

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Pszczelnictwa
Pszczelnicze Towarzystwo Naukowe

63. Naukowa Konferencja Pszczelarska

Puławy, 10-11 marca 2026 r.



MATERIAŁY KONFERENCYJNE

ISBN 978-83-67039-69-7

KOMITET ORGANIZACYJNY

dr hab. Małgorzata Bieńkowska, prof. IO
mgr Mikołaj Borański
mgr Jolanta Filipek
dr hab. Dariusz Gerula, prof. IO
dr hab. Zbigniew Kołtowski, prof. IO
dr Beata Panasiuk
dr Iwona Sowik
dr hab. Teresa Szczęsna, prof. IO
mgr Piotr Tomczak

KOMITET NAUKOWY

dr hab. Małgorzata Bieńkowska, prof. IO (Instytut Ogrodnictwa-PIB)
mgr Mikołaj Borański (Instytut Ogrodnictwa-PIB)
prof. dr hab. Grzegorz Borsuk (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie)
prof. dr hab. Bożena Denisow (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie)
dr hab. Monika Fliszkiewicz (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu)
dr Anna Gajda (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie)
dr hab. Dariusz Gerula, prof. IO (Instytut Ogrodnictwa-PIB)
dr hab. Zbigniew Kołtowski, prof. IO (Instytut Ogrodnictwa-PIB)
prof. dr hab. Krzysztof Olszewski (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie)
dr Beata Panasiuk (Instytut Ogrodnictwa-PIB)
dr hab. Teresa Szczęsna, prof. IO (Instytut Ogrodnictwa-PIB)
prof. dr hab. Mirosław J. Szczepański (Warszawski Uniwersytet Medyczny,
Polskie Towarzystwo Apiterapii)
prof. dr hab. Jerzy Wilde (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie)

Materiały konferencyjne nierecenzowane

Redakcja techniczna
dr Beata Panasiuk
mgr Piotr Tomczak

**INSTYTUT OGRODNICTWA - PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
ZAKŁAD PSZCZELNICTWA
PSZCZELNICZE TOWARZYSTWO NAUKOWE**

63. NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA



**MATERIAŁY Z KONFERENCJI
PUŁAWY, 10-11 marca 2026**



Minister Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Publikacja finansowana ze środków budżetu państwa w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą Wektory Nauki nr projektu WNK/SN/0160/2025/01 kwota finansowania projektu 122 320,00 zł kwota całkowita projektu 167 420,00 zł

PATRONAT MEDIALNY

PSZCZELARSTWO

Pszczelarz
polski

Pismo
Pasieka
... dla pszczelarzy z pasją

PATRONAT HONOROWY



Marcin Kulasek
Minister Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

MARCIN KULASEK
MINISTER NAUKI I SZKOLNICTWA WYŻSZEGO



Ministerstwo Rolnictwa
i Rozwoju Wsi

Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi
Stefan Krajewski

STEFAN KRAJEWSKI
MINISTER ROLNICTWA I ROZWOJU WSI



LESZEK BODZIOCH
PREZYDENT POLSKIEGO ZWIĄZKU PSZCZELARSKIEGO



Patronat Marszałka
Województwa Lubelskiego
Jarosław Stawiarskiego

JAROSŁAW STAWIARSKI
MARSZAŁEK WOJEWÓDZTWA
LUBELSKIEGO

PATRONAT HONOROWY
WOJEWODA LUBELSKI
KRZYSZTOF KOMORSKI



KRZYSZTOF KOMORSKI
WOJEWODA LUBELSKI



Starosta Puławski
Teresa Gutowska

TERESA GUTOWSKA
STAROSTA PUŁAWSKI



HONOROWY PATRONAT
Prezydenta Miasta Puławy
Pawła Maja

PAWEŁ MAJ
PREZYDENT MIASTA PUŁAWY

63. NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA 10-11 MARCA 2026

10 marca 2026

- 08.45-09.45 08.45-09.45 OTWARCIE KONFERENCJI**
dr hab. Dariusz Gerula, prof. IO oraz dr hab. inż. Monika Fliszkiewicz
Wystąpienia okolicznościowe zaproszonych Gości
- 09.30-09.45 DZIAŁANIA RESORTU ROLNICTWA W ZAKRESIE WSPIERANIA ROZWOJU
PSZCZELARSTWA W POLSCE**
mgr Agnieszka Pietrzak, mgr Marcin Tomaszewski
- 09.45-11.25 I Sesja plenarna - HODOWLA I GENETYKA PSZCZÓŁ**
Przewodniczący sesji prof. dr hab. Jerzy Wilde
- 09.45-10.20 CRYOPRESERVATION OF QUALITY DRONE SEMEN FOR FUTURE BEEKEEPING
APPLICATIONS**

**KRIOKONSERWACJA WYSOKIEJ JAKOŚCI NASIENIA TRUTNI NA POTRZEBY
PRZYSZŁYCH ZASTOSOWAŃ W PSZCZELARSTWIE**
prof. Jesús Yániz, prof. Pilar Santolaria
- 10.20-10.32 ROZPOZNAWANIE PODGATUNKÓW PSZCZOŁY MIODNEJ Z UŻYCIEM
OBRAZÓW SKRZYDEŁ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI**
prof. dr hab. Adam Tofilski, Sławomir Maciura
- 10.32-10.45 VIVE LA (R)ÉVOLUTION!: CZY POWINNIŚMY NA NOWO PRZEMYŚLEĆ
STRATEGIE OCHRONY BIORÓŻNORODNOŚCI PSZCZÓŁ MIODNYCH
(*APIS MELLIFERA*)?**
dr Michał R. Kolasa, lek. wet. Bartłomiej Molasy, dr hab. Andrzej Oleksa
- 10.45-10.57 HIVEMAP – ZINTEGROWANY SYSTEM WERYFIKACJI PODGATUNKU, SKŁADU
MIKROBIOTY I DETEKCJI PATOGENÓW PSZCZÓŁ MIODNYCH
(*APIS MELLIFERA*)**
lek. wet. Bartłomiej Molasy, dr Michał R. Kolasa, dr Łukasz Neumann, Mateusz
Krajewski, dr hab. Andrzej Oleksa
- 10.57-11.10 Sesja posterowa - ustna prezentacja posterów Hodowla i genetyka pszczół**
- 1. KRAJOWA STRATEGIA ZRÓWNOWAŻONEGO UŻYTKOWANIA
I OCHRONY ZASOBÓW GENETYCZNYCH ZWIERZĄT GOSPODARSKICH
– NOWE WYZWANIA W SEKTORZE PSZCZELARSKIM**
dr hab. Małgorzata Bieńkowska prof. IO, dr inż. Agnieszka Chełmińska
 - 2. ANALIZA GENETYCZNA POLSKICH POPULACJI PSZCZOŁY MIODNEJ NA
PODSTAWIE REGIONU COI-COII mtDNA**
dr hab. Małgorzata Natonek-Wiśniewska, mgr inż. Julia Adamiak,
dr Maciej Sylwester Bryś, dr Milena Jaremek,
prof. dr hab. Aneta Strachecka

3. **ANALIZA WYBRANYCH CECH EKONOMICZNYCH I FUNKcjONALNYCH U PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA* L.) NA PODSTAWIE OCENY TERENOWEJ**
dr inż. Dorota Kołodziejczyk, dr inż. Paulina Karolina Gawryś,
prof. dr hab. Stanisław Socha
4. **MLECZKO PSZCZELE JAKO ELEMENT OCHRONY ANTYOKSYDACYJNEJ NASIENIA TRUTNI PSZCZOŁY MIODNEJ W TECHNOLOGII KRIOKONSERWACJI**
dr Magdalena Bryła, dr hab. Monika Trzcińska, Monika Leleń,
Przemysław Szeliga
5. **MONITORING JAKOŚCI PLEMNIKÓW TRUTNI RASY KRAIŃSKIEJ NA PODSTAWIE ANALIZY CASA I CYTOMETRII PRZEPŁYWOWEJ**
dr Magdalena Bryła, dr hab. Monika Trzcińska,
dr inż. Agnieszka Chełmińska

11.10-11.25 **Dyskusja I sesja plenarna i sesja posterowa**

11.25-11.55 **Przerwa kawowa**

11.55-13.25 II Sesja plenarna - BIOLOGIA PSZCZOŁ

Przewodniczący sesji prof. dr hab. Grzegorz Borsuk

- 11.55-12.07 **CO DECYDUJE O ZASIEDLENIU KLÓD BARTNYCH PRZEZ PSZCZOŁY MIODNE W SUDETACH?**
dr hab. Andrzej Oleksa, lek. wet. Bartłomiej Molasy, Stanisław Handl,
Pola Demczak, Igor Boruta, mgr Wojciech Lipa, dr Michał R. Kolasa,
mgr Konrad Zaremba
- 12.07-12.20 **NA TROPIE WOLNO ŻYJĄCYCH RODZIN PSZCZELICH: PSZCZOŁO-ŚCIEŻKOWANIE JAKO METODA BADAŃ TERENOWYCH**
Pola Demczak, Igor Boruta, dr Michał R. Kolasa, mgr Wojciech Lipa,
lek. wet. Bartłomiej Molasy, dr hab. Andrzej Oleksa
- 12.20-12.32 **REAKCJA UKŁADU DETOKSYKACYJNEGO I ANTYOKSYDACYJNEGO PSZCZOŁY MIODNEJ NA POLE ELEKTROMAGNETYCZNE NOWEJ PIĄTEJ GENERACJI (5G)**
dr hab. inż. Paweł Migdał, prof. UPWr, dr inż. Agnieszka Murawska,
dr Ewelina Berbeć, mgr Natalia Białecka, mgr Krzysztof Latarowski,
mgr inż. Karol Zarębski, mgr Muhammad Uzair,
prof dr hab. Ralf Einspanier, dr hab. Soroush Sharbati
- 12.32-12.45 **KORZYSTNY WPŁYW PYŁKU LESZCZYNY (*CORYLUS* SP.) I SOSNY (*PINUS* SP.) NA BIOCHEMICZNE MECHANIZMY ODPORNOŚCI ROBOTNIC PSZCZOŁY MIODNEJ**
dr Maciej Sylwester Bryś, prof. dr hab. Krzysztof Olszewski,
prof. dr hab. Aneta Strachecka
- 12.45-12.57 **BADANIA NAD REINSEMINACJĄ I STRUKTURĄ FAŁDU ZASTAWKOWEGO MATEK PSZCZELICH**
dr Piotr Dziechciarz, dr Marcin Domaciuk,
dr hab. prof. UP Renata Pyz-Łukasik, prof. dr hab. Krzysztof Olszewski,
prof. dr hab. Grzegorz Borsuk

12.16 - 12.30 Sesja posterowa - ustna prezentacja posteru Biologia pszczół

6. **WPŁYW MASY SKŁADANYCH JAJ NA JAKOŚĆ MATEK PSZCZELICH**
dr inż. Jerzy Samborski
7. **ZMIANA MASY DOJRZEWAJĄCYCH MATEK PSZCZELICH
PRZETRZYMYWANYCH W RÓŻNYCH WARUNKACH**
dr inż. Jerzy Samborski, inż. Dominik Płatek
8. **ROBOTNICE PSZCZÓŁ MIODNYCH WYCHOWANE W PLASTRACH
O STANDARDOWYM ROZMIARZE KOMÓREK MAJĄ LEPIEJ WYKSZTAŁCONE
GRUCZOŁY GARDZIELOWE NIŻ TE WYCHOWANE
W PLASTRACH O MAŁYM ROZMIARZE KOMÓREK**
dr Piotr Dziechciarz, prof. dr hab. Aneta Strachecka,
prof. dr hab. Grzegorz Borsuk, prof. dr hab. Krzysztof Olszewski
9. **PRZEŻYWALNOŚĆ PSZCZÓŁ ZIMUJĄCYCH WYGRYZIONYCH W RÓŻNYM
CZASIE JESIENIĄ**
dr inż. Jakub Gąbka, mgr inż. Joanna Gąbka, dr Barbara Zajdel,
Wiesław Świderek
10. **PORÓWNANIE PRZEŻYWALNOŚCI PSZCZÓŁ PODKARMIANYCH NA ZIMĘ
SYROPEM INWERTOWANYM I SYROPEM Z SACHAROZY**
dr inż. Jakub Gąbka, mgr inż. Joanna Gąbka, dr Barbara Zajdel,
Wiesław Świderek
11. **WPŁYW GLIFOSATU NA ZDOLNOŚĆ UCZENIA SIĘ TRZMIELA ZIEMNEGO
I PSZCZOŁY MIODNEJ**
dr inż. Agnieszka Murawska, mgr Patrycja Kleszczyńska,
mgr Natalia Białecka, mgr inż. Katarzyna Zajfert,
mgr Krzysztof Latarowski, dr hab. inż. Paweł Migdał

13.10-13.25 Dyskusja II sesja plenarna i sesja posterowa

13.25-14.00 III Sesja plenarna - CHOROBY, SZKODNIKI I ZATRUCIA PSZCZÓŁ Przewodniczący sesji dr Anna Gajda

- 13.25-14.00 **VARROA-RESISTANCE IN THE WESTERN HONEYBEE (*APIS MELLIFERA*) -
PRACTICAL APPLICATION IN BEE BREEDING AND HIVE MANAGEMENT**
**ODPORNOŚĆ PSZCZÓŁ (*APIS MELLIFERA*) NA VARROA - PRAKTYCZNE
WYKORZYSTANIE W HODOWLI I GOSPODARCE PASIECZNEJ**
dr Martin Gabel - online

- 14.00-14.30 Przerwa obiadowa I tura
14.30-15.00 Przerwa obiadowa II tura

15.00-16.50 IV Sesja plenarna - CHOROBY, SZKODNIKI I ZATRUCIA PSZCZÓŁ

Przewodniczący sesji dr Anna Gajda

- 15.00 -15.12 **ZASTOSOWANIE CHROMATOGRAFII GAZOWEJ I EKSTRAKЦИИ SPME DO RÓŻNICOWANIA PSZCZÓŁ ZE ZDROWYCH RODZIN OD PSZCZÓŁ Z RODZIN ZAINFEKOWANYCH BAKTERIĄ *PAENIBACILLUS LARVAE***
dr hab. Bartosz Piechowicz, mgr Daniela Kloc, dr hab. Stanisław Sadło,
dr Lech Zaręba, prof. Anna Koziorowska, mgr Aleksandra Kwiatek,
mgr Iwona Piechowicz, prof. Maciej Balawejder
- 15.12-15.25 **FARMAKODYNAMIKA PREPARATU APIBIOTIC W OCENIE SKUTECZNOŚCI TERENOWEJ PRZED ROZWOJEM ZAKAŻENIA ZGNILCA AMERYKAŃSKIEGO W RODZINACH PSZCZELICH W BADANIACH IN-VIVO**
dr n. wet. Piotr Robert Nowotnik, prof. dr hab. Paweł Chorbiński,
dr hab. Paweł Migdał, prof. UPWr, mgr Aleksandra Jeske,
mgr Aleksandra Raczyk
- 15.25-15.37 **ANALIZA MIEJSC KUMULACJI MIKROPLASTIKU W WYBRANYCH NARZĄDACH PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA*)**
mgr Paweł Żukowski, dr hab. Aneta Agnieszka Ptaszyńska, prof. UMCS
- 15.37-15.50 **OCENA WYSTĘPOWANIA WARROZY (*VARROA DESTRUCTOR*) ORAZ SKUTECZNOŚCI BIOLOGICZNYCH METOD JEJ OGRANICZANIA W PASIECE W GMINIE PAKOŚĆ**
dr hab. inż. Radomir Graczyk, prof. PBŚ, mgr Dawid Kilon,
inż. Maciej Stajkowski
- 15.50-16.02 **REKORDOWY OSYP SONICZNY ROZTOCZY *VARROA* W INTEGRACJI Z TYMOLEM - STUDIUM PRZYPADKU**
prof. dr hab. Marian Surowiec, dr Anna Gajda, Oliwia Myczkowska
- 16.02-16.20 Sesja posterowa - ustna prezentacja posterów**
Choroby, szkodniki i zatrucia pszczoł
12. **EMITER SONICZNY BEZPIECZNY DLA PSZCZÓŁ**
dr Anna Gajda, prof. dr hab. Marian Surowiec, Oliwia Myczkowska
13. **BADANIE CZERWIU PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA* L.) W WARUNKACH PÓŁPOLOWYCH**
mgr inż. Agnieszka Wojciech
14. **OCENA SKUTECZNOŚCI PRODUKTU LECZNICZEGO WETERYNARYJNEGO BAYVAROL W BADANIACH TERENOWYCH**
lek. wet. Marta Skubida, dr inż. Dagmara Zdańska
15. **PRAKTYCZNE WNIOSKI ZE STOSOWANIA FORMICPROTECT® W PASIEKACH**
lek. wet. Andrzej Bober, mgr Marcin Raczyński
16. **ZAKAŻANIE PRZEZ POLEWANIE („SOAKING”) JAKO SKUTECZNA I EFEKTYWNA METODA ZAKAŻANIA PSZCZÓŁ SPORAMI *NOSEMA CERANAE* W WARUNKACH LABORATORYJNYCH**
dr Ewelina Berbeć, mgr Krzysztof Latarowski,
dr hab. inż. Paweł Migdał, prof. ucz.

17. **PORÓWNANIE WYSTĘPOWANIA WYBRANYCH WIRUSÓW W PRÓBKACH OSYPU ZIMOWEGO ORAZ ŻYWYCH PSZCZOŁ Z GNIAZDA**
dr inż. Dagmara Zdańska, lek. wet. Marta Skubida,
prof. dr hab. Tomasz Cencek
18. **EKSPERTYZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA FARMAKOBIOTYKU APIBIOTIC JAKO ŹRÓDŁA SUBSTANCJI O WŁAŚCIWOŚCIACH PRZECIWDROBNOUSTROJOWYCH WOBEC BAKTERII *PAENIBACILLUS LARVAE* Z WYKORZYSTANIEM ZMODYFIKOWANYCH WYTICZNYCH EUCAST I CLSI**
dr n. wet. Piotr Robert Nowotnik, prof. dr hab. Paweł Chorbiński,
dr hab. Paweł Migdał, prof. UPWr, mgr Dominika Kochanowska,
mgr Remigiusz Błaszczak
19. **WSTĘPNE WYNIKI BADANIA SKUTECZNOŚCI PREPARATU WAX-VET W ZWALCZANIU INWAZJI BARCIAKA WIĘKSZEGO (*GALLERIA MELLONELLA*)**
dr Anna Gajda, lek. wet. Andrzej Bober, mgr Marcin Raczyński
20. **ZACHOWANIE PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA* L.) PODDANEJ WPŁYWOWI TEBUKONAZOLU W WARUNKACH LABORATORYJNYCH**
mgr. Natalia Białecka, dr hab. inż. Paweł Migdał,
dr inż. Agnieszka Murawska, mgr Krzysztof Latarowski, dr Ewelina Berbec

16.20 - 16.40 Dyskusja IV sesja plenarna i sesja posterowa

16.40-17.10 Przerwa kawowa

17.10 - 18.50 V Sesja plenarna - GOSPODARKA PASIECZNA

Przewodniczący sesji prof. dr hab. Krzysztof Olszewski

- 17.10-17.22 **STRATY RODZIN PSZCZELICH W POLSCE PO ZIMOWLI 2024-2025 NA PODSTAWIE DANYCH Z ANKIETY "COLOSS"**
dr Anna Gajda, lek. wet. Ewa Mazur
- 17.22-17.35 **ANALIZA PORÓWNAWCZA ZACHOWANIA RODZIN PSZCZELICH BYTUJĄCYCH W RÓŻNYCH WARUNKACH ŚRODOWISKOWYCH**
prof. dr hab. inż. Sławomir Bakier
- 17.35-17.47 **ADMINISTRACYJNOPRAWNE KONSEKWENCJE WYKRYCIA NIEDOZWOLONYCH SUBSTANCJI W PRODUKTACH PSZCZELICH – STUDIUM PRZYPADKU**
lek. wet. Michał Mierkiewicz, dr Andrzej Dzikowski
- 17.47-18.00 **ISTOTNE DANE IDENTYFIKOWALNOŚCI W CYFROWYCH PASZPORTACH MIODU: PERSPEKTYWY PSZCZELARZY I KONSUMENTÓW**
prof. dr hab. Ewa Wanda Ziemia, dr Dariusz Grabara
- 18.00-18.12 **BLOCKCHAIN W CERTYFIKACJI I IDENTYFIKOWALNOŚCI PRODUKTÓW PSZCZELARSKICH - MODEL CYFROWEGO PASZPORTU PARTII MIODU**
mgr Maciej Bułkowski, prof. dr hab. Ewa Wanda Ziemia
- 18.12-18.25 **WPŁYW UMOWY O PARTNERSTWIE UE–MERCOSUR NA RYNEK MIODU I PRODUKTÓW PSZCZELARSKICH W UNII EUROPEJSKIEJ**
mgr Katarzyna Krupska

- 18.25-18.35 Sesja posterowa - ustna prezentacja posterów Gospodarka pasieczna**
- 21. DOBOWE ZMIANY MASY ULA NA TLE ŚREDNIEJ TEMPERATURY DOBOWEJ**
prof. dr hab. Krystyna Czekońska, dr hab. Sylwia Łopuch
 - 22. WYKORZYSTANIE DANYCH SENSOROWYCH ULI DO PRAKTYCZNEJ OCENY INTENSYWNOŚCI ZBIORÓW MIODU W PASIECE MIEJSKIEJ**
dr inż. Alicja Auriga, mgr inż. Sebastian Górecki
 - 23. OBRĄCZKOWANIE MATEK PSZCZELICH JAKO SKUTECZNA METODA UZYSKANIA STANU BEZCZERWIOWEGO W RODZINACH PSZCZELICH**
mgr inż. Jakub Słomiński, dr hab. Beata Bąk, prof. UWM,
mgr inż. Krzysztof Loc
 - 24. WYKORZYSTANIE BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH (BSP) PODCZAS POSTĘPOWAŃ KONTROLNYCH PROWADZONYCH PRZEZ PIORIN W PRZYPADKU PODEJRZENIA ZATRUCIA PSZCZÓŁ ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN**
dr inż. Paulina Migdalska-Kustosik, dr inż. Radosław Grychowski,
inż. Krzysztof Sobotka
- 18.35-18.50 Dyskusja V sesja plenarna i sesja posterowa**
- 19.00-23.00 Spotkanie koleżeńskie uczestników Konferencji**

11 marca 2026

- 07.45-09.00 Walne zebranie sprawozdawczo-wyborcze Pszczelniczego Towarzystwa Naukowego**
- 9.00 - 10.50 VI Sesja plenarna - PRODUKTY PSZCZELE**
Przewodniczący sesji dr hab. Teresa Szczęsna, prof. IO
- 09.00-09.35 BEESWAX ADULTERATION: SITUATION ON THE INTERNATIONAL MARKET, RISK ASSESSMENT AND MEASURES FOR ESTABLISHING QUALITY CONTROL**

ZAFALSZOWANIA WOSKU PSZCZELEGO: SYTUACJA NA RYNKU MIĘDZYNARODOWYM, OCENA RYZYKA I DZIAŁANIA NA RZECZ WDRAŻANIA SYSTEMÓW KONTROLI JAKOŚCI
assoc. prof. Lidija Svečnjak
 - 09.35-09.47 JAKOŚĆ WOSKU PSZCZELEGO I WĘŻY NA RYNKU KRAJOWYM**
mgr Katarzyna Kusyk, mgr Sara Olszak, Julia Padarz,
dr hab. Teresa Szczęsna, prof. IO
 - 09.47-10.00 WYKORZYSTANIE ANALIZ LABORATORYJNYCH W AUTENTYKACJI MIODU LIPOWEGO**
dr inż. Michał Miłek, dr Dariusz Teper, dr Ewa Waś,
mgr inż. Monika Tomczyk, prof. dr hab. Małgorzata Dżugan
 - 10.00-10.12 MIKROBIOLOGICZNE ASPEKTY JAKOŚCI MIODU PSZCZELEGO**
mgr Elżbieta Hołderna-Kędzia, **prof. dr hab. n. farm. Bogdan Kędzia**

- 10.12-10.25 **PORÓWNANIE ZAWARTOŚCI CZĄSTECZEK MIKROPLASTIKU W PIERZDZE, WOSKU I SYROPIE CUKROWYM**
dr hab. Beata Bąk, prof. UWM, mgr inż. Ewa Malinowska,
inż. Natalia Minksztyń, mgr inż. Paweł Miracki, mgr inż. Paweł Szymków,
mgr inż. Weronika Mądzielewska, lic. Aleksandra Słowikowska
- 10.25-10.35 **Sesja posterowa - ustna prezentacja posterów Produkty pszczele**
25. **ZASTOSOWANIE METOD INSTRUMENTALNYCH DO OCENY CECH SENSORYCZNYCH MIODU**
prof. dr hab. Małgorzata Dżugan, Hubert Berdychowski,
mgr inż. Monika Tomczyk, dr inż. Michał Miłek
26. **PROFIL KWASÓW TŁUSZCZOWYCH W WSOKU PSZCZELIM MODYFIKOWANYM DODATKIEM PARAFINY I STEARYNY**
mgr Marcin Gruba, mgr Katarzyna Kusyk, dr hab. Teresa Szczęsna, prof. IO
27. **WPŁYW PRZECHOWYWANIA NA WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNE PROPOLISU - BADANIA WSTĘPNE**
dr Katarzyna Jaśkiewicz, dr Katarzyna Tyśkiewicz,
dr hab. Teresa Szczęsna, prof. IO
- 10.35-10.50 **Dyskusja VI sesja plenarna i sesja posterowa**
- 10.50-12.00 VII Sesja plenarna - APITERAPIA**
Przewodniczący sesji prof. dr hab. Mirosław Szczepański
- 10.50-11.02 **POLSKI MODEL APITERAPII - KLUCZOWE ELEMENTY STRATEGII ZMIANY PODEJŚCIA DO APITERAPII W POLSCE**
prof. dr hab. Mirosław J. Szczepański
- 11.02-11.15 **AKTYWNOŚĆ BIOLOGICZNA ESTRU FENYLOETYLOWEGO KWASU KAWOWEGO (CAPE) – IMPLIKACJE DLA OCENY POTENCJAŁU BIOLOGICZNEGO PROPOLISU**
dr hab. n. farm. Anna Kurek-Górecka, dr n.med. Małgorzata Kłósek,
dr n. farm. Radosław Balwierz, mgr Grażyna Pietsz,
prof. dr hab. n.med. Zenon P. Czuba
- 11.15-11.27 **POTENCJALNE DZIAŁANIE PRZECIWNOWOTWOROWE ETANOLOWEGO EKSTRAKTU POLSKIEGO PROPOLISU ORAZ KWERCETyny NA KOMÓRKI GLEJAKA W WARUNKACH HIPOKSJI**
dr n.med. Małgorzata Kłósek, dr hab. n. farm. Anna Kurek-Górecka,
dr n. farm. Radosław Balwierz, mgr Grażyna Pietsz,
prof. dr hab. n.med. Zenon P. Czuba
- 11.27-11.40 **PROFIL BIOAKTYWNY PRODUKTÓW PSZCZELICH W ASPEKcie WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWDROBNOUSTROJOWYCH I ANTYOKSYDACYJNYCH**
mgr Filip Lewandowski, dr Dominika Bębnowska, dr Rafał Hryniewicz,
mgr Joanna Ziętara-Wysocka, prof. dr hab. Paulina Niedźwiedzka-Rystwej
- 11.40-11.45 **Sesja posterowa - ustna prezentacja posterów Apiterapia**

28. RÓŻNICOWANIE POTENCJAŁU BIOLOGICZNEGO PRODUKTÓW PSZCZELICH W ASPEKcie AKTYWNOŚCI PRZECIWDROBNOUSTROJOWEJ I MODULACJI STRESU OKSYDACYJNEGO

mgr Filip Lewandowski, dr Rafał Hryniewicz, dr Dominika Bębnowska,
mgr Joanna Ziętara-Wysocka, mgr Agata Kulińska,
mgr Anna Gustaw-Kowalczyk, prof. dr hab. Paulina Niedzwiedzka-Rystwej

29. POTENCJAŁ PRZECIWNOWOTWOROWY JADU PSZCZELEGO W RAKU GARDŁA - WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ

dr Katarzyna Piszczatowska, prof. dr hab. Mirosław J. Szczepański

11.45-12.00 Dyskusja – VII sesja plenarna i sesja posterowa

12.00-12.30 Przerwa kawowa

12.30-13.40 VIII Sesja plenarna - INNE OWADY ZAPYLAJĄCE

Przewodniczący sesji dr hab. inż. Monika Fliszkiewicz

12.30-12.42 PORÓWNANIE ATRAKCYJNOŚCI MATERIAŁÓW DO BUDOWY GNIAZD DLA MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA BICORNIS*) POPRZECZ ANALIZĘ POZIOMU ICH ZASIEDLENIA

mgr inż. Paulina Skorynko, dr hab. Beata Bąk, prof. UWM

12.42-12.55 WPŁYW STRESU CIEPLNEGO WE WCZESNYM ETAPIE ROZWOJU NA MORFOLOGIĘ I BEHAVIOR DOROSŁEJ MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA BICORNIS*)

dr Agnieszka Gudowska, prof. dr hab. Adam Tofilski,
dr hab. Dawid Moroń

12.55-13.02 WYSTĘPOWANIE SPOR *NOSEMA* SP. U DZIKICH ZAPYLACZY Z NADRODZINY APOIDEA

lek. wet. Rafał Pysiak, Jakub Masiarz, prof. dr hab. Maria Iller,
prof. dr hab. Rajmund Sokół

13.02-13.15 NAWŁOĆ KANADYJSKA (*SOLIDAGO CANADENSIS*) A ZGRUPOWANIA ZAPYLACZY W MIEŚCIE - PERSPEKTYWA PÓŹNEGO SEZONU

dr hab. Weronika Banaszak-Cibicka, mgr Iga Stanisławska,
dr Łukasz Dylewski, dr Joanna T. Białas, dr Aleksandra Łangowska

13.15-13.25 Sesja posterowa - ustna prezentacja posterów Inne owady zapylające

30. ZNACZENIE POZYSKIWANIA OPRZĘDÓW Z GNIAZD DLA REPRODUKCJI PSZCZOŁY MURARKI OGRODOWEJ *OSMIA BICORNIS* L.

dr hab. Karol Giejdasz

31. PORÓWNANIE STOPNIA SPASOŻYTWOWANIA GNIAZD MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA BICORNIS* L.) I MURARKI ROGATEJ (*OSMIA CORNUTA* L.)

dr hab. Monika Fliszkiewicz, inż. Weronika Jarocka

32. BADANIA APIFAUNY REZERWAT BIOSFERY DRÖMLING – KONTYNUACJA

dr hab. Beata Bąk, prof. UWM, dr hab. Weronika Banaszak-Cibicka,
dr hab. Agnieszka Kosewska, prof. UWM, mgr inż. Paulina Skorynko,
mgr inż. Tomasz Jungnikiel, mgr inż. Marcin Modrzewski,
dr inż. Agnieszka Drapiewska

13.25-13.40 Dyskusja – VIII sesja plenarna i sesja posterowa

13.40-14.35 IX sesja plenarna - POŻYTKI PSZCZELE I ZAPYLANIE ROŚLIN

Przewodniczący sesji prof. dr hab. Bożena Denisow

- 13.40-13.52 **PIENIĄDZE RZĄDĄ ŚWIATEM: CZEGO NIE WIEMY O ZAPYLANIU ROŚLIN UPRAWNYCH**
mgr inż. Emilia Marjańska, dr Agnieszka Gudowska, dr hab. Waldemar Celary,
mgr Karolina Chuda, mgr Aleksandra Cwajna, dr hab. Irena Grześ,
dr Dorota Kotowska, dr Magdalena Lenda, dr inż. Mateusz Okrutniak,
dr hab. Hajnalka Szentgyörgyi, dr hab. Dawid Moroń
- 13.42-14.05 **CECHY KWIATÓW I ZAPYLANIE LULECZNYCY KRAIŃSKIEJ
(*SCOPOLIA CARNIOLICA* JACQ.)**
mgr inż. Karolina Tymoszek-Rydzewska, dr inż. Marta Dmitruk,
prof. dr hab. Bożena Denisow
- 14.05-14.20 **Sesja posterowa – ustna prezentacja posterów Pożytki pszczele
i zapylanie roślin**
33. **KŁOKOCZKA POŁUDNIOWA - DEFICYT ZAPYLANIA W OBSZARZE
ZURBANIZOWANYM?**
dr hab. Marzena Masierowska, prof. ucz., dr Ernest Stawiarz
34. **ZBIERANIE ZARODNIKÓW RDZY WIERZBOWEJ (*MELAMPSPORA* SPP.)
PRZEZ PSZCZOŁĘ MIODNĄ (*APIS MELLIFERA* L.)**
mgr inż. Karol Zarębski, dr hab. inż. Paweł Migdał, dr inż. Janusz Mazurek,
mgr inż. Agata Kaczmarek-Pieńczewska, dr inż. Marta Jurga-Zotow,
dr inż. Agnieszka Murawska
35. **BADANIA NAD PRZYDATNOŚCIĄ OXYTREE
(PAULOWNIA CLON IN VITRO 112) JAKO POŻYTKU DLA PSZCZOŁ**
prof. dr hab. Paweł Chorbiński, dr hab. Marek Liszewski prof. UPWr
36. **JAK WYKORZYSTAĆ DOSTĘPNE DANE ŚRODOWISKOWE Z KORZYŚCIĄ DLA
PSZCZELARZY I ROLNIKÓW - PROJEKT SAGE**
dr hab. Zbigniew Kołtowski, prof. IO
- 14.20-14.35 **Dyskusja – IX sesja plenarna i sesja posterowa**
- 14.35-15.00 **Podsumowanie i zakończenie
63. Naukowej Konferencji Pszczelarskiej**
- 15.00 **Obiad (w 2 turach)**

DZIAŁANIA RESORTU ROLNICTWA W ZAKRESIE WSPIERANIA ROZWOJU PSZCZELARSTWA W POLSCE

Agnieszka Pietrzak¹, Marcin Tomaszewski²

¹Świętokrzyski Ośrodek Doradztwa Rolniczego

²Departament Transferu Wiedzy i Spraw Społecznych
Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Pszczelarstwo stanowi integralną część rolnictwa. Pszczoły uważane są za czwarty ekonomicznie ważny gatunek zwierząt gospodarskich. Bardzo znacząca jest rola pszczół jako zapylaczy roślin: od zapylania uzależnionych jest 60 gatunków roślin rolniczych i 140 gatunków roślin ogrodniczych, czyli ponad 80 proc. gatunków roślin uprawianych w Polsce. Ekonomści szacują, że dochód, jaki uzyskuje się dzięki działalności zapylającej pszczół, wynosi od 4,1 do 7,4 mld zł.

Jednakże, pomimo tak ogromnego znaczenia tego rodzaju produkcji rolniczej, w Polsce nadal brakuje kompleksowej, jednolitej strategii wspierania pszczelarstwa wskazującej przyszłość branży.

Jak wynika z raportu Najwyższej Izby Kontroli, po kontroli przeprowadzonej w 2017 r. w zakresie wspierania pszczelarstwa w Polsce, działania Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz jednostek podległych, właściwych dla tego rodzaju działalności rolniczej, w ograniczonym zakresie odpowiadały na postulaty pszczelarzy i zapewniały nadzór nad ochroną dobrostanu pszczół. Kontrola wykazała m.in., że niewystarczające są działania ze strony państwa zmierzające do rozwiązania takich problemów jak nasilające się choroby pszczół, brak nowych skutecznych leków oraz niewłaściwe stosowanie środków ochrony roślin.

W artykule zostaną przedstawione najważniejsze działania Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Inspekcji Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, Państwowej Inspekcji Weterynaryjnej, Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa, instytutów badawczych, jednostek doradztwa rolniczego oraz średnich szkół rolniczych, które mają na celu wspieranie rozwoju i zapewnienie prawidłowego funkcjonowania pszczelarstwa w Polsce, z jednej strony jako dziedziny rolnictwa, z drugiej jako specyficznej branży rolno-żywnościowej.

HODOWLA I GENETYKA PSZCZÓŁ

CRYOPRESERVATION OF QUALITY DRONE SEMEN FOR FUTURE BEEKEEPING APPLICATIONS

Jesus Yaniz, Pilar Santolaria

BIOFITER Research Group, Environmental Sciences Institute (IUCA), Department of Animal Production and Food Sciences, University of Zaragoza, Huesca, Spain

Honeybee populations are experiencing severe declines due to genetic erosion, diseases, and environmental stressors. The creation of germplasm repositories (cryobanks) may contribute to mitigate these threats and ensure their survival. This lecture will address the multifaceted aspects of drone sperm quality assessment, conservation methodologies, and their applications. Today, semen cryopreservation at ultra-low temperatures enables long-term germplasm banking essential for genetic diversity maintenance and genetic improvement in apian populations. The cryopreservation process involves critical steps: cellular dehydration through cryoprotectants, standardized freezing protocols, and appropriate thawing procedures. Both undiluted methods employing semen dialysis and traditional dilution-based approaches present distinct advantages and disadvantages regarding processing efficiency, contamination risk and possible variations in fertility after insemination. Standardized packaging protocols using 0.25 ml straws with comprehensive identification systems ensure traceability and genetic cataloging across breeding organizations and subspecies classifications. The subsequent artificial insemination of queens utilizing cryopreserved drone semen demonstrates variable success rates dependent upon sperm quality and insemination techniques. Future research must optimize cryopreservation protocols to maximize post-thaw viability, establish international standardization guidelines, and develop accessible preservation technologies for small-scale and commercial apiaries. This multidisciplinary framework integrates reproductive biology, biotechnology, and apicultural management to ensure the viability and productive longevity of honeybee colonies in an era of environmental challenge and agricultural intensification.

TŁUMACZENIE

KRIOKONSERWACJA WYSOKIEJ JAKOŚCI NASIENIA TRUTNI NA POTRZEBY PRZYSZŁYCH ZASTOSOWAŃ W PSZCZELARSTWIE

Populacje pszczoły miodnej drastycznie maleją pod wpływem postępującej erozji genetycznej, presji patogenów oraz niekorzystnych zmian w środowisku naturalnym. Tworzenie repozytoriów komórek zarodkowych (kriobanków) może przyczynić się do łagodzenia tych zagrożeń i jednocześnie zapewnienia przetrwania gatunku. Niniejszy wykład służy przedstawieniu wieloaspektowego zagadnienia oceny jakości nasienia

trutni, sposobów jego przechowywania oraz praktycznych możliwości zastosowań. Obecnie kriokonserwacja nasienia w ultra-niskich temperaturach umożliwia długoterminowe przechowywanie materiału biologicznego, co jest niezbędne dla zachowania różnorodności genetycznej oraz doskonalenia populacji pszczół.

Proces kriokonserwacji obejmuje kluczowe etapy: dehydratację komórkową za pomocą krioprotektantów, standaryzowane protokoły zamrażania oraz odpowiednie procedury rozmrażania. Zarówno metody oparte na nasieniu nierozcieńczonym z wykorzystaniem dializy, jak i tradycyjne podejścia bazujące na rozcieńczalnikach, wykazują odmienne zalety i wady w zakresie wydajności procesu, ryzyka zanieczyszczenia oraz potencjalnych różnic w zdolności rozrodczej matek inseminowanych takim nasieniem. Standaryzowane metody przechowywania w słomkach/kapilarach o pojemności 0,25 ml wraz z ujednoliconymi systemami identyfikacji/opisu zapewniają identyfikowalność i katalogowanie materiału genetycznego poszczególnych podgatunków w kriobankach.

Inseminacja matek pszczelich z wykorzystaniem kriokonserwowanego nasienia trutni wykazuje zmienny wskaźnik skuteczności, zależny od jakości nasienia oraz zastosowanych technik inseminacji. Przyszłe badania muszą koncentrować się na optymalizacji protokołów kriokonserwacji w celu maksymalizacji żywotności nasienia po rozmrożeniu, ustanowieniu międzynarodowych wytycznych standaryzacji oraz opracowaniu technologii, które byłyby dostępne nie tylko w zakresie badawczo-poznawczym, ale również dla pasiek amatorskich i towarowych. Takie multidyscyplinarne podejście łączy biologię rozrodu, biotechnologię i gospodarkę pasieczną, co w dobie zmian środowiskowych i intensyfikacji rolnictwa, służy dobrostanowi i produktywności rodzin pszczelich.

ROZPOZNAWANIE PODGATUNKÓW PSZCZOŁY MIODNEJ Z UŻYCIEM OBRAZÓW SKRZYDEŁ I SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Adam Tofilski, Sławomir Maciura

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

W rozpoznawaniu podgatunków pszczoły miodnej najczęściej stosuje się markery molekularne lub analizy morfometryczne. Ze względu na ograniczoną dostępność aparatury laboratoryjnej oraz wysokie koszty odczynników chemicznych, pszczelarze i hodowcy matek pszczelich najczęściej wykorzystują pomiary morfologiczne skrzydeł. Metoda ta polega na wykonaniu obrazu skrzydła, a następnie ręcznym zaznaczeniu przez użytkownika punktów charakterystycznych w programie komputerowym. Doświadczony użytkownik może przeprowadzić takie pomiary stosunkowo szybko, a ich powtarzalność jest wysoka, jednak wyniki mogą różnić się pomiędzy użytkownikami.

W celu przyspieszenia procesu pomiarowego oraz uniezależnienia go od doświadczenia użytkownika zastosowano metody sztucznej inteligencji. Do badań wykorzystano obrazy skrzydeł pszczoły miodnej pochodzące z Polski, Rumunii, Chorwacji i Serbii, dostępne w otwartych repozytoriach. Rozpoznawanie podgatunków oparto na analizie całych

obrazów skrzydeł, bez konieczności wskazywania punktów charakterystycznych. Do trenowania modeli wykorzystano oprogramowanie PyTorch. W pierwszym etapie algorytm uczono na zbiorze danych treningowych, co pozwoliło uzyskać model zdolny do przypisania nieznanego obrazu skrzydła do kraju pochodzenia. Uzyskano wysoką skuteczność klasyfikacji, co wskazuje na potencjał tej metody do przyszłych zastosowań praktycznych.

Badania wykonano w ramach projektu: „Biogeografia pszczoły miodnej na całym rodzimym obszarze występowania” (numer: 2021/41/B/NZ9/03153)

VIVE LA (R)ÉVOLUTION!: CZY POWINNIŚMY NA NOWO PRZEMYSŁEĆ STRATEGIE OCHRONY BIORÓŻNORODNOŚCI PSZCZÓŁ MIODNYCH (*APIS MELLIFERA*)?

Michał R. Kolasa¹, Bartłomiej Molasy^{2,3}, Andrzej Oleksa⁴

¹Zakład Ochrony Bioróżnorodności i Hodowli Koni, Państwowy Instytut Badawczy, Balice

²Zakład Biologii Rozwoju i Morfologii Bezkręgowców, Instytut Zoologii i Nauk Biomedycznych, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

³Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

⁴Katedra Genetyki, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

Pomimo wielowiekowej relacji człowieka z pszczołą miodną (*Apis mellifera*) wciąż trwa dyskusja, czy gatunek ten należy traktować jako zwierzę udomowione, czy raczej jako organizm w dużej mierze dziki. Z jednej strony pszczoła miodna poddawana jest intensywnym zabiegom hodowlanym, takim jak inseminacja i selekcja w kierunku pożądanых cech. Z drugiej strony jej populacje nadal kształtowane są przez silny dobór naturalny, wysoką śmiertelność rodzin pszczelich oraz swobodny przepływ genów. Szczególnie ten pierwszy aspekt znajduje odzwierciedlenie w dominującym charakterze współczesnych programów ochrony różnorodności. Choć podejście to jest skuteczne w utrzymywaniu rozpoznawalnych linii hodowlanych, w dużej mierze pomija kluczowe procesy ewolucyjne, które historycznie kształtowały różnorodność pszczoły miodnej i jej lokalne przystosowania.

Podczas wystąpienia będę argumentować, że skuteczna ochrona pszczoły miodnej powinna łączyć ochronę zarządzaną z ochroną poprzez dobór naturalny. Zsyntetyzuję dowody wskazujące, że wolno żyjące rodziny mogą funkcjonować jako samowystarczalne populacje pomimo wysokiej śmiertelności oraz że umożliwiają obserwację adaptacji do presji patogenów, zmienności klimatycznej i ograniczeń zasobów w ramach lokalnych uwarunkowań środowiska. Odniosę się do potencjalnych ryzyk związanych z utrzymywaniem populacji poza aktywną opieką pszczelarską. Podkreślę rodzinę pszczelą jako dynamiczny system biologiczny, w którym genetyka gospodarza, mikrobiom i pasożyty wspólnie kształtują funkcjonowanie oraz odpowiedzi ewolucyjne. Zaproponuję wykorzystanie tradycyjnych i reaktywowanych leśnych systemów gniazdowania jako narzędzi łączących ochronę pszczoły miodnej z ochroną bioróżnorodności oraz przedstawię ramy monitoringu integrujące dane fenotypowe i genetyczne.

HIVEMAP – ZINTEGROWANY SYSTEM WERYFIKACJI PODGATUNKU, SKŁADU MIKROBIOTY I DETEKЦИИ PATOGENÓW PSZCZÓŁ MIODNYCH (*APIS MELLIFERA*)

Bartłomiej Molasy^{1,2}, Andrzej Oleksa³,
Łukasz Neumann⁴, Mateusz Krajewski⁴, Michał R. Kolasa⁵

¹Zakład Biologii Rozwoju i Morfologii Bezkręgowców, Instytut Zoologii i Nauk Biomedycznych,
Uniwersytet Jagielloński, Kraków

²Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

³Katedra Genetyki, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

⁴Instytut Informatyki, Politechnika Warszawska, Warszawa

⁵Zakład Ochrony Bioróżnorodności i Hodowli Koni, Państwowy Instytut Badawczy, Balice

Pszczółki miodne (*Apis mellifera*) narażone są na kontakt z licznymi patogenami, zmiany w dostępności i jakości pożytków oraz liczne inne czynniki związane z presją antropogeniczną. W wyniku intensyfikacji transferu pszczoł miodnych na duże odległości, dochodzi do rozprzestrzeniania się ich patogenów oraz powszechnego występowania obcych podgatunków pszczoł, skutkującego postępującą hybrydyzacją z lokalnymi populacjami.

Ocena statusu zdrowotnego rodzin pszczelich oraz ich przynależności podgatunkowej stanowi złożone zagadnienie, którego głębsze poznanie jest obecnie istotnie ograniczone. Pszczelarze nie dysponują odpowiednimi narzędziami, a dedykowane usługi diagnostyczne są wciąż rzadko dostępne. Ma to istotne konsekwencje dla codziennej praktyki pszczelarskiej, ochrony różnorodności genetycznej, monitorowania sytuacji epizootycznej oraz planowania działań prewencyjnych i leczniczych.

W odpowiedzi na tę lukę przedstawiamy protokół HIVEMAP (Honeybee Integrated Subspecies Verification, Microbiota Analysis and Pathogen Detection) – zestaw nowoczesnych, wysokoprzepustowych, jakościowych i relatywnie nisko kosztowych, narzędzi. HIVEMAP integruje metody oparte na morfometrii geometrycznej, wspomaganej algorytmami sztucznej inteligencji oraz analizy molekularne. Pozwala na szybką weryfikację przynależności podgatunkowej pszczoł, analizę jakościowo-ilościową składu mikrobioty jelitowej oraz detekcję patogenów. Komponenta molekularna opiera się na jednoczesnym sekwencjonowaniu markerów mikrosatelitarnych, fragmentów genu 16S rRNA, ITS1, ITS2 oraz 18S rRNA.

W pracy prezentujemy dotychczasowe wyniki badań, obejmujące walidację zastosowanych narzędzi oraz kierunki dalszego ich rozwoju. HIVEMAP w przyszłości może pełnić rolę wspierającą monitoring stanu zdrowotnego pszczoł miodnych, przyczynić się do ochrony lokalnych zasobów genetycznych oraz precyzyjnego planowania działań prewencyjnych i leczniczych na dużą skalę.

KRAJOWA STRATEGIA ZRÓWNOWAŻONEGO UŻYTKOWANIA I OCHRONY ZASOBÓW GENETYCZNYCH ZWIERZĄT GOSPODARSKICH – NOWE WYZWANIA W SEKTORZE PSZCZELARSKIM

Małgorzata Bieńkowska¹, Agnieszka Chelmińska²

¹Zakład Pszczelnictwa, Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy w Skierniewicach

²Zakład Ochrony Bioróżnorodności Zwierząt Gospodarskich i Hodowli Koni, Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy w Balicach

*autor korespondencyjny e-mail: agnieszka.chelminska@iz.edu.pl

Prace nad aktualizacją Krajowej Strategii Zrównoważonego Użytkowania i Ochrony Zasobów Genetycznych Zwierząt Gospodarskich, planowanej na lata 2026–2035, zostały zainicjowane w listopadzie 2025 r. w Instytucie Zootechniki PIB. Celem nowej Strategii jest efektywne wykorzystanie i ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich na rzecz zrównoważonego rozwoju rolnictwa oraz bezpieczeństwa żywnościowego. Nowa Strategia uwzględnia i łączy aktualne wyzwania związanych ze zmianami klimatu, presją chorób zakaźnych, degradacją środowiska oraz dynamicznym rozwojem technologii.

W ramach nowej Strategii zaproponowano do dalszej dyskusji 18 priorytetów obejmujących 75 działań, zgodnych z wytycznymi FAO oraz Światowym Planem Działań na rzecz Zasobów Genetycznych Zwierząt. Szczególną uwagę poświęcono ochronie zasobów genetycznych pszczół, ze względu na ich kluczową rolę w funkcjonowaniu ekosystemów oraz bezpieczeństwie żywnościowym. Jednocześnie analiza danych wskazuje, że w Polsce ochronie podlega jedynie około 1300 rodzin pszczelich w stosunku do około 2,35 mln wszystkich utrzymywanych rodzin. Dodatkowo odnotowuje się systematyczny spadek liczebności populacji pszczoły środkowoeuropejskiej, co stanowi jedno z najpoważniejszych zagrożeń dla zachowania rodzimej bioróżnorodności.

Wśród kluczowych działań zaproponowanych w nowej Strategii znalazły się: wzmocnienie ochrony prawnej, w tym dla zamkniętych obszarów hodowli zachowawczej, rozwój bankowania materiału genetycznego pszczół, wdrożenie narzędzi genomiki i sztucznej inteligencji do identyfikacji oraz monitoringu populacji pszczół, a także utworzenie cyfrowego systemu rejestracji i monitoringu pasiek. Istotnym elementem Strategii jest również rozwój działań edukacyjnych i promocyjnych, w tym promocja rodzimych ras pszczół oraz produktów pszczelich jako elementu ochrony bioróżnorodności. Nowa Strategia ma charakter interdyscyplinarny i zakłada ścisłą współpracę środowiska naukowego, administracji publicznej, hodowców oraz organizacji doradczych i branżowych ze wszystkich sektorów produkcji zwierzęcej.

ANALIZA GENETYCZNA POLSKICH POPULACJI PSZCZOŁY MIODNEJ NA PODSTAWIE REGIONU COI-COII mtDNA

Małgorzata Natonek-Wiśniewska¹, Julia Adamiak¹,
Maciej Sylwester Bryś², Milena Jaremek², Aneta Strachecka²

¹Zakład Biologii Molekularnej Zwierząt, Instytut Zootechniki, ul. Krakowska 1, 32-083 Balice

²Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
ul. Doświadczalna 50a, 20-280 Lublin

Zmienność genetyczna pszczoły miodnej stanowi istotny element charakteryzujący populację pszczół hodowlanych w Polsce. Jej analiza z wykorzystaniem markerów molekularnych umożliwia obiektywną ocenę struktury genetycznej oraz dostarcza informacji niedostępnych w ocenie opartej wyłącznie na cechach użytkowych obserwowanych w pasiece.

Celem pracy była analiza zmienności mitochondrialnego DNA *Apis m. mellifera* u pszczół pochodzących z różnych regionów Polski oraz ocena przydatności sekwencjonowania fragmentu COI-COII i analizy RFLP *in silico* jako narzędzi do charakteryzowania populacji pszczół wykorzystywanych w praktyce pszczelarskiej.

Materiał badawczy obejmował robotnice *Apis m. mellifera* pochodzące z 14 populacji zlokalizowanych w różnych regionach Polski.

Do analizy mtDNA zastosowano startery E2/H2 [Alburaki et al., 2023]. Produkty PCR analizowano elektroforetycznie i sekwencjonowano metodą Sanger. Uzyskane sekwencje porównywano z danymi dostępnymi w bazie GenBank (NCBI), a następnie przeprowadzono analizę RFLP *in silico* z wykorzystaniem enzymu restrykcyjnego DraI (TTT|AAA).

Wyniki wykazały zróżnicowanie próbek pod względem długości fragmentu i struktury. Analiza macierzy dystansów genetycznych wykazała wyraźny podział próbek na dwie zasadnicze kategorie. Pierwsza grupa obejmowała próbki o bardzo niskim zróżnicowaniu wewnętrznym (wielu parom odpowiadały wartości <0.01) co może wskazywać na wspólne pochodzenie matek. Druga kategoria obejmowała sekwencje wykazujące stale wysokie dystanse (>1.00) względem większości sekwencji z innym grup. Taka odległość wskazuje na oddzielenie filogenetyczne. Analiza *in silico* RFLP była spójna z wynikami sekwencjonowania umożliwiając szybkie różnicowanie wariantów haplotypowych.

Uzyskane wyniki potwierdzają wysoką zmienność genetyczną pszczół użytkowanych w Polsce oraz wskazują na przydatność analiz mtDNA jako narzędzia wspomagającego ocenę i monitorowanie materiału pszczelarskiego.

ANALIZA WYBRANYCH CECH EKONOMICZNYCH I FUNKcjONALNYCH U PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA* L.) NA PODSTAWIE OCENY TERENOWEJ

Dorota Kołodziejczyk, Paulina Karolina Gawryś,
Stanisław Socha

Uniwersytet w Siedlcach, Wydział Nauk Rolniczych, Instytut Zootechniki i Rybactwa
e-mail: dorota.kolodziejczyk@uws.edu.pl, stanislaw.socha@uws.edu.pl

Kształtowanie trwałych cech, czy to produkcyjnych, czy funkcjonalnych u pszczoł miodnych jest zadaniem pszczelarzy, prowadzących pracę hodowlaną. Dążą oni do wzmocnienia i ustabilizowania właściwości biologicznych, między innymi takich jak łagodność, nie rojliwość, odporność na choroby, czy pracowitość [Bornus, 1987]. Są to cechy, które w znacznym stopniu wpływają na ekonomikę hodowli i komfort pracy z tymi owadami [Pelczar, 2014]. Celem pracy była analiza cech ekonomicznych i funkcjonalnych u wybranych ras i linii pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.).

Materiał do badań pochodził z Pasieki Zarodowej znajdującej się na terenie Polski. Pasieka była i jest pod kontrolą KCHZ [2023]. Matki pszczoły zostały poddane ocenie terenowej, a rasy – podgatunki jakie były badane to kraińska (*Apis mellifera carnica*) oraz kaukaska (*Apis mellifera caucasica*). Do rasy kaukaskiej (cau) należała jedna linia: Woźnica, natomiast w rasie kraińskiej (car) były trzy linie: Alpejska, Nieska, Jugo. Ocenie została poddana również rasa nieznanego pochodzenia hodowlanego („dzika”), dla której przyjęto linię o nazwie ‘nieznana’. Badaniami objęto lata 2009-2018, podczas których oceniono łącznie 4997 matek. Wyniki badań opracowano statystycznie z wykorzystaniem programu statystycznego SAS [2000] oraz STATISTICA [2009].

Stwierdzono wysoko istotny wpływ roku oceny, grupy doświadczalnej, rasy i linii matki na wydajność miodową, zimotrwałość, rozwój rodziny, w tym: liczbę plastrów obsiadanych przez pszczoły na czarno i liczbę plastrów z czerwiem oraz rojliwość. Trendy fenotypowe większości cech posiadały tendencję wzrostową. Dowodzi to wzrostu wartości ocenianych cech w analizowanym okresie (10 lat) badań, a także pozytywnym efekcie prowadzonej pracy hodowlanej.

Na podstawie przeprowadzonej analizy porównawczej oceny terenowej grupy testowej i kontrolnej stwierdzono, że wyselekcjonowany materiał hodowlany pochodzący z Pasieki Zarodowej wykazał poprawę cech użytkowych pszczoł.

MLECZKO PSZCZELE JAKO ELEMENT OCHRONY ANTYOKSYDACYJNEJ NASIENIA TRUTNI PSZCZOŁY MIODNEJ W TECHNOLOGII KRIOKONSERWACJI

Magdalena Bryła^{1*}, Monika Trzcińska¹, Monika Lelień²,
Przemysław Szeliga²

¹Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Biotechnologii Rozrodu
i Kriokonserwacji, Balice

²Pasieka Szeligów, Wielkie Drogi

*e-mail: magdalena.bryla@iz.edu.pl

Celem badań była ocena wpływu dodatku mlecza pszczelego (ang.royal jelly, RJ) do rozcieńczalnika mrożeniowego na jakość nasienia trutni po procedurze zamrożenia-rozmrożenia. Nasienie pozyskiwano metodą manualną od dojrzałych płciowo trutni (>12 dni) rasy krajńskiej linii Galicja. Pobrane nasienie od około 20 trutni łączono w jedną próbkę w celu ograniczenia zmienności osobniczej. Każdą próbkę nasienia rozrzedzano w czterech wariantach rozcieńczalnika z dodatkiem 10% dimetylosulfotlenku (DMSO) jako krioprotektanta oraz uzupełnionych mleczeniem pszczelim w stężeniach: 0% (R0), 1% (R1), 2% (R2) oraz 3% (R3). Rozcieńczone nasienie konfekcjonowano w mini słomkach i poddawano stopniowemu schładzaniu. Po kriokonserwacji materiał biologiczny przechowywano w ciekłym azocie do czasu wykonania analiz. Jakość nasienia oceniano z wykorzystaniem systemu SCA® CASA (ruchliwość plemników) oraz cytometrii przepływowej (żywność i fragmentacja chromatyny plemnikowej metodą SCSA).

Ocena nasienia po kriokonserwacji wykazała istotnie wyższy odsetek plemników ruchliwych w rozcieńczalnikach R2 i R3 (odpowiednio $69,45 \pm 3,16$ oraz $69,78 \pm 2,62$) w porównaniu z nasieniem kriokonserwowanym w rozcieńczalniku R0 ($54,30 \pm 4,32$) oraz R1 ($60,42 \pm 3,98$) ($p < 0,05$). Odsetek plemników żywych (SYBR-14⁺/PI⁻) oraz odsetek plemników o prawidłowej strukturze chromatyny był istotnie wyższy we wszystkich rozcieńczalnikach z dodatkiem RJ w porównaniu z rozcieńczalnikiem R0. Jednocześnie nie stwierdzono istotnych różnic w odsetku ocenianych subpopulacji plemników pomiędzy rozcieńczalnikami suplementowanymi różnymi stężeniami RJ.

Podsumowując, wstępne badania wykazały, że mleczo pszczele, ze względu na swoje właściwości antyoksydacyjne, może stanowić dodatek do rozcieńczalnika mrożeniowego stosowanego do kriogenicznego zabezpieczenia nasienia trutni. Jednocześnie uzyskane wyniki wskazują na konieczność kontynuowania badań z zastosowaniem wyższych stężeń mlecza pszczelego w celu określenia jego optymalnego stężenia.

Badania finansowane z Funduszu Badań Własnych IZ-PIB nr. 04-19-15-11.

MONITORING JAKOŚCI PLEMNIKÓW TRUTNI RASY KRAIŃSKIEJ NA PODSTAWIE ANALIZY CASA I CYTOMETRII PRZEPŁYWOWEJ

Magdalena Bryła^{1*}, Monika Trzcińska¹, Agnieszka Chełmińska²

¹Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Biotechnologii Rozrodu i Kriokonserwacji, Balice

²Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Ochrony Bioróżnorodności Zwierząt Gospodarskich i Hodowli Koni, Aleksandrowice

*e-mail: magdalena.bryla@iz.edu.pl

Celem badań była ocena jakości nasienia trutni pszczoły miodnej rasy kraińskiej (*Apis mellifera carnica*) linii Dobra, linii Galicja, linii Sawa oraz linii Wojsławka na podstawie parametrów strukturalno-funkcjonalnych plemników *in vivo*. Analizę jakościową przeprowadzono z wykorzystaniem systemu SCA® CASA i cytometru przepływowego. Nasienie po pobraniu od 10 trutni rasy kraińskiej z danej linii było łączone w jeden ejakulat, który następnie rozcieńczano i analizowano na podstawie podstawowych oraz funkcjonalno-strukturalnych parametrów jakościowych plemników. W obrębie rasy kraińskiej analiza linii (Dobra, Galicja, Sawa i Wojsławka) wykazała, że odsetek plemników z wadami główki mieścił się w zakresie 3,57–3,64%, a odsetek plemników z wadami witki w zakresie 10,61–11,12%. Najniższy (97,52%) i najwyższy (98,75%) odsetek plemników wykazujących ruch całkowity odnotowano w nasieniu trutni linii Dobra i linii Galicja. Z kolei odsetek plemników żywych we wszystkich badanych liniach pszczoł rasy kraińskiej wynosił 92,31–93,53%, odsetek plemników martwych 1,09–2,18%, a odsetek plemników zamierających 4,29–5,70%. Natomiast odsetek plemników o prawidłowej strukturze chromatyny kształtował się na poziomie 96,72–98,05%, a odsetek plemników z uszkodzoną chromatyną wynosił 1,95–4,88%. Analiza integralności błon komórkowych plemników wykazała, że odsetek plemników żywych wynosił 92,57–93,84%, odsetek plemników apoptotycznych 1,18–2,37%, a odsetek plemników martwych 3,79–5,57%. Najwyższe parametry jakościowe plemników obserwowano w linii Wojsławka (najwyższy odsetek plemników o prawidłowej chromatynie: $98,05 \pm 0,41\%$ oraz najniższy odsetek plemników z uszkodzoną chromatyną: $1,95 \pm 0,41\%$) oraz w linii Sawa (najniższy odsetek plemników apoptotycznych: $1,18 \pm 0,10\%$ i najniższy odsetek plemników z wadami witki: $10,61 \pm 1,62\%$).

Zastosowanie analizy CASA oraz cytometrii przepływowej wykazało wysoką jakość plemników trutni rasy kraińskiej, bez istotnych różnic statystycznych pomiędzy liniami Dobra, Galicja, Sawa i Wojsławka ($p > 0,05$). Jednak zaobserwowane różnice pomiędzy ocenianymi liniami w wartościach wybranych parametrów jakości plemników wymagają weryfikacji w badaniach na większej liczbie prób.

Badania finansowane z Funduszu Badań Własnych IZ-PIB nr. 04-19-15-11 oraz zadania MRiRW numer 503-182-809.

BIOLOGIA PSZCZÓŁ

CO DECYDUJE O ZASIEDLENIU KŁÓD BARTNYCH PRZEZ PSZCZOŁY MIODNE W SUDETACH?

Andrzej Oleksa¹, Bartłomiej Molasy^{3,4}, Stanisław Handl,
Pola Demczak⁵, Igor Boruta⁵, Wojciech Lipa¹, Michał R. Kolasa²,
Konrad Zaremba⁶

¹Katedra Genetyki, Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, Polska

²Zakład Ochrony Bioróżnorodności Zwierząt Gospodarskich i Hodowli Koni, Instytut Zootechniki, Balice, Polska

³Zakład Biologii Rozwoju i Morfologii Bezkręgowców, Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska

⁴Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska

⁵Zakład Biologii Rozwoju i Morfologii Bezkręgowców, Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska

⁶Nadleśnictwo Międzylesie

Badania realizowane w ramach projektu FREE-B („Badanie wolno żyjących rodzin pszczoły miodnej w Europie: rozwiązania oparte na przyrodzie na rzecz ochrony różnorodności biologicznej, zwiększania odporności oraz transformacyjnych zmian w pszczelarstwie”), finansowanego w ramach konkursu BiodivNBS: *Nature-Based Solutions for biodiversity, human well-being and transformative change* (2024/06/Y/NZ9/00137).

Kłody bartne to tradycyjny sposób utrzymywania pszczelich rodzin, który może wspierać dzikie populacje pszczoł w lasach i terenach półnaturalnych. W ramach projektu „Bartnicy Sudetów”, realizowanego przez Nadleśnictwo Międzylesie, zawieszono 1000 kłód bartnych. Były one systematycznie monitorowane w latach 2019-2023 i 2025, aby sprawdzić, jakie czynniki środowiskowe wpływają na ich zasiedlenie. Analizowano ułożenie kłód w terenie, ukształtowanie stoku (wysokość, nachylenie, ekspozycja), rodzaj otaczającego krajobrazu (pokrycie lasem, odległość od wody i skrajów lasu) oraz bliskość osad ludzkich.

Wyniki pokazały, że pszczoły najchętniej wybierały kłody położone na niższych wysokościach – powyżej 650 m n.p.m. prawdopodobieństwo zasiedlenia spadało znacząco. Istotna była także bliskość wody i osad, podczas gdy w wyżej położonych borach świerkowych kłody były rzadziej zasiedlane.

Oznacza to, że zarówno ukształtowanie terenu, jak i struktura krajobrazu mają istotne znaczenie dla zasiedlenia miejsc gniazdowania przez rójki pszczele. Wyniki mogą wspierać ochronę zasobów genowych pszczoł w warunkach chowu wolnościowego – modelu minimalnej ingerencji, w którym pszczoły same roją się, zimują na własnych zapasach miodu, korzystają ze zbliżonych do naturalnych miejsc gniazdowania i podlegają doborowi naturalnemu. Nasze wyniki dostarczają użytecznej wiedzy do planowaniu lokalizacji kłód bartnych, sprzyjając rozwojowi silnych, odpornych rodzin i regionalnych populacji pszczoł.

NA TROPIE WOLNO ŻYJĄCYCH RODZIN PSZCZELICH: PSZCZOŁO-ŚCIEŻKOWANIE JAKO METODA BADAŃ TERENOWYCH

Pola Demczak¹, Igor Boruta¹, Michał R. Kolasa², Wojciech Lipa³,
Bartłomiej Molasy^{1,4}, Andrzej Oleksa³

¹Zakład Biologii Rozwoju i Morfologii Bezkręgowców, Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych,
Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska

²Zakład Ochrony Bioróżnorodności Zwierząt Gospodarskich i Hodowli Koni, Instytut Zootechniki, Balice,
Polska

³Katedra Genetyki, Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, Polska

⁴Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska

Badania realizowane w ramach projektu FREE-B („Badanie wolno żyjących rodzin pszczoły miodnej w Europie: rozwiązania oparte na przyrodzie na rzecz ochrony różnorodności biologicznej, zwiększania odporności oraz transformacyjnych zmian w pszczelarstwie”), finansowanego w ramach konkursu BiodivNBS: *Nature-Based Solutions for biodiversity, human well-being and transformative change* (2024/06/Y/NZ9/00137).

Mimo iż relacje ludzi z pszczołą miodną (*Apis mellifera*) sięgają prehistorii, gatunek ten nie został całkowicie udomowiony. Niezarządzane, wolno żyjące populacje występują w całym naturalnym i introdukowanym zasięgu, zakładając gniazda w dziuplach drzew, szczelinach skalnych oraz w elementach zabudowy ludzkiej. Pomimo wielowiekowego zainteresowania pszczołami, wiedza na temat ekologii i zagęszczenia wolno żyjących rodzin pozostaje ograniczona, głównie ze względu na budowę gniazd w ukryciu, która utrudnia ich wykrycie w terenie.

Jedną z metod umożliwiających lokalizację gniazd jest pszczoło-ścieżkowanie (ang. *bee-lining*). Polega ono na odławianiu pszczół robotnic i dokarmianiu ich syropem cukrowym jako przynętą, a następnie określaniu położenia rodziny na podstawie kierunku powrotnego lotu. Podstawowym narzędziem jest pszczoło-skrzynka (ang. *bee-box*), prosty w konstrukcji i obsłudze przyrząd, uzupełniany kompasem oraz kolorowymi pisakami do znakowania pszczół, co czyni metodę stosunkowo tanią i łatwo dostępną. Jej skuteczność zależy jednak od charakterystyki obszaru (obecność pasiek może ograniczać zastosowanie) oraz od pory roku, dostępności pożytków, pory dnia i warunków pogodowych.

Pszczoło-ścieżkowanie jest jedną z metod stosowanych w projekcie FREE-B, który ma na celu ocenę zagęszczenia i odporności wolno żyjących rodzin pszczelich oraz wspieranie rozwiązań opartych na naturze w pszczelarstwie.

REAKCJA UKŁADU DETOKSYKACYJNEGO I ANTYOKSYDACYJNEGO PSZCZOŁY MIODNEJ NA POLE ELEKTROMAGNETYCZNE NOWEJ PIĄTEJ GENERACJI (5G)

Paweł Migdał^{1,2*}, Agnieszka Murawska¹, Ewelina Berbeć¹,
Natalia Białecka¹, Krzysztof Latarowski¹, Karol Zarębski¹,
Muhammad Uzair¹, Ralf Einspanier², Soroush Sharbaty²

¹Zakład Hodowli Pszczół, Instytut Hodowli Zwierząt, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

²Institute of Veterinary Biochemistry, Freie Universität Berlin, Berlin, Germany

W ostatnich latach szczególną uwagę zwraca dynamiczny rozwój infrastruktury sieci piątej generacji (5G), wykorzystującej fale elektromagnetyczne z zakresu częstotliwości radiowych, często o wyższych częstotliwościach i zmiennych natężeniach w porównaniu do wcześniejszych standardów łączności bezprzewodowej. Ponadto, postępująca cyfryzacja powoduje coraz szersze wykorzystanie technologii również w samych pasiekach, m.in. w postaci inteligentnych czujników, systemów monitoringu czy urządzeń komunikujących się bezprzewodowo. W związku z tym pszczoły miodne mogą być jednocześnie ekspozowane na pole elektromagnetyczne pochodzące z stacji bazowych sieci 5G.

W ramach projektu finansowanego przez Fundację Alexandra von Humboldt, została przeprowadzona ekspozycja pszczół na pole z zakresu częstotliwości radiowych (12 kV/m i 61 kV/m) przez czas 15 min, 1h i 3h. Ekspozycja ta wywołała istotne zmiany ekspresji genów związanych z mechanizmami detoksykacji i antyoksydacji. W każdym z zastosowanych parametrów ekspozycji pole wywołało znaczny wzrost ekspresji genów: Cyp6as5 (związanym z cytochromem P450) katalazy, i S-transferazy glutationowej w odwłoku pszczoły. Zmiany te mogą być wynikiem stresu oksydacyjnego spowodowanego ekspozycją na PEM o częstotliwościach radiowych. Ponadto obserwowano również wpływ ekspozycji na obniżenie poziomu ekspresji witellogeniny w głowie oraz tułowiu, znaczne obniżenie poziomu ekspresji genu Cox5a w odwłoku, oraz obniżenie poziomu ekspresji genu Tim 10 w tułowiu pszczoły. Wyniki te wskazują na zaburzenia funkcji metabolicznych na poziomie komórkowym na skutek ekspozycji robotnic pszczoły miodnej na PEM o częstotliwościach radiowych.

Dostępna wiedza dotycząca wpływu pól elektromagnetycznych związanych z technologią 5G na organizmy owadów, w tym na wybrane markery molekularne pszczół miodnych, pozostaje ograniczona. Wyniki te wskazują kierunek dalszych badań w zakresie oddziaływania różnych pól elektromagnetycznych na organizm pszczoły miodnej.

KORZYSTNY WPŁYW PYŁKU LESZCZYNY (*CORYLUS* SP.) I SOSNY (*PINUS* SP.) NA BIOCHEMICZNE MECHANIZMY ODPORNOŚCI ROBOTNIC PSZCZOŁY MIODNEJ

Maciej Sylwester Bryś¹, Krzysztof Olszewski²,
Aneta Strachecka¹

¹Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

²Zakład Pszczelnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

e-mail: maciej.brys@up.edu.pl

Dostęp do pokarmu stanowi fundament procesów fizjologicznych u większości organizmów. Robotnice pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) są ściśle zależne od dostępności pyłku i nektaru wytwarzanego przez rośliny w zasięgu lotu zbieraczek. W klimacie umiarkowanym wczesną wiosną pyłek leszczyny (*Corylus* sp.) bywa pierwszym, a niekiedy jedynym źródłem składników odżywczych. Sosna (*Pinus* sp.) produkuje bardzo duże ilości pyłku, który jest powszechnie uznawany za pokarm o niskiej wartości białkowej, lecz stanowi istotne źródło makro- i mikroelementów. Zarówno leszczyna, jak i sosna są roślinami wiatropylnymi, mimo to ich pyłek jest chętnie zbierany przez robotnice *A. mellifera*.

Celem badań była ocena wpływu 10% dodatku pyłku leszczyny lub sosny do ciasta cukrowego na stężenia rezerw substratów energetycznych, określenie aktywności proteaz i ich inhibitorów w hemolimfie oraz w ciele tłuszczowym z tergitu 3, 5 i sternitu.

Pszczoły jednodniowe podzielono na trzy grupy, które karmiono: samym ciastem cukrowym (gr. kontrolna) lub ciastem cukrowym z dodatkiem pyłku leszczyny lub sosny. W 1, 7 i 14 dniu pobrano hemolimfę oraz ciało tłuszczowe z ww. segmentów/lokalizacji do analiz biochemicznych.

Wykazano, że stężenia glukozy i triacylogliceroli w hemolimfie wzrastały wraz z wiekiem robotnic żywionych ciastem cukrowym z dodatkiem pyłku roślin wiatropylnych. Niezależnie od grupy doświadczalnej, ciało tłuszczowe z tergitu 3 charakteryzowało się najwyższym stężeniem glikogenu w porównaniu z pozostałymi lokalizacjami/segmentami. Równolegle obserwowano wzrost aktywności proteaz oraz ich inhibitorów w hemolimfie i w ciele tłuszczowym, szczególnie w tergicie 5.

Uzyskane wyniki wskazują, że nawet monodieta oparta na pyłku roślin wiatropylnych może stanowić istotny czynnik wspierający biochemiczne mechanizmy odporności robotnic w porównaniu z dietą opartą wyłącznie na węglowodanach.

Badania sfinansowano przez NCN w ramach projektu „PRELUDIUM-21”, nr 2022/45/N/NZ9/01333, pt. „Związane z procesem starzenia zmiany w systemach zaangażowanych w reakcje odpornościowe pszczół w kontekście monodiety pyłkowej jako kluczowego stresora środowiskowego”.

BADANIA NAD REINSEMINACJĄ I STRUKTURĄ FAŁDU ZASTAWKOWEGO MATEK PSZCZELICH

Piotr Dziechciarz¹, Marcin Domaciuk², Renata Pysz-Łukasik³,
Krzysztof Olszewski¹, Grzegorz Borsuk¹

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

²Katedra Biologii Komórki, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
w Lublinie, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

³Katedra Higieny Żywności Pochodzenia Zwierzęcego, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet
Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Strutowiałe trzyletnie matki i starsze są najczęściej eliminowane z rodzin pszczelich, gdyż składają tylko niezapłodnione jaja. Uważano, że nie można ich ponownie podać inseminacji, ponieważ fałd zastawkowy twardnieje. Dlatego do badań użyto cztery matki, które składały tylko jaja niezapłodnione, a w trakcie badań były w wieku trzech lat. Matki te umieszczano na tydzień w klateczce transportowej z kratą odgrodową, a następnie poddano jednokrotnej reinseminacji dawką 4 μ l nasienia i zwracano do odkładów. Użyto również dwanaście matek, które były naturalnie unasiennione, składały jaja zapłodnione i niezapłodnione, a w trakcie badań były w wieku trzech miesięcy. Wszystkie matki utrzymywano w ulikach odkładowych typu Dadanta. Matki trzymiesięczne poddano jednokrotnej reinseminacji dziesięciokrotnie rozcieńczoną hematoksyliną (firmy Kolchem) w dawce 2 μ l. Matki trzymiesięczne bezpośrednio po reinseminacji uśmiercano poprzez zamrożenie w temp. -80°C przez 20 min. Następnie pod mikroskopem Olympus SZX16 preparowano układ rozrodczy w szkiełku Petriego w obecności soli fizjologicznej. Z tak wypreparowanego układu rozrodczego wykonano również preparaty histologiczne używając standardowej metody. Badania potwierdzają, że reinseminacja matek pszczelich składających niezapłodnione jaja jest możliwa, a matki ponownie składają jaja zapłodnione. Jednak zmiany w układzie rozrodczym z powodu wieku umożliwiają złożenie tylko ok. 500 zapłodnionych jaj. Wypreparowanie fałdu zastawkowego oraz przedstawienie jego faktycznej struktury było możliwe dzięki reinseminacji matek dziesięciokrotnie rozcieńczoną hematoksyliną. Struktura fałdu zastawkowego podobna jest do kształtu „kwiatu róży”. Fałd zastawkowy zbudowany jest z jednej głównej struktury, która po bokach podparta jest dwoma mniejszymi. Histologiczna struktura fałdu zastawkowego u matek trzymiesięcznych ukazuje grubą kutikulę, pod którą znajduje się wydzielina z komórek wydzielniczych nabłonka oraz mięśnie. Wszystko to daje elastyczność dla fałdu zastawkowego. Natomiast u matek trzyletnich fałd zastawkowy zmienia swoją strukturę, traci kutikulę, zostają tylko komórki wydzielnicze nabłonka i mięśnie.

WPŁYW MASY SKŁADANYCH JAJ NA JAKOŚĆ MATEK PSZCZELICH

Jerzy Samborski

Katedra Anatomii Zwierząt i Zoologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Zwierzętach, ul. Klemensa Janickiego 33, 71-270 Szczecin, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
e-mail: jerzy.samborski@zut.edu.pl

Matki pszczele w zależności od ilości składanych jaj, pory sezonu, intensywności odżywiania, jakości pokarmu a nawet pochodzenia podgatunkowego mogą składać jaja różnej wielkości a różnice mogą wynosić więcej jak kilkanaście procent.

Badano wpływ wielkości jaj na jakość wychowywanych matek pszczelich.

Materiał badawczy stanowiły jaja i wychowane z jaj matki pszczele. Jaja pozyskiwano od dwóch matek siostr *Apis mellifera carnica*, izolując je na ramkach Jentera, w silnej rodzinie bytującej w ulu wielkopolskim, na 10 plastrach gniazdowych z czterema półnadstawkami (UW) i małej rodzinie w mini ulu, obsiadającej 4 plastry (MU). Z ramek Jentera ważono trzydniowe jaja i wychowywano matki. Wychów matek prowadzono w dwóch osieroconych rodzinach, w każdej poddawano połowę jaj z dużej UW i małej MU rodziny. Jakość matek oceniono ważąc je bezpośrednio po wygryzieniu i w 9. dniu życia oraz mierząc średnicę zbiorniczka nasiennego. Zważono 139 jaj oraz oceniono 128 matek pszczelich.

Stwierdzono, że masa jaj w małej rodzinie MU była większa o 16,1 % w porównaniu z jajami z dużej rodziny UW. Podobnie masa ciała matek bezpośrednio po wygryzieniu i w 9. dniu życia wychowywanych z jaj z małej rodziny MU przewyższała o 3,8 i 1,4 % masę matek z jaj pochodzących z dużej rodziny UW. Natomiast nie wykazano różnic pomiędzy porównywanymi matkami w średnicy zbiorniczka nasiennego.

Składam serdeczne podziękowanie pomoc w prowadzonych obserwacjach Pani Prof. dr hab. Bożenie Chudej-Mickiewicz.

MASA CIAŁA DOJRZEWAJĄCYCH MATEK PSZCZELICH PRZETRZYMYWANYCH W RÓŻNYCH WARUNKACH

Jerzy Samborski, Dominik Płatek

Katedra Anatomii Zwierząt i Zoologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Zwierzętach, ul. Klemensa Janickiego 33, 71-270 Szczecin, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
e-mail: jerzy.samborski@zut.edu.pl

Celem obserwacji było prześledzenie zmian masy ciała matek pszczelich od wygryzienia do 9. dnia życia.

Badania prowadzono w ostatniej dekadzie lipca 2025 roku, w okresie bezpożytkowym. Przełożone jednodniowe larwy, z jednej rodziny matecznej, pielęgnowały dwie bezmateczne rodziny wychowujące. Wygryzanie matek kontrolowano co godzinę.

Bezpośrednio po wygryzieniu matki ważono i losowo dzielono na trzy grupy przetrzymywane w:

- I- skrzynkach z około 100 robotnicami , w temperaturze pokojowej (SK)
- II- klateczkach wysyłkowych z 8. robotnicami, w temperaturze 25,0°C (K)
- III- izolatorach bez pszczół w cieplarni, w temperaturze 34,5°C (C)

Matki w pierwszym dniu życia ponownie ważono w 2., 5., i 8. Godzinie po wygryzieniu.

W kolejnych dniach: 2., 3., 4. oraz 9. były ważone jednokrotnie .

We wszystkich grupach klateczki były zaopatrzone w ciasto miodowo-cukrowe.

Masę matek określano na wadze laboratoryjnej z funkcją stabilizacji odczytu dla żywych zwierząt.

Największą masę ciała stwierdzano u wszystkich matek, bezpośrednio po wygryzieniu. Odpowiednio w grupie SK - $262,2 \pm 19,4$, K - $269,5 \pm 15,1$ oraz C - $259,2 \pm 18,8$ mg. Wszystkie matki bez względu na warunki w jakich były przetrzymywane od momentu wygryzenia do 9. dnia życia traciły stopniowo masę ciała. Najintensywniej masę ciała w 1.dniu życia traciły matki w grupie SK - 18,0 %, a w mniejszym stopniu w grupie K - 11,3 % i w grupie C - 6,9 %. Największe ubytki masy do 9. dnia życia 31 % stwierdzono u matek w grupie SK, mniejsze w grupach K i C odpowiednio 23,8 i 23,4 %.

ROBOTNICE PSZCZÓŁ MIODNYCH WYCHOWANE W PLASTRACH O STANDARDOWYM ROZMIARZE KOMÓREK MAJĄ LEPIEJ WYKSZTAŁCONE GRUCZOŁY GARDZIELOWE NIŻ TE WYCHOWANE W PLASTRACH O MAŁYM ROZMIARZE KOMÓREK

Piotr Dziechciarz¹, Aneta Strachecka²; Grzegorz Borsuk¹,
Krzysztof Olszewski¹

¹Zakład Pszczelnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

²Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Z naszych dotychczasowych badań (Dziechciarz i in., 2023, 2026) wynika, że wprowadzenie do gniazda rodzin pszczelich plastrów z komórkami o różnej szerokości istotnie modyfikuje parametry morfologiczne i fizjologiczne robotnic. Celem kolejnych badań z tego zakresu była ocena wpływu rozmiaru (szerokości) komórek plastra, w których wychowywano pszczoły, na rozwój ich gruczołów gardzielowych. Badania prowadzono w cyklu trzyletnim, analizując robotnice wychowywane w plastrach o małych komórkach (szerokość 4,9 mm) – rMK, oraz wychowane w plastrach o standardowych komórkach (szerokość 5,5 mm) – rSK. W 1., 7., 14. i 21. dniu życia robotnic mierzono: szerokość, długość i powierzchnię pęcherzyków gruczołów gardzielowych, a także ich liczbę przypadającą na 500 μm długości przewodu zbiorczego.

We wszystkich badanych grupach wiekowych pęcherzyki gruczołów gardzielowych rSK były statystycznie istotnie szersze ($rSK = 85.5 \mu\text{m}$, $rMK = 83.2 \mu\text{m}$ $p \leq 0.05$) i dłuższe ($rSK = 169.3 \mu\text{m}$, $rMK = 164.8 \mu\text{m}$ $p \leq 0.05$) oraz miały większą powierzchnię ($rSK = 22733.1 \mu\text{m}^2$, $rMK = 21759.6 \mu\text{m}^2$ $p \leq 0.05$) w porównaniu do pęcherzyków

rMK. Ponadto u rSK stwierdzono większą liczbą pęcherzyków na odcinku przewodu zbiorczego (rSK = 29.3, rMK = 23.5 $p \leq 0.05$).

Wyniki te sugerują istnienie elementów polityzmu morfologicznego w kaście robotnic, determinowanego przez warunki rozwoju preimaginalnego. Robotnice wychowane w standardowych komórkach wydają się lepiej przystosowane do prac wewnątrz gniazda, w tym, pełnienia roli karmicielek, podczas gdy pszczoły wychowane w małych komórkach do wcześniejszego podjęcia pracy w charakterze zbieraczek.

Wiecej informacji znajduje się w publikacji Dziechciarz P., Gregorc A., Strachecka A., Borsuk G., Olszewski K. (2026) Honeybee workers reared in standard-cell combs have larger hypopharyngeal glands. *Animal* 20, 101733. DOI: 10.1016/j.animal.2025.101733
Piśmiennictwo:

Dziechciarz P., Strachecka A., Borsuk G., Olszewski K. (2023) Effect of Rearing in Small-Cell Combs on Activities of Catalase and Superoxide Dismutase and Total Antioxidant Capacity in the Hemolymph of *Apis mellifera* Workers. *Antioxidants* 12, 709. DOI: 10.3390/antiox12030709

Dziechciarz, P., Borsuk, G., Strachecka, A., Olszewski, K. (2025). Behavioural overdominance of honeybee colonies kept simultaneously on standard-cell and small-cell combs. *animal*, 19(12), 101682. DOI: 10.1016/j.animal.2025.101682

PRZEŻYwalNOŚĆ PSZCZOŁ ZIMUJĄCYCH WYGRYZIONYCH W RÓŻNYM CZASIE JESIENIĄ

Jakub Gąbka¹, Joanna Gąbka², Barbara Zajdel¹, Wiesław Świderek³

¹Katedra Biologii Środowiska Zwierząt, Instytut Nauk o Zwierzętach, SGGW, Warszawa

²Gospodarstwo Pasieczne „Stodkie Siolo”, Sokół

³Katedra Genetyki i Ochrony Zwierząt, Instytut Nauk o Zwierzętach, SGGW, Warszawa

Powszechnie uważa się, że pszczoły powstałe z jaj złożonych pod koniec sezonu pasiecznego wejdą w skład kłębu zimowego, ale nie dożyją do wiosny, ponieważ nie zdążą zgromadzić w swoich organizmach wystarczającej ilości zapasów niezbędnych do przetrwania zimy (Ostrowska 1974). Jednak w ostatnich latach jesień jest cieplejsza i warunki wychowu czerwiu są korzystniejsze niż pół wieku temu, np. kwitnienie bluszczu pospolitego było kiedyś rzadkością, zwłaszcza we wschodniej Polsce, a obecnie jest dość powszechne. Celem pracy było porównanie przeżywalności pszczoł wygryzionych w różnym czasie pod koniec sezonu pasiecznego.

Doświadczenie przeprowadzono od lipca 2024 roku do końca kwietnia 2025 roku w pięciu rodzinach pszczelich. Z rodzin wyciągano plastry z czerwiem na wygryzieniu, umieszczano je w izolatorach z siatki i wstawiano do ciepłarki o temperaturze 34,5°C i wilgotności powietrza 65%. Wygryzione robotnice znakowano i wkładano z powrotem do swoich rodzin. Znakowanie pszczoł wykonano siedmiokrotnie, co około dwa tygodnie, od 30 lipca do 30 października 2024 roku, w każdym terminie innym kolorem, po 200 sztuk z każdej z pięciu rodzin. Wyjątkiem był 30 października, gdzie oznakowano pszczoły jedynie z dwóch rodzin, ponieważ w pozostałych nie było czerwiu w odpowiednim wieku. Po oblocie wiosennym, znakowane pszczoły liczono pięciokrotnie, w odstępach około dwutygodniowych.

Po pierwszym roku badań nie potwierdzono doniesień, że pszczoły powstałe z późnego czerwca nie dożywają do wiosny. Stwierdzono natomiast, że większy procent pszczoł wygrzanych w październiku przeżywa zimę w porównaniu do pszczoł wygrzanych w sierpniu i w pierwszej połowie września (Tabela). Należy jednak wziąć pod uwagę, że pszczoły wychowują w sierpniu o wiele więcej czerwii niż w październiku, a więc np. 20% spośród 1000 wygrzanych pszczoł jest pięciokrotnie większą liczbą niż 40% ze 100. W związku z tym, mimo że procentowo mniej pszczoł spośród wychowanych w sierpniu dożywa do wiosny, to i tak jest ich więcej niż tych wychowanych w październiku. Na przeżywalność pszczoł wchodzących w skład kłębów zimowych ma wpływ przede wszystkim wychów czerwii jesienią, a nie termin ich wygrzania. Stosunkowo duża przeżywalność pszczoł wygrzanych w październiku wynika z tego, że nie karmią one larw lub karmią niewiele. Gdyby matki przestały czerwić np. na początku września wtedy przeżywalność pszczoł powstałych z jaj złożonych w sierpniu byłaby istotnie wyższa.

Tabela. Przeżywalność (%) pszczoł zimujących wygrzanych w różnym czasie jesienią

Data wygrzania* i liczba pszczoł oznakowanych	Data liczenia				
	27.02.2025	13.03.2025	31.03.2025	18.04.2025	30.04.2025
30.07.2024 1000	0	0	0	0	0
15.08.2024 1000	2,4	1,1	0,2	0,1	0
30.08.2024 1000	12,5	8,0	4,3	0,3	0
15.09.2024 1000	22,8	16,5	9,6	1,7	0,1
30.09.2024 1000	47,5	43,5	29,4	5,3	0,2
15.10.2024 1000	51,6	44,2	27,3	7,6	0
30.10.2024 400	32,3	30,8	21,5	3,3	0

* +/- 1 dzień

PORÓWNANIE PRZEŻYWALNOŚCI PSZCZÓŁ PODKARMIANYCH NA ZIMĘ SYROPEM INWERTOWANYM I SYROPEM Z SACHAROZY

Jakub Gąbka¹, Joanna Gąbka², Barbara Zajdel¹, Wiesław Świderek³

¹Katedra Biologii Środowiska Zwierząt, Instytut Nauk o Zwierzętach, SGGW, Warszawa

²Gospodarstwo Pasieczne „Słodkie Sioło”, Sokół

³Katedra Genetyki i Ochrony Zwierząt, Instytut Nauk o Zwierzętach, SGGW, Warszawa

Przerabianie syropu cukrowego na zimę wymaga od pszczół dużego wysiłku i przyspiesza ich śmierć (Ostrowska 1974). W związku z tym uważa się, że podawanie pszczołom syropu inwertowanego, w którym jest stosunkowo mało wody i mało sacharozy, w porównaniu do syropu z sacharozy, jest bardzo korzystne, ponieważ nie wymaga od pszczół nadmiernego przerabiania tego pokarmu. Celem pracy było zweryfikowanie tej hipotezy.

Doświadczenie wykonano w 15 rodzinach pszczelich, które podzielono na trzy grupy. Pod koniec sierpnia 2024 roku wszystkie matki zamknięto w izolatorach Chmary. W połowie września w każdej rodzinie umieszczono po 200 wygryzionych w cieplarnie pszczół, oznakowanych innym kolorem dla każdej z trzech grup doświadczalnych. Ogółem oznakowano 3000 robotnic. Po trzech tygodniach od izolacji matek z rodzin zabrano cały miód. Pszczoły w pierwszej grupie podkarmiano syropem inwertowanym zawierającym 28% wody (cukry w suchej masie: glukoza 30%, fruktoza 39% i sacharoza 31%). Rodziny w grupie drugiej podkarmiano, typowym do podkarmiania na zimę, syropem z sacharozy (cukier : woda – 3 : 2) zawierającym 40% wody. Objętość podanego syropu była w drugiej grupie większa, ale ilość cukru, w przeliczeniu na jeden plaster, była w obu grupach taka sama. W trzeciej grupie pszczoły podkarmiano takim samym syropem z sacharozy jak w grupie drugiej, ale objętość tego syropu była o 50% większa, przy takiej samej średniej sile rodzin. Po oblocie wiosennym liczono oznakowane pszczoły.

Spośród pszczół podkarmianych na zimę syropem inwertowanym przeżyło 41,2%, syropem z sacharozy 41,6%, a syropem z sacharozy zwiększonym o 50% przeżyło 33,7% pszczół. Nie stwierdzono różnic w przeżywalności pszczół zimujących podkarmianych jesienią syropem inwertowanym i syropem z sacharozy. Stwierdzono natomiast spadek przeżywalności robotnic w grupie trzeciej, które musiały przerobić o 50% więcej syropu niż potrzebowały na zimę. Aby dokładniej zbadać to zagadnienie doświadczenia te będą kontynuowane i poszerzone o grupę rodzin, które nie będą przerabiały pokarmu i dostaną na zimę plastry z zapasem przygotowanym przez inne rodziny.

WPŁYW GLIFOSATU NA ZDOLNOŚĆ UCZENIA SIĘ TRZMIELA ZIEMNEGO I PSZCZOŁY MIODNEJ

Agnieszka Murawska¹, Patrycja Kleszczyńska¹, Natalia Białecka¹,
Katarzyna Zajfert², Krzysztof Latarowski¹, Paweł Migdał¹

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Hodowli Zwierząt, Zakład Hodowli Pszczół

²Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Hodowli Zwierząt, Zakład Hodowli Owiec i Zwierząt Futerkowych

Celem badań było porównanie wpływu dwóch stężeń glifosatu – wysokiego (1/10 maksymalnej dopuszczalnej dawki na rzepaku ozimym (MD)) i niskiego (1/1000 MD) – na zdolność uczenia się dwóch gatunków zapylaczy: trzmiela ziemnego (*Bombus terrestris*) oraz pszczołę miodną (*Apis mellifera*). Robotnikom trzmieli podano jednorazowo 18,85 µl roztworu, co odpowiadało kolejno 13,6 µg glifosatu (1/10 MD) oraz 0,136 µg glifosatu (1/1000 MD). Pszczołom miodnym podano 6,9 µl roztworu, odpowiadające 4,97 µg glifosatu (1/10 MD) oraz 0,049 µg glifosatu (1/1000 MD). Badania obejmowały ocenę zdolności uczenia się kolorów metodą Free-Moving Proboscis Extension Response (FMPER).

Wyniki wykazały, że subletalne dawki glifosatu nie wpływały istotnie na zdolność uczenia się trzmiela ziemnego. Natomiast u pszczoły miodnej najwyższe stężenie glifosatu (1/10 MD) znacząco pogorszyło naukę kolorów. Niskie stężenie (1/1000 MD) nie wywołało istotnych efektów ani u trzmiela ziemnego, ani u pszczoły miodnej.

Wnioski wskazują na większy wpływ glifosatu na zdolność uczenia się pszczoły miodnej w porównaniu do trzmiela ziemnego. Różnice te podkreślają konieczność uwzględniania różnic we wrażliwości zapylaczy przy ocenie ryzyka wywoływanego przez środki ochrony roślin.

CHOROBY, SZKODNIKI I ZATRUCIA PSZCZÓŁ

VARROA-RESISTANCE IN THE WESTERN HONEYBEE (*APIS MELLIFERA*) - PRACTICAL APPLICATION IN BEE BREEDING AND HIVE MANAGEMENT

Martin Gabel

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Bieneninstitut Kirchhain

Varroa destructor still reflects the key threat to honey bee health and beekeeping worldwide. Thus, numerous breeding attempts are aiming to select *varroa*-resistant stocks to avoid colony losses and frequent treatment. However, the exact pathways of *varroa*-resistance are still widely unknown, which greatly hampers the selection of corresponding traits. We studied the effects of outer factors on the reproductive failure of mites ("MNR"), the recapping behaviour of bees ("REC"), the interaction of these traits and their applicability in breeding. To this end, we first investigated MNR in colonies with induced brood interruptions (caging of the queen) of varying durations (n=27). In addition, we repeatedly sampled (five times per year) colonies over the course of three years (n=20, 20 and 15, respectively) to investigate temporal variation in the accounted traits. Finally, the heritability (h^2) of both traits was calculated based on an extensive dataset of 1784 Buckfast and 2530 Carnica colonies.

Colonies with interrupted brood rearing showed higher MNR (GLMM: $\chi^2 = 15.2$, $p < 0.001$, $df = 1$) and REC ($\chi^2 = 8.09$, $p = 0.005$, $df = 1$) values in comparison to broodright colonies. Both traits were also strongly affected by seasonal variation (MNR: $\chi^2 = 152.23$; REC: $\chi^2 = 335.5$; each: $p < 0.001$, $df = 14$; n = 4106 single-infested cells). In addition, REC was associated with certain forms of MNR, i.e., delayed reproduction ($\chi^2 = 9.15$, $p = 0.003$, $df = 1$) and missing males ($\chi^2 = 8.1$, $p = 0.004$, $df = 1$).

Recapping activity was also affected by brood age ($\chi^2 = 238.13$, $p < 0.001$, $df = 4$) and most frequent at day 6 post-capping, i.e., when the two eldest descendants would be expected (Tukey: $p < 0.05$; 764 recapped cells). With an accessible h^2 of 0.18 and 0.44 for MNR and 0.44 and 0.40 for REC, both traits proved promising for selection in Buckfast and Carnica stocks, respectively. Implications of these findings for practical breeding as well as hive management in beekeeping will be discussed.

TŁUMACZENIE

ODPORNOŚĆ PSZCZÓŁ (*APIS MELLIFERA*) NA VARROA – PRAKTYCZNE WYKORZYSTANIE W HODOWLI I GOSPODARCE PASIECZNEJ

Varroa destructor wciąż stanowi główne zagrożenie dla zdrowia pszczoł i pszczelarstwa na świecie. W związku z tym liczne programy hodowlane mają na celu selekcję pszczoł o zwiększonej odporności na pasożyta *Varroa*. Osiągnięcie takie pozwoliłoby uniknąć strat rodzin oraz umożliwiłoby zminimalizowanie zabiegów leczniczych. Ciągłe jednak

mechanizmy odporności pszczół na roztocza w dużej mierze pozostają w nieznane, co znacznie utrudnia selekcję odpowiednich cech. Dlatego prowadzono badania wpływu czynników zewnętrznych na zahamowanie rozrodu roztoczy („MNR”), ponownego zasklepiania przez pszczoły komórek z czerwem („REC” recapping behavior), interakcje między tymi cechami oraz ich przydatność w hodowli. W tym celu w pierwszej kolejności zbadano MNR w rodzinach, w których wywołano przerwy w czerwieniu (poprzez izolację matki) o różnym czasie trwania (n=27). Ponadto, w ciągu trzech lat pobierano próby z rodzin (pięć razy w roku; odpowiednio n=20, 20 i 15), aby zbadać sezonową zmienność analizowanych cech. Na koniec obliczono odziedziczalność (h^2) obu cech na podstawie dużego zbioru danych obejmującego 1784 rodziny pszczół Buckfast oraz 2530 rodzin pszczół rasy kraińskiej (Carnica).

Rodziny, gdzie przerywano czerwienie wykazywały wyższe wartości MNR (GLMM: $\chi^2 = 15.2$, $p < 0.001$, $df = 1$) oraz REC ($\chi^2 = 8.09$, $p = 0.005$, $df = 1$) w porównaniu do rodzin gdzie matka czerwiała w sposób ciągły. Obie cechy pozostawały również pod silnym wpływem zmienności sezonowej (MNR: $\chi^2 = 152.23$; REC: $\chi^2 = 335.5$; dla obu: $p < 0.001$, $df = 14$; n=4106 komórek z pojedynczym pasożytem). Ponadto cecha REC była powiązana z niektórymi formami MNR, np. opóźnioną reprodukcją ($\chi^2 = 9.15$, $p = 0.003$, $df = 1$) oraz brakiem samców ($\chi^2 = 8.1$, $p = 0.004$, $df = 1$).

Częstotliwość ponownego zasklepiania (recapping) zależała od wieku czerwii ($\chi^2 = 238.13$, $p < 0.001$, $df = 4$) i najczęściej była obserwowana dla czerwii w 6. dniu po zasklepieniu, tj. w czasie spodziewanego pojawienia się dwóch najstarszych osobników potomnych roztocza (Tukey: $p < 0.05$; 764 „recapped” komórek). Przy odziedziczalności wynoszącej 0,18 i 0,44 dla MNR oraz 0,44 i 0,40 dla REC, obie cechy okazały się obiecujące dla selekcji odpowiednio w populacjach Buckfast i Carnica. W pracy omówione zostaną znaczenie i możliwości praktycznego wykorzystania tych wyników w hodowli oraz gospodarce pasiecznej.

ZASTOSOWANIE CHROMATOGRAFII GAZOWEJ I EKSTRAKCJI SPME DO RÓŻNICOWANIA PSZCZÓŁ ZE ZDROWYCH RODZIN OD PSZCZÓŁ Z RODZIN ZAINFEKOWANYCH BAKTERIĄ *PAENIBACILLUS LARVAE*

Bartosz Piechowicz¹, Daniela Kloc², Stanisław Sadło¹, Lech Zaręba³,
Anna Koziorowska², Aleksandra Kwiatek², Iwona Piechowicz⁴,
Maciej Balawejder⁵

¹Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski,
Werynia 2, 36-100 Kolbuszowa

²Wydział Biotechnologii, Uniwersytet Rzeszowski, Werynia 2, 36-100 Kolbuszowa

³Zakład Interdyscyplinarnego Modelowania Komputerowego, Uniwersytet Rzeszowski,
Pigonia 1, 35-310 Rzeszów

⁴Badacz niezależny, Kolbuszowa

⁵Wydział Technologiczno-Przyrodniczy, Uniwersytet Rzeszowski, Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów

Paenibacillus larvae jest patogenem zabójczym dla czerwii pszczoły miodnej (*Apis*

mellifera) i odpowiedzialnym za występowanie w rodzinach choroby nazywanej zgnilcem amerykańskim. Jest jednocześnie bezpieczny dla dorosłych pszczoł, które są dla niego jedynie wektorem w środowisku ula. Obecność specyficznych lotnych związków organicznych w ulu może być związana z występowaniem *P. larvae* u dorosłych robotnic *A. mellifera*.

Wykorzystując chromatograf gazowy Varian 450 GC połączony ze spektrometrem masowym porównano skład frakcji lotnych związków organicznych emitowanych przez robotnice ze zdrowych rodzin i robotnice z rodzin ze stwierdzoną infekcją *P. larvae*. Pobór frakcji lotnej z otoczenia pszczoł przeprowadzono metodą mikroekstrakcji do fazy stałej. Pszczoły z rodzin zdrowych (n=8) i zainfekowanych (n=10) pozyskano dzięki współpracy z powiatowymi lekarzami weterynarii z województwa podkarpackiego. Pasieki, z których w okresie maj-wrzesień 2020 pobrano próbki, oddalone były od siebie o minimum 6 km.

Spośród 21 wykrytych w próbkach lotnych związków organicznych 11 w sposób statystycznie istotny różnicowało pszczoły kontrolne od pszczoł pochodzących z rodzin zakażonych *P. larvae*, z czego 6 (β -terpinen, ocymen, 1,3,4-trimetylo-3-cykloheksen-1-karboksyaldehyd, benzoesan etylu, epoksy-linalol i dihydrojasminian metylu; test chi-kwadrat) różnicowało próbki w sposób jakościowy, a 5 (β -pinen, 3-karen, limonen, linalol i kwas eikozenowy; test U Manna Whitneya) w sposób ilościowy.

Zdrowe pszczoły emitowały 15 lub więcej z 21 wykrytych związków organicznych, podczas gdy pszczoły z rodzin ze stwierdzoną obecnością *P. larvae* wydelały mniejszą ich liczbę (analiza ROC).

FARMAKODYNAMIKA PREPARATU APIBIOTIC W OCENIE SKUTECZNOŚCI TERENOWEJ PRZED ROZWOJEM ZAKAŻENIA ZGNILCA AMERYKAŃSKIEGO W RODZINACH PSZCZELICH W BADANIACH *IN-VIVO*

Piotr Robert Nowotnik¹, Paweł Chorbiński², Paweł Migdał³,
Aleksandra Jeske⁴, Aleksandra Raczek⁵

¹Zakład Chorób Zakaźnych Zwierząt i Administracji Weterynaryjnej, Katedra Epizootologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

²Pracownia Chorób Owadów Użytkowych, Katedra Epizootologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

³Zakład Hodowli Pszczoł, Instytut Hodowli Zwierząt, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

⁴Laboratorium Mikrobiologii, Instytut Technologii Mikrobiologicznych w Turku

⁵Departament Badań i Rozwoju, ProBiotics Polska Wytwórnia Probiotyków

Do zakażenia 1 larwy pszczelej wystarczy 10 zarodników *Paenibacillus larvae*, które kiełkują po 24 h od wnikięcia do przewodu pokarmowego. Po jej zamarcu, ich liczba wzrasta do 2,5 mld. Bakteria wydela m.in. metaloproteazy, enolazę, kolagenazy, peptydy i inne związki, które są toksyczne dla larw, prowadzą do degradacji tkanek, uszkodzeń

układu nerwowego i sepsy. Strategie ograniczania choroby opierają się na farmakoterapii, dezynfekcji, likwidacji pni czy interwencjach biotechnicznych i hodowlanych. Wzrasta zainteresowanie metodami biokontroli. Celem przeprowadzonego studium badawczego była 2-letnia ocena terenowa skuteczności preparatu ApiBiotic przed zgnilcem amerykańskim w ponad 300 rodzinach pszczelich. Z tej puli, w maju 2023 r., do badań wybrano m.in. 40-pniową pasiekę w Wielkopolsce, linii CT46 należącej do *A. m. carnica*, o wyrównanej sile i rozwoju. W mikrobiomie rodzin wykryto $1.0 \times 10^3 - 2,5 \times 10^4$ jtk/g *P. larvae*. Po określeniu obciążenia mikrobiologicznego, profilaktycznie włączono ApiBiotic oceniając jego wpływ na liczbę *P. larvae*. Pasiekę podzielono na 4 grupy doświadczalne - 3 otrzymujące 4-krotnie w odstępach 7-dniowych syrop sacharozowy (20-50% m/v) z dodatkiem ApiBiotic (1,5%-100% v/v) w formie: pokarmu (Gr. I), nakrapiania uliczek międzyramkowych (Gr. II), oprysku ramek (Gr. III). Grupa IV – kontrolna, otrzymywała tylko syrop. Regularnie prowadzono przeglądy, monitorując cechy użytkowe, zachowanie, rozwój, parametryzując je w skali punktowej. Następnie pobrano próbki larw ze wszystkich grup do diagnostyki *P. larvae*, z potwierdzeniem MALDI-TOF/MS. Po 4 tygodniach uzyskano wyraźny efekt supresyjny wobec patogenu. W grupach testowych, patogen nie był wykrywany w mikrobiomie larw, odnotowując redukcję liczebności na poziomie 2–3 log₁₀ w porównaniu do gr. IV i wartości wyjściowych przed aplikacją. Jednocześnie liczba bakterii kwasu mlekowego wzrosła o 4–7 rzędów logarytmicznych. Potwierdzono właściwości przeciwdrobnoustrojowe ApiBiotic w warunkach in-vivo.

ANALIZA MIEJSC KUMULACJI MIKROPLASTIKU W WYBRANYCH NARZĄDACH PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA*)

Paweł Żukowski, Aneta Agnieszka Ptaszyńska

BeeLab UMCS, Katedra Biologii Komórki, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Celem badania była analiza obecności mikroplastiku (MPs) w wybranych organach pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) oraz ocena jego wpływu na przeżywalność w warunkach oddziaływania dodatkowych stresorów środowiskowych. Mikroplastik przygotowano z powszechnie stosowanych tworzyw sztucznych: polipropylenu (PP), polichlorku winylu (PVC), politereftalanu etylenu (PET), polietylenu o niskiej gęstości (LD-PE) oraz polistyrenu (PS). Tworzywa zmielono, przesiano i znakowano fluorescencyjnie czerwinią Nilu.

Badania przeprowadzono w czterech głównych grupach doświadczalnych: pszczoły zakażone *Nosema ceranae*, pszczoły narażone na subletalne dawki acetamiprydu, pszczoły poddane jednoczesnej ekspozycji na acetamipryd i zakażenie *N. ceranae* oraz pszczoły nienarażone na żaden z tych stresorów (grupa kontrolna). Każda główna grupa obejmowała podgrupy „pokarmowe”, w których pszczoły były karmione ciastem cukrowym z dodatkiem 5 różnych rodzajów mikroplastiku (PVC, PP, LD-PE, PS, PET). Mikroplastik podawano w cieście cukrowym w proporcji 100 mg MPs/kg przez 10 dni.

Po zakończeniu doświadczenia pobrano od pszczoł jelito środkowe wraz z jelitem prostym i cewkami Malpighiego, mózg z gruczołami gardzielowymi, sternity odwłoka z ciałem tłuszczowym oraz mięśnie tułowia. Tkanki utrwalano w 4% paraformaldehydzie i analizowano przy użyciu laserowego mikroskopu konfokalnego. Równolegle oceniano przeżywalność pszczoł.

Największą akumulację mikroplastiku stwierdzono w jelicie środkowym i prostym, natomiast w pozostałych organach obecność cząstek była minimalna. Ekspozycja na mikroplastik nie wpływała istotnie na przeżywalność pszczoł ($p > 0,05$). Istotne skrócenie przeżycia obserwowano w grupach zakażonych *N. ceranae* (PVC: $p = 0,0023$; PS: $p = 0,00049$) oraz w grupie narażonej jednocześnie na acetamipryd i *N. ceranae* (PP: $p = 0,0015$; LD-PE: $p = 0,032$; PS: $p = 0,0075$).

Wyniki wskazują, że mikroplastik jest pobierany drogą pokarmową i może przenikać przez ścianę przewodu pokarmowego, a jego negatywny wpływ ujawnia się w warunkach łącznego działania wielu stresorów.

OCENA WYSTĘPOWANIA WARROZY (*VARROA DESTRUCTOR*) ORAZ SKUTECZNOŚCI BIOLOGICZNYCH METOD JEJ OGRANICZANIA W PASIECE W GMINIE PAKOŚĆ

Radomir Graczyk*, Dawid Kilon, Maciej Stajkowski

Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Katedra Biologii i Środowiska Zwierząt, ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

*e-mail graczyk@pbs.edu.pl

Warroza, wywoływana przez pasożytnicze roztocze *Varroa destructor*, stanowi obecnie jedno z największych zagrożeń dla kondycji i przeżywalności rodzin pszczelich. Celem pracy była ocena występowania warrozy oraz analiza skuteczności biologicznych metod jej ograniczania z wykorzystaniem drapieżnych roztoczy: dobroczynka kalifornijskiego *Neoseiulus (Amblyseius) californicus* oraz preparatu ENTOMITE-M zawierającego roztocze *Tyrophagus putrescentiae*, na przykładzie pasieki zlokalizowanej w gminie Pakość. Badania przeprowadzono wiosną 2023 roku na 12 rodzinach pszczelich podzielonych na trzy grupy: kontrolną oraz dwie grupy doświadczalne. Zastosowano trzykrotne oznaczanie stopnia porażenia metodą flotacji w odstępach dwutygodniowych. Po pierwszym pomiarze do uli doświadczalnych wprowadzono roztocze biologiczne, a następnie monitorowano zmiany intensywności inwazji *V. destructor*. W badaniach wstępnych poziom porażenia był niski i nie przekraczał 0,86%. W kolejnych terminach obserwowano wzrost porażenia w grupie kontrolnej oraz zróżnicowaną dynamikę zmian w grupach doświadczalnych. Najkorzystniejsze wyniki uzyskano w grupie, do której wprowadzono preparat ENTOMITE-M – po czterech tygodniach odnotowano istotne obniżenie intensywności porażenia w porównaniu z grupą kontrolną. Skuteczność dobroczynka kalifornijskiego była ograniczona i mniej stabilna w czasie. Uzyskane wyniki wskazują, że biologiczne metody zwalczania warrozy mogą stanowić uzupełnienie zintegrowanej ochrony rodzin pszczelich, jednak ich efektywność jest zmienna i zależna od warunków środowiskowych oraz liczebności populacji pasożyta. Zaobserwowano również aktywne usuwanie

nośnika z roztoczami przez pszczoły, co mogło ograniczać skuteczność zabiegu. Konieczne są dalsze badania nad optymalizacją dawek, terminów aplikacji oraz łączeniem metod biologicznych z innymi strategiami kontroli warrozy.

REKORDOWY OSYP SONICZNY ROZTOCZY *VARROA* W INTEGRACJI Z TYMOLEM – STUDIUM PRZYPADKU

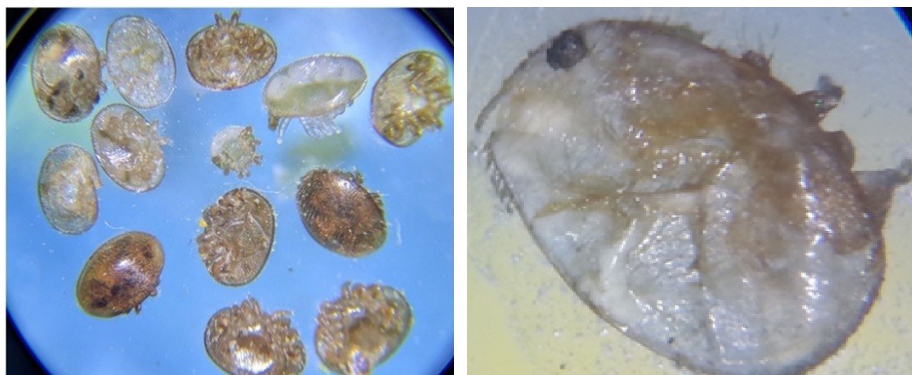
Marian Surowiec¹, Anna Gajda², Oliwia Myczkowska¹

¹Bee Healthy Honey, sp. z o.o.

²Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Celem prezentowanych badań było ustalenie liczebności *Varroa destructor* w osypie sonicznym przy równoczesnym wprowadzeniu do ula tymolu. W trakcie prowadzonych badań stosowano - w sposób ciągły - emiter soniczny Varroa Stopper oraz cyklicznie dozowano Apiguard - co 8 dni przez okres 12 godzin. Zliczano pasożyty osypane na dennice higieniczne i fotografowano osypane roztocza (Rys. 1).

W odróżnieniu od szczelnego poszycia woskowego na plastrach miodowych, wosk na zasklepionym czerwiu jest porowaty. Średnice nieregularnych szczelinek w zasklepie czerwiovym wynoszą od 4 do 53 mikrometrów [1]. Pory umożliwiają zarówno wydobywanie się dwutlenku węgla, jak i równoczesny dopływ tlenu do komórek z czerwem. Generowane przez emiter soniczny drgania atmosfery gazowej w ulu aktywizują dyfuzję nie tylko dwutlenku węgla i tlenu, ale również wzmagają dopływ cząsteczek tymolu C₁₀H₁₄O do wnętrza komórek z czerwem.



Rys. 1. Młode roztocze *Varroa destructor* w osypie sonicznym z udziałem tymolu

Zastosowanie integracji pola akustycznego z tymolem, polegające na cyklicznym dozowaniu apiguardu - co 8 dni przez okres 12 godzin dało nadspodziewanie pozytywny efekt. W dniu 16 października, w dwóch spośród 10 rodzin, dobowy osyp wynosił 270 i 275 roztoczy, podczas gdy w dwóch innych rodzinach osypało się zaledwie 3 i 15 roztoczy. Jest to niewyjaśniony dotychczas efekt agregacji roztoczy *Varroa destructor*. Zróżnicowany poziom zainfekowania rodzin pszczelich - zarówno w obrębie ula jak i w pasiece - znajduje

potwierdzenia w badaniach naukowych, wskazujących na powszechną, zróżnicowaną agregację pajęczaków *Varroa* [2]. W jednym ulu może być 500 roztoczy, podczas gdy w ulu sąsiednim - 15 000 pasożytów *Varroa* [3]. Zintegrowana metoda jest bezpieczna dla pszczół na każdym etapie ich rozwoju, zaś subtelny masaż ultradźwiękowy objawia się ich wzmożoną aktywnością. Osyp sonicznego roztoczy zawiera ok. 30% młodych córek potomnych *Varroa* (Rys.1).

[1] iScience 25, 105445, November 18, 2022;

[2] Vet. Sci. 2020, 7, 136; doi:10.3390/vetsci7030136

[3] <https://www.veto-pharma.com/>

EMITER SONICZNY BEZPIECZNY DLA PSZCZÓŁ

Anna Gajda¹, Marian Surowiec², Oliwia Myczkowska²

¹Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

²Bee Healthy Honey, sp. z o.o.

Celem prezentowanych badań była weryfikacja bezpieczeństwa pszczół w polu akustycznym emitera sonicznego w trakcie zwalczania warrozy. W trakcie badań prowadzonych zarówno w SGGW jak i w pasiece badawczej w Katowicach stosowano obserwacje mikroskopowe pojedynczych roztoczy oraz zliczanie pasożytów w osypie.

Badania przeprowadzone przez Zespół Pracowni Chorób Owadów Użytkowych SGGW wykazały, że stosowanie emitera zgodnie z instrukcją nie powoduje negatywnych zmian w rodzinach pszczelich. Badanie bezpieczeństwa dla pszczół rozpoczęto podczas zimowli 2024 i prowadzono przez 5 miesięcy. W tym czasie monitorowano występowania niepokojących objawów takich jak:

- Martwe/umierające pszczoły przed ulami
- Brak/obecność odgłosów z ula (nasłuchiwanie za pomocą fonendoskopu)
- Martwe pszczoły na dennicy w dużej ilości
- Liczba obsiadanych ramek
- Rodzina żywa/martwa

W całym okresie badawczym nie zaobserwowano niepokojących. Nie odnotowano martwych lub umierających pszczół przed ulami, rodziny wydawały normalne dźwięki, na dennicy osyp pszczół nie był zwiększony w porównaniu do rodzin kontrolnych, a siła rodzin była adekwatna do warunków środowiska, żadna rodzina nie zamarła.

Badanie skuteczności emitera przeprowadzono używając 3 metod:

1. Siła poszczególnych rodzin oceniana była na podstawie liczby ramek obsiadanych przez pszczoły.

2. Początkowa i końcowa ocena porażenia rodzin została wykonana metodą badania czerwii zasklepionego.

3. Ocena porażenia rodzin w trakcie trwania doświadczenia wykonywana była metodą oceny osypu roztoczy.

Średnia liczba roztoczy w rodzinach poddanych działaniu emitera była widocznie niższa niż w rodzinach kontrolnych już po 21. dniu doświadczenia, a trend ten pogłębiał

się wraz z jego trwaniem. Również kontrolne badanie zasklepionego czerwiu potwierdziło tę tendencję, gdzie w rodzinach badanych (poddanych działaniu emitera) odsetek porażenia czerwiu był znacznie niższy niż w rodzinach kontrolnych. Oznacza to, że pasożyty nie rozmnażają się tak efektywnie w polu ultradźwiękowym, jak bez niego. Niniejsze doświadczenie pokazało, że Varroa Stopper ma hamujący wpływ na rozwój populacji roztoczy.

BADANIE CZERWIU PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA* L.) W WARUNKACH PÓŁPOLOWYCH

Agnieszka Wojciech

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Przemysłu Organicznego Oddział w Pszczynie
Laboratorium Toksykologii i Ekotoksykologii, Sekcja Toksykologii Stawonogów Pożytecznych
ul. Doświadczalna 27, 43-200 Pszczyna
e-mail: pep.pszczyna@ipo.lukasiewicz.gov.pl

Piryproxyfen to regulator wzrostu owadów stosowany do ochrony upraw przed szkodnikami. Jest analogiem hormonu juvenilnego, naśladuje jego działanie i zmienia jego stężenie u stawonogów. Zaburza homeostazę hormonów, hamując embriogenezę, wylęganie jaj, metamorfozę i wygryzanie się dorosłych osobników, co prowadzi do ich śmierci. Negatywnie wpływa także na larwy i dorosłe pszczoły miodne oraz produkcję mleczka pszczelego. Jego stosowanie w rolnictwie może być śmiertelne dla pszczół, powodować zaburzenia rozwojowe i obniżyć lotność zbieraczek.

Badanie prowadzone na podstawie wytycznej OECD 75 ocenia wpływ środka ochrony roślin zawierającego piryproxyfen na rozwój czerwiu. Jest ono szczególnie ważne przy testowaniu chemikaliów będących regulatorami wzrostu owadów. Przy stosowaniu tego typu preparatów na roślinach pożytkowych, na których żerują pszczoły, substancja czynna może wnikać do uli pszczelich w znacznych ilościach. Najbardziej wiarygodna ocena ryzyka opiera się na danych zebranych w warunkach, zbliżonych do naturalnych. Przedstawione badanie odbywało się w warunkach półpolowych, co umożliwiło ocenę wpływu piryproxyfenu w warunkach zbliżonych do rzeczywistych. Badanie przeprowadzono z wykorzystaniem namiotów, wewnątrz których znajdowała się kwitnąca facelia oraz ule z pszczołami. W tak przygotowanych zestawach badawczych wykonano oprysk środkiem chemicznym podczas lotu pożytkowego pszczół, a następnie obserwowano lotność, śmiertelność oraz monitorowano ogólny stan rodzin. W dalszej kolejności, ule przeniesiono poza namioty w celu kontynuacji obserwacji śmiertelności i stanu rodzin pszczelich w warunkach naturalnych.

OCENA SKUTECZNOŚCI PRODUKTU LECZNICZEGO WETERYNARYJNEGO BAYVAROL W BADANIACH TERENOWYCH

Marta Skubida, Dagmara Zdańska

Dział Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Chorób Pszczół i Chorób Zwierząt Wodnych, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Celem badań była ocena terenowej skuteczności produktu leczniczego weterynaryjnego Bayvarol oraz porównanie jej ze skutecznością preparatu Biowar 500 w zwalczaniu roztoczy *Varroa destructor*. Oba preparaty mają postać pasków do zawieszania w ulu, różnią się jednak substancją czynną: Bayvarol zawiera flumetrynę (3,6 mg/pasek), a Biowar 500 – amitraz (500 mg/pasek).

Badania przeprowadzono w pasiece doświadczalnej PIWet-PIB w Puławach, w 30 rodzinach pszczelich utrzymywanych w ulach typu wielkopolskiego z osiatkowanymi dennicami i szufladkami. Na podstawie dobowego osypu roztoczy, stopnia inwazji *V. destructor* w próbkach pszczół pobranych z gniazda oraz siły rodzin utworzono dwie grupy po 15 rodzin. W jednej grupie zastosowano Bayvarol, w drugiej preparat kontrolny Biowar 500. Paski założono 29 sierpnia 2025 r. zgodnie z zaleceniami producentów (Bayvarol – 4 paski/rodzinę; Biowar 500 – 2 paski/rodzinę). Co 7 dni oceniano liczbę pasożytów osypanych do szufladek. Po 8 tygodniach paski usunięto, a następnie wykonano dwa zabiegi kontrolne: 23 października – Api-Bioxal (kwas szczawiowy), a 30 października – Apiwarol (amitraz), co pozwoliło określić liczbę pasożytów, które przetrwały wcześniejsze leczenie, i obliczyć skuteczność warroabójczą preparatów.

Skuteczność Bayvarolu (po wykluczeniu jednej rodziny o odstającym, niskim wyniku) wynosiła od 79,1 do 100% (średnio 96%; mediana 98,5%), natomiast Biowaru 500 – od 97,4 do 100% (średnio 99,7%; mediana 100%). Oba preparaty wykazały wysoką skuteczność w ograniczaniu stopnia porażenia rodzin pszczelich przez roztocze podczas jesienno-zimowego zwalczania pasożyta. Zastosowanie obu leków skutkowało dobrą dynamiką osypywania się roztoczy. Wydłużenie czasu ekspozycji pasków z zalecanych 6 do 8 tygodni nieznacznie zwiększyło skuteczność – średnio o 3% dla Bayvarolu i 1,4% dla Biowaru 500. Wyniki potwierdzają przydatność obu preparatów w zwalczaniu *V. destructor* i wskazują, że wydłużenie okresu leczenia może dodatkowo, choć w niewielkim stopniu, poprawić efektywność zabiegów.

PRAKTYCZNE WNIOSKI ZE STOSOWANIA FORMICPROTECT® W PASIEKACH

Andrzej Bober, Marcin Raczyński

VET-ANIMAL sp. z o. o.

e-mail: a.bober@vet-animal.pl

Celem pracy była ocena skuteczności i bezpieczeństwa weterynaryjnego produktu leczniczego FormicProtect® w warunkach terenowych, w różnych typach pasiek prowadzonych w Polsce. Badania przeprowadzono w 19 pasiekach, w których leczenie wykonano w łącznie 374 rodzinach pszczelich. Analizowano wpływ szeregu czynników środowiskowych i organizacyjnych na efekty terapii, w tym charakterystykę pasieki, odległość od innych pasiek, typ ula, liczbę rodzin w pasiece, datę rozpoczęcia leczenia, najwyższą temperaturę w trakcie kuracji oraz zakres temperatur w czasie jej trwania. Uwzględniono także wyniki monitoringu pasożyta *Varroa destructor* przed i po leczeniu, sposób aplikacji leku, konfigurację ula w okresie zabiegu oraz kondycję rodzin po miesiącu od zastosowania.

Odnotowano wysoką skuteczność redukcji porażenia *V. destructor*, przy braku istotnych efektów negatywnych dla rodzin pszczelich. Warunkiem osiągnięcia wysokiej efektywności okazało się prawidłowe dopasowanie momentu aplikacji do warunków termicznych – optymalny zakres temperatur wynosił 10–29,5°C.

Przeprowadzone obserwacje potwierdzają, że FormicProtect® może być bezpiecznym i efektywnym elementem zintegrowanego zwalczania *Varroa destructor*, pod warunkiem przestrzegania zasad aplikacji dostosowanych do lokalnych warunków pasieki.

ZAKAŻANIE PRZEZ POLEWANIE („SOAKING”) JAKO SKUTECZNA I EFEKTYWNA METODA ZAKAŻANIA PSZCZÓŁ SPORAMI *NOSEMA CERANAE* W WARUNKACH LABORATORYJNYCH

Ewelina Berbec, Krzysztof Latarowski, Paweł Migdał

Zakład Hodowli Pszczół, Instytut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,
ul. Chełmońskiego 38C, 51-630 Wrocław
e-mail: ewelina.berbec@upwr.edu.pl

Jedną z najpowszechniejszych chorób pszczoły miodnej jest nosemoza typu C, wywoływana przez mikrosporidia *Nosema (Vairimorpha) ceranae*. Obecnie prowadzi się wiele badań z udziałem tego pasożyta, m.in. dotyczących jego wpływu na organizm pszczoły, testowania różnorodnych substancji potencjalnie ograniczających rozwój zakażenia czy interakcji patogenu z innymi czynnikami środowiskowymi. W tego typu badaniach często konieczne jest zakażenie badanych pszczoł w warunkach laboratoryjnych sporami

N. ceranae, tak aby uzyskać równomierny poziom zakażenia zarówno w obrębie osobników w pojedynczej klatce doświadczalnej, jak i między grupami, oraz aby odsetek zakażonych osobników był jak najbliższy wartości 100%. Najlepsze wyniki pod tym względem zapewnia indywidualna metoda zakażenia, jednak ze względu na jej czasochłonność może mieć ona ograniczone zastosowanie przy bardziej rozbudowanych doświadczeniach. Celem badań było porównanie skuteczności dwóch grupowych metod zakażenia robotnic pszczoły miodnej sporami *N. ceranae*: 1) standardowa, przez podanie inokulum zakażającego wraz z pokarmem do klatki, do samodzielnego pobrania przez pszczoły i 2) przez polanie pszczoł inokulum zakażającym (jest to nowa metoda, opisana dotąd w 1 publikacji, określana w języku angielskim jako „soaking”). Druga metoda zakażenia okazała się skuteczniejsza i efektywniejsza, a przy zastosowaniu dawki 100 000 spor/pszczołę po 12 dniach zarówno wartość średnia jak i mediana poziomu zakażenia badana metodą hemocytometryczną przekraczała 7,5 mln spor/pszczołę.

Słowa kluczowe: pszczoła miodna, nosemoza, *Nosema ceranae*, *Vairimorpha ceranae*

PORÓWNANIE WYSTĘPOWANIA WYBRANYCH WIRUSÓW W PRÓBKACH OSYPU ZIMOWEGO ORAZ ŻYWYCH PSZCZOŁ Z GNIAZDA

Dagmara Zdańska, Marta Skubida, Tomasz Cencek

Dział Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Chorób Pszczoł i Chorób Zwierząt Wodnych, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Celem badań była ocena częstości występowania sześciu gatunków wirusów patogennych dla pszczoły miodnej w osypach zimowych pszczoł oraz w żywych owadach pochodzących z tych samych rodzin. Przebadano próbki pszczoł żywych z gniazda pobrane latem 2024 r., próbki osypów zimowych i żywe pszczoły z gniazda pobrane wiosną 2025 r. Próbkę pozyskano z 46 rodzin pochodzących z 46 różnych pasiek z terenu 14 województw z terenu Polski (z wyjątkiem województwa lubuskiego i podlaskiego).

Badania wirusologiczne obejmowały wykrywanie materiału genetycznego wirusa zdeformowanych skrzydeł (DWV), wirusa choroby woreczkowej (SBV), wirusa chronicznego paraliżu pszczoł (CBPV), wirusa choroby czarnych mateczników (BQCV), wirusa ostrego paraliżu pszczoł (ABPV), a także izraelskiego wirusa ostrego paraliżu pszczoł (IAPV). Próbkę pszczoł przebadano wykorzystując dwie reakcje multiplex RT-PCR.

W osypach zimowych pszczoł wykryto o ponad 25% więcej zakażeń DWV (78,3%) oraz ponad dwu- i prawie trzykrotnie większą liczbę infekcji odpowiednio ABPV (54,3%) i CBPV (28,3%) niż w przypadku żywych owadów pobranych wiosną z tych samych rodzin. Obecność IAPV zdiagnozowano jedynie w pszczołach martwych (8,7%). Dane te wskazują na możliwy związek między występowaniem powyższych gatunków wirusów i śmiercią zakażonych nimi osobników podczas okresu zimowania. Odwrotną sytuację zaobserwowano w przypadku zakażeń SBV i BQCV, których odsetek był odpowiednio o 39,1 oraz 15,2% niższy w osypach zimowych niż w próbkach pszczoł żywych pobranych

z tych samych rodzin wiosną (odpowiednio 95,7 i 100%). Przeprowadzone analizy dotyczące występowania koinfekcji wirusowych wykazały, że zarówno w ospach zimowych jak i w pszczołach żywych dominowały koinfekcje trzema gatunkami wirusów, jednak koinfekcje większą liczbą gatunków wirusów były wykrywane częściej (4 gatunki wirusów) lub jedynie (5 gatunków wirusów) w zimowych ospach pszczoł.

EKSPERTYZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA FARMAKOBIOTYKU APIBIOTIC JAKO ŹRÓDŁA SUBSTANCJI O WŁAŚCIWOŚCIACH PRZECIWDROBNOUSTROJOWYCH WOBC BAKTERII *PAENIBACILLUS LARVAE* Z WYKORZYSTANIEM ZMODYFIKOWANYCH WYTTCZNYCH EUCAST I CLSI

Piotr Robert Nowotnik¹, Paweł Chorbiński², Paweł Migdał³,
Dominika Kochanowska⁴, Remigiusz Błaszczak⁵

¹Zakład Chorób Zakaźnych Zwierząt i Administracji Weterynaryjnej, Katedra Epizootologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

²Pracownia Chorób Owadów Użytkowych, Katedra Epizootologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

³Zakład Hodowli Pszczoł, Instytut Hodowli Zwierząt, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

⁴Laboratorium Mikrobiologii, Instytut Technologii Mikrobiologicznych w Turku

⁵Departament Badań i Rozwoju, ProBiotics Polska Wytwórnia Probiotyków

Inspekcja Weterynaryjna w Polsce ujawniła w latach 2019-2025 wystąpienie ponad 952 przypadków zgnilca złośliwego. Przykładowo, w Wielkiej Brytanii w samym 2024 r. wykryto 888 pni dotkniętych zgnilcem amerykańskim i europejskim. Aby ograniczyć rozprzestrzenianie się choroby i zmniejszyć częstotliwość występowania jej ognisk w sposób utajony i bezobjawowy, podjęto działania zmierzające do odnalezienia i zintegrowania komponentów biologicznie aktywnych o potwierdzonym, wysokim potencjale przeciwdrobnoustrojowym względem *Paenibacillus larvae*, spełniających funkcje czynników do biokontroli patogenu i kryteria pozwalające otrzymać z ich udziałem celowany preparat, z realnym wdrożeniem do praktyki pszczelarskiej. W tym celu opracowano farmakobiotyk zawierający 6 killerowych szczepów bakteryjnych, 14 substratów roślinnych i metabolity biologicznie czynne. Produkt o nazwie handlowej ApiBiotic został wytworzony przez Wytwórnię Probiotyków ProBiotics Polska we współpracy z Uniwersytetem Przyrodniczym we Wrocławiu. Aby potwierdzić hipotezę badawcze związane ze skutecznością finalnego wyrobu, przeprowadzono w warunkach in-vitro studium badań w oparciu o 2 powszechnie stosowane standardy EUCAST i CLSI z pewnymi modyfikacjami wynikającymi ze specyfiki szczepów i produktu. Do testów użyto 7 izolatów terenowych i 3 certyfikowane genotypy należące do *P. larvae*:

ATCC 9545 (Eric I), CCUG 50846 (Eric II) i CCUG 48973 (Eric III). Wobec wszystkich 10 szczepów wyznaczono punkty odcięcia, m.in. rozkłady: MIC (10-125 mg/cm³), MBC (10-250 mg/cm³), czas zabijania komórek bakteryjnych (po 0-4 h ekspozycji) oraz udokumentowano wzrastającą wraz ze stężeniem produktu aktywność przeciwdrobnoustrojową mierzoną strefą zahamowania wzrostu (Ø 2-25 mm). Potwierdzono potencjał przeciwdrobnoustrojowy synbiotyku ApiBiotic i skierowano go do badań in-vivo. Wpisuje się on w koncepcję One-Health i może odnaleźć zastosowanie w ramach prewencji weterynaryjnej w tzw. obszarze Green Veterinary Pharmacology (GVP).

WSTĘPNE WYNIKI BADANIA SKUTECZNOŚCI PREPARATU WAX-VET W ZWALCZANIU INWAZJI BARCIAKA WIĘKSZEGO (*GALLERIA MELLONELLA*)

Anna Gajda¹, Andrzej Bober², Marcin Raczyński²

¹Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

²VET-ANIMAL sp. z o.o.

Celem badania było sprawdzenie czy preparat WAX-VET zabezpiecza plastry woskowe przed inwazją motyli woskowej (barcia większego), gdyż, mimo, że klasyfikowany jest jako produkt zabezpieczający ramki ulowe podczas magazynowania i chroniący integralność drewnianych ramek z suszem woskowym, to zawarte w nim: sfermentowana grupa *Bacillus* spp. suszonych rozpyłowo w połączeniu ze standaryzowanym wyciągiem z pokrzywy (*Urtica dioica* L.) mogą potencjalnie likwidować inwazję barcia.

Utworzono 3 grupy badawcze, każdą w 5 powtórzeniach. Każde powtórzenie to perforowany pojemnik spożywczy zawierający wycinek plastra bez miodu oraz 10 larw barcia. Grupa A) plastry z larwami pokryte zawiesiną preparatu, grupa B) kontrola bez preparatu, grupa C) plastry najpierw pokryte zawiesiną, potem zasiedlone larwami.

Wszystkie grupy umieszczono w cieplarni, w temperaturze 30°C i wilgotności 65%. Obserwację oraz usuwanie i liczenie martwych osobników prowadzono codziennie przez 7 dni. W grupie kontrolnej wszystkie osobniki przeżyły do końca doświadczenia, a pojedyncze zaczęły prząść kokony. W grupie A), gdzie preparatem pokryto równocześnie plastry i larwy, żaden osobnik nie przeżył do 5 dnia doświadczenia. W grupie C), w której na pokrytych preparatem plastrach umieszczono larwy ostatnie 3 osobniki zmarły 7 dnia doświadczenia, które w tym momencie zakończono.

Te wstępne wyniki pokazują wysoką skuteczność WAX-VET w walce z inwazją barcia w przechowywanych plastrach suszu i jego szybkie działanie. Następnym etapem badań będzie sprawdzenie możliwości rozwoju barcia w obecności tego preparatu, poczynając od stadium wykluwania larw.

ZACHOWANIE PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA* L.) PODDANEJ WPŁYWOWI TEBUKONAZOLU W WARUNKACH LABORATORYJNYCH

Natalia Białecka, Paweł Migdał, Agnieszka Murawska,
Krzysztof Latarowski, Ewelina Berbeć

Zakład Hodowli Pszczół, Instytut Hodowli Zwierząt, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Pszczoła miodna jest nieustannie narażone na różne zagrożenia środowiskowe, z których jednym z najpoważniejszych jest zanieczyszczenie środowiska pestycydami. Ponad 35% światowego rynku środków ochrony roślin stanowią fungicydy, a zapotrzebowanie na nie stale rośnie w związku z powszechnym występowaniem chorób grzybiczych w uprawach.

Celem pracy była ocena behawioru robotnic pszczoły miodnej poddanych wpływowi środka grzybobójczego z tebukonazolem. Doświadczenie przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych. Grupom doświadczalnym podawano roztwór syropu cukrowego z dodatkiem tebukonazolu w stężeniu 156,25 mg lub 0,15625 mg. Robotnice narażane jednorazowo (24h) otrzymywały wyższą dawkę, a robotnice narażane chronicznie przez 7 dni 1000 krotnie niższą dawkę (168h). Po 7 dniach doświadczenia rejestrowano behawior pszczół za pomocą kamery, a następnie analizowano za pomocą programu Noldus Observer XT. Poddanych analizie zostało 5 podstawowych zachowań pszczoły miodnej: chodzenie, lot, czyszczenie, kontakt osobniczy oraz bezruch.

Wyniki wykazały istotne statystycznie różnice pomiędzy grupami doświadczalnymi, a grupą kontrolną ($\alpha = 0,05$), szczególnie widoczne było to w przypadku czyszczenia, im dłużej grupa była ekspozowana na tebukonazol, tym rzadziej pojawiało się to zachowanie. Z kolei w czasie poświęconym na chodzenie i lot widać istotny wzrost liczby wystąpień tych zachowań wraz z wydłużającą się ekspozycją na tebukonazol.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że fungicyd zawierający tebukonazol wywiera istotny wpływ na zachowanie robotnic pszczoły miodnej. Zarówno jednorazowa, jak i długotrwała ekspozycja na tę substancję prowadziła do statystycznie istotnych zmian behawioralnych w porównaniu z grupą kontrolną. Uzyskane wyniki sugerują, że fungicydy mogą oddziaływać na pszczoły miodne, a ich długotrwała ekspozycja może mieć negatywne konsekwencje dla funkcjonowania organizmu pszczoły miodnej.

GOSPODARKA PASIECZNA

STRATY RODZIN PSZCZELICH W POLSCE PO ZIMOWLI 2024-2025 NA PODSTAWIE DANYCH Z ANKIETY „COLOSS”

Anna Gajda*, Ewa Mazur

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

*e-mail: anna_gajda@sggw.edu.pl

Zespół Pracowni Chorób Owadów Użytkowych przeprowadził wśród pszczelarzy badanie ankietowe na temat wysokości zimowych strat rodzin pszczelich (współpraca w ramach sieci COLOSS). Dane gromadzone były w formie elektronicznej (m.in. platforma LimeSurvey) lub papierowej. Informacje o ankiecie zostały umieszczone w „Pszczelarzu Polskim”, „Pszczelarstwie” i „Pasiece”, a także na stronach internetowych związków pszczelarskich czy ośrodków doradztwa rolniczego.

Do końca czerwca 2025 roku poprawnie ankietę wypełniło 171 pszczelarzy.

Ogólne zimowe straty rodzin w Polsce wyniosły 15,14%. W 7 województwach straty ogólne w pasiekach były na „akceptowalnym” poziomie do 10%. Podobnie jak w latach poprzednich, występowały duże różnice w wysokości strat ogólnych w poszczególnych województwach (od 42,4% w woj. podlaskim do 5,4% w woj. świętokrzyskim).

Zdecydowana większość badanych leczyła swoje pszczoły przeciwko pasożytowi *V. destructor* (99%) jednakże tylko 77% monitorowało poziom porażenia rodzin. Najpopularniejszą metodą zwalczania warrozy była fumigacja amitrazu (68%), a następnie usuwanie czerwii trutowego (54%). Wymianę ramek na węzę raportowało 97% respondentów.

Źródła informacji obdarzone przez respondentów największym zaufaniem to książki pszczelarskie oraz wiedza przekazywana przez naukowców. Najniższe zaufanie respondenci deklarowali wobec wiedzy prezentowanej w mediach społecznościowych.

ANALIZA PORÓWNAWCZA ZACHOWANIA RODZIN PSZCZELICH BYTUJĄCYCH W RÓŻNYCH WARUNKACH ŚRODOWISKOWYCH

Sławomir Bakier

Instytut Nauk Leśnych, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Politechnika Białostocka

Praca jest kontynuacją badań przedstawionych w doniesieniach z 2022 i 2025 roku. Związana jest z obserwacjami zachowania pszczół bytujących w różnych warunkach środowiskowych. Obserwowano rodziny ustawione w trzech miejscach znacząco się różniących między sobą. Pierwsze znajdowało się w „głębokim lesie”, drugie na terenie wiejskim (ale bez dostępu w zasięgu lotu pszczół do upraw roślin przemysłowych), a trzecie

znajdowało się obok dużej plantacji rzepaku. Wszystkie rodziny posiadały matki z tej samej pasieki hodowlanej, zamieszkiwały takie same ule, metody zwalczania warrozy oraz czas wykonywania zabiegów były takie same, ustawienia gniazd na zimę oraz karmienie były jednakowe. Pasieki były obsługiwane przez tą samą osobę.

Wyniki obserwacji pozwoliły ustalić, że pomimo identycznych metod obsługi rodzin pszczelich występowały znaczące różnice w zachowaniu pszczół. Pierwszą zaobserwowano w pasiece obok rzepaku, gdy jesienią, w październiku i listopadzie 2024, roku miały miejsce intensywne rabunki. W efekcie tych rabunków z 45 pniowej pasieki stracono 7 rodzin pszczelich. Należy przy tym zwrócić uwagę, że wyrabowane rodziny w sposób znaczący nie różniły się od pozostałych. Efekty zimowli również stosunkowo różniły się w zależności od miejsca ustawienia pasieki, podobnie jak rozwój wiosenny.

Powyższe badania miały charakter jakościowy, niemniej jednoznacznie wykazały występowanie znaczących różnic zarówno w efektach zimowli i rozwoju wiosennego. Wydaje się, że metody porównawcze o charakterze jakościowym są niedocenianym sposobem w badaniu rodzin pszczelich, szczególnie przy takich jednostkach chorobowych jak CCD. Zwykle poszukujemy twardych danych w postaci ilościowej związanych z określeniem, czy to składu chemicznego w produktach pszczelich, czy też zmian w organizmie pszczół. Tym prostym sposobem możemy wykazywać wpływ środowiska na rodziny pszczele.

„Badania zostały zrealizowane w ramach pracy zespołowej nr. WZ/WB-INL/2/2025 i sfinansowane ze środków na naukę MNiSW. Politechnika Białostocka oświadcza, że środki wydatkowane na zakup usług kształcenia zawodowego i przekwalifikowania zawodowego pochodzą w całości ze środków publicznych w rozumieniu ustawy z dnia 27.08. 2009 roku o finansach publicznych”.

ADMINISTRACYJNOPRAWNE KONSEKWENCJE WYKRYCIA NIEDOZWOLONYCH SUBSTANCJI W PRODUKTACH PSZCZELICH – STUDIUM PRZYPADKU

Michał Mierkiewicz^{1,2}, Andrzej Dzikowski²

¹Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Poznaniu

²Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

e-mail: vet.mierkiewicz@gmail.com , mmierkiewicz@wiw.poznan.pl

e-mail: andrzej_dzikowski@sggw.edu.pl

W pracy przedstawiono analizę postępowania administracyjnego prowadzonego przez organy Inspekcji Weterynaryjnej w związku ze stwierdzeniem obecności niedozwolonych substancji z grupy sulfonamidów w miodzie wprowadzonym do obrotu w ramach sprzedaży bezpośredniej. Zgodnie z ustawą z dnia 16 grudnia 2005 r. o produktach pochodzenia zwierzęcego (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 872 z późn. zm.), organy Inspekcji Weterynaryjnej w ramach badań monitoringowych kontrolują obecność substancji niedozwolonych, pozostałości chemicznych i biologicznych, produktów leczniczych oraz skażeń promieniotwórczych w celu zapewnienia bezpieczeństwa żywności.

W ramach monitorowania powiatowy lekarz weterynarii pobrał próbkę miodu do badań laboratoryjnych, które wykazały obecność sulfametazyny i sulfatiazolu w stężeniach przekraczających dopuszczalne normy. Uzyskany wynik stanowił naruszenie przepisów prawa żywnościowego.

Pomimo oświadczeń producenta o niestosowaniu antybiotyków i chemioterapeutyków w leczeniu pszczoł oraz wskazywania na możliwe środowiskowe drogi skażenia produktu, organy administracji uznały, że doszło do wprowadzenia do obrotu produktu niespełniającego wymagań bezpieczeństwa żywności. W toku postępowania zapewniono stronie czynny udział oraz możliwość wypowiedzenia się co do zebranego materiału dowodowego. Na producenta nałożono administracyjną karę pieniężną w minimalnej przewidzianej prawem wysokości.

Organ II instancji rozpatrując odwołanie producenta podkreślił, że odpowiedzialność za bezpieczeństwo żywności spoczywa na podmiocie działającym na rynku spożywczym niezależnie od winy czy świadomości naruszenia. Wskazano również na zagrożenia dla zdrowia publicznego wynikające z obecności pozostałości substancji przeciwdrobnoustrojowych w żywności, w tym ryzyko reakcji alergicznych oraz narastania lekooporności. Przedstawiona sprawa obrazuje znaczenie urzędowego monitoringu, zasad należytej staranności producenta oraz prewencyjnej funkcji sankcji administracyjnych w systemie ochrony bezpieczeństwa żywności.

ISTOTNE DANE IDENTYFIKOWALNOŚCI W CYFROWYCH PASZPORTACH MIODU: PERSPEKTYWY PSZCZELARZY I KONSUMENTÓW

Ewa Wanda Ziemba, Dariusz Grabara

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, 1 Maja 50, 40-287 Katowice

Rynek miodu jest szczególnie narażony na asymetrię informacji oraz nadużycia, które podważają zaufanie konsumentów i konkurencyjność uczciwych producentów. Do kluczowych problemów należą praktyki oszukańcze (np. zafałszowywanie miodu poprzez domieszki cukrów i syropów), ryzyko obniżonej jakości wynikające ze słabych praktyk pszczelarskich (m.in. niewłaściwe zarządzanie ulami czy nadmierne stosowanie chemikaliów) oraz niedostateczna przejrzystość, utrudniająca weryfikację pochodzenia i jakości produktu. W tym kontekście cyfrowe paszporty miodu mogą porządkować i udostępniać dane identyfikowalności w całym łańcuchu wartości, pod warunkiem że obejmują dane uznawane za istotne zarówno przez dostawców danych, jak i ich użytkowników.

Dotychczasowe prace koncentrują się głównie na technologiach i standardach identyfikowalności, natomiast brakuje podejścia aktorocentrycznego, czyli porównania tego, jakie dane są postrzegane jako istotne przez pszczelarzy i konsumentów. Niniejsze badanie identyfikuje i porównuje takie dane w odniesieniu do cyfrowych paszportów miodu. Praca odpowiada na trzy pytania: (1) jakie dane pszczelarze uznają za istotne, (2) jakich danych oczekują konsumenci oraz (3) w jakich obszarach perspektywy te są zbieżne,

a w jakich rozbieżne. Przeprowadzono badanie sondażowe z wykorzystaniem ankiety: 949 pszczelarzy (próbą nielosową, rekrutacja głównie przez koła pszczelarskie) oraz 1012 dorosłych konsumentów (próbą losową).

Wyniki wskazują na wspólny rdzeń danych, pogrupowany w cztery kategorie: dane o pszczelarzu, dane o pasiece, dane o miodzie oraz dane dotyczące praktyk pasiecznych. Wśród informacji ocenianych wysoko przez obie grupy znajdują się dane dotyczące: rodzaju miodu, nagród i certyfikatów, nazwy pasieki, zbioru miodu, laboratoryjnych badań jakości miodu, lat doświadczenia pszczelarskiego, dokarmiania rodzin pszczelich, regionu kraju, w którym znajduje się pasieka, lokalizacji pasieki w regionie oraz kanału dystrybucji miodu. Jednocześnie porównanie perspektyw ujawnia różnice dotyczące danych o niższej ocenianej istotności, zwłaszcza informacji osobowych i edukacyjnych pszczelarza oraz wybranych informacji o infrastrukturze pasieki (np. materiał uli, typ pasieki), które konsumenci częściej uznają za mniej przydatne do oceny produktu.

Wkład badań obejmuje uporządkowanie kluczowych kategorii danych identyfikowalności dla cyfrowych paszportów miodu oraz implikacje projektowe: zamiast maksymalizować liczbę pól danych, należy projektować zestaw „minimalny, a wystarczający”, skoncentrowany na danych wspierających ocenę pochodzenia, autentyczności i jakości miodu.

Badania prowadzono w ramach projektu TOP4HoneyChains: Trustable and Sustainable Open Platform for Smart Honey Value Chains, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach inicjatywy ERA-NET CO-FUND ICT-AGRI-FOOD programu ramowego Unii Europejskiej Horyzont 2020 (ICTAGRI-FOOD/II/67/TOP4HoneyChain/2023, umowa nr 862665).

BLOCKCHAIN W CERTYFIKACJI I IDENTYFIKOWALNOŚCI PRODUKTÓW PSZCZELARSKICH – MODEL CYFROWEGO PASZPORTU PARTII MIODU

Maciej Bułkowski¹, Ewa Wanda Ziemia²

¹Caruma Sp. z o.o., Obrońców Tobruku 7, 10-092 Olsztyn

²Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, 1 Maja 50, 40-287 Katowice

Rynek produktów pszczelarskich, w szczególności miodu, coraz częściej wymaga wiarygodnej certyfikacji jakości i pochodzenia oraz identyfikowalności na poziomie partii. W praktyce dane potwierdzające jakość (np. wyniki badań laboratoryjnych), informacje o pochodzeniu oraz praktykach pasiecznych są rozproszone między różnymi podmiotami, a dokumentacja bywa papierowa lub niespójna. Utrudnia to weryfikację deklaracji producentów i zwiększa podatność łańcucha dostaw na nadużycia.

Celem pracy jest przedstawienie modelu wykorzystania technologii blockchain jako warstwy zaufania wspierającej certyfikację i identyfikowalność (*traceability*) produktów pszczelarskich oraz zaprezentowanie koncepcji Cyfrowego Paszportu Produktu (*Digital Product Passport*, DPP) dla miodu w oparciu o wnioski projektu TOP4HoneyChains.

Zaproponowane podejście zakłada rejestrowanie w blockchain skrótów kryptograficznych dokumentów i zdarzeń (np. badań jakości, zmian właścicielskich, etapów dystrybucji), co zapewnia niezmiennosć zapisów i umożliwia niezależną weryfikację bez ujawniania danych wrażliwych.

Praca obejmuje analizę porównawczą rzeczywistego oznakowania (etykiet) miodów pochodzących od kilku polskich producentów oraz ich mapowanie na architekturę DPP. Na tej podstawie zdefiniowano warstwę „quick view” (informacje kluczowe w momencie zakupu) oraz warstwę danych i dowodów możliwych do audytu, obejmującą m.in. pochodzenie, okres zbioru, model partii, kanał dystrybucji, praktyki pasieczne oraz wyniki badań jakości. Omówiono architekturę rozwiązania (model partii, role: pszczelarz–laboratorium–dystrybutor, zarządzanie uprawnieniami oraz rozdział danych on-chain/off-chain) oraz scenariusz pilotażowego wdrożenia z wykorzystaniem QR/NFC jako punktu dostępu do paszportu.

Wnioski obejmują rekomendacje dotyczące minimalnego zestawu danych DPP dla miodu (wspólnego dla różnych producentów) oraz ocenę kosztów i korzyści dla pszczelarzy, w szczególności w zakresie budowania zaufania, ograniczania asymetrii informacji oraz możliwości uzasadniania jakości i ceny premium. Dodatkowo przedstawiono przykładowy widok paszportu produktu z warstwami informacji opracowanymi na podstawie etykiet miodów polskich producentów.

W pracy wykorzystano wyniki badań projektu TOP4HoneyChains: Trustable and Sustainable Open Platform for Smart Honey Value Chains, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (#NCBR) w ramach inicjatywy ERA-NET CO- FUND ICT-AGRI-FOOD programu ramowego Unii Europejskiej Horyzont 2020 (ICTAGRIFOOD/II/67/TOP4HoneyChain/2023, umowa nr 862665).

WPŁYW UMOWY O PARTNERSTWIE UE–MERCOSUR NA RYNEK MIODU I PRODUKTÓW PSZCZELARSKICH W UNII EUROPEJSKIEJ

Katarzyna Krupska

Institut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy

Sektor pszczelarski stanowi istotny element unijnego rolnictwa, zarówno z punktu widzenia produkcji żywności, jak i funkcji zapylania, mającej kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa żywnościowego i stabilności rynków rolnych. Dlatego też szczególnego znaczenia nabiera planowana umowa handlowa UE–Mercosur, która może istotnie wpłynąć na warunki funkcjonowania pszczelarstwa w Unii Europejskiej.

Podczas wystąpienia analizie zostaną poddane główne założenia umowy UE–Mercosur oraz ich potencjalne konsekwencje dla rynku miodu i produktów pszczelich w UE. Omówiona zostanie sytuacja związana z liberalizacją handlu i zwiększonym importem miodu z państw Mercosur, a także wynikająca z tego presja cenowa. Szczególna uwaga zostanie poświęcona różnicom w kosztach produkcji, skali działalności oraz

standardach jakościowych i sanitarnych, które mogą prowadzić do nierównych warunków konkurencji pomiędzy producentami unijnymi i pozaunijnymi.

W wystąpieniu przedstawione zostaną również kluczowe aspekty prawne porozumienia, w tym jego relacja do obowiązujących regulacji Unii Europejskiej dotyczących bezpieczeństwa żywności, oznakowania i identyfikowalności miodu, stosowania substancji czynnych w rolnictwie oraz ochrony zdrowia pszczół. Analiza obejmie także mechanizmy ochronne przewidziane w umowie, takie jak klauzule ochronne oraz normy sanitarne i fitosanitarne, a także ocenę ich skuteczności z perspektywy praktyki rynkowej.

Celem wystąpienia będzie próba wskazania najistotniejszych wyzwań, jakie umowa UE–Mercosur stawia przed sektorem pszczelarskim, oraz omówienie potencjalnych rozwiązań prawnych i ekonomicznych, które mogłyby ograniczyć negatywne skutki liberalizacji handlu. Punktem wyjścia do rozważań będzie analiza obowiązujących przepisów prawa Unii Europejskiej oraz projektowanych zmian regulacyjnych w obszarze handlu międzynarodowego i ochrony rynku rolnego oraz dane statystyczne dotyczące produkcji miodu w państwach Mercosur i Unii Europejskiej.

DOBOWE ZMIANY MASY ULI NA TLE ŚREDNIEJ TEMPERATURY DOBOWEJ

Krystyna Czekońska, Sylwia Łopuch

Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Z wielu zmiennych meteorologicznych, temperatura powietrza silnie oddziałuje na vegetację roślin oraz zachowania pszczoły miodnej związane z gromadzeniem w gnieździe pokarmu, w okresie aktywnego sezonu. W sytuacji coraz częściej występujących upałów może mieć to wpływ na dostępność i ilość pokarmu zebranego w ciągu dnia. Celem badania była analiza dobowych zmian masy uli na tle średniej temperatury dobowej.

Analizowano dane z pięciu sezonów, zgromadzone w latach 2018-2019 i 2022-2024, pochodzące z 56 rodzin pszczelich, pozostających w ulach umieszczonych na elektronicznych wagach pasiecznych. Z każdej wagi, 3 razy na dobę uzyskiwano informacje o masie, temperaturze zewnętrznej i wewnętrznej oraz wilgotności powietrza. Rodziny były rozmieszczone w różnych siedliskach na terenie kraju.

Stwierdzono, że sezony 2018 i 2024 należały do najcieplejszych, a 2022 był najchłodniejszy. W dwóch najcieplejszych sezonach dominowała średnia temperatura dobową w przedziale 16°C - 20°C, a w pozostałych 14°C - 20°C. W 2018, 2022, 2023 i 2024 roku średnie dobowe wzrosty masy uli były zbliżone i mieściły się w zakresie 0,14 - 0,19 kg, a w 2019 były najniższe i wynosiły średnio ($\pm se$) $0,06 \pm 0,004$ kg. Wzrost dobowej masy uli powyżej 0,1 kg na dobę obserwowano przy średniej temperaturze przekraczającej 12°C, częściej w kwietniu, maju i czerwcu w porównaniu do lipca, sierpnia i września, kiedy przeważały ubytki masy uli.

Zmiany dobowe masy uli silnie zależą od panujących w danym dniu i porze sezonu warunków meteorologicznych. W klimacie umiarkowanym ciepłym, przejściowym, pszczoła miodna magazynuje pokarm głównie wiosną, od połowy kwietnia do drugiej połowy

czerwca, kiedy w środowisku występuje jego obfitość. Latem, gdy panują wyższe średnie temperatury dobowe, ilości gromadzonego w gnieździe pokarmu są niewystarczające na pokrycie potrzeb rodzin. Wyniki wskazują na konieczność stałego monitorowania stanu zapasów pokarmu w gniazdach, aby zapobiegać niedożywieniu pszczoły miodnej.

WYKORZYSTANIE DANYCH SENSOROWYCH ULI DO PRAKTYCZNEJ OCENY INTENSYWNOŚCI ZBIORÓW MIODU W PASIECE MIEJSKIEJ

Alicja Auriga¹, Sebastian Górecki²

¹Katedra Anatomii Zwierząt i Zoologii, Wydział Biotechnologii i Nauk o Zwierzętach, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, al. Piastów 17, 70-310 Szczecin

²Instytut Elektroniki Politechniki Łódzkiej, Wólczańska 211/215, 90-924 Łódź

Systemy monitoringu uli oparte na czujnikach temperatury i aktywności pszczoł stwarzają nowe możliwości wspomagania decyzji pasiecznych. Celem niniejszej pracy była praktyczna ocena przydatności danych sensorowych do identyfikacji okresów pożytkowych oraz oceny intensywności zbiorów miodu na obszarze zurbanizowanym.

Analizie poddano dane pochodzące z kilku uli Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie monitorowanych w latach 2023–2025. Monitoring obejmował temperaturę zewnętrzną i wewnętrzną ula, wskaźniki aktywności rodzin pszczelich oraz wybrane parametry pracy systemu. Dane zostały poddane procesowi czyszczenia, standaryzacji i agregacji do skali dobowej. Na tej podstawie analizowano wzorce aktywności rodzin pszczelich oraz zmiany warunków mikroklimatycznych charakterystyczne dla okresów intensywnego pożytku.

Wyniki wskazują, że jednoczesny wzrost wskaźników aktywności oraz stabilizacja temperatury gniazda w zakresie optymalnym dla funkcjonowania rodziny stanowią wiarygodny sygnał rozpoczęcia zbiorów miodu. Stwierdzono różnice pomiędzy ulami w dynamice reakcji na pożytek oraz w długości i intensywności okresów zbiorów. Analiza danych umożliwiła również identyfikację dni o ograniczonym potencjale zbiorowym pomimo sprzyjających warunków pogodowych, w szczególności w okresach wysokich temperatur.

Uzyskane rezultaty potwierdzają, że monitoring sensorowy uli może stanowić użyteczne narzędzie wspomagające decyzje pasieczne, w tym określanie terminów nadstawiania i zdejmowania miodni oraz ocenę względnej produktywności rodzin pszczelich, również w pasiekach niewyposażonych w wagi uli.

OBRĄCZKOWANIE MATEK PSZCZELICH JAKO SKUTECZNA METODA UZYSKANIA STANU BEZCZERWIOWEGO W RODZINACH PSZCZELICH

Jakub Słomiński¹, Beata Bąk¹, Krzysztof Loc²

¹Katedra Drobiarstwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Słoneczna 48, 10-710 Olsztyn

²Pasieka Hodowlana Krzysztof Loc, Teodorów 96, 08-114 Teodorów

Metody biotechniczne w walce z warrozą stają się powoli stałym elementem racjonalnej gospodarki pasiecznej. Wiele badań wskazuje na dużą skuteczność metody bezczerwiowej polegającej na izolacji matki pszczelej na okres potrzebny do wygryzienia się wszystkich pszczoł. W tym czasie matka pszczelej nie składa jajeczek, a w konsekwencji brakuje czerwiu, niezbędnego samicom *Varroa destructor* do rozmnażania. Matkę można izolować w dużych izolatorach (Chmary) lub małych klateczkach różnego typu. Ostatnio dostępne są również obrączki, które zakładają się na odwłok matki pszczelej uniemożliwiając jej tym samym składanie jaj. Tą metodę ograniczania czerwienia stosuje się od kilkunastu lat w Chinach.

Badania przeprowadzono w latach 2024 i 2025 w dwóch pasiekach hodowlanych: Pasieka I (rozlokowana w promieniu 15 km wokół Siedlec) i Pasieka II (rozlokowana w promieniu 15 km wokół miejscowości Wojślawy). W ciągu dwóch lat za pomocą zakładanych na odwłoki obrączek ograniczono w czerwieniu w Pasiece I łącznie 412 matek, a w Pasiece II łącznie 436 matek. Obrączki zakładano na przełomie czerwca i lipca na okres 21 dni. W 8-10 dniu od założenia obrączki dokonywano przeglądu kontrolnego.

Podczas przeglądu kontrolnego w rodzinach pszczelich obserwowano mateczniki. W 2024 stwierdzono obecność mateczników w 35,10% rodzin w Pasiece I oraz w 40,65% rodzin w Pasiece II. W 2025 było podobnie, obserwowano średnio mateczniki w 35% rodzin. Mateczniki zakładane były w miseczkach matecznikowych lub na płytkich komórkach pszczelich lub trutowych, co wskazuje na to, że część matek zachowywała aktywność rozrodczą, ograniczoną, objawiającą się gubieniem lub składaniem jaj.

Zaobserwowano również, że robotnice w rodzinach z izolowanymi matkami pszczelimi wykazywały wyraźny niepokój w porównaniu z robotnicami z rodzin z nieizolowanymi. Fakt ten oraz obecność mateczników budowanych jako ratunkowe lub na cichą wymianę wskazują na to, że w części rodzin robotnice traktują matkę pszczelą z założoną obrączką jako wadliwą. Wymusza to także konieczność dodatkowego przeglądu podczas izolacji.

W trakcie ograniczania czerwienia matek pszczelich za pomocą obrączek nie stwierdzono trutowienia rodzin pszczelich, co ma miejsce podczas stosowania izolatora Chmary lub klateczek.

Po dwóch latach używania obrączek celem osiągnięcia stanu bezczerwiowego w rodzinie pszczelej stwierdzono, że metoda ta jest skuteczna, jednak wymaga dalszych badań i doskonalenia.

WYKORZYSTANIE BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH (BSP) PODCZAS POSTĘPOWAŃ KONTROLNYCH PROWADZONYCH PRZEZ PIORIN W PRZYPADKU PODEJRZENIA ZATRUCIA PSZCZÓŁ ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN

Paulina Migdańska-Kustosik, Radosław Grychowski,
Krzysztof Sobotka

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu
e-mail: paulina.migdalska-kustosik@poznan.piorin.gov.pl

Pszczoły miodne (*Apis mellifera*) oraz dzikie zapylacze pełnią kluczową rolę w ekosystemach i gospodarce człowieka. Szacuje się, że około 75% gatunków roślin uprawianych na świecie oraz blisko 90% dziko rosnących roślin kwitnących zależy bezpośrednio od procesu zapylania przez owady (Potts i in., 2016). Według literatury, wartość ekonomiczna procesu zapylania w skali globalnej liczona jest w setkach miliardów euro rocznie, a ich brak stanowiłby bezpośrednie zagrożenie dla bezpieczeństwa żywnościowego (Gallai i in., 2009).

Jednym z najpoważniejszych zagrożeń dla populacji zapylaczy jest niewłaściwe stosowanie środków ochrony roślin. W przypadku wystąpienia podejrzenia zatrucia pszczoł, inspektorzy Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) zobligowani są do przeprowadzenia dokładnych i wielokierunkowych postępowań wyjaśniających. Niniejszy poster prezentuje innowacyjne zastosowanie bezzałogowych statków powietrznych (BSP) jako narzędzia wspomagającego te procedury.

Wykorzystanie dronów pozwala na:

1. Mapowanie i analizę terenu: Szybkie wytyczenie strefy lotu pszczoł w promieniu 1–2 km wokół pasieki, co pozwala na identyfikację wszystkich potencjalnych źródeł pożytku w krytycznym czasie.

2. Identyfikację upraw: Dzięki wysokiej rozdzielczości zdjęć z drona, możliwa jest precyzyjna identyfikacja kwitnących upraw i chwastów, które mogły być poddawane zabiegom chemicznym wbrew obowiązującym przepisom (np. w trakcie oblotu pszczoł lub niedopuszczonym do danej uprawy środkiem ochrony roślin).

3. Wykonanie dokumentacji zdjęciowej: fotografii w postaci ortofotomap, zdjęć oraz filmów, które pozwalają na wizualną ocenę i ogląd powierzchni oblotu pszczoł, a także dokładne oględziny pasieki oraz martwych owadów przed ułem, co jest kluczowe dla ustalenia dynamiki zatrucia.

Zastosowanie technologii BSP może znacząco skrócić czas reakcji organów kontrolnych, zwiększyć precyzję typowania pól do poboru prób materiału roślinnego oraz gleby, a także podnieść jakość prowadzonych przez PIORiN postępowań wyjaśniających, co ma fundamentalne znaczenie dla ochrony bioróżnorodności.

Bibliografia:

- Gallai, N., Salles, J. M., Settele, J., & Vaissière, B. E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, 68(3), 810-821.
- Potts, S. G., i in. (2016). The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. IPBES.

BEESWAX ADULTERATION: SITUATION ON THE INTERNATIONAL MARKET, RISK ASSESSMENT AND MEASURES FOR ESTABLISHING QUALITY CONTROL

Lidija Svečnjak

Department of Fisheries, Apiculture, Wildlife Management and special Zoology (Laboratory for bee products analysis and bee biology)
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia

Due to the lack of legislation and mandatory quality control, beeswax is a frequent target of adulteration and represents long-present and growing problem of modern beekeeping worldwide. Although beeswax authentication is implemented in other regulatory sectors (pharmaceutical and food industry), there is no quality control of beeswax intended for use in apiculture (crude beeswax, comb foundations). Paraffin is the most widely used adulterant due to its wide availability, low price, and physicochemical properties that makes it almost “ideal” adulterant. Adulteration with stearin/stearic acid, tallow and other adulterants occurs sporadically, as well as multiadulteration. The results of recent study investigating the quality of comb foundations (n = 300) collected from 33 counties have revealed that 166 (55.3%) samples were adulterated with paraffin (51%) and stearin/stearic acid (4.3%). The proportion of paraffin in adulterated samples ranged from 3.5 to 100%, and the proportion of stearin/stearic acid from 1.5 to 29.2%. In addition to the negative aspect of beeswax adulteration in terms of fraudulent activity, and negative effects on the honey bee colony, it should be emphasized that beeswax (honeycomb) represents the first natural (in-hive) “packaging material” in which honey is being ripened and matured. This also raises the question of the honey (food) safety. The results of recent study revealed that beeswax adulterated with paraffin negatively affects composition and quality of honey by means of chemical changes leaning towards fermentative processes. The overall issue of adulteration of beeswax intended for use in apiculture was pointed out by the EU Food Fraud Network during 2017-2018. Consequently, European Food Safety Authority (EFSA) has assessed the risks to honey bees and humans that are exposed to beeswax adulterated with paraffin and/or stearin/stearic acid and their possible contaminants, and provided a detail report on this assessment in 2020. EFSA also established purity criteria for beeswax intended for use in apiculture and as food (comb honey, comb in honey), as well as recommendations that should contribute to the establishment of quality control of beeswax on the EU market.

ZAFALSZOWANIA WOSKU PSZCZELEGO: SYTUACJA NA RYNKU MIĘDZYNARODOWYM, OCENA RYZYKA I DZIAŁANIA NA RZECZ WDRAŻANIA SYSTEMÓW KONTROLI JAKOŚCI

Ze względu na brak przepisów i obowiązkowej kontroli jakości, wosk pszczeli jest najczęstszym obiektem zafałszowań i przykładem obecnego i narastającego problemu związanego ze współczesnym pszczelarstwem na całym świecie. Pomimo tego, że uwierzytelnianie wosku pszczelego jest wdrażane w innych sektorach przemysłowych (przemysł farmaceutyczny i spożywczy), nie ma przepisów regulujących kontrolę jakości wosku pszczelego do użytku w pszczelarstwie (surowy wosk pszczeli, węża). Jednym z najczęściej stosowanych środków fałszujących jest parafina, która ze względu na szeroką dostępność, niską cenę i właściwości fizykochemiczne, jest niemal „idealnym” środkiem fałszującym. Fałszowanie stearyną/kwasem stearynowym, łojem i innymi substancjami fałszującymi występuje sporadycznie, podobnie jak fałszowanie wielokrotne. Wyniki obecnych badań jakości węzy (n = 300) zebranej w 33 powiatach wykazały, że 166 (55,3%) próbek zostało zafałszowanych parafiną (51%) i stearyną/kwasem stearynowym (4,3%). Zawartość parafiny w zafałszowanych próbkach wahała się od 3,5 do 100%, a zawartość stearyny/kwasu stearynowego od 1,5 do 29,2%. Oprócz negatywnego aspektu fałszowania wosku pszczelego i negatywnego wpływu na kolonię pszczół miodnych, należy podkreślić, że wosk pszczeli (plaster miodu) stanowi pierwszy naturalny (w ulu) „materiał opakowaniowy”, w którym miód dojrzewa. Rodzi to również pytanie o bezpieczeństwo miodu (żywności). Dotychczasowe doniesienia naukowe pokazały, że wosk pszczeli zafałszowany parafiną negatywnie wpływa na skład i jakość miodu poprzez zmiany chemiczne sprzyjające procesom fermentacyjnym. Ogólny problem fałszowania wosku pszczelego przeznaczonego do użytku w pszczelarstwie został zgłoszony przez Unijną Sieć ds. Oszustw Żywnościowych w latach 2017–2018. W związku z tym Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) dokonał oceny ryzyka dla pszczół miodnych i ludzi narażonych na wosk pszczeli zanieczyszczony parafiną i/lub stearyną/kwasem stearynowym oraz ich możliwych zanieczyszczeń, a w 2020 r. przedstawił szczegółowy raport na temat tej oceny. EFSA ustalił również kryteria czystości wosku pszczelego przeznaczonego do stosowania w pszczelarstwie i jako żywność (miód w plastrach), a także zalecenia, które powinny przyczynić się do uregulowania kontroli jakości wosku pszczelego na rynku europejskim.

JAKOŚĆ WOSKU PSZCZELEGO I WĘZY NA RYNKU KRAJOWYM

Katarzyna Kusyk, Sara Olszak, Julia Padarz, Teresa Szczęsna

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy,

¹Zakład Pszczelnictwa, Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich, 24 – 100 Puławy,

ul. Sosnowa 3

Celem realizowanego projektu było przeprowadzenie badań monitoringowych jakości wosku i węzy na terenie Polski pozyskanych w 2025 r. Próbkę do badań dostarczyły organizacje pszczelarskie i indywidualni pszczelarze z całego kraju. Łącznie przebadano 170 próbek, w tym 81 próbek wosku pszczelego i 89 próbek węzy. Badania zafałszowań parafiną, stearyną i/lub substancjami zawierającymi węglowodory obcego pochodzenia wykonano metodą FTIR-ATR. Próbkę wosku i węzy (łącznie 125), które nie wykazały obecności tych zafałszowań (przy granicy wykrywalności metody 3%), zostały przebadane w celu scharakteryzowania właściwości fizykochemicznych (temperatury topnienia, liczby: kwasowej, zmydlenia i jodowej) oraz składu węglowodorów długołańcuchowych (techniką GC-MS).

Próbki wosku pszczelego i węzy nie zawierały dodatku stearyny i/lub substancji zawierających kwas stearynowy (przy granicy wykrywalności tych substancji ustalonej na poziomie 3%). Próbkę wosku pszczelego nie zawierały także parafiny i/lub substancji zawierających węglowodory obcego pochodzenia ($\geq 5\%$), a liczba próbek węzy zafałszowanych tymi substancjami w stosunku do ogólnej liczby przebadanych próbek stanowiła jedynie 8%.

Próbki niezafałszowane zostały przebadane pod kątem parametrów fizykochemicznych. Oznaczona temperatura topnienia wahała się w granicach 63,3 do 64,9°C (średnio 63,8°C), liczba kwasowa – od 18,3 do 21,6 mg KOH/1g wosku (średnio 19,8 mg KOH/1g wosku), liczba zmydlenia – od 72,5 do 105,3 mg KOH/1g wosku (średnio 90,5 mg KOH/1g wosku) i liczba jodowa – od 7,2 do 13,7 gI₂/100 g wosku (średnio 11,5 gI₂/100 g wosku). Skład węglowodorów oznaczony techniką GC-MS tych próbek jest porównywalny z wynikami uzyskanymi we wcześniejszych badaniach prowadzonych w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich.

Wyniki uzyskane w roku 2025 wskazały lepszą jakość wosku pszczelego i węzy będących w obrocie na krajowym rynku niż w roku 2022.

Badania realizowane w ramach interwencji I.6.6 „Interwencja w sektorze pszczelarskim – wsparcie naukowo-badawcze” w roku pszczelarskim 2025

WYKORZYSTANIE ANALIZ LABORATORYJNYCH W AUTENTYKACJI MIODU LIPOWEGO

Michał Miłek¹, Dariusz Teper², Ewa Waś², Monika Tomczyk¹,
Małgorzata Dżugan¹

¹Katedra Chemii i Toksykologii Żywności, Instytut Technologii Żywności i Żywienia,
Wydział Technologiczno-Przyrodniczy, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Ćwiklińskiej 1a, 35-601, Rzeszów

²HoneyLab Teper & Waś s.c., gen. Fieldorfa „Nila” 18/9, 24-100, Puławy

Autentykacja, proces potwierdzenia prawdziwości miodu, obejmuje kilka aspektów, w tym ocenę jego właściwości, wykrywanie zafałszowań oraz weryfikację deklarowanej odmiany. Celem badań było sprawdzenie użyteczności wybranych analiz laboratoryjnych do oceny autentyczności miodów lipowych.

Materiał badany stanowiło 25 próbek miodu lipowego zebranych od lokalnych pszczelarzy oraz 10 próbek zakupionych w lokalnych sklepach. W pierwszym etapie badań przeprowadzono pełną analizę pyłkową próbek, a następnie oceniono je pod kątem wskaźników fizykochemicznych, zawartości związków fenolowych właściwości antyoksydacyjnych (DPPH, FRAP), przeprowadzono także porównanie profili fitochemicznych związków polifenolowych metodą HPTLC.

Wszystkie lokalne miody spełniły kryteria stawiane miodom lipowym (min. 20% zawartości pyłku lipy), podczas gdy dla 40% próbek komercyjnych stwierdzono nieprawidłową zawartość pyłku przewodniego. W zakresie właściwości fizykochemicznych nie stwierdzono przekroczeń, ale korzystniejsze wartości odnotowano dla miodów lokalnych niż dla komercyjnych (średnio odpowiednio: przewodność 730,1 i 508,17 $\mu\text{S}/\text{cm}$, kwasowość wolna 16,7 i 16,16 mval/kg, DN 17,3 i 13,57, HMF 6,1 i 16,2 mg/kg, barwa 37,2 i 41,68 mm Pfunda, zawartość wody 17,7 i 18,7%), przy czym statystycznie istotna różnica wystąpiła tylko dla zawartości HMF. Odwrotną tendencję zaobserwowano w przypadku zawartości fenoli i właściwości antyoksydacyjnych – miody komercyjne wykazały wyższe właściwości (różnica istotna dla FRAP). Wszystkie badane miody wykazały zbliżony profil fitochemiczny (HPTLC), obserwowano jednak różnice w intensywności poszczególnych pasm/zawartości związków fenolowych.

Nie stwierdzono istotnej korelacji testowanych parametrów z zawartością pyłku lipy w badanych miodach, co nie pozwala na ocenę ich użyteczności do prostej i szybkiej autentykacji miodu lipowego. Wydaje się, że największy potencjał wykazuje profilowanie fitochemiczne miodów metodą HPTLC.

MIKROBIOLOGICZNE ASPEKTY JAKOŚCI MIODU PSZCZELEGO

Elżbieta Hołderna-Kędzia¹, Bogdan Kędzia

¹Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich – PIB w Poznaniu, Państwowy Instytut Badawczy
e-mail: elzbieta.kedzia @iwnirz.pl

Miód pszczeli jest naturalnym, biologicznie aktywnym produktem o silnym działaniu przeciwdrobnoustrojowym wykorzystywanym powszechnie w profilaktyce i leczeniu. Aktywność ta jest cechą charakterystyczną dla miodów polskich oraz pochodzących z różnych rejonów świata. Ze względu na szerokie wykorzystanie miodu do celów leczniczych, prozdrowotnych i kosmetycznych priorytetowe jest zachowanie jego wysokiej aktywności i czystości mikrobiologicznej. Odpowiednie dokumenty normatywne precyzują rodzaj badań i limity stawiane miodom pszczelim; nie odnoszą się one jednak do ważnych wskaźników, t. j. czystość i aktywność przeciwdrobnoustrojowa. Istotne dla zapewnienia właściwych parametrów są także określone zasady higieny w trakcie pozyskiwania i przetwarzania miodu. Nie przestrzeganie tych zaleceń, może prowadzić do obniżenia jakości mikrobiologicznej miodu, m. in. wskutek fermentacji spowodowanej rozwojem drożdży osmofilnych. W związku z powyższym postanowiono ocenić stopień zanieczyszczenia grzybami drożdżopodobnymi i pleśniowymi 54 próbek popularnych miodów odmianowych różnego pochodzenia botanicznego. I tak grzyby drożdżopodobne w liczbie 10-100 cfu/g stwierdzono w 21 próbkach (38,89%), na poziomie 100-1000 cfu/g w 4 próbkach miodu (7,41%). Pozostałe 29 próbek (53,70%) nie zawierało komórek grzybów drożdżopodobnych. Natomiast grzyby pleśniowe podobnie były nieobecne w 30 próbkach miodu (55,56%), w 17 próbkach (31,48%) określono ich liczbę pomiędzy 1-10 cfu/g, a w 7 próbkach miodu (12,96%) w zakresie 10-100 cfu/g. Stopień zanieczyszczenia badanych miodów grzybami drożdżopodobnymi i pleśniowymi był zbliżony. Najczystsze mikrobiologicznie okazały się miody manuka i gryczany. Biorąc pod uwagę potencjalną możliwość szerszego wykorzystania aktywnych miodów w praktyce klinicznej, m. in. w ciężkich zakażeniach skóry i błon śluzowych oraz u osób z niedoborami odpornościowymi, warto byłoby uwzględnić dodatkowo ocenę czystości i aktywności mikrobiologicznej miodu w celu wytypowania próbek o wysokiej sile oddziaływania biologicznego na organizm.

PORÓWNANIE ZAWARTOŚCI CZĄSTECZEK MIKROPLASTIKU W PIERZDZE, WOSKU I SYROPIE CUKROWYM

Beata Bąk¹, Ewa Malinowska², Natalia Minksztyń²,
Paweł Miracki², Paweł Szymków³, Weronika Mądzielewska⁴,
Aleksandra Słowikowska²

¹Katedra Drobiarstwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul.Słoneczna 48, 10-710 Olsztyn

²Naukowe Koło Pszczelarskie „Dzikie Pszczoły” UWM, Katedra Drobiarstwa i Pszczelnictwa, Wydziału Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Michała Oczapowskiego 1A, 10-719 Olsztyn

³Katedra Anatomii i Fizjologii Zwierząt, Wydział Biologii i Biotechnologii Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Michała Oczapowskiego 1A, 10-719 Olsztyn

⁴Laboratorium Immunochemii Drobnoustrojów i Szczepionek, Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej Polskiej Akademii Nauk im. Ludwika Hirszfelda, Rudolfa Weigla 12, 53-114 Wrocław

Mikroplastikiem (MP) określa się drobne cząsteczki tworzyw sztucznych, powstałych w wyniku degradacji polimerów lub wyprodukowanych celowo jako element środków kosmetycznych i towarów konsumpcyjnych. Cząsteczki MP obecne są w środowisku naturalnym jako efekt działalności człowieka i mogą stanowić zagrożenia dla zdrowia ludzi i zwierząt. Rozróżnia się mikroplastik, którego rozmiar cząsteczek mieści się w przedziale od 0,1 do 5000 mikrometrów i nanoplastik, którego rozmiar cząsteczek nie przekracza 1 mikrometra.

Próby pobierano po zimowli od marca do maju 2025 z rodzin pszczelich osadzonych w ulach drewnianych, styropianowych i poliuretanowych z pasiek na terenie województwa warmińsko-mazurskiego, pomorskiego i kujawsko-pomorskiego. Z każdego ula pobrano ciemny plaster wosku, pierzgę i syrop cukrowy. Każdy z produktów poddano specyficznemu dla niego sposobowi przygotowania, później dokonano filtracji membranowej PTFE i barwiono roztworem czerwieni Nilu przez 15 min. Następnie obserwowano pod mikroskopem fluorescencyjnym Olympus BX51 w świetle UV i zielonym. Wykonano po 15 zdjęć każdej próby i dokonano ręcznego liczenia cząsteczek MP.

Test Friedmana wykazał istotne różnice w zawartości mikroplastiku między produktami pszczelimi ($\chi^2 = 106,2$, $df = 2$, $p < 0,001$, Kendall's $W = 0,664$). Analiza post hoc wykazała, że zawartość mikroplastiku w syropie różniła się istotnie od zawartości w pierzdze i wosku ($p < 0,001$), natomiast nie stwierdzono istotnej różnicy między pierzgą, a woskiem ($p = 0,138$). Średnia liczba cząstek mikroplastiku była najwyższa w wosku ($\bar{x} = 86,669$ MPs/mg), niższa w pierzdze ($\bar{x} = 66,388$ MPs/mg), a najniższa w syropie ($\bar{x} = 5,255$ MPs/mg).

Analizie poddano również różne czynniki, jakie mogą wpływać na liczbę cząsteczek MP w produktach pszczelich. Pod uwagę wzięto: materiał z jakiego zbudowany jest ul, odległość od dróg i terenów zurbanizowanych oraz natężenie ruchu drogowego.

Badanie pozwoliło jednoznacznie odrzucić tezę projektu jakoby materiał, z którego zbudowany jest ul miał wpływ na ilość MP w produktach pszczelich, ale wykazano

dodatnią korelację z zanieczyszczeniem, odległością od miast i dróg i natężeniem ich ruchu.

Źródło finansowania: UWM Olsztyn - Studencki grant Rektora – edycja VI - Projekt: „Wpływ materiału użytego do konstrukcji uli na zawartość cząsteczek mikroplastiku w produktach pszczelich”

Podziękowania: NKP „Dzkie Pszczoły” pragnie podziękować pszczelarzom: Walentemu i Jadwidze Kachel, Piotrowi i Izabeli Kowalskim, Adamowi i Kamili Mądzielewskim, Piotrowi Radzieniewskiemu, Zbigniewowi Rutynie oraz, Piotrowi Żuchowskiemu za udostępnienie materiału do badań.

ZASTOSOWANIE METOD INSTRUMENTALNYCH DO OCENY CECH SENSORYCZNYCH MIODU

Małgorzata Dżugan, Hubert Berdychowski, Monika Tomczyk,
Michał Miłek

Katedra Chemii i Toksykologii Żywności, Instytut Technologii Żywności i Żywnienia, Wydział Technologiczno-Przyrodniczy, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Ćwiklińskiej 1a, 35-601, Rzeszów

Analiza sensoryczna miodu polega na ocenie jego właściwości organoleptycznych z wykorzystaniem zmysłów człowieka. Wcześniej obowiązująca polska norma PN-88/A-77626 zawierała szczegółowy opis cech organoleptycznych miodów odmianowych, w obecnych przepisach ten aspekt oceny jakości miodu jest praktycznie pomijany. Ostatnio w wielu krajach europejskich systematycznie rozwija się wykorzystanie analiz sensorycznych do autentykacji miodu. Opracowano opisy sensoryczne głównych europejskich miodów jednokwiatowych dotyczące wizualnej oceny barwy i stopnia krystalizacji, słodkości i aromatu, a także cech tekstury, takich jak ziarnistość i lepkość. Celem badań było wykazanie możliwości zastosowania metod instrumentalnych do oceny barwy i zapachu lokalnych miodów odmianowych.

W ramach instrumentalnej oceny barwy miodów odmianowych (4 odmiany po 5 próbek) zastosowano kolorymetryczną analizę: 1) w skali Pfunda, 2) w systemie CIE $L^*a^*b^*$ oraz 3) pomiar absorpcji (450 i 720 nm). Wykazano przydatność wszystkich stosowanych metod do opisu barwy miodu (istotna korelacja $p < 0.05$). Ponadto wykazano silną korelację z zawartością związków fenolowych ogółem i flawonoidów. Uzyskiwane wyniki były uzależnione od warunków pomiarowych, co wskazuje na konieczność opracowania szczegółowych wytycznych odnośnie instrumentalnych pomiarów barwy.

Instrumentalnej oceny zapachu miodów nostrzykowych (3) oraz rzepakowych (3) dokonano przy użyciu chromatografii GC-MS połączonej z przygotowaniem próbek techniką mikroekstrakcji z fazy nadpowierzchniowej (HS-SPME). Badania wykazały, że profil związków lotnych pozwala różnicować odmianę miodu i stanowi czułe narzędzie do weryfikacji odmiany miodu.

Uzyskane wyniki badań wskazują na duży potencjał wykorzystania ogólnie dostępnych metod analizy instrumentalnej do oceny cech sensorycznych miodów odmianowych,

które stanowią niedocenione wyróżniki jakości, wymaga to jednak standaryzacji metod oraz opracowania baz danych dla referencyjnych próbek miodów lokalnych.

PROFIL TŁUSZCZOWY WOSKU PSZCZELEGO MODYFIKOWANEGO DODATKIEM PARAFINY I STEARYNY

Marcin Gruba, Katarzyna Kusyk, Teresa Szczęsna

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy,
Zakład Pszczelnictwa, Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich, ul. Sosnowa 3,
24 – 100 Puławy

Złożony i specyficzny skład wosku pszczelego sprawia, że jest on surowcem cennym i znajdującym zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu, w tym w żywności, kosmetyce i medycynie, co w praktyce rynkowej doprowadziło do prób jego zastępowania tańszymi produktami. Najczęściej spotykanym sposobem fałszowania jest dodatek parafiny lub stearyny, które zmieniają profil kwasów tłuszczowych i udział frakcji estrowej, prowadząc do obniżenia jakości oraz utraty cech charakterystycznych dla naturalnego wosku pszczelego. Fałszowanie wosku pszczelego parafiną i stearyną stwarza istotne zagrożenie zarówno dla pszczół, gospodarki pasiecznej, jak i zdrowia ludzi. Ostatnie doniesienia zarówno ze środowiska pszczelarskiego jak i ośrodków naukowych zajmujących się badaniem jakości wosku wskazują, iż proceder fałszowania staje się co raz częstszym problemem w kraju i na całym świecie. Implikacje tych odkryć mają kluczowe znaczenie dla zachowania integralności wosku pszczelego stosowanego w różnych sektorach.

Na podstawie badań ilościowych estrów metylowych kwasów tłuszczowych (FAME) metodą chromatografii gazowej z detektorem płomieniowo jonizacyjnym (GC-FID), wykazano zmiany w zawartości poszczególnych kwasów tłuszczowych w próbkach wosku zafałszowanego różnym dodatkiem parafiny (1–50%) i stearyny (1–50%). Dodatek 50% stearyny spowodował zwiększenie zawartości kwasów tłuszczowych z 19,8% do 43,1% w porównaniu z woskiem bez dodatku stearyny. Największe różnice w zawartości FAME zauważono dla kwasu stearynowego (C18:0) – zmiana z 0,9% do 18,5%. W przypadku próbek wosku z dodatkiem parafiny, dodatek 50% parafiny obniżył zawartość kwasów tłuszczowych z 19,8% do 10,5% w stosunku do próbki „zero”. Zawartość kwasu palmitynowego (C16:0) zmniejszyła się o prawie 50% (12,6% vs 6,5%).

Badania te potwierdzają doniesienia literaturowe, że fałszowanie stearyną prowadzi do wzrostu udziału kwasów palmitynowego i stearynowego oraz obniżenia zawartości estrów, natomiast dodatek parafiny zwiększa udział frakcji węglowodorowej i obniża udział estrów kwasów tłuszczowych.

WPŁYW PRZECHOWYWANIA NA WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNE PROPOLISU - BADANIA WSTĘPNE

Katarzyna Jaśkiewicz, Katarzyna Tyśkiewicz, Teresa Szczęsna

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy,
Zakład Pszczelnictwa, Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich, ul. Sosnowa 3,
24 – 100 Puławy

Propolis jest produktem pszczelim o złożonym i zmiennym składzie chemicznym, bogatym w związki fenolowe i flawonoidy, które odpowiadają za jego właściwości biologiczne, w tym aktywność antyoksydacyjną. Skład i stabilność tych związków mogą ulegać zmianom pod wpływem czynników środowiskowych, takich jak światło, temperatura, dostęp tlenu oraz czas przechowywania. Przechowywanie propolisu w nieodpowiednich warunkach może prowadzić do degradacji związków aktywnych biologicznie, a tym samym do obniżenia jego jakości i właściwości prozdrowotnych.

W literaturze dostępne są liczne doniesienia dotyczące składu chemicznego oraz aktywności antyoksydacyjnej propolisu, jednak dane odnoszące się do wpływu warunków przechowywania na zawartość indywidualnych związków fenolowych oraz całkowitą aktywność antyoksydacyjną, oznaczaną z wykorzystaniem różnych metod analitycznych, są nadal ograniczone.

Celem badań było określenie wpływu różnych warunków przechowywania na skład fenolowy oraz aktywność antyoksydacyjną krajowego propolisu. Próbkę propolisu pozyskano z pasiek Zakładu Pszczelnictwa IO-PIB w Puławach oraz od prywatnych pszczelarzy.

Po 10 próbek propolisu umieszczono w czterech wariantach przechowywania: w temperaturze pokojowej (ok. 20°C) z dostępem światła, w temperaturze pokojowej (ok. 20°C) bez dostępu światła, w lodówce (ok. 4–5°C) oraz w zamrażalce (ok. -20°C). Analizy wykonano w próbkach świeżych oraz po 6 miesiącach przechowywania.

Profil i zawartość wybranych związków fenolowych oznaczono metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej z detektorem diodowym (HPLC-DAD). Całkowitą zawartość polifenoli (TPC) oznaczono metodą Folina–Ciocalteu, a całkowitą zawartość flawonoidów (TFC) metodą kolorymetryczną. Aktywność antyoksydacyjną oceniono na podstawie zdolności do redukcji rodnika DPPH⁺ oraz zdolności redukcji jonów żelaza (FRAP).

Uzyskane wyniki wskazują, że zastosowane w doświadczeniu warunki przechowywania nie powodowały istotnych zmian w profilu związków fenolowych oznaczanych metodą HPLC-DAD, ani w wartościach TPC i TFC. Również aktywność antyoksydacyjna oceniana metodami DPPH i FRAP nie uległa istotnym zmianom po 6 miesiącach przechowywania. Badania są kontynuowane w celu oceny wpływu dłuższego czasu przechowywania na stabilność związków fenolowych i właściwości antyoksydacyjne propolisu.

APITERAPIA

POLSKI MODEL APITERAPII - KLUCZOWE ELEMENTY STRATEGII ZMIANY PODEJŚCIA DO APITERAPII W POLSCE

Mirosław J. Szczepański ^{1,2}

¹Katedra i Zakład Biochemii, Warszawski Uniwersytet Medyczny

²Polskie Towarzystwo Apiterapii

Apiterapia, mimo wielowiekowej obecności w tradycji i medycynie ludowej, wymaga dziś jednoznacznego osadzenia w ramach medycyny opartej na dowodach naukowych. Celem prezentacji jest przedstawienie kluczowych elementów strategii Polskiego Towarzystwa Apiterapii (PTApi), której założeniem jest stworzenie polskiego modelu rozwoju apiterapii - opartego na nauce, standaryzacji i badaniach klinicznych - zamiast biernego przejmowania standardów wypracowanych poza granicami kraju. Fundamentem strategii jest standaryzacja produktów pszczelich, warunkująca bezpieczeństwo pacjentów, powtarzalność wyników oraz możliwość prowadzenia badań przedklinicznych i klinicznych. Równie istotna jest integracja środowisk: pszczelarskiego, dostarczającego surowce o wysokiej i kontrolowanej jakości, naukowego - w tym farmaceutów i ekspertów żywności - oraz środowiska lekarskiego, odpowiedzialnego za projektowanie badań klinicznych oraz opracowywanie standardów i rekomendacji terapeutycznych. W Polsce od wielu lat prowadzone są badania naukowe nad produktami pszczelimi, a dorobek naukowy i doświadczenie mentorów stanowią solidne podstawy dalszego rozwoju tej dziedziny. Konieczne jest jednak przejście od rozproszonych inicjatyw do spójnego systemu badań klinicznych i standardów, tak aby apiterapia przestała być postrzegana wyłącznie jako element medycyny ludowej. Działania PTApi są koordynowane merytorycznie przez Radę Programową. Towarzystwo uruchamia projekty badań we współpracy z uczelniami, aplikuje o środki publiczne w ramach grantów naukowych i edukacyjnych oraz przygotowuje powołanie specjalistycznego czasopisma naukowego. Apiterapia znajduje się dziś w punkcie zwrotnym. Jeżeli Polska nie zbuduje własnego modelu badań, standaryzacji i rekomendacji terapeutycznych, stanie się wyłącznie rynkiem zbytu dla usług i produktów wytwarzanych poza jej granicami. Tylko takie podejście umożliwi realną drogę „od pasieki do pacjenta” i trwałe zakotwiczenie apiterapii w medycynie.

AKTYWNOŚĆ BIOLOGICZNA ESTRU FENYLOETYLOWEGO KWASU KAWOWEGO (CAPE) – IMPLIKACJE DLA OCENY POTENCJAŁU BIOLOGICZNEGO PROPOLISU

Anna Kurek-Górecka^{1*}, Małgorzata Kłósek, Radosław Balwiercz²,
Grażyna Pietsz¹, Zenon P. Czuba¹

¹Katedra i Zakład Mikrobiologii i Immunologii, Wydział Nauk Medycznych w Zabrze, ul. Jordana 19, 41-808 Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach; mklosek@sum.edu.pl (M.K.), akurekgorecka@sum.edu.pl (A.K-G), gpietsz@sum.edu.pl (G.P.), zczuba@sum.edu.pl (Z.C.)

² Instytut Chemii, Uniwersytet Opolski, ul. Oleska 48, 45-052 Opole; radoslaw.balwiercz@uni.opole.pl (R.B)

Wstęp: Ester fenyloetylowy kwasu kawowego (CAPE) jest jednym z najlepiej scharakteryzowanych biologicznie składników propolisu i bywa proponowany jako jego marker jakościowy. Związek ten wykazuje liczne właściwości biologiczne: przeciwzapalne, immunomodulujące i przeciwnowotworowe. W kontekście standaryzacji i biologicznej oceny propolisu proponowanie CAPE jako uniwersalnego markera funkcjonalnego stwarza konieczność przebadania jego aktywności biologicznej w zależności od warunków mikrośrodowiska.

Cel pracy: Celem badania była ocena wpływu warunków normoksji i hipoksji na immunomodulujące działanie CAPE oraz ocena jego przydatności jako markera biologicznego propolisu.

Materiał i metody: Badania przeprowadzono na ludzkiej linii komórek glejaka CCF-STTG1 hodowanej w warunkach normoksji i hipoksji (1% O₂). Komórki stymulowano lipopolisacharydem (LPS) i/lub interferonem α (IFN- α), a następnie inkubowano z CAPE (25 i 50 μ g/mL). Oceniano żywotność komórek oraz profil wydzielania wybranych cytokin (IL-8, IL-10, IL-26), metaloproteinaz (MMP-1, MMP-2, MMP-3) i pentraksyny-3 (PTX-3).

Wyniki i wnioski: W warunkach normoksji CAPE wykazywał głównie działanie przeciwzapalne, szczególnie poprzez istotne hamowanie IL-26. W hipoksji obserwowano odmienny profil aktywności, z nasileniem wydzielania mediatorów o potencjale prozapalnym i proinwazyjnym, takich jak IL-8 i MMP-2. Hipoksja może w sposób fundamentalny przeprogramowywać potencjał immunomodulujący CAPE. Uzyskane wyniki wskazują, że aktywność biologiczna CAPE jest zależna od warunków mikrośrodowiska komórkowego, a zatem nie stanowi jednoznacznego i uniwersalnego markera biologicznego propolisu. Standaryzacja oraz ocena aktywności biologicznej propolisu powinny uwzględniać zarówno złożoność jego składu chemicznego, jak i kontekst biologiczny.

POTENCJALNE DZIAŁANIE PRZECIWNOWOTWOROWE ETANOŁOWEGO EKSTRAKTU POLSKIEGO PROPOLISU ORAZ KWERCETYNY NA KOMÓRKI GLEJAKA W WARUNKACH HIPOKSJI

Małgorzata Kłósek^{1*}, Anna Kurek-Górecka¹, Radosław Balwierz²,
Grażyna Pietsz¹, Zenon P. Czuba¹

¹Katedra i Zakład Mikrobiologii i Immunologii, Wydział Nauk Medycznych w Zabrze, ul. Jordana 19, 41-808 Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach; mklosek@sum.edu.pl (M.K.), akurekgorecka@sum.edu.pl (A.K-G), gpietsz@sum.edu.pl (G.P.), zczuba@sum.edu.pl (Z.C.)

² Instytut Chemii, Uniwersytet Opolski, ul. Oleska 48, 45-052 Opole; radoslaw.balwierz@uni.opole.pl (R.B)

Wstęp: Niedotlenienie tkanek (hipoksja) dominuje w guzach litych i stymuluje erytropoezę, angiogenezę oraz przebudowę metabolizmu komórek nowotworowych, sprzyjając progresji guza. Glejak, będący jednym z najczęściej występujących nowotworów mózgu, charakteryzuje się wysokim potencjałem proliferacyjnym oraz wyjątkowo agresywnym wzrostem. W ostatnich latach coraz większe zainteresowanie budzą produkty pochodzenia naturalnego jako potencjalne immunostymulatory terapii przeciwnowotworowej. Wśród nich polski propolis i jego główny składnik, kwercetyna, wykazują obiecujące właściwości przeciwnowotworowe.

Cel: Celem niniejszego badania była ocena stężenia wybranych cytokin, w szczególności interleukiny 6 (IL-6), interleukiny 9 (IL-9), czynnika wzrostu śródbłónka naczyniowego (VEGF), płytkopochodnego czynnika wzrostu (PDGF-BB), białka 10 indukowanego interferonem gamma (IP-10) oraz białka chemotaktycznego monocytów-1 (MCP-1), wytwarzanych przez komórki glejaka astrocytarnego.

Materiał i metody: W badaniach zastosowano ludzką linię komórkową glejaka (astrocytoma) CCF-STTG1 w IV stopniu złośliwości. Cytotoksyczne działanie etanolowego ekstraktu polskiego propolisu (EEP) i kwercetyny oceniano za pomocą testu MTT. Astrocyty stymulowano lipopolisacharydem (LPS, 200 ng/ml) i/lub interferonem alfa (IFN- α , 100 U/ml), a następnie inkubowano z EEP lub kwercetyną w stężeniach 25–50 μ g/ml w warunkach niedotlenienia przez dwie godziny. Stężenie wybranych cytokin mierzono z zastosowaniem techniki xMAP Luminex Multiplex Immunoassay oraz zestawu Multiplex Bead-Based Cytokine.

Wyniki i wnioski: Uzyskane wyniki wskazują, że polski propolis oraz kwercetyna, modulują mikrośrodowisko guza w warunkach in vitro, głównie poprzez zmianę stężenia określonych cytokin. Hierarchiczna analiza skupień (HCA) wykazała, że IL-6 oraz MCP-1 tworzą odrębne skupisko przy najwyższej odległości (około 100% Dmax), co wskazuje na ich odmienny charakter odpowiedzi immunologicznej w stosunku do pozostałych cytokin, przy jednoczesnym wysokim stopniu podobieństwa między sobą. Analiza głównych składowych (PCA) wykazała, że EEP-PL w stężeniu 50 μ g/mL w połączeniu z IFN- α oraz EEP-PL (50 μ g/mL) z LPS wywierają podobne działanie na wydzielanie cytokin przez astrocyty. Podobne efekty obserwowano również dla kombinacji EEP-PL 50 μ g/mL + LPS +

IFN- α , EEP-PL 25 $\mu\text{g}/\text{mL}$ + IFN- α i EEP-PL 25 $\mu\text{g}/\text{mL}$ + LPS + IFN- α . Uzyskane dane sugerują, że polski propolis oraz kwercetyna mogą wspomagać terapię glejaka wielopostaciowego (WHO stopień IV) niemniej jednak potrzebne są dalsze badania.

PROFIL BIOAKTYWNY PRODUKTÓW PSZCZELICH W ASPEKcie WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWDROBNOUSTROJOWYCH I ANTYOKSYDACYJNYCH

Filip Lewandowski^{1,2,3}, Rafał Hryniewicz^{1,2}, Dominika Bębnowska^{1,2},
Joanna Ziętaara-Wysocka^{1,2,3}, Paulina Niedźwiedzka-Rystwej^{1,2*}

¹Centrum Immunologii Doświadczalnej oraz Immunobiologii Chorób Zakaźnych i Nowotworowych, Uniwersytet Szczeciński

²Instytut Biologii, Uniwersytet Szczeciński

³Szkoła Doktorska, Uniwersytet Szczeciński

*e-mail: paulina.niedzwiedzka-rystwej@usz.edu.pl

Celem pracy była porównawcza ocena właściwości przeciwdrobnoustrojowych oraz potencjału antyoksydacyjnego wybranych produktów pszczelich: pierzgi, pyłku kwiatowego, propolisu oraz miodów odmianowych. Badania miały na celu określenie, w jakim stopniu rodzaj produktu oraz jego pochodzenie botaniczne wpływają na profil aktywności biologicznej.

Aktywność przeciwdrobnoustrojową oceniano metodą mikrorozcieńczeń. Uzyskane wyniki wykazały wyraźne różnice w wrażliwości badanych drobnoustrojów. Bakterie Gram-dodatnie były istotnie bardziej podatne na działanie produktów pszczelich niż bakterie Gram-ujemne. Najszerze i najsilniejsze działanie przeciwdrobnoustrojowe obserwowano dla propolisu oraz pierzgi, które wykazywały zarówno właściwości hamujące wzrost, jak i działanie bakteriobójcze wobec wybranych szczepów. Pyłek kwiatowy charakteryzował się umiarkowaną aktywnością, natomiast miody wykazywały zróżnicowane działanie zależne od odmiany botanicznej, przy czym niektóre z nich wykazywały wyraźną aktywność wobec bakterii Gram-dodatnich.

Potencjał antyoksydacyjny oceniano poprzez oznaczanie zawartości witaminy C, całkowitej zawartości związków polifenolowych oraz zdolności redukcyjnych w teście FRAP. Najwyższą aktywność przeciwutleniającą oraz największą zawartość związków fenolowych stwierdzono w propolisie, nieco niższe wartości obserwowano w pyłku i pierzdze. Miody wykazywały niższy, lecz wyraźnie zróżnicowany potencjał antyoksydacyjny, co wskazuje na istotny wpływ pochodzenia roślinnego na ich właściwości biologiczne.

Uzyskane wyniki potwierdzają, że produkty pszczele różnią się profilem bioaktywnym, a ich właściwości przeciwdrobnoustrojowe i antyoksydacyjne są ściśle związane z typem produktu i źródłem surowca roślinnego.

ZRÓŻNICOWANIE POTENCJAŁU BIOLOGICZNEGO PRODUKTÓW PSZCZELICH W ASPEKcie AKTYWNOŚCI PRZECIWDROBNOUSTROJOWEJ I MODULACJI STRESU OKSYDACYJNEGO

Filip Lewandowski^{1,2,3*}, Dominika Bębnowska^{1,2},
Rafał Hrynkiewicz^{1,2}, Joanna Ziętara-Wysocka^{1,2,3}, Agata Kulińska^{1,2},
Anna Gustaw-Kowalczyk^{1,2}, Paulina Niedźwiedzka-Rystwej^{1,2},

¹Centrum Immunologii Doświadczalnej oraz Immunobiologii Chorób Zakaźnych i Nowotworowych,
Uniwersytet Szczeciński

²Instytut Biologii, Uniwersytet Szczeciński

³Szkoła Doktorska, Uniwersytet Szczeciński
e-mail: filip.lewandowski@usz.edu.pl

Produkty pszczele stanowią zróżnicowaną grupę surowców biologicznych, których skład chemiczny determinuje ich potencjał przeciwdrobnoustrojowy oraz zdolność oddziaływania na procesy oksydacyjne. Celem pracy było porównanie aktywności biologicznej pierzgi, pyłku kwiatowego i propolisu w zakresie ich właściwości hamujących wzrost drobnoustrojów oraz potencjału modulowania stresu oksydacyjnego.

Aktywność przeciwdrobnoustrojową oceniano w oparciu o minimalne stężenie hamujące oraz o minimalne stężenie bakteriobójcze. Uzyskane wyniki wskazują na wyraźne różnice pomiędzy produktami pszczelimi, zarówno w zakresie spektrum działania, jak i siły efektu biologicznego. Propolis i pierzga wykazywały silniejszy efekt hamujący wzrost drobnoustrojów, szczególnie bakterii Gram dodatnich, natomiast pyłek kwiatowy charakteryzował się umiarkowaną aktywnością. Równolegle oceniano właściwości antyoksydacyjne poprzez oznaczanie zawartości związków fenolowych, witaminy C oraz zdolności redukcyjnych, co pozwoliło powiązać aktywność przeciwdrobnoustrojową z potencjałem modulowania procesów oksydacyjnych.

W celu rozszerzenia charakterystyki biologicznej przeprowadzono również doświadczenie, umożliwiające ocenę wpływu produktów pszczelich na wzrost drobnoustrojów w warunkach stałego kontaktu z podłożem agarowym wzbogaconym o badane produkty. Przeprowadzone analizy potwierdziły zróżnicowany charakter aktywności badanych produktów i umożliwiły bardziej jednoznaczne rozróżnienie efektów bakteriostatycznych i bakteriobójczych, w szczególności dla propolisu i pierzgi.

Uzyskane oraz planowane wyniki wskazują, że produkty pszczele różnią się profilem biologicznym, a ich aktywność przeciwdrobnoustrojowa pozostaje powiązana z obecnością związków o właściwościach antyoksydacyjnych, co może mieć znaczenie dla ich potencjalnych zastosowań funkcjonalnych.

POTENCJAŁ PRZECIWNOWOTWOROWY JADU PSZCZELEGO W RAKU GARDŁA – WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ

Katarzyna Piszczatowska^{1,2}, Mirosław J. Szczepański^{1,2}

¹Katedra i Zakład Biochemii, Warszawski Uniwersytet Medyczny

²Polskie Towarzystwo Apiterapii

Wprowadzenie: Jad pszczeli (BV) oraz jego główny składnik – melityna – wykazują udokumentowaną aktywność przeciwnowotworową i immunomodulującą w różnych typach nowotworów. Jednak ich potencjalne działanie w odniesieniu do raków płaskonabłonkowych głowy i szyi (HNSCC) pozostaje słabo poznane. HNSCC charakteryzują się niekorzystnym rokowaniem i ograniczoną skutecznością leczenia, co uzasadnia poszukiwanie nowych strategii terapeutycznych. Istotną rolę w modulacji odpowiedzi immunologicznej mogą odgrywać pęcherzyki zewnątrzkomórkowe (EVs).

Cel: Celem badania była ocena potencjału przeciwnowotworowego jadu pszczelego wobec linii komórkowej raka gardła (FaDu) oraz zdrowych ludzkich keratynocytów (HaCaT), a także jego wpływu na sekrecję EVs

Materiał i metodyka: Jad pszczeli pozyskiwano metodą niskonapięciowej stymulacji elektrycznej, a zawartość melityny oznaczano techniką UHPLC-ESI-MS. Aktywność BV oceniano in vitro przy użyciu testu MTT, barwienia fioletem krystalicznym, testu gojenia rany oraz analizy apoptozy metodą cytometrii przepływowej. EVs izolowano z supernatantu hodowli komórkowych metodą różnicowej wirowania i chromatografii wykluczania wielkości (SEC), a następnie analizowano techniką NTA.

Wyniki: Melityna stanowiła około 60% składu jadu pszczelego. W linii FaDu stwierdzono zahamowanie proliferacji i migracji komórek, zmiany morfologiczne, efekt proapoptotyczny oraz zwiększoną liczbę pęcherzyków zewnątrzkomórkowych w supernatancie. W przypadku komórek HaCaT nie obserwowano istotnego wpływu BV na żywotność ani niekorzystnych zmian morfologicznych, a efekt apoptotyczny był nieobecny lub nieznacznie hamowany.

Wnioski: Badania wstępne wskazują na brak toksyczności jadu pszczelego wobec zdrowych keratynocytów oraz na potencjalną, selektywną aktywność przeciwnowotworową BV wobec komórek raka gardła. Uzyskane wyniki sugerują możliwy udział pęcherzyków zewnątrzkomórkowych w obserwowanym mechanizmie działania i uzasadniają konieczność dalszych badań.

INNE OWADY ZAPYLAJĄCE

PORÓWNANIE ATRAKCYJNOŚCI MATERIAŁÓW DO BUDOWY GNIAZD DLA MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA BICORNIS*) POPRZECZ ANALIZĘ POZIOMU ICH ZASIEDLENIA

Paulina Skorynko, Beata Bąk

Katedra Drobiarstwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Słoneczna 48,
10-710 Olsztyn

Murarka ogrodowa (*Osmia rufa*) jest jednym z kluczowych zapylaczy w ekosystemach rolniczych i miejskich, a jej skuteczność rozrodcza w dużej mierze zależy od dostępności odpowiednich miejsc gniazdowych. Celem niniejszego badania była ocena stopnia zasiedlenia gniazd oraz sukcesu rozrodczego murarki ogrodowej w gniazdach wykonanych z materiałów o zróżnicowanej strukturze: trzciny, płyty MDF oraz plastiku.

Badanie przeprowadzono z wykorzystaniem czterech domków lęgowych, z których każdy zawierał gniazda wykonane z trzech typów materiałów. W każdym domku zliczono liczbę kanalików zasiedlonych, pustych oraz zasiedlonych, ale z uszkodzonymi zasklepami (mogących świadczyć o obecności pasożytów). Łącznie przeanalizowano 1871 rurek trzcinowych, 673 kanaliki w gniazdach z płyty MDF oraz 4174 kanaliki w gniazdach plastikowych.

We wszystkich domkach najwyższy odsetek zasiedlonych kanalików stwierdzono w gniazdach z płyty MDF, gdzie wartości te wynosiły kolejno: 85,47%, 84,65%, 80,11%, 89%. Udział uszkodzonych kanalików w tych gniazdach mieścił się w przedziale 7,95% - 13,63 %.

W dwóch domkach odsetek rurek trzcinowych zasklepionych wynosił kolejno: 69,2% i 82,03%, natomiast w kolejnych dwóch domkach znacząco się różnił i wynosił: 41,46% i 32,00 %. W przypadku jednego domku udział kanalików uszkodzonych osiągnął bardzo wysoką wartość 57,87%, co mogło ograniczać sukces rozrodczy murarek w tych gniazdach.

W przypadku gniazd plastikowych w dwóch domkach zdecydowanie dominowały kanaliki puste a ich udział wynosił 83,54% i 92,7%. W pozostałych dwóch domkach stwierdzono znacznie wyższy odsetek zakrytych kanalików wynoszący 57,9% oraz 81,53%.

Uzyskane wyniki wskazują, że struktura materiałowa gniazd istotnie wpływa na zasiedlenie i potencjalny sukces rozrodczy *Osmia bicornis*. Najbardziej stabilnie i konsekwentnie zasiedlane okazały się gniazda z płyty MDF, natomiast zagospodarowanie gniazd plastikowych cechowało się największą zmiennością. Wyniki te wskazują, że murarka ogrodowa chętniej korzysta z materiałów naturalnych lub zbliżonych do naturalnych (płyta MDF).

WPŁYW STRESU CIEPLNEGO WE WCZESNYM ETAPIE ROZWOJU NA MORFOLOGIĘ I BEHAVIOR DOROSŁEJ MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA BICORNIS*)

Agnieszka Gudowska¹, Adam Tofilski², Dawid Moroń¹

¹ Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk, Sławkowska 17, 31-016 Kraków

² Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy, Al. 29 listopada 56, 31-425, Kraków

Zmiany klimatu zwiększają częstotliwość i intensywność fal upałów, jednak nadal niewiele wiadomo o tym, w jaki sposób ekstremalne temperatury doświadczane w trakcie rozwoju wpływają na morfologię i behavior dorosłych zapylaczy. Taki wczesnorozwojowy stres cieplny może prowadzić do trwałych efektów, oddziałujących na cechy bezpośrednio determinujące parametry dostosowania oraz wpływające na świadczone usługi ekosystemowe. W przeprowadzonym eksperymencie zbadaliśmy, jak umiarkowane i ekstremalne fale upałów występujące w trakcie rozwoju wpływają na masę ciała dorosłych osobników, wielkość skrzydeł oraz parametry lotu murarki ogrodowej (*Osmia bicornis*). Fale upałów występujące w okresie rozwoju pszczoły wywołały silne i trwałe zmiany morfologiczne. Murarki narażone na stres cieplny wykluwały się z istotnie mniejszą masą ciała oraz mniejszymi skrzydłami, przy czym najsilniejsze efekty obserwowano przy ekstremalnym i długotrwałym stresie termicznym. Analizy allometryczne wykazały, że osobniki poddane stresowi cieplnemu miały systematycznie mniejsze skrzydła w stosunku do masy ciała. Zmiany te przekładały się na obniżoną zdolność lotu: pszczoły z grup narażonych na ekstremalne fale upałów rzadziej inicjowały lot, pokonywały krótsze dystanse i osiągały niższe średnie prędkości lotu. Umiarkowane, krótkotrwałe fale upałów miały natomiast nieznaczny pozytywny wpływ na prędkość lotu. Nasze wyniki pokazują, że fale upałów w okresie rozwoju prowadzą do trwałych deficytów morfologicznych i sprawności lotu u murarki ogrodowej. Wraz ze wzrostem częstości ekstremalnych zjawisk termicznych takie efekty mogą ograniczać mobilność zapylaczy, efektywność zdobywania pokarmu oraz świadczenie usług ekosystemowych. Podkreśla to konieczność uwzględniania ekstremów temperaturowych, a nie wyłącznie średniego ocieplenia, w prognozach dotyczących wpływu ocieplającego się klimatu na funkcjonowanie zapylaczy.

WYSTĘPOWANIE SPOR *NOSEMA* SP. U DZIKICH ZAPYLACZY Z NADRODZINY *APOIDEA*

Rafał Pysiak¹, Jakub Masiarz², Maria Iller¹, Rajmund Sokół¹

¹Uniwersytet Warmiński – Mazurski w Olsztynie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,
Katedra Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, ul. Oczapowskiego 13, 10 – 719 Olsztyn, Polska

²Mazurski Park Krajobrazowy, Krutyń 66, 11 – 710 Krutyń

Nosemoza wywołwana przez *Nosema* sp. należy do jednej z najczęściej występujących chorób u pszczoł miodnych. Spory tego mikrosporidium znajdowane są nie tylko u *Apis mellifera*, ale także u innych pszczołowatych. Określenie możliwości przenoszenia spor przez dzikie pszczołowate może przyczynić się do opracowaniu sposobu walki z tą chorobą.

Celem badania było określenie występowania spor *Nosema* sp. u dzikich pszczołowatych występujących na terenie Mazurskiego Parku Krajobrazowego.

Odłów owadów odbywał się od kwietnia do sierpnia. Osobniki odławiane były czynnie z użyciem siatek entomologicznych oraz biernie – z użyciem pułapek Moerickego. Ustawiono 5 pułapek w 5 różnych lokalizacjach aby uzyskać możliwie największe zróżnicowanie flory. Pułapki były wypełnione glikolem etylenowym i zbierane raz w miesiącu. W momencie opróżniania pułapek dokonywano zbioru czynnego w godz. 8:00 – 14:00. Owady uśmiercono za pomocą CO₂ oraz C₄H₈O₂. W laboratorium owady oznaczono przy użyciu kluczy entomologicznych, a następnie poddano badaniu w kierunku obecności spor *Nosema* sp. przy użyciu mikroskopu metodą rekomendowaną przez WOA¹ w modyfikacji własnej (0,5 ml H₂O/osobnika).

Łącznie oznaczono i przebadano 238 osobników należących do 89 różnych gatunków. Z czego z rodzaju: *Andrena* – 34 gatunki, *Apis* – 1, *Bombus* – 13, *Chelostoma* – 2, *Coelioxys* – 2, *Colletes* – 4, *Dasypoda* – 1, *Halictus* – 5, *Heriades* – 1, *Hoplitis* – 2, *Hylaeus* – 3, *Lasioglossum* – 5, *Megachile* – 3, *Mellita* – 1, *Nomada* – 5, *Sphecodes* – 2, *Osmia* – 4.

Spory *Nosema* sp. stwierdzono u 29 osobników z 19 różnych gatunków. Najczęściej spory stwierdzano u *Bombus lucorum*, *Halictus quadricinctus* oraz *Apis mellifera* – po 3 osobniki, a także u *Andrena fulva*, *Andrena haemorrhoa*, *Andrena vaga* oraz *Bombus lapidarius* – po 2 osobniki.

Wykrycie spor u 29 osobników różnych gatunków dzikich zapylaczy wskazuje, że pszczołowate mogą pełnić funkcję wektora w rozprzestrzenianiu sporowca.

NAWŁOĆ KANADYJASKA (*SOLIDAGO CANADENSIS*) A ZGRUPOWANIA ZAPYLACZY W MIEŚCIE - PERSPEKTYWA PÓŹNEGO SEZONU

Weronika Banaszak-Cibicka, Iga Stanisławska, Łukasz Dylewski,
Joanna T. Białas, Aleksandra Łangowska

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

Nawłóć kanadyjska (*Solidago canadensis*) jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych gatunków inwazyjnych w Europie i często występuje w środowiskach miejskich, tworząc zwarte płyty roślinności. Ze względu na masowe późnosezonowe kwitnienie potencjalnie może stanowić istotne źródło pokarmu dla zapylaczy w okresie ograniczonej dostępności innych roślin kwitnących. Celem badania było określenie, jak obecność *S. canadensis* wpływa na zgrupowania zapylaczy w mieście w okresie jej kwitnienia oraz czy efekt ten zależy od liczebności pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) i udziału powierzchni nieprzepuszczalnych w otoczeniu stanowisk.

Badania przeprowadzono w aglomeracji poznańskiej w latach 2022–2023, w okresie kwitnienia nawłoci, porównując powierzchnie zdominowane przez *S. canadensis* z pobliskimi powierzchniami kontrolnymi o zróżnicowanej roślinności kwitnącej. Analizowano liczebność, bogactwo gatunkowe i różnorodność alfa dzikich pszczoł, a także liczebność i bogactwo gatunkowe motyli oraz bzygów.

Na powierzchniach zdominowanych przez nawłóć stwierdzono istotnie niższą liczebność dzikich pszczoł oraz mniejszą liczebność i bogactwo gatunkowe motyli w porównaniu z powierzchniami kontrolnymi. Jednocześnie nawłóć sprzyjała wysokiej liczebności *A. mellifera* oraz bzygów. Wykazano silną interakcję między liczebnością *A. mellifera* a liczebnością, bogactwem gatunkowym i miarą różnorodności alfa dzikich pszczoł, zależną od obecności *S. canadensis*, co wskazuje na możliwość kontekstowej konkurencji o zasoby w jednorodnych płatach nawłoci. Sam udział powierzchni nieprzepuszczalnych nie był istotnym predyktorem zmienności badanych grup, jednak w połączeniu z dominacją nawłoci wiązał się z wyraźniejszym spadkiem bogactwa gatunkowego dzikich pszczoł.

Wyniki sugerują, że choć *S. canadensis* może stanowić ważny zasób dla zapylaczy generalistycznych, jej dominacja ogranicza występowanie grup wrażliwych na homogenizację zasobów kwiatowych. Uzyskane rezultaty podkreślają znaczenie późnosezonowej obecności nawłoci i wskazują na potrzebę dalszych analiz obejmujących pozostałe fazy sezonu wegetacyjnego.

ZNACZENIE POZYSKIWANIA OPRZĘDÓW Z GNIAZD DLA REPRODUKCJI PSZCZOŁY MURARKI OGRODOWEJ *OSMIA BICORNIS* L.

Karol Giejdasz

Pracownia Pszczelnictwa, Katedra Zoologii, Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Murarka ogrodowa *Osmia bicornis* L. syn. *rufa* (Apoidea, Megachilidae) to gatunek pszczoły samotnie żyjącej, który powszechnie jest rozmnażany z użyciem sztucznych gniazd i wykorzystywany do zapylania roślin uprawnych.

Celem badań była ocena efektywności pozyskiwania zimujących form pszczoł poprzez otwieranie gniazd i wyjmowanie z nich oprzędów.

Zasiedlone gniazda murarki ogrodowej, które przez ziemię pozostawały na zewnątrz, przeniesiono do laboratorium w marcu 2024 i losowo podzielono na dwie grupy. W grupie doświadczalnej gniazda otwierano i wyjmowano z nich pszczoły w oprzędach, które umieszczono osobno na płytkach z wgłębieniami i pozostawiono w temperaturze 22-23°C do momentu pojawienia się wszystkich pszczoł dorosłych. Gniazd w grupie kontrolnej nie otwierano, a wylot każdej rurki gniazdowej blokowano probówką, która umożliwiała odłów i zliczanie pszczoł opuszczających gniazdo. Kontrolę gniazd i oprzędów prowadzono codziennie, a po jej zakończeniu przeprowadzono sekcje i analizę gniazd w grupie kontrolnej.

Zmarłe imago stwierdzono w 70% gniazd kontrolnych i 6,7% gniazd doświadczalnych. Przeciętnie z jednego gniazda, z którego wyjmowano oprzędy, pozyskano więcej pszczoł dorosłych (7,1), niż z gniazd nieotwieranych (5,7). Istotnie wyższy udział pozyskanych pszczoł względem liczby zbudowanych komór lęgowych odnotowano, gdy oprzędy wyjmowano z gniazd (91%), niż gdy gniazd nie otwierano (71%).

W kontrolowanej reprodukcji owadów zapylających, wyjmowanie oprzędów zwiększa liczbę żywych osobników. Natomiast otwierania sztucznych gniazd, które tworzą zastępcze miejsca gniazdowania dla owadów dziko żyjących, może mieć negatywne skutki takie jak: uszkodzanie komór lęgowych i owadów oraz zaburzanie ich rozwoju.

PORÓWNANIE STOPNIA SPASOŻYTOWANIA GNIAZD MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA BICORNIS* L.) I MURARKI ROGATEJ (*OSMIA CORNUTA* L.)

Monika Fliszkiewicz, Weronika Jarocka

Katedra Zoologii, Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

W obliczu pogarszającej się kondycji populacji *Apis mellifera* wzrasta zainteresowanie alternatywnymi zapylaczami. Pszczoły z rodzaju *Osmia*, w szczególności murarka

rogata (*Osmia cornuta*) i murarka ogrodowa (*Osmia bicornis*) stanowią ważną grupę zapylaczy wśród pszczoł samotnych. Szczególnie chętnie wykorzystywane są przez sadowników ze względu na ich wczesnowiosenną aktywność, wysoką skuteczność zapylania oraz łatwość utrzymania i rozmnażania w warunkach półnaturalnych. Jednym z głównych czynników ograniczających efektywność ich hodowli jest presja pasożytów gniazdowych, prowadząca do strat w potomstwie i obniżenia sukcesu rozrodczego. Celem pracy było porównanie fauny pasożytniczej w gniazdach murarki ogrodowej (*Osmia bicornis*) i murarki rogatej (*Osmia cornuta*). Przeanalizowano po 200 sztuk rurek gniazdowych obydwu gatunków, zasiedlonych w poprzednim sezonie w tym samym ekosystemie. Określono liczbę zbudowanych komór lęgowych, komór spasożytowanych, z zmarłymi larwami oraz w pełni rozwiniętymi oprzędami. Przeprowadzona została także kontrola wygryzień z losowo wybranych 100 oprzędów dorosłych owadów. W badanych gniazdach obu gatunków murarek odnotowano obecność pasożytów, jednak ich udział różnił się w zależności od etapu rozwoju oraz gatunku gospodarza. Analiza komórek w rurekach gniazdowych wykazała wyższy odsetek komórek z osobnikami spasożytowanymi u *O. cornuta* (6,33%) niż u *O. bicornis* (3,53%). Podobne różnice zaobserwowano w przypadku kokonów, w których udział pasożytów wynosił odpowiednio 15,6% i 8,3%. Wyniki te wskazują, że presja pasożytów była silniejsza w gniazdach *O. cornuta*.

BADANIA APIFAUNY REZERWAT BIOSFERY DRÖMLING - KONTYNUACJA

Beata Bąk¹, Weronika Banaszak-Cibicka², Agnieszka Kosewska³,
Paulina Skorynko¹, Tomasz Jungnikel¹, Marcin Modrzewski⁴,
Agnieszka Drapiewska⁵

¹ Katedra Drobiarstwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Słoneczna 48, 10-710 Olsztyn

² Katedra Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71C, 60-625 Poznań

³ Katedra Entomologii, Fitopatologii i Diagnostyki Molekularnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Prawocheńskiego 17, 10-720 Olsztyn

⁴ Welski Park Krajobrazowy, Jeleń 84, 13-230 Lidzbark

⁵ Zespół Parków Krajobrazowych Pojezierza Iławskiego i Wzgórz Dylewskich, Jerzwałd 62, 14-230 Zalewo

Rezerwat Biosfery Drömling w Niemczech powstał w celu ochrony bioróżnorodności obszarów o cennych zasobach przyrodniczych, na których w ciągu ostatnich dwóch stuleci ukształtowała się rozległa sieć hydrotechniczna. Jednym z kluczowych elementów wymagających poznania i ochrony są bezkręgowce, w tym owady zapylające.

W maju 2024 roku po raz pierwszy przeprowadzono w rezerwacie badania monitoringowe apifauny. Monitoring realizowano na 14 wyznaczonych powierzchniach obejmujących użytki zielone. Każda powierzchnia była monitorowana jednorazowo przez zespół badawczy przez 15 minut. Pszczoły odławiano przy użyciu siatek entomologicznych, fotografowano oraz oznaczano do gatunku. W wyniku przeprowadzonych obserwacji odnotowano 166 pszczoł należących 27 gatunków, zgrupowanych w pięciu rodzinach:

Andrenidae, Halictidae, Megachilidae, Melittidae i Apidae. Najliczniej, zarówno w aspekcie ilościowym oraz jakościowym, reprezentowana była rodzina *Halictidae*.

W 2025 roku badania monitoringowe zostały powtórzone na tych samych powierzchniach, a dodatkowo objęto nimi pięć nowych stanowisk, zwiększając łączną liczbę monitorowanych powierzchni do 19. W wyniku przeprowadzonych obserwacji odnotowano 369 pszczoł należących do 61 gatunków, zgrupowanych w sześciu rodzinach: *Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae, Megachilidae, Melittidae*. Najliczniej reprezentowana była rodzina *Andrenidae*. Odnotowano tu 87 osobników należących do 9 gatunków. Reprezentowały je dwa rodzaje: *Andrena* (8 gat., 63 os.) i *Panurgus* (1 gat., 24 os.). Kolejne rodziny były mniej licznie reprezentowane: *Apidae* (18 gat., 68 os.) z czego 12 osobników stanowiła pszczoła miodna (*Apis mellifera* L.), *Colletidae* (8 gat., 47 os.), *Halictidae* (17 gat., 83 os.), *Megachilidae* (7 gat., 15 os.), *Melittidae* (3 gat., 69 os.).

Kontynuacja badań pozwoli na jak najlepsze rozpoznanie składu gatunkowego i struktury zgrupowań zespołów pszczołowatych oraz ocenę znaczenia poszczególnych typów siedlisk dla ochrony owadów zapylających na obszarze Rezerwatu Biosfery Drömling. Załączamy podziękowania dla studentów kół naukowych: Naukowego Koła Pszczelarskiego „Dziki Pszczoły” oraz Koła Naukowego Entomologów Pasikonik za pomoc w monitoringu.



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

Dofinansowano ze środków Ministra Nauki w ramach Programu „Regionalna inicjatywa doskonałości”

POŻYTKI PSZCZELE I ZAPYLANIE ROŚLIN

PIENIĄDZE RZĄDZĄ ŚWIATEM: CZEGO NIE WIEMY O ZAPYLANIU ROŚLIN UPRAWNYCH

Emilia Marjańska¹, Agnieszka Gudowska¹, Waldemar Celary²,
Karolina Chuda³, Aleksandra Cwajna¹, Irena Grześ⁴,
Dorota Kotowska³, Magdalena Lenda³, Mateusz Okrutniak⁵,
Hajnalka Szentgyörgyi⁶, Dawid Moroń¹

¹Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk, ul. Sławkowska 17, 31-016 Kraków

²Instytut Biologii Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach, ul. Uniwersytecka 7, 25-406 Kielce

³Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, al. Mickiewicza 33, 31-120 Kraków

⁴Katedra Zoologii Wydziału Biologii i Biotechnologii Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, ul. Oczapowskiego 1A, 10-719 Olsztyn

⁵Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona kołłątaja w Krakowie, al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków

⁶Instytut Botaniki Wydziału Biologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, ul. Gronostajowa 3, 30-387 Kraków

Zapylanie roślin uprawnych, w tym przez pszczoły, jest kluczowym czynnikiem determinującym bezpieczeństwo żywnościowe na świecie. Niemniej nasza wiedza na temat stopnia poznania zapylania roślin uprawnych może być ograniczona zarówno w odniesieniu do gatunków uprawianych globalnie, jak i lokalnie.

Aby ocenić, jak intensywnie badane jest zapylanie roślin uprawnych na świecie, przeanalizowano literaturę naukową opublikowaną w latach 1950-2023 dotyczącą zapylaczy 95 roślin uprawnych (globalnych i lokalnych), które są zapylane przez zwierzęta. Miara poznania zapylania danej rośliny uprawnej została przyjęta jako liczba artykułów poświęconych jej zapylaczom.

Zebrano blisko 2200 rekordów bibliograficznych dotyczących zapylania roślin uprawnych ze wszystkich kontynentów z wyjątkiem Antarktydy. Liczba publikacji na temat zapylania roślin rośnie wolniej dla upraw lokalnych. Uprawy globalne mają średnio 3,5-krotnie więcej publikacji dotyczących ich zapylania niż rośliny uprawiane lokalnie. Średni wskaźnik Impact Factor czasopism, w których opublikowano te artykuły, nie różni się istotnie pomiędzy uprawami globalnymi a lokalnymi i wynosi około 2,5. Czynnikiem dodatnio wpływającym na liczbę publikacji o zapylaniu rośliny uprawnej była wartość ekonomiczna plonów tej rośliny. Natomiast wskaźnik zależności wielkości plonów od zapylania nie wykazywał korelacji z liczbą artykułów naukowych.

Wskazując na luki w naszej wiedzy, zalecamy położenie większego nacisku na badania: (1) roślin uprawianych lokalnie, które często odgrywają istotną rolę ekonomiczną i społeczną w poszczególnych regionach, (2) roślin o stosunkowo niskiej wartości plonów, zarówno uprawianych globalnie, jak i lokalnie. Lepsze poznanie mechanizmów zapylania roślin uprawnych umożliwi prognozowanie niekorzystnych zmian środowiskowych oraz opracowanie skutecznych strategii ochrony produkcji żywności.

CECHY KWIATÓW I ZAPYLANIE LULECZNICY KRAIŃSKIEJ (*SCOPOLIA CARNIOLICA* JACQ.)

Karolina Tymoszuć-Rydzewska¹, Marta Dmitruk², Bożena Denisow²

¹Katedra Botaniki, Mykologii i Ekologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ul Akademicka 19, 20-033 Lublin

²Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Wydział Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

e-mail: karolina.tymoszuć-rydzewska@mail.umcs.pl, bożena.denisow@up.edu.pl

Lulecznica kraińska (*Scopolia carniolica* Jacq.) jest klonalną rośliną wieloletnią, z rodziny psiankowatych (Solanaceae). Gatunek jest rozpowszechniony w południowo-wschodniej Europie i na Kaukazie, a także zdomowioną w niektórych krajach Europy Zachodniej (np. w Niemczech, Danii). Dawniej była uprawiana ze względu na swoje właściwości lecznicze. W Polsce znajduje się pod częściową ochroną gatunkową. Zrozumienie biologii reprodukcji gatunków rzadkich ma kluczowe znaczenie dla opracowania skutecznych strategii ich ochrony. Badania prowadzone były w latach 2018-2019 oraz 2023 w dwóch populacjach: sztucznie utrzymywanej, na terenie Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie oraz naturalnej zlokalizowanej na terenie Nadleśnictwa Tomaszów Lubelski. Analizowano budowę anatomiczną i morfologiczną kwiatu, biologię kwitnienia, ilość i jakość nagrody kwiatowej, strukturę owadów odwiedzających, efektywność zapylania oraz system reprodukcyjny gatunku.

Kwiaty *S. carniolica*, wykazują ruchomą herkogamię i niepełną protogynię, u podstawy pręcików znajdują się nieliczne włoski gruczołowe oraz liczne włoski mechaniczne, które mogą stanowić barierę dostępu do pożytku dla owadów krótko języczkowych. Niezależnie od populacji, badania wykazały konieczność udziału zapylaczy w procesie zapylania - ich deficyt prowadzi do całkowitego braku sukcesu reprodukcyjnego. *S. carniolica* charakteryzuje się obligatoryjną ksenogamię i samoniezgodnością. Geitonogamia może inicjować rozwój owoców, lecz prowadzi do późno działającej samoniezgodności (late-lasting self-incompatibility) i powstawania nasion pozbawionych zarodków i bielma. Żywotne nasiona powstają wyłącznie po zapyleniu obcym pyłkiem.

Dla zapewnienia sukcesu reprodukcyjnego *S. carniolica*, bardzo ważna jest ochrona różnorodności owadów zapylających, co pozwoli zminimalizować depresję wsobną oraz utrzymać długoterminową trwałość populacji.

KŁOKOCZKA POŁUDNIOWA – DEFICYT ZAPYLANIA W OBSZARZE ZURBANIZOWANYM?

Marzena Masierowska, Ernest Stawiarz

Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Kłokoczka południowa (*Staphyllea pinnata* L.) jest krzewem chronionym występującym na obrzeżach dąbrów i lasów bukowych w południowo-wschodniej części Polski. Jako

roślina ozdobna i miododajna była przesadzana do ogrodów co spowodowało, że stała się gatunkiem rzadkim i ustępującym. Ochronę taksonu prowadzi się *ex situ*, poza naturalnymi biotopami, w ogrodach botanicznych, skansenach i arboretach zlokalizowanych często na terenach miejskich. Aby działania te były skuteczne konieczna jest znajomość systemu reprodukcyjnego gatunku. Kłokoczka południowa rozmnaża się przez nasiona a jej system reprodukcyjny i rola owadów w zapylaniu kwiatów nie były dotychczas szczegółowo badane. Literatura podaje, że kwiaty kłokoczki są entomofilne i samopylne, samoniezgodne (?), masowo oblatywane przez pszczoły oraz muchówki. Celem pracy było zbadanie systemu i sukcesu reprodukcyjnego gatunku w warunkach miejskich z uwzględnieniem roli wektora biotycznego w zapylaniu.

W latach 2018-2019 rozpoczęto badania nad wiązaniem owoców kłokoczki w Ogrodzie Botanicznym UMCS w Lublinie. W sezonie 2018 przeprowadzono trzy sposoby zapylenia kwiatów: swobodne zapylenie – kontrola, ksenogamia sztuczna (AX) i autogamia/geitonogamia bez udziału owadów (A/G). W roku 2019 dodano do w/w geitonogamię sztuczną (AG) i dopylenie kwiatów swobodnie oblatywanych (D).

Zaobserwowano, że wiązanie owoców przez kwiaty kontrolne było słabe. W roku 2018 tylko 15,9% tych kwiatów wydało owoce a w 2019 r. w ogóle nie zawiązały one owoców. Duże różnice sezonowe stwierdzono też przy pozostałych traktowaniach. Najlepsze zawiązywanie owoców uzyskano przy AX (do 59,4%), najniższe przy A/G (2,5%). Procent zawiązaných owoców z zapyleń D był zbliżony do AX.

Uzyskane wyniki wskazują, że kłokoczka południowa jest gatunkiem fakultatywnie obcopylnym i wymaga wektora biotycznego do zapylenia. W warunkach miejskich wykazuje deficyt zapylenia, jakościowy lub ilościowy co wymaga dalszych badań.

ZBIERANIE ZARODNIKÓW RDZY WIERZBOWEJ (*MELAMPSPORA SPP.*) PRZEZ PSZCZOŁĘ MIODNĄ (*APIS MELLIFERA L.*)

Karol Zarębski¹, Paweł Migdał¹, Janusz Mazurek²,
Agata Kaczmarek-Pieńczewska², Marta Jurga-Zotow²,
Agnieszka Murawska¹

¹Zakład Hodowli Pszczół, Instytut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Chelmońskiego 38C, 51-630 Wrocław

²Katedra Ochrony Roślin, Zakład Fitopatologii i Mykologii, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Plac Grunwaldzki 24A, 50-363 Wrocław

Pszczoła miodna (*Apis mellifera L.*) w poszukiwaniu pożywienia zbiera pokarm produkowany przez rośliny. Zalicza się do nich nektar, spadź oraz pyłek kwiatowy. Zawierają one m.in. węglowodany, białko oraz lipidy niezbędne do przetrwania i prawidłowego funkcjonowania całych rodzin pszczelich. Jednakże w sytuacji, gdy naturalne źródła pożywienia są ograniczone bądź niedostępne, pszczoły mogą sięgać po alternatywne źródła pokarmowe. Przykładem są chociażby zarodniki grzybów, które mogą być zbierane przypadkowo wraz z pyłkiem bądź świadomie, jako uzupełnienie diety w okresach niedoboru pyłku kwiatowego.

Celem niniejszego badania było udokumentowanie i analiza zjawiska aktywnego zbierania zarodników rdzy wierzbowej (*Melampsora spp.*) przez robotnice pszczoły miodnej. Podczas obserwacji terenowych zauważono wizyty pszczoł na spodniej stronie liści wierzyby Wimmera (*Salix x wimmeriana*) porażonych rdzą oraz zbieranie zarodników, a następnie ich umieszczanie w koszyczkach pyłkowych. Obecność zarodników w zawartości koszyczków pyłkowych potwierdzono za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM).

Uzyskane wyniki wskazują, że zarodniki *Melampsora spp.* są aktywnie zbierane przez pszczoły miodne podczas żerowania. W przyszłych badaniach warto byłoby określić wartość odżywczą zarodników oraz określić ich wpływ na organizm pszczeleli.

BADANIA NAD PRZYDATNOŚCIĄ OXYTREE (PAULOWNIA CLON IN VITRO 112) JAKO POŻYTKU DLA PSZCZÓŁ

Paweł Chorbiński¹, Marek Liszewski²

¹Katedra Epizootologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

²Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Paulownia *Clon In Vitro* 112 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 2019 r. zostało założone na terenie Stacji Badawczo-Dydaktycznej UPWr w Swojczycach ściśle doświadczenie polowe metodą losowanych bloków z uprawą współrzedną rośliny uprawnej (w latach 2021-2024 była gryka, w roku 2025 - jęczmień) i paulownią (Oxytree). Sadzonki Oxytree zostały posadzone 30.05.2019 r. Wiosną 2020 r. zostało wykonane cięcie techniczne i wyprowadzono główny pęd (w przyszłości pień). Drzewa posadzone w rzędach po 5 szt. na poletku. Rozstawa rzędów pomiędzy drzewami wyniosła 5 m, a odstępy w rzędzie 4 m. Do badań wykorzystano również jedno drzewo soliterowe zlokalizowane w kampusie UPWr Biskupin, posadzone w 2017 roku.

Badania prowadzono w terminie 18.04.-26.04.2025. Do badań wytypowano drzewa o podobnym pokroju i wielkości. Paulownie ze Swojczyc posiadają od 76 do 93 kwiatostanów, a liczba pąków kwiatowych w kwiatostanie wahała się od 5 do 78 sztuk - średnio 20,6. Soliter z Biskupina wytworzył ok. 380 kwiatostanów, w których średnio było 30,5 szt. kwiatów. Nie każdy z policzonych kwiatostanów rozwinął wszystkie pąki kwiatowe do pełnych kwiatów. Dotyczyło to zwłaszcza drzew zlokalizowanych w Swojczycach oraz ich pędów szczytowych narażonych zimą na przemarzanie.

Kwiaty paulowni zaizolowano w celu uniknięcia odwiedzin. owadów, a nektarowanie oznaczono metodą pipetową wg Jabłońskiego*. Zebrany 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 1 kwiatu paulowni.

W badaniach stwierdzono że średnia zsumowana masa nektaru uzyskanego z 1 kwiatu Oxytree wyniosła 30,82 mg dla drzew ze Swojczyc i 37,49 mg z Biskupina.

W czasie kwitnienia paulowni zanotowano sporadyczne wizyty matek trzmielich oraz pszczoł. Czas ten zbiegł się z okresem kwitnienia rzepaku, co obniżyło atrakcyjność paulowni dla pszczoł. W naturze paulownie zapylane są przez zadrzechnie i trzmiele, a pszczoła miodna korzysta wyłącznie z jej nektaru.

JAK WYKORZYSTAĆ DOSTĘPNE DANE ŚRODOWISKOWE Z KORZYŚCIĄ DLA PSZCZELARZY I ROLNIKÓW – PROJEKT SAGE

Zbigniew Kołtowski

Instytut Ogrodnictwa - PIB, Zakład Pszczelnictwa, 24-100 Puławy, ul. Sosnowa 3

Instytut Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach, Zakład Pszczelnictwa w Puławach został partnerem w dużym projekcie Europejskim SAGE The Data Space for a Sustainable Green Europe (Przestrzeń danych dla Zielonej Europy). Celem ogólnym projektu jest utworzenie w pełni operacyjnej przestrzeni danych dla Zielonej Europy (GDDS), której celem będzie zwiększenie dostępności, integracji i wykorzystania danych ekologicznych i środowiskowych w całej UE w celu wspierania kluczowych filarów Europejskiego Zielonego Ładu, tj. zerowego poziomu zanieczyszczeń, przystosowania się do klimatu, różnorodności biologicznej i planu działania dotyczącego gospodarki o obiegu zamkniętym. Cel szczegółowy dla InHort to stworzenie funkcjonalnej przestrzeni danych związanej z monitoringiem owadów zapylających na polach uprawnych i jej wykorzystaniem przez producentów do skutecznego zwiększenia efektywności zapylania upraw, a przez administrację rządową do raportowania stanu środowiska.

Projekt obejmuje bezproblemową integrację fragmentarycznych danych środowiskowych poprzez ich konsolidację, wzbogacanie o stałą jakość i interoperacyjne metadane oraz ich walidację. W projekcie zaplanowano zwiększanie możliwości transformacji i przetwarzania danych, analizy, prognozowanie, wyznaczanie celów i monitorowanie wydajności ich wykorzystania. Zadanie dla InHort – Przestrzeń danych monitorowania zapylaczy (PMDS) – ma na celu stymulowanie przejścia w kierunku bardziej zrównoważonego i przyjaznego zapylaczom rolnictwa poprzez poprawę zrozumienia problemu. Monitorowanie będzie opierać się na wielu połączonych źródłach danych wspomagających identyfikację odmian przyjaznych zapylaczom na podstawie oceny różnorodności zapylaczy na poszczególnych uprawach i w oparciu o dane struktury zasiewów, napszczelenia oraz dane fenologiczne. Zaplanowano 3 scenariusze promujące usługi ekosystemowe zwiększające plony i usprawniające koordynację użytkowania gruntów: i) System wspomagania decyzji (DSS) „Pollinator-Friendly” to narzędzie cyfrowe wspierające rolników w planowaniu zabiegów ochrony roślin w sposób bezpieczny dla zapylaczy (wyznaczanie optymalnego czasu zabiegów, identyfikację stref bezpiecznego stosowania środków oraz dobór produktów o niskim ryzyku dla zapylaczy). ii) Założenia

współpracy między rolnikami a pszczelarzami poprzez bezpieczne udostępnianie informacji o potrzebie sezonowej usługi ekosystemowej w zakresie zapylania, tj. zapraszanie pasiek do kontrolowanego zapylania i dostęp pszczelarzy do map lokalizacji upraw i okresów ich kwitnienia oraz harmonogramu stosowania pestycydów. iii) Dostęp do zbiorów danych na potrzeby interesariuszy oraz do trenowania modeli sztucznej inteligencji.

INDEKS AUTORÓW

Adamiak Julia	22	Grabara Dariusz	55
Auriga Alicja	59	Graczyk Radomir	43
Bakier Sławomir	53	Gruba Marcin	70
Balawejder Maciej	40	Grychowski Radosław	61
Balwierz Radosław	74, 75	Grześ Irena	87
Banaszak-Cibicka Weronika	82, 84	Gudowska Agnieszka	80, 87
Bąk Beata	60, 68, 79, 84	Gustaw-Kowalczyk Anna	77
Berbeć Ewelina	29, 48, 52	Handl Stanisław	27
Berdychowski Hubert	69	Hołderna-Kędzia Elżbieta	67
Bębnowska Dominika	76, 77	Hryniewicz Rafał	76, 77
Białas Joanna T.	82	Iller Maria	81
Białęcka Natalia	29, 37, 52	Jaremek Milena	22
Bieńkowska Małgorzata	21	Jarocka Weronika	83
Błaszczak Remigiusz	50	Jaśkiewicz Katarzyna	71
Bober Andrzej	48, 51	Jeske Aleksandra	41
Borsuk Grzegorz	31, 33	Jungnikel Tomasz	84
Boruta Igor	27, 28	Jurga-Zotow Marta	89
Bryła Magdalena	24, 25	Kaczmarek-Pieńczewska Agata	89
Bryś Maciej S.	22, 30	Kędzia Bogdan	67
Bułkowski Maciej	56	Kilon Dawid	43
Celary Waldemar	87	Kleszczyńska Patrycja	37
Cencek Tomasz	49	Kloc Daniela	40
Chełmińska Agnieszka	21, 25	Kłósek Małgorzata	74, 75
Chorbiński Paweł	41, 50, 90	Kochanowska Dominika	50
Chuda Karolina	87	Kolasa Michał R.	19, 20, 27, 28
Cwajna Aleksandra	87	Kołodziejczyk Dorota	23
Czekońska Krystyna	58	Koźtowski Zbigniew	91
Czuba Zenon P.	74, 75	Kosewska Agnieszka	84
Demczak Pola	27, 28	Kotowska Dorota	87
Denisow Bożena	88	Koziorowska Anna	40
Dmitruk Marta	88	Krajewski Mateusz	20
Domaciuk Marcin	31	Krupska Katarzyna	57
Drapiewska Agnieszka	84	Kulińska Agata	77
Dylewski Łukasz	82	Kurek-Górecka Anna	74, 75
Dziechciarz Piotr	31, 33	Kusyk Katarzyna	65, 70
Dzikowski Andrzej	54	Kwiatek Aleksandra	40
Dżugan Małgorzata	66, 69	Latarowski Krzysztof	29, 37, 48, 52
Einspanier Ralf	29	Leleń Monika	24
Fliszkiewicz Monika	83	Lenda Magdalena	87
Gabel Martin	39	Lewandowski Filip	76, 77
Gajda Anna	44, 45, 51, 53	Lipa Wojciech	27, 28
Gawryś Paulina K.	23	Liszewski Marek	90
Gąbka Jakub	34, 36	Loc Krzysztof	60
Gąbka Joanna	34, 36	Łangowska Aleksandra	82
Giejdasz Karol	83	Łopuch Sylwia	58
Górecki Sebastian	59	Maciura Sławomir	18

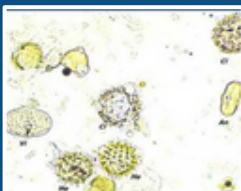
Malinowska Ewa	68	Sharbati Soroush	29
Marjańska Emilia	87	Skorynko Paulina	79, 84
Masiarz Jakub	81	Skubida Marta	47, 49
Masierowska Marzena	88	Słomiński Jakub	60
Mazur Ewa	53	Słowikowska Aleksandra	68
Mazurek Janusz	89	Sobotka Krzysztof	61
Mądzielewska Weronika	68	Socha Stanisław	23
Mierkiewicz Michał	54	Sokół Rajmund	81
Migdalska-Kustosik Paulina	61	Stajkowski Maciej	43
Migdał Paweł 29, 37, 41, 48, 50, 52,	89	Stanisławska Iga	82
Milek Michał	66, 69	Stawiarz Ernest	88
Minksztyń Natalia	68	Strachecka Aneta	22, 30, 33
Miracki Paweł	68	Surowiec Marian	44, 45
Modrzewski Marcin	84	Svečnjak Lidija	63
Molasy Bartłomiej	19, 20, 27, 28	Szczepański Mirosław J.	73, 78
Moroń Dawid	80, 87	Szczęsna Teresa	65, 70, 71
Murawska Agnieszka	29, 37, 52, 89	Szeliga Przemysław	24
Myczkowska Oliwia	44, 45	Szentgyörgyi Hajnalka	87
Natonek-Wiśniewska Małgorzata	22	Szymków Paweł	68
Neumann Łukasz	20	Świderek Wiesław	34, 36
Niedźwiedzka-Rystwej Paulina	76, 77	Teper Dariusz	66
Nowotnik Piotr R.	41, 50	Tofilski Adam	18, 80
Okrutniak Mateusz	87	Tomaszewski Marcin	16
Oleksa Andrzej	19, 20, 27, 28	Tomczyk Monika	66, 69
Olszak Sara	65	Trzcińska Monika	24, 25
Olszewski Krzysztof	30, 31, 33	Tymoszek-Rydzewska Karolina	88
Padarz Julia	65	Tyśkiewicz Katarzyna	71
Piechowicz Bartosz	40	Uzair Muhammad	29
Piechowicz Iwona	40	Waś Ewa	66
Pietrzak Agnieszka	16	Wojciech Agnieszka	46
Pietsz Grażyna	74, 75	Yániz Jesús	17
Piszczałowska Katarzyna	78	Zajdel Barbara	34, 36
Płatek Dominik	32	Zajfert Katarzyna	37
Ptaszyńska Aneta A.	42	Zaremba Konrad	27
Pysiak Rafał	81	Zaręba Lech	40
Pyz-Łukasik Renata	31	Zarębski Karol	29, 89
Raczyk Aleksandra	41	Zdańska Dagmara	47, 49
Raczyński Marcin	48, 51	Ziemia Ewa W.	55, 56
Sadło Stanisław	40	Ziętara-Wysocka Joanna	76, 77
Samborski Jerzy	32, 32	Żukowski Paweł	42
Santolaria Pilar	17		



AB 715



AKREDYTOWANE LABORATORIUM BADANIA JAKOŚCI PRODUKTÓW PSZCZELICH



- ✓ Badanie jakości i identyfikacja odmian miodu z określeniem pyłku przewodniego oraz oznaczanie pełnego składu gatunkowego pyłku z potwierdzeniem pochodzenia geograficznego



- ✓ Wykrywanie zafałszowań wosku z zastosowaniem nowoczesnych, innowacyjnych metod: chromatografii gazowej z detektorem spektrometrii mas (GC-MS) i spektroskopii w podczerwieni (FTIR-ATR)



- ✓ Badania dostępnych na rynku produktów polecanych do dokarmiania pszczół
- ✓ Badania innych produktów pszczelich



Wejdź na naszą stronę internetową żeby poznać pełną ofertę!

Dziękujemy Państwu za dotychczasową współpracę i zapraszamy do przesyłania próbek do badań.



Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich
Zakład Pszczelnictwa
Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy
ul. Sosnowa 3
24-100 Puławy

Zapraszamy do współpracy z naszym Laboratorium

www.opisik.pulawy.pl



Głównym zadaniem

PSZCZELNICZEGO TOWARZYSTWA NAUKOWEGO

jest rozwijanie i upowszechnianie
wiedzy o pszczelarstwie
w Polsce i na świecie

Zadanie to realizowane jest poprzez wydawanie dwóch czasopism:



JOURNAL OF APICULTURAL SCIENCE

-czasopismo naukowe wydawane przez
Instytut Ogrodnictwa - PIB,
Zakład Pszczelnictwa w Puławach
wspólnie z Pszczelniczym Towarzystwem
Naukowym
-open-access
-Impact Factor- 0,8
-5-Year Impact Factor - 1,2
-punkty MN- 70
-dostępne na platformie 'Paradigm':
<https://reference-global.com/journal/JAS>



PSZCZELARSTWO

-miesięcznik popularno-naukowy dla
pszczelarzy, z aktualnymi zagadnieniami
z zakresu biologii pszczół, gospodarki
pasiecznej, chorób pszczół, pożytków
i produktów pszczelich
-informacja o prenumeracie:
<https://miesiecznik-pszczelarstwo.pl/>



Resilient beekeeping and breeding to safeguard
natural genetic resources and pollination services
BeeGuards

Start date 1 October 2023	End date 30 September 2027
Funded under Food, Bioeconomy Natural Resources, Agriculture and Environment	
Total cost € 5 495 685,00	
EU contribution € 5 495 682,50	
 Funded by the European Union	Horizon Europe research and innovation programme Grant Agreement No. 101082073



FOR RESILIENT BEEKEEPING!!!



<https://beeguards.eu/>



SCAN ME

InHort
INSTYTUT OGRODNICTWA



DOBRE PRAKTYKI DLA PSZCZELARZY

Zarejestruj się na darmową platformę!



Koordinator na Polskę



Dr hab. Małgorzata Bieńkowska, prof. IO-PIB
zaklad.pszczelnictwa.projekty@inhort.pl

 Finansowane przez
Unię Europejską

<https://www.bthenet.eu/registration/>

InHort
INSTYTUT OGRODNICTWA

Apistym



produkt wzmacniający odporność pszczół

bez karencji na miód

Apistym zawiera **wyciąg z żeńszenia**, kwas mlekowy i sacharozę



Podawanie **Apistymu** zwiększa odporność rodzin pszczelich na choroby, w szczególności na nosemozę, wywołaną przez *Nosema apis* i *Nosema ceranae*. **Apistym** przyspiesza rozwój rodzin pszczelich oraz zwiększa ich przeżywalność. **Apistym** podawany przy dokarmianiu jesiennym zwiększa przeżywalność rodzin pszczelich w zimie, a stosowany wiosną przyspiesza ich rozwój.

wyciąg z żeńszenia

Jak wzmacniać odporność pszczół?

 **YouTube** BIEWET Puławy - tu możesz obejrzeć film instruktażowy



Opakowanie: 200 ml

Pełny opis produktu na opakowaniu i na www.biewet.pl

Data opracowania: luty 2026 r.



Biewet
PUŁAWY

Biewet Puławy Sp. z o.o., 24-100 Puławy, ul. Henryka Arciucha 2
☎ 81 888 91 22, 539 864 809 @zamowienia@biewet.pl 🌐 www.biewet.pl

LYSON

**POLSKI
PRODUCENT SPRZĘTU
PSZCZELARSKIEGO**

Od **30 lat**
ułatwiamy pracę
w **Waszych pasiekach**

Sprawdź, gdzie możesz
kupić nasz sprzęt



30 LYSON

Przedsiębiorstwo Pszczelarskie Lyson Sp. z o.o.
ul. Pszczela 2, 34-124 Kłaczka Dolna
tel.: +48 33 875-99-40 | email: sklep@lyson.com.pl
KRS: 0001072892, NIP: 551-260-51-86 | REGON: 121516572

Co dla Was produkujemy:
miódarki • ule i elementy ule • dozowniki • odstojniki • kremownice • dekrystalizatory • stoły do odstępienia • topiarki do wosku • wialnie
do pyłku • odzież pszczelarska • wytłaczarki • suszarki do pyłku • formy silikonowe • pokarmy dla pszczół • wagi pasieczne • asortyment
pszczelarski • inkubatory do wychowu matek pszczelich • drobny sprzęt i akcesoria pasieczne

**Miodosytnictwo
to sztuka
– my dostarczamy
narzędzia!**



LYSON
MEAD & WINE

Twój partner w miodosytni



**SĄDECKI
BARTNIK®**

Gospodarstwo Pasieczne
„Sąddecki Bartnik” sp. z o.o.
www.bartnik.pl
www.sklep.bartnik.pl



/sadecki.bartnik

Nowości wydawnicza „Sąddeckiego Bartnika”

*Borelioza profilaktyka i leczenie
integracyjne produktami pszczelimi*
**Stefan Stångaciu
Claudette Raynal-Cartabas**



70 porad z apiterapii
Thomas Gloger



www.sklep.bartnik.pl

