30% wyższy w stosunku do samozapylenia. Odmiana Lobo w drodze samozapylenia prawie w ogóle nie wydała plonów, a plon z drzew zapyłanych przez murarkę ogrodową był taki sam jak w grupie wolne zapylanie.

OCENA MOŻLIWOŚCI REPRODUKCJI MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA RUFA* L.) NA TERENIE WYBRANYCH LEŚNYCH PLANTACJI NASIENNYCH

Mateusz Kęsy, Monika Fliszkiewicz, Weronika Banaszak-Cibicka

Pracownia Pszczelnictwa, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Wojśka Polskiego 71C, 60-625 Poznań

W związku z dużym zapotrzebowaniem na materiał siewny drzew liściastych w Lasach Państwowych, podjęto próbę wprowadzenia pszczoły murarki ogrodowej (*Osmia rufa* L.) do Leśnych Plantacji Nasiennych, w celu określenia możliwości wykorzystania jej jako czynnika

zwiększającego plonowanie upraw. Istotnym elementem prowadzonych badań była także ocena możliwości reprodukcji tej pszczoły na terenie Leśnych Plantacji Nasiennych, aby możliwe było wykorzystanie pokolenia potomnego jako zapylacza w kolejnych latach.

Badania przeprowadzono w 2018 oraz 2019 roku na terenie 4 plantacji nasiennych lipy drobnolistnej (*Tilia cordata* Mill.), 2 dębu bezszypułkowego (*Quercus petraea* Liebl.) oraz 2 czereśni ptasiej (*Prunus avium* L.). Na początku kwitnienia drzew na terenie każdej plantacji wystawiono sztuczne gniazda z trzciny pospolitej oraz po 1000 szt. oprzędów z imago. W miesiącach zimowych, przeprowadzono analizę gniazd, oceniając całkowitą liczbę komór zbudowanych przez murarkę, komór spasożytnawych oraz tych, w których znaleziono zamarłe larwy, jak również liczbę uzyskanych oprzędów.

Na uprawach nasiennych lipy drobnolistnej tempo reprodukcji pszczoł (stosunek liczby oprzędów uzyskanych do liczby wystawionych) w 2018 roku wyniosło od 0,8 do 2,0. W 2019 roku obserwowano wysokie temperatury w okresie wystawienia pszczoł, co przyczyniło się do słabego rozwoju owadów na tych powierzchniach (od 0 do 0,04). Na plantacjach dębu w 2018 roku tempo reprodukcji wyniosło 2,4 i 4,5; natomiast w 2019 roku 0,6 na obu powierzchniach. Na terenie upraw czereśni ptasiej odnotowano w 2018 roku wartości 3,8 i 3,1 natomiast w 2019 odpowiednio 2,1 i 0,5. Ocenie poddano również liczbę komór spasożytnawych w stosunku do całkowitej liczby komór zbudowanych przez samice murarki. W 2018 roku spasożytnawienie komór lęgowych wyniosło dla upraw: lipy od 0-15%, dla dębu 0-1% a dla czereśni 0%. Natomiast w 2019 roku na terenie plantacji: lipy 53-80%, dębu 17-21% oraz czereśni 1-9%. Udział zamarłych larw w obrębie wszystkich plantacji wyniósł 0-41% i był najwyższy w 2018 roku na uprawach lipy drobnolistnej.

Z przeprowadzonych badań wynika, iż na możliwość reprodukcji murarki ogrodowej na terenach leśnych plantacji nasiennych, największy wpływ miały warunki pogodowe oraz gatunek drzew.

ZAANGAŻOWANIE OBYWATELI W MONITORING ZAGROŻONYCH GATUNKÓW PSZCZOŁ Z RODZAJU XYLOCOPA

Paweł Michoła¹, Aneta Sikora^{1,2}, Marcin Sikora^{1,3}

¹Stowarzyszenie Natura i Człowiek, ul. Legnicka 65, 54-206 Wrocław

²Karkonoski Park Narodowy z siedzibą w Jeleniej Górze, ul. Chałubińskiego 23, 58-570 Jelenia Góra

³Centrum Nauki Keplera – Centrum Przyrodnicze, ul. Gen. J. Dąbrowskiego 14, 65-021 Zielona Góra

Rodzaj zadrzechnia to pszczoła reprezentowana w naszym kraju przez dwa gatunki - zadrzechnia fioletowa *X. violacea* i zadrzechnia czarnoroga *X. valga*. Obydwa gatunki wpisane są na Czerwoną Listę Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce. Rodzaj ten jest stosunkowo łatwy do rozpoznania w terenie, nawet przez laików, ponieważ charakteryzuje się masywnym ciałem ubarwionym na czarno oraz ciemnymi skrzydłami połyskującymi kolorem fioletowym. Przyżyciowe rozróżnienie pomiędzy tymi dwoma gatunkami jest trudne, natomiast możliwe na podstawie różnic gatunkowych u samców. Pszczoła ta gniazduje w martwym, spróchniałym drewnie, drążąc charakterystyczne korytarze.

Obecność zadrzechni fioletowej *Xylocopa violace* odnotowywano na początku XX wieku, a potem dopiero na przełomie XX/XXI wieku. Były to jednostkowe doniesienia, które jednak po 70 latach nieobecności tej pszczoły pozwoliły zastanowić się nad fenomenem powrotu na obszar naszego kraju. Dodatkowo pszczoła zwiększyła obszar swojego występowania i przekroczyła północną granicę zasięgu dochodzącą wcześniej do Polesia Lubelskiego.

Na podstawie powyższych przesłanek postanowiono wykorzystać zadrzechnie jako obiekt badań naukowych przy udziale społecznego zaangażowania obywatelskiego. W tym celu opracowano i wdrożono w 2016 r. projekt „Fioletowa pszczoła”, którego założeniem jest gromadzenie zgłoszeń zadrzechni na podstawie zdjęcia i koordynatów geograficznych dostarczanych przez wolontariuszy z całej Polski. Twórcą programu jest Stowarzyszenie Natura i Człowiek, którego członkowie – naukowcy i specjaliści przetwarzają, przechowują i opracowują dane. Wykorzystywane są wszystkie możliwe kanały informacyjne, aby dotrzeć do jak najszerszego grona społecznego, tj. strona funpage Stowarzyszenia NiC na Facebook’u, wywiady w radio i telewizji, artykuły prasowe. Efektem trwających od 4 lat działań jest 591 zgłoszeń wolontariuszy, z czego 38% to zgłoszenia poprawne, a 62% to zgłoszenia nieważne (niezawierające zdjęcia, bądź zdjęcia przedstawiające innego owada). Wolontariusze w 65% przesłali informację drogą mailową, reszta skorzystała z kanału FB. Dzięki tym zgłoszeniom wskazano 162 miejscowości występowania pszczoł rodzaju zadrzechnia Polsce, koncentrujące się głównie w województwie dolnośląskim, opolskim i lubelskim.

ANALIZA SKŁADU CHEMICZNEGO KOKONÓW MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA RUFAL.*)

Agnieszka Murawska, Paweł Migdał, Ewa Popiela,
Monika Kowalska-Górska, Adam Roman

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Kokon, zwany również oprzędem, to osłona wytwarzana przez larwy niektórych owadów składająca się z jedwabiu. Chociaż zdolność do wytwarzania tej substancji kojarzona jest jedynie z jedwabnikiem morwowym (*Bombyx mori*), jedwab produkowany jest przez ponad 20 grup owadów, pająki oraz inne stawonogi (roztocza, pareczniki, skorupiaki), a także niektóre mięczaki. Definiuje się go jako półkryształiczny polimer, który składa się głównie z białek strukturalnych tworzących włókna, a jego skład chemiczny i właściwości różnią się w zależności od gatunku przez jaki został wyprodukowany.

Owadem, którego larwa również tworzy kokony jest murarka ogrodowa, zwana inaczej rudą (*Osmia rufa*). Do tej pory nie były prowadzone badania nad składem chemicznym jej oprzędów.

W niniejszej pracy określono zawartości składników pokarmowych w suchej masie (tj. białka surowego, włókna surowego, popiołu surowego oraz tłuszczu surowego) kokonów murarki ogrodowej, a także ich wartość energetyczną brutto. Oznaczono poziom aminokwasów oraz oceniano ilościowo zawartość srebra (Ag), miedzi (Cu), manganu (Mn), żelaza (Fe), niklu (Ni), ołowiu (Pb), cynku (Zn) oraz kadmu (Cd) w materiale. Podjęto również próbę wskazania możliwości zagospodarowania oprzędów.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że kokony murarek składały się głównie z białka. Dominującymi aminokwasami były alanina i kwas glutaminowy. Badany materiał zawierał zaskakująco wysoką ilość manganu oraz kadmu. Ze względu na wiele czynników wpływających na właściwości jedwabiu, analiza składu chemicznego była początkową czynnością w badaniach jedwabiu produkowanego przez murarki ogrodowe, pozwalającą na podjęcie teoretycznych rozważań nad możliwościami zagospodarowania jej oprzędów.

WSTĘPNE BADANIA NAD NEKTAROWANIEM OXYTREE (PAULOWNIA *CLON IN VITRO* 112)

Paweł Chorbiński¹, Marek Liszewski²

Katedra Epizootologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych¹, Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej

², Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

W 2015 r. wprowadzono do uprawy w Polsce nowe, szybko rosnące drzewo, o handlowej nazwie Oxytree (*Clon in Vitro* 112). Paulownia Clon In Vitro 112 to drzewo, które powstało w warunkach laboratoryjnych w wyniku skrzyżowania i klonowania dwóch gatunków *Paulownia elongata* i *P. fortunei*. Paulownia Clon In Vitro 112 wyhodowany przez hiszpańskich naukowców wykazuje charakterystyczne cechy w porównaniu do innych odmian tego gatunku. Cechuje się wysoką odpornością na ekstremalne temperatury w zakresie od -25°C do +45°C. Ponadto odznacza się szybkim tempem wzrostu i wysoką wydajnością biomasy. Drzewo osiąga wysokość 5-6 m, uzyskując przy tym obwód pnia w pierśnicy (na wysokości 130 cm) 24 cm, już w 3 roku. Gatunek ten jest uznawany za odpowiedni do produkcji biomasy i rekultywacji.

W 2016 roku zostało założone ściśle doświadczenia polowe w układzie losowanych podbloków (split-plot) z 2 czynnikami zmiennymi: nawadnianiem i agrotkaniną. Doświadczenie założono na glebie piaszczystej klasy V (Wrocław/Pawłowice). Sadzonki Oxytree zostały posadzone w doświadczeniu - 19.05.2016 (po ostatnich przymrozkach), w tzw. cynek, w rozstawie rzędów - 4 m i w odległości 4 m pomiędzy roślinami. Tak więc, na roślinę przypadała powierzchnia 4 m². Jesienią 2018 roku drzewa zawiązały pąki kwiatostanowe, a w kwietniu 2019 zakwitły pierwsze kwiaty.

Badania prowadzono na drzewach trzyletnich w terminie 08.04.-25.04.2019. Oceniane rośliny posiadały od 38 do 42 kwiatostanów, w których liczba pąków kwiatowych wahała się od 32 do 46. Potencjalnie jedna roślina mogła rozwinąć do 1566 kwiatów. Ponieważ było to pierwsze kwitnienie Oxytree, nie wszystkie policzone kwiatostany rozwinęły pąki kwiatowe do pełnych kwiatów.

Kwiaty paulowni zaizolowano w celu uniknięcia odwiedzin owadów, a nektarowanie oznaczono metodą pipetową wg Jabłońskiego. Zebrany nektar ważono, a następnie oznaczano w nim koncentrację cukrów w refraktometrze Abbe'go i obliczano masę cukru wg wzoru: masa cukru = (masa nektaru x % cukrów)/100. Uzyskany wynik przeliczono następnie dla 1 kwiatu paulowni.

W badaniach stwierdzono, że średnia zsumowana masa nektaru uzyskanego z 1 kwiatu Oxytree wyniosła 384,37 mg (+/-124,60), średnie stężenie cukru w nektarze - 44,37% (+/- 8,03), a wydajność cukrowa 243,93 mg (+/-79,93). Teoretyczna wydajność cukrowa jednej rośliny wyniosła 0,38 kg cukru, a 1 hektara przy obsadzie 625 sztuk roślin 237,5 kg cukru. Porównując stężenie cukru w nektarze pomiędzy kwiatami wykazano, że było ono stosunkowo wysokie i wahało się od 35% do 52,5%, a wydajność cukrowa od 28 mg do 38,5 mg/dzień.

Uzyskane wyniki muszą być skonfrontowane z wynikami w latach następnych, ponieważ wg informacji producenta drzew tlenowych możliwe jest uzyskanie nawet 600 kg wydajności cukrowej.

TRZYLETNIE BADANIA NAD WPŁYWEM NAWOŻENIA DOLISTEGO GRYKI BOREM NA WYBRANE PARAMETRY JEJ NEKTAROWANIA

Paweł Chorbiński¹, Marek Liszewski²

Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych¹, Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej², Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Celem badań było ustalenie wpływu nawożenia dolistego 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, 2018 i 2019 w stacji doświadczalnej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu – Pawłowice (51°34' N, 17°12' E). Doświadczenie połowe wykonano metodą bloków losowanych z odmianą gryki Kora, na glebie lekkiej, klasy bonitacyjnej - V. Przedplonem dla gryki był ziemniak. Wiosną zastosowano nawożenie fosforem i potasem w dawkach (kg·ha⁻¹): 50 - P₂O₅ i 70 - K₂O. Fosfor dostarczono do gleby w formie superfosfatu granulowanego, a potas w postaci 60% soli potasowej. Nawożenie azotem zostało zastosowane w całości przedsięwzięciu w formie 34% saletry amonowej w ilości 40 kg ·ha⁻¹. Grykę wysiano 16.05.2017, 24.04.2018 i 25.04.2019 roku, siewnikiem poletkowym w ilości 250 kielkujących orzeszków na 1 m² w rozstawie co 15 cm.

W doświadczeniu zostały przebadane dwa warianty nawożenia dolistego borem (ADOB Bor): 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 (BBCH 61), tj. 27.06. 2017, 05.06.2018 i 06.06.2019 roku.

Nektarowanie gryki oznaczono metodą pipetową wg Jabłońskiego* w: pięciu terminach, od 04.07. do 17.07.2017 roku, dziewięciu terminach od 7.06 do 2.07 2018 roku i siedmiu terminach od 17.06 do 03.07.2019 roku. Próbkę kwiatów (pochodzące z co najmniej 10 roślin) zbierano ze środka łanu każdego poletka. Zebrany w laboratorium nektar ważono, a następnie oznaczano w nim koncentracje cukrów w refraktometrze Abbe'go i obliczano masę cukru wg wzoru: masa cukru = (masa nektaru x % cukrów)/100. Uzyskany wynik przeliczono następnie dla 10 kwiatów gryki. W każdym terminie liczono także liczbę rozwiniętych kwiatów na roślinach oraz liczbę roślin na m².

Maj 2017 charakteryzował się niskimi opadami. Suma opadów w tym miesiącu stanowiła zaledwie blisko 45% średniej sumy opadów z wielolecia dla tego miesiąca. Takie warunki posuchy utrudniały początkowy rozwój gryki. Trudne warunki dla wzrostu i rozwoju trwały przez miesiąc czerwiec. W miesiącu czerwcu zanotowano o 22% niższą sumę opadów w porównaniu z wielolecieciem. Objawy posuchy zostały pogłębione przez wysokie temperatury powietrza w czerwcu, przewyższające średnio o 1,2^oC średnią miesięczną temperaturę dla tego miesiąca. Wyraźną poprawę uwilgotnienia gleby przyniosły obfite opady w lipcu. Suma opadów w tym miesiącu była wyższa o 42,2% w porównaniu do sumy z wielolecia. W dniu 7 lipca 2017 zanotowano bardzo silne gradobicie, które zredukowało wysokość łanu ocenianej gryki do połowy jego wysokości. Sezon 2018 był wyjątkowo ciepły i deficytowy w opady! Czerwiec charakteryzował się temperaturą wyższą (o 1,5^oC), w porównaniu z wielolecieciem, a suma opadów stanowiła zaledwie 54,3% średniej wieloletniej sumy opadów dla tego miesiąca. Sezon 2019 był również suchy z sumami opadów w poszczególnych miesiącach niższymi od średnich sum z wielolecia, za wyjątkiem maja. W maju 2019 roku suma miesięczna opadów przekroczyła średnią wieloletnią aż o 42%.

Nawożenie borem zwiększyło masę nektaru uzyskanego z 10 kwiatów gryki maksymalnie o 5% (B2). Zwiększeniu, pod wpływem nawożenia borem, uległa także masa cukrów z 10 kwiatów, pomimo obniżenia stężenia cukrów w nektarze gryki w odniesieniu do kontroli. Stąd też

stwierdzono wzrost dostępności surowca cukrowego pod wpływem nawożenia borem, odpowiednio: o 7,5% (B1) i 11,3% (B2).

Jabłoński B. (2003) Metodyka badań obfitości nektarowania kwiatów i oceny miododajności roślin. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, Skierniewice, 1-3

WPLYW ZABIEGÓW OCHRONNYCH NA WIELKOŚĆ POKRYCIA ROŚLIN MIODODAJNYCH W ZBIOROWISKACH ŁĄKOWYCH W OJCOWSKIM PARKU NARODOWYM

Maria Janicka

Kraków, naukowiec niezależny

W latach 50. XX w. w OPN istniały bogate gatunkowo łąki świeże z zespołu *Arrhenatheretum elatioris*. Ze względu na dużą kwiecistość były one ważną bazą pożytkową. Ich użytkowanie obejmowało dwukrotne ręczne koszenie w ciągu roku, ręczny zbiór siana, wypas jesienny i regularne nawożenie krowim nawozem. Stopniowy zanik tradycyjnej gospodarki rolnej doprowadził do zmian w bogactwie i składzie gatunkowym łąk.

Celem pracy było zbadanie, w jaki sposób zabiegi rolnicze stosowane w ciągu ostatnich 60 lat, zwłaszcza częstotliwość koszenia, wpłynęły na liczebność wybranych gatunków miododajnych o różnych strategiach ekologicznych.

Zdjęcia fitosocjologiczne zostały wykonane czterokrotnie: w 1958–1960, 1986–1987, 2011–2012 i w 2017 zgodnie z metodyką Braun-Blanqueta, na stałych poletkach badawczych o powierzchni 100 m². Typy strategii ekologicznych podano wg Grime'a (C – konkurencyjna, S – tolerowania stresu, R – ruderalna).

Analiza danych wykazała, że wśród łąkowych roślin miododajnych najczęściej jest gatunków o strategiach mieszanych, a wśród nich o dominującej strategii C (np. *Geranium pratense*, *Cirsium oleraceum*). Wykazują one ekspansję w wyniku zmniejszenia częstotliwości koszenia, ustępują zaś w odpowiedzi na jego intensyfikację. W płatach niekoszonych początkowo zwiększają swoje pokrycie, by następnie ustąpić na rzecz roślin nitrofilnych (np. *Urtica dioica*). Mniej liczne na łąkach, typowe dla pastwisk gatunki o dominującej strategii R (*Leontodon autumnalis*, *Bellis perennis*), rozprzestrzeniają się w płatach koszonych co najmniej 2 razy w roku, a zanikają, gdy częstotliwość koszenia ulegnie zmniejszeniu. Z kolei gatunki o strategii CR (*Trifolium repens*, *Glechoma hederacea*) osiągają najwyższe pokrycie w płatach koszonych regularnie, 1–2 razy w ciągu roku.

Badania dowiodły, że umiarkowane koszenie wpływa pozytywnie na liczebność łąkowych roślin miododajnych. Jednakże niezbędne jest stosowanie całego zestawu zabiegów wzorowanych na tradycyjnym użytkowaniu rolniczym.

PRZEDSTAWICIELE RODZINY RÓŻOWATYCH (ROSACEAE) W ZBIORACH OGRODU BOTANICZNEGO UMCS W LUBLINIE POŻYTKIEM DLA ENTOMOFAUNY

Krystyna Rysiak¹, Agnieszka Dąbrowska¹, Mykhaylo Chernetskyi¹, Anna Cwener,
Grażyna Szymczak¹

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

¹Polskie Towarzystwo Botaniczne, Oddział Lubelski

e-mail: rysiakk@hektor.umcs.lublin.pl, agnieszka.dabrowska@umcs.lublin.pl, m.czernecki@umcs.lublin.pl,

anna.cwener@umcs.lublin.pl, grazyna.szymczak@umcs.lublin.pl

Rodzina różowatych (Rosaceae) jest szeroko rozprzestrzeniona na kuli ziemskiej, a większość jej taksonów pochodzi z umiarkowanej i subtropikalnej strefy półkuli północnej. Należy do niej ponad 4800 gatunków, spośród których w Polsce występuje dziko około 190. Różowate mają duże znaczenie gospodarcze. Należy tu wiele uprawnych drzew i krzewów owocowych oraz roślin ozdobnych i leczniczych. Rośliny z tej rodziny posiadają kwiaty najczęściej promieniste, ich okwiat zróżnicowany jest na kielich i koronę. Wiele z nich wytwarza nektarniki u podstawy słupka. W kwiatach jabłoni, gruszy, irgi, pigwy czy głogu nektarnik ma postać pierścienia, natomiast u maliny tkanka wydzielnicza nektarnika wyściela kubkowane dno kwiatowe. Nektar różowatych chętnie zbierany jest przez pszczoły. Rodzina różowatych dostarcza również pszczołowatym obfitego i pożywnego pożytku pyłkowego, np. róża pomarszczona (*Rosa rugosa* Thunb.) w jednym kwiecie wytwarza około 46 mg pyłku.

Celem niniejszej pracy jest analiza roślin z rodziny różowatych z kolekcji Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie, pod kontem obfitości i dostępności pożytku dla pszczół.

Rodzina różowatych w kolekcjach Ogrodu liczy 654 taksony z 46 rodzajów, w tym 301 gatunków, podgatunków i odmian botanicznych oraz 353 odmiany hodowlane. Najliczniejsze rodzaje to: *Rosa* - 250 taksonów, *Spiraea* - 85, *Cotoneaster* - 60, *Prunus* - 40, *Malus* - 24, *Potentilla* - 20, *Sorbus* - 19 i *Dasiphora* - 18. Kwitnienie tej grupy rozpoczyna się wiosną, a kończy późną jesienią, zatem rośliny te są ciągłym, obfitym źródłem pożytku dla owadów, dość równomiernie rozłożonym w czasie. W kwietniu zakwita około 81 taksonów, w maju - 278. Najobfitsze kwitnienie przypada w lecie, a jego szczyt zanotowano w czerwcu - 465 taksonów, następnie stopniowo spada, w lipcu - 344, w sierpniu - 296. We wrześniu i październiku pożytku dostarczają głównie krzewy róż (ponad 200 odmian hodowlanych). Przy prawidłowej ich pielęgnacji - cięcie letnie, kwitnienie wydłuża się do przymrozków. Zabieg ten poprawia dekoracyjność oraz przedłuża dostępność pyłku.

SPIS TREŚCI

Andrejko Mariola	11,73,74	Jaworska Joanna	12,78
Artiemjew Piotr	9,15,35,57	Jaworski Sławomir	17,83
Banaszak-CibickaWeronika.....	10,16,63,94	Jeziorski Krzysztof	
Bańkowski Janusz	10,64	Kamieniak Jarosław	9,48
Bąk Beata	9,15,35,57	Kamiński Zbigniew	14,38
Białek Tomasz	11,67	Karachevtseva Olga	10,49
Bieńkowska Małgorzata.....		Karwańska Magdalena	14,39
.....	10,11,14,16,44,51,61,67,69	Kasperczyk Janusz	12,78
Bober Andrzej	9,14,31,39	Kasperkiewicz Katarzyna	15,59
Borański Mikołaj	16,91,92	Kasztelewicz Krzysztof	9,30,41
Borsuk Grzegorz		Kazimierczak Waldemar	8,25
.....	8,9,15,25,26,27,28,48,53,54	Kęsy Mateusz	16,94
Brukiewicz Piotr	11,72	Kiczorowska Bożena	8,28
Bryś Maciej Sylwester		Klebaniuk Renata	8,28
.....	11,17,73,74,75,82,83	Kołtowski Zbigniew	2,80,90,92
Brzezińska Agnieszka	17,83	Kopiś Aleksandra	8,28
Buchalik Dawid	9,34	Kotlicki Wojciech	15,46
Buczek Katarzyna	8,26,27,28	Kowalczyk Marek	8,25
Budzyński Michał	11,73,74	Kowska-Górska Monika	17,96
Cebat Małgorzata	8,10,25,49	Koziadek-Sadłowska Sylwia	14,42
Chorbiński Paweł	14,17,39,97,98	Kozłowska-Staniczek Julietta	11,72
Christian Ebenezer	10,49	Krutmuang Patcharin	17,83
Chuda-Mickiewicz Bożena	16,69,70	Kunat Magdalena	
Cytryńska Małgorzata	8,26	11,14,17,40,73,74,75,82,83
Czekońska Krystyna	2,10,13,64,87	Lechowska Magdalena	10,49
Dąbrowska Agnieszka	16,17,93,100	Lipiński Zbigniew	9,14,30,41
Demetraki-Paleolog Jerzy		Liszewski Marek	17,97,98
.....	2,7,9,15,20,48,53,54	Lysko Marek	11,72
Deryło Kamil	8,26	Łaskiewicz Agnieszka	10,49
Dylewski Łukasz	10,63	Łopuch Sylwia	9,10,49,64
Dziechciarz Piotr	9,15,48,53,54	Łoś Aleksandra	16,69
Fliszkiewicz Monika	2,16,94,102	Maciejewska Monika	9,15,35,57
Gajda Anna	14,37,38	Madras-Majewska Beata	2,17,83
Gąbka Jakub	10,64	Masierowska Marzena	13,89
Gerula Dariusz		Matuszewska Anna	14,40
.....	2,10,11,14,15,44,51,60,61,67	Mazur Ewa	14,37,38
Giejdasz Karol	16,94	Michalczyk Maria	14,25,42
Gorzewska Małgorzata	8,16,28	Michoła Paweł	13,16,87,88,95
Grąż Marcin	17,82	Migdał Paweł	15,17,55,56,96
Gromada Anna	8,27	Mirecka Adriana	16,62
Gryko Dorota	8,26,27,28	Miścicki Stanisław	10,64
Gudelis Robert	9,48	Miśkowiec Paweł	13,87
Horecka Beata	8,25	Moos-Matysik Agnieszka	13,87
Janczyk Anna	15,58	Mroczek Robert	10,49
Janicka Maria	17,99	Murawska Agnieszka	15,17,55,96
Jaszek Magdalena	14,40	Nakonieczny Mirosław	2,15,59
Jaśkiewicz Katarzyna	17,78,79,80,84	Nicewicz Agata	2,15,59

Nicewicz Łukasz	2,15,59	Trzeciecka Joanna	10,64
Niedbalska-Tarnowska Joanna	10,49	Trzpił Katarzyna	16,94
Oleksa Andrzej	10,51,61	Urbaś Anna	15,59
Olszewski Krzysztof	8,9,15,28,48,53,54	Wagner Grzegorz Karol	14,40
Panasiuk Beata	10,11,14,44,51,67	Waś Ewa	12,17,79,84
Pilawa Barbara	12,75,76	Węgrzynowicz Paweł	10,11,14,44,51,61,67
Pioś Andrzej		Wilde Jerzy	2,9,10,15,34,35,51,57
Pluta Patrycja	14,42	Wilk Jakub	9,15,35,57
Pohorecka Krystyna ...	2,7,9,14,21,31,39,45	Zdańska Dagmara	14,45
Polaczek Benedikt	10,50	Zięba Katarzyna	13,87
Popiela Ewa	17,96		
Porębska Aneta	12,17,79,84		
Ptaszyńska Aneta Agnieszka			
.....	11,14,17,26,28,40,73,74,75,82,83		
Ramos Paweł	12,75,76		
Roman Adam	15,17,55,56,96		
Rybicka-Jasińska Katarzyna	8,26,27,28		
Rysiak Anna	11,17,73,74,100		
Rzeżutka Artur	14,45		
Samborski Jerzy	16,69,70		
Semkiw Piotr	2,11,17,65,84		
Siedlecka Magdalena	14,39		
Sikora Aneta	13,16,87,88,95		
Sikora Marcin	13,16,87,88,95		
Siuda Maciej	9,15,34,35,57		
Skowronek Patrycja	15,53,61		
Skrzypek Tomasz H.	8,25		
Skubida Marta	9,14,31,39		
Skubida Piotr	2,11,12,17,65,80,84		
Skwarek Ewa	11,61,67		
Sokół Rajmund	14,42		
Staniczek Jakub	11,72		
Staniec Bernard	14,40		
Stawiarz Ernest	13,75,82,89		
Stefaniuk Dawid	14,40		
Stojko Artur	7,12,19,75,76,78		
Stojko Magdalena	11,72		
Sudziński Marcin	11,17,73,74,75,82,83		
Sulborska Aneta	8,25		
Surowiec Marian	9,33,34		
Szabła Kazimierz	10,64		
Szczęсна Teresa	2,12,17,79,80,84		
Szczurek Andrzej	9,15,35,57,80		
Szentgyörgyi Hajnalka	13,87		
Tchórzewski Marek	8,26		
Teper Dariusz	2,12,13,16,78,86,91,92		
Tofilski Adam	9,10,15,49,51,58,60,61		
Topolska Grażyna	14,37		
Trytek Mariusz	8,25,26,27,28		