

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Pszczelnictwa
Pszczelnicze Towarzystwo Naukowe

62. Naukowa Konferencja Pszczelarska

Puławy, 11-12 marca 2025 r.



MATERIAŁY KONFERENCYJNE

ISBN 978-83-67039-54-3

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 Szczęсна, prof. IO
mgr Piotr Tomczak

KOMITET NAUKOWY

prof. dr hab. inż. Sławomir Bakier (Politechnika Białostocka)
dr hab. Małgorzata Bieńkowska, prof. IO (Instytut Ogrodnictwa-PIB)
mgr Mikołaj Borański (Instytut Ogrodnictwa-PIB)
prof. dr hab. Paweł Chorbiński (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu)
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)
mgr Janusz Kasztelewicz (Sądecki Bartnik)
dr hab. Zbigniew Kołtowski, prof. IO (Instytut Ogrodnictwa-PIB)
dr hab. Paulina Niedźwiecka-Rystwiej, prof. US (Uniwersytet Szczeciński)
dr hab. Andrzej Oleksa, prof. ucz. (Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy)
prof. dr hab. Krzysztof Olszewski (Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie)
dr Beata Panasiuk (Instytut Ogrodnictwa-PIB)
dr hab. Teresa Szczęсна, prof. IO (Instytut Ogrodnictwa-PIB)
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**

62. NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA



**MATERIAŁY Z KONFERENCJI
PUŁAWY, 11-12 marca 2025**

PATRONAT MEDIALNY

PSZCZELARSTWO

Pszczelarz
polski
Pismo
Pasieka
... dla pszczelarzy z pasją

PATRONAT HONOROWY



Ministerstwo Rolnictwa
i Rozwoju Wsi

Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi
Czesław Siekierski

CZESŁAW SIEKIERSKI
MINISTER ROLNICTWA I ROZWOJU WSI



TADEUSZ SABAT
PREZYDENT POLSKIEGO ZWIĄZKU PSZCZELARSKIEGO



Patronat Marszałka
Województwa Lubelskiego
Jarosława Stawiarskiego

JAROSŁAW STAWIARSKI
MARSZAŁEK WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO



KRZYSZTOF KOMORSKI
WOJEWODA LUBELSKI



Starosta Puławski
Teresa Gutowska

TERESA GUTOWSKA
STAROSTA PUŁAWSKI



Prezydent
Miasta Puławy

PAWEŁ MAJ
PREZYDENT MIASTA PUŁAWY

SPONSORZY

LYSON



62. NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA 11-12 MARCA 2025

W FORMULE MIĘDZYNARODOWEJ

11 marca 2025

- 9.00 - 9.45 Otwarcie konferencji**
dr hab. Dariusz Gerula, prof. IO oraz dr hab. Monika Fliszkiewicz
Wystąpienia okolicznościowe zaproszonych Gości
- 9.45 - 11.00 I Sesja plenarna - Biologia pszczół**
Przewodniczący sesji prof. dr hab. Jerzy Wilde
- 9.45 - 10.15 **Pesticides in beebread - results of the Italian monitoring project BeeNet**
Piotr Medrzycki
- 10.15 - 10.27 **Imidaklopyrd zmniejsza produkcję energii pszczół miodnych, chociaż jego subletalne dawki zwiększają wartości wielu związków cyklu oddechowego i cytrynowego**
Jerzy Paleolog, Jerzy Wilde, Marek Gancarz, Aneta Strachecka
- 10.27 - 10.39 **Historia i terażniejszość: jakie były i jak żyły pszczoły miodne prawie piętnaście wieków temu**
Michał Robert Kolasa, Bartłomiej Molasy, Marek Krapiec, Artur Górecki, Adam Tofilski
- 10.39 - 10.50 **Sesja posterowa - ustna prezentacja posteru Biologia pszczół**
1. **Długoterminowe efekty działania pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz na ekspresję genów pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.)**
Agnieszka Murawska, Paweł Migdał, Moritz Mating, Paweł Bieńkowski, Ewelina Berbeć, Ralf Einspanier, Karol Zarębski
 2. **Changes in detoxification markers of honey bees exposed to fermented common tansy solution (*Tanacetum vulgare* L.)**
Paweł Migdał, Muhammad Uzair, Agnieszka Murawska, Ewelina Berbeć, Karol Zarębski, Natalia Białecka, Krzysztof Latarowski
 3. **Dynamika zmian morfologicznych plemników w kriokonserwowanym nasieniu trutni pszczoły miodnej**
Magdalena Bryła, Oksana Pulkowska-Bluj, Monika Trzcińska
 4. **Wpływ kriokonserwacji na parametry jakościowe plemników trutni pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) - badania pilotażowe**
Magdalena Bryła, Monika Trzcińska, Lechosław Gajda, Małgorzata Kralka-Tabak, Michał Kolasa, Agnieszka Chelmińska
- 10.50 - 11.10 **Dyskusja I sesja plenarna i sesja posterowa**
- 11.10 - 11.40 **Przerwa kawowa**

11.40 - 13.06 II Sesja plenarna - Hodowla i Genetyka
Przewodniczący sesji dr hab. Andrzej Oleksa, prof. uczelni

- 11.40 - 11.52 **Dzika strona pszczół miodnych: nauka obywatelska i genomika pomagają odkryć tajemnice wolnożyjących rodzin pszczelich w Europie**
Andrzej Oleksa, Michał Robert Kolasa, Bartłomiej Molasy
- 11.52 - 12.04 **Geograficzne wzorce zmienności użytkowania skrzydeł i różnorodności genetycznej pszczoły miodnej w regionie Karpat**
Adam Tofilski, Andrzej Oleksa
- 12.04 - 12.16 **Sztuczne unasienianie czerwiałych matek pszczelich**
Jakub Gąbka, Joanna Gąbka, Barbara Zajdel
- 12.16 - 12.30 Sesja posterowa - ustna prezentacja posteru Hodowla i Genetyka**
5. **Różnorodność skrzydeł pszczoły miodnej w południowo-zachodniej Azji**
Julita Machlowska, Irfan Kandemir, Ayça Özkan Koca, Vakhtang Kakhiashvili, Yehya Alattal, Ahmad Alghmadi, Adam Tofilski
 6. **Jakość matek pszczelich unasienianych nasieniem świeżym i kriokonserwowanym**
Małgorzata Bieńkowska, Dariusz Gerula, Mikołaj Borański, Beata Panasiuk
 7. **Ochrona zasobów genetycznych pszczół w północno-wschodniej Polsce po rekonstrukcji stad**
Jakub Słomiński
 8. **Projekt „BeeGuards” - naukowcy i pszczelarze łączą siły w walce o zdrowie pszczół poprzez wprowadzanie innowacji w gospodarce pasiecznej**
Magdalena Wilde, Małgorzata Bieńkowska, Dariusz Gerula, Jacek Jachuła, Aleksandra Splitt, Mikołaj Borański, Maria Wilde, Jerzy Wilde

12.30 - 12.50 Dyskusja II sesja plenarna i sesja posterowa

12.50 - 14.10 III Sesja plenarna - Choroby, szkodniki i zatrucia pszczół
Przewodniczący sesji dr Anna Gajda

- 12.50 - 13.20 ***Varroa* control with formicprotect: an overview of theoretical and applied research on formic acid**
Heather Broccard-Bell
- 13.20 - 13.32 **Obecność spor *Nosema* spp. w naturalnych rezerwuarach**
Rafał Pysiak, Maria Iller, Rajmund Sokół
- 13.32 - 13.44 **Zmiany poziomu zakażenia *Vairimorpha* (*Nosema*) *ceranae* rodzin pszczelich w okresie intensywnego rozwoju**
Ewelina Berbec, Krzysztof Latarowski, Paweł Migdał
- 13.44 - 14.10 **Dyskusja III sesja plenarna Choroby, szkodniki i zatrucia pszczół**

- 14.10 - 14.40 Przerwa obiadowa I tura
14.40 - 15.10 Przerwa obiadowa II tura

15.30 - 16.18 IV Sesja plenarna - Choroby, szkodniki i zatrucia pszczoł
Przewodniczący sesji prof. dr hab. Paweł Chorbiński

- 15.10 - 15.22 **Dobowa zmienność podatności pszczoł na λ -cyhalotrynę na przykładzie tempa jej eliminacji z ustroju oraz zmian tempa emisji CO₂**
Bartosz Piechowicz, Damian Nowicki, Iwona Piechowicz, Marcin Pieniążek
- 15.22 - 15.34 **Córki potomne *Varroa destructor* oraz roztocze *Acarapis woodi* w osypie sonicznym**
Marian Surowiec
- 15.34 - 15.46 **Podsumowanie dziesięciu lat realizacji programu diagnostyki zatruc pszczoł w Polsce**
Tomasz Kiljanek, Milena Goliszek, Marta Małysiak, Olga Burek
- 15.46 - 15.58 **Działania Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa podejmowane w przypadku podejrzenia zatrucia pszczoł środkami ochrony roślin**
Paulina Migdańska-Kustosik, Radosław Grychowski, Katarzyna Florczyk
- 15.58 - 16.20 **Sesja posterowa - ustna prezentacja posteru i dyskusja Choroby, szkodniki i zatrucia pszczoł**
9. **Metodyka badania czerwiu pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.) w warunkach półpolowych**
Agnieszka Wojciech
 10. **Zastosowanie metody HRM-PCR do wykrywania haplotypów *Varroa destructor***
Sylvia Koziatek-Sadłowska, Maria Iller, Rafał Pysiak, Rajmund Sokół
 11. **Efektywność preparatów Bayvarol, Apistrip i Apiwarol w zwalczaniu *Varroa destructor* w rodzinach pszczelich w sezonie letnim 2024**
Dariusz Gerula, Paweł Węgrzynowicz
 12. **Field trials assessing Apivar® efficacy against *Varroa* mites in Spain (2019-2023)**
Abderrahim Hammaidi, Jairo Martín Martín
 13. **Ocena terenowej skuteczności produktu leczniczego weterynaryjnego Apistrip w zwalczaniu inwazji roztoczy *Varroa destructor***
Marta Skubida, Andrzej Bober
 14. **The effect of oxalic acid treatment against *Varroa* mites on honey bees (*Apis mellifera*)**
Eliška Pindáková, Silvie Dostálková, Pavel Dobeš, Jana Hurychová, Pavel Hyršl, Marek Petřivalský, Jiří Danihlík

15. **Program wieloletni PIWET - PIB w Puławach na lata 2024-2028 „Ochrona zdrowia zwierząt i zdrowia publicznego” jako narzędzie do oceny stanu zdrowia i strat rodzin pszczoł w krajowych pasiekach**
Andrzej Bober, Marta Skubida, Dagmara Zdańska
 16. **Aktualna sytuacja epizootyczna zakażeń wirusowych w polskich pasiekach**
Dagmara Zdańska, Andrzej Bober, Marta Skubida
 17. **Nowe perspektywy zastosowania środków biobójczych na bazie nanocząstek srebra wobec *Penibacillus larvae***
Marcin Raczyński, Małgorzata Błażejowska, Anna Gajda, Artur Arszułowicz, Grzegorz Woźniakowski
- 16.35 - 16.50 Dyskusja IV sesja plenarna Choroby, szkodniki i zatrucia pszczoł**
- 17.20 - 18.10 Przerwa kawowa
- 17.20 - 18.10 V Sesja plenarna - Gospodarka pasieczna**
Przewodniczący sesji prof. dr hab. Krzysztof Olszewski
- 17.20 - 17.32 **Wpływ przerywania czerwienia w lipcu na kondycję rodzin pszczoł w kolejnym sezonie pasiecznym**
Jakub Gąbka, Joanna Gąbka, Barbara Zajdel
 - 17.32 - 17.44 **Analiza sygnału drgań rodziny pszczoły w okresie zimowli**
Piotr Książek, Adam Roman, Bogusław Szlachetko
 - 17.44 - 17.56 **Obszary leśne niedocenianym miejscem chowu pszczoł**
Sławomir Bakier
 - 17.56 - 18.08 **Możliwości wykorzystania młóta browarnianego w żywieniu pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.)**
Paweł Migdał, Martyna Wilk, Agnieszka Murawska, Ewelina Berbeć, Karol Zarębski, Muhammad Uzair, Natalia Białecka, Krzysztof Latarowski
- 18.08 - 18.20 Sesja posterowa - ustna prezentacja posteru i dyskusja Gospodarka pasieczna**
18. **Wiosną plastry o małych komórkach zapewniają równie korzystne warunki do wychowu robotnic jak plastry o standardowych komórkach**
Piotr Dziechciarz, Aneta Strachecka, Grzegorz Borsuk, Krzysztof Olszewski
 19. **Wpływ pokarmów węglowodanowych na stan odżywienia organizmu pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.)**
Karol Zarębski, Ewelina Berbeć, Agnieszka Murawska, Krzysztof Latarowski, Paweł Migdał

- 20. Dokarmianie ciastem z prebiotykiem w okresie bezpożytkowym rodzin pszczelich- badania terenowe**
Jerzy Samborski, Krzysztof Łukasiewicz, Ignacy Łukasiewicz
- 21. Analiza porównawcza ekosystemów miejskich i wiejskich w kontekście przydatności dla pszczół miodnych**
Dariusz Gerula, Paweł Węgrzynowicz, Zbigniew Kołtowski
- 22. Samowystarczalność na rynku miodu w Polsce**
Joanna Pawłowska-Tysko
- 18.20 - 18.45 Dyskusja V sesja plenarna Gospodarka pasieczna**
- 19.00 - 23.00 Spotkanie koleżeńskie uczestników Konferencji**

12 marca 2025

- 8.00 - 9.00 Zebranie Pszczelniczego Towarzystwa Naukowego**
- 9.00 - 10.36 VI Sesja plenarna - Inne owady zapylające**
Przewodniczący sesji dr hab. Monika Fliszkiewicz
- 9.00 - 9.12 Pionowa stratyfikacja pszczół w miejskim krajobrazie: wpływ cech gatunkowych i stopnia urbanizacji**
Weronika Banaszak-Cibicka, Łukasz Dylewski, Aleksandra Łangowska
- 9.12 - 9.24 Czynniki wpływające na krytyczne maksima termiczne u larw i osobników dorosłych murarki ogrodowej *Osmia bicornis* (Hymenoptera: Megachilidae)**
Agnieszka Gudowska, Dawid Moroń
- 9.24 - 9.36 Symbionty pszczelich wikingów - dynamika mikrobiomu szwedzkich i grenlandzkich trzmieli (*Bombus*)**
Bartłomiej Molasy, Anna Michalik, Michał Robert Kolasa
- 9.36 - 9.48 Zadrzechnie na północnym froncie: ekspansja ciepłolubnych gatunków pszczół w Polsce w dobie ocieplenia klimatu w świetle nauki obywatelskiej**
Aneta Sikora, Paweł Michoła, Andrzej Oleksa
- 9.48 - 10.10 Sesja posterowa - ustna prezentacja posteru i dyskusja Inne owady zapylające**
- 23. Motyle - zapylacze w cieniu pszczół w ocenie ryzyka pestycydów**
Dominika Twaróg, Grzegorz Sowa, Agnieszka Bednarska
- 24. Wpływ krajobrazu na parametry dostosowania pszczoły *Osmia bicornis***
Aleksandra Cwajna, Agnieszka Gudowska, Dawid Moroń

25. **Wpływ temperatury zimowania w okresie postdiapauzy na przeżywalność owadów dorosłych pszczoły murarki ogrodowej *Osmia bicornis* L.**
Karol Giejdasz, Monika Fliszkiewicz
26. **Rozwój larwalny nożycówki pospolitej (*Chelostoma florissomne* L.) oraz sukces wybudzania się z hibernacji w zależności od temperatury**
Hajnalka Szentgyörgyi, Aleksandra Kowalska, Maja Okruta
27. **Zdolność uczenia się robotnic trzmiela ziemnego (*Bombus terrestris* L.) narażonych na tebukonazol**
Katarzyna Zajfert, Agnieszka Murawska, Patrycja Kleszczyńska, Natalia Białecka, Krzysztof Latarowski, Paweł Migdał
28. **Wstępne badania apifauny w Welskim Parku Krajobrazowym**
Beata Bąk, Agnieszka Kosewska, Weronika Banaszak-Cibicka, Tomasz Jungnikiel, Aleksandra Słowikowska, Ewa Malinowska, Mateusz Gołaś, Weronika Stachelek, Marcin Modrzewski
29. **Wstępne badania apifauny Rezerwat Biosfery Drömling**
Agnieszka Kosewska, Weronika Banaszak-Cibicka, Beata Bąk, Ewa Malinowska, Aleksandra Słowikowska, Marcin Modrzewski, Olga Kosewska, Paulina Skorynko, Agata Okońska, Agnieszka Drapiewska

10.10 - 10.30 Dyskusja VI sesja plenarna Inne owady zapylające

10.30 - 10.45 VII sesja posterowa - Pożytki pszczele i zapylanie
Przewodniczący sesji prof. dr hab. Bożena Denisow

30. **Produkcja nektaru w kwiatkach gorczycy białej (*Sinapis alba* L.) w zróżnicowanych warunkach siedliskowych**
Monika Strzałkowska-Abramek, Sławomir Michałek, Urszula Bronowicka-Mielniczuk, Ewelina Chrzanowska, Bożena Denisow
31. **Czy aktualnie uprawiane odmiany rzepaku ozimego nektarują?**
Zbigniew Kołtowski
32. **Nektarowanie i oblot kwiatów przez owady cząbrę górskiego (*Satureja montana* L.)**
Zbigniew Kołtowski
33. **Wartość pszczelarska gryki w uprawie współrzędnej z oxytree (*Paulownia elongata* x *P. fortunei*) - badania czteroletnie**
Paweł Chorbiński, Marek Liszewski
34. **Preferencje pokarmowe pszczoły miodnej na podstawie analizy obnóży pyłkowych - badania wstępne**
Aneta Sulborska-Różycka, Ernest Stawiarz, Dominika Wojdat

10.45 - 11.00 Dyskusja sesja posterowa VI Inne owady zapylające

11.30 - 12.00 Przerwa kawowa

11.30 - 12.45 VIII Sesja plenarna - Produkty pszczele

Przewodniczący sesji - prof. dr hab. Sławomir Bakier

11.30 - 12.00 **Honey origin and authenticity. A multidisciplinary perspective**
Dražen Lušić

12.00 - 12.12 **Analiza porównawcza siły działania przeciwutleniającego dwóch odmian miodu**
Elżbieta Hołderna-Kędzia, Marcin Ożarowski, Aurelia Pietrowiak, Bogna Opala, Bogdan Kędzia

12.12 - 12.24 **Od miodu rzepakowego do spadziowego: analiza i porównanie właściwości bakteriobójczych różnych typów miodu**
Rafał Hryniewicz, Filip Lewandowski, Joanna Ziętara-Wysocka, Dominika Bębnowska, Agata Poniewierska-Baran, Paulina Niedźwiedzka-Rystwej

12.24-12.36 **Dlaczego w miodach wykrywane są pozostałości substancji farmakologicznie czynnych?**
Kamila Mitrowska, Andrzej Posyniak

12.36 - 13.00 **Sesja posterowa - ustna prezentacja posteru i dyskusja Produkty pszczele**

35. Pozostałości pestycydów w miodach badanych w ramach weterynaryjnej kontroli urzędowej w 2024 roku
Milena Goliszek, Tomasz Kiljanek, Marta Małysiak, Olga Burek

36. Kontrola występowania pozostałości glifosatu i glufosynatu w miodzie
Marta Małysiak, Tomasz Kiljanek, Milena Goliszek, Olga Burek

12.45 - 13.00 **Dyskusja sesja plenarna VIII Produkty pszczele**

13.00 - 14.12 IX Sesja plenarna - Apiterapia

Przewodniczący sesji dr hab. Paulina Niedźwiedzka-Rystwej, prof. US oraz mgr Janusz Kasztelewicz

13.00 - 13.12 **Przeciwdrobnoustrojowe i antynowotworowe właściwości produktów pszczelich - spojrzenie naukowe w oparciu o wyniki badań**
Filip Lewandowski, mgr Rafał Hryniewicz, Dominika Bębnowska, Agata Poniewierska-Baran, Joanna Ziętara-Wysocka, Paulina Niedźwiedzka-Rystwej

13.12 - 13.24 **Zmienność profilu polifenolowego propolisu o różnym pochodzeniu geograficznym oraz jego wpływ na mikrobiotę człowieka**
Michał Miłek, Monika Tomczyk, Gabriela Franke, Alžbeta Jarošova, Małgorzata Dżugan

13.24 - 13.36 **Standaryzacja ekstraktów propolisu przeznaczonych do badań przedklinicznych**
Małgorzata Dżugan, Michał Miłek, Monika Tomczyk

- 13.36 - 13.48 **Wpływ etanolowego ekstraktu brazylijskiego zielonego propolisu i artepiliny c na wybrane cytokiny wydzielane przez komórki glejaka w IV stopniu złośliwości**
Małgorzata Klósek, Anna Kurek-Górecka, Radosław Balwierz, Grażyna Pietsz, Zenon P. Czuba
- 13.48 - 14.00 **Immunomodulujące działanie propolisu i wybranych jego składników na fibroblasty dziąsła**
Anna Kurek-Górecka, Małgorzata Klósek, Radosław Balwierz, Grażyna Pietsz, Zenon P. Czuba
- 14.00 - 14.12 **Jad pszczeleli - działanie przeciwnowotworowe w rakach głowy i szyi - badania wstępne**
Mirosław Szczepański, Katarzyna Piszczatowska
- 14.12 - 14.30 **Sesja posterowa - ustna prezentacja posteru Apiterapia**
37. **Uczulenie na produkty pochodzenia pszczelego**
Kaja Pulik, Mirosław Szczepański
38. **Aktywność przeciwnowotworowa pierzgi pszczelej i jej związków na potencjał przerzutowy komórek raka żołądka**
Agata Poniewierska-Baran, Rafał Hryniewicz, Filip Lewandowski, Dominika Bębnowska, Joanna Ziętara-Wysocka, Paulina Niedźwiedzka-Rystwej
39. **Wpływ propolisu i jego bioaktywnych składników na mechanizmy molekularne i biologię komórek raka żołądka**
Agata Poniewierska-Baran, Wiktoria Kępa, Rafał Hryniewicz, Filip Lewandowski, Dominika Bębnowska, Joanna Ziętara-Wysocka, Paulina Niedźwiedzka-Rystwej
- 14.30 - 14.50 **Dyskusja sesja plenarna IX Apiterapia**
- 14.50 - 15.15 **Podsumowanie i zakończenie**
62. Naukowej Konferencji Pszczelarskiej
- 15.15 **Obiad (w 2 turach)**

PESTICIDES IN BEEBREAD - RESULTS OF THE ITALIAN MONITORING PROJECT BEENET

Piotr Medrzycki

Council for Agricultural Research and Economics - Agriculture and Environment Research Centre
Bologna, Italy

The use of synthetic pesticides in agriculture leads unavoidably to the environmental pollution, since only a very small part of the active ingredient ends by hitting the target organism, while the major amount remains in the ecosystem for periods depending on the degradation rate.

The simplest way the negative effects on animals are produced is by exposure to the pesticide: the individual dies or, in case of sublethal exposure, shows behavioural or physiological malfunctions. As a consequence, the biodiversity of non-target arthropods in the agroecosystem decreases. In case of entomophagous arthropods (ladybirds, lacewings, pirate bugs, hoverflies, predatory mites, parasitoid wasps etc), this decline leads to the increased proliferation of the crop pests which face less natural enemies, and this situation causes the increased need for more treatments, leading to even higher contamination (vicious circle). Also in case of pollinators (bees, wasps, hoverflies, butterflies), the negative effects of poisoning can manifest on the entire ecosystem. In fact the deficiency in pollination service can cause the loss of wild flora biodiversity with severe negative consequences on the entire ecosystem, all its components and its stability.

In Italy a nation-wide bee-based monitoring project (BeeNet) has been carrying out since 2008 with the objective to provide information about the contamination of pollen from agricultural practices. Beebread is sampled twice a year from each of the 1800 monitoring hives. The residual analyses show the presence of pesticides in 67% of the samples, with 41% of them containing more than one compound (cocktail effect) and with a maximum of 24 different pesticides in a single sample. Only 25% of the positive samples contained exclusively bee-harmless active ingredients, while the remaining 75% were contaminated with moderately or highly toxic compounds. We analysed how the contamination varied with period and region. Since these findings are not about the hazard to honey bees but about the food they collect, we conclude about the risk the entire environment, and particularly wild pollinators, are exposed to and about the hazard that the ecosystem's richness and stability must deal with.

IMIDAKLOPRYD ZMNIEJSZA PRODUKCJĘ ENERGII PSZCZÓŁ MIODNYCH, CHOCIAŻ JEGO SUBLETALNE DAWKI ZWIĘKSZAJĄ WARTOŚCI WIELU ZWIĄZKÓW CYKLU ODDECHOWEGO I CYTRYNOWEGO

Jerzy Paleolog¹, Jerzy Wilde², Marek Gancarz³, Aneta Strachecka¹

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Doświadczalna 50a, 20-280 Lublin

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

³Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Balicka 116B, 30-149 Kraków. Instytut Agrofizyki PAN,
Doświadczalna 4, 20-290 Lublin

Neonikotynoidy są obwiniane za wymieranie *Apis mellifera*. Imidaklopyrd (ID) szkodzi im prawie w każdy możliwy sposób - m.in. obniżając odporność. Dla jej podtrzymania ważne są zasoby energetyczne organizmu, w tym, jak podejrzewamy, ciała tłuszczowego. Nie jest jasne jak subletalne, rezydualne, dawki ID, wpływają na zdrowie pszczoł, gdyż mogą one zarówno zaburzać, jak i stymulować procesy życiowe, w tym energetyczne.

Porównano stężenia/aktywności związków cyklu oddechowego i cytrynowego [Acetylokoenzym A (Acetyl-CoA), dehydrogenaza izocytrynianowa (IMH-2), alfa-ketoglutaran (AKG), bursztynian, fumaran, dinukleotyd nikotynoamidoadeninowy (NADH₂), oksydaza cytochromu c (CoC), reduktaza cytochromu c (COX) i adenozyotrójfosforan (ATP)] w hemolimfie i ciałach tłuszczowych pszczoł z trzech grup robotnic: karmionych dietą zawierającą 200 ppb (ID200), 5 ppb ID (ID5; dawka subletalna) oraz 0 ppb (kontrola) ID.

Charakterystyki ww. związków były wyższe w ciele tłuszczowym niż w hemolimfie, gdzie z kolei wyższa była zmienność. Sposób odpowiedzi na ID był taki sam w obu tkankach, ale odmienny w IM-200 i w IM-5. Koncentracje wzajemnie silnie skorelowanych NADH₂, ATP i acetylo-CoA zostały obniżone w ID200 i w ID5, ale charakterystyki pozostałych związków wzrosły w ID5 malejąc w ID200. Malejąca niezależnie od dawki ID koncentracja ATP wskazuje, że nawet subletalne dawki neonikotynoidów mogą zmniejszać zasoby energetyczne pszczoł, co jak wykazaliśmy może wynikać z upośledzenia metabolizmu ciała tłuszczowego.

HISTORIA I TERAŹNIEJSZOSĆ: JAKIE BYŁY I JAK ŻYŁY PSZCZOŁY MIODNE PRAWIE PIĘTNAŚCIE WIEKÓW TEMU

Michał Robert Kolasa¹, Bartłomiej Molasy^{2,3}, Marek Krąpiec⁴,
Artur Górecki⁵, Adam Tofilski⁶

¹Zakład Ochrony Bioróżnorodności i Hodowli Koni, Instytut Zootechniki, Państwowy Instytut Badawczy, Kraków, Polska

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

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

⁴Katedra Geologii Ogólnej i Geoturystyki, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Kraków, Polska

⁵Zakład Taksonomii, Fitogeografii i Paleobotaniki, Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska

⁶Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Kraków, Polska

Pszczoły miodne (*Apis mellifera*) charakteryzują się niezwykle zmiennością biogeograficzną, która spowodowała wyodrębnienie do tej pory 33 podgatunków w obrębie tego gatunku. W ostatnich latach w środowisku naukowym coraz więcej uwagi zwraca się na ochronę bioróżnorodności pszczół miodnych w kontekście ochrony ich zasobów genetycznych. Jednym z problemów w badaniach nad chronionymi podgatunkami/populacjami jest brak referencji wstecznych. Poza danymi morfometrycznymi w większości przypadków nie wiemy do jakich zmian na poziomie genetycznym dochodziło na przestrzeni lat lub w którym momencie doszło do potencjalnej admiksji genów z innych linii ewolucyjnych. Odnalezienie barci z kompletnie zachowanym gniazdem pszczelim w starorzeczcu Sanu datowanej na ok. 680 rok naszej ery może zrewidować nasze poglądy nie tylko na historyczne zasięgi linii ewolucyjnych, ale również na dietę preindustrialnych pszczół miodnych, presję patogenów czy genetykę. Podczas mojego wystąpienia omówię wstępne wyniki uzyskane poprzez analizę próbek pszczół z pradawnej barci: ich przynależność morfometryczną oraz rekonstrukcję ich diety. Dodatkowo omówię prace zaplanowane w najbliższej przyszłości oraz ich potencjalne ograniczenia wymagające użycia zaawansowanych technik molekularnych.

DLUGOTERMINOWE EFEKTY DZIAŁANIA POLA ELEKTRYCZNEGO O CZĘSTOTLIWOŚCI 50 HZ NA EKSPRESJĘ GENÓW PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA* L.)

Agnieszka Murawska¹, Paweł Migdał¹, Moritz Mating²,
Paweł Bieńkowski³, Ewelina Berbeć¹, Ralf Einspanier²,
Karol Zarębski¹

¹Zakład Hodowli Pszczół, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Chełmońskiego 38c,
51-630 Wrocław

²Instytut Biochemii Weterynaryjnej, Wolny Uniwersytet w Berlinie, Oertzenweg 19b, 14163 Berlin

³Pracownia Ochrony Środowiska Elektromagnetycznego, Politechnika Wrocławska,
Janiszewskiego 7/9, 50-372 Wrocław

Badanie wpływu pola elektromagnetycznego (E-pola) o częstotliwości 50 Hz na pszczołę miodną (*Apis mellifera* L.) to stosunkowo nowy obszar nauki. Dotychczasowa literatura skupia się głównie na krótkotrwałych efektach, co sprawia, że wciąż niewiele wiadomo o potencjalnych długofalowych skutkach działania tego czynnika na pszczołę miodną ani o możliwości ich neutralizacji. W naszym badaniu oceniono ekspresję genów zarówno bezpośrednio po ekspozycji na pole elektromagnetyczne, jak i po upływie 7 dni od ekspozycji.

Celem pracy było zidentyfikowanie potencjalnie rozregulowanych transkryptów genów oraz określenie, czy zaobserwowane zmiany mają charakter krótkoterminowy, czy mogą utrzymywać się przez dłuższy czas.

Znakowano świeżo wygryzione robotnice za pomocą markerów (przydzielając różne kolory dla każdej grupy). Następnie owady poddano działaniu pola o częstotliwości 50 Hz i natężeniu 5,0 kV/m lub 10,0 kV/m przez okres 1 i 3 godzin. Po zakończeniu ekspozycji połowę pszczół poddano analizie pod kątem zmian w ekspresji genów, a drugą połowę przeniesiono do rodziny utrzymywanej w ulu typu mini plus. Po 7 dniach pobrano wcześniej oznaczone pszczoły. Analizowano sześć transkryptów: geny związane z fosforylacją oksydacyjną (COX5a), funkcjami endokrynologicznymi (HBG-3, ILP-1), transportem przez błony wewnętrzne mitochondriów (TIM10) oraz procesami starzenia się (mRPL18, mRPS30).

Większość zaobserwowanych zmian ekspresji genów (Cox5a, mRPL18, mRPS30 oraz HBG-3) było widocznych po 7 dniach od ekspozycji. Dotyczą one głównie genów związanych z metabolizmem mitochondrialnym i produkcją energii. Wyniki sugerują, że niektóre skutki działania pola elektroamgnetycznego mają charakter długoterminowy i mogą być widoczne u pszczół miodnych nawet po upływie tygodnia od ekspozycji.

CHANGES IN DETOXIFICATION MARKERS OF HONEY BEES EXPOSED TO FERMENTED COMMON TANSY SOLUTION (*TANACETUM VULGARE* L.)

Paweł Migdał, Muhammad Uzair, Agnieszka Murawska,
Ewelina Berbeć, Karol Zarębski, Natalia Białecka,
Krzysztof Latarowski

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

In agriculture, plant protection products are used to improve crop yields. They threaten organisms that are not the target of their control. For this purpose, biopesticides have been used, which are supposed to show less toxicity to the environment and non-targeted organisms. On the other hand, natural pesticides can also show toxicity to insects. Honey bees use pollen and nectar from flowers to produce food. Because they often forage on crops, they risk being exposed to plant protection products (PPPs), both directly and in stored food. Due to the adverse effects of synthetic PPPs on pollinators, biopesticides may be a viable alternative. Common tansy extract is used as one of the natural substitutes for synthetic pesticides. In our study, the effect of fermented common tansy extract on aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), alkaline phosphatase (ALP), and gamma-glutamyl transpeptidase (GGTP) activity in honey bee workers' hemolymph was assessed. These biochemical markers give valuable information about the immunity and detoxification of a bee's body. Caged bees were given tansy extract added at various concentrations in sugar syrup for 24 h. Then, they were provided with only sugar syrup. After 7 days of the experiment, hemolymph was collected and analyzed. We observed changes in the activity of AST, ALT, GGTP enzymes, but not all changes were statistically significant. In terms of AST activity, statistically significant differences were found. All groups tested, including the negative control group, showed reduced enzyme activity values compared to the positive control group. Bee body proper functioning is affected by changes in enzyme activity, especially those responsible for immunity and detoxification, such as AST, ALT, ALP, and GGTP. Despite the short time of bees' exposure to the agent, the results of study show visible effects. Our results provide a basis for further research on the impact of tansy extract on honey bees.

DYNAMIKA ZMIAN MORFOLOGICZNYCH PLEMNIKÓW W KRIOKONSERWOWANYM NASIENIU TRUTNI PSZCZOŁY MIODNEJ

Magdalena Bryła, Oksana Pulkowska-Bluj, Monika Trzcińska

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

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

Celem badań była weryfikacja przydatności trzech metod barwienia z wykorzystaniem zestawów: 1) eozyina i nigrozyna (Kolchem, Polska), 2) Semen-Diff (Kolchem, Polska) oraz 3) Diff-Quik (Medion Diagnostic, Szwajcaria) do określenia wad morfologicznych plemników trutni po procedurze kriokonserwacji.

Nasienie pobierano od dojrzałych płciowo trutni rasy kraińskiej w czerwcu 2024 r. Z każdej próbki (10 ejakulatów świeżych oraz 10 kriokonserwowanych) zabezpieczano 10 μ l rozcieńczonego (1:500) nasienia i wykonano rozmazy na szkiełku podstawowym w celu oceniony 200 plemników pod imersją dla każdej z testowanych metod barwienia. Analiza preparatów morfologicznych wykazała, że spośród zastosowanych metod barwienia, zestaw Diff-Quik ze względu na intensywne wybarwienie struktur takich jak: akrosom (granatowy), część główki z jądrem (fioletowy) oraz witki (granatowy) pozwala na precyzyjne scharakteryzowanie wad morfologicznych plemników trutni. W przeprowadzonych badaniach zidentyfikowano wady morfologiczne plemników trutni, które obejmowały zmiany: a) w rejonie główki (zmiana kształtu główki, zakrzywiony akrosom), b) w rejonie witki (pojedyncze lub mnogie pętle, pęknięta lub rozwidlona witka) oraz c) jednocześnie w rejonie główki i witki (zmiana kształtu główki wraz z rozwidleniem witki, zakrzywiony akrosom wraz z mnogim zapętleniem witki). Opracowana klasyfikacja wykazała, że w nasieniu po kriokonserwacji odsetek prawidłowych morfologicznie plemników wynosił około 84% podczas gdy w nasieniu świeżym ponad 90% ($p \geq 0,05$). Jednocześnie, analiza rejonu witki wykazała istotny statystycznie ($p \leq 0,05$) wzrost odsetka plemników z wadami morfologicznymi w nasieniu świeżym w porównaniu do nasienia kriokonserwowanego (5% vs. 12%). Przeprowadzone badania wykazały, że proces kriokonserwacji wpływa na wzrost odsetka plemników z wadami morfologicznymi w rejonie witki oraz wywołuje występowanie jednoczesnych zmian w rejonie główki i witki plemników trutni pszczoły miodnej.

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

WPLYW KRIOKONSERWACJI NA PARAMETRY JAKOŚCIOWE PLEMNİKÓW TRUTNI PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA*) -BADANIA PILOTAŻOWE

Magdalena Bryła^{1*}, Monika Trzcińska¹, Lechosław Gajda¹,
Małgorzata Kralka-Tabak¹, Michał Kolasa², 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 plemników trutni po kriokonserwacji w wybranych rozcieńczalnikach na podstawie opracowanych testów pozwalających na określenie parametrów strukturalno-funkcjonalnych plemników *in vivo*. Analizy jakościowe przeprowadzono z wykorzystaniem a) mikroskopii fluorescencyjnej, oceniając integralność błon komórkowych, b) systemu SCA® CASA oceniając ruch całkowity plemników i c) cytometru przepływowego oceniając fragmentację chromatyny plemnikowej. Nasienie pobierano od dojrzałych płciowo trutni rasy kraińskiej od czerwca do sierpnia 2024 r. Nasienie po pobraniu rozcieńczano w rozcieńczalniku mrożeniowym: podstawowym (RP) oraz w rozcieńczalniku RP uzupełnionym dodatkiem soli sodowej kwasu hialuronowego (HA), następnie zamrażano poprzez stopniowe schładzanie od 4°C do -20°C, od -20°C do -80°C i do -120°C. Słomki z materiałem biologicznym bankowano w ciekłym azocie do czasu przeprowadzenia analiz jakościowych. Do analiz przeznaczono 20 porcji kriokonserwowanego nasienia trutni, a każdy test wykonywano w trzech powtórzeniach.

Ocena ruchliwości plemników po kriokonserwacji, wykazała że odsetek plemników o ruchu całkowitym wynosił około 75% oraz 77% odpowiednio dla rozcieńczalnika RP oraz RP+HA. Po zastosowaniu barwienia zestawem Vybrant™ Apoptosis Assay Kit #4 określono odsetek plemników żywych w rozcieńczalniku RP na poziomie 71,5±8,6% a w rozcieńczalniku RP+HA poziom ten wynosił 72,0±7,5%. Jednocześnie, odsetek plemników apoptotycznych był niższy w rozcieńczalniku mrożeniowym z dodatkiem HA w porównaniu do rozcieńczalnika podstawowego (4,0±0,63% vs. 5,0±0,96%). Analiza uszkodzeń chromatyny plemnikowej wykazała średni odsetek plemników prawidłowych na poziomie ponad 86% oraz ponad 89% odpowiednio dla rozcieńczalnika RP oraz RP+HA.

Wstępne badania wykazały, że opracowane testy jakościowe pozwalają na powtarzalną ocenę parametrów strukturalno-funkcjonalnych kriokonserwowanych plemników trutni *in vivo*. Ponadto, dodatek do rozcieńczalnika mrożeniowego soli sodowej kwasu hialuronowego wpływa korzystnie na: 1) odsetek plemników o ruchu całkowitym, 2) odsetek plemników żywych oraz 3) odsetek plemników z prawidłową strukturą chromatyny plemnikowej.

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

HODOWLA I GENETYKA PSZCZÓŁ

DZIKA STRONA PSZCZÓŁ MIODNYCH: NAUKA OBYWATELSKA I GENOMIKA POMAGAJĄ ODKRYĆ TAJEMNICE WOLNOŻYJĄCYCH RODZIN PSZCZELICH W EUROPIE

Andrzej Oleksa¹, Michał Robert Kolasa², Bartłomiej Molasy^{3,4}

¹Katedra Genetyki, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Al. Powstańców Wielkopolskich 10, 85-090 Bydgoszcz

²Zakład Ochrony Bioróżnorodności i Hodowli Koni, Instytut Zootechniki, Państwowy Instytut Badawczy, Kraków, Polska

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

⁴Zakład Biologii Rozwoju i Morfologii Bezkręgowców, Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska

W Europie, mimo presji wywieranej przez pasożyta *Varroa destructor* oraz intensywnemu pszczelarstwu, wciąż występują wolnożyjące populacje pszczół miodnych, zasiedlające naturalne siedliska, takie jak dziuple drzew. Mechanizmy umożliwiające ich przetrwanie pozostają słabo poznane. W ramach rozpoczynających się projektów BiodivNBS oraz OPUS planujemy przeprowadzić badania genetyczno-populacyjne, mające na celu zidentyfikowanie introgresji genów z linii komercyjnych oraz ich wpływ na lokalne populacje pszczół. Ponadto, przeprowadzimy analizy metagenomowe, które umożliwią ocenę różnic w mikrobiomie oraz obciążeniu patogenami między rodzinami wolnożyjącymi a pasiecznymi. Przewidujemy, że nasze badania przyczynią się do lepszego zrozumienia dynamiki populacji wolnożyjących pszczół miodnych w Europie, co jest kluczowe dla opracowania skutecznych strategii ochrony zmienności genetycznej i promowania zrównoważonych praktyk pszczelarskich.

Kluczowym elementem projektu jest społeczna inwentaryzacja wolnożyjących kolonii pszczół miodnych za pośrednictwem platformy honeybeewatch.com. Zachęcamy do zgłaszania obserwacji, co pozwoli na szczegółowe mapowanie ich występowania w Europie, od Półwyspu Iberyjskiego po Skandynawię. Dane te, w połączeniu z analizą wpływu czynników środowiskowych i intensywności pszczelarstwa, umożliwią lepsze zrozumienie mechanizmów przetrwania wolnożyjących pszczół miodnych.

Badania w ramach projektu: „FREE-B: Badanie wolno żyjących rodzin pszczół miodnych w Europie: rozwiązania oparte na przyrodzie chroniące różnorodność, zapewniające odporność i promujące transformacyjne zmiany w pszczelarstwie” (numer: 2024/06/Y/NZ9/00137), który uzyskał finansowanie z Narodowego Centrum Nauki w ramach konkursu „BiodivNBS: Nature-Based Solutions for biodiversity, human well-being and transformative change”

GEOGRAFICZNE WZORCE ZMIENNOŚCI UŻYTKOWANIA SKRZYDEŁ I RÓŻNORODNOŚCI GENETYCZNEJ PSZCZOŁY MIODNEJ W REGIONIE KARPAT

Adam Tofilski¹, Andrzej Oleksa²

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

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

Karpaty stanowią naturalną barierę geograficzną ograniczającą przepływ genów pomiędzy populacjami pszczoły miodnej po obu stronach tej bariery. Wcześniejsze badania wykazały istotne różnice w użytkowaniu pszczół po obu stronach tego pasma górskiego w Rumunii. Dotychczas dostępne dane uzupełniono o ponad 80 nowych lokalizacji reprezentujących Austrię, Czechy, Polskę, Węgry i Ukrainę. W każdej lokalizacji zebrano około 10 robotnic odwiedzających kwiaty. Zmienność geograficzną pszczół określano na podstawie pomiarów przednich skrzydeł, a zmienność genetyczną analizowano z wykorzystaniem loci mikrosatelitarnych, SNP oraz regionu COI-COII w mitochondrialnym DNA.

Stwierdzono wysokie podobieństwo wszystkich prób do linii ewolucyjnej C. Rozmiar skrzydła wzrastał statystycznie istotnie wraz z szerokością geograficzną, natomiast malał statystycznie istotnie ze wzrostem długości geograficznej. Także kształt użytkowania skrzydeł zmieniał się statystycznie istotnie wraz z długości i szerokości geograficznej. Analiza skupień wykazała obecność dwóch dużych populacji. Jedna z tych populacji występowała na większości obszaru Rumunii oraz w Austrii, Czechach i na Węgrzech. Druga populacja występowała na południu Polski, w Ukrainie oraz na północnych krańcach Rumunii. Wyniki genetyczne wskazują na występowanie izolacji przez odległość oraz niewielkie różnice w częstości haplotypów między wschodnią a zachodnią częścią Karpat.

Badania wykonano w ramach projektu: „Biogeografia pszczoły miodnej na całym rodzimym obszarze występowania” (numer: 2021/41/B/NZ9/03153) oraz „Rola neutralnych i adaptacyjnych procesów genetycznych w kształtowaniu ogólnogenomowej zmienności hybrydujących podgatunków pszczoły miodnej” (2015/19/B/NZ9/03718), finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki.

SZTUCZNE UNASIENIANIE CZERWIĄCYCH MATEK PSZCZELICH

Jakub Gąbka¹, Joanna Gąbka², Barbara Zajdel¹

¹Katedra Biologii Środowiska Zwierząt, Instytut Nauk o Zwierzętach, SGGW w Warszawie

²Katedra Genetyki i Ochrony Zwierząt, Instytut Nauk o Zwierzętach, SGGW w Warszawie

Inseminacja matek pszczelich, które rozpoczęły czerwienie, stosowana jest niezwykle rzadko. Jest np. jedną z metod uzyskiwania trutni diploidalnych. W tym przypadku nieunasienione matki usypia się dwukrotnie dwutlenkiem węgla, co skutkuje szybką aktywacją jajników i składaniem wyłącznie niezapłodnionych jaj, z których powstają trutnie. Następnie nasieniem tych trutni unasienia się ich własną matkę. Wówczas z połowy jaj zapłodnionych wylęgają się larwy robotnic, a z drugiej połowy larwy trutni diploidalnych. Jednak uważa się, że matka musi być najpierw „odchudzana” przez minimum 5 dni, poprzez np. umieszczenie jej w klateczce z siatką w jej rodzinie, w celu dezaktywacji jajników. Inseminacja matek składających jaja ma powodować ich śmierć. Są to jednak informacje ustne, których nie można znaleźć w literaturze. Celem pracy było zbadanie, jakie są przeszkody w przypadku sztucznego unasieniania czerwiących matek pszczelich.

Badano matki w ulikach weselnych z około tysiącem robotnic. W sumie unasieniono sztucznie 67 matek pszczelich. Wykonano dwa doświadczenia. W pierwszym badano śmiertelność matek w zależności od czasu „odchudzania” i wypełnienia zbiorniczka nasiennego przed inseminacją. Utworzono 5 grup. W jednej grupie założono w ulikach weselnych kraty odgrodowe, a matki usypiono dwukrotnie dwutlenkiem węgla, aby rozpoczęły składanie jaj mając puste zbiorniczki nasienne. Matki z trzech grup unasieniły się naturalnie i czerwily. W jednej z nich matki umieszczono w klateczkach Zandera w ich rodzinach na 6 dni przed inseminacją, w jednej na 3 dni, a w kolejnej, podobnie jak grupę matek z pustymi zbiorniczkami, unasieniano bez jakiegokolwiek przerwy w czerwieniu. Grupę kontrolną stanowiły matki nieunasienione i nieczerwzące, które w ulikach miały kraty odgrodowe i które inseminowano w wieku 7 dni. Wszystkim matkom wstrzyknięto 3 µl nasienia. Okazało się, że wszystkie matki przeżyły i nadal czerwily. W związku z tym przeprowadzono drugie doświadczenie, w którym użyto większych dawek nasienia bez „odchudzania” matek. Zastosowano dawki 6 i 9 µl, a grupę kontrolną stanowiły matki inseminowane dawką 3 µl nasienia, o których wiadomo było po pierwszym doświadczeniu, że przeżyją. Również i w tym doświadczeniu nie padła ani jedna matka. Było to zaskoczeniem, zwłaszcza, że normą w rutynowym unasienianiu matek jest to, że kilka, a nawet kilkanaście procent z nich pada. Informacje o konieczności „odchudzania” czerwiących matek przed inseminacją nie znalazły więc potwierdzenia.

RÓŻNORODNOŚĆ SKRZYDEŁ PSZCZOŁY MIODENJ W POŁUDNIOWO-ZACHODNIEJ AZJI

Julita Machlowska¹, Irfan Kandemir², Ayça Özkan Koca²,
Vakhtang Kakhniashvili³, Yehya Alattal⁴, Ahmad Alghmadi⁴,
Adam Tofilski¹

¹Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja, Kraków

²Uniwersytet w Ankarze, Turcja

³Gruziński Związek Pszczelarzy, Gruzja

⁴Uniwersytet Króla Sauda, Arabia Saudyjska

Pszczoła miodna (*Apis mellifera*) występuje w Europie, Afryce i południowo-zachodniej Azji. Powszechnie przyjmuje się, że różnorodność biologiczna tego gatunku w niektórych regionach jest zagrożona wyginięciem w wyniku masowej produkcji matek pszczelich i pszczelarstwa wędrownego. W związku z tym tak ważne jest zachowanie różnorodności biologicznej pszczół miodnych. Metoda morfometrii geometrycznej zastosowana w tym badaniu stanowi skuteczne podejście do różnicowania pszczół rodzimych i obcych. Duży zbiór skrzydeł pszczół miodnych z dziewięciu krajów południowo-zachodniej Azji został zmierzony przy użyciu 19 punktów orientacyjnych określonych na obrazach przednich skrzydeł. Wyniki badań wskazują, że w południowo-zachodniej Azji występuje znaczna zmienność kształtu skrzydeł. Wielowymiarowa analiza wariancji wykazała znaczne różnice między większością krajów. Jedynymi wyjątkami, gdzie różnica nie była statystycznie istotna, były Azerbejdżan i Kazachstan. Wykorzystując analizę skupień i Bayesowskie kryterium informacyjne, zidentyfikowano 12 skupień, które zostały oznaczone jako rodzime lub obce przy użyciu historycznych zbiorów porównawczych. Morfometria geometryczna skrzydeł nie wymaga specjalistycznej aparatury i może być wykorzystywana zarówno przez naukowców, jak i pszczelarzy. Zbiór obrazów skrzydeł, zostanie udostępniony dla wszystkich zainteresowanych co może ułatwić opis i ochronę różnorodności biologicznej pszczół miodnych w południowo-zachodniej Azji.

JAKOŚĆ MATEK PSZCZELICH UNASIENIANYCH NASIENIEM ŚWIEŻYM I KRIOKONSERWOWANYM

Małgorzata Bienkowska, Dariusz Gerula, Mikołaj Borański,
Beata Panasiuk

Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa

Celem badania była ocena jakości matek pszczelich unasiennionych nasieniem świeżym oraz kriokonserwowanym. Nasienie trutni pszczoły miodnej pobrano do szklanych kapilar. Wstępna ocena jakości nasienia została przeprowadzona bezpośrednio po jego pobraniu w celu określenia parametrów początkowych. Następnie nasienie poddano procesowi

kriokonserwacji metodą Wegenera, po czym po 24 godzinach przeprowadzono jego kontrolę po procesie zamrażania. Przechowywanie zamrożonego nasienia odbywało się przez 30 dni w pojemniku z ciekłym azotem. Po rozmrożeniu dokonano ponownej oceny jakości nasienia i inseminowano matki pszczele dwukrotnie w odstępach 72 godzin, stosując zarówno nasienie gęste, jak i rozcieńczone. Pojedyncza dawka inseminacyjna wynosiła 4 μ l w przypadku nasienia gęstego oraz 8 μ l w przypadku nasienia rozcieńczonego. Po rozpoczęciu czerwienia dokonano oceny jakości czerwiu oraz stosunku czerwiu pszczelego do trutowego. Następnie matki pszczele zabijano i oceniano jakość nasienia w zbiorniczkach nasiennych z wykorzystaniem zestawu Live/Dead Sperm Viability Kit. Efektywność inseminacji oceniano na podstawie rozpoczęcia składania zapłodnionych jaj przez matki pszczele. Matki unasieniane nasieniem świeżym, zarówno gęstym, jak i rozcieńczonym, składały od 98 do 100%, natomiast matki pszczele unasienione nasieniem kriokonserwowanym składały aż 25% czerwiu trutowego, przy czym większą ilość czerwiu pszczelego odnotowano u matek unasienianych nasieniem rozcieńczonym. Wypełnienie zbiorniczków nasiennych oraz przeżywalność plemników były wyższe u matek unasienianych nasieniem świeżym w porównaniu do matek inseminowanych nasieniem kriokonserwowanym, niezależnie od jego gęstości. Średnia liczba plemników w zbiorniczkach nasiennych matek unasienianych nasieniem świeżym wynosiła 4,1 miliona, a ich przeżywalność sięgała 90%. Matki unasienione nasieniem kriokonserwowanym miały mniejszą liczbę plemników w zbiorniczkach nasiennych (średnio 2 miliony), również żywotność plemników w zbiorniczkach nasiennych matek inseminowanych nasieniem kriokonserwowanym była niższa w porównaniu do matek unasienianych nasieniem świeżym. W niektórych przypadkach jednak wypełnienie zbiorniczków było bardzo dobre i osiągało wartość do 5,1 miliona plemników, co jest zbliżone do wartości uzyskiwanych w przypadku nasienia świeżego. Zastosowanie w inseminacji matek nasienia kriokonserwowanego pozwala na uzyskanie matek o jakości akceptowalnej w kontekście praktyki hodowlanej, gdzie nie jest wymagane długotrwałe i intensywne czerwienie matek reprodukcyjnych.

Projekt badawczy pt „Przechowywanie nasienia trutni pszczoły miodnej gwarancją utrzymania puli genowej pszczół o najwyższej wartości hodowlanej i użytkowej” realizowany na zlecenie Ministra Edukacji i Nauki, Umowa Nr MEiN/2022/DPI/1813 19 sierpnia 2022.

OCHRONA ZASOBÓW GENETYCZNYCH PSZCZÓŁ W PÓŁNOCNO-WSCHODNIEJ POLSCE PO REKONSTRUKCJI STAD

Jakub Słomiński

Pasieka Wojsławy

W lutym 2024 roku nastąpiło przekazanie programów hodowlanych dwóch chronionych linii pszczoł podgatunku środkowoeuropejskiego, Augustowskiej oraz Północnej z KRIR, do Pasieki Wojsławy. Niniejszy poster ma na celu zakomunikowanie aktualnego stanu realizacji tych programów, nakreślenie planów związanych z rodzimym podgatunkiem pszczoły w tej części Polski oraz ucięcie spekulacji na temat rzekomo nieodwracalnego zmieszania materiału w tym rejonie.

Po przejściu programów, wszystkie rodziny stad wiodących zostały przetransportowane do Pasieki Wojsławy oraz przebadane dodatkowo w kierunku potwierdzenia przynależności rasowej, mimo wcześniejszych regularnych badań przez poprzedniego właściciela. Z racji ilości rodzin oraz w toku normalnej procedury wynikającej z programu, właściciel stada wiodącego rozpoczął poszukiwanie populacji naturalnych występujących w Puszczy Augustowskiej oraz w lasach w okolicy lokalizacji stad współpracujących Pszczoły Północnej, czego wynikiem było zasilenie stada wiodącego w kolejne rodziny.

Programy ochrony zasobów genetycznych zakładają posiadanie stada wiodącego oraz stad współpracujących. Stada wiodące dla obu linii znajdują się w Pasiece Wojsławy, oraz w trzech pasiekach współpracujących dla każdej linii. W nadchodzącym sezonie będą utworzone dodatkowe stada współpracujące w obu liniach. Zarówno stada wiodące jak i współpracujące liczą kilkadziesiąt rodzin pszczelich, będących pod oceną Krajowego Centrum Hodowli Zwierząt. Po zakończeniu oceny wartości użytkowej bada się przynależność rasową. Dla Pszczoły Augustowskiej dodatkowo istnieje Rejon Hodowli Zachowawczej w Puszczy Augustowskiej, w którym ustawowo nakazane jest utrzymywanie w pasiekach wyłącznie tej linii pszczoł.

Pomimo tego nakazu w rejonie mamy do czynienia z niepokojącym introgresją genów innych podgatunków pszczoł spowodowanym transportem matek, rodzin, niekontrolowanym wychowem matek od niesprawdzonego materiału oraz rażącym ignorowaniem ustaw. Na chwilę obecną nie ma obaw, że zatraciliśmy geny rodzimego podgatunku, jak twierdzą nie znający tematu pszczelarze. Przy pomocy nieodzownego narzędzia inseminacji matek pszczelich, a także dzięki możliwościom szybkiego badania materiału pod kątem przynależności rasowej, jesteśmy w stanie odwrócić niewłaściwy kierunek przebiegu zmian genetycznych i odpowiednio zadbać o czystość rasową tam, gdzie jest ona wymagana.

W ostatnim czasie stado wiodące podjęło współpracę z Urzędem Marszałkowskim Województwa Podlaskiego, która zaowocowała powstaniem elektronicznej mapy Rejonu Hodowli Zachowawczej, zarysowaniem planu postawienia tablic informacyjnych na wszystkich drogach wjazdowych do obu stref Rejonu oraz „aktywowania” ustawy w taki sposób, żeby można ją było egzekwować. Poza tym miniony rok pokazał, że programy

mogą funkcjonować doskonale przy profesjonalnym zaangażowaniu wszystkich instytucji z nim związanych, a więc w tym przypadku Instytutu Zootechniki - PIB w Balicach, Instytutu Ogrodnictwa - PIB, Zakładu Pszczelnictwa w Puławach, Krajowego Centrum Hodowli Zwierząt oraz Pasieki Wojślawy wraz ze stadami współpracującymi i pasiekami w Rejonie.

Warto zaznaczyć, że dzięki uprzejmości zainteresowanych naukowców, część rodzin poza badaniami morfologicznymi, przebadana została także genetycznie, a wyniki obu tych metod były bardzo zbliżone.

PROJEKT „BEEGUARDS” - NAUKOWCY I PSZCZELARZE ŁĄCZĄ SIŁY W WALCE O ZDROWIE PSZCZÓŁ POPRZECZ WPROWADZANIE INNOWACJI W GOSPODARCE PASIECZNEJ

Magdalena Wilde^{1,2}, Małgorzata Bieńkowska³, Dariusz Gerula³,
Jacek Jachuła³, Aleksandra Splitt³, Mikołaj Borański³,
Maria Wilde^{1, 2}, Jerzy Wilde^{1, 2,4}

¹Pasieka Magdalena Wilde

²Centrum Pszczelarskie Wilde

³Instytut Ogrodnictwa Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa, ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice

⁴Katedra Drobiarstwa i Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

e-mail: pocza@pasiekawilde.pl

Kluczowym celem projektu pt.: „Odporne pszczelarstwo i hodowla w celu ochrony naturalnych zasobów genetycznych i usług zapylania (BeeGuards)” finansowanego w kwocie 6 mln euro jest m.in. wzmocnienie europejskiego sektora pszczelarskiego. Pierwszy pakiet roboczy (WP1) projektu poświęcony jest testowaniu strategii zarządzania i/lub hodowlanych opartych na innowacyjnych biotechnologicznych metodach leczenia warrozy.

Celem WP1 jest zbadanie wpływu innowacyjnej koncepcji zarządzania rodzinami pszczelimi i kontroli warrozy na wydajność i odporność rodzin pszczelich w porównaniu z powszechnie stosowanym podejściem konwencjonalnym. Wspólny eksperyment terenowy jest prowadzony przez 16 instytucji w 11 krajach, obejmując łącznie blisko 500 rodzin pszczelich. Konwencjonalne podejście polega na leczeniu najczęściej stosowanym przez pszczelarzy w każdym regionie, podczas gdy innowacyjne podejście charakteryzuje się wymuszoną, letnią przerwą w czerwiu, a następnie zastosowaniem kwasu szczawiowego w fazie bez czerwiu. Poziomy inwazji roztoczy są monitorowane w sposób ciągły przez cały sezon, a zabiegi w okresie zimowym są stosowane tylko wtedy, gdy poziomy roztoczy przekraczają próg szkodliwości. Badanie rozpoczęło się w 2024 roku i będzie prowadzone przez dwa sezony. Dane dotyczące wydajności i przeżywalności rodzin są regularnie gromadzone wraz z próbkami przeznaczonymi do dalszych analiz. Pod koniec badania terenowego, ogólne dane dotyczące wydajności, zdrowia i utraty rodzin z obu grup zostaną porównane w kompleksowej analizie.

Eksperyment będzie uzupełniany równoległym badaniem terenowym prowadzonym przez pszczelarzy, którzy porównają oba sposoby zwalczania warrozy we własnych pasiekach. Protokoły zarządzania i testy dla instytucji i pszczelarzy uczestniczących w badaniach terenowych są już przygotowane. Naszym ostatecznym celem jest dostarczenie wyników, które zachęcą pszczelarzy w całej Europie do coraz częstszego wprowadzania do pasiek innowacyjnych metod zwalczania warrozy, opartych na letnim przerywaniu czerwienia matek pszczelich, przy jednoczesnym ograniczeniu lub unikaniu leczenia jesienno-zimowego. Dane zgromadzone przez uczestników w poprzednim sezonie wskazują na wysoką skuteczność metod innowacyjnych, a pszczelarze wciąż mogą się włączać do badań poprzez wysyłanie zgłoszeń (www.beeguards.eu).

Program badań i innowacji Horyzont Europa - Umowa o dotację nr 101082073

Finansowane przez Unię Europejską. Wyrażone poglądy i opinie są wyłącznie poglądami autora (autorów) i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej (EU) lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Badań Naukowych (REA). Ani UE ani REA nie ponoszą za nie odpowiedzialności.

CHOROBY, SZKODNIKI I ZATRUCIA PSZCZOŁ

VARROA CONTROL WITH FORMICPROTECT: AN OVERVIEW OF THEORETICAL AND APPLIED RESEARCH ON FORMIC ACID

Heather Broccard-Bell

Honey Bee Health Researcher
NOD Apiary Products Ltd., Quinte West, Ontario, Canada

Formic acid has been used to successfully control varroa mites in honey bee colonies for over 40 years without the development of resistance. During that time, collected beekeeper experience and scientific inquiry have continually shaped best practices in the field. From fundamental findings on the mode of action of formic acid to applied research on its efficacy against varroa and viruses, our understanding of the properties of formic acid continues to evolve. I will trace the development of Formicprotect from its historical roots in liquid formic acid through the multiple developmental iterations that led the commercially-available slow-release product. I will refer to the basic properties of formic acid to explain why this product development was necessary, and to highlight the reasons for the specific application requirements of Formicprotect. I will also provide practical information on the elements of application most important for successful use of the product. The presentation will conclude with a discussion of some of my current and upcoming basic science and applied research projects on topics such as the interplay between varroa treatments, drones, and viruses, how to adapt Formicprotect application for different hive types, and the development of the next generation of formic acid mite control products.

OBECNOŚĆ SPOR *NOSEMA SPP.* W NATURALNYCH REZERWUARACH

Rafał Pysiak¹, Maria Iller², Rajmund Sokół²

¹Naukowe Koło Parazytologów, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Katedra Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, ul. Oczapowskiego 13, 10-718 Olsztyn, Polska

²Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Katedra Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, ul. Oczapowskiego 13, 10-718 Olsztyn, Polska

Pszczoły miodne (*Apis mellifera*) są hodowane przez człowieka oraz występują w środowisku stanowiąc naturalny element fauny. Owady te są narażone na wiele patogenów, w tym na sporowce z rodzaju *Nosema* (*N. apis* i *N. ceranae*). Spory - PIB (zarodniki) - formy inwazyjne grzybów stwierdzane były zarówno w organizmie pszczoł, w pyłku gromadzonym przez nie w ulu, na kwiatostanach roślin oraz w powietrzu w pasiece. Pyłek

kwiatowy, pszczoły oraz inne owady odwiedzające kwitnące rośliny mogą być wektorem dla transmisji spor i stanowić zagrożenie dla rodzin pszczelich.

Celem przeprowadzonego badania było wykrycie spor *N. apis* oraz *N. ceranae* u pszczoł oraz w pyłku odwiedzanych przez nie kwiatów z uwzględnieniem poziomu korelacji infekcji w zależności od pory dnia, gatunku owadów oblatujących i gatunku roślin. Do badania wyznaczono 2 poletka doświadczalne (1,5x1,5m) na 2 różnych pod względem gatunków roślin stanowiskach. Z obu poletek pozyskano do badania łącznie 64 (100%) robotnice pszczoły miodnej oraz 120 (100%) kwiatostanów 12 gatunków roślin. Robotnice zbadano w kierunku obecności spor *Nosema* metodą Kirkora w modyfikacji Hartwig. W przypadku wyniku dodatniego gatunek sporowca ustalono metodą PCR. Genomowe DNA wyizolowano z użyciem zestawu Sherlock AX (A&A Biotechnology) zgodnie z zaleceniami producenta. W badaniu duplex PCR użyto HotStarTaq Plus Polymerase (Qiagen) oraz HotStarTaq Plus Master Mix Kit (Qiagen). Primery oraz przebieg reakcji zostały opisane przez Martin-Hernandez et al. (2007). Próby pozytywne poddano również badaniu metodą hemocytometryczną z siatką Naubauera w celu określenia poziomu zarażenia sporowcami (liczba spor/robotnicę). Z zebranego za pomocą pędzelka pyłku sporządzano roztwór wodny w celu wykrycia spor metodą mikroskopową (pow. 400x). Spory *N. ceranae* wykryto u 8 (12.5%) pozyskanych robotnic, spor *N. apis* nie stwierdzono w żadnej próbce. Natomiast w pozyskanym pyłku nie stwierdzono obecności spor obu patogenów. Wyniki przeprowadzonego badania nie potwierdzają jednoznacznie możliwości wystąpienia transmisji spor przez wspólny dla wielu gatunków owadów rezerwuuar jakim są kwitnące rośliny.

ZMIANY POZIOMU ZAKAŻENIA *VAIRIMORPHA* (*NOSEMA*) *CERANAE* RODZIN PSZCZELICH W OKRESIE INTENSYWNEGO ROZWOJU

Ewelina Berbec, Krzysztof Latarowski, Paweł Migdał

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

Nosemoza, wywoływana przez mikrosporidia *Vairimorpha* (*Nosema*) *ceranae*, należy do najpowszechniejszych chorób pszczoły miodnej. Celem badań było monitorowanie zmian naturalnego poziomu zakażenia rodzin pszczelich sporami *V. ceranae* w okresie wiosennym. Monitoringiem zostało objętych 37 rodzin pszczelich. W okresie 13 kwietnia - 1 czerwca 2024 pobierano systematycznie próbki pszczoł do oceny stopnia zakażenia nosemozą; notowano także na kartach ulowych podczas przeglądów informacje dotyczące stanu rodziny pszczelej, m.in. siłę rodziny wyrażoną w liczbie plastrów „na czarno”. Poziom zakażenia sporami *V. ceranae* był badany metodą hemocytometryczną, z wykorzystaniem komory zliczeniowej Bürkera. W trakcie 8 tygodni badań poziom zakażenia nosemozą badanych rodzin ulegał znacznym zmianom. W pierwszym tygodniu badań generalny poziom zakażenia rodzin na pasiece był najwyższy: tylko jedna rodzina nie była zakażona, natomiast wartość średnia stopnia porażenia badanych rodzin przekraczała

2 mln spor/pszczołę. Następnie obserwowano znaczne fluktuacje stopnia zakażenia monitorowanych rodzin, w trakcie kolejnych tygodni obserwowano zarówno wzrosty jak i spadki poziomu zakażenia w poszczególnych rodzinach, jednak generalna tendencja stopnia porażenia nosemozą była spadkowa, mimo nieprowadzenia zabiegów ograniczających jej populację. W 8. tygodniu badań 13 rodzin było zdrowych, a średnia wartość poziomu zakażenia spadła ponad 15-krotnie, wynosząc ok. 155 tys. spor/pszczołę. Wykazano, że wzrost zakażenia nosemozą powodował istotny statystycznie, ale w praktyce trudny do zauważenia spadek siły rodziny pszczelej.

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

DOBOWA ZMIENNOŚĆ PODATNOŚCI PSZCZÓŁ NA λ -CYHALOTRYNĘ NA PRZYKŁADZIE TEMPA JEJ ELIMINACJI Z USTROJU ORAZ ZMIAN TEMPA EMISJI CO₂

Bartosz Piechowicz¹, Damian Nowicki², Iwona Piechowicz³,
Marcin Pieniążek⁴

¹Wydział Biologii i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Rzeszowski

²Wydział Biotechnologii, Uniwersytet Rzeszowski

³Badacz niezależny, Kolbuszowa

⁴Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska, Uniwersytet Rzeszowski

Zapylając uprawy pszczoła miodna (*Apis mellifera*) naraża się na kontakt z agrochemikaliami. Jego zdrowotne skutki mogą być zależne od pory doby, w jakiej doszło do ekspozycji.

Celem badań była ocena wpływu pory intoksykacji preparatem Karate Zeon 050CS na tempa eliminacji λ -cyhalotryny z ustroju robotnic pszczelich. Oceniono również zmiany tempa emisji CO₂ przez owady kontrolne i traktowane roztworem tego preparatu.

Przeprowadzono badania laboratoryjne polegające na traktowaniu roztworem insektycydu pobieranych z wylotka ula robotnic o trzech kluczowych porach doby: o świcie, w południe i o zmierzchu. Preparat Karate-Zeon 050CS w formie roztworu (2.5 μ l preparatu/litr wody) podawano na grzbietową część ciała owada (5 μ l/osobnika). Intoksykowane pszczoły umieszczano w grupach po 10 osobników z tego samego ula: na szalkach Petriego (badania zanikania λ -cyhalotryny), lub w komorze respirometrycznej zestawu MCGES (prod. QubitSystems; analiza respirometryczna), a te - w cieplarni laboratoryjnej w temperaturze 33°C. W badaniach tempa zanikania λ -cyhalotryny po 2, 4, 7, 12, 24 i 47 godzinach od intoksykacji kolejne grupy pszczoł zamrażano, a następnie metodą QuEChERS ekstrahowano z nich substancję aktywną. Jej poziom oznaczono za pomocą chromatografu gazowego wyposażonego w detektor μ ECD. W badaniach respirometrycznych przez 24 godziny analizowano emisję CO₂ (μ l CO₂/osobnika $\times$ godz.⁻¹) przez pszczoły kontrolne i intoksykowane. Połowiczny czas zanikania λ -cyhalotryny po intoksykacji o świcie, w południe i o zmierzchu wyniósł odpowiednio 8,7, 26,7 i 9,1 godziny.

Wykazano, że emisja CO₂ przez pszczoły z grupy kontrolnej i intoksykowanej w przypadku badań rozpoczętych o zmierzchu była statystycznie istotna (P<0.001). Różna była także emisja CO₂ w grupach traktowanymi insektycydem o wschodzie i o zmierzchu (P<0.01) (Anova, test Tukeya).

Uzyskane wyniki potwierdzają, że pora doby, w jakiej doszło do intoksykacji pszczół zastosowaną dawką preparatu Karate-Zeon 050 CS, ma wpływ zarówno na czas eliminacji λ-cyhalotryny z organizmu owadów, jak i na tempo przebiegu procesów metabolicznych u tych zwierząt.

CÓRKI POTOMNE *VARROA DESTRUCTOR* ORAZ ROZTOCZE *ACARAPIS WOODI* W OSYPIE SONICZNYM

Marian Surowiec

Bee Healthy Honey, sp. z o.o.

Akademia Śląska w Katowicach, Wydział Nauk Medycznych im. prof. Zbigniewa Religi, Katedra

Biofizyki

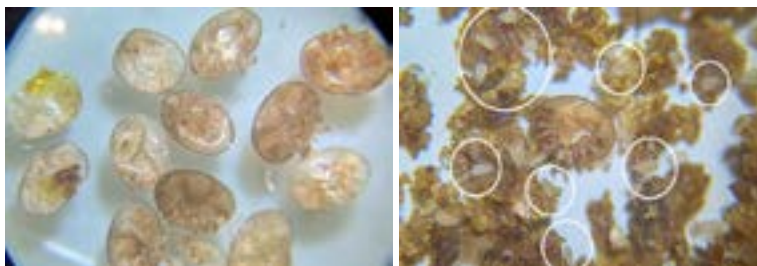
email: msactivemail@gmail.com

Celem prezentowanych badań było ustalenie liczebności córek potomnych *Varroa destructor* w osypie sonicznym z równoczesnym określeniem kondycji młodego potomstwa roztoczy *Varroa*. W trakcie realizacji tych badań stwierdzono intensywny osyp świrdraczka pszczelego *Acarapis woodi* w jednej z badanych rodzin pszczelich.

Dotychczasowe, kilkuletnie badania wykazały w sposób jednoznaczny, iż w rodzinach pszczelich objętych polem akustycznym emitera sonicznego występuje wielokrotnie wyższy osyp roztoczy *Varroa destructor* w porównaniu do rodzin z pasieki kontrolnej [1]. Gęstość mocy fal akustycznych emitera nie przekracza wartości 1 miliwata na centymetr kwadratowy, co zapewnia pełne bezpieczeństwo dla biologicznych komórek zwierzęcych. Pszczoły są bezpieczne na każdym etapie ich rozwoju, zaś subtelny masaż ultradźwiękowy objawia się ich wzmożoną aktywnością.

Istotną cechą osypu sonicznego roztoczy *Varroa* jest obecność - około 30% - młodych córek potomnych o jasnożółtym zabarwieniu (ryc.1). W okresie od 1 października do 30 listopada zarejestrowano w jednej z rodzin badawczych łączny osyp wynoszący 1572 sztuki, zwykle martwych lub wycieńczonych pasożytów *Varroa*. W osypie występowały samice założycielki, córki potomne oraz postacie larwalne. Dla przykładu, 6-go listopada dobowy osyp zawierał 31 samic założycielek, 22 córki potomne oraz 7 postaci larwalnych, łącznie 60 sztuk.

W jednej z badanych rodzin pszczelich, wystąpił największy dotychczas soniczny osyp świrdraczka pszczelego - około 430 sztuk w ciągu doby (rys. 1). Świrdraczek pszczeli wywołuje chorobę pszczół zwaną akarapidozą [2]. Roztocze pasożytują w pierwszej parze przetchlinek młodych pszczół. *Acarapis woodi* jest pasożytem wewnętrznym atakującym pszczoły miodne. Może doprowadzić do upadku rodziny pszczelej. Świrdraczek pszczeli dostrzegalny jest tylko pod mikroskopem. Pod koniec listopada osyp świrdraczka ustąpił.



Ryc. 1 Córki potomne *Varroa destructor* (po lewej) oraz świdraczek pszczeli *Acarapis woodi* (po prawej) w osypie sonicznym

[1] M. Surowiec, Materiały 57, 58, 59, 60 i 61 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy

[2] A. Bober, A. Gajda, Pasieka 4/2019

PODSUMOWANIE DZIESIĘCIU LAT REALIZACJI PROGRAMU DIAGNOSTYKI ZATRUĆ PSZCZÓŁ W POLSCE

Tomasz Kiljanek, Milena Goliszek, Marta Małyśiak, Olga Burek

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

Innowacyjny system diagnozowania przypadków zatruc pszczoł działa w Polsce już od 2014 roku. W ciągu 10 lat funkcjonowania tego systemu zdiagnozowano ponad 500 incydentów zatruc pszczoł. Każda próbka reprezentowała pasiekę, w której pszczelarze zaobserwowali nagłą i masową utratę pszczoł i istniało podejrzenie niewłaściwego stosowania środków ochrony roślin na terenie okolicznych upraw rolnych.

Pozostałości pestycydów wykryto w 96% badanych próbek i tylko w pojedynczych przypadkach pszczoły były wolne od pozostałości pestycydów. W 80% zdiagnozowanych przypadków analiza pszczoł wykazała obecność pozostałości bardzo toksycznych pestycydów. Odsetek potwierdzonych zatruc pszczoł jest zatem bardzo wysoki. W próbce martwych pszczoł oznaczano jednocześnie nawet do 25 różnych pestycydów.

Insektycydy stanowią prawie połowę wykrytych substancji, często kilka jednocześnie. W zdiagnozowanych próbkach martwych pszczoł bardzo często wykrywano również różne substancje z grupy fungicydów, herbicydów, akarycydów i pozostałości po stosowaniu amitrazy. Jednak trzema głównymi substancjami najczęściej powodującymi zatrucia pszczoł w Polsce były chloropirifos, klotianidyna i dimetoat.

Wraz z wycofaniem ze stosowania środków ochrony roślin zawierających chloropirifos lub dimetoat odnotowano znaczny spadek liczby odnotowanych przypadków zatrucia pszczoł. W 2023 roku nie odnotowano już ani jednego przypadku zatrucia pszczoł dimetoatem. Potwierdza to skuteczność i prawidłowość prowadzonego w Polsce systemu diagnostyki i rejestracji zatruc pszczoł. System ten nie tylko zapewnia indywidualną pomoc poszkodowanym pszczelarzom, ale także umożliwia szczegółową ocenę i charakterystykę zjawiska zatruc pszczoł w Polsce oraz potwierdzenie ich przyczyn.

DZIAŁANIA PAŃSTWOWEJ INSPEKCJI OCHRONY ROŚLIN I NASIENNICTWA PODEJMOWANE W PRZYPADKU PODEJRZENIA ZATRUCIA PSZCZÓŁ ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN

Paulina Migdalska-Kustosik, Radosław Grychowski,
Katarzyna Florczyk

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

Operations taken by Plant Health and Seed Inspection Service in case of suspicion of bees poisoning of plant protection products

Świadomość znaczenia zapylaczy w produkcji rolnej systematycznie rośnie. Perspektywa ograniczenia zużycia środków ochrony roślin w Unii Europejskiej, rodzi potrzebę poszukiwania innych skutecznych sposobów utrzymania wysokiego poziomu uzyskiwanych plonów co korzystnie wpływa na transfer wiedzy od nauki do producentów rolnych. Zmiany klimatyczne powodują jednak coraz większą presję ze strony agrofauny, niszczących uprawy. Brak dostępności szerokiej palety środków ochrony roślin, na skutek wycofania wielu substancji aktywnych z jednej strony ogranicza możliwość kontaktu zapylaczy z najbardziej toksycznymi preparatami, z drugiej zaś generuje ryzyko stosowania przez rolników środków ochrony roślin niewiadomego pochodzenia lub wycofanych z obrotu. Kolejnym aspektem jest ryzyko nieprawidłowego ich stosowania to znaczy: użycie zbyt dużych dawek, zastosowanie preparatów chemicznych w nieprawidłowym terminie, a także niedostosowanie zabiegu do warunków pogodowych w wyniku czego następuje zniesienie cieczy roboczej bądź jej oparów na tereny nie będące celem zabiegu. Nieprawidłowości te mogą spowodować zatrucia pszczoł a w konsekwencji upadki rodzin pszczelich. W trakcie prowadzonego przez PIORiN ustawowego nadzoru nad prawidłowością stosowania pestycydów analizowane i kontrolowane są aspekty mogące mieć wpływ na pszczoły m in. wybór najmniej szkodliwego dla pszczoł środka ochrony roślin w przypadku oprysku roślin będących w fazie kwitnienia, termin zabiegu czy zachowanie odpowiednich odległości od pasiek. Jest to działanie kontrolne i jednocześnie prewencyjne, mające także na celu uświadomienie profesjonalnym użytkownikom środków ochrony roślin, jakie ryzyko dla pszczoł niesie ich stosowanie.

Corocznie do Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Roślin i Nasiennictwa w całej Polsce wpływają zgłoszenia dotyczące upadku rodzin pszczelich, gdzie podejrzewa się zatrucie środkami ochrony roślin. Istotnym działaniem Inspekcji jest udział w pracach komisji powoływanych przez Urzędy Gminy w celu ustalenia przyczyn upadków rodzin pszczelich. W takich sytuacjach działania kontrolne inspektorów PIORiN znacząco przyczyniają się do wyjaśnienia sprawy i ustalenia ewentualnych sprawców wytrucia. W celu prawidłowo przeprowadzonego postępowania niezbędne jest działanie, które pozwoli przeanalizować wszystkie zagadnienia potrzebne do wyjaśnienia przyczyny upadku rodziny pszczelej w oparciu o aktualne przepisy prawa. W tym celu sporządzona

została procedura postępowania w sytuacji upadku rodziny pszczołej. Procedura ta jest regularnie aktualizowana i uzupełniania o nowe możliwości analizowania danych. Działanie zgodne z procedurą daje szansę na ustalenie rzeczywistej przyczyny upadku rodzin pszczelich, a w przypadku stwierdzenia, że było to zatrucie środkami ochrony, na podjęcie działań urzędowych w stosunku do sprawcy wytrucia.

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

Agnieszka Wojciech

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

Środki ochrony roślin (ŚOR) zostają dopuszczone do obrotu wyłącznie po dokładnej ocenie ryzyka środowiskowego. Do przeprowadzenia oceny wymagane jest wykonanie szeregu badań ekotoksykologicznych na organizmach niezwalczanych, w tym na pszczole miodnej (*Apis mellifera* L.). Podejrzewa się, że stosowane środki chemiczne mogą być śmiertelne dla pszczół, mogą powodować zaburzenia w poszczególnych stadiach rozwoju, czy negatywnie wpływać na lotność zbieraczek. Wytyczna OECD nr 75 wprowadza badanie czerwiu pszczoły miodnej mające na celu ocenę możliwego wpływu ŚOR na jego rozwój. Jest ono szczególnie ważne przy testowaniu chemikaliów będących regulatorami wzrostu owadów wykorzystywanych w uprawach roślin kwitnących. Przy stosowaniu tego typu preparatów na roślinach pożytkowych, na których żerują pszczoły, substancja czynna może wnikać do uli pszczelich w znacznych ilościach. Dlatego ważne jest, aby weryfikować wpływ chemikaliów na rozwój czerwiu pszczelego. Najbardziej wiarygodna ocena ryzyka opiera się na danych zebranych w warunkach, które w największym stopniu przypominają naturalne. Przedstawiona metodyka testowania ŚOR na pszczolach odbywa się w warunkach półpolowych, co pozwala na ocenę niekorzystnego wpływu ŚOR w warunkach zbliżonych do rzeczywistych. Badanie przeprowadza się z wykorzystaniem namiotów, wewnątrz których znajdują się (wysiane odpowiednio wcześniej) rośliny kwitnące oraz ule z pszczolami. W tak przygotowanych namiotach wykonuje się oprysk środkiem chemicznym podczas lotu pożytkowego pszczół, a następnie przeprowadza obserwacje śmiertelności na różnych etapach rozwoju tych owadów, obserwacje aktywności lotnej oraz monitoruje ogólny stan rodzin. W dalszej kolejności, ule przenosi się poza namioty w celu kontynuacji obserwacji śmiertelności i stanu rodzin pszczelich w warunkach naturalnych. Badanie dostarcza cennych informacji o rozwoju czerwiu pszczelego, który przez cały okres eksperymentu rozwija się w swoim naturalnym środowisku wewnątrz ula.

ZASTOSOWANIE METODY HRM-PCR DO WYKRYWANIA HAPLOTYPÓW *VARROA DESTRUCTOR*

Sylvia Koziątek-Sadłowska, Maria Iller, Rafał Pysiak,
Rajmund Sokół

Katedra Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet
Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczapowskiego 13, 10-719 Olsztyn

Varroa destructor (*V. destructor*) jest groźnym ektopasożytem pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) oraz uważanym za jedną z głównych przyczyn masowego wymierania rodzin pszczelich - Colony Collapse Disorder (CCD). Na świecie wyróżnia się 7 haplotypów tego pasożyta, z czego dwa Koreański (K) i Japoński (J) pasożytują na *A. mellifera*. Haplotyp K jest w Polsce najczęściej spotykany ze względu na znaczną wirulencję. Celem badań było opracowanie metody HRM-PCR (High Resolution Melting PCR) do wykrywania haplotypów K i J.

Reakcję HRM-PCR przeprowadzono z użyciem 45 próbek całkowitego DNA uzyskanego z pojedynczych osobników *V. destructor* pochodzących z 5 różnych pasiek. Startery flankujące miejsce polimorfizmu pojedynczego nukleotydu zaprojektowano na podstawie fragmentu genu oksydazy cytochromowej podjednostki I (CO-I) haplotypu K oraz J (GenBank AF106899.1, AF106897.1).

Badanie wykazało wysoką skuteczność zaprojektowanych starterów do powielania wybranego fragmentu DNA. W 42 próbkach stwierdzono występowanie tego samego haplotypu. Trzy pozostałe różniły się krzywą topnienia, co może wskazywać na obecność różnych haplotypów.

Przedstawione badanie ma charakter wstępny. Metoda HRM-PCR polega na identyfikacji różnic w denaturacji produktów reakcji PCR w obecności barwników fluorescencyjnych. Tak jak Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP) pozwala na identyfikację wariacji genetycznych w sekwencjach kwasów nukleinowych na poziomie jednego nukleotydu (wysoka czułość). Jednak w porównaniu do RFLP, czy tradycyjnego sekwencjonowania jej koszt jest niższy, czas wykonania krótszy, dlatego stanowi dobrą alternatywę do zastosowania w badaniach.

EFEKTYWNOŚĆ PREPARATÓW BAYVAROL, APISTRIP I APIWAROL W ZWALCZANIU *VARROA DESTRUCTOR* W RODZINACH PSZCZELICH W SEZONIE LETNIM 2024

Dariusz Gerula, Paweł Węgrzynowicz

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

W 2024 roku przeprowadzono badania nad skutecznością trzech preparatów stosowanych w walce z pasożytem *Varroa destructor*: Bayvarol (substancja aktywna: flumetryna 3,6 mg/pasek, Apistrip (substancja aktywna: amitraz 500 mg/pasek oraz Apiwarol (substancja aktywna: amitraz 12,5 mg/tabletka. Preparaty te stosowano w ramach głównego programu zwalczania *Varroa destructor* w rodzinach pszczelich, w których bieżącym sezonie nie używano innych środków ani metod biotechnicznych.

Pszczoły były umieszczone w drewnianych ulach typu dadant, wyposażonych w dennice higieniczne umożliwiające monitorowanie poziomu porażenia pasożytami. Przed rozpoczęciem badań poziom porażenia pszczoł określono metodą wytrząsania cukrem pudrem (29 lipca), uzyskując średnią wartość wynoszącą 0,24 (zakres: 0-0,68) pasożyta na 10 g pszczoł. Rodziny podzielono losowo na trzy grupy po 10 rodzin każda, a zwalczanie pasożytów rozpoczęto 5 sierpnia. Bayvarol i Apistrip pozostawiono w ulach przez 12 tygodni, natomiast Apiwarol stosowano w formie odymiania tabletkami za pomocą urządzenia Varrojet, wykonując sześć zabiegów w odstępach 4 dni. Zabieg kontrolny przeprowadzono 4 listopada, stosując preparat Api-Bioxal (substancja aktywna: kwas szczawiowy 44,2 mg/ml) w dawce 5 ml/uliczkę. Osyp pasożytów zliczano regularnie w kresach tygodniowych. Ostateczne zliczenie pasożytów spadłych po zabiegu kontrolnym wykonano 10 dni po zastosowaniu Api-Bioxalu.

Dynamika osypywania się pasożytów różniła się w zależności od zastosowanego preparatu (Rycina). Średnia skuteczność poszczególnych preparatów wynosiła:

Bayvarol - 80,3% (zakres: 51,1-99,7%), mediana: 69,5%

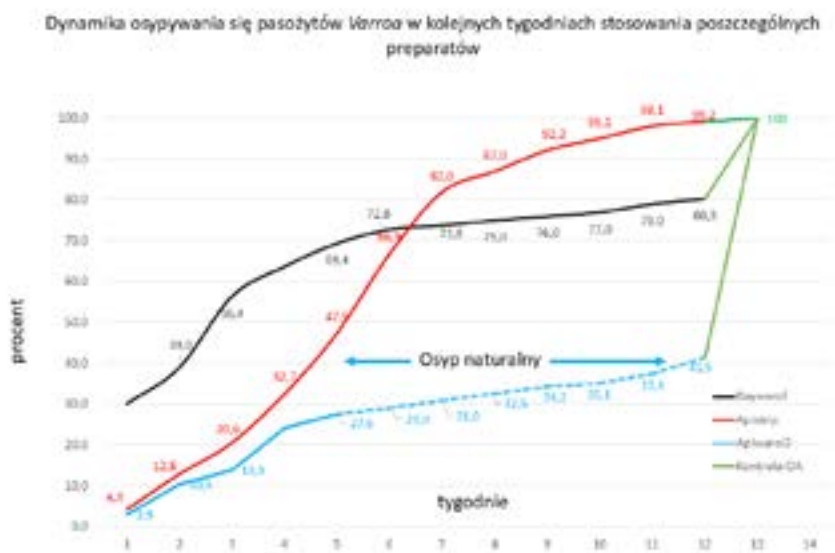
Apistrip - 99,2% (zakres: 78,9-100%), mediana: 100%

Apiwarol - 27,6% (zakres: 24,6-58,1%), mediana: 41,1%

W przypadku Apiwarolu, skuteczność była najniższa, co niewątpliwie związane jest z obecnością czerwii w rodzinach pszczelich. W okresie oczekiwania na zabieg kontrolny (ponad 4 tygodnie) naturalny osyp pasożytów wynosił 13,6%. Spośród badanych preparatów **Apistrip okazał się najskuteczniejszy**, osiągając niemal całkowitą eliminację pasożytów. Różnice w skuteczności między Apistripem a innymi preparatami były istotne statystycznie (Test KW, $p < 0,01$). Mniejsza skuteczność Bayvarolu prawdopodobnie wynika z rozwijającej się odporności *Varroa destructor* na flumetrynę, co było wcześniej dokumentowane. Z kolei skuteczność Apiwarolu była o 14% niższa w porównaniu do wyników uzyskanych przez Pohorecką, Semkiwa i Skubidę (2014), mimo zastosowania dodatkowych dwóch zabiegów odymiania. Może to sugerować zmiany w biologii pasożyta

lub pojawienie się odporności na niskie dawki amitrazy. Jedną z potencjalnych przyczyn obserwowanej zmniejszonej skuteczności może być skrócenie okresu forezji pasożytów, które można przypisać zwiększonemu udziałowi iteroparycznych samic *Varroa*. Takie samice, rozmnażające się wielokrotnie, mogą nie wymagać okresu przygotowawczego do kolejnego cyklu reprodukcyjnego. Dodatkowo jako silniejsze, mogą wykazywać większą odporność na niskie dawki substancji aktywnych.

W badaniach prowadzonych w 2024 roku najwyższą skuteczność w zwalczaniu *Varroa destructor* wykazał Apistrip. Wyniki sugerują konieczność dalszego monitorowania oporności pasożytów na stosowane substancje aktywne oraz dostosowywania metod zwalczania do zmieniającej się biologii pasażera.



FIELD TRIALS ASSESSING APIVAR® EFFICACY AGAINST *VARROA* MITES IN SPAIN (2019-2023)

Abderrahim Hammaidi¹, Jairo Martín Martín²

¹Veterinarian & Technical Manager, Vetopharma

²Veterinarian, Cáceres Beekeepers Association

Between 2019 and 2023, a series of field trials conducted in Spain evaluated the efficacy of Apivar® (amitraz) against *Varroa destructor* in honey bee colonies. The studies, were conducted in Layens hives in Cáceres (Extremadura, Spain), following consistent protocols with annual modifications to explore various management techniques.

The primary methodology involved applying Apivar® strips for 70 days during late summer or early autumn, with continuous mite fall monitoring. Efficacy was determined

by comparing mite fall during treatment to total mite fall, including a follow-up control treatment.

Results consistently showed Apivar®'s high efficacy levels, with all trials achieving over 99% during all the period. The average efficacy rates were remarkably consistent: 99.68% (2019), 99.72% (2020), 99.90% (2021), and 99.86% (2023). Notably, variations in colony preparation, treatment timing, and additional management practices did not significantly impact the overall performance of Apivar. In 2023, a specific comparison was conducted between colonies treated with brood removal and Oxybee® versus a control group. The efficacy remained consistent, with 99.86% for the treatment group and 99.8% for the control group, further demonstrating Apivar®'s reliability under different management conditions.

These multi-year field trials conclusively demonstrate Apivar®'s as a highly effective and reliable tool for varroa mite control in Spanish apiaries. The consistent results highlight its robust performance when used according to label instructions, regardless of complementary management strategies.

OCENA TERENOWEJ SKUTECZNOŚCI PRODUKTU LECZNICZEGO WETERYNARYJNEGO APISTRIP W ZWALCZANIU INWAZJI ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR*

Marta Skubida, Andrzej Bober

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 Apistripu (dostępnego na rynku od 4 lat) oraz porównanie jego skuteczności z innym produktem tego samego producenta - Biowar 500, który dostępny jest na rynku już prawie 15 lat. Obydwa preparaty mają postać pasków do zawieszania w ulu i zawierają tę samą substancję aktywną - amitraz, w tej samej ilości (500 mg/pasek).

Badania wykonano w pasiece doświadczalnej Zakładu Chorób Pszczół PIWet-PIB w Puławach, w 30 rodzinach pszczelich osadzonych w ulach typu wielkopolskiego, wyposażonych w osiatkowane dennice z szufladkami. Rodziny podzielone zostały na dwie, liczące po 15 rodzin, grupy: leczoną preparatem Apistrip i leczoną preparatem kontrolnym (Biowar 500). Podziału rodzin pszczelich na grupy dokonano na podstawie naturalnych dobowych osypów pasożyta oraz intensywności inwazji *V. destructor* (liczba roztoczy/100 pszczół). Intensywność inwazji *Varroa* w próbkach pszczół z oszczególnych rodzin w grupach I i II wynosiła odpowiednio od 0,3 do 5,1 oraz od 0 do 4,5; niemal taka sama była średnia intensywność porażenia próbek (grupa I - 1,70; grupa II - 1,69), dla obydwu grup wartość mediany wynosiła 1,3. Paski obydwu preparatów założone zostały w ilości 2 szt. na rodzinę pszczelą w dniu

30 sierpnia 2024. Od momentu założenia pasków co 7 dni oceniano liczbę osypanych na dennice pasożytów. Po 8 tygodniach od aplikacji paski usunięto z uli. Pierwszy zabieg przeciwwarrozowy przy pomocy kontrolnego preparatu leczniczego weterynaryjnego (Api-Bioxal) wykonano 25 października, następnie po 10 dniach zastosowano odymianie Apiwarolem.

W czasie ekspozycji rodzin pszczelich na Apistrip do szufladek dennicowych osypało się od 91 do 2028 roztoczy, a całkowita populacja *Varroa* w tej grupie wahała się od 92 do 2032 (średnio 560, mediana 337). Odsetek pasożytów, jaki został z rodzin wyeliminowany w wyniku aplikacji preparatu Apistrip, stanowił od 98,9 do 100% (średnio 99,7%). Po zastosowaniu Biowaru, następnie Api-Bioxalu i Apiwarolu w szufladach ogółem znaleziono od 76 do 4687 osobników (średnio 733, mediana 459; a po wykluczeniu rodziny zawyżającej wynik, dla pozostałych 14 rodzin - średnio 450, mediana 398). Skuteczność zabiegów przeciwwarrozowych wykonanych przy pomocy Biowaru wynosiła od 97,4 do 100% (średnio 99,6%). Zastosowanie obydwu preparatów skutkowało bardzo dobrą dynamiką osypywania się roztoczy. Już po 3 tygodniach od zastosowania w obydwu grupach osypało się niemalże 90% całkowitej liczby roztoczy (Apistrip 89,3%, Biowar 87,3%). Po 6 tygodniach skuteczność działania obydwu produktów przekraczała już 98%.

THE EFFECT OF OXALIC ACID TREATMENT AGAINST *VARROA MITES* ON HONEY BEES (*APIS MELLIFERA*)

Eliška Pindřáková¹, Silvie Dostálková¹, Pavel Dobeš²,
Jana Hurychová², Pavel Hyršl², Marek Petřivalský¹, Jiří Danihlík¹

¹Department of Biochemistry, Faculty of Science, Palacký University Olomouc, Olomouc, 78371, Czech Republic

²Department of Experimental Biology, Faculty of Science, Masaryk University, Brno, Czech Republic
Correspondence: jiri.danihlik@upol.cz

Varroa destructor mites are responsible for the most serious problems with honey bee health worldwide. The mites transmit viruses that are mostly lethal to honey bee colonies, typically the deformed wing virus (DWV). There are several treatments against varroosis; however, natural acaricides such as oxalic acid (OA) have become widespread among beekeepers around the world. These miticides are effective against *Varroa mites*; on the other hand, they also influence honey bees. The aim of this research was to determine the effect of oxalic acid on honey bees (*Apis mellifera*), mainly on the immunity of adult bees and honey bee brood. Methods of molecular biology and proteomics were used to study protein components involved in the immune responses of honey bee brood. In adult bees, antimicrobial peptides were quantified by ELISA and LC-MS methods, and the antimicrobial activity of hemolymph was determined by diffusion tests. The results of this study showed that long-term exposure to this type of treatment resulted in induced humoral immune responses in adult bees. The antimicrobial activity of hemolymph was higher after OA treatment, which correlates with higher levels of antimicrobial peptides

in hemolymph. In honey bee brood, relative expression of antimicrobial peptides defensin and hymenoptaecin were increased after OA treatment; meanwhile, relative expression of abaecin was decreased. Similar responses of bee immune components were reported after exposure to pesticides. AmPs abaecin, apidaecin, defensin, and hymenoptaecin are peptides produced in responses to bacterial or fungal pathogens. Our results open a question, why is the immune system activated by OA? Further studies are necessary to reveal whether immune activation is a positive or negative effect of OA treatment. This work was supported by The Ministry of Agriculture of the Czech Republic QK1910286 and QL2401024.

PROGRAM WIELOLETNI PIWET - PIB W PUŁAWACH NA LATA 2024 - 2028 „OCHRONA ZDROWIA ZWIERZĄT I ZDROWIA PUBLICZNEGO” JAKO NARZĘDZIE DO OCENY STANU ZDROWIA I STRAT RODZIN PSZCZELICH W KRAJOWYCH PASIEKACH

Andrzej Bober, 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

Celami realizowanego zadania, w ramach kompetencji ówczesnego Zakładu Chorób Pszczół, było monitorowanie: zmian w populacji rodzin pszczelich w krajowych pasiekach, sytuacji epizootycznej patogenów i pasożytów pszczół oraz metod gospodarki pasiecznej w zakresie zabiegów zwalczania inwazji roztoczy *Varroa destructor*. Każdego roku (2023 i 2024) do badań typowano pasieki znajdujące się na terenie jednego powiatu w każdym z województw. Wśród wytypowanych do monitorowania pasiek na obszarze każdego powiatu około 60% stanowiły pasieki małe, liczące od 5 do 20 rodzin, 30% pasieki średnie (21-50 rodzin), 7% pasieki liczące od 51 do 80 rodzin i 3% pasieki powyżej 80 rodzin (w tym pasieki zawodowe posiadające powyżej 150 rodzin). Program zakładał dwukrotne wizytowanie pasieki w cyklu rocznym, zgodnym z rokiem pszczelarskim (pierwsza wizyta kontrolna latem po głównym miodobraniu, druga wizyta kontrolna wiosną następnego roku). Lekarze weterynarii nadzorujący pasieki na potrzeby realizacji przedmiotowych badań podczas każdej wizyty byli zobowiązani do przeprowadzenia wywiadu lekarsko - weterynaryjnego, dokonania przeglądu wybranych rodzin (liczba uzależniona od wielkości pasieki) oraz pobrania z nich próbek pszczół do badań laboratoryjnych. Przyjęte okresy wizytowania pasiek zapewniły m.in. możliwość określenia zimowych strat rodzin pszczelich, oszacowania efektywności zabiegów zwalczania roztoczy *V. destructor*, czy wykazania ewentualnej, sezonowej zmienności w przebiegu występowania chorób pszczół. Badania laboratoryjne próbek pszczół wykonano w celu oceny intensywności inwazji *V. destructor* i mikrosporydiów z rodzaju *Vairimorpha* (*Nosema*) (w tym różnicowanie gatunku *N. ceranae* i *N. apis*), a w uzasadnionych przypadkach wykonano badania wirusologiczne obejmujące

wykrywanie materiału genetycznego sześciu gatunków wirusów patogennych dla pszczoł: wirusa zdeformowanych skrzydeł (DWV), wirusa ostrego paraliżu pszczoł (ABPV), wirusa choroby woreczkowej (SBV), wirusa choroby czarnych mateczników (BQCV), wirusa chronicznego paraliżu pszczoł (CBPV), oraz izraelskiego wirusa ostrego paraliżu pszczoł (IAPV). Analizując straty rodzin pszczelich podczas zimy 2023/2024 należy nadmienić, że do zimowania przygotowanych zostało łącznie 12843 rodzin pszczelich. Podczas okresu jesienno-zimowego w pasiekach zginęło ogółem 696 rodzin, stanowiących 5,4% rodzin przygotowanych do zimowania. Średnie straty (w przeliczeniu na pasiekę) wyniosły 8,3%. Kolejny raz regułą okazało się być znaczne zróżnicowanie skali strat w poszczególnych regionach kraju oraz występowanie strat tylko w części monitorowanych pasiek. Prewalencja patogenów oraz poziomy porażenia pasożytami były także zróżnicowane terytorialnie - wyniki ze względu na ich złożoność zostaną przedstawione podczas referatu.

Szczegółowe sprawozdanie z realizacji przedmiotowego zadania Programu Wieloletniego (w danym roku kalendarzowym) jest każdorazowo przekazywane na początku kolejnego roku do Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

AKTUALNA SYTUACJA EPIZOOTYCZNA ZAKAŻEŃ WIRUSOWYCH W POLSKICH PASIEKACH

Dagmara Zdańska, Andrzej Bober, Marta Skubida

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

Częstość występowania sześciu gatunków wirusów patogennych dla pszczoły miodnej w polskich pasiekach oceniono latem 2023 r. na podstawie badania 322 próbek pszczoł oraz wiosną 2024 r., po przebadaniu 331 próbek powyższych owadów.

Badania wirusologiczne dotyczyły wykrywania materiału genetycznego wirusów patogennych dla pszczoł miodnych: wirusa zdeformowanych skrzydeł (DWV), wirusa choroby woreczkowej (SBV), wirusa choroby czarnych mateczników (BQCV), wirusa ostrego paraliżu pszczoł (ABPV), wirusa chronicznego paraliżu pszczoł (CBPV) oraz izraelskiego wirusa ostrego paraliżu pszczoł (IAPV). Próbkę pszczoł poddawano homogenizacji, po czym z powstałych homogenatów izolowano całkowite RNA, które następnie amplifikowano w dwóch reakcjach multiplex RT-PCR. Końcowym etapem był rozdział elektroforetyczny uzyskanych produktów reakcji.

W próbkach pszczoł, pobranych z tych samych pasiek latem 2023 r. i wiosną 2024 r., najwyższą prewalencję zaobserwowano w przypadku BQCV (odpowiednio 96,9 i 98,2%) i SBV (odpowiednio 95,0 i 96,4%). Procent próbek, w których wykryto ABPV, DWV i CBPV był zdecydowanie niższy i wynosił odpowiednio dla ABPV 42,5 i 16,3%, w przypadku DWV 41,9 i 40,5%, dla CBPV zaś 2,2 i 2,7%. W żadnej z badanych próbek pszczoł nie zaobserwowano obecności IAPV. Ilość zakażeń BQCV, SBV, DWV i CBPV u badanych pszczoł, pobieranych w trakcie sezonu pszczelarskiego i po okresie zimowym, była porównywalna, jedynie w przypadku ABPV zaobserwowano ponad

dwukrotnie mniejszą ilość infekcji wirusem u pszczoł po okresie zimowania w porównaniu do ilości zakażeń wirusem wykrytych u owadów w trakcie sezonu pszczelarskiego.

NOWE PERSPEKTYWY ZASTOSOWANIA ŚRODKÓW BIOBÓJCZYCH NA BAZIE NANOCZĄSTEK SREBRA WOBEC *PENIBACILLUS LARVAE*

Raczyński Marcin¹, Błażejowska Małgorzata², Gajda Anna³,
Arszułowicz Artur⁴, Woźniakowski Grzegorz^{5,6}

¹VET-ANIMAL sp. z o.o. ul. Lubichowska 126, 83-200 Starogard Gdański,

²Zakład Higieny Weterynaryjnej w Katowicach ul. Brynowska 27, 40 - 585 Katowice

³Katedra Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

⁴Centrum Zdrowia Pszczoł, ul. Mazowiecka 4/36, 18-400 Łomża

⁵Katedra Chorób Zakaźnych, Inwazyjnych i Administracji Weterynaryjnej, Wydział Nauk
Biologicznych i Weterynaryjnych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, ul. Lwowska 1,
87- 100 Toruń

⁶Zakład Biochemii, Państwowy Instytut Weterynaryjny - Państwowy Instytut Badawczy w Puławach,
Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Komisja Europejska podjęła walkę z narastającym kryzysem oporności na antybiotyki przyjmując zasadę „Jedno zdrowie” (One Health). Obecna sytuacja epizootyczna zmusza do poszukiwania nowych alternatywnych rozwiązań, które mogą skutecznie zastąpić antybiotyki. Na szczególną uwagę zasługują tutaj nanocząstki metali, głównie srebra (AgNPs, ang. Ag nanoparticles). Zgnilec amerykański (AFB) stanowi niezwykle aktualny problem w pszczelarstwie.

Skuteczność preparatu zawierającego nanocząstki srebra przeprowadzono oceniając jego działanie wobec *Peanibacillus larvae* oraz ich przetrwalników. Przed wykonaniem doświadczenia przygotowano z preparatu macierzystego dwa stężenia: 5% oraz 20%. Procedurę dotyczącą hodowli na pożywkach (posiew kolonii, czas i temperatura inkubacji, użyte podłoża) prowadzono zgodnie z Instrukcją Głównego Lekarza Weterynarii nr GIWpr 02010-23/2016 z dnia 16.08.2016 r. Do przeprowadzenia drugiej części badań użyto gotowych zawiesin bakterii w płynie fizjologicznym. Jedna partia próbek zawierała zawiesinę bakterii *P. larvae*, druga zawiesinę ich przetrwalników. Następnie w jałowych próbkach umieszczono materiał. W wyznaczonych próbkach po 4 ml zawiesiny bakterii a w kolejnej grupie próbek po 4 ml zawiesiny przetrwalników. Następnie do pierwszej partii dodano preparat w stężeniu 5%, a do drugiej w stężeniu 20%. Tak przygotowane zawiesiny posiano eż na płytki.

Badany preparat w stężeniu 5% w warunkach *in vitro* dodany do podłoża w ilości 1 ml powoduje zahamowanie wzrostu żywych bakterii i częściowo hamuje kiełkowanie przetrwalników. Ten sam preparat dodany w ilości 0,5 ml do 4 ml zawiesiny drobnoustrojów i posiany powoduje zahamowanie wzrostu żywych bakterii, natomiast nie hamuje w ogóle kiełkowania przetrwalników. Stężenie 20% preparatu w warunkach *in vitro* jest skuteczne, ponieważ dodany do podłoża w objętości 1 ml powoduje zahamowanie

wzrostu zarówno żywych bakterii i całkowite zahamowanie kiełkowania przetrwalników. Reasumując przeprowadzone badania, należy podkreślić skuteczność biobójczą preparatu Silveco+ Pszczola zawierającego nanocząstki srebra wobec drobnoustrojów stanowiących najczęstsze problemy w apikulturze. Obecnie trwa proces rozszerzenia rejestracji produktu o wskazanie zwalczania *P. larvae*.

WPLYW PRZERYWANIA CZERWIENIA W LIPCU NA KONDYCJĘ RODZIN PSZCZELICH W KOLEJNYM SEZONIE PASIECZNYM

Jakub Gąbka¹, Joanna Gąbka², Barbara Zajdel¹

¹Katedra Biologii Środowiska Zwierząt, Instytut Nauk o Zwierzętach, SGGW w Warszawie

²Katedra Genetyki i Ochrony Zwierząt, Instytut Nauk o Zwierzętach, SGGW w Warszawie

Pszczoły powstałe z jaj złożonych w sierpniu dożywają do następnego roku. Od ich zdrowotności i długości życia zależy wiosenny rozwój i produktywność rodzin w kolejnym sezonie. Obecność dręczy pszczelich w komórce w czasie rozwoju pszczoły skraca jej życie i powoduje ułomności. Zatem uzasadnione jest pozbywanie się pasożytów zanim rozpocznie się wychów długowiecznych pszczół zimowych. Skuteczną metodą jest izolacja matek na 18 dni. Biorąc pod uwagę, że samica *Varroa* wnika do komórki z larwą robotnicy około 20 godzin przed jej zasklepieniem, a komórka zasklepiana jest po 9 dniach od złożenia jaja, to po 7 dniach od uwolnienia matek należy zastosować środek do zwalczania warrozy. Wtedy nie ma już czerwiu krytego, również trutowego. Zabieg ten należy wykonać w lipcu. W wielu pasiekach stacjonarnych jest wtedy przerwa w zbiorze nektaru, pomiędzy pożytkiem z lipy a pożytkiem z nawłoci. Celem doświadczenia było zbadanie wpływu przerywania czerwienia w lipcu na siłę i rozwój rodzin wiosną następnego roku oraz zbiór miodu z pierwszego pożytku.

Badanie przeprowadzono od lipca 2021 roku do maja 2022 w 20 rodzinach pszczelich. W połowie z nich matki zamknięto w izolatorach Chmary na początku lipca. Po 18 dniach uwolniono matki, a po kolejnych 7 dniach wszystkie rodziny odymiono Apiwarolem. Na początku września matki we wszystkich rodzinach zamknięto w izolatorach Chmary, a po 3 tygodniach odymiono Apiwarolem i policzono osypane pasożyty. W drugiej połowie kwietnia zmierzono powierzchnię czerwiu i oszacowano liczbę pszczół w rodzinach, a w drugiej połowie maja określono ilość miodu pozyskanego z pierwszego pożytku.

W rodzinach, w których nie przerywano czerwienia w lipcu, pod koniec września osypało się ponad trzykrotnie więcej pasożytów niż w rodzinach, w których izolowano matki, średnio odpowiednio 1473 i 457. Rodzina najbardziej porażona dręczem pszczelim osłabła po podkarmieniu na tyle, że pszczoły zawiązały kłęb zimowy obok izolatora i matka padła. Rodziny, w których izolowano matki w lipcu miały w kwietniu 18% więcej pszczół i 22% więcej czerwiu, a w maju 27% więcej miodu w porównaniu do rodzin kontrolnych. Nie były to jednak różnice istotne statystycznie, co wynika z małej liczebności grup w doświadczeniu. Niemniej jednak widać wyraźny pozytywny wpływ tego zabiegu na kondycję rodzin po zimowli.

Izolator Chmary, poza oczywistymi zaletami, ma jednak wady. W przypadku znacznego osłabienia rodzin skutkuje to tym, że pszczoły zawiązują kłęb zimowy na plastrach poza izolatorem i matki giną. Dlatego lepszym rozwiązaniem od izolatora Chmary wydaje

się „obrączkowanie” matek. Polega ono na zakładaniu matce na odwłok plastikowej „spódnicy” uniemożliwiającej składanie jaj, ale pozwalającej poruszać się po całym gnieździe.

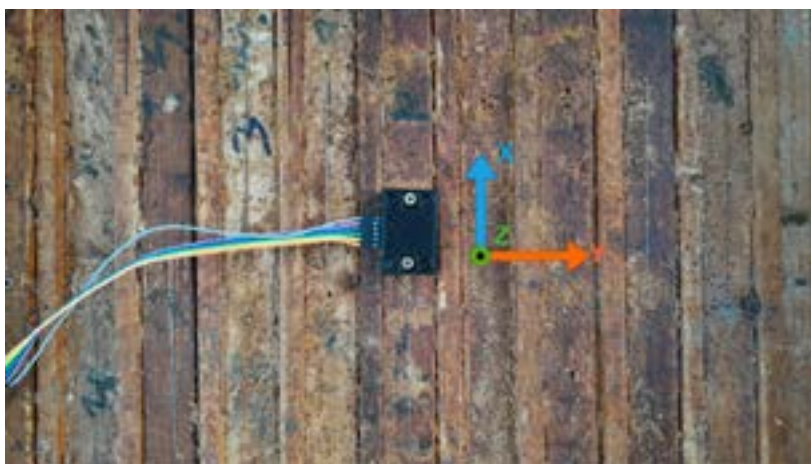
ANALIZA SYGNAŁU DRGAŃ RODZINY PSZCZELEJ W OKRESIE ZIMOWLI

Piotr Książek¹, Adam Roman², Bogusław Szlachetko¹

¹Politechnika Wrocławska

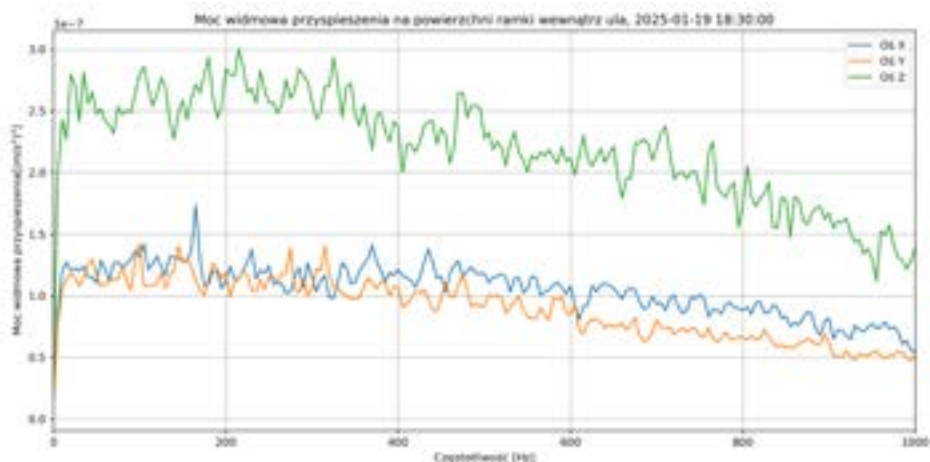
²Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Opracowano zestaw pomiarowy pozwalający na monitoring drgań wewnątrz oraz na zewnątrz ula. Na potrzeby badań przygotowano zestaw wyposażony w dwa czujniki drgań, spośród których jeden został zamontowany na górze jednej z ramek, na której zawieszony jest kłób zimowy. Drugi zamontowano na zewnętrznej ścianie ula. W trakcie pomiaru testowego, rejestrowano także dźwięki emitowane przez rodzinę pszczelą równoległe z pomiarem przyspieszenia. Ryc. 1 przedstawia sposób montażu akcelerometru w trakcie testów z zaznaczonymi osiami czujnika drgań. Po zakończeniu testu rozpoczęto pomiar długookresowy.



Ryc 1. Akcelerometr umieszczony na górze ramki z zaznaczonymi osiami

Jak można zaobserwować na Ryc. 2, drgania na osi Z są znacznie większe niż drgania w osiach X oraz Y, czego przyczyną jest to, iż oś Z skierowana jest w kierunku normalnym wobec płaszczyzny. Energia sygnału skupiona jest w niskich częstotliwościach, przy zachowaniu typowego dla rodziny pszczelej szumowego charakteru wymuszenia. Przeanalizowano parametry sygnału w różnych skalach czasowych. Wykazano różnice między sygnałami drgań zarejestrowanymi na zewnętrznej ścianie ula oraz na wewnętrznej ramce.



Ryc. 2. Wyniki pomiaru testowego dla akcelerometru na powierzchni ramki wewnątrz ula.

Zastosowany system wykrywania drgań plastrów w gnieździe pszczelim w trakcie zimowli stanowi ważny element w monitorowaniu aktywności rodziny pszczelej. Pomiar w żaden sposób nie ingeruje w naturalne procesy zachodzące w rodzinie pszczelej. Akcelerometr jest bardzo czuły i wykazuje nawet najmniejsze zaburzenia stanu zimującej rodziny pszczelej. Dzięki zastosowaniu systemu pomiaru drgań w ulu pszczelarz uzyska na bieżąco dane określające jakość zimowli rodzin pszczelich. Każde zaburzenie danych będzie stanowiło sygnał, że w zimującej rodzinie pszczelej pojawił się czynnik destrukcyjny (np. szkodnik w gnieździe). Ingerencja pszczelarza na wczesnym etapie działania tego czynnika może uratować zimującą rodzinę.

OBSZARY LEŚNE NIEDOCENIANYM MIEJSCEM CHOWU PSZCZÓŁ

Sławomir Bakier

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

Praca jest kontynuacją badań przedstawionych w doniesieniu z 2022 roku pt. „Porównanie efektów gospodarki pasiecznej na terenie leśnym i obszarach intensywnie wykorzystywanych rolniczo” i prezentowanych na 59. Naukowej Konferencji Pszczelarskiej. Badania rozszerzono i prowadzono w latach 2022-2024 w lasach Północno-Wschodniej Polski na terenie Nadleśnictw Drygały, Waliły i Żednia oraz na terenie Puszczy Boreckiej.

Prace badawcze miały na celu weryfikację wcześniej poczynionych obserwacji związanych z zachowaniem pszczół w środowisku leśnym, a w szczególności poszukiwano odpowiedzi na następujące pytania: jak przebiegała zimowla pszczół i rozwój wiosenny w poszczególnych latach, z jakich pożytków korzystały pszczóły i jakie ilości miodu

pozyskano, czy wystąpiły okresy bezpożytkowe i w jakiej kondycji pszczoły zostały zazimowane.

Uzyskane dane jednoznacznie wykazały, że tereny leśne są atrakcyjnym miejscem do bytowania pszczół. We wszystkich przypadkach uzyskane zbiory miodu wielokwiatowego, lipowego i nektarowo-spadziowego korelowały ze sobą, i niejednokrotnie przewyższały zbiory z terenów rolniczych. Wykazano, że szczególnie korzystne są stanowiska lasowe z przewagą drzew liściastych i bogatym poszyciem. Pszczoły charakteryzowały się dobrą zimowłą i nieco późniejszym rozwojem wiosennym niż na terenach rolniczych. Niestety występowały okresy bezpożytkowe, szczególnie w drugiej połowie lata, kiedy konieczne było karmienie rodzin.

Wyniki badań pokazują, że lasy są niedocenianym miejscem chowu pszczół pozwalającym uzyskać znaczne ilości wartościowego miodu. Stanowią dzisiaj 31% powierzchni kraju, a wytyczne związane z Europejskim Zielonym Ładem wskazują na przebudowę struktury lasu, która będzie jeszcze korzystniejsza dla pszczół.

„Badania zostały zrealizowane w ramach pracy zespołowej nr. WZ/WB-INL/2/2021 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”.

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA MŁÓTA BROWARNIANEGO W ŻYWIENIU PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA* L.)

Paweł Migdał^{1*}, Martyna Wilk², Agnieszka Murawska¹,
Ewelina Berbeć¹, Karol Zarębski¹, Muhammad Uzair¹,
Natalia Białecka¹, Krzysztof Latarowski¹

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

²Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, Wydział Biologii I Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Pszczoły miodne (*Apis mellifera carnica* L.), podobnie jak inne zwierzęta, potrzebują węglowodanów jako składników energetycznych, białka jako składników budulcowych i składników regulujących, takich jak witaminy, sole mineralne i błonnik. Niedobór któregośkolwiek ze składników odżywczych negatywnie wpływa na prawidłowe funkcjonowanie organizmów pszczół. Niedobory jakichkolwiek składników odżywczych skracają życie owadów. Ponadto niedobór białka zmniejsza produktywność matki pszczelej i zwiększa agresję w rodzinie pszczelej. Wszystkie te aspekty wpływają na wydajność i aspekt ekonomiczny produkcji pszczelarskiej. Ograniczony dostęp do zrównoważonych źródeł paszy dla rodzin pszczelich w trakcie sezonu zmusza pszczelarzy

do poszukiwania nowych źródeł składników odżywczych, w szczególności białka. Jest ono jednym z najtrudniejszych to suplementowania.

Celem tego badania było zbadanie potencjalnego wykorzystania młóta browarnianego, które jest produktem ubocznym produkcji piwa, jako źródła dodatku białkowego w diecie pszczoł.

Przebadano dwa rodzaje młóta browarnianego: z jasnego piwa i ciemnego piwa porter. Badania prowadzono w warunkach laboratoryjnych oraz półpolowych na rodzinach pszczeli. Grupa kontrolna pozytywna otrzymywała ciasto z pyłkiem, kontrola negatywna samo ciasto cukrowe bez dodatku białkowego. Natomiast grupy badane otrzymywały ciasto z dodatkiem 10 lub 20% białka. Od pszczoł pobierano hemolimfę i prowadzono analizy zawartości białka ogólnego, glukozy i triglicerydów.

Młото browarniane, zwłaszcza młото porter, poprawiło zawartość białka hemolimfy w porównaniu z pszczolami karmionymi ciastem cukrowym bez dodatków. Nie odpowiadało to w pełni poziomom białka uzyskanym z pszczoł karmionych ciastem z dodatkiem pyłku, ale może z powodzeniem pełnić rolę substytutu. Badania wykazały, że młото browarniane może być potencjalnie wykorzystane jako alternatywny składnik białka roślinnego w paszy dla pszczoł miodnych.

WIOSNĄ PLASTRY O MAŁYCH KOMÓRKACH ZAPEWNIĄJĄ RÓWNIE KORZYSTNE WARUNKI DO WYCHOWU ROBOTNIC JAK PLASTRY O STANDARDOWYCH KOMÓRKACH

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 wcześniejszych badań (Dziechciarz i inni, 2021) wynika, że robotnice wychowywane w czerwcu, w plastrach o małych komórkach (szerokość 4,9 mm) mają mniejszy rozmiar ciała niż wychowane w plastrach o standardowych komórkach (szerokość 5,5 mm). Postanowiliśmy sprawdzić czy taka sama zależność jest także wiosną, w ostatniej dekadzie kwietnia. Wykorzystano dwie rodziny utrzymywane na plastrach o małych komórkach (rodziny MK) i dwie utrzymywane na plastrach o standardowych komórkach (rodziny SK). W rodzinach MK wychowano robotnice zarówno w plastrach o małych jak i o standardowych komórkach i porównano wartości ich cech morfometrycznych z robotnicami wychowanymi w rodzinach SK w plastrach o standardowych komórkach. Mierzono: długość i szerokość tułowia, długość i szerokość głowy, długość jęczyzka, długość i szerokość skrzydła pierwszej pary, szerokość trzeciego i czwartego tergitu odwłokowego oraz długość odcinka a i b żyłki kubitalnej. Dodatkowo wyliczono indeks kubitalny oraz współczynnik wypełnienia komórki (ang. fill factor) jako procentowy stosunek szerokości tułowia do szerokości komórki.

Wartości cech morfometrycznych robotnic wychowanych w plastrach o małych komórkach w rodzinach MK zwykle nie różniły się statystycznie istotnie od tych wychowanych w plastrach o standardowych komórkach w rodzinach SK. Były przy tym zwykle statystycznie istotnie wyższe niż u robotnic wychowanych w plastrach o standardowych komórkach w rodzinach MK. Statystycznie istotnych różnic nie było przy długości języczka, wartości indeksu kubitalnego, szerokości czwartego tergitu odwłokowego i sumie szerokości tergitów trzeciego i czwartego. Zmiana wartości cech morfometrycznych była znacznie mniejsza od zmiany szerokości komórek plastrów (13%), w których były wychowywane robotnice, gdyż przy większości cech nie przekraczał 3%.

Potwierdziłmy, że wielkość ciała robotnic jest stosunkowo stała i niezależnie od pory sezonu w niewielkim stopniu zależna od szerokości komórek plastrów. Wiosną plastry o małych komórkach równoważne korzystne warunki wychowu czerwii jak plastry o standardowych komórkach.

Więcej informacji: Dziechciarz P., Strachecka A., Borsuk G., Olszewski K. (2024) Small-Cell Combs Offer as Favorable Conditions of Rearing Worker Bees as Standard-Cell Combs in the Temperate Climate in Spring. Appl. Sci. 14, 4566. <https://doi.org/10.3390/app14114566>

Piśmiennictwo:

Dziechciarz P., Borsuk G., Olszewski K. (2021) Possibility to change the body size in worker bees by a combination of small-cell and standard-cell combs in the same nest. Apidologie, 52(6), 1017-1032. DOI: 10.1007/s13592-021-00884-4

WPLYW POKARMÓW WĘGLOWODANOWYCH NA STAN ODŻYWIENIA ORGANIZMU PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA* L.)

Karol Zarębski, Ewelina Berbeć, Agnieszka Murawska,
Krzysztof Latarowski, Paweł Migdał

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

Przeprowadzone badanie polegało na ocenie wpływu różnych pokarmów węglowodanowych (syropów cukrowych oraz ciasta pszczelego) na stan odżywienia organizmu pszczoły miodnej. Analiza obejmowała: spożycie pokarmu, śmiertelność, wartości wybranych wskaźników biochemicznych w hemolimfie (glukoza, białko całkowite, trójglicerydy, transpeptydaza gamma-glutamylowa).

Testowane produkty obejmowały wysokofruktozowy syrop pszczeli (HF), inwertowany syrop pszczeli 1 (IF), inwertowany syrop pszczeli 2 (IG) oraz ciasto pszczele (BSC). Eksperyment trwał siedem dni, śmiertelność i spożycie pokarmu monitorowano codziennie. Hemolimfę pobrano po 7 dniach (w grupach eksperymentalnych), grupę kontrolną stanowiły pszczoły od których pobrano hemolimfę po 24h od wygryzienia. Oceniano stosunek zmian poziomu poszczególnych parametrów między pszczołami jednodniowymi, a siedmiodniowymi.

Wyniki wykazały różnice między grupami w: spożyciu pokarmu (IG-HF i IG-BSC), stężeniu białka całkowitego (BSC do HF, IF i IG oraz grupa kontrolna do HF, IF i IG), aktywności transpeptydazy gamma-glutamylowej (BSC do HF, IF, IG oraz grupa kontrolna do HF, IF i IG). Pszczoły karmione BSC wykazywały najlepiej zrównoważone wartości w każdym z parametrów.

Większość grup doświadczalnych wykazała odmienne wartości analizowanych parametrów w hemolimfie w porównaniu do pszczół miodnych stanowiących grupę kontrolną. Zrównoważony stosunek pomiędzy poszczególnymi mikroskładnikami i makroskładnikami jest niezbędny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu pszczoły miodnej.

DOKARMIANIE CIASTEM Z PREBIOTYKIEM W OKRESIE BEZPOŻYTKOWYM RODZIN PSZCZELICH - BADANIA TERENOWE

Jerzy Samborski¹, Krzysztof Łukasiewicz², Ignacy Łukasiewicz²

¹Pracownia Pszczelnictwa, Katedra Anatomii Zwierząt i Zoologii, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. Klemensa Janickiego 33, 71-270 Szczecin

²Gospodarstwo Pasieczne - Centrum Pszczelarskie Łukasiewicz, Suchlica 5a, 74-404 Cychry
e-mail: jerzy.samborski@zut.edu.pl

Badania są kontynuacją zbieżnych obserwacji prowadzonych w kolejnych następujących po sobie sezonach pasiecznych.

Cel obserwacji było określenie w pasiece towarowej wpływu na kondycję rodzin pszczelich dokarmiania ciastem z dodatkiem prebiotycznym (β -glukanów) w okresie bezpożytkowym.

Rodziny pszczół *Apis mellifera carnica* z młodymi matkami siostrami w tym samym wieku, 12.08.24 r. rozdzielono losowo. Utworzono dwie grupy doświadczalne po 10 rodzin pszczelich. Rodzinom doświadczalnym „D” poddano jednorazowo porcję 15 kg ciasta na powałkę a w kontrolnych „K”, nie karmiono pszczół. Dodatek prebiotyczny stanowiły otoczki drożdży z rodzaju *Saccharomyces cerevisiae* będące wg. producenta pokarmu źródłem Beta-glukanów. Obserwację zakończono 14.09.24 r. Przed rozpoczęciem dokarmiania oraz na koniec okresu obserwacji w rodzinach, oceniano metodą liczenia kwadratów: ilość czerwiu, pokarmu węglowodanowego oraz pierzgi.

Zarówno w grupie doświadczalnej „D” jak i kontrolnej „K” zaobserwowano w okresie badań silny spadek ilości wychowywanego czerwiu w „D” o 60% i „K” o 68%. Oceniając przed rozpoczęciem obserwacji ilość pokarmu w dm² zgromadzonego na plastrach gniazdowych, stwierdzono jego niewielkie zapasy. Średnio ($\pm$ SD) w „D” 6,0 ($\pm$ 3,67) i „K” 7,7 ($\pm$ 4,97) dm². Na koniec obserwacji ilości zgromadzonego zapasu w plastrach gniazdowych wzrosła do średniej ilości w „D” na 18,25 ($\pm$ 2,49) i „K” na 16,85 ($\pm$ 3,26) dm². Ilość zgromadzonej pierzgi w grupie „D” wzrosła ponad siedmiokrotnie w trakcie prowadzonych obserwacji z średnio 0,3 ($\pm$ 0,24) do 2,15 ($\pm$ 0,84) dm². W grupie „K” spadła natomiast średnia ilość pierzgi z 0,75 ($\pm$ 0,72) do 0,4 ($\pm$ 0,44) dm².

ANALIZA PORÓWNAWCZA EKOSYSTEMÓW MIEJSKICH I WIEJSKICH W KONTEKŚCIE PRZYDATNOŚCI DLA PSZCZÓŁ MIODNYCH

Dariusz Gerula, Paweł Węgrzynowicz, Zbigniew Kołtowski

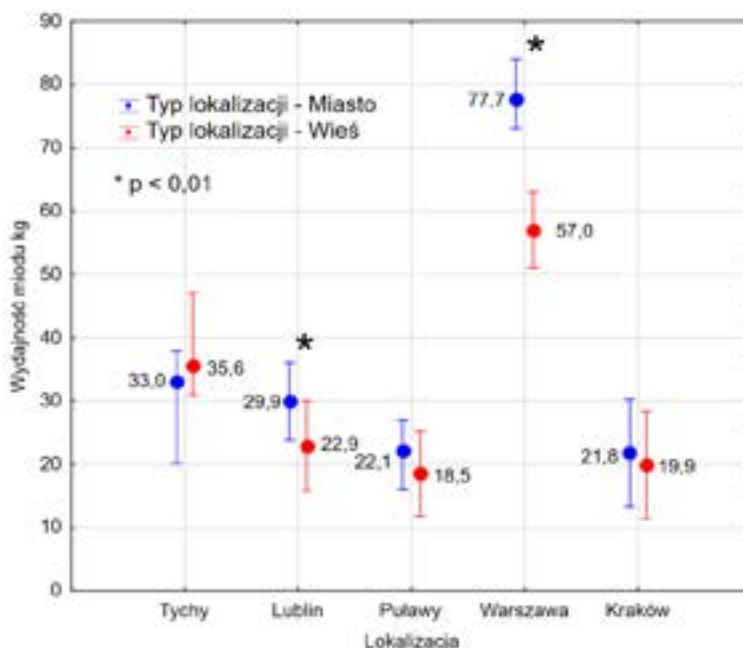
Instytut Ogrodnictwa-PIB, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

e-mail: dariusz.gerula@inhort.pl

Badania prowadzono w pięciu regionach Polski w latach 2021-2023. Pasieki doświadczalne zostały założone w największych miastach lub najbardziej zurbanizowanych obszarach każdego z regionów, podczas gdy pasieki kontrolne znajdowały się na obszarach rolniczych w odległości 4,5-39,5 km od pasiek miejskich.

Celem badań było porównanie tempa rozwoju i wydajności rodzin pszczeleli w środowisku miejskim i rolniczym w różnych regionach Polski. Rodziny pszczeleli osadzone były w ulach drewnianych Dadanta, do których w roku 2020 poddano matki krajńskie. Monitorowano siłę rodzin pszczeleli, powierzchnię czerwii, parametry zimowania, tendencję do rojenia, produkcję miodu i inwazję pasożytów *Varroa destructor*; łącznie czternaście pomiarów w roku pszczelarskim. Siłę rodzin i powierzchnię czerwii oceniano przy użyciu metody Liebefeld, natomiast poziom inwazji *Varroa destructor* określano metodą wytrząsania z zastosowaniem cukru pudru pod koniec lipca.

W czterech z pięciu badanych regionów rodziny pszczeleli w pasiekach miejskich zebrały więcej miodu, w dwóch przypadkach różnica była istotna (Rycina). W regionie Tychów odnotowano jednak wyższą produkcję miodu w pasiekach wiejskich, ale badania w tej lokalizacji prowadzono tylko jeden rok. W pasiekach miejskich zaobserwowano bardziej dynamiczny rozwój wiosenny, a co za tym idzie wyższe porażenie pszczoł pasożytami, jednak poziom inwazji *Varroa destructor* pozostawał poniżej progów krytycznych, które mogłyby zagrozić przetrwaniu pszczoł. Na większość z ocenianych czternastu badanych parametrów większy wpływ miała lokalizacja geograficzna (baza pożytkowa) niż to, czy pasieka znajdowała się na obszarze aglomeracji miejskiej lub w ekosystemie rolniczym. Najwyższe zbiory miodu zaobserwowano w Warszawie, mimo że tamtejsze rodziny pszczeleli były zimowane zawsze jako słabsze.



Rozkład geograficzny zbiorów miodu, z rozróżnieniem na lokalizacje miejskie i wiejskie. Pionowe słupki reprezentują 95% przedziały ufności.

* Istotne różnice między pasiekami miejskimi i wiejskimi w określonym regionie.

SAMOWYSTARCZALNOŚĆ NA RYNKU MIODU W POLSCE

Joanna Pawłowska-Tyszko

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej - PIB

Zakład Ekonomiki Agrobiznesu i Biogospodarki

Rynek miodu w Polsce dynamicznie się rozwija, co znajduje odzwierciedlenie w modyfikacji jego struktury. Patrząc jednak przez pryzmat zmiennych uwarunkowań produkcyjnych wyzwaniem dla tego rynku będzie samowystarczalność żywnościowa, która jest jednym z czynników decydujących o bezpieczeństwie żywnościowym danego kraju. Celem artykułu jest ocena samowystarczalności żywnościowej na rynku miodu w Polsce. Materiał badawczy stanowiły wtórne źródła informacji pochodzące z bazy danych FAOSTAT 2025 oraz z raportów Instytutu Ogrodnictwa - PIB, Zakładu Pszczelnictwa w Puławach. Badaniami objęto lata 2004-2023. W przeprowadzonych badaniach wykorzystano wskaźniki dynamiki oraz wskaźnik samowystarczalności (SSR), tj. stosunek wielkości produkcji miodu do wielkości jego krajowego spożycia (wyrażony w procentach). Konsumpcję krajową zdefiniowano jako wielkość produkcji krajowej powiększoną o wielkość importu, pomniejszoną o wielkość eksportu. Przy interpretacji wyników posłużono się metodami: opisową i porównawczą. Przeprowadzona

analiza wykazała, że w przypadku Polski w badanym okresie nastąpił wyraźny rozwój handlu zagranicznego miodem. Najważniejszym powodem wykorzystania miodu importowanego był rosnący na polskim rynku popyt, który zdecydowanie przekracza możliwości produkcyjne krajowych pszczelarzy. Polska nie jest samowystarczalna żywnościowo w produkcji miodu. Badania wykazały, że ze względu na specyfikę branży (silne uzależnienie produkcji od warunków pogodowych) produkcja wykazywała się niewielką zmiennością a jej średnia wielkość oscylowała na poziomie ok. 17 tys. ton, a zużycie ukształtowało się na poziomie ok. 27 tys. ton. Taka sytuacja sprawia, że skala produkcji miodu w Polsce nie wystarcza aby zaspokoić popyt wewnętrzny - jej samowystarczalność kształtuje się na poziomie średnio ok. 60%, dlatego w przyszłości Polska będzie musiała nadal importować surowiec. Badania wykazały, że bezpieczeństwo żywnościowe będzie miało istotne znaczenie dla zmiany modelu pszczelarstwa w Polsce bowiem sektor ten odgrywa istotną rolę w zachowaniu zrównowżenia i bioróżnorodności, stąd też kwestia samowystarczalności żywnościowej w produkcji miodu powinna być traktowana szeroko, ujmując w tym korzyści dla rolnictwa.

INNE OWADY ZAPYLAJĄCE

PIONOWA STRATYFIKACJA PSZCZÓŁ W MIEJSKIM KRAJOBRAZIE: WPŁYW CECH GATUNKOWYCH I STOPNIA URBANIZACJI

Weronika Banaszak-Cibicka, Łukasz Dylewski,
Aleksandra Łangowska

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

Obszary miejskie coraz częściej są postrzegane jako ważne siedliska dla ochrony różnorodności biologicznej i usług ekosystemowych. W związku z tym rośnie zainteresowanie owadami zapylającymi w miastach oraz możliwościami kształtowania zieleni miejskiej z korzyścią nie tylko dla ludzi, ale również dla tej ważnej grupy zwierząt. Większość dotychczasowych badań oceniających zgrupowania pszczół na terenach zurbanizowanych była prowadzona na poziomie gruntu, oraz nieliczne dotyczyły pszczół obserwowanych na zielonych dachach. Brakuje natomiast danych o rozmieszczeniu pszczół w gradiencie pionowym w mieście. Jednocześnie badania nad pionowym zróżnicowaniem pszczół w środowisku leśnym wykazały odmienne wykorzystanie zasobów roślinnych i wysokości lotów dla różnych gatunków. Nasze badania miały na celu wypełnienie luk w wiedzy na temat pionowej stratyfikacji pszczół na obszarach miejskich. Sprawdziliśmy jak cechy pszczół, takie jak wielkość, stopień uspołecznienia, miejsce gniazdowania czy lektyzm, decydują o obecności pszczół w przestrzeni pionowej, a także czy stopień urbanizacji, mierzony powierzchnią nieprzepuszczalną, wpływa na rozmieszczenie pszczół w gradiencie pionowym.

Badania przeprowadzono w okresie od marca do września na terenie Poznania, na 30 powierzchniach badawczych. Na każdej powierzchni badawczej umieszczono po 6 pułapek Moerickego na trzech wysokościach: dwie na poziomie gruntu, dwie na wysokości ok 2 - 3 m i dwie na wysokości powyżej 10 m. Owady były wyjmowane z pułapek co 7 - 10 dni.

Na poziomie gruntu stwierdziliśmy liczniejsze występowanie gatunków o małych rozmiarach ciała, gniazdujących w ziemi, a także pszczół kleptopasożytniczych. Natomiast na wyższych poziomach liczniejsze były pszczoły o większych rozmiarach, zaś gatunki gniazdujące w szczelinach były liczniej obserwowane na poziomie najwyższym. Badania pokazały również zależności pomiędzy pionowym rozmieszczeniem pszczół, a stopniem urbanizacji. Lepsze zrozumienie sposobu, w jaki pszczoły wykorzystują przestrzeń miejską, pozwoli na skuteczniejsze planowanie zieleni w miastach z myślą o tej grupie owadów zapylających.

Badania finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (MINIATURA 5 nr 2021/05/X/NZ8/01376)

CZYNNIKI WPLYWAJĄCE NA KRYTYCZNE MAKSIMA TERMICZNE U LARW I OSOBNIKÓW DOROSŁYCH MURARKI OGRODOWEJ *OSMIA BICORNIS* (HYMENOPTERA: MEGACHILIDAE)

Agnieszka Gudowska, Dawid Moroń

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

Ekstremalne zjawiska temperaturowe, takie jak fale upałów, stają się coraz częstsze, bardziej intensywne i dłuższe. Uważa się, że zjawiska te są jednym z czynników przyczyniających się do spadku liczebności zapylaczy. Krytyczna maksymalna temperatura (CT_{max}) jest kluczową cechą fizjologiczną pozwalającą zrozumieć ekologię organizmu i przewidzieć jego reakcje na zmiany klimatyczne. W niniejszym badaniu sprawdziliśmy, czy różne stadia rozwojowe pszczoły murarki ogrodowej *Osmia bicornis*, jednego z ważniejszych zapylaczy w Europie Środkowej, różnią się pod względem CT_{max} . Dodatkowo sprawdziliśmy, czy tempo wzrostu temperatury podczas testu ma wpływ na osiągnięte wartości CT_{max} u larw. Przetestowaliśmy również, czy ekspozycja larw na wysokie temperatury, takie jak podczas fal upałów, wpłynie na osiągnięcie wyższych wartości CT_{max} u osobników dorosłych. Odkryliśmy, że CT_{max} różni się między stadami rozwojowymi - dorosłe osobniki wykazują wyższe CT_{max} niż larwy. U larw CT_{max} znacząco wzrastało wraz ze wzrostem tempa nagrzewania, przy czym najszybsze tempo nagrzewania skutkowało najwyższym CT_{max} . Zarówno samice, jak i samce dorosłych pszczoł wykazały ujemną korelację między CT_{max} a masą ciała. Co ciekawe, dorosłe pszczoły wystawione na działanie fal upałów w trakcie stadium larwalnego nie wykazały istotnych zmian w CT_{max} . Wyniki sugerują, że pszczoły mogą mieć ograniczone możliwości zwiększania tolerancji na wysokie temperatury w odpowiedzi na wcześniejszą ekspozycję na ciepło.

SYMBIONTY PSZCZELICH WIKINGÓW - DYNAMIKA MIKROBIOMU SZWEDZKICH I GRENLANDZKICH TRZMIELI (*BOMBUS*)

Bartłomiej Molasy^{1,2}, Anna Michalik¹, Michał Robert Kolasa³

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

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

³ Zakład Ochrony Bioróżnorodności i Hodowli Koni, Instytut Zootechniki, Państwowy Instytut Badawczy, Kraków, Polska

Trzmiele (rodzaj *Bombus*) to jedno z kluczowych zapylaczy świadczących zarówno usługi ekosystemowe, jak i wykorzystywane w komercyjnym zapylaniu upraw. Obecnie do rodzaju tego zalicza się ponad 250 gatunków, występujących na obszarze obydwu półkul.

Niemniej jednak, wraz ze zmianami klimatycznymi, skutkującymi globalnym wzrostem temperatury, obserwuje się rok roczny spadek ich liczebności. Dotychczas mikrobiom bakteryjny trzmieli był opisywany jako niezwykle stabilny ewolucyjnie pod względem składu gatunkowego. Nowe dowody wskazują jednak na dynamiczny proces wymiany nawet ewolucyjnie starych systemów symbiotycznych owadów. Dodatkowo symbiotyczne bakterie mogą przyczyniać się do szybkiej, epigenetycznej adaptacji do zmieniających się warunków środowiskowych. Dlatego uzasadniona jest hipoteza mówiąca, że u trzmieli mogą zachodzić podobne mechanizmy. Natomiast zbadanie dynamiki symbioz u trzmieli reprezentujących różne gatunki i różne populacje jest kluczowe w kontekście ich ochrony. W swoim wystąpieniu omówię wyniki analiz przeprowadzonych na trzmielach pochodzących ze Szwecji (Gotlandia, Kalmar, Blekinge, Skane, Kronoberg) i Grenlandii (dolina Zackenberg). Analiza amplikonowa genów markerowych dla trzmieli (Podjednostka I Oksydazy Cytochromowej - COI) pozwoliła na przyporządkowanie owadów do gatunku, podczas, gdy kwantyfikacyjna analiza genu markerowego bakterii (fragment genu małej jednostki rybosomu 16S) pozwoliła na jakościową i ilościową ocenę ich mikrobiomu. Uwzględniony został także wpływ płci, gatunku, wybranych pasożytów oraz populacji na skład i wielkość mikrobiomu. Na koniec wskażę przyszłe kierunki badań uwzględniające metody o większej rozdzielczości. Analizy metagenomiczne pozwalające na rekonstrukcję funkcjonalnych genów, konkretnych szczepów bakteryjnych oraz technik mikroskopowych, które umożliwią precyzyjną lokalizację szczepów w obrębie przewodu pokarmowego trzmieli.

ZADRZECHNIE NA PÓŁNOCNYM FRONCIE: EKSPANSJA CIEPŁOLUBNYCH GATUNKÓW PSZCZÓŁ W POLSCE W DOBIE OCIEPLENIA KLIMATU W ŚWIEŁLE NAUKI OBYWATELSKIEJ

Aneta Sikora^{1,2}, Paweł Michoła², Andrzej Oleksa³

¹Karkonoski Park Narodowy z siedzibą w Jeleniej Górze, ul. Cieplicka 196, 58-570 Jelenia Góra

²Stowarzyszenie Natura i Człowiek, ul. Okrzei 28, 58-580 Szklarska Poręba

³Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, ul. Jana Karola Chodkiewicza 30,
85-064 Bydgoszcz

W Polsce występują dwa gatunki pszczoł z rodzaju zadrzechnia *Xylocopa*: z. fioletowa *X. violacea* i zadrzechnia czarnoroga *X. valga*. Są to masywne, czarno ubarwione owady o charakterystycznie fioletowo połyskujących skrzydłach, co ułatwia ich identyfikację w terenie. Ze względu na rzadkość występowania oba gatunki zostały wpisane na *Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce*. W ostatniej dekadzie zadrzechnie znacząco rozszerzyły swój zasięg w Europie, który wcześniej obejmował głównie południowe regiony kontynentu. Polska, znajdująca się na północnej granicy ich naturalnego zasięgu, stała się kluczowym obszarem do monitorowania ekspansji tych gatunków w kontekście postępującego ocieplenia klimatu. Projekt społecznego monitoringu pszczoł z rodzaju *Xylocopa*, prowadzony w latach 2016-2023, został zainicjowany przez Stowarzyszenie

Natura i Człowiek. Naukowcy i specjaliści zbierali i analizowali dane dostarczone przez wolontariuszy z całej Polski. Wolontariusze byli rekrutowani za pośrednictwem mediów społecznościowych, radia i telewizji. W wyniku tych działań uzyskano 812 zgłoszeń dokumentujących występowanie zadrzechni. Tak obszerne dane umożliwiły oszacowanie zasięgu występowania, dynamiki zmian populacyjnych, a także opracowanie modeli klimatycznych i analiz czynników wpływających na rozmieszczenie gatunków *Xylocopa* w Polsce. Poza zmiennymi klimatycznymi opisującymi warunki termiczne, kluczowym czynnikiem sprzyjającym zasiedleniu okazał się wskaźnik antropogenicznego przekształcenia ekosystemów (*human footprint index*), co wskazuje, że oba gatunki preferują obszary zlokalizowane w pobliżu ludzkich siedlisk, takich jak ogrody, sady, tereny miejskie czy parki.

MOTYLE - ZAPYLACZE W CIENIU PSZCZÓŁ W OCENIE RYZYKA PESTYCYDÓW

Dominika Twaróg¹, Grzegorz Sowa², Agnieszka Bednarska^{1,2}

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

²Institut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków

Globalny spadek liczebności owadów, w tym kluczowych zapylaczy, takich jak pszczoły i motyle, stanowi poważne zagrożenie nie tylko dla bioróżnorodności, lecz także dla bezpieczeństwa żywnościowego. Głównymi czynnikami zagrażającymi zapylaczom są intensyfikacja rolnictwa i związane z tym stosowanie pestycydów. Ocena wpływu tych substancji na owady zapylające skupia się głównie na pszczole miodnej (*Apis mellifera*), która pełni rolę gatunku referencyjnego w testach ekotoksykologicznych. Jednak ze względu na różnice we wrażliwości organizmów, również trzmiele i pszczoły samotne zostały niedawno rekomendowane jako gatunki modelowe w ekologicznej ocenie ryzyka. Pomimo ich istotnej roli w ekosystemie, motyle nadal pozostają pomijane w tych analizach. Tymczasem motyle, dzięki nieregularnym wzorcom lotu i długiej ssawce, wspierają ksenogamię oraz skutecznie zapylają rośliny o głębokich kielichach, co daje im przewagę nad pszczolami w przypadku niektórych z zapylanych gatunków roślin.

Celem niniejszej pracy było opracowanie testów ekotoksykologicznych dla dorosłych osobników rusałki pawik (*Aglais io*), poprzez określenie LD₅₀ (mediana dawki śmiertelnej) po jednokrotnym narażeniu topikalnym oraz narażeniu przez pokarm na insektycydy dimetoat (DIM) i flupyradifuron (FLU). Wartości LD₅₀ wyznaczone po 48 godz. wyniosły odpowiednio dla DIM i FLU: 0.020 i 1.18 µg/mg masy ciała po narażeniu topikalnym oraz 0.0024 i 0.094 µg/mg masy ciała po narażeniu przez pokarm. FLU okazał się być mniej toksyczny od DIM w obu drogach narażenia, a oba insektycydy wykazały wyższą toksyczność po narażeniu drogą pokarmową. Wstępne wyniki sugerują, że obie substancje aktywne są mniej toksyczne dla rusałki pawik niż dla pszczół.

Badania wykonane w ramach unijnego projektu PollinERA (HORIZON-RIA No. 101135005)

WPLYW KRAJOBRAZU NA PARAMETRY DOSTOSOWANIA PSZCZOŁY *OSMIA BICORNIS*

Aleksandra Cwajna, Agnieszka Gudowska, Dawid Moron

Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk

Problemem na skalę światową jest obecnie spadek liczebności populacji zapylaczy, dlatego też tak ważne jest podejmowanie konkretnych działań mających na celu wsparcie zapylaczy oraz prowadzenie badań, dzięki którym poznamy wpływ najbliższego otoczenia, czyli krajobrazu, na ich populację.

Celem naszych badań było znalezienie odpowiedzi na pytanie, jak zmieniają się parametry dostosowania mierzone masą ciała tłuszczowego, wielkością oraz asymetrią fluktuacyjną skrzydeł murarki ogrodowej *Osmia bicornis* w krajobrazie o różnym stopniu użytkowania rolniczego.

W naszych badaniach wykorzystaliśmy dane GIS, dzięki którym uzyskaliśmy informacje o pokryciu terenu wokół miejsc, w których umieszczane były trzcinowe gniazda dla *O. bicornis*. Następnie określaliśmy parametry geometrii skrzydeł oraz masę ciała tłuszczowego samic, które były potomstwem *O. bicornis* gnieźdzących się w trzcinowych gniazdach.

Wielkość skrzydeł samic *O. bicornis* wzrastała liniowo zarówno ze wzrostem pokrycia terenu wokół trzcinowych gniazd przez lasy, łąki jak i przez obszary rolne. Z kolei, asymetria fluktuacyjna wzrastała nieliniowo z pokryciem terenu przez lasy, ze wzrostem do pokrycia około 30 %. Wzrost pokrycia terenu przez obszary rolne korelował dodatnio ze wzrostem asymetrii skrzydeł od pokrycia około 25 %. Zawartość tłuszczu w ciele samic wzrastała nieliniowo wraz ze wzrostem pokrycia terenu przez las (do 15 % pokrycia) i łąki (do 30 % pokrycia). Pokrycie terenu wokół gniazd przez obszary rolne korelowało dodatnio z masą ciała tłuszczowego samic, ale od poziomu 30 % pokrycia.

Poznanie cech krajobrazu mogących wpływać dodatnio na populację owadów zapylających staje się kluczowe w obliczu zmian użytkowania terenu, zwłaszcza jego intensyfikacji, w związku z ciągłym wzrostem zapotrzebowania na żywność. Okazuje się, że nawet stosunkowo niewielki udział w krajobrazie rolniczym lasów i łąk powoduje wzrost zawartości ciała tłuszczowego u samic *O. bicornis*. Z kolei wzrost masy ciała tłuszczowego od pewnego poziomu pokrycia terenu przez obszary rolne może wskazywać na rolę upraw w gromadzeniu substancji zapasowych przez *O. bicornis*. Jednocześnie warto zauważyć, że asymetria skrzydeł samic zwiększała się wraz z udziałem obszarów rolnych wokół trzcinowych gniazd.

WPLYW TEMPERATURY ZIMOWANIA W OKRESIE POSTDIAPAUZY NA PRZEŻYWALNOŚĆ OWADÓW DOROSŁYCH PSZCZOŁY MURARKI OGRODOWEJ *OSMIA BICORNIS* L.

Karol Giejdasz, Monika Fliszkiewicz

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

Murarka ogrodowa *Osmia bicornis* L. syn. *rufa* (Apoidea, Megachilidae) jest gatunkiem monowoltynnym, który w swoim rozwoju przechodzi obligatoryjną diapauzę imaginalną. Zimowanie tych owadów regulowane jest hormonalnie, a jego ostatnią fazą jest postdiapauza, która przypada na przełom zimy i lata.

Celem badań była ocena wpływu temperatury zimowania pszczoł w oprzędach w okresie postdiapauzy na długość życia dorosłych samców i samic po zakończeniu zimowania.

Zasiedlone gniazda murarki ogrodowej przeniesiono do laboratorium 03.01.2024 i pozostawiono w chłodni w temperaturze 4°C. Miesiąc później utworzono trzy grupy doświadczalne umieszczając gniazda w temperaturach 4°C, 6°C i 8°C. W dniu 15.04.2024 gniazda otwarto, wyjęto z nich pszczoły w oprzędach i umieszczono na płytkach Petriego w laboratorium, w temperaturze 22-23°C. Pszczoły po opuszczeniu oprzędów przenoszono do klatek i karmiono roztworem sacharozy (1:1), który wymieniano co drugi dzień. Przeżywalność oceniono w laboratorium w testach klatkowych. Kontrolę i zliczanie martwych osobników prowadzono codziennie.

Podwyższona temperatura nie skutkowała wzrostem śmiertelności owadów podczas aktywacji, ani nie obniżyła jej efektywności, natomiast spowodowała skrócenie czasu życia dorosłych osobników. Połowa samców przetrzymywanych w temperaturze 4°C przeżywała co najmniej 24 dni, w 6°C 20 dni, a w 8°C 14 dni, natomiast samice przeżywały odpowiednio 34, 29 i 24 dni.

Konsekwencjami tej zależności mogą być spadek potencjału zapalającego pszczoł lub ograniczenie zdolności reprodukcyjnych samic. Podobne skutki może powodować wzrost temperatury w lutym ponad przeciętną, dla pszczoł zimujących w naturalnych warunkach.

ROZWÓJ LARWALNY NOŻYCÓWKI POSPOLITEJ (*CHELOSTOMA FLORISOMNE* L.) ORAZ SUKCES WYBUDZANIA SIĘ Z HIBERNACJI W ZALEŻNOŚCI OD TEMPERATURY

Hajnalka Szentgyörgyi, Aleksandra Kowalska, Maja Okruta

Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska

Celem naszej pracy było opisanie rozwoju larwalnego nożycówki pospolitej (*Chelostoma florissomne* L.) w warunkach naturalnych oraz porównanie tempa wybudzenia się osobników dorosłych w naturalnie zmiennej oraz stałej temperaturze otoczenia.

Do badań wykorzystano gniazda pochodzące z hodowli na terenie III Kampusu Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie w latach 2023-2024. W 2023 roku wybrano świeżo założone gniazda z hodowli. Każde gniazdo zostało rozcięte, by umożliwić codzienne obserwacje. Gniazda były następnie codziennie sprawdzane i najważniejsze etapy rozwoju notowane dokładnie do dnia. W 2024 roku w marcu wybrano 2x15 gniazd hibernowanych wcześniej w temperaturze 4°C. Każde z nich rozcięto na pół i opisano. Następnie 15 gniazd umieszczono w hodowli, natomiast 15 gniazd zostawiono w laboratorium w stałej temperaturze 23°C. Prowadzono regularne obserwacje wszystkich gniazd i notowano oraz ważono osobniki wybudzające się.

Młode larwy w gniazdach trzcinowych trzymany w warunkach naturalnych wykluwały się z jaja około 3 dnia od jego złożenia. Okres larwalny i aktywne pobieranie pokarmu trwało średnio 18 dni natomiast okres budowy kokonu około 3 dni.

Dorosłe osobniki zarówno w gniazdach na zewnątrz, jak i w laboratorium wybudzały się w podobnym czasie. W terenie między 11-22 maja, natomiast w laboratorium między 13-24 maja. Sukces wybudzania się był istotnie wyższy w laboratorium i kończył się sukcesem dla 77%, natomiast w warunkach naturalnych tylko dla 8% osobników. Proporcja płci osobników w obu grupach była podobna i wynosiła ok. 33% samców do 67% samic. Niski sukces w warunkach naturalnych jest zaskakujący i wymaga dalszych wyjaśnień. Wysoki sukces wybudzenia w stałej temperaturze 23°C daje podstaw do prowadzenia dalszych badań nad wykorzystaniem nożycówki do eksperymentów prowadzonych w warunkach laboratoryjnych.

Badania finansowane w ramach działalności naukowej Instytutu Botaniki, Uniwersytet Jagielloński (N18/DBS/000002).

ZDOLNOŚĆ UCZENIA SIĘ ROBOTNIC TRZMIELA ZIEMNEGO (*BOMBUS TERRESTRIS* L.) NARAŻONYCH NA TEBUKONAZOL

Katarzyna Zajfert, Agnieszka Murawska, Patrycja Kleszczyńska,
Natalia Białecka, Krzysztof Latarowski, Paweł Migdał

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

Tebukonazol, fungicyd szeroko używany w rolnictwie, może wpływać na zdolności poznawcze trzmieli, jednak badań nad jego oddziaływaniem wciąż jest niewiele.

Celem pracy było zbadanie wpływu tebukonazolu na zdolność uczenia się robotnic trzmiela ziemnego (*Bombus terrestris* L.) w warunkach laboratoryjnych. Robotnice eksponowano na tebukonazol w dwóch stężeniach: 1/100 i 1/10000 maksymalnej dawki zalecanej na rzepaku ozimym, symulując wysoką i niską ekspozycję. Testy uczenia się przeprowadzono metodą FMPER. Polegały one na przeprowadzeniu treningu (5 prób) oraz testów (bezpośrednio po treningu, 10 i 30 minut później) oceniając zdolność do zapamiętania koloru wiążącego się z nagrodą (syropem cukrowym). Wyniki analizowano za pomocą testów statystycznych Kruskala-Wallisa oraz post hoc Dunna. Ekspozowanie trzmieli na wysokie stężenie tebukonazolu obniżyło odsetek ukończonych prób wody oraz treningów w porównaniu z grupą kontrolną i grupą narażoną na niskie stężenie fungicydu. Grupa eksponowana na niskie stężenie (1/10000) osiągnęła wyniki zbliżone do grupy kontrolnej. Analiza statystyczna wykazała istotne różnice między grupami, szczególnie dla wysokiego stężenia fungicydu. Badanie potwierdza, że tebukonazol w wysokim stężeniu negatywnie wpływa na zdolności poznawcze trzmieli, co podkreśla potrzebę dalszych badań i restrykcji w stosowaniu fungicydów w rolnictwie.

WSTĘPNE BADANIA APIFAUNY W WELSKIM PARKU KRAJOBRAZOWYM

Beata Bąk¹, Agnieszka Kosewska², Weronika Banaszak-Cibicka³,
Tomasz Jungnikel¹, Aleksandra Słowikowska⁴, Ewa Malinowska⁴,
Mateusz Gołaś⁴, Weronika Stachelek⁵, Marcin Modrzewski⁶

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

²Katedra Entomologii, Fitopatologii i Diagnostyki Molekularnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
w Olsztynie, ul. Prawocheńskiego 17, 10-722 Olsztyn

³Katedra Zoologii., Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71C, 60-625 Poznań

⁴Naukowe Koło Pszczelarskie „Dzikie pszczoły”, Katedra Drobiarstwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet
Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Słoneczna 48, 10-710 Olsztyn

⁵Koło Naukowe Entomologów „Pasikonik”, Katedra Entomologii, Fitopatologii i Diagnostyki
Molekularnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Słoneczna 48, 10-710 Olsztyn

⁶Welski Park Krajobrazowy, Jeleń 84, 13-230 Lidzbark

W 2024 r. w maju, czerwcu i sierpniu w Welskim Parku Krajobrazowym po raz pierwszy przeprowadzono badania monitoringowe apifauny. Do badań wyznaczono 8 powierzchni obejmujących pola uprawne, nieużytki, murawy kserotermiczne oraz częściowo zrekultywowaną zwirownie. Każdy teren monitorowano przez 15 minut dwukrotnie w każdym miesiącu obserwacji. Pszczoły odławiano siatką entomologiczną, a następnie identyfikowano do gatunku.

W trakcie badań stwierdzono obecność 61 gatunków pszczół, z czego najliczniej były reprezentowane rodziny *Andrenidae* (18 gat.) oraz *Halictidae* (17 gat.). Najmniej licznie reprezentowane były rodziny *Colletidae* (3 gat.) *Megachilidae* (6 gat.) oraz *Melittidae* (4 gat.). Rodzina *Apidae* reprezentowana była przez 13 gat. z czego większość gatunków (8) przynależało do rodzaju *Bombus*.

Pszczoła miodna (*Apis mellifera* L.) była najliczniej odławianym gatunkiem. Jedyną powierzchnią na której ani razu nie zarejestrowano *Apis mellifera* L. była murawa kserotermiczna, będąca częścią użytku ekologicznego Koszelewki. Teren ten jest dobrze nasłoneczniony, o skąpej roślinności, bogaty w szczotlicę siwą, otoczony lasem, pozbawiony sąsiedztwa człowieka. Naliczono tam 19 gatunków pszczół, z czego większość podczas obserwacji majowych i lipcowych. Pozostałe najliczniej reprezentowane gatunki w Welskim Parku Krajobrazowym to: *Bombus lapidarius* (zaobserwowano 60 osobników), *Bombus pascuorum* (39 osobników), *Bombus terrestris* (33 osobniki), *Dasypoda hirtipes* (26 osobników), *Panurgus calcaratus* (21 osobników).

Uzyskane wyniki wstępnych obserwacji wskazują, że Welski Park Krajobrazowy z powodzeniem spełnia funkcję ochronną zapewniając miejsce bytowania różnym gatunkom pszczół. Badania będą kontynuowane.



**Dofinansowano ze środków Ministra Nauki w ramach
Programu "Regionalna inicjatywa doskonałości"**

WSTĘPNE BADANIA APIFAUNY REZERWAT BIOSFERY DRÖMLING

Agnieszka Kosewska¹, Weronika Banaszak-Cibicka²,
Beata Bąk³, Ewa Malinowska⁴, Aleksandra Słowikowska⁴,
Marcin Modrzewski⁵, Olga Kosewska⁶, Paulina Skorynko⁴,
Agata Okońska⁴, Agnieszka Drapiewska⁷

¹Katedra Entomologii, Fitopatologii i Diagnostyki Molekularnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Prawocheńskiego 17, 10-720 Olsztyn

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

³Katedra Drobiarstwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Słoneczna 48, 10-710 Olsztyn

⁴Naukowe Koło Pszczelarskie „Dzikie pszczoły”, Katedra Drobiarstwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet warmińsko-mazurski w Olsztynie, ul. Słoneczna 48, 10-710 Olsztyn

⁵Welski Park Krajobrazowy, Jeleń 84, 13-230 Lidzbark

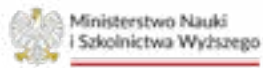
⁶Naukowe Koło Entomologów „Pasikonik”, Katedra Entomologii, Fitopatologii i Diagnostyki Molekularnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Prawocheńskiego 17, 10-720 Olsztyn

⁷Zespół 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 dwóch ostatnich stuleci stworzono rozległą sieć wodną. Jednym z ważnych elementów wymagających poznania i ochrony są bezkręgowce, a wśród nich owady zapylające. W maju 2024 roku po raz pierwszy przeprowadzono w rezerwacie badania monitoringowe apifauny. Monitoring prowadzono na 14 wyznaczonych powierzchniach, którymi były użytki zielone. Podzielono je na dwie kategorie: łąki żyzne ekstensywnie i intensywnie użytkowane (ŁŻ) i murawy ciepłolubne (MC). Każda wyznaczona powierzchnia monitorowana była jednorazowo przez 10 osób w ciągu 15 minut. Pszczoły odławiano za pomocą siatki entomologicznej, 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. Odnotowano tu 124 osobniki należące do 14 gatunków. Reprezentowały je trzy rodzaje: *Halictus* (6 gatunków, 65 osobników), *Lasioglossum* (6 gat., 56 os.) i kleptopasożytnicze *Sphecodes* (2 gat., 3 os.). Kolejne rodziny były mniej licznie reprezentowane: Andrenidae (4 gat., 15 os.), Megachilidae (3 gat., 4 os.), Melittidae (1 gat., 2 os.). Rodzina Apidae reprezentowana była przez 5 gatunków i 23 osobniki, z czego ponad połowę, (14 osobników), stanowiła pszczoła miodna (*Apis mellifera* L.). Pozostałe obserwowane 9 osobników przynależało do 4 gatunków rodzaju *Bombus*. Najchętniej odwiedzane przez dzikie pszczoły były ciepłolubne murawy (MC), na których odnotowano 107 osobników należących do 18 gatunków. Na wilgotnych, ekstensywnie i intensywnie użytkowanych łąkach obserwowano tylko 59 osobników, jednakże zanotowano tam wyższe bogactwo gatunkowe - 20 gatunków pszczoł.

Uzyskane wyniki wstępnych obserwacji wskazują, że badany Rezerwat Biosfery spełnia funkcję ochronną również dla apifauny, zapewniając miejsca bytowania różnym gatunkom pszczoł. Badania będą kontynuowane.



Dofinansowano ze środków Ministra Nauki w ramach Programu "Regionalna inicjatywa doskonałości"

POŻYTKI PSZCZELE I ZAPYLANIE ROŚLIN

PRODUKCJA NEKTARU W KWIATACH GORCZYCY BIAŁEJ (*SINAPIS ALBA* L.) W ZRÓŻNICOWANYCH WARUNKACH SIEDLISKOWYCH

Monika Strzałkowska-Abramek¹, Sławomir Michałek¹,
Urszula Bronowicka-Mielniczuk², Ewelina Chrzanowska¹,
Bożena Denisow¹

Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Katedra Zastosowań Matematyki i Informatyki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

bozena.denisow@up.lublin.pl

Globalne zmiany klimatu wpływają destrukcyjnie na produkcję roślinną, która w sposób szczególny zależy od warunków pogodowych. Anomalie pogodowe determinują też cechy roślin istotne z punktu widzenia interakcji roślin z owadami (przesunięcie terminów kwitnienia, obfitości kwitnienia, ilość dostarczanego pożytku).

Doświadczenie polowe prowadzono w latach 2023-2024 w miejscowości Zakrzew, woj. lubelskie. Celem obserwacji było określenie wpływu różnych czynników siedliskowych (wilgotność gleby, temperatura powietrza, wilgotność powietrza) na ilość produkowanego nektaru oraz masę dostarczanych cukrów w kwiatach gorczycy białej. Gatunek ten należy do rodziny Brassicaceae znajduje zastosowanie w przemyśle spożywczym do produkcji musztardy, majonezu i sosów sałatkowych, jest wypełniaczem białkowym w przetwórstwie mięsnym. Gorczyca biała uprawiana jest jako roślina poplonowa, ceniona jako roślina pożytkowa, dostarczająca nektaru i pyłku.

W doświadczeniu uwzględniono trzy odmiany Borowska, Maryna i Palma. Rośliny uprawiano na glebie wytworzonej z lessów, a od piątego tygodnia od siewu wilgotność gleby zróżnicowano (poletka kontrolne, poletka nawadniane - opad deszczu +30 mm wody ($3 \times 10 \text{ l/m}^2$); (iii) - poletka z okresową suszą - brak nawadniania; eliminacja wody opadowej (tunel foliowy stosowany w okresie opadów).

Wykazano istotny wpływ wilgotności gleby oraz wilgotności względnej powietrza (1-2 doby przed pobraniem nektaru) na masę nektaru, koncentrację cukrów w nektarze oraz masę wydzielanych cukrów. Masa nektaru w kwiatach roślin uprawianych w warunkach suszy była ok. 62% niższa w stosunku do roślin nawadnianych, a spadek produkowanych w kwiatach cukrów wynosił ok. 40%. Cechy nektaru zależały od stanu fizjologicznego roślin. Masa produkowanego nektaru oraz zawartych w nim cukrów korelowały umiarkowanie dodatnio z zawartością chlorofilu (a+b) - odpowiednio $r = 0,579$ i $r = 0,5624$. Intensywność fotosyntezy spadała znacznie u roślin uprawianych w warunkach suszy (średnio = $7,01 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) w stosunku do warunków kontrolnych (średnio = $11,75 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$).

CZY AKTUALNIE UPRAWIANE ODMIANY RZEPAKU OZIMEGO NEKTARUJĄ?

Zbigniew Kołtowski

Instytut Ogrodnictwa - PIB, Zakład Pszczelnictwa, 24-100 Puławy, ul. Sosnowa 1

W przypadku słabych zbiorów miodu rzepakowego pszczelarze najczęściej upatrują przyczyn w słabym nektarowaniu aktualnie uprawianych odmian rzepaku mówiąc, że dawne odmiany dużo lepiej nektarowały. Stąd wynika pilna potrzeba udzielenia rzetelnej informacji w oparciu o szczegółowe badania na temat intensywności nektarowania aktualnie uprawianych odmian.

Badania przeprowadzono w roku 2024 w kolekcji rzepaku ozimego prowadzonej w MODR w Poświętnem. Materiał do badań stanowiło 46 odmian i 10 rodów hodowlanych niemających jeszcze statusu odmiany, ale będących w badaniach porównawczych COBORU. Obserwacje dotyczyły obsady roślin, stanu przezimowania, początku i końca kwitnienia. Wykonano również pomiary ilości nektaru z 10 kwiatów metodą pipetową, koncentracji cukrów w nektarze oraz liczby kwiatów na roślinie i jednostce powierzchni. Nektar pobierano sześciokrotnie w okresie od 30. kwietnia do 8. maja. Pobieranie nektaru z 56 odmian trwało przez cały dzień od 8 do 19. Z tego powodu kolejność analizowanych odmian zmieniano każdego dnia prowadzenia pomiarów. Po zważeniu ilości nektaru i oznaczeniu w nim koncentracji cukrów wyliczono masę cukrów z 10 kwiatów. Znając liczbę kwiatów na 1 m² oraz masę cukrów z 10 kwiatów obliczono ilość cukrów wydzielanych przez kwiaty każdej odmiany.

Stwierdzono, że 9 odmian kwitło najkrócej (22-24 dni), zaś 10 odmian najdłużej (32-34 dni). Średnia długość kwitnienia wszystkich odmian wyniosła 28 dni. Analiza ilości pobranego nektaru z 10 kwiatów wykazała, że wszystkie odmiany nektarowały i nie było odmian o kwiatach bez nektaru. W wyniku analiz laboratoryjnych w 10 kwiatach średnio dla wszystkich odmian stwierdzono 32,64 mg nektaru, o średniej koncentracji cukrów 27,49%, a wyliczona masa cukrów z 10 kwiatów średnio dla wszystkich odmian wynosiła 8,62 mg. Rozpatrując poszczególne odmiany najniższy wynik uzyskano dla odmiany LG Scorpion - 5,85 mg cukrów z 10 kwiatów, natomiast najwyższy dla odmiany Debussy - 12,48 mg. Pod względem liczby kwiatów na roślinie najsłabsza okazała się odmiana Ilona - 307 sztuk, podczas gdy na odmianie Armada stwierdzono ich aż 927. Średnio na jednej roślinie badane odmiany wykształcały po 620 kwiatów. Przy obsadzie roślin w fazie dojrzałości wynoszącej średnio 21 sztuk na 1 m² otrzymano średnio 12 849 kwiatów/m². Najniższe wydajności cukrowe rzędu około 50 kg/ha wyliczono dla odmiany SY Ilona i LG Scorpion, natomiast najwyższe, ponad 150 kg/ha dla odmian Temptation, Typos, Debussy, Azzurite, Aviron i Dominator.

NEKTAROWANIE I OBLÓT KWIATÓW PRZEZ OWADY CZĄBRU GÓRSKIEGO (*SATUREJA MONTANA* L.)

Zbigniew Kołtowski

Instytut Ogrodnictwa - PIB, Zakład Pszczelnictwa, 24-100 Puławy, ul. Sosnowa 1

Cząbr górski (*Satureja montana* L.) jest byliną z rodziny jasnotowatych. Pochodzi z rejonu basenu Morza Śródziemnego. Ma takie same wymagania i właściwości jak cząbr ogrodowy, lecz jego zapach jest bardziej intensywny ze względu na większą ilość olejków eterycznych. Krzewinki rosną w zwartych kępach i są silnie rozgałęzione. Liście ma krótkie, skórzaste, szorstko owłosione z wyraźnie widocznymi punkcikami gruczołów. Wg danych literaturowych masowe kwitnienie obserwuje się na początku sierpnia. Rośliny wykształcają drobne białe lub jasnoróżowe kwiaty, charakterystyczne dla rodziny jasnotowatych.

W kolekcji roślin miododajnych Zakładu Pszczelnictwa w Puławach w roku 2023 i 2024 badano nektarowanie i oblot kwiatów przez owady cząbru górskiego. Badania prowadzono według aktualnie stosowanych metod, jakie mają zastosowanie w botanice pszczelarskiej przy ocenie wartości pożytkowej roślin dla pszczoł. Przeprowadzono szczegółowe obserwacje terminu kwitnienia, procesu rozkwitania kwiatów, ich oblotu przez owady zapylające oraz wykonano pomiary obfitości nektarowania kwiatów.

Początek kwitnienia cząbru górskiego w Puławach w kolejnych latach prowadzenia obserwacji przypadał średnio na pierwsze dni lipca, a konkretnie w roku 2021 - 14 lipca, 2022 - 7 lipca, 2023 - 3 lipca, a 2024 - 21 czerwca. Rośliny kwitły bardzo długo, masowo prawie do połowy sierpnia. Całkowita masa nektaru wydzielanego przez 10 kwiatów wynosiła 2,88 mg, a koncentracja cukrów w nektarze 45,22%. Masę cukrów z 10 kwiatów wyliczono na 1,32 mg. Cząbr górski na poletku doświadczalnym w kolekcji tworzył zwarty łąn o szerokości 1 m i długości 3 m. Oblot kwiatów przez owady był bardzo dobry. W okresie pełni kwitnienia w godzinach od 8 do 15 notowano średnio po 9 pszczoł miodnych na 1 m². Na kwiatach obserwowano również pszczoły samotnice i trzmiele w liczbie średnio odpowiednio 1 i 2 na 1 m². Zdarzało się, szczególnie w roku 2024, że na kwiatach było 3-4 razy więcej trzmieli niż pszczoł miodnych, ale wówczas oblot przez pszczoły miodne był bardzo słaby.

WARTOŚĆ PSZCZELARSKA GRYKI W UPRAWIE WSPÓLRZĘDNEJ Z OXYTREE (*PAULOWNIA ELONGATA* X *P. FORTUNEI*) BADANIA CZTEROLETNI

Paweł Chorbiński¹, Marek Liszewski²

¹Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych

²Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Uprawa współrzędna na jednym polu obejmuje dwa lub więcej gatunków roślin w tym samym czasie. Pozwala ona ograniczyć ilość szkodników czy chorób roślin i uzyskanie dobrego plonu oraz ochronę gleby przed erozją, wysuszeniem czy zachwaszczeniem.

Celem badań było ustalenie wpływu uprawy współrzędnej gryki wraz z Oxytree na wartość pszczelarską gryki w postaci ilość produkowanego nektaru, koncentracji oraz masę cukrów w przeliczeniu na 10 kwiatów gryki oraz na jednostkę powierzchni (ha).

W 2019 r. zostało założone ściśle doświadczenie polowe metodą losowanych bloków z gryką i paulownią (Oxytree) (P). W doświadczeniu uwzględniono obiekt kontrolny (K) - poletka gryki uprawianej bez paulowni. Sadzonki Oxytree zostały posadzone 30.05.2019 r. Wiosną 2020 r. zostało wykonane cięcie techniczne i wyprowadzono główny pęd (w przyszłości pień). Drzewa posadzono w rzędach po 5 szt. na poletku. Rozstawa rzędów pomiędzy drzewami wyniosła 5 m, a odstępy w rzędzie 4 m. Grykę wysiano w międzyrzędzia paulowni 11.05.2021, 04.05.2022, 20.04.2023 oraz 19.04.2024, w obsadzie 250 orzeszków na m². Poletko gryki wyniosło 30 m². Łącznie użyto pięć poletek doświadczalnych (P) i pięć kontrolnych (K) w każdym roku doświadczenia. Przez wszystkie lata trwania doświadczenia nie stosowano nawożenia NPK oraz żadnych środków ochrony roślin.

Nektarowanie gryki oznaczono metodą pipetową wg Jabłońskiego* w ośmiu terminach w roku 2021, (od 28.06. do 14.07.), jedenastu w roku 2022 (od 13.06 do 14.07.), dziesięciu w 2023 (od 07.06 do 28.06.) i dziewięciu terminach w 2024 roku (od. 06.06 do 26.06.).

Próbki kwiatów (pochodzące z co najmniej 10 zaizolowanych roślin) zbierano ze środka łanu każdego poletka. Zebrany w laboratorium nektar ważono, a następnie oznaczano w nim koncentracje cukrów w refraktometrze Abbe'go i obliczano masę cukru wg wzoru: masa cukru = (masa nektaru x % cukrów)/100. Uzyskany wynik przeliczono następnie dla 10 kwiatów gryki. W każdym terminie liczone także liczbę rozwiniętych kwiatów na roślinach oraz liczbę odwiedzających poletko owadów.

Wyniki uzyskane wskazują, że uprawa współrzędna gryki wraz z Oxytree, nie wpłynęła w sposób istotny na wartość pszczelarską gryki, a także na zróżnicowanie liczby oraz masy orzeszków oraz wysokość jej plonu. Spośród czterech ocenianych sezonów wegetacyjnych, najwyższe wartości dla ocenianych parametrów nektarowania i plonu uzyskano w 2023 roku i zależały one głównie od warunków pogodowych w okresie wegetacji gryki.

*Jabłoński B. (2002) Notes on the method to investigate the nectar secretion rate in flowers. J. Apicult. Sci. 46(2), 117–125

PREFERENCJE POKARMOWE PSZCZOŁY MIODNEJ NA PODSTAWIE ANALIZY OBNÓŻY PYŁKOWYCH - BADANIA WSTĘPNE

Aneta Sulborska-Różycka, Ernest Stawiarz, Dominika Wojdat

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

Obnóża pyłkowe uznawane są za „idealnie pełnowartościowy pokarm” i należą do niezastąpionych składników diety pszczoł. Ilość i jakość tego pokarmu decyduje o możliwości rozwoju rodziny pszczelej oraz ma wpływ na jej kondycję.

Badania prowadzono w sezonie pasiecznym 2023. Obnóża pobierano od V do IX z pasieki stacjonarnej w Hucisku (woj. świętokrzyskie) z zastosowaniem dennicowego poławiacza pyłku. Do badań wykorzystywano losowo wybraną część zbiorczej próbki obnóży, pozyskanych w pierwszej i drugiej połowie każdego miesiąca. Obnóża segregowano ze względu na kolor, określono procentowy udział poszczególnych kolorów w próbie, ważono ich masę ($n=10$) oraz przygotowano preparaty do analizy mikroskopowej. Obserwacje prowadzono z wykorzystaniem mikroskopu świetlnego Nikon Eclipse E600, licząc w każdym preparacie co najmniej 300 ziaren pyłku. W obnóżach określono również zawartość białka przy zastosowaniu metody Kjeldahla.

Segregacja kolorystyczna obnóży pozwoliła wyróżnić 25 barw. Najczęściej spotykane były obnóża w kolorze musztardowym (ok. 30%) i żółtym (ok. 20%). Masa obnóży zawierała się w przedziale 3,2-12,5 mg. Najcięższe obnóża formowane były w maju, a najlżejsze we wrześniu. Średnia zawartość białka wynosiła 21,1%, przy czym najmniejszą zawartością tego składnika cechowały się obnóża z września a największą z lipca. Ziarna pyłku stwierdzone w obnóżach pochodziły od 28 taksonów roślin nektarodajnych i 11 taksonów roślin nienektarodajnych. Wśród zidentyfikowanych taksonów prawie 70% stanowiły rośliny zielne, pozostałe to drzewa i krzewy. Zidentyfikowane w obnóżach ziarna pyłku należały do 25 rodzin botanicznych, z których najliczniej reprezentowana była rodzina Asteraceae i Rosaceae. W badanym materiale największą frekwencję wykazały ziarna pyłku przedstawicieli Brassicaceae (24,6%) oraz *Solidago* typ (23,2%). Spektrum pyłkowe ujawniło, że zbieraczki pszczoły miodnej formowały obnóża, nie tylko z pyłku roślin owadopylnych, ale również wiatropylnych. Niemal 80% badanych obnóży uznano jako jednogatunkowe (udział pyłku taksonu dominującego wynosił 90-100%).

HONEY ORIGIN AND AUTHENTICITY. A MULTIDISCIPLINARY PERSPECTIVE

Dražen Lušić

International Honey Commission (IHC)

Honey platform EU

Faculty of Medicine, University of Rijeka, Croatia

Faculty of Health Studies, University of Rijeka, Croatia

Teaching Institute of Public Health of Primorje-gorski Kotar, Rijeka, Croatia

This work explores honey's origins, the process of verifying its authenticity, and the methods used to ensure the quality of this ancient substance. It offers a broad perspective on its production, challenges, and consumer implications. Honey has been revered across cultures and civilizations for millennia. It is not only a sweet, viscous, and delicious natural product but also holds significant value in medicine, nutrition, culture, and symbolism. Nonetheless, concerns over food fraud and adulteration threaten its genuineness. Fully understanding honey's authenticity requires an interdisciplinary approach involving multiple fields, including entomology, chemistry, food science, economics, and ethics.

The Origins of Honey

Honey production begins when bees collect nectar from flowers and honeydew. Its botanical origin significantly influences color, taste, and texture. For example, acacia honey is watery, green-transparent, and very sweet, while chestnut honey is reddish-brown and very bitter. Local flora and seasonal variations shape honey's unique characteristics, making it not just a food product but also a reflection of the local ecosystem.

The Adulteration Issue

Honey adulteration is a major global issue, involving the addition of non-honey substances such as sugar syrups. Fraudulent honey mimics the appearance of pure honey but lacks its unique chemical properties. This deception misleads consumers, causes economic losses, and raises public health concerns. The rising global demand for honey outpaces supply, incentivizing producers to cut corners. The European Commission reports that Europe produces over 250,000 tons of honey annually, but at least 200,000 additional tons are needed to meet demand. Weak enforcement and inconsistent testing methods further complicate the fight against fraud. Additionally, consumers bear some responsibility due to their lack of knowledge about honey's properties and their frequent tendency to opt for cheaper, lower-quality products.

Detecting Authenticity

Scientific techniques help distinguish pure honey from adulterated products. Some of these methods include:

- Melissopalynological Analysis: This analytical tool identifies honey's botanical and geographical origins by analyzing its pollen and honeydew constituents, which are absent in synthetic syrups.

-Isotope Ratio Analysis: Examines stable isotope ratios of carbon and nitrogen to detect added sugars from sources like high-fructose corn syrup (HFCS).

-Nuclear Magnetic Resonance (NMR) Spectroscopy & Liquid Chromatography: Provide molecular insights into honey's composition, revealing potential adulteration.

-Rapid Testing Kits: Offer quick, preliminary assessments of honey for consumers, though they may lack the precision of laboratory techniques.

-Honey sensory analysis: A non-instrumental yet rather effective method for evaluating honey quality and authenticity. It is a cheap and fast technique that, if performed correctly, can be useful in many circumstances. Sensory analysis involves evaluating honey's color, aroma, texture, and taste, which vary based on floral source and regional conditions, helping detect adulteration. Trained experts use standardized tasting techniques to identify off-flavors, fermentation, or artificial additives. Additionally, sensory profiling enhances market value by distinguishing premium honey varieties, predominantly monofloral honeys.

Certification & Traceability

To combat fraud, various certification programs and traceability systems ensure honey quality.

-Traceability Systems: Technologies such as blockchain and QR codes enable consumers to verify honey's source.

-ISO 24607 (in development) & Fair Trade: These standards aim to establish ethical and purity benchmarks for honey production.

-Government Regulations: Policies such as the European Honey Directive and FDA standards establish clear labeling and testing requirements. A notable recent development is the EU Honey Platform Expert Group, launched to provide the European Commission with advice, expertise, data, and information regarding honey quality, authenticity, and traceability.

Economic and Environmental Impact

Honey fraud significantly undermines genuine producers, forcing them to compete with cheaper, adulterated products. This not only reduces their income but also devalues authentic honey. The environmental impact is also concerning. Industrial agriculture, which supports cheap syrup production, contributes to habitat degradation. Furthermore, fraudulent honey undermines conservation efforts aimed at protecting pollinators. Sustainable beekeeping supports biodiversity and ensures the survival of essential pollinator species.

Conclusion

The authenticity of honey is a critical issue affecting consumers, producers, and the environment. Honey is not just a product; it reflects the local ecosystem, shaped by the flora and biodiversity of its region. As demand for honey increases, the risk of adulteration grows, making it essential to ensure honey's purity. Advanced scientific techniques, certification programs, and government regulations help protect honey's authenticity. Transparency and accountability in production foster consumer trust and promote environmental sustainability. Preserving honey's authenticity requires collective efforts from scientists, industry leaders, and consumers. Supporting ethical practices safeguards this ancient and valuable resource for future generations. Through scientific techniques such as pollen analysis, isotope ratio testing, and advanced molecular methods, we can

detect adulteration and preserve honey's authenticity. Certification programs, traceability systems, and government regulations also play a vital role in ensuring that honey is produced ethically and sustainably. Promoting transparency and accountability in honey production can foster a marketplace where consumers, beekeepers, and, ultimately, bees all benefit.

ANALIZA PORÓWNAWCZA SIŁY DZIAŁANIA PRZECIWUTLENIAJĄCEGO DWÓCH ODMIAN MIODU

Elżbieta Hołderna-Kędzia, Marcin Ożarowski, Aurelia Pietrowiak,
Bogna Opala, **Bogdan Kędzia**

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

Krajowe miody odmianowe są naturalnymi produktami o silnym działaniu przeciwdrobnoustrojowym wykorzystywanym powszechnie w profilaktyce i leczeniu. Nie mniej w ostatnim czasie coraz większą popularność zdobywają miody pochodzące z innych rejonów geograficznych. Jednym z nich jest nowozelandzki miód manuka (MM) wytwarzany przez pszczoły z nektaru krzewu manuka (*Leptospermum scoparium*). Miód ten znany jest powszechnie z wysokiej aktywności antybiotycznej spowodowanej znaczną zawartością metylogliksalu (MGO). Z kolei polski miód wrzosowy (MW) wytwarzany przez pszczoły z nektaru wrzosu zwyczajnego (*Calluna vulgaris*) jest ceniony z uwagi na wyjątkowe walory organoleptyczne, bogaty skład związków fenolowych i właściwości biologiczne, w tym również działanie antybiotyczne. Celem podjętych badań była analiza, która pozwoliłaby porównać siłę działania rodzimego miodu wrzosowego z uważanym jako standard aktywności antybiotycznej miodem manuka. W porównaniu uwzględniono ocenę aktywności przeciwutleniającej oraz oznaczenie zawartości związków biologicznie aktywnych obu odmian miodu. W badaniach zastosowano wodne ekstrakty miodu manuka i miodu wrzosowego. Aktywność przeciwutleniającą określano przy zastosowaniu trzech metod: ABTS, DPPH i FRAP, natomiast w analizie poziomu kwasów fenolowych i flawonoidów wykorzystano zmodyfikowaną metodę Folina-Ciocalteu. Ocena wyników działania przeciwutleniającego nie wykazała różnic istotnych statystycznie dla obu odmian miodu. W oznaczeniach kwasów fenolowych uzyskano również zbliżone wartości; 72,62 mg/kg (MW) i 68,92 mg/kg (MM), podobnie dla flawonoidów 2,7 mg/kg (MW) i 2,66 mg/kg (MM). Otrzymane wyniki pozwalają zatem na obiektywną ocenę, że miód manuka, i miód wrzosowy odznaczają się zbliżoną aktywnością, zarówno w zakresie działania przeciwutleniającego, jak i zawartości związków fenolowych. Niezbędne są dalsze badania potwierdzające właściwości biologiczne zarówno krajowych odmian miodu, jak i odmian różnego pochodzenia geograficznego, celem wytypowania miodów o wysokiej sile oddziaływania na organizm człowieka.

OD MIODU RZEPAKOWEGO DO SPADZIOWEGO: ANALIZA I PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI BAKTERIOBÓJCZYCH RÓŻNYCH TYPÓW MIODU

Rafał Hrynkiewicz^{1,2}, Filip Lewandowski²,
Joanna Ziętara-Wysocka^{1,2,3}, Dominika Bębnowska^{1,2},
Agata Poniewierska-Baran^{1,2}, Paulina Niedźwiedzka-Rystwej^{1,2}

¹Instytut Biologii, Uniwersytet Szczeciński

²Centrum Immunologii Doświadczalnej oraz Immunobiologii Chorób Zakaźnych i Nowotworowych
Uniwersytetu Szczecińskiego

³Szkoła Doktorska Uniwersytetu Szczecińskiego

Miód pszczele posiada szereg naturalnych mechanizmów obronnych, które skutecznie zabezpieczają go przed namnażaniem się bakterii, grzybów, wirusów oraz pierwotniaków, jednocześnie chroniąc pszczoły przed groźnymi patogenami. Dzięki swoim niezwykłym właściwościom jest on ceniony w leczeniu zakażonych ran, owrzodzeń i oparzeń, a także w terapii schorzeń skórnych wywoływanych przez mikroorganizmy. Dodatkowo, miód bywa wykorzystywany jako środek konserwujący produkty spożywcze oraz tkanki przeznaczone do transplantacji.

Celem badań było zbadanie właściwości przeciwbakteryjnych różnych rodzajów miodu (rzepakowego, lipowego, gryczanego i spadziowego), pozyskanego z Pasieki IMMUNO Uniwersytetu Szczecińskiego, wobec wybranych szczepów bakterii (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* i *Escherichia coli*). W badaniach wykorzystano metody oznaczania minimalnego stężenia hamującego (MIC) oraz minimalnego stężenia bakteriobójczego (MBC), co umożliwiło dokładne określenie właściwości przeciwbakteryjnych różnych rodzajów miodu.

Wyniki wykazały, że skuteczność miodu w hamowaniu wzrostu bakterii zależy od jego rodzaju, temperatury oraz czasu ekspozycji. Miód wykazywał największą aktywność wobec bakterii Gram-dodatnich (*S. aureus* i *B. subtilis*), przy czym wzrost temperatury znacznie osłabiał jego właściwości przeciwbakteryjne. W przypadku bakterii Gram-ujemnych (*E. coli*) miód okazał się mniej skuteczny.

Badania podkreślają, że naturalne właściwości miodu są kluczowe dla jego potencjalnego zastosowania w leczeniu infekcji bakteryjnych. Procesy termiczne mogą znacząco zmniejszać jego skuteczność, co sugeruje konieczność zachowania odpowiednich warunków przechowywania i stosowania.

DLACZEGO W MIODACH WYKRYWANE SĄ POZOSTAŁOŚCI SUBSTANCJI FARMAKOLOGICZNIE CZYNNYCH?

Kamila Mitrowska, Andrzej Posyniak

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

Według obowiązujących norm produkty pszczele, a w szczególności miód, winny być wolne od pozostałości substancji chemicznych obcego pochodzenia, a w szczególności od pozostałości substancji farmakologicznie czynnych. Dlatego też miód i inne produkty wytwarzane w pasiekach z przeznaczeniem do konsumpcji przez ludzi objęte są stałą kontrolą prowadzoną zgodnie z rozporządzeniem delegowanym Komisji (UE) 2022/1644 z dnia 7 lipca 2022 r. oraz rozporządzeniem wykonawczym Komisji (UE) 2022/1646 z dnia 23 września 2022 r. Wyniki badań kontrolnych pokazują, że zarówno miód krajowej produkcji jak i miód z innych krajów Unii Europejskiej zawiera pozostałości substancji farmakologicznie czynnych, głównie substancji przeciwdrobnoustrojowych. Obecność substancji farmakologicznie czynnych w miodzie wynika z celowego ich podawania rodzinom pszczelim, co prowadzi do gromadzenia się pozostałości tych substancji w produktach pszczelich i stanowi zagrożenie dla konsumentów. Niepożądany wpływ pozostałości substancji farmakologicznie czynnych dopuszczonych do użytku weterynaryjnego, w tym substancji przeciwdrobnoustrojowych, na zdrowie ludzkie wiąże się z zaburzeniami w prawidłowym funkcjonowaniu narządów, reakcjami alergicznymi, rozwojem szczepów antybiotykoopornych i zmianą składu flory jelitowej. Niektóre substancje takie jak chloramfenikol, nitroimidazole i nitrofurany, które objęte są bezwzględnym zakazem stosowania u wszystkich gatunków zwierząt produkujących żywność, w tym pszczoł, mogą wywoływać skutki uboczne, takie jak mutagenne i rakotwórcze, ponieważ nie istnieje bezpieczna dawka dla ludzi dla tych substancji. Brak wiedzy o substancjach farmakologicznie czynnych i długotrwałych konsekwencjach ich podawania rodzinom pszczelim, jak również przyzwyczajenia i tradycja przekazywana z pokolenia na pokolenie oraz łatwy dostęp i niska cena produktów leczniczych są głównymi przyczynami lekceważenia prawa i przyczyniają się do występowania pozostałości tych substancji w miodzie.

POZOSTAŁOŚCI PESTYCYDÓW W MIODACH BADANYCH W RAMACH WETERYNARYJNEJ KONTROLI URZĘDOWEJ W 2024 ROKU

Milena Goliszek, Tomasz Kiljanek, Marta Małyśiak, Olga Burek

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

W 2024 roku w ramach realizacji Krajowego Planu Kontroli Pozostałości Pesticydów w żywności pochodzenia zwierzęcego Inspekcja Weterynaryjna pobrała do badań 27 próbek miodów z terenu całego kraju. Miody te poddano analizie metodą wieloskładnikową w kierunku oznaczania w nich pozostałości 122 pestycydów. Metoda wykorzystana do badań jest akredytowana przez Polskie Centrum Akredytacji. Każdą próbkę miodu ekstrahowano roztworem 1% kwasu octowego w acetonitrylu. Otrzymany ekstrakt poddawano oczyszczaniu techniką dyspersyjnej ekstrakcji do fazy stałej (d-SPE) z wykorzystaniem mieszaniny sorbentów Z-Sep+, PSA oraz siarczanu magnezu. Po przefiltrowaniu ekstrakt analizowano w chromatografii cieczowym sprzężonym z tandemowym spektrometrem mas (LC-MS/MS). Pozostałą część ekstraktu po zagęszczeniu analizowano w chromatografii gazowej sprzężonej z tandemowym spektrometrem mas (GC-MS/MS).

Przeprowadzone analizy wykazały, że 19 spośród 27 przebadanych próbek miodów zawierało pozostałości pestycydów w stężeniach powyżej odpowiadających im granic oznaczalności metody. W zbadanych próbkach wykryto przede wszystkim pozostałości acetamiprydu, który stwierdzono w 18 próbkach w stężeniach od 0,011 do 0,16 mg/kg. W jednej próbce stężenie acetamiprydu przekroczyło wartość najwyższej dopuszczalnej pozostałości (NDP) określonej w Rozporządzeniu (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady. Poza acetamiprydem w zbadanych próbkach miodów sporadycznie oznaczono pozostałości zaledwie czterech innych pestycydów: azoksystrobiny, DMF (metabolit amitrazy), pyraklostrobiny oraz tiaklopyrydu.

Wyniki badań wskazują na powszechne stosowanie acetamiprydu w ochronie roślin uprawnych w Polsce. Acetamipryd ma właściwości systemiczne, przez co po zastosowaniu wnika w głąb tkanek roślinnych skąd następnie przedostaje się do nektaru. Konieczny jest jednak przegląd warunków stosowania środków ochrony roślin zawierających acetamipryd zwłaszcza w kontekście ich aplikacji w trakcie kwitnienia roślin.

KONTROLA WYSTĘPOWANIA POZOSTAŁOŚCI GLIFOSATU I GLUFOSYNATU W MIODZIE

Marta Małysiak, Tomasz Kiljanek, Milena Goliszek, Olga Burek

Zakład Farmakologii i Toksykologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny - Państwowy Instytut
Badawczy, Aleja Partyzantów 57, 24-00 Puławy
e-mail: marta.malysiak@piwet.pulawy.pl

W ramach realizacji Krajowego Planu Kontroli Pozostałości Pestycydów w żywności pochodzenia zwierzęcego do badań w kierunku pozostałości glifosatu i glufosynatu Inspekcja Weterynaryjna pobrała 23 próbki miodów z terenu całego kraju.

Pestycydy o dużej polarności takie jak glifosat, jego metabolit AMPA oraz glufosynat ekstrahowano z próbek miodów roztworem 0,1% kwasu mrówkowego w wodzie. Ekstrakt poddawano oczyszczaniu poprzez ekstrakcję do fazy stałej z wykorzystaniem kolumnienek wypełnionych polimerem z nadrukiem cząsteczkowym (MIP-SPE). Pestycydy o dużej polarności poddawane były następnie derywatyzacji za pomocą chlorku 9-fluorenylometoksykarbonylu (FMOC-Cl). Po derywatyzacji próbka była zagęszczana i oczyszczana poprzez ekstrakcję do fazy stałej. Ekstrakt po zagęszczeniu analizowano w chromatografii cieczowej sprzężonej z tandemowym spektrometrem mas (LC-MS/MS). Metoda wykorzystana do badań jest akredytowana przez Polskie Centrum Akredytacji.

Przeprowadzone analizy wykazały, że zaledwie 2 spośród 23 przebadanych próbek miodów zawierały pozostałości glifosatu w stężeniach powyżej granicy oznaczalności metody. Pozostałość glifosatu w miodzie wyniosła maksymalnie 0,046 mg/kg i nie przekraczała wartości najwyższej dopuszczalnej pozostałości (NDP) określonej w Rozporządzeniu (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady. W badanych próbkach nie wykryto pozostałości glufosynatu.

Glifosat jest jednym z najpowszechniej stosowanych pestycydów na świecie. W ostatnim czasie Komisja Europejska zatwierdziła przedłużenie możliwości jego stosowania w Unii Europejskiej do 15 grudnia 2033 roku. Pestycyd ten nie powinien być jednak stosowany w okresie kwitnienia upraw, zwalczania kwitnących chwastów oraz podczas dużej aktywności owadów zapylających. Ograniczenia w warunkach stosowania preparatów zawierających glifosat skutkują ograniczeniem występowania jego pozostałości w miodzie.

PRZECIWDROBNOUSTROJOWE I ANTYNOWOTWOROWE WŁAŚCIWOŚCI PRODUKTÓW PSZCZELICH - SPOJRZENIE NAUKOWE W OPARCIU O WYNIKI BADAŃ

Filip Lewandowski^{1,2}, Rafał Hryniewicz^{1,2},
Dominika Bębnowska^{1,2}, Agata Poniewierska-Baran^{1,2},
Joanna Ziętara-Wysocka^{1,2,3}, Paulina Niedźwiedzka-Rystwej^{1,2}

¹Instytut Biologii Uniwersytetu Szczecińskiego

²Centrum Immunologii Doświadczalnej oraz Immunobiologii Chorób Zakaźnych i Nowotworowych
Uniwersytetu Szczecińskiego

³Szkoła Doktorska Uniwersytetu Szczecińskiego

Produkty pszczele oprócz składników odżywczych posiadają również cenne substancje bioaktywne nadające im właściwości przeciwbakteryjne oraz antynowotworowe. Zawarte w miodzie białka enzymatyczne odpowiadają za produkcję eliminującego bakterie nadtlenu wodoru, a flawonoidy i kwasy fenolowe zawarte w propolisie, wykazują silne właściwości bakteriobójcze i przeciwzapalne. Pyłek kwiatowy i mleczko pszczele działają bakteriostatycznie, wspomagając funkcjonowanie układu odpornościowego poprzez wysoki potencjał antyoksydacyjny [1, 2]. Produkty pszczele stanowią nie tylko wsparcie zdrowotne, ale również relatywnie skuteczne narzędzie w walce z infekcjami bakteryjnymi.

W odniesieniu do chorób onkologicznych wykazano, że niektóre produkty pszczele wykazują właściwości niezbędne przy projektowaniu strategii terapeutycznych. Obecne w miodzie polifenole i flawonoidy hamują rozwój komórek nowotworowych, a obecność substancji o działaniu antyoksydacyjnym warunkuje ochronę przed uszkodzeniami DNA. Z kolei propolis zawiera związki, które mogą hamować angiogenezę - proces tworzenia nowych naczyń krwionośnych wspierających rozwój guzów. Mleczko pszczele bogate jest w białka, lipidy, witaminy i minerały, dzięki czemu wykazuje zdolność do hamowania wzrostu komórek nowotworowych oraz wpływa na modulację odpowiedzi immunologicznej organizmu. Pyłek kwiatowy, dzięki zawartości licznych związków aktywnych biologicznie, wspiera organizm w walce z nowotworami poprzez wzmacnianie układu odpornościowego i redukcję stresu oksydacyjnego [3, 4]. Z kolei melityna, obecna w jadzie pszczelim, działa aktywująco na limfocyty T i zwiększa ich cytotoksyczność, a także działa na mikrośrodowisko guza, redukując stężenie cytokin prozapalnych i ograniczając mechanizmy tłumiące odpowiedź immunologiczną [5].

Obecnie, badania koncentrują się na wykorzystywaniu znanych kuracji leczniczych wspieranych apiterapią, co wydaje się najkorzystniejszym i najbardziej pożądanym kierunkiem rozwoju terapii spersonalizowanych.

Piśmiennictwo:

[1] Weis W.A. et. al. An overview about apitherapy and its clinical applications. *Phytomedicine* 2022. <https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2022.100239>

- [2] Dżugan M. et al. Antioxidant Activity as Biomarker of Honey Variety. *Molecules* 2018. <https://doi.org/10.3390/molecules23082069>
- [3] Erejuwa O.O. et al. Effects of Honey and Its Mechanisms of Action on the Development and Progression of Cancer. *Molecules* 2014. <https://doi.org/10.3390/molecules19022497>
- [4] Martinotti S. et al. Understanding the Anticancer Properties of Honey. *Int. J. Mol. Sci.* 2024. <https://doi.org/10.3390/ijms252111724>
- [5] Kamran M.R. et al. The comparative cytotoxic effects of *Apis mellifera* crude venom on MCF-7 breast cancer cell line in 2D and 3D cell culture. *Int. J. Pept. Res. Ther.* 2020. <https://doi.org/10.1007/s10989-019-09979-0>

ZMIENNOŚĆ PROFILU POLIFENOLOWEGO PROPOLISU O RÓŻNYM POCHODZENIU GEOGRAFICZNYM ORAZ JEGO WPŁYW NA MIKROBIOTĘ CZŁOWIEKA

Michał Miłek¹, Monika Tomczyk¹, Gabriela Franke²,
Alžbeta Jarošova², Małgorzata Dżugan¹

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

²Department of Food Technology, Faculty of AgriSciences, Mendel University in Brno, Zemědělská 1 St., 613 00 Brno

Instytut Technologii Żywności, Wydział Agronomiczny, Uniwersytet Mendla w Brnie, Zemědělská 1 St., 613 00 Brno, Czechy

Propolis, jako niezwykle złożona substancja naturalna, wykazuje dużą zmienność w zakresie składu i właściwości. Jednym z głównych czynników powodującym tę zmienność jest pochodzenie geograficzne, co wiąże się ściśle z warunkami klimatycznymi oraz składem lokalnej flory. Bioaktywność propolisu, najwyższa wśród produktów pszczelich, wyraża się w silnych właściwościach przeciwdrobnoustrojowych, antyoksydacyjnych, przeciwzapalnych i immunostymulujących. Podczas gdy efekt preparatów propolisu wobec bakterii patogennych jest dobrze poznany, jego wpływ na mikrobiotę człowieka jest rzadko badany.

Materiał badany stanowiło 13 próbek propolisu pozyskanych z Polski, Ukrainy, Bułgarii, Rumunii oraz Turcji. Etanolowe ekstrakty badanych próbek analizowano pod względem frakcji polifenolowej przy użyciu chromatografii cieczowej (HPLC-DAD), określono również całkowitą zawartość związków fenolowych i flawonoidów metodami kolorymetrycznymi. Dla 6 ekstraktów o wysokiej zawartości polifenoli oceniono wpływ na wzrost pięciu wyizolowanych szczepów bakterii kałowych (*Bifidobacterium* spp., *L. rhamnosus*, *L. acidophilus*, *E. coli* i *Bacteroides* spp.) metodą dyfuzji studzienkowej.

Próbki o różnym pochodzeniu geograficznym różniły się głównie udziałem poszczególnych związków fenolowych, nie udało się znaleźć charakterystycznych markerów pochodzenia, poza galanginą obecną jedynie w próbkach polskich. Badania wpływu ekstraktów propolisu (w zakresie od 10 µg/ml do 70 mg/ml) na mikrobiotę

człowieka wykazały, że stężenie 100 µg/ml jest bezpieczne dla wszystkich badanych bakterii kałowych. Wiadomo, że taka sama dawka zwykle zabija bakterie patogenne. Nie potwierdzono istotnej korelacji pomiędzy zawartością związków fenolowych, a efektem wobec bakterii. Ponieważ nie potwierdzono negatywnego wpływu małych dawek propolisu na bakterie jelitowe, można wnioskować, że jego stosowanie w zalecanych dawkach jest bezpieczne dla mikroflory przewodu pokarmowego człowieka.

STANDARYZACJA EKSTRAKTÓW PROPOLISU PRZEZNACZONYCH DO BADAŃ PRZEDKLINICZNYCH

Małgorzata Dżugan, Michał Miłek, Monika Tomczyk

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

Propolis to unikalny naturalny środek, stosowany od czasów starożytnych w medycynie tradycyjnej, którego właściwości farmakologiczne są wciąż intensywnie badane. Dużym problemem w badaniach terapeutycznych zastosowań propolisu jest jego zróżnicowany skład oraz stosowanie różnych warunków ekstrakcji, co skutkuje zróżnicowaniem i brakiem powtarzalności wyników uzyskiwanych w badaniach przedklinicznych prowadzonych na komórkach, tkankach i zwierzętach. Standaryzacja ekstraktów propolisowych jest warunkiem koniecznym dla implementacji wyników uzyskanych w badaniach laboratoryjnych do badań klinicznych.

Celem badań była ocena wpływu jakości surowego propolisu (8 próbek propolisu topolowego, dostępnego w sprzedaży pasiecznej na Podkarpaciu) oraz warunków ekstrakcji na aktywność antyoksydacyjną i antibakteryjną ekstraktów propolisowych. Jakość surowca oceniono wg PN-R-78891, a do ekstrakcji zastosowano klasyczną macerację 70% etanolem (1g:10 ml, 5 dni). Bioaktywność ekstraktów oceniono pod aktywności antyoksydacyjnej, całkowitej zawartości związków fenolowych i flawonoidów oraz aktywności antibakteryjnej. Testowano wpływ różnych warunków ekstrakcji na aktywność uzyskanego ekstraktu,

Stwierdzono niską jakość propolisu komercyjnego, 50% badanych próbek zakwalifikowano do klasy II, pozostałe były pozaklasowe. Uzyskane ekstrakty wykazywały zróżnicowaną (zależną od klasy propolisu) aktywność antyoksydacyjną (89,2 do 215,7 µmol Tx/g) i całkowitą zawartość fenoli od (32,2 do 90 mg GAE/g), które były skorelowane z aktywnością przeciwbakteryjną przeciwko szczepowi *E. coli* ATCC 11775 (MIC 2,6 - 19,2 mg/ml). Klasyczna maceracja w 70% ekstrakt etanolowym okazała się najbardziej efektywna, słabsze ekstrakty uzyskano przy użyciu acetonu i glikolu polipropylenowego. Uzyskane wyniki wskazują, że jakość surowca i sposób ekstrakcji istotnie wpływają na potencjał farmakologiczny ekstraktu propolisowego, dlatego standaryzacja jest kluczowym warunkiem przyspieszenia badań przedklinicznych.

WPLYW ETANOLOWEGO EKSTRAKTU BRAZYLIJSKIEGO ZIELONEGO PROPOLISU I ARTEPILINY C NA WYBRANE CYTOKINY WYDZIELANE PRZEZ KOMÓRKI GLEJAKA W IV STOPNIU ZŁOŚLIWOŚCI

Małgorzata Klósek¹, 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.)

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

Jednym z najczęściej występujących nowotworów ośrodkowego układu nerwowego jest glejak astrocytarny. Glejaki cechują się najniższym wskaźnikiem przeżywalności spośród wszystkich nowotworów OUN. Wykazują się relatywnie dużą agresywnością oraz słabą odpowiedzią na zastosowane leczenie. Mikrośrodowisko, w którym rozwija się nowotwór jest źródłem cytokin takich jak IL-6, IFN- γ , VEGF czy PDGF-BB wydzielanych głównie przez komórki nowotworowe oraz komórki układu immunologicznego. Odgrywają one istotną rolę w angiogenezie, inwazji i tworzeniu przerzutów. Badania *in vitro* i *in vivo* wykazały, że brazylijski zielony propolis, pochodzący z *Baccharis dracunculifolia* DC, bogaty w artepilinę C, wykazuje działanie przeciwzapalne, przeciwbakteryjne, chemoprewencyjne oraz przeciwnowotworowe. Ponadto ma zdolność do penetracji przez barierę krew-mózg wykazując działanie neuroprotektoryjne.

Celem niniejszego badania było określenie stężenia wybranych cytokin wytwarzanych przez astrocyty linii CCF-STTG1, które zostały wyizolowane z mózgu pacjenta z glejakiem (*astrocytoma*) w IV stopniu złośliwości. Zbadano immunomodulujący wpływ etanolowego ekstraktu brazylijskiego zielonego propolisu i artepiliny C stymulowanych LPS i/lub IFN- α na stężenie wybranych cytokin (IL-6, IFN- γ , VEGF, PDGF-BB) wydzielanych przez badane komórki nowotworowe.

Badania przeprowadzono na ludzkich astrocytach linii CCF-STTG1 w IV stopniu złośliwości. Cytotoksyczność etanolowego ekstraktu brazylijskiego zielonego propolisu (EEP-B) oceniono testem MTT. Astrocyty stymulowano lipopolisacharydem (LPS) w stężeniu końcowym 200 ng/ml i/lub IFN- α w stężeniu końcowym 100 U/ml, a w następnej kolejności inkubowano z EEP-B (25-50 μ g/ml) oraz równolegle z artepiliną C (25-50 μ g/ml). Stężenie cytokin uwalnianych przez astrocyty oceniano z zastosowaniem techniki xMAP Luminex Multiplex Immunoassay oraz zestawu Multiplex Bead-Based Cytokine.

Wykazano brak cytotoksycznego działania EEP-B i artepiliny C w stosunku do ludzkich astrocytów linii CCF-STTG1. Potwierdzono, że LPS, IFN- α , jak również kombinacja tych czynników doprowadzają do zwiększonego wydzielania badanych cytokin w porównaniu z kontrolną linią komórkową. Najsilniejszy znamieny statystycznie spadek stężenia

cytokin zaobserwowano dla IL-6 i VEGF po stymulacji komórek EEP-B w obydwu badanych stężeniach. Z kolei EEP-B i artemizyna C nie wpłynęły na stężenie PDGF-BB. Brazylijski zielony propolis może być potencjalnym immunomodulatorem w leczeniu skojarzonym glejaków w różnym stopniu złośliwości.

IMMUNOMODULUJĄCE DZIAŁANIE PROPOLISU I WYBRANYCH JEGO SKŁADNIKÓW NA FIBROBLASTY DZIAŁA

Anna Kurek-Górecka¹, Małgorzata Kłósek¹, 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.)

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

Propolis, dzięki zawartości polifenoli wykazuje właściwości immunomodulujące. Polifenole obejmują kwasy fenolowe i ich estry oraz flawonoidy. W polskim propolisie najczęściej występują chryzyna, galangina, kemferol, naryngenina, kwercetyna, pinobanksyna, apigenina a także kwas kumarowy, ferulowy, cynamonowy i kawowy oraz ester fenylowy kwasu kawowego (CAPE). Immunomodulująca rola polifenoli zawartych w propolisie związana jest z ich zdolnością do modulowania ekspresji cytokin prozapalnych oraz molekuł adhezyjnych. W konsekwencji dochodzi do zmian w przebiegu odpowiedzi immunologicznej. Współczesne badania nad immunostymulującymi właściwościami ekstraktów propolisowych wskazują na wpływ propolisu na stężenie cytokin i chemokin.

Celem niniejszego badania było określenie stężenia wybranych cytokin wytwarzanych przez fibroblasty skóry linii HGF1, wyizolowanych z skóry zdrowych pacjentów. Zbadano immunomodulujący wpływ etanolowego ekstraktu polskiego propolisu oraz wybranych jego składników: CAPE, apigeniny i kwercetyny stymulowanych LPS (lipopolisacharydem) i/lub IFN- α (interferonem α) na stężenie wybranych cytokin (TNF- α , IL-1 β , IL-6, IL-8, IL-15) wydzielanych przez fibroblasty skóry.

Badania przeprowadzono na ludzkich fibroblastach skóry linii HGF-1. Cytotoksyczność etanolowego ekstraktu polskiego propolisu (EEP) oceniono przy użyciu testu MTT. Stymulację linii komórkowej przeprowadzono LPS w stężeniu końcowym 200 ng/mL i/lub IFN- α w stężeniu końcowym 100 U/mL, a w następnej kolejności inkubowano z EEP (25-50 μ g/mL) oraz równolegle z CAPE, kwercetyną i apigeniną (25-50 μ g/mL). Stężenie cytokin uwalnianych przez fibroblasty oceniano z zastosowaniem techniki xMAP Luminex Multiplex Immunoassay oraz zestawu Multiplex Bead-Based Cytokine.

Wykazano brak cytotoksycznego działania EEP oraz wybranych składników propolisu (CAPE, kwercetyny i apigeniny) w stosunku do linii HGF-1. Potwierdzono, że LPS, IFN- α , jak również kombinacja tych czynników doprowadzają do zwiększonego wydzielania badanych cytokin w porównaniu z kontrolną linią komórkową. CAPE wpłynął w sposób istotny statystycznie na stężenie TNF- α po stymulacji LPS+IFN- α w obu zastosowanych

stężeniach. Kwercetyna powodowała istotny statystycznie wzrost stężenia IL-1 β po stymulacji LPS w obu stężeniach. Analogiczną sytuację zaobserwowano dla kwercetyny w przypadku IL-8 po stymulacji IFN- α oraz IFN- α + LPS. Natomiast spadek stężenia cytokin zaobserwowano dla IL-6 w przypadku CAPE w stężeniu 50 μ g/mL po stymulacji LPS+IFN- α . Z kolei w przypadku IL-15 tylko kwercetyna wpłynęła w sposób istotny statystycznie na redukcję stężenia tej cytokiny po stymulacji LPS oraz LPS+IFN- α . Z uwagi na zróżnicowany wpływ poszczególnych składników propolisu na stężenie wybranych cytokin może on być potencjalnym immunomodulatorem jednak jego działanie wymaga dalszych badań.

JAD PSZCZELI - DZIAŁANIE PRZECIWNOWOTWOROWE W RAKACH GŁOWY I SZYI - BADANIA WSTĘPNE

Mirosław Szczepański^{1,2,3}, Katarzyna Piszczatowska²

¹Polskie Towarzystwo Apiterapii

²Katedra i Zakład Biochemii, Warszawski Uniwersytet Medyczny

³Klinika Laryngologii Szpitala Bródnowskiego w Warszawie

Liczne badania wykazały potencjał przeciwnowotworowy jadu pszczelego (JP) oraz zawartej w nim melityny w wielu typach nowotworów. W przypadku raków głowy i szyi temat pozostaje słabo przebadany, dlatego celem naszych badań była wstępna ocena potencjału aktywności JP oraz jego wpływu na wydzielanie pęcherzyków zewnątrzkomórkowych (ang. sEVs).

JP pozyskany został od pszczoł miodnych za pomocą niskonapięciowej stymulacji elektrycznej, rozpuszczony w PBS, przefiltrowany przez filtr. 0.22 μ M, stężenie melityny oznaczono poprzez UHPLC-ESI-MS. JP podano do linii komórkowych: FaDu, A549, HaCaT w wybranych stężeniach i punktach czasowych: 24,48,72h. Optymalne stężenie JP oszacowano testami: MTT i gojenia się rany. Wykonano barwienie fioletem krystalicznym, analizę mikroskopową, analizę apoptozy przy użyciu cytometrii przepływowej. sEVs wyizolowano przy użyciu kolumn mini-SEC oraz analizowano metodą NTA.

Melityna stanowiła ok. 60%, apamina ok. 2% zawartości JP. Analiza żywotności komórek testem MTT oraz test rany wykazały, że JP przy wybranym optymalnym stężeniu nie wpływa na żywotność linii HaCat, nieznacznie wpływa na linię A549, natomiast znacząco obniża żywotność linii FaDu. JP przyspieszał też gojenie się rany w przypadku linii HaCat, delikatnie hamował migrację komórek linii A549 i znacząco hamował migrację oraz prowadził do zmian morfologicznych w linii FaDu. Barwienie fioletem krystalicznym potwierdziło wyniki testu MTT. Analiza cytometryczna wykazała proapoptotyczne działanie JP w stosunku do linii FaDu. W przypadku linii FaDu traktowanej JP zaobserwowano wzrost stężenia sEVs w supernatancie komórkowym.

Wstępne wyniki badań wykazały brak toksyczności JP dla komórek zdrowych i potencjał przeciwnowotworowy JP w stosunku do linii FaDu, w czym uczestniczyć mogą sEVs. Niezbędne są dalsze badania, które potwierdzą możliwość zastosowania JP

w terapii pacjentów lub jako substancji wzmacniającej działanie stosowanych w klinice metod leczenia.

UCZULENIE NA PRODUKTY POCHODZENIA PSZCZELEGO

Kaja Pulik¹, Mirosław Szczepański^{2,3,4}

¹Klinika Chorób Wewnętrznych, Pneumonologii i Alergologii, Warszawski Uniwersytet Medyczny

²Polskie Towarzystwo Alergologii;

³Katedra i Zakład Biochemii, Warszawski Uniwersytet Medyczny

⁴Klinika Laryngologii Szpitala Bródnowskiego w Warszawie

Produkty pochodzenia pszczelego, takie jak miód, propolis, pyłek pszczeli czy mleczko pszczele, znajdują szerokie zastosowanie w medycynie naturalnej, kosmetyce oraz jako składniki diety. Jednakże dla niektórych osób kontakt z tymi produktami może prowadzić do reakcji alergicznych, obejmujących objawy od łagodnych reakcji skórnych po ciężkie reakcje anafilaktyczne. Celem niniejszej pracy jest omówienie charakterystyki alergii na produkty pszczele oraz zasad diagnostyki i leczenia.

Praca opiera się na przeglądzie literatury naukowej dotyczącej alergii na produkty pszczele, w tym publikacji Europejskiej Akademii Alergologii i Immunologii Klinicznej (EAACI) oraz wyników badań własnych nad pacjentami zgłaszającymi reakcje alergiczne po ekspozycji na produkty pszczele.

Reakcje alergiczne na produkty pszczele są najczęściej wynikiem nadwrażliwości na białka zawarte w pyłku pszczelim, mleczku pszczelim oraz propolisie. Najczęstsze objawy to zmiany skórne, takie jak pokrzywka czy obrzęk, objawy ze strony układu oddechowego, a w rzadkich przypadkach anafilaksja. Diagnostyka obejmuje szczegółowy wywiad, testy skórne oraz oznaczenie swoistych przeciwciał IgE. Ważnym aspektem jest różnicowanie alergii od nietolerancji czy reakcji toksycznych. Leczenie opiera się na unikaniu ekspozycji na alergen oraz stosowaniu leków przeciwhistaminowych i glikokortykosteroidów w przypadku łagodnych reakcji. W sytuacjach ciężkich konieczne jest natychmiastowe podanie adrenaliny.

Wnioski

Zwiększenie świadomości na temat potencjalnych reakcji alergicznych na produkty pochodzenia pszczelego jest kluczowe dla zapobiegania poważnym powikłaniom zdrowotnym.

Ważna jest dalsza edukacja pszczelarzy oraz producentów w zakresie odpowiedniego oznakowania i informowania o potencjalnych alergenach zawartych w produktach pszczelich.

Potrzebne są dalsze badania w celu lepszego zrozumienia mechanizmów alergii na produkty pszczele oraz opracowania skuteczniejszych metod diagnostyki i leczenia.

AKTYWNOŚĆ PRZECIWNOWOTWOROWA PIERZGI PSZCZELEJ I JEJ ZWIĄZKÓW NA POTENCJAŁ PROPRZERZUTOWY KOMÓREK RAKA ŻOŁĄDKA

Agata Poniewierska-Baran^{1,2}, Rafał Hrynkiewicz^{1,2},
Filip Lewandowski², Dominika Bębnowska^{1,2},
Joanna Ziętara-Wysocka^{1,2}, Paulina Niedźwiedzka-Rystwej^{1,2}

¹Instytut Biologii, Uniwersytet Szczeciński, Felczaka 3c, 71-412 Szczecin

²Centrum Immunologii Doświadczalnej i Immunobiologii Chorób Zakaźnych i Nowotworowych, Uniwersytet Szczeciński, Felczaka 3c, 71-412 Szczecin

Pierzga powstaje z pyłku kwiatowego zmieszanego z miodem lub nektarem, który ulega fermentacji w komórkach plastra. Korzystny wpływ pierzgi pszczelej na zdrowie jak opisują badania naukowe wynika m.in. z obecności licznych polifenoli, które posiadają właściwości przeciwzapalne, polisacharydów, które stymulują aktywność immunologiczną, a także fitosteroli i kwasów tłuszczowych, które odgrywają rolę przeciwnowotworową [1, 2]. Co ciekawe, pierzga jako substancja pochodzenia naturalnego była wielokrotnie testowana w badaniach klinicznych, m.in. dotyczących leczenia alergii, chorób prostaty, raka i problemów skórnych. Opracowano na tej podstawie kilka patentów i strategii leczenia [3, 4]. Będąc bogatym źródłem witamin (B, C, E), minerałów (żelaza, magnezu i cynku), aminokwasów i antyoksydantów, pierzga jest substancją zalecaną do przyjmowania w stanach rekonwalescencji, również pacjentów onkologicznych po chemio- i radioterapii.

Według WHO, rak żołądka charakteryzuje się wysoką zapadalnością i śmiertelnością, klasyfikując go na 5 miejscu względem zapadalności na świecie, a na 7 miejscu w Polsce [5]. Jednym z ważniejszych czynników ryzyka wystąpienia gruczolakoraka żołądka jest zła dieta. Udowodniono, że modyfikacja diety polegająca na zmniejszeniu spożycia soli, produktów wysoce przetworzonych oraz częste spożycie owoców i warzyw może zmniejszyć ryzyko rozwoju raka żołądka. Pierzga jako bogate źródło nie tylko substancji odżywczych ale i antyoksydantów, ma potencjalny udział w prewencji przed rakiem żołądka. Badania bioaktywności pierzgi wykazują stymulację apoptozy i hamowanie proliferacji komórek raka żołądka, co skutkuje zmniejszeniem wzrostu guza. Ważne jest również prozdrowotne działanie pierzgi na organizm pacjenta, w tym aktywację ukł. immunologicznego (komórek T cytotoksycznych) [6, 7].

W niniejszym zgłoszeniu chcielibyśmy szczegółowo omówić mechanizm antynowotworowego działania pierzgi na komórki raka żołądka jak i rolę pierzgi jako żywności uzupełniającej terapie.

Piśmiennictwo:

- [1] Märgäoan R., Stranț M., Varadi A., Topal E., Yücel B., Cornea-Cipcigan M., Campos M.G., Vodnar D.C. Bee Collected Pollen and Bee Bread: Bioactive Constituents and Health Benefits. Antioxidants (Basel), 2019.
- [2] Komosinska-Vashev K, Olczyk P, Kaźmierczak J, Mencler L, Olczyk K. Bee pollen: chemical composition and therapeutic application. Evid Based Complement Alternat Med., 2015.

- [3] Algethami JS, El-Wahed AAA, Elashal MH, Ahmed HR, Elshafiey EH, Omar EM, Naggar YA, Algethami AF, Shou Q, Alsharif SM, Xu B, Shehata AA, Guo Z, Khalifa SAM, Wang K, El-Seedi HR. Bee Pollen: Clinical Trials and Patent Applications. *Nutrients*, 2022.
- [4] Denisow B, Denisow-Pietrzyk M. Biological and therapeutic properties of bee pollen: a review. *J Sci Food Agric.*, 2016.
- [5] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin.*, 2021.
- [6] Mohammad SM, Mahmud-Ab-Rashid NK, Zawawi N. Stingless Bee-Collected Pollen (Bee Bread): Chemical and Microbiology Properties and Health Benefits. *Molecules*, 2021.
- [7] Arung ET, Ramadhan R, Khairunnisa B, Amen Y, Matsumoto M, Nagata M, Kusuma IW, Paramita S, Sukemi, Yadi, Tandirogang N, Takemoto N, Syafrizal, Kim YU, Shimizu K. Cytotoxicity effect of honey, bee pollen, and propolis from seven stingless bees in some cancer cell lines. *Saudi J Biol Sci.*, 2021.

WPŁYW PROPOLISU I JEGO BIOAKTYWNYCH SKŁADNIKÓW NA MECHANIZMY MOLEKULARNE I BIOLOGIĘ KOMÓREK RAKA ŻOŁĄDKA

Agata Poniewierska-Baran^{1,2}, Wiktoria Kępa¹, Rafał
Hrynkiewicz^{1,2}, Filip Lewandowski², Dominika Bębnowska^{1,2},
Joanna Ziętara-Wysocka^{1,2}, Paulina Niedźwiedzka-Rystwej^{1,2}

¹Instytut Biologii, Uniwersytet Szczeciński, Felczaka 3c, 71-412 Szczecin

²Centrum Immunologii Doświadczalnej i Immunobiologii Chorób Zakaźnych i Nowotworowych,
Uniwersytet Szczeciński, Felczaka 3c, 71-412 Szczecin

Pszczeli propolis to żywiczna substancja, powszechnie znana ze swoich właściwości przeciwbakteryjnych, przeciwwirusowych i przeciwzapalnych [1-4]. Wśród licznych składników bioaktywnych propolisu, z potencjalnymi korzyściami dla zdrowia należy wymienić m.in. flawonoidy, kwasy fenolowe, czy terpenoidy. Nie dziwi zatem fakt rosnącego zainteresowania wykorzystaniem pszczelego propolisu jako produktu pochodzenia naturalnego, w różnych dziedzinach apiterapii, w tym w terapiach antynowotworowych.

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) określa raka żołądka jako 5-tego najczęściej występującego na świecie, oraz 4-ego pod względem śmiertelności. W Polsce rak żołądka jest siódmym najczęściej występującym nowotworem i szóstym pod względem śmiertelności [5]. Ważnym czynnikiem przyczyniającym się do wystąpienia raka żołądka jest nieprawidłowa dieta, jednak jednym z najważniejszych czynników ryzyka (ok. 60% przypadków) wymienia się infekcję bakterią *Helicobacter pylori*. Jak pokazały wyniki badań, m.in. Widelski i wsp. [6], propolis może być źródłem związków bioaktywnych, o działaniu antybakteryjnym, wspomagając w terapii zakażenia *H. pylori*. Badania prowadzone na komórkach raka żołądka wykazały, że propolis działa na wiele aspektów zdolności pro-przerzutowy komórek nowotworowych. Powoduje m.in. zatrzymanie cyklu komórkowego w fazie G0/G1 poprzez aktywację p21 [7]. Dodatkowo potrafi selektywnie hamować proliferację ludzkich komórek raka żołądka (SGC-7901) oraz

rozpoczynać programowaną śmierć komórki - apoptozę - poprzez aktywację odpowiednich szlaków [8]. Niestety wciąż brakuje w tym temacie szerokich badań klinicznych, które pomogłyby opracować nowe terapie raka żołądka i rozwiązać problem oporności komórek nowotworowych na chemio- i radioterapię.

W niniejszym zgłoszeniu chcielibyśmy dokładnie wskazać i opisać mechanizm działania propolisu na komórki nowotworowe raka żołądka, z jego szczególnie istotnym działaniem apoptotycznym oraz anty-proliferacyjnym.

Piśmiennictwo:

- [1] Fokt H., Pereira A., Ferreira A.M., Cunha A., Aguiar C. How do bees prevent hive infection? The antimicrobial properties of propolis. *Current Research, Technology and Education. Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2010.
- [2] Schnitzler P., Neuner A., Nolkemper S., Zundel C., Nowack H., Sensch K.H., Reichling J. Antiviral activity and mode of action of propolis extracts and selected compounds. *Phytother Res.*, 2010.
- [3] Hu F.L., Hepburn H.R., Li Y.H., Chen M., Radloff S.E., Daya S. Effects of ethanol and water extracts of propolis (bee glue) on acute inflammatory animal models. *J. Ethnopharmacol.*, 2005.
- [4] Bueno-Silva B., Alencar S.M., Koo H., Ikegaki M., Silva G.V., Napimoga M.H., Rosalen P.L. Anti-inflammatory and antimicrobial evaluation of neovestitol and vestitol isolated from brazilian red propolis. *J. Agric. Food Chem.*, 2013.
- [5] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin.*, 2021.
- [6] Widelski J., Okińczyc P., Suśniak K., Malm A., Bozhadze A., Jokhadze M., Korona-Główniak I. Correlation between Chemical Profile of Georgian Propolis Extracts and Their Activity against *Helicobacter pylori*. *Molecules*, 2023.
- [7] Aru B., Guzelmeric E., Akgul A., Demirel G.Y., Kirmizibekmez H. Antiproliferative Activity of Chemically Characterized Propolis from Turkey and Its Mechanisms of Action. *Chem. Biodivers.*, 2019.
- [8] Xia-sen Jiang, Hong-qing Xie, Chun-guang Li , Meng-meng You, Yu-fei Zheng, George Q. Li, Xiang Chen, Cui-ping Zhang and Fu-liang Hu. Chinese Propolis Inhibits the Proliferation of Human Gastric Cancer Cells by Inducing Apoptosis and Cell Cycle Arrest. *Evid Based Complement Alternat Med.*, 2020.

INDEKS AUTORÓW

Alattal Yehya	26	Gołaś Mateusz	65
Alghmadi Ahmad	26	Górecki Artur	17
Arszułowicz Artur	45	Grychowski Radosław	36
Bakier Sławomir	49	Gudowska Agnieszka	58, 61
Balwierz Radosław	86, 87	Hammaidi Abderrahim	40
Banaszak-Cibicka Weronika	57, 65, 66	Hryniewicz Rafał	78, 83, 90, 91
Bąk Beata	65, 66	Hołderna-Kędzia Elżbieta	77
Bednarska Agnieszka	60	Hurychová Jana	42
Berbec Ewelina	18, 19, 32, 50, 52	Hyršl Pavel	42
Bębnowska Dominika	78, 83, 90, 91	Iller Maria	31, 38
Białecka Natalia	19, 50, 64	Jachuła Jacek	29
Bieńkowska Małgorzata	26, 29	Jarošova Alžbeta	84
Bieńkowski Paweł	18	Jungnickel Tomasz	65
Błazejowska Małgorzata	45	Kakhniashvili Vakhtang	26
Bober Andrzej	41, 43, 44	Kandemit Irfan	26
Borański Mikołaj.....	26, 29	Kędzia Bogdan	77
Borsuk Grzegorz	51	Kępa Wiktoria	91
Broccard-Bell Heather	31	Kiljanek Tomasz	35, 80, 81
Bronowicka-Mielniczuk Urszula	69	Kleszczyńska Patrycja	64
Bryła Magdalena.....	20, 21	Kłósek Małgorzata	86, 87
Burek Olga	35, 80, 81	Kolasa Michał R.	17, 21, 23, 58
Chelmińska Agnieszka	21	Kołtowski Zbigniew	54, 70, 71
Chorbiński Paweł	72	Kosewska Agnieszka	65, 66
Chrzanowska Ewelina	69	Kosewska Olga	66
Cwajna Aleksandra	61	Kowalska Aleksandra	63
Czuba Zenon P.	86, 87	Koziątek-Sadłowska Sylwia	38
Danihlík Jiří	42	Kralka-Tabak Małgorzata	21
Denisow Bożena	69	Krąpiec Marek	17
Dobeš Pavel	42	Książek Piotr	48
Dostálková Silvie	42	Kurek-Górecka Anna	86, 87
Drapiewska Agnieszka	66	Latarowski Krzysztof ...	19, 32, 50, 52, 64
Dylewski Łukasz	57	Lewandowski Filip	78, 83, 90, 91
Dziechciarz Piotr	51	Liszewski Marek	72
Dżugan Małgorzata	84, 85	Luśić Dražen	75
Einspanier Ralf	18	Łangowska Aleksandra	57
Fliszkiewicz Monika	62	Łukasiewicz Ignacy	53
Florczyk Katarzyna	36	Łukasiewicz Krzysztof	53
Franke Gabriela	84	Machłowska Julita	26
Gajda Anna	45	Malinowska Ewa	65, 66
Gajda Lechosław	21	Małysiak Marta	35, 80, 81
Gancarz Marek	16	Martín M. Jairo	40
Gąbka Jakub	25, 47	Mating Moritz	18
Gąbka Joanna	25, 47	Medrzycki Piotr	15
Gerula Dariusz	26, 29, 39, 54	Michalik Anna	58
Giejdasz Karol	62	Michalek Sławomir	69
Goliszek Milena	35, 80, 81	Michołał Paweł	59

Migdalska-Kustosik Paulina	36	Roman Adam	48
Migdał Paweł 18, 19, 32, 50, 52, 64		Samborski Jerzy	53
Milek Michał	84, 85	Sikora Aneta	59
Mitrowska Kamila	79	Skorynko Paulina	66
Modrzewski Marcin	65, 66	Skubida Marta	41, 43, 44
Molasy Bartłomiej	17, 23, 58	Słomiński Jakub	28
Moroń Dawid	58, 61	Słowikowska Aleksandra	65, 66
Murawska Agnieszka	18, 19, 50, 52, 64	Sokół Rajmund	31, 38
Niedźwiedzka-Rystwej Paulina 78, 83, 90, 91		Sowa Grzegorz	60
Nowicki Damian	33	Splitt Aleksandra	29
Okońska Agata	66	Stachelek Weronika	65
Okruta Maja	63	Stawiarz Ernest	73
Oleksa Andrzej	23, 24, 59	Strachecka Aneta	16, 51
Olszewski Krzysztof	51	Strzałkowska-Abamek Monika	69
Opala Bogna	77	Sulborska-Różycka Aneta	73
Ożarowski Marcin	77	Surowiec Marian	34
Özkan Koca Ayça	26	Szczepański Mirosław	88, 89
Paleolog Jerzy	16	Szentgyörgyi Hajnalka	63
Panasiuk Beata	26	Szlachetko Bogusław	48
Pawłowska-Tyszko Joanna	55	Tofilski Adam	17, 24, 26
Petrivalský Marek	42	Tomczyk Monika	84, 85
Piechowicz Bartosz	33	Trcińska Monika	20, 21
Piechowicz Iwona	33	Twaróg Dominika	60
Pieniążek Marcin	33	Uzair Muhammad	19, 50
Pietrowiak Aurelia	77	Węgrzynowicz Paweł	39, 54
Pietsz Grażyna	86, 87	Wilde Jerzy	16, 29
Pind'áková Eliška	42	Wilde Magdalena	29
Piszczałowska Katarzyna	88	Wilde Maria	29
Poniewierska-Baran Agata 78, 83, 90, 91		Wilk Martyna	50
Posniak Andrzej	79	Wojciech Agnieszka	37
Pulik Kaja	89	Wojdat Dominika	73
Pulkowska-Bluj Oksana	20	Woźniakowski Grzegorz	45
Pysiak Rafał	31, 38	Zajdel Barbara	25, 47
Raczyński Marcin	45	Zajfert Katarzyna	64
		Zarębski Karol	18, 19, 50, 52
		Zdańska Dagmara	43, 44
		Ziętara-Wysocka Joanna 78, 83, 90, 91	

NOTATKI



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

Kwestionariusz Pszczelarski

Zakład Pszczelnictwa Instytutu Ogrodnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego zwraca się do Państwa z prośbą o udział w badaniach ankietowych na temat fenologiczno-rolniczych warunków stacjonowania pasiek.

Ankieta dotyczy:

- fenologii pszczelarskiej,
- gospodarki pasiecznej,
- chorób pszczół,
- wiedzy pszczelarskiej.

Celem badań jest obserwowanie zmian w polskim pszczelarstwie m.in. w kontekście zmian w przyrodzie i rolnictwie związanych ociepleniem klimatu. Ankieta jest częścią zadania „Monitorowanie fenologiczno-rolniczych warunków stacjonowania pasiek” i jest kontynuacją badań prowadzonych w Zakładzie Pszczelnictwa od 1958 roku.

Wypełnienie ankiety zajmuje mniej niż 20 minut. Wartość takich danych rośnie, kiedy pochodzą one od jak największej liczby respondentów z różnych regionów kraju. Dlatego bez Państwa pomocy takie badania nie będą mogły być realizowane.

Prosimy, w miarę możliwości, o kompletne wypełnienie ankiety. Serdecznie dziękujemy!



<https://ankietapszczelarska.pl/>

Kwestionariusz Pszczelarski

Gospodarka pasieczna / Chwila państwa

Ile rodzin zastawiono w roku poprzednim?

Wpisz liczbę

Liczba rodzin w pasiece po przezimowaniu w maju?

POPRZEDNIE

ZAKOŃCZ ANKIETĘ

NASTĘPNE

16



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 € 2 476 652,50	
Horizon Europe research and innovation programme Grant Agreement No. 101082073	

<https://beeguards.eu/>



DOBRE PRAKTYKI DLA PSZCZELARZY

Zarejestruj się na darmową platformę!



Koordinator na Polskę



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



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





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- 0,7
-5-Year Impact Factor - 1,2
-punkty MN- 70
-dostępne na platformie Sciendo:
<https://sciendo.com/journal/jas>



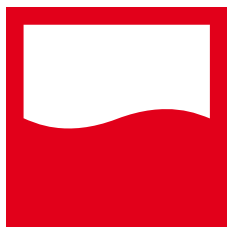
PSZCZELARSTWO

-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/>

30 LYSON

na rynku od 1995

LIDER W BRANŻY



TERAZ POLSKA



**ZOBACZ
PEŁNĄ OFERTĘ**

**LAUREAT KONKURSU
W KATEGORII PRODUKT
MIODARKI**



**BASIC
line**



**MINIMA
line**

poznaj nas na



**STAINLESS STEEL
ASTM 304**



**OPTIMA
line**

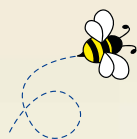


**CLASSIC
line**



**PREMIUM
line**

Przedsiębiorstwo Pszczelarskie Łysoń Spółka z o.o.
ul. Pszczela 2 | 34-124 Klecza Dolna,
tel.: +48 33 875-93-24, +48 33 875-99-40
sklep@lyson.com.pl | www.lyson.com.pl



Pełna ochrona rodziny pszczelej

Firma Biowet Puławy Sp. z o.o. jest wytwórcą produktów leczniczych do zwalczania warrozy pszczoł z wieloletnim doświadczeniem.

Na podstawie badań i w wyniku pracy wielu osób z instytucji współpracujących, stworzona została technologia samożarzącej się tabletki. Pierwsza próbna partia została wyprodukowana w 1983 r.

W trosce o jakość i trwałość produktów w postaci pasków, wprowadzono pakowanie próżniowe. Oferowane produkty o odpowiedniej jakości, wytwarzane zgodnie z obowiązującymi wymaganiami prawa farmaceutycznego, przyczyniają się do pełnej ochrony zdrowia pszczoł.



Apistym

Preparat wzmacniający odporność pszczoł
(wyciąg z żeńszenia, kwas mlekowy, sacharoza)



- zwiększa odporność rodzin pszczelich, w szczególności na nosemozę
- przyspiesza rozwój pszczoł
- preparat oparty na naturalnych składnikach, bez karencji na miód



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

Data opracowania: luty 2025 r.



Biowet
PUŁAWY

Biowet Puławy Sp. z o.o., 24-100 Puławy, ul. H. Arciucha 2

☎ 81 888 91 22, 539 864 809

@ handel@biowet.pl

🌐 www.biowet.pl



APIAROM to innowacyjny preparat stworzony specjalnie dla pszczelarzy, aby ułatwić codzienną pracę i zwiększyć efektywność gospodarstwa pasiecznego.



APIAROM – nowoczesne rozwiązanie dla efektywnej pracy na pasiece!

**ZAMÓW
TERAZ**
i przekonaj się,
jak APIAROM może
usprawnić
Twoją pracę!



Ułatwia poddawanie matek pszczelich i łączenie rodzin – zmniejsza agresję pszczół i zwiększa szanse na bezproblemowe przyjęcie matki;



Całkowicie zastępuje dym – eliminuje konieczność używania podkurzacza, zapewniając komfortową i bezpieczną pracę bez szkodliwych produktów spalania;



Wykonany z naturalnych olejków eterycznych – bezpieczny dla pszczół, pszczelarza i środowiska;



Gotowy do użycia – nie wymaga rozcieńczania ani dodatkowych przygotowań;



Skraca czas pracy na pasiece nawet o 30%, co pozwala efektywniej zarządzać gospodarstwem pasiecznym.

APIAROM jest produktem sprawdzonym i stosowanym z sukcesem przez pszczelarzy w Polsce i krajach Europy. Dzięki unikalnej formule zapewnia skuteczność i wygodę stosowania w każdej pasiece.

Więcej informacji:



Apiarom.com



starvetcompany@gmail.com


**SADECKI
BARTNIK®**
Gospodarstwo Pasieczne
„Sądecki Bartnik” sp. z o.o.
www.bartnik.pl
www.sklep.bartnik.pl



Czas na APITERAPIĘ!



 www.apiterapiabartnik.pl



TRADYCJA Z PASJĄ SMAK NOWOCZESNOŚCI



  @apis.miody www.apis.pl

SPÓŁDZIELNIA PSZCZELARSKA APIS W LUBLINIE

ul. Diamentowa 23, 20-471 Lublin • tel. 81 744 29 42 • info@apis.pl

KATEDRA DROBIARSTWA I PSZCZELNICTWA



Szanowni Państwo!

Mamy zaszczyt
zaprosić Państwa do uczestnictwa w

Naukowej Konferencji Pszczelarskiej
"Nauka podstawowym filarem rozwoju pszczelarstwa"

organizowanej przez

KATEDRĘ DROBIARSTWA I PSZCZELNICTWA
UNIwersytetu WARMIŃSKO-MAZURSKIEGO W OLSZTYNIE

Konferencja odbędzie się:

w Auli Marii i Georga Dietrichów,
UWM Olsztyn (Wydział Humanistyczny, ul. Obiży 1)
w dniu 05 kwietnia 2025 r.,



Szczegółowe informacje:

<http://www.uwm.edu.pl/pszczoły/>
https://www.facebook.com/profile.php?id=61561376034773&locale=pl_PL

Kontakt:

dr hab. Beata Bąk, lek. wet., prof. UWM
e-mail: beata.bak@uwm.edu.pl
tel: 895233867, 606948567