

**Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy  
Zakład Pszczelnictwa  
Pszczelnicze Towarzystwo Naukowe**

---

# **60. Naukowa Konferencja Pszczelarska**

**Puławy, 14-15 marca 2023 r.**



**MATERIAŁY KONFERENCYJNE**

**ISBN 978-83-67039-12-3**

**KOMITET NAUKOWO - ORGANIZACYJNY**

dr hab. Małgorzata Bieńkowska, prof. IO

dr hab. Zbigniew Kottowski, prof. IO

dr hab. Teresa Szczęsna, prof. IO

dr hab. Dariusz Gerula

dr hab. Monika Fliszkiewicz

dr Beata Panasiuk

dr Piotr Skubida

dr Iwona Sowik

mgr Mikołaj Borański

mgr Piotr Tomczak

Materiały konferencyjne nierecenzowane

Redakcja techniczna

dr Beata Panasiuk

mgr Piotr Tomczak

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

**60. NAUKOWA  
KONFERENCJA PSZCZELARSKA**



**MATERIAŁY Z KONFERENCJI  
PUŁAWY, 14-15 marca 2023**

## PATRONAT HONOROWY



Ministerstwo  
Edukacji i Nauki

**PRZEMYSŁAW CZARNEK**  
**MINISTER EDUKACJI I NAUKI**



Ministerstwo Rolnictwa  
i Rozwoju Wsi

**HENRYK KOWALCZYK**  
**MINISTER ROLNICTWA I ROZWOJU WSI**



**TADEUSZ DYŁON**  
**PREZYDENT POLSKIEGO ZWIĄZKU PSZCZELARSKIEGO**



**JAROSŁAW STAWIARSKI**  
**MARSZAŁEK WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO**

PATRONAT HONOROWY  
WOJEWODA LUBELSKI  
LECH SPRAWKA



**LECH SPRAWKA**  
**WOJEWODA LUBELSKI**



**DANUTA SMAGA**  
**STAROSTA PUŁAWSKI**



**PAWEŁ MAJ**  
**PREZYDENT MIASTA PUŁAWY**

## SPONSORZY



## PATRONAT MEDIALNY





## 60. NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA 14-15 MARCA 2023

14 marca 2023

**9.00 - 10.00** **Otwarcie konferencji** dr hab. Małgorzata Bieńkowska, prof. IO  
oraz dr hab. Monika Fliszkiewicz

**Wystąpienia okolicznościowe zaproszonych gości**

**10.00 - 10.15** **Jubileuszowa 60. Naukowa Konferencja Pszczelarska**  
dr hab. Małgorzata Bieńkowska, prof. IO

**10.15 - 11.15 I Sesja plenarna - Biologia pszczół**  
**Przewodniczący sesji prof. dr hab. Jerzy Wilde**

**10.15 - 10.27** **Przeżywalność pszczół zimujących w rodzinach niewychowujących  
czerwiu jesienią**

dr Jakub Gąbka<sup>1</sup>, mgr inż. Joanna Gąbka<sup>2</sup>, dr Barbara Zajdel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Samodzielna Pracownia Pszczelnictwa, Instytut Nauk o Zwierzętach,  
SGGW w Warszawie, <sup>2</sup>Katedra Genetyki i Ochrony Zwierząt, Instytut  
Nauk o Zwierzętach, SGGW w Warszawie

**10.27 - 10.39** **Ocena jakości matek pszczoły miodnej na podstawie pomiarów  
skrzydeł**

prof. dr hab. Adam Tofilski, dr Sylwia Łopuch  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

**10.39 - 10.51** **Ultradźwiękowa stymulacja pszczół do zachowań obronnych  
w obecności kwasu szczawowego i mrówkowego**

prof. dr hab. Marian Surowiec

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

**10.51 - 11.03** **Zmiany stężenia białka, glukozy i trójglicerydów w hemolimfie  
pszczoły miodnej poddanej oddziaływaniu pola elektrycznego  
o ekstremalnie niskiej częstotliwości**

dr inż. Paweł Migdał<sup>1</sup>, dr inż. Agnieszka Murawska<sup>1</sup>, dr hab. inż.  
Paweł Bieńkowski<sup>2</sup>, dr hab. Aneta Strachecka prof. ucz.,<sup>3</sup> prof. dr hab.  
Adam Roman<sup>1</sup>, Mgr Ewelina Berbeć<sup>1</sup>, mgr inż. Mateusz Plotnik<sup>1</sup>, mgr  
Krzysztof Latarowski<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Higieny Środowiska  
i Dobrostanu Zwierząt, Pracownia Pszczelnictwa, <sup>2</sup>Politechnika  
Wrocławska, Wydział Informatyki i Telekomunikacji, Katedra  
Telekomunikacji i Teleinformatyki, Pracownia Ochrony Środowiska  
Elektromagnetycznego, Wrocław, <sup>3</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w  
Lublinie, Wydział Biologii Środowiskowej Katedra Ekofizjologii  
Bezkręgowców i Biologii Eksperymentalnej, <sup>4</sup>Uniwersytet  
Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Żywienia Człowieka

**11.03 - 11.15** **Dyskusja**

**11.15 - 11.40** **Przerwa kawowa**

**11.40 - 12.28 II Sesja plenarna - Biologia pszczół**  
**Przewodniczący sesji prof. dr hab. Jerzy Wilde**

**11.40 - 11.52 Pszczoły usuwają metale ciężkie z nektaru oraz ze swoich organizmów**

prof. dr hab. Grzegorz Borsuk<sup>1</sup>, dr Aneta Sulborska-Różycka<sup>2</sup>,  
dr Ernest Stawiarz<sup>2</sup>, dr hab. Krzysztof Olszewski<sup>1</sup>, dr Dariusz Wiącek<sup>3</sup>,  
dr Noor Ramzi<sup>4</sup>, dr hab. Agnieszka Nawrocka<sup>3</sup>, prof. dr hab. Małgorzata  
Jędrzycka<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Uniwersytet  
Przyrodniczy w Lublinie, <sup>2</sup>Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <sup>3</sup>Instytut Agrofizyki, Polskiej  
Akademii Nauk, Lublin, <sup>4</sup>Instytut Genetyki Roślin, Polskiej Akademii  
Nauk, Poznań

**11.52 - 12.04 Zbieranie wosku jako bardzo rzadkie zachowanie pszczół miodnych**  
dr hab. Krzysztof Olszewski<sup>1</sup>, dr Piotr Dziechciarz<sup>1</sup>, dr hab. Mariusz  
Trytek<sup>2</sup>, prof. dr hab. Grzegorz Borsuk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Nauk  
o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
<sup>2</sup>Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Środowiskowej, Wydział  
Biologii i Biotechnologii, UMCS Lublin

**12.04 - 12.16 Wpływ mieszanin środków ochrony roślin na poziom wskaźników  
biochemicznych w hemolimfie robotnic**

dr inż. Agnieszka Murawska, mgr Ewelina Berbeć, prof. dr hab. inż.  
Adam Roman, dr inż. Paweł Migdał  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Higieny Środowiska  
i Dobrostanu Zwierząt, Pracownia Pszczelnictwa

**12.16 - 12.28 Wpływ monodiety na przykładzie pyłku facelii i nawłoci na wielkość  
acini gruczołów gardzieliowych u pszczoły miodnej- badania wstępne**  
mgr Maciej Sylwester Bryś<sup>1</sup>, prof. dr hab. Bernard Staniec<sup>2</sup>,  
dr hab. Aneta Strachecka, prof. ucz.<sup>1\*</sup>, Julia Nowosad<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Ekofizjologii  
Bezkęrgowców i Biologii Eksperymentalnej, <sup>2</sup>Uniwersytet Marii Curie-  
Skłodowskiej, Katedra Zoologii i Ochrony Przyrody, <sup>3</sup>Uniwersytet  
Przyrodniczy w Lublinie, Studenckie Koło Naukowe Biologii  
Eksperymentalnej; \*Team Leader

**12.28 - 13.00 Sesja posterowa - ustna prezentacja posteru i dyskusja  
Biologia pszczół**

- 1. Jakość nasienia trutni przechowywanego w warunkach chłodniczych**  
dr hab. Małgorzata Bieńkowska, prof. IO  
Instytut Ogrodnictwa - PIB, Zakład Pszczelnictwa w Puławach



- 2. Analiza zależności między usytuowaniem pasieki a ekspresją receptorów oktopaminy (AmOct $\beta$ R) związanych z tworzeniem pamięci długotrwałej u zbieraczek pszczoły miodnej *Apis mellifera***  
mgr Patrycja Pawłowska, dr Agata Nicewicz, dr hab. Mirosław Nakoneczny, prof. UŚ, dr Łukasz Nicewicz  
Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska
- 3. Mikrobiologiczna ocena gniazd rodzin pszczelich**  
mgr Anna Żebracka<sup>1</sup>, Prof. dr hab. Grzegorz Borsuk<sup>2</sup>, Łukasz Wlazło<sup>1</sup>, Bożena Nowakowicz-Dębek<sup>1</sup>, Anna Chmielowiec-Korzeniowska<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Katedra Higieny i Zagrożeń Środowiska, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <sup>2</sup>Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- 4. Wpływ niedożywienia na odporność pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.)**  
Anita Skorus<sup>1,2</sup>, Karolina Jurczak<sup>1,2</sup>, mgr Ewelina Berbec<sup>2</sup>, dr inż. Agnieszka Murawska<sup>2</sup>, mgr Krzysztof Latarowski<sup>3</sup>, dr inż. Paweł Migdał<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Studenckie Koło Naukowe Pszczelarzy „Apis”, <sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Pracownia Pszczelnictwa, <sup>3</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Katedra Żywienia Człowieka
- 5. Martwy czerw jest efektywniej usuwany z plastrów o małych komórkach niż z plastrów o standardowych komórkach**  
dr Piotr Dziechciarz<sup>1</sup>, dr hab. Aneta Strachecka, prof. ucz.<sup>2</sup>, prof. dr hab. Grzegorz Borsuk<sup>1</sup>, dr hab. Krzysztof Olszewski<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, <sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii Eksperymentalnej
- 6. Wpływ szerokości komórek plastra na stężenie białka całkowitego i aktywność proteaz w hemolimfie robotnic**  
dr Piotr Dziechciarz<sup>1</sup>, dr hab. Aneta Strachecka, prof. ucz.<sup>2</sup>, prof. dr hab. Grzegorz Borsuk<sup>1</sup>, dr hab. Krzysztof Olszewski<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej  
<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii Eksperymentalnej

### **13.00 - 13.48 III Sesja plenarna - Hodowla i Genetyka**

#### **Przewodniczący sesji prof. dr hab. Adam Tofilski**

13.00 - 13.12 **Perspektywa wdrożenia wysokoprzepustowych technik molekularnych w badaniach nad rodzimymi liniami pszczół miodnych**

dr Michał Kolasa, dr inż. Agnieszka Chełmińska  
Instytut Zootechniki - PIB

13.12 - 13.24 **Gen komplementarnej determinacji płci jako nowy marker mikrosatelitarny w badaniach genetycznych rodzin pszczelich**

mgr Robert Mroczek, dr Joanna Niedbalska-Tarnowska, dr Agnieszka Łaszkiwicz, mgr Kinga Adamczyk-Węglarzy, dr hab. Małgorzata Cebrat

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

13.24 - 13.36 **Określenie pochodzenia pszczół miodnych z Indii na podstawie pomiarów skrzydeł**

dr Hardeep Kaur<sup>1</sup>, dr Sajad Ahmad Ganie<sup>2</sup>, prof. dr hab. Adam Tofilski<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, <sup>2</sup>Sher-e-Kashmir University of Agricultural Sciences and Technology of Kashmir, Srinagar, Indie

13.36 - 13.48 **Dane metagenomowe pokazują rozmieszczenie pasożytów pszczół miodnych w Europie środkowo-wschodniej**

dr hab. Andrzej Oleksa, prof. UKW<sup>1\*</sup>, dr Bartosz Ulaszewski<sup>1</sup>,  
prof. dr hab. Adam Tofilski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Wydział Nauk Biologicznych, Katedra Genetyki, <sup>2</sup>Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt

13.48 - 14.00 **Dyskusja**

14.00 - 15.00 Przerwa obiadowa

### **15.00 - 15.15 IV Sesja plenarna - Choroby, szkodniki i zatrucia pszczół**

#### **Przewodniczący sesji dr hab. Paweł Chorbiński, prof. UPWr**

15.00 - 15.12 **Prewalencja zakażeń wirusowych w rodzinach pszczół miodnych w Polsce w 2022 roku**

mgr inż. Dagmara Zdańska, lek. wet. Andrzej Bober, lek. wet. Marta Skubida

Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny - PIB  
w Puławach

- 15.12 - 15.24 **Wiek pszczoł i dawka infekcyjna a rozwój zakażenia *Nosema ceranae***  
mgr Ewelina Berbec<sup>1</sup>, dr inż. Agnieszka Murawska<sup>1</sup>, mgr Krzysztof Latarowski<sup>2</sup>, dr inż. Paweł Migdał<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, <sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Żywienia Człowieka
- 15.24 - 15.36 **Aktywność cytoprotekcyjna bakterii potencjalnie probiotycznych izolowanych ze środowiska pszczelego (*Apis mellifera* L.) wobec insektycydów - badania *in vitro***  
dr hab. Adriana Nowak, prof. ucz., mgr inż. Aleksandra Leska  
Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Politechnika Łódzka
- 15.36 - 16.48 **Porównanie aktywności przeciwdrobnoustrojowej płynów pochodzających wybranych, probiotycznych gatunków bakteryjnych wobec *Paenibacillus larvae* w warunkach *in vitro***  
mgr inż. Piotr Robert Nowotnik<sup>1</sup>, dr hab. Paweł Chorbiński, prof. UPWr<sup>2</sup>, dr inż. Paweł Migdał<sup>3</sup>, dr inż. Bogusław Górski<sup>4</sup>, mgr inż. Kamila Kaźmierczak<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, Zakład Chorób Zakaźnych Zwierząt i Administracji Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, <sup>2</sup>Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, Pracownia Chorób Owadów Użytkowych, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, <sup>3</sup>Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, <sup>4</sup>Dział Badań i Rozwoju ProBiotics Polska
- 15.48 - 16.00 **Produkty dla pszczoł: Apiflora i Apistym z Biowetu Puławy**  
mgr Liliana Bezpalko, lek. wet. Agata Szydłowska-Dejko, inż. tech. Bartosz Bargielski  
Biowet Puławy
- 16.00 - 16.40 **Sesja posterowa - ustna prezentacja posteru i dyskusja Choroby, szkodniki i zatrucia pszczoł**
7. **Kontrola poziomu inwazji *Varroa destructor* w rodzinach pszczelich za pomocą preparatów zawierających kwasy organiczne w porównaniu z preparatem przeciwwarrozowym o potwierdzonej skuteczności opartym na twardej chemii**  
mgr Jakub Wilk, dr Beata Bąk, inż. Arkadiusz Kubeł, dr inż. Maciej Siuda, prof. dr hab. Jerzy Wilde  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Drobiarstwa i Pszczelnictwa
  8. **Efektywność zwalczania roztoczy *Varroa destructor* w pasiekach ekologicznych wybranymi preparatami weterynaryjnymi**  
dr hab. Dariusz Geruła, mgr Paweł Węgrzynowicz  
Instytut Ogrodnictwa - PIB, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

9. **BIOWAR vs. APISTRIP. Badania terenowej skuteczności dwóch bliźniaczych preparatów**  
dr hab. Dariusz Gerula, mgr Paweł Węgrzynowicz  
Instytut Ogrodnictwa - PIB, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
10. **Zależność występowania *Nosema* spp. i *Lotmaria passim* (*Trypanosomatidae*) w rodzinie pszczelej**  
dr Maria Michalczyk, prof. dr hab. Rajmund Sokół, Agata Prątnicka\*, Kinga Pawlak\*  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Katedra Parazytologii i Chorób Inwazyjnych,  
\*Studenckie Koło Parazytologów
11. **Czystość mikrobiologiczna próbek węzy i wosku badanych w latach 2017-2022**  
lek. wet. Marta Skubida, lek. wet. Andrzej Bober, mgr inż. Dagmara Zdańska  
Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny - PIB w Puławach
12. **Możliwości ograniczenia wpływu wybranych pestycydów na organizm pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.) przez suplementację jej diety**  
mgr inż. Mateusz Plotnik, mgr Ewelina Berbec, dr inż. Agnieszka Murawska, mgr Krzysztof Latarowski, dr inż. Paweł Migdał  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Pracownia Pszczelnictwa
13. **Straty i występowanie wybranych chorób pasożytniczych w pasiekach monitorowanych w 2022 roku**  
lek. wet. Andrzej Bober, lek. wet. Marta Skubida, mgr inż. Dagmara Zdańska  
Zakład Chorób Pszczół, Państwowy Instytut Weterynaryjny - PIB w Puławach
14. **Metodyka badania zdolności lotnych pszczoł miodnych do powrotu do ula po jednokrotnym narażeniu doustnym na subletalne dawki substancji chemicznych**  
dr inż. Agnieszka Fulczyk, mgr Elżbieta Kulec-Płoszczyca  
Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Przemysłu Organicznego Oddział w Pszczynie, Grupa Badawcza Ekotoksykologii, Sekcja Toksykologii Stawonogów Pożytecznych
15. **Wpływ kaptanu na larwy pszczoły miodnej *Apis mellifera* podczas narażania wielokrotnego**  
mgr Elżbieta Kulec-Płoszczyca, dr inż. Agnieszka Fulczyk  
Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Przemysłu Organicznego Oddział w Pszczynie, Grupa Badawcza Ekotoksykologii, Sekcja Toksykologii Stawonogów Pożytecznych

16.40 - 17.00 Przerwa kawowa

**17.00 - 18.00 V Sesja plenarna - Gospodarka pasieczna**  
**Przewodniczący sesji prof. dr hab. inż. Krystyna Czekońska**

- 17.00 - 17.12 **Puszcza Augustowska i bartnictwo szansą na uratowanie ostatniej ostoi rodzimej pszczoły augustowskiej**  
dr inż. Adam Sieńko  
Nadleśnictwo Augustów
- 17.12 - 17.24 **Inteligentny ul - rozwiązanie do monitorowania i ochrony rodzin pszczelich**  
mgr inż. Sebastian Górecki  
Instytut Elektroniki Politechniki Łódzkiej
- 17.24 - 17.36 **Historia życia rodziny i czynniki temperaturowe a śmiertelność zimowa pszczół**  
dr Aleksandra Łangowska<sup>1</sup>, dr Szymon Smoliński<sup>2</sup>, dr hab. Adam Głazaczow, prof. UAM<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Pracownia Pszczelnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,  
<sup>2</sup>Zakład Zasobów Rybackich, Morski Instytut Rybacki - PIB, Gdynia,  
<sup>3</sup>Zakład Zoologii Systematycznej, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
- 17.36 - 17.48 **Wpływ użytkowania dennic higienicznych w trakcie zimowli na wysokość strat rodzin pszczelich w Polsce w latach 2017-2020**  
Lek. wet. Ewa Mazur<sup>1</sup>, dr hab. Michał Czopowicz<sup>2</sup>, dr Anna Gajda<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Pracownia Chorób Owadów Użytkowych, Katedra Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej, Instytut Medycyny Weterynaryjnej, SGGW w Warszawie, <sup>2</sup>Samodzielny Zakład Epidemiologii i Ekonomiki Weterynaryjnej, Instytut Medycyny Weterynaryjnej, SGGW w Warszawie
- 17.48 - 18.00 **B-THENET - najlepsze praktyki i innowacje dla pszczelarstwa zrównoważonego**  
mgr Paweł Węgrzynowicz, mgr inż. Jacek Jachuła, dr Aleksandra Splitt, dr hab. Małgorzata Bieńkowska, prof. IO  
Instytut Ogrodnictwa - PIB, Zakład Pszczelnictwa w Puławach
- 18.00 - 18.30 Sesja posterowa - ustna prezentacja posteru i dyskusja Gospodarka pasieczna**
- 16. Zależności pomiędzy ilością gromadzonego pyłku a rozwojem czerwiu zakrytego u pszczół rasy *Carnica L.* i *Caucasica L.***  
dr hab. Krzysztof Młynek, mgr inż. Kalina Wnorowska  
Instytut Zootechniki i Rybactwa, Pracownia Oceny Surowców Zwierzęcych, Uniwersytet Przyrodniczo Humanistyczny w Siedlicach
- 17. Czynniki determinujące wykorzystanie zasobów pokarmowych przez pszczołę miodną**  
prof. Krystyna Czekońska<sup>1</sup>, dr Sylwia Łopuch<sup>1</sup>, prof. Stanisław Miścicki<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, <sup>2</sup>Katedra Urządzania Lasu, Dendrometrii i Ekonomiki Leśnictwa, SGGW w Warszawie

**18. Stymulowanie rodzin pszczelich ciastem z prebiotykiem w okresie bezpożytkowym**

dr inż. Jerzy Samborski, dr inż. Alicja Auriga  
Pracownia Pszczelnictwa, Katedra Anatomii Zwierząt i Zoologii,  
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

19.30 - 23.00 **Spotkanie koleżeńskie uczestników Konferencji**

**15 marca 2023**

8.00 - 10.00 **Zebranie sprawozdawczo-wyborcze  
Pszczelniczego Towarzystwa Naukowego**

**10.00 - 11.12 VI Sesja plenarna Produkty pszczele**  
**Przewodniczący sesji dr hab. inż. Małgorzata Dżugan, prof. UR**

10.00 - 10.12 **Porównanie właściwości antyoksydacyjnych i składu związków fenolowych produktów pszczelich pochodzących z obszarów miejskich i wiejskich**

mgr Katarzyna Jaśkiewicz<sup>1</sup>, dr hab. Teresa Szczęsna, prof. IO<sup>1</sup>, dr hab. Zbigniew Kołtowski, prof. IO<sup>2</sup>, mgr Katarzyna Kusyk<sup>1</sup>, mgr Sara Olszak<sup>1</sup>, Instytut Ogrodnictwa - PIB, <sup>1</sup>Zakład Pszczelnictwa, Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w Puławach, <sup>2</sup>Zakład Pszczelnictwa w Puławach

10.12 - 10.24 **Charakterystyka składników lotnych w miodzie czterech gatunków pszczół bezżądłych z Argentyny**

Prof. dr hab. Walery A. Isidorow<sup>1</sup>, mgr Jolanta Masłowiecka<sup>1</sup>, Naldo Pellizzer<sup>2</sup>, lic. Dora Miranda<sup>2</sup>, prof. dr hab. inż. Sławomir Bakier<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Instytut Nauk Leśnych, Politechnika Białostocka, Białystok, Polska,  
<sup>2</sup>Wydział Nauk Leśnych, National University of Misiones, Eldorado, Misiones, Argentyna

10.24 - 10.36 **Analiza porównawcza naturalnej pierzgi pszczelej i spontanicznie fermentowanego pyłku pszczelego**

dr inż. Michał Miłek, mgr inż. Ewelina Sidor, dr hab. inż. Małgorzata Dżugan, prof. UR  
Zakład Chemii i Toksykologii Żywności, Instytut Technologii Żywności i Żywnienia, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów

10.36 - 10.48 **Wyjątkowe właściwości przeciwdrobnoustrojowe propolisu**

mgr farm. Elżbieta Hołderna-Kędzia  
Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich - PIB w Poznaniu,  
Zakład Inżynierii Bioproduktów

- 10.48 - 11.00 **Sposób wytwarzania propolisowo-ziolowego biokonserwantu do żywności**  
dr hab. inż. Małgorzata Dżugan, prof. UR, mgr inż. Ewelina Sidor,  
dr inż. Michał Miłek  
Zakład Chemii i Toksykologii Żywności, Instytut Technologii Żywności i Żywnienia, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów
- 11.00 - 11.12 **Wykorzystanie techniki spektrometrii w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR-ATR) do wykrywania zafalszowań wosku pszczelego**  
mgr Katarzyna Kusyk, dr hab. Teresa Szczęsna, prof. IO  
Instytut Ogrodnictwa - PIB, Zakład Pszczelnictwa, Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w Puławach
- 11.12 - 11.50 **Sesja posterowa - ustna prezentacja posteru i dyskusja Produkty pszczele**
19. **Badanie bioprzyswajalności czerwiu trutowego *in vitro***  
mgr inż. Ewelina Sidor<sup>1,2</sup>, dr inż. Michał Miłek<sup>1</sup>, dr inż. Monika Tomczyk<sup>1</sup>, dr hab. inż. Małgorzata Dżugan, prof. UR<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Zakład Chemii i Toksykologii Żywności, Instytut Technologii Żywności i Żywnienia, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski, <sup>2</sup>Szkoła Doktorska, Uniwersytet Rzeszowski
20. **Zawartość metali ciężkich w produktach pszczelich pochodzących z obszarów miejskich i wiejskich**  
dr hab. Zbigniew Kołtowski, prof. IO<sup>1</sup>, mgr inż. Wioletta Popińska<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Instytut Ogrodnictwa - PIB, Zakład Pszczelnictwa w Puławach, <sup>2</sup>Instytut Ogrodnictwa - PIB, Laboratorium Badania Jakości Produktów Ogrodniczych w Skierniewicach
21. **Właściwości antyoksydacyjne ziołomiodu pokrzywowego**  
mgr Olga Mierzejewska-Buchalik, prof. dr hab. Jerzy Wilde  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Katedra Drobiarstwa i Pszczelnictwa, Olsztyn
22. **Pozostałości środków ochrony roślin w produktach pszczelich pozyskiwanych z ekosystemów miejskich i terenów rolniczych**  
mgr Katarzyna Kusyk<sup>1</sup>, dr hab. Teresa Szczęsna, prof. IO<sup>1</sup>, dr hab. Zbigniew Kołtowski, prof. IO<sup>2</sup>, dr Artur Miszczak<sup>3</sup>  
Instytut Ogrodnictwa - PIB, <sup>1</sup>Zakład Pszczelnictwa, Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich w Puławach, <sup>2</sup>Zakład Pszczelnictwa w Puławach, <sup>3</sup>Zakład Badania Bezpieczeństwa Żywności w Skierniewicach
23. **Charakterystyczne cechy składu chemicznego propolisu czterech gatunków pszczół bezżądłych z Argentyny**  
prof. dr hab. Walery A. Isidorow<sup>1</sup>, mgr Jolanta Masłowiecka<sup>1</sup>, Naldo Pellizzer<sup>2</sup>, lic. Dora Miranda<sup>2</sup>, prof. dr hab. inż. Sławomir Bakier<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Instytut Nauk Leśnych, Politechnika Białostocka, <sup>2</sup>Wydział Nauk Leśnych, National University of Misiones, Eldorado, Misiones, Argentyna

**24. Czy polskie miody pszczele wyróżniają się właściwościami antyoksydacyjnymi?**

dr Anna Puścion-Jakubik<sup>1</sup>, dr Dariusz Teper<sup>2</sup>, dr hab. Renata Markiewicz-Żukowska<sup>1</sup>, dr Jolanta Soroczyńska<sup>1</sup>, dr Justyna Moskwa<sup>1</sup>, dr hab. Katarzyna Socha<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Bromatologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Euroregionalne Centrum Farmacji, Białystok, <sup>2</sup>HoneyLab Teper&Waś s.c., Puławy

**25. Czy zawartość pierwiastków korzystnych koreluje z zawartością pierwiastków toksycznych w naturalnych miodach pszczelich?**

dr hab. Katarzyna Socha<sup>1</sup>, dr Anna Puścion-Jakubik<sup>1</sup>, dr Dariusz Teper<sup>2</sup>, dr hab. Renata Markiewicz-Żukowska<sup>1</sup>, dr Jolanta Soroczyńska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Bromatologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Euroregionalne Centrum Farmacji, Białystok, <sup>2</sup>HoneyLab Teper&Waś s.c., Puławy

11.50 - 12.10 Przerwa kawowa

**12.10 - 12.46 VII Sesja plenarna - Pożytki pszczele i zapylanie roślin**  
**Przewodniczący sesji - prof. dr hab. Bożena Denisow**

**12.10 - 12.22 Ozdobne rośliny wczesnowiosenne jako uzupełnienie bazy pokarmowej zapylaczy w warunkach miejskich**

mgr inż. Karolina Tymoszuk<sup>1</sup>, dr hab. Małgorzata Wrzesień<sup>1</sup>, mgr inż. Jacek Jachuła<sup>2</sup>, dr Monika Strzałkowska-Abramek<sup>3</sup>, prof. dr hab. Bożena Denisow<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Katedra Botaniki, Mykologii i Ekologii, <sup>2</sup>Instytut Ogrodnictwa - PIB, Zakład Pszczelnictwa, <sup>3</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Biologii Środowiskowej

**12.22 - 12.34 Jak obecność pszczół miodnych zmienia właściwości sieci zapyleń na terenach wiejskich i rolniczych?**

dr hab. Hajnalka Szentgyörgyi<sup>1</sup>, mgr inż. Aleksandra Żmuda<sup>1</sup>, dr Justyna Kierat<sup>1</sup>, dr hab. Agnieszka Nobis<sup>1</sup>, dr Michał Kolasa<sup>2</sup>, dr Magdalena Lenda<sup>3,4</sup>, dr Matthias Albrecht<sup>5</sup>, dr Anna Gajda<sup>6</sup>, prof. Peter Neumann<sup>7</sup>, prof. Robert J. Paxton<sup>8</sup>, dr Oliver Schweiger<sup>9</sup>, prof. Josef Settele<sup>9</sup>, dr Adam Vanbergen<sup>10</sup>

<sup>1</sup>Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska, <sup>2</sup>Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska, <sup>3</sup>Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska, <sup>4</sup>Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, Polska, <sup>5</sup>ARC Centre of Excellence for Environmental Decisions, University of Queensland, Australia, <sup>6</sup>Agroscope, Agroecology and Environment, Zürich, Szwajcaria, <sup>7</sup>SGGW w Warszawie, Polska, <sup>8</sup>Institute of bee health, University of Bern, Bern, Szwajcaria, <sup>9</sup>Martin-Luther University, Halle-Wittenberg, Niemcy, <sup>10</sup>Helmholtz Centre for Environmental Research-UFZ, Leipzig, Niemcy, <sup>11</sup>INRAE, National Research Institute for Agriculture, Food and Environment, Francja



- 12.34 - 12.46 **Globalne znaczenie pszczół w uprawie truskawki**  
dr Agnieszka Gudowska, mgr Aleksandra Cwajna, mgr inż. Emilia Marjańska, dr hab. Dawid Moroń  
Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk, Kraków
- 12.46 - 13.20 **Sesja posterowa - ustna prezentacja posteru i dyskusja**  
**Pożytki pszczele i zapylanie roślin**
26. **Wartość pszczelarska gryki w uprawie współrzędnej z oxytree (*Paulownia elongata* x *P. Fortunei*) - badania dwuletnie**  
dr hab. Paweł Chorbiński, prof. UPWr<sup>1</sup>, dr hab. Marek Liszewski, prof. UPWr<sup>2</sup>  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu <sup>1</sup>Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, <sup>2</sup>Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej
27. **Zapylanie dyni zwyczajnej o nasionach bezłupinowych (dyni oleistej) w warunkach miejskich**  
dr hab. Marzena Masierowska, prof. ucz. dr Ernest Stawiarz  
Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
28. **Wpływ warunków termicznych na początek kwitnienia roślin pożytkowych w Polsce**  
dr Agnieszka Dąbrowska<sup>1</sup>, Piotr Bartmiński<sup>2</sup>, Krzysztof Bartoszek<sup>3</sup>, Marcin Siłuch<sup>2</sup>, Małgorzata Kępińska-Kasprzak<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>Ogród Botaniczny, UMCS, Lublin, <sup>2</sup>Katedra Geologii, Gleboznawstwa i Geoinformacji, UMCS, Lublin, <sup>3</sup>Katedra Hydrologii i Meteorologii, UMCS, Lublin, <sup>4</sup>Centrum Meteorologicznej Osłony Kraju Zespół Prognoz Specjalistycznych, IMGW-PIB, Poznań
29. **Obserwacje gości kwiatowych na łąkach objętych ochroną czynną (Ojcowski Park Narodowy) a wzbogacanie pastwisk pszczelich**  
dr Maria Janicka  
Narodowa Kolekcja Bioróżnorodności Organizmów Współczesnych i Kopalnych IB PAN, Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk w Krakowie

**13.20 - 13.56 VIII Sesja plenarna - Inne owady zapylające**  
**Przewodniczący sesji dr hab. Monika Fliszkiewicz**

- 13.20 - 13.32 **Rozmieszczenie pionowe pszczół (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes) w środowisku zurbanizowanym**  
dr hab. Weronika Banaszak-Cibicka, dr Łukasz Dylewski  
Katedra Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

- 13.32 - 13.44 **Murarka ogrodowa *Osmia bicornis* L. jako bioindykator jakości środowiska rolniczego i zurbanizowanego**  
 dr Barbara Zajdel<sup>1</sup>, mgr inż. Agata Jojczyk<sup>2</sup>, dr inż. Paweł Migdał<sup>3</sup>,  
 mgr Ewelina Berbeć<sup>3</sup>, dr Kornelia Kucharska<sup>4</sup>, dr Jakub Gąbka<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Samodzielna Pracownia Pszczelnictwa, Instytut Nauk o Zwierzętach, SGGW w Warszawie, <sup>2</sup>Katedra Sztuki Krajobrazu, Instytut Inżynierii Środowiska, SGGW w Warszawie, <sup>3</sup>Pracownia Pszczelnictwa, Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, <sup>4</sup>Katedra Biologii Środowiska Zwierząt, Instytut Nauk o Zwierzętach, SGGW w Warszawie
- 13.44 - 13.56 **Wirus choroby czarnych mateczników u dzikich pszczoł w Wielkopolsce**  
 dr n. wet. Anna Gajda<sup>1</sup>, lek. wet. Ewa Mazur<sup>1</sup>, mgr Aleksandra Żmuda<sup>2,3</sup>,  
 dr hab. Hajnalka Szentgyörgyi<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Pracownia Chorób Owadów Użytkowych, Katedra Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej, Instytut Medycyny Weterynaryjnej, SGGW w Warszawie, <sup>2</sup>Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński, <sup>3</sup>Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych
- 13.56 - 14.15 **Sesja posterowa - ustna prezentacja posteru i dyskusja**  
**Inne owady zapylające**
30. **Możliwość eliminacji diapauzy zimowej pszczoły murarki ogrodowej *Osmia rufa* L. z wykorzystaniem analogu hormonu juvenilnego**  
 dr hab. Karol Giejdasz, dr hab. Monika Fliszkiewicz, dr hab. Oskar Wasielewski  
 Katedra Zoologii, Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
- 14.15 - 14.30 **Podsumowanie i zakończenie**  
**60. Naukowej Konferencji Pszczelarskiej**
- 14.30 **Obiad**

---

# JUBILEUSZOWA 60. NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA

Małgorzata Bienkowska

Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

W roku 2023 bierzemy udział w dorocznej, już sześćdziesiątej Naukowej Konferencji Pszczelarskiej. Jubileusz skłania do refleksji i oceny znaczenia tych Konferencji dla całego środowiska pszczelarskiego w Polsce. Po raz pierwszy Konferencja Naukowa odbyła się w Skierniewicach, w dniach 24-26 marca w 1960 r. i była zorganizowana przez Zakład Pszczelnictwa wchodzący w struktury ówczesnego Instytutu Sadownictwa. Uboga baza poligraficzna nie pozwalała wówczas na druk chociażby streszczeń prezentowanych referatów, w związku z tym nie mamy danych o ich tematyce. Warto przypomnieć, że w trakcie pierwszej konferencji swoje prace prezentowali głównie pracownicy Zakładu Pszczelnictwa: doc. dr L. Bornus, prof. dr A. Demianowicz, doc. dr Z. Demianowicz, inż. M. Gromisz, mgr B. Jabłoński, mgr W. Maksymiuk, dr R. Niemczyuk, inż. W. Ostrowska, prof. L. Weber, dr J. Woyke i mgr W. Zalewski. W Skierniewicach zorganizowano 7 konferencji (ostatnią w 1966 r.), w czasie których wyniki swoich prac badawczych prezentowali pracownicy z uczelni wyższych między innymi dr J. Bobrzecki, mgr J. Jasiński, mgr J. Kalinowski, dr R. Kostecki, prof. dr A. Linke, dr J. Nowakowski, mgr J. Prabucki, mgr W. Skowronek, dr K. Szklanowska, dr Z. Warakomska oraz pozostali pracownicy Zakładu Pszczelnictwa: mgr J. Curyło, mgr Z. Konopacka, mgr Z. Soczek i dr C. Zmarlicki.

W roku 1966 Zakład Pszczelnictwa IS przeniesiono ze Skierniewic do Puław i wtedy nastąpiła dwuletnia przerwa w organizacji tego wydarzenia. Pierwsza konferencja w Puławach odbyła się w roku 1969 i została ona oznaczona jako ósma. Jednak dopiero od 1970 roku, czyli od dziewiątej konferencji, rozpoczęto drukowanie streszczeń wszystkich prezentowanych doniesień. Początkowo konferencje organizowane w Puławach odbywały się w Sali Okrągłej w Pałacu Marynki, ówczesnej siedzibie Oddziału Pszczelnictwa już Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa. Jednak w tym urokliwym miejscu, przy okrągłym stole, mogło zasiąść tylko 40 - stu uczestników, tymczasem z roku na rok ich liczba rosła. Pomimo tych mało komfortowych warunków wszyscy wspominali wspaniałą atmosferę tych spotkań. Wzrastające zainteresowanie konferencjami spowodowało, że organizatorzy zmuszeni byli do zmiany miejsca organizacji Konferencji. Przez kilkanaście lat te cykliczne spotkania odbywały się we wspaniałych wnętrzach pałacu Czartoryskich, siedzibie Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Sali Rycerskiej, a potem w Sali Balowej, w Instytucie Weterynarii, w Puławskim Parku Naukowo-Technologicznym oraz w Domu Dziennikarza w Kazimierzu Dolnym. Trzykrotnie w swojej historii, Konferencja odbywała się poza województwem lubelskim. W 2011 roku, w 200. rocznicę urodzin ks. dr. Jana Dzierżona Konferencja odbyła się w Pszczynie, w 2014 roku poświęcona pamięci Józefa i Jerzego Kubiczków w Szczyrku, a w 2020 roku w Cieszynie, niestety przerwana przez organizatorów z powodu pandemii. W organizację tych Konferencji, oprócz Zakładu Pszczelnictwa i Pszczelniczego Towarzystwa Naukowego, włączył się

Śląski Związek Pszczelarzy w Katowicach, Uniwersytet Śląski w Katowicach, Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego oraz Urząd Miasta Cieszyn.

W Konferencji uczestniczą pracownicy naukowcy ze wszystkich ośrodków w kraju zajmujących się szeroko rozumianą problematyką pszczelarską. Poza naukowcami i pszczelarzami w Konferencji biorą udział członkowie organizacji pszczelarskich, przedstawiciele sektora pszczelarskiego związanego między innymi z dystrybucją sprzętu pszczelarskiego, produktów pszczelich oraz leczniczych preparatów weterynaryjnych, a także pracownicy Ośrodków Doradztwa Rolniczego. Liczba uczestników od 50-60 na pierwszych Konferencjach wzrosła do 150-200 w ostatnich kilku latach. Od roku 1988 Konferencje są w rzeczywistości spotkaniami międzynarodowymi, ponieważ corocznie uczestniczy w nich od kilku do kilkunastu przedstawicieli placówek naukowych z krajów sąsiednich. Dodać należy, że w kwietniu 2006 roku, w stulecie śmierci ks. dr Jana Dzierżona odbyła się trzydniowa Międzynarodowa Konferencja.

Liczba zgłaszanych doniesień od początkowo kilkunastu, w latach osiemdziesiątych wzrosła do ponad 30, w latach dziewięćdziesiątych przekraczała już 90. Najwięcej doniesień, bo aż 113, zgłoszono w 2010. Ten istotny wzrost spowodował, że pod koniec lat osiemdziesiątych zaszła konieczność prezentowania części doniesień w formie posterów. Znaczny spadek liczby prezentacji naukowych zanotowaliśmy w poprzednich dwóch latach, co spowodowane było zagrożeniem rozprzestrzeniania się zakażeń wirusem SARS-CoV-2 i koniecznością organizowania Konferencji w trybie online.

W tym roku spotykamy się już po raz 60. Tym razem jest to tradycyjna, stacjonarna konferencja, za którą wszyscy tęsknią (pomimo wielu zalet konferencji online). Mamy nadzieję, że możliwość osobistego zaprezentowania wyników swoich badań, porozmawiania z prelegentami, ekspertami i kolegami w czasie i po konferencji, jak również wspólne przeżywanie emocji spowoduje, że będzie to wysokiej rangi wydarzenie.

# BIOLOGIA PSZCZÓŁ

## PRZEŻYWALNOŚĆ PSZCZÓŁ ZIMUJĄCYCH W RODZINACH NIEWYCHOWUJĄCYCH CZERWIU JESIENIĄ

Jakub Gąbka<sup>1</sup>, Joanna Gąbka<sup>2</sup>, Barbara Zajdel<sup>1</sup>

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

<sup>1</sup>Samodzielna Pracownia Pszczelnictwa, Instytut Nauk o Zwierzętach

<sup>2</sup>Katedra Genetyki i Ochrony Zwierząt, Instytut Nauk o Zwierzętach

W ostatnich latach jesienie są ciepłe i matki długo czerwią. Jednak pszczoły powstałe z jaj złożonych w tym czasie nie nagromadzą zapasów w ciele tłuszczowym i nie dożyją do wiosny, a na ich wychów zużywane są zapasy zimowe. W rodzinie pszczelej powstaje niekorzystna sytuacja, zwłaszcza, że karmienie larw skraca życie pszczoł, których zadaniem jest wychów czerwiu wiosną. Celem pracy było zbadanie, jaka jest różnica w przeżywalności pszczoł z rodzin niewychowujących czerwiu jesienią w porównaniu do tych, w których w tym czasie wychowywany jest czerw.

W doświadczeniu badano 8 rodzin pszczelich *A. m. carnica* o zbliżonej sile. W połowie z nich matki zamknięto w izolatorach Chmary od 10 września do końca lutego. Pomiędzy 26 i 30 września plastry z czerwiem krytym z obu grup doświadczalnych umieszczano w cieplarnie w izolatorach z siatki, a wygryzające się pszczoły znakowano i oddawano do rodzin, z których pochodziły. W sumie oznakowano ponad 3 tysiące robotnic, używając dla każdej z grup innego koloru. Podczas ostatniego przeglądu, pod koniec października, we wszystkich rodzinach kontrolnych był jeszcze czerw otwarty. Pod koniec lutego, po oblocie wiosennym, policzono znakowane pszczoły we wszystkich rodzinach.

Spośród 1431 oznakowanych pszczoł z rodzin, w których matki nie czerwiły przeżyło 863 (60,3%), a spośród 1657 z pozostałych rodzin przeżyło 738 (44,5%). Były to różnice wysoko istotne statystycznie ( $p < 0,001$ ). Stwierdzono, że spośród pszczoł wygryzionych pod koniec września przeżyło do końca lutego aż o 35% więcej z tych rodzin, które nie wychowywały czerwiu jesienią (przyjmując przeżywalność w drugiej grupie jako 100%). Konsekwencją tego jest szybszy wiosenny rozwój rodzin. Zostało to potwierdzone we wcześniejszych badaniach, z których wynika, że rodziny z matkami zamkniętymi w izolatorach w okresie jesienno-zimowym, wychowywały wiosną istotnie więcej czerwiu niż rodziny bez izolatorów.

---

# OCENA JAKOŚCI MATEK PSZCZOŁY MIODNEJ NA PODSTAWIE POMIARÓW SKRZYDEŁ

Adam Tofilski, Sylwia Łopuch

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, 29 Listopada 56, 31-425 Kraków

Matki pszczele o większych rozmiarach mają większą liczbę rurek jajnikowych i większą objętość zbiorniczka nasiennego. Dzięki temu mogą składać większą liczbę jaj zarówno w ciągu doby jak i w ciągu całego życia. W przeszłości obowiązywała norma branżowa na matki pszczele. Określała minimalną masę matki oraz minimalną długość skrzydła. Pomimo, że norma ta już nie obowiązuje, to zawarte w niej wartości progowe można uznać za wiarygodne kryteria oceny jakości matek pszczelich.

Celem badań było określenie zależności pomiędzy masą matki, a rozmiarami skrzydła. W celu uzyskania matek pszczelich różnej jakości wychowano je z larw jednodniowych, dwudniowych i trzydniowych. Matki zważono po wygryzieniu z matecznika. Dodatkowo zmierzono długość skrzydła i jego wielkość opartą na 19 punktach charakterystycznych. Stwierdzono wysoką korelację pomiędzy masą matki a wielkością jej skrzydeł. Wyznaczono zależność pomiędzy długością skrzydła a rozmiarem skrzydła opartym na punktach charakterystycznych. Zależność ta pozwala na oszacowanie długości skrzydła nawet w sytuacji kiedy podstawa skrzydła lub jego koniec uległy uszkodzeniu. W odróżnieniu od masy matki długość skrzydła nie zmienia się w ciągu całego życia i można ją stosunkowo łatwo zmierzyć u martwego osobnika. Na podstawie pomiaru skrzydeł pszczelarze mogą ocenić masę matek pszczelich, które nie zostały przyjęte do rodzin pszczelich.

**Badania wykonano w ramach projektu: „Ocena jakości pszczół na podstawie asymetrii i rozmiaru skrzydeł” (TANGO-V-A/0042/2021) finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.**

---

## ULTRADŹWIĘKOWA STYMULACJA PSZCZÓŁ DO ZACHOWAŃ OBRONNYCH W OBECNOŚCI KWASU SZCZAWIOWEGO I MRÓWKOWEGO

Marian Surowiec

Akademia Śląska w Katowicach  
Wydział Nauk Medycznych im. prof. Zbigniewa Religi, Katedra Biofizyki  
email: msactivemail@gmail.com

Z pasieki kontrolnej, liczącej 10 rodzin, w której stosowano ultradźwiękową stymulację pszczół do działań obronnych przeciwko *Varroa destructor*, wyodrębniono sześć rodzin badawczych. Ramki gniazdowe, wypełnione pokarmem zimowym, były niemal całkowicie pozbawione czerwiu. Badania kompleksowe z wykorzystaniem kwasów szczawiowego (trzy ule) i mrówkowego (trzy ule) polegały na wprowadzeniu do uli oparów kwasów poprzez:

- jednorazowe odparowanie z tygla, przy temperaturze 380°C, kwasu szczawiowego (2g),
- odparowanie, nasączonych kwasem mrówkowym (25g), płytek ceramicznych.

Tygiel z kwasem szczawiowym i nasączone kwasem mrówkowym płytki ceramiczne umieszczono na górnych beleczkach korpusu gniazdowego, aby cięższe od powietrza opary kwasów penetrowały w głąb ula. Obserwowany osyp, o białym i jasnobrązowym zabarwieniu, był znacząco większy w porównaniu do osypu w rodzinach pasieki kontrolnej.

W osypie z zastosowaniem kwasu mrówkowego widoczne są liczne uszkodzenia ektopasożyta oraz fragmenty poczwarek pszczelich (Fot.1), co jest dowodem aktywności pielęgnacyjnych i higienicznych pszczół.



Fot. 1 . Hybrydowy osyp *Varroa destructor* po zastosowaniu kwasu mrówkowego w obecności ultradźwięków. Widoczne fragmenty poczwarek pszczelich.

Zastosowanie ultradźwięków w obecności kwasu mrówkowego daje trzykrotnie większy osyp w porównaniu do kwasu szczawiowego. Może to mieć związek z odmiennym sposobem aplikacji kwasów. Proces odparowania kwasu szczawiowego trwał 20 minut, natomiast opary kwasu mrówkowego uwalniały się w przeciągu 72 godzin.

Istotnym stwierdzeniem prezentowanych badań jest fakt, iż w przestrzeni uli badawczych miał miejsce proces krystalizacji wielościennych kryształów szczawianu sodu, o pokroju nitkowym (Fot. 2). Ultradźwięki najwyraźniej pełnią funkcję katalizatora reakcji chemicznej kwasu szczawiowego z sodem, biopierwiastkiem obecnymi w pyłku i nektarze. Reakcja zachodząca w fazie gazowej prowadzi do procesu krystalizacji w oparciu o mechanizm chemical vapor deposition (cvd). Ma to istotne znaczenie dla neutralizacji żrącego kwasu szczawiowego z przestrzeni ula.

Ultradźwiękowa stymulacja pszczół do zachowań pielęgnacyjnych i higienicznych [1-4], wzmacniana jest, w sposób bezpieczny, przez równoczesne stosowanie kwasu mrówkowego lub szczawiowego. Uzyskane rezultaty badań potwierdzają celowość stosowania kompleksowego zwalczania *Varroa destructor*.



Fot. 2. Kryształy szczawianu sodu o pokroju nitkowym na dennicy ula badawczego.

- [1] M. Surowiec, Metoda zwalczania warrozy w rodzinach pszczelich za pomocą ramki ultradźwiękowej, 57 Naukowa Konferencja Pszczelarska, Cieszyn, 10-12 marzec, 2020.
- [2] M. Surowiec, Ultradźwiękowa stymulacja pszczół do zachowań obronnych, pielęgnacyjnych i higienicznych, 58 Naukowa Konferencja Pszczelarska, Puławy, 9-10 marzec, 2021.
- [3] M. Surowiec, Hybrydowa, ultradźwiękowa stymulacja pszczół do zachowań obronnych w obecności amitrazy i cukru pudru, 59 Naukowa Konferencja Pszczelarska, Puławy, 8-9 marzec, 2022.
- [4] M. Surowiec, Patent nr 240934.



---

# MIANY STĘŻENIA BIAŁKA, GLUKOZY I TRÓJGLICERYDÓW W HEMOLIMFIE PSZCZOŁY MIODNEJ PODDANEJ ODDZIAŁYWANIU POLA ELEKTRYCZNEGO O EKSTREMALNIE NISKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

Paweł Migdał<sup>1\*</sup>, Agnieszka Murawska<sup>1</sup>, Paweł Bieńkowski<sup>2</sup>,  
Aneta Strachecka<sup>3</sup>, Adam Roman<sup>1</sup>, Ewelina Berbeć<sup>1</sup>,  
Mateusz Plotnik<sup>1</sup>, Krzysztof Latarowski<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt,  
Pracownia Pszczelnictwa, ul. Chełmońskiego 38C, 51-630 Wrocław,

<sup>2</sup>Politechnika Wroclawska, Wydział Informatyki i Telekomunikacji, Katedra Telekomunikacji  
i Teleinformatyki, Pracownia Ochrony Środowiska Elektromagnetycznego, ul. Z. Janiszewskiego 7/9,  
Wrocław

<sup>3</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Biologii Środowiskowej Katedra Ekofizjologii  
Bezkrwęgowców i Biologii Eksperymentalnej, Ul. Doświadczalna 50a, 20-280 Lublin

<sup>4</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Żywienia Człowieka, ul. Chełmońskiego 37,  
51-630 Wrocław

\*e-mail: pawel.migdal@upwr.edu.pl

Rozwój technologii przyczynia się do wzrostu narażenia organizmów żywych na sztuczne pole elektromagnetyczne (PEM). Podczas poszukiwania pożywienia w środowisku pszczoła miodna jest narażona na wpływ tego czynnika. Celem naszych badań było określenie wpływu pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz przy różnym natężeniu i czasie ekspozycji na stężenie białka, glukozy i triglicerydów w hemolimfie pszczoł miodnych. Analizie poddano hemolimfę pobraną od 2-dniowych pszczoł robotnic.

Badania wykazały istotne zmiany badanych parametrów. Zauważono zmianę związaną z czasem ekspozycji i natężeniem pola. Najmniejsze stężenie białka w hemolimfie pszczoł robotniczy stwierdzono we wszystkich grupach kontrolnych (0,13 mg/ml). Najwyższe w grupach doświadczalnych 23,0 kV/m i 34,5 kV/m przy 12-godzinnym czasie ekspozycji (1,04 mg/mL i 1,25 mg/mL). We wszystkich grupach doświadczalnych zaobserwowano istotnie statystycznie niższe wartości stężenia glukozy w hemolimfie pszczoł robotnic niż w grupach kontrolnych (23,43–23,55 mmol/l). Najwyższe stężenie triglicerydów zaobserwowano w grupach kontrolnych (1,55 mmol/l). Niższe ale nieistotnie statystycznie stężenie triglicerydów obserwowano w grupach 5,0 kV/m 1 h, 11,5 kV/m 1 i 3 h oraz 23,0 kV/m 3 h, natomiast różnice były istotne statystycznie w pozostałych grupach.

Wyniki badań potwierdzają nasze wcześniejsze obserwacje, że pole elektromagnetyczne może wywoływać w organizmie stan niedożywienia. Zmiany w tych ważnych wskaźnikach stanu odżywienia organizmu, takich jak poziom białka, glukozy i trójglicerydów, mogą mieć długoterminowe skutki.

Słowa kluczowe: odżywienie pszczoły miodnej, markery biochemiczne, ekstremalnie niskie częstotliwości PEM, czas ekspozycji

---

# PSZCZOŁY USUWAJĄ METALE CIĘŻKIE Z NEKTARU ORAZ ZE SWOICH ORGANIZMÓW

Grzegorz Borsuk<sup>1</sup>, Aneta Sulborska-Różycka<sup>2</sup>, Ernest Stawiarz<sup>2</sup>,  
Krzysztof Olszewski<sup>1</sup>, Dariusz Wiącek<sup>3</sup>, Noor Ramzi<sup>4</sup>,  
Agnieszka Nawrocka<sup>3</sup>, Małgorzata Jędryczka<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
Akademicka 13, 20-950 Lublin

<sup>2</sup>Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Akademicka 15, 20-950,  
Lublin

<sup>3</sup>Instytut Agrofizyki, Polskiej Akademii Nauk, Doświadczalna 4, 20-290 Lublin

<sup>4</sup>Instytut Genetyki Roślin, Polskiej Akademii Nauk, Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań

Nasilająca się antropopresja powoduje zmiany środowiska przyrodniczego m.in. na skutek zanieczyszczenia metalami ciężkimi. Dlatego celem naszej pracy było zbadanie pozostałości trzynastu pierwiastków w glebie, częściach roślin, nektarze, ciele pszczoł (głowie, tułowiu, odwłoku, kale pobranym z jelit) oraz miodzie. Materiał pozyskano z dwóch polskich miast, Lublina i Poznania. Nasze odkrycia wskazują, że pszczoły mają niezwykle zdolność usuwania metali ciężkich z nektaru podczas przekształcania go w miód. W porównaniu z nektarem, miód zawierał 40-krotnie mniej Fe, 26-krotnie mniej Zn oraz 8-krotnie mniej Cu i Cd, co wskazuje na usuwanie tych pierwiastków podczas obróbki i dojrzewania nektaru. Ilość Pb pozostała niezmienną, jednak można to również uznać za 4-krotny spadek z powodu odparowania wody z nektaru w porównaniu z miodem. Część spożytego Fe, Cu i Zn była wykorzystywana na potrzeby własne pszczoł, a nadmiar był wydalany z kałem. Wszystkie analizowane pierwiastki występowały w postaci biokompleksów transportowanych z przewodu pokarmowego do odwłoka, a następnie do tułowia i głowy. Elementy przenoszone z przewodu pokarmowego były częściowo unieruchamiane/metabolizowane w ciele tłuszczowym pszczoł, a ich pozostałości wydalane z kałem. Jednocześnie nasze badania wskazują, że miód nie jest dobrym wskaźnikiem zanieczyszczenia środowiska, gdyż podczas przerabiania przez pszczoły nektaru duża ilość pierwiastków jest usuwana z niego do kału, a następnie wydalana.

Więcej wiadomości na ten temat można znaleźć w: Borsuk G., Sulborska A., Stawiarz E., Olszewski K., Wiącek D., Ramzi N., Nawrocka A., Jędryczka M. 2021 Capacity of honeybees to remove heavy metals from nectar and excrete the contaminants from their bodies. *Apidologie* DOI: 10.1007/s13592-021-00890-6

---

# ZBIERANIE WOSKU JAKO BARDZO RZADKIE ZACHOWANIE PSZCZÓŁ MIODNYCH

Krzysztof Olszewski<sup>1</sup>, Piotr Dziechciarz<sup>1</sup>, Mariusz Trytek<sup>2</sup>,  
Grzegorz Borsuk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej; Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki; Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Akademicka 13, 20-950 Lublin

<sup>2</sup>Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Środowiskowej; Wydział Biologii i Biotechnologii, UMCS Lublin, Akademicka 19, 20-033 Lublin

Niektóre zachowania pszczół miodnych nie zostały dotychczas opisane, ponieważ rzadko są przejawiane przez rodzinę pszczelą, a tym samym są trudne do zaobserwowania. Przykładem takiego zachowania jest zbieranie wosku do koszyczka pyłkowego. Zaobserwowano robotnice pobierające wosk z dziewiczego/jasnego plastra oraz z wosku zeszkobanego z górnych beleczek ramek gniazdowych. Ten drugi rodzaj wosku miał barwę ciemniejszą od jasnego plastra dziewiczego, ponieważ mógł zawierać domieszkę kitu albo domieszkę wosku zebranego przez robotnice ze starszych plastrów, w których było już wychowane kilka pokoleń pszczół. Fragmenty wosku usunięto z gniazda rodziny pszczelej w trakcie przeglądu pod koniec lipca i pozostawiono na dachu ula. Nie było w nich miodu ani nektaru. Pszczoły zainteresowały się nimi po ok. 20 minutach od wyłożenia. Najpierw żuwaczkami odcinały kawałki wosku, a następnie przy pomocy szczoteczki na pierwszej parze odnóży i drugiej pary umieszczały je w koszyczkach, które służą robotnicom do gromadzenia i przenoszenia pyłku z kwiatów. Pszczoły zbierające wosk wykazywały się dwiema strategiami: pierwsza polegała na zebraniu do koszyczka pyłkowego propolisu, a następnie przyklejeniu do niego odgryzionych kawałków jasnego wosku, druga strategia polegała na bezpośrednim przyklejaniu odgryzionych kawałków wosku bezpośrednio do koszyczka. Zauważono, że przy gromadzeniu w koszyczkach kawałków wosku robotnice nie podrywały się do lotu, lecz unosiły do góry przednią część ciała, odrywając od plastra obydwie nogi pierwszej pary i jedną nogę drugiej pary, następnie przekazawszy wosk na szczoteczki drugiej pary odnóży i dopiero drugą parą odnóży przyklejały go do koszyczków. Podczas zbierania wosku pszczoły zbieraczki dodają ślinę, aby zmiękczyć odgryzione kawałki wosku i zwiększyć siłę adhezji do koszyczka pyłkowego. Podobne zachowanie ma miejsce podczas produkcji wosku łuskowego/wypoconego, kiedy pszczoły przeżuwać go dodają ślinę, która zawiera enzymy o działaniu lipolitycznym, przez co zmniejsza się pula diglicerydów w wosku wypacanym i wzrasta frakcja monoglicerydowa w wosku plastrowym.

Nasze obserwacje dowodzą, iż pszczoły *Apis mellifera* oprócz wypacania wosku, zbierają również dostępny na pasieczysku wosk do koszyczków pyłkowych. Zachowanie to może świadczyć o zdolności szybkiego wyszukiwania oraz maksymalnego wykorzystania aktualnie dostępnych zasobów środowiska i pomaga pszczołom zaoszczędzić energię pozyskiwaną z zapasów miodu do produkcji wosku. Dodatkowo proces ten odbywa się statycznie, w miejscu gdzie znajduje się wosk, pszczoły nie potrzebują wzbijać się w powietrze jak to robią podczas formowania obnóży pyłkowych.

Więcej wiadomości na ten temat można znaleźć w: Olszewski K., Dziechciarz P., Trytek M., Borsuk G. 2022 A scientific note on the strategy of wax collection as rare behavior of *Apis mellifera*. Apidologie DOI: 10.1007/s13592-022-00948-z

---

## WPŁYW MIESZANIN ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN NA POZIOM WSKAŹNIKÓW BIOCHEMICZNYCH W HEMOLIMFIE ROBOTNIC

Agnieszka Murawska\*, Ewelina Berbeć, Adam Roman,  
Paweł Migdał

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt,  
Pracownia Pszczelnictwa, ul. Chełmońskiego 38c, 51-630 Wrocław

\*e-mail: agnieszka.murawska@upwr.edu.pl

Robotnice pszczoły miodnej podczas poszukiwania pokarmu i wody mogą mieć kontakt z wieloma środkami ochrony roślin (ŚOR) w niskich stężeniach. W badaniach własnych przedstawiono efekt ekspozycji na ŚOR i ich mieszaniny na poziom wskaźników biochemicznych robotnic. Rodzinom doświadczalnym podawano syrop cukrowy z dodatkiem ŚOR lub ich mieszanin przez 7 dni. Grupa kontrolna otrzymywała syrop bez dodatków. Wykorzystano komercyjne formułacje acetamiprydu (insektycydu), glifosatu (herbicydu) i tebukonazolu (fungicydu) w stężeniach odpowiadającym pozostałościom tych substancji w środowisku. Oznaczoną ramkę z suszem umieszczano na dwa dni przed ekspozycją w każdej rodzinie, aby matka złożyła w niej jaja. Po 21 dniach pobierano wygryzione robotnice w celu uzyskania hemolimfy (n=60). Do analizy biochemicznej wybrano wskaźniki antyoksydacyjne i detoksykacyjne organizmu. Wykazano, że ŚOR i ich mieszaniny powodują zmiany w poziomie wskaźników biochemicznych robotnic. Acetamipryd (insektycyd) pojedynczo wpłynął istotnie na poziom mocznika w hemolimfie pszczoł modnych, obniżając jego zawartość. Glifosat (herbicyd) pojedynczo nie wpłynął istotnie na poziom żadnego z analizowanych wskaźników biochemicznych robotnic. Tebukonazol (fungicyd) pojedynczo spowodował zmiany w poziomie większości badanych wskaźników biochemicznych. Środki ochrony roślin zastosowane pojedynczo oraz w mieszaninach charakteryzowały się odmiennym wpływem na poziom i aktywność badanych wskaźników biochemicznych hemolimfy pszczoł.

---

# WPLYW MONODIETY NA PRZYKŁADZIE PYŁKU FACELII I NAWŁOCI NA WIELKOŚĆ ACINI GRUCZOŁÓW GARDZIELOWYCH U PSZCZOŁY MIODNEJ - BADANIA WSTĘPNE

Maciej Sylwester Bryś<sup>1\*</sup>, Bernard Staniec<sup>2</sup>,  
Aneta Strachecka<sup>1\*\*</sup>, Julia Nowosad<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii  
Eksperymentalnej

<sup>2</sup>Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Katedra Zoologii i Ochrony Przyrody

<sup>3</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Studenckie Koło Naukowe Biologii Eksperymentalnej

\*e-mail: maciej.brys@up.lublin.pl

\*\*Team Leader

Na owady zapylające mają istotny wpływ czynniki stresowe, które można podzielić na biotyczne, abiotyczne i antropogeniczne. Często zaniechawanym, lecz istotnym czynnikiem wpływającym na funkcjonowanie pszczoły miodnej jest jej mało zróżnicowana dieta pyłkowa. Z danych literaturowych wynika, że prawidłowo zbilansowana dieta koreluje z funkcjonowaniem przewodu pokarmowego, podnosi stężenie białka w hemolimfie, wpływa na rodzaje hemocytów oraz aktywność gruczołów gardzielowych. Powszechnie wiadomo, że od powierzchni pęcherzyka (*acinus*) gardzielowego zależy ilość wydzielonego mleczka pszczelego. Ogromne znaczenie ma nie tylko ilość, lecz jakość wyprodukowanej galaretowatej substancji, którą karmione są larwy i matka pszczela.

Celem pracy było określenie wpływu monodiety pyłkowej, na przykładzie pyłku facelii i nawłoci, na długość oraz szerokość pęcherzyków gruczołów gardzielowych u pszczoł. Pszczoły jednodniowe podzielono na trzy grupy, które żywiono: I gr. - samym ciastem cukrowym; II gr. - ciastem cukrowym z dodatkiem pyłku facelii; III gr. - ciastem z dodatkiem pyłku nawłoci. W 7 i 14 dniu pobrano z każdej grupy pszczoły, wyizolowano z nich gruczoły gardzielowe, które oglądano i mierzono (długość i szerokość) pod mikroskopem optycznym.

Pęcherzyki gruczołów gardzielowych pszczoł żywionych samym ciastem cukrowym były najmniejsze w porównaniu z tymi żywionymi ciastem z dodatkami pyłku. W dniu 14 doświadczenia, pęcherzyki pszczoł z gr. II i III były stosunkowo większe niż u pszczoł żywionych samym ciastem cukrowym (100,66 µm x 89,64 µm) i wynosiły średnio: facelia 155,31 µm x 111,96 µm oraz nawłoc 150,51 µm x 101,94 µm. Można wnioskować, iż już niewielka dawka pyłku w diecie pszczoł, nawet jeśli jest to monodietta, wpływa na zwiększenie objętości *acini* gruczołów gardzielowych.

**Kontynuacja badań planowana jest w ramach projektu badawczego „PRELUDIUM-21”, nr 2022/45/N/NZ9/01333, pt. „Związane z procesem starzenia zmiany w systemach zaangażowanych w reakcje odpornościowe pszczoł w kontekście monodiety pyłkowej jako kluczowego stresora środowiskowego”.**

---

# JAKOŚĆ NASIENIA TRUTNI PRZECHOWYWANEGO W WARUNKACH CHŁODNICZYCH

Małgorzata Bienkowska

Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa w Puławach  
e-mail: malgorzata.bienkowska@inhort.pl

Celem badań ocena jakości nasienia trutni pszczoły miodnej w zależności od czasu przechowywania w warunkach *in vitro* i *in vivo*. Nasienie przeznaczone do przechowywania w temperaturze 13-15°C przez okres 3, 6 i 12 tygodni, pobrano do 24 kapilar o pojemności 50 µl. Kontrolę jakości nasienia prowadzono: a) bezpośrednio po pobraniu nasienia w celu ustalenia jego pierwotnej jakości, b) po przechowywaniu w zakresie temperatur 13-15°C. Dodatkowo 40 matek w wieku 7 dni unasieniono jednorazowo dawką 8 µl nasienia świeżego i przechowywanego. W celu oceny jakości unasieniania, po 72 godzinach wypreparowano jajowody i zbiorniczki nasienne unasienionych matek. Liczbę plemników w nasieniu i zbiorniczkach nasiennych, oceniano w 25 komorach zliczeniowych Bürkera. Stosunek plemników żywych do martwych oceniono przy użyciu zestawu Live/Dead Sperm Viability Kit, składającego się z SYBR-14 i jodku propidyny (PI), a ruchliwość plemników obserwowano pod mikroskopem z kontrastem fazowym. Liczba plemników w 1 µl nasienia, we wszystkich badanych próbach była zbliżona i przekraczała 10 mln., ale % żywych i % ruchliwych plemników był istotnie najwyższy w nasieniu świeżym, a najniższy w nasieniu z dodatkiem antybiotyku, zastosowanego jako osłona antybakteryjna (Tab. 1). Stwierdzono również, że nasienie, które pobierano do kapilar strzykawką wypełnioną buforem z dodatkiem antybiotyku jako osłoną antybakteryjną, już po 3 tygodniach uległo całkowitej degradacji. Śmiertelność matek w bankach była najwyższa w grupie matek unasienianych nasieniem przechowywanym przez 12 tygodni, a najniższa w grupie matek unasienianych nasieniem świeżym, przy czym żadna z nich nie miała resztek nasienia w jajowodach. Matki unasienione nasieniem świeżym miały również istotnie najwięcej plemników w zbiorniczkach nasiennych. Nie stwierdzono natomiast różnic w wypełnieniu zbiorniczków nasiennych między matkami unasienianymi nasieniem przechowywanym przez 3 i 6 tygodni.

Uzyskane dotychczas wyniki badań wskazują na to, że nasienie ulega stopniowej degradacji a jakość unasieniania matek nasieniem przechowywanym była gorsza w porównaniu z matkami unasienianymi nasieniem świeżym. Jednak liczba plemników w zbiorniczku nasiennym matek unasienianych nasieniem przechowywanym przez 3 i 6 tygodni, sięgająca 3 mln. jest zadawalająca biorąc pod uwagę to, że w praktyce hodowlanej nie jest wymagane długie i obfite czerwienie matek.

Tabela 1. Ocena jakości nasienia świeżego i przechowywanego

Okres przechowywania nasienia	Plemniki		Koncentracja plemników 1 $\mu$ l nasienia (mln.)	Plemniki rychliwe (%)
	Martwe (%)	Żywe (%)		
nasienie świeże	10,9 <sup>a</sup>	89,1 <sup>c</sup>	10,956 <sup>a</sup>	69,8 <sup>c</sup>
nasienie 3 tyg.	16,2 <sup>a</sup>	83,8 <sup>c</sup>	10,810 <sup>a</sup>	48,5 <sup>b</sup>
nasienie 6 tyg.	21,0 <sup>ab</sup>	79,0 <sup>c</sup>	10,490 <sup>a</sup>	42,2 <sup>b</sup>
nasienie 12 tyg.	43,8 <sup>b</sup>	56,2 <sup>b</sup>	10,320 <sup>a</sup>	39,1 <sup>b</sup>
nasienie z gentamycyną (3 tyg.)	89,9 <sup>c</sup>	10,1 <sup>a</sup>	10,410 <sup>a</sup>	20 <sup>a</sup>

Tabela 2. Wyniki oceny jakości unasiennienia matek pszczelich nasieniem świeżym i przechowywanym

Okres przechowywania nasienia	Liczba matek	Liczba matek martwych	Liczba matek z resztkami nasienia w jajowodach	Objętość zbiorniczka	liczba plemników w zbiorniczkach nasiennych (mln.)	koncentracja plemników 1 $\mu$ l (mln.)
nasienie świeże	10	1	-	1,0	4,705 <sup>c</sup>	5,021 <sup>c</sup>
nasienie 3 tyg.	10	2	1	0,9	3,070 <sup>bc</sup>	3,321 <sup>b</sup>
nasienie 6 tyg.	10	3	1	1,0	2,655 <sup>ab</sup>	2,796 <sup>ab</sup>
nasienie 12 tyg.	10	4	3	0,9	1,428 <sup>a</sup>	1,465 <sup>a</sup>

**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/181319 sierpnia 2022**

---

# **ANALIZA ZALEŻNOŚCI MIĘDZY USYTUOWANIEM PASIEKI A EKSPRESJĄ RECEPTORÓW OKTOPAMINY (AMOCTBR) ZWIĄZANYCH Z TWORZENIEM PAMIĘCI DŁUGOTRWALEJ U ZBIERACZEK PSZCZOŁY MIODNEJ *APIS MELLIFERA***

Patrycja Pawłowska, Agata Nicewicz, Mirosław Nakonieczny,  
Łukasz Nicewicz

Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii, Biotechnologii  
i Ochrony Środowiska. ul. Bankowa 9, 40-007 Katowice

Pszczelarstwo miejskie jest zjawiskiem powszechnym na całym świecie, a same pasieki na stałe wpisały się w krajobraz wielu miast. Dotychczasowe badania koncentrowały się na bezpieczeństwie stosowania produktów pszczelarskich, w szczególności właściwości i jakości miodu. Funkcjonowanie i dobrostan samych pszczół miodnych nie były przedmiotem wielu badań, szczególnie pasiek usytuowanych w warunkach miejskich. Jednak poruszanie się w skomplikowanym przestrzennie krajobrazie, jakim są centra dużych miast, wymaga od pszczelich zbieraczek doskonałej nawigacji, niezawodnej pamięci i dobrze rozwiniętej motoryki. Dlatego pewne specyficzne procesy adaptacyjne, w tym na poziomie neurofizjologii, powinny zachodzić u miejskich zbieraczek, aby mogły efektywnie funkcjonować w miastach. W pracy skupiono się na analizie możliwej plastyczności neurofizjologicznej, która może przejawiać się zmienną ekspresją receptorów  $\beta$ -adrenergicznych oktopaminy w mózgu zbieraczek w zależności od stopnia urbanizacji i usytuowania pasieki nad poziomem gruntu. Uzyskane wyniki wykazały, że poziom ekspresji receptora adrenergicznego oktopaminy zaangażowanego w regulację zachowania motorycznego, uczenia się i pamięci długotrwałej był zależny od lokalizacji pasieki. Wstępne wyniki badań wskazują, że to wysokość pasieki nad poziomem gruntu, a nie jej otoczenie jest istotnym czynnikiem wpływającym na stymulację zdolności poznawczych zbieraczek pszczoły miodnej w warunkach miejskich, wykazując u nich plastyczność neuroprzeżywalności.



---

## MIKROBIOLOGICZNA OCENA GNIAZD RODZIN PSZCZELICH

Anna Żebracka<sup>1</sup>, Grzegorz Borsuk<sup>2</sup>, Łukasz Wlazło<sup>1</sup>,  
Bożena Nowakowicz-Dębek<sup>1</sup>, Anna Chmielowiec-Korzeniowska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Higieny i Zagrożeń Środowiska, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

<sup>2</sup>Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Chcąc uzyskać zadowalające wyniki ekonomiczne w produkcji pszczelarskiej, niezbędne jest utrzymywanie rodzin w dobrej kondycji zdrowotnej. Jednym z istotnych warunków, który w tym celu należy spełnić, jest higieniczne prowadzenie pasieki, będące czasami jedyną profilaktyką jaką można zastosować w walce z groźnymi chorobami pszczół. Jakość mikrobiologiczna środowiska ula decyduje również o jakości pozyskiwanego surowca.

Dlatego też celem podjętych badań była mikrobiologiczna ocena środowiska gniazda rodzin pszczół miodnych. Badania przeprowadzono w drugiej połowie czerwca, na 6 rodzinach pszczelich utrzymywanych w styropianowych ulach korpusowych typu Dadant o zbliżonej sile i strukturze pszczół. Oceną objęto powietrze wewnętrzne uli oraz powierzchnie powałki, plastra i ścian uli. W pobranych metodą aspiracyjną próbach powietrza oznaczano ogólną zawartość bakterii i grzybów. W wymazach z badanych powierzchni dodatkowo oznaczano poziom zanieczyszczenia bakteriami *E. coli*.

Przeprowadzone badania wykazały, że poziom zanieczyszczenia bakteryjnego i grzybowego powietrza ocenianych rodzin pszczelich był niski, rzędu 2 i 2,5 log jtk/m<sup>3</sup>. Większe zanieczyszczenie mikrobiologiczne stwierdzono na ocenianych powierzchniach. Tylko w wymazach pobranych z powalek uli oznaczano bakterie kałowe *E. coli*, co można tłumaczyć najbliższym kontaktem ze środowiskiem zewnętrznym i zanieczyszczeniem dachów uli odchodami ptaków (gołębi).

---

## WPLYW NIEDOŻYWIENIA NA ODPORNOŚĆ PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA* L.)

Anita Skorus<sup>1,2</sup>, Karolina Jurczak<sup>1,2</sup>, Ewelina Berbeć<sup>2</sup>,  
Agnieszka Murawska<sup>2</sup>, Krzysztof Latarowski<sup>3</sup>, Paweł Migdał<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Studenckie Koło Naukowe Pszczelarzy „Apis”

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Pracownia Pszczelnictwa

<sup>3</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Katedra Żywienia Człowieka

Wszystkie organizmy żywe w tym pszczoła miodna *Apis mellifera* L., do prawidłowego funkcjonowania organizmu potrzebują dostarczyć za pomocą diety wszystkich niezbędnych

składników odżywczych, tj. węglowodanów, białek, tłuszczów, minerałów, witamin oraz wody. A co się stanie z organizmem pszczoły gdy dojdzie do niedożywienia?

Do doświadczenia wykorzystano pszczoły jednodniowe pochodzące z różnych spokrewnionych rodzin pszczelich. Rozdział robotnic pszczoły miodnej na grupy doświadczalne był losowy. Każda z 10 grup pszczół dostawała różny pokarm w postaci syropu gotowego lub sacharozowego przez 8 dni, jako grupę kontrolną traktowano sytą miodową. Po upływie tego czasu poddano je głodzeniu aż do osiągnięcia LD50. Następnie z tych osobników, które przeżyły pobrano hemolimfę do analizy.

Przeprowadzono określenie stanu odżywienia organizmu poprzez ocenę aktywności lub stężenia wybranych markerów biochemicznych (poziomu glukozy, białka, triglicerydów w hemolimfie oraz aktywność TAS i GGTP). Badania dostarczyły nam informacji, który pokarm najdłużej zapewnił poszczególne składniki odżywcze organizmowi pszczoły.

Badania wskazują, że narażenia na niedożywienie powoduje zmiany we wskaźnikach odżywienia organizmu. Niedobory pokarmowe w diecie pszczoły miodnej wpływają deregulująco na wybrane markery systemu immunologicznego (TAS i GGTP). Dzięki dostarczonej wiedzy z badań mamy większą świadomość na zapotrzebowania rodzin pszczelich i na co zwrócić uwagę w okresach bezpożytkowych by nie dopuścić do pogorszenia funkcjonowania tych cennych zapylaczy w środowisku.

# HODOWLA I GENETYKA PSZCZÓŁ

---

## PERSPEKTYWA WDROŻENIA WYSOKOPRZEPUSTOWYCH TECHNIK MOLEKULARNYCH W BADANIACH NAD RODZIMYMI LINIAMI PSZCZÓŁ MIODNYCH

Michał Kolasa, Agnieszka Chełmińska

Instytut Zootechniki w Krakowie, Państwowy Instytut Badawczy

W Polsce objętymi Programem Ochrony Zasobów Genetycznych jest pięć linii pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) należących do dwóch ras: środkowoeuropejskiej (*Apis mellifera mellifera*): Kampinowska, Augustowska, Asta, Północna oraz kraińskiej (*Apis mellifera carnica*): Dobra.

Linie te stanowią nieoceniony rezerwuár różnorodności genetycznej z potencjałem wykorzystania w programach krzyżowniczych, jak również przystosowane są do lokalnych warunków klimatycznych i siedliskowych w Polsce. Niemniej jednak pomimo ich potencjału i wartości nadal niewiele wiemy jakiej presji selekcyjnej są poddane oraz w jakim stopniu dochodzi do hybrydyzacji z podgatunkami/liniami użytkowanymi w pasiekach hobbystycznych i komercyjnych. Pomimo gwałtownego rozwojowi technik molekularnych oraz spadku ich cen obserwowanych w ostatnich latach ocena przynależności pszczoł do linii odbywa się nadal przy użyciu technik morfometrycznych, a prace na temat admiksji obcych genów w chronionych populacjach są szczątkowe.

Podczas wystąpienia przedstawiona zostanie strategia wdrożenia wysokoprzepustowych metod do genotypowania rodzimych linii pszczoł takich jak RADseq, analizy mitogenomów czy genotypowanie przez sekwencjonowanie (GBS). Każda z metod zostanie pokrótce przedstawiona wraz z zaletami i wadami.

Niniejsze doniesienie ma na celu przedstawienie propozycji wprowadzenia nowych metod w ocenie przynależności pszczoł objętych Programem Ochrony do konkretnych ras oraz potencjalnej zweryfikowania hipotezy o ich shybrydyzowaniu. W dobie kryzysu bioróżnorodności wysokoprzepustowe narzędzia do weryfikacji czystości chronionych linii są niezbędne zarówno w ochronie *in situ* (stada zarodowe), jak również *ex situ* (genbank).

---

# GEN KOMPLEMENTARNEJ DETERMINACJI PŁCI JAKO NOWY MARKER MIKROSATELITARNY W BADANIACH GENETYCZNYCH RODZIN PSZCZELICH

Robert Mroczek, Joanna Niedbalska-Tarnowska,  
Agnieszka Łaszkiewicz, Kinga Adamczyk-Węglarzy,  
Małgorzata Cebrat

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

Gen komplementarnej determinacji płci (*csd*) u pszczół jest genem występującym w licznych wariantach polimorficznych. Zróżnicowanie genu *csd* wymuszone jest selekcją w kierunku heterozygot, gdyż pszczoły homozygotyczne pod względem *csd* rozwijają się jako diploidalne samce, które są zabijane przez rodzinę na wczesnym etapie rozwoju osobniczego. Obecnie w bazach danych znajduje się kilkaset alleli *csd*, a ich ogólnoświatowa liczba jest niemożliwa do oszacowania, gdyż allele *csd* nie występują z równomierną częstością w populacji, co świadczy o możliwości ich szybkiego powstawania na skutek mutagenyzy. Regionem zmiennym w genie *csd* jest domena PSD zawierająca powtórzenia nukleotydowe i w związku z tym zmienność *csd* polega głównie na zmianie długości fragmentów domeny PSD, a konkretnie dwóch fragmentów rozdzielonych konserwowaną sekwencją zawierającą miejsce restrykcyjne *Vsp*I. Wysoka zmienność *csd* zasugerowała, aby wykorzystać gen *csd* jako nowy marker mikrosatelitarny do badań genetycznych populacji pszczół, w szczególności określaniu liczby ojców w rodzinach pszczelich. Do tej pory tego typu badania prowadzi się z wykorzystaniem paneli kilku alleli mikrosatelitarnych, z których każdy występuje w lokalnych populacjach w zaledwie kilku odmianach polimorficznych. W toku naszych badań zanalizowaliśmy allele genu *csd* oraz 5 markerów mikrosatelitarnych (A113, Ap55, Ap43, B124, A7) u robotnic pochodzących z 5 rodzin (po 50 robotnic z każdej rodziny) za pomocą metody PCR T-RFLP (*csd*) lub PCR (pozostałe markery). Nasze wyniki pokazują, że liczba ojców w poszczególnych rodzinach zidentyfikowana wyłącznie za pomocą genotypowania *csd* nie różni się znacząco liczby ojców zidentyfikowanych za pomocą panelu markerów mikrosatelitarnych. Genotypowanie za pomocą *csd* jest zatem łatwiejsze i mniej kosztowne, gdyż wymaga przeprowadzenia jednej reakcji PCR i nie wymaga przeprowadzania i wcześniejszej optymalizacji reakcji typu multipleks. Ponadto analiza wyników jest łatwiejsza, gdyż w odróżnieniu od markerów mikrosatelitarnych, region zmienny w *csd* jest umiejscowiony w sekwencji kodującej białko, co sprawia, że różnice długości analizowanego fragmentu są wielokrotnością tripletu nukleotydów.

---

# OKREŚLENIE POCHODZENIA PSZCZÓŁ MIODNYCH Z INDII NA PODSTAWIE POMIARÓW SKRZYDEŁ

Hardeep Kaur<sup>1</sup>, Sajad Ahmad Ganie<sup>2</sup>, Adam Tofilski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, 29 Listopada 56, 31-425 Kraków

<sup>2</sup>Sher-e-Kashmir University of Agricultural Sciences and Technology of Kashmir, Srinagar, Indie

Rozpoznawanie podgatunków pszczoły miodnej jest ważne dla ich ochrony i hodowli. Rozpoznawanie to może być oparte zarówno na markerach genetycznych jak i morfologicznych. Pomimo, że metody genetyczne stają się coraz tańsze to wymagają one specjalistycznej aparatury i dlatego nie są dostępne dla większości pszczelarzy i hodowców. Dostępność metod morfologicznych, zwłaszcza opartych na pomiarach skrzydeł, jest dużo większa.

Aby zilustrować możliwość rozpoznawania gatunków i podgatunków pszczół na podstawie pomiarów skrzydeł wykorzystano próbkę robotnic z Indii. Pszczoła miodna (*Apis mellifera*) nie występowała naturalnie w tym kraju i została tam wprowadzona w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Jako miejsce pochodzenia sprowadzonych pszczół wymienia się zarówno Włochy jak i USA. W celu określenia miejsca pochodzenia pszczół z Indii wykonano pomiary skrzydeł 170 robotnic. Wyniki pomiarów porównano najpierw z wzorcami gatunków z rodzaju *Apis*. W Indiach naturalnie występowały cztery gatunki pszczół z rodzaju *Apis*: *A. cerana*, *A. florea*, *A. dorsata* i *A. laboriosa*. Pomiary skrzydeł potwierdziły, że badane pszczoły należą do gatunku *A. mellifera*. Następnie stwierdzono, że badane pszczoły należą do linii ewolucyjnej C. W końcu wykazano, że najbardziej prawdopodobnym krajem pochodzenia tych pszczół jest Chorwacja. Przykład ten pokazuje, że pomiary skrzydeł pozwalają na określenie pochodzenia pszczół jeśli tylko dostępne są dane porównawcze.

**Badania wykonano w ramach projektu: „Biogeografia pszczoły miodnej na całym rodzimym obszarze występowania” (2021/41/B/NZ9/03153) finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.**

---

# DANE METAGENOMOWE POKAZUJĄ ROZMIESZCZENIE PASOŻYTÓW PSZCZÓŁ MIODNYCH W EUROPIE ŚRODKOWO-WSCHODNIEJ

Andrzej Oleksa<sup>1\*</sup>, Bartosz Ułaszewski<sup>1</sup>, Adam Tofilski<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Wydział Nauk Biologicznych, Katedra Genetyki, al. Powstańców Wielkopolskich 10, 85-090 Bydgoszcz, e-mail: \*olek@ukw.edu.pl

<sup>2</sup> Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt, al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków, e-mail: adam.tofilski@urk.edu.pl

Organizmy żyjące w dużych grupach, takie jak pszczoła miodna, są szczególnie podatne na przenoszenie pasożytów, które stają się krytycznym zagrożeniem dla zdrowia rodzin pszczelich na całym świecie. W badaniu rozpowszechnienia pasożytów w rodzinach pszczelich bardzo użyteczne mogą okazać się technologie sekwencjonowania nowej generacji. Prezentowane badania miały na celu opis zmienności genetycznej pszczoły miodnej w Europie Środkowo-Wschodniej, na obszarze od północnej Polski po południowe Węgry, z wykorzystaniem metody sekwencjonowania bibliotek zredukowanej reprezentacji genomu typu ddRAD. Jako materiał do ekstrakcji DNA użyto mezosom 469 robotnic zebranych z kwiatów w odrębnych lokalizacjach. W wyniku sekwencjonowania otrzymano łącznie 1,4 mld odczytów. Na osobnika przypadło od 483 tys. do 10,3 mln odczytów ze średnią wynoszącą 3 mln odczytów. Mapowanie uzyskanych odczytów do genomu referencyjnego pszczoły miodnej wykazało, że pewna część odczytów nie pochodziła od pszczoły miodnej, stąd podjęto próbę przypisania ich do genomów organizmów powiązanych z pszczołą miodną. Podczas analizowania danych sprawdzono obecność DNA pasożytów (min. roztoczy, świdrowców, bakterii) oraz wybranych wirusów. Szczególnie dużą liczbą odczytów pochodziła od *V. destructor*, które potwierdzono we wszystkich badanych próbkach. Mapowanie do genomu referencyjnego w/w gatunku pozwoliło na wykrycie 4171 markerów *V. destructor*. Obecność tak licznych markerów potwierdza masowe występowanie *V. destructor* wśród rodzin pszczelich, a równocześnie umożliwiła analizę struktury genetycznej tego ważnego pasożyta na dużym obszarze Europy. W 92% prób wykryto odczyty pasujące do mikrobiomu jelitowego (bakterii z rzędu *Bacillales*). Co zaskakujące, gatunki z rodzaju *Nosema* potwierdzono w zaledwie ok. 2% prób, co może odzwierciedlać trudność w ekstrakcji DNA z zarodników przy pomocy zastosowanych metod izolacji.

Uzyskane wyniki wskazują na możliwość użycia metod molekularnych do monitoringu pasożytów pszczoły miodnej na podstawie robotnic zebranych z kwiatów.

Słowa kluczowe: DNA, pasożyty, zdalna detekcja

**Badania zostały sfinansowane z grantu Narodowego Centrum Nauki nr UMO-2015/19/B/NZ9/03718 oraz ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach programu „Regionalna Inicjatywa Doskonałości” na lata 2019–2023, nr 008/RID/2018/19.**

# CHOROBY, SZKODNIKI I ZATRUCIA PSZCZÓŁ

---

## PREWALENCJA ZAKAŻEŃ WIRUSOWYCH W RODZINACH PSZCZÓŁ MIODNYCH W POLSCE W 2022 ROKU

Dagmara Zdańska, Andrzej Bober, Marta Skubida

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

Prewalencję sześciu gatunków wirusów patogennych dla pszczół miodnych w krajowych pasiekach oceniono w roku 2022 na podstawie badania 581 próbek pszczół, z których 309 pobrano wiosną (z trzynastu województw), natomiast 272 pobrano latem (z piętnastu województw).

Badania wirusologiczne obejmowały wykrywanie materiału genetycznego wirusa zdeformowanych skrzydeł (DWV), wirusa choroby woreczkowej (SBV), wirusa chronicznego paraliżu pszczół (CBPV), wirusa ostrego paraliżu pszczół (ABPV), izraelskiego wirusa ostrego paraliżu pszczół (IAPV) oraz wirusa choroby czarnych mateczników (BQCV). Z homogenatów tkanek pszczół izolowano wirusowe RNA, które następnie amplifikowano w reakcji multiplex RT-PCR.

W próbkach pszczół, pobranych zarówno wiosną jak i latem, najwyższą prewalencję zaobserwowano w przypadku BQCV (odpowiednio 79,3 i 91,5%), SBV (odpowiednio 70,9 i 90,1%) oraz DWV (odpowiednio 56,6 i 61,4%). Odsetek próbek wiosennych i letnich, w których wykryto ABPV, CBPV oraz IAPV, był zdecydowanie niższy i wynosił odpowiednio w przypadku ABPV 27,5 i 34,9%, w przypadku CBPV 12,0 i 1,8%, a w przypadku IAPV 10,4 i 4,4%. Wysoka prewalencja BQCV, SBV i DWV wymaga przeprowadzenia dalszych analiz z uwzględnieniem badań ilościowych.

---

## WIEK PSZCZÓŁ I DAWKA INFEKCYJNA A ROZWÓJ ZAKAŻENIA *NOSEMA CERANAE*

Ewelina Berbec<sup>1\*</sup>, Agnieszka Murawska<sup>1</sup>, Krzysztof Latarowski<sup>2</sup>,  
Paweł Migdał<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt,  
ul. Chełmońskiego 38C, 51-630 Wrocław

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Żywienia Człowieka, ul. Chełmońskiego 37,  
51-630 Wrocław

\*e-mail: ewelina.berbec@upwr.edu.pl

Nosemoza typu C, wywoływana przez mikrosporidium *Nosema ceranae* jest chorobą bardzo problematyczną. Należy do najpowszechniejszych chorób pszczoły miodnej,

a jednocześnie jest trudna do wykrycia: zazwyczaj nie daje widocznych objawów w rodzinie pszczelej, a stwierdzenie zakażenia jest możliwe dopiero po wykonaniu analizy mikroskopowej próbek pszczoł. Ponadto środki do walki z tą chorobą, które mają do dyspozycji pszczelarze są mocno ograniczone ze względu na zakaz stosowania fumagiliny. W Unii Europejskiej nie ma dostępnego do stosowania leku, a doświadczenia z USA, gdzie antybiotyk ten jest powszechnie używany, wskazują iż dopuszczenie go do użytku niewiele by zmieniło, gdyż *Nosema* może się na jego działanie uodparniać. Dlatego popularnością cieszą się różnorodne preparaty dla pszczoł oparte na naturalnych składnikach, m.in. ekstraktach roślinnych, które są w stanie ograniczyć rozwój choroby oraz poprawić kondycję rodziny pszczelej. Niestety, żaden z tych preparatów nie eliminuje choroby całkowicie.

Badania miały na celu sprawdzenie przebiegu nosemozy u pszczoł zakażanych różną dawką spor w odmiennych przedziałach wiekowych. Pszczoły robotnice zakażano sporami *N. ceranae* w warunkach laboratoryjnych. Wyniki wykazały, że wiek pszczoł w momencie zakażenia całkowicie zmieniał schemat rozwoju infekcji i jej skutki po podaniu różnych dawek zakażających. Co ciekawe, wyższa dawka zakażająca nie zawsze powodowała wyższą śmiertelność czy stopień zakażenia.

Słowa kluczowe: pszczoła miodna, nosemoza, *Nosema ceranae*, wiek, dawka

---

## **AKTYWNOŚĆ CYTOPROTEKCYJNA BAKTERII POTENCJALNIE PROBIOTYCZNYCH IZOLOWANYCH ZE ŚRODOWISKA PSZCZELEGO (*APIS MELLIFERA* L.) WOBEC INSEKTYCYDÓW BADANIA IN VITRO**

Adriana Nowak\*, Aleksandra Leska

Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Politechnika Łódzka, ul. Wólczańska 171/173, 90-530 Łódź,  
Polska

\*e-mail: [adriana.nowak@p.lodz.pl](mailto:adriana.nowak@p.lodz.pl)

Pszczoła miodna (*Apis mellifera* L.) jest narażona na częsty kontakt z pestycydami, które mogą powodować skrócenie długości jej życia, upośledzenie systemu immunologicznego oraz reprodukcji. Bakterie fermentacji mlekowej (LAB) są naturalnymi mieszkańcami przewodu pokarmowego pszczoł miodnych pełniących wiele pożytecznych funkcji, np. zdolność do detoksykacji ksenobiotyków. Wiele LAB o udokumentowanych właściwościach prozdrowotnych jest zaliczanych do probiotyków. Celem niniejszych badań było określenie zdolności detoksykacji insektycydów przez LAB wyizolowane ze środowiska pszczelego. Żywotność LAB w obecności insektycydów badano metodą wysiewów płytkowych. Stopień detoksykacji szacowano z wykorzystaniem testów MTT (cytotoksyczność) oraz kometowego (genotoksyczność). Zastosowano 3 linie komórkowe: Sf-9 (prawidłowa z jajnika larw *Spodoptera frugiperda*), IEC-6 (prawidłowa z jelita cienkiego szczura) i Caco-2 (ludzkie komórki gruczołakoraka jelita grubego). Wszystkie szczepy wykazywały wysoką żywotność w obecności badanych związków oraz różny



poziom redukcji ich cyto- i genotoksyczności. Kumafos ulegał najsilniejszej detoksykacji. Zdolności detoksykacyjne LAB zależały od insektycydu, szczepu bakterii i zastosowanej linii komórkowej. Detoksykacja insektycydów w organizmach pszczoł miodnych może zmniejszyć prawdopodobieństwo ich przenikania do produktów pszczelich spożywanych przez ludzi oraz przyczynić się do poprawy stanu zdrowotnego pszczoł miodnych. Przeprowadzone badania wymagają potwierdzenia *in vivo*.

**Badania realizowane w ramach Projektu Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi (729/BN/D/2019) pt.: „Dobór mikroorganizmów do konstrukcji ekologicznego preparatu ochronnego dla pszczoły miodnej”.**

---

## **PORÓWNANIE AKTYWNOŚCI PRZECIWDROBNOUSTROJOWEJ PŁYNÓW POHODOWLANYCH WYBRANYCH PROBIOTYCZNYCH GATUNKÓW BAKTERYJNYCH WOBEC *PAENIBACILLUS LARVAE* W WARUNKACH *IN VITRO***

Piotr Robert Nowotnik<sup>1\*</sup>, Paweł Chorbiński<sup>2</sup>, Paweł Migdał<sup>3</sup>,  
Bogusław Górski<sup>4</sup>, Kamila Kaźmierczak<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, Zakład Chorób Zakaźnych Zwierząt i Administracji Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,

<sup>2</sup>Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, Pracownia Chorób Owadów Użytkowych, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu;

<sup>3</sup>Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

<sup>4</sup>Dział Badań i Rozwoju ProBiotics Polska

\*e-mail: piotr.nowotnik@upwr.edu.pl

Czerw pszczele wciąż narażony jest na występowanie nadkażeń bakteryjnych wywołanych przez *Paenibacillus larvae* - czynnik wywołujący zgnilec amerykański. Obecny stan prawny wyklucza włączenie farmakoterapii przy leczeniu tej choroby.

Celem pracy było zbadanie aktywności biologicznej wybranych komponentów pilotażowej mieszanki przyszłego produktu metabolicznego, który mógłby znaleźć zastosowanie w pasiekach w formie prewencyjnej. Produkt ten mógłby rozwiązać problem badawczy jakim jest zmniejszenie presji zgnilca amerykańskiego w rodzinach pszczelich poprzez wspieranie rozwoju mikrobiomu larw pszczoły miodnej konkurującego i blokującego nadmierne namnażanie się i wytwarzanie endospor *P. larvae*. Badano aktywność przeciwdrobnoustrojową płynów pochodowlanych wybranych szczepów bakteryjnych z: *Limosilactobacillus fermentum*, *Levilactobacillus brevis*, *Lactiplantibacillus plantarum*, *Lacticaseibacillus rhamnosus* względem *P. larvae*. Analizy wykonywane były metodą studzienkową według standardów EUCAST z modyfikacjami wynikającymi ze specyfiki użytych szczepów. Do testów użyto szczepu wskaźnikowego *Paenibacillus larvae*, serotyp Eric IV, posianego powierzchniowo na podłożu agar krwawy. Przygotowanie

inokulantów wybranych serotypów bakterii mlekowych opierało się na przeszczepieniu kolonii z podłoża MRS agar i wykonaniu zmywu z 24-godz. hodowli szczepu bakteryjnego na skosie bulionowym. Czystymi kulturami zaszczerpiono pożywkę przemysłową a następnie prowadzono namnażanie w 38°C przez 10 dni w warunkach beztlenowych. Po zakończonym procesie fermentacji mlekowej płyn pochodzący przefiltrowano przez filtr strzykawkowy a następnie przeniesiono do studzienek. Płytki inkubowano 48-72 h w temperaturze 37°C w atmosferze CO<sub>2</sub>. Największą strefę zahamowania wzrostu *P. larvae* potwierdzono przy metabolitach szczepów należących do gatunków: *L. fermentum*, *L. brevis*, *L. plantarum*. Średnią aktywność przeciwdrobnoustrojową wykazały metabolity szczepu należącego do *L. rhamnosus*.

---

## PRODUKTY DLA PSZCZÓŁ: APIFLORA I APISTYM Z BIOWETU PUŁAWY

Liliana Bezpalko, Agata Szydłowska-Dejko, Bartosz Bargielski\*

Biowet Puławy

\*e-mail: [bbargielski@biowet.pl](mailto:bbargielski@biowet.pl)

Apiflora - produkt zawiera żywe szczepy bakterii z rodzaju *Lactobacillus* w formie liofilizatu, które wspomagają procesy trawienne. Drobnoustroje zawarte w preparacie zostały wyizolowane od zdrowych owadów pochodzących z rodzin o bardzo dobrej kondycji i wyselekcjonowane za względu na wyróżniające się właściwości probiotyczne oraz bezpieczeństwo stosowania. Posiadają zdolność zasiedlania jelita pszczelego, wspomagając procesy trawienne, a poprzez zakwaszenie środowiska bytowania pomagają chronić przed zakażeniem i rozwojem mikroorganizmów patogennych takich jak: *Paenibacillus larvae*, czy *Nosema ceranae*. Stosowanie probiotyku wzmacnia kondycję rodzin pszczelich i wpływa korzystnie na wydłużenie okresu życia pszczół. Szczególnie istotna jest suplementacja probiotykiem w okresie, gdy pszczoły ograniczają kontakt ze środowiskiem zewnętrznym i występującymi naturalnie bakteriami probiotycznymi.

Apistym - produkt zawierający ekstrakt żeńszenia, który wpływa na wzrost poziomu oksydazy fenolowej (enzymu biorącego udział w odpowiedzi immunologicznej), podnosząc odporność rodziny pszczelej i zwiększając jej witalność. Dzięki temu pszczoły łatwiej zwalczają zakażenia patogenami, w szczególności *Nosema apis* i *Nosema ceranae*. Apistym podawany przy dokarmianiu jesiennym zwiększa przeżywalność rodzin pszczelich w zimie, a stosowany wiosną przyspiesza ich rozwój.

---

# KONTROLA POZIOMU INWAZJI *VARROA DESTRUCTOR* W RODZINACH PSZCZELICH ZA POMOCĄ PREPARATÓW ZAWIERAJĄCYCH KWASY ORGANICZNE W PORÓWNANIU Z PREPARATEM PRZECIWWARROZOWYM O POTWIERDZONEJ SKUTECZNOŚCI OPARTYM NA TWARDEJ CHEMII

Jakub Wilk, Beata Bąk, Arkadiusz Kubeł, Maciej Siuda,  
Jerzy Wilde

Katedra Drobniarstwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn, ul. Słoneczna 48

W Polsce pszczelarze mają do dyspozycji szereg preparatów przeciwwarrozowych o potwierdzonej skuteczności. Wiele z tych akarycydów opartych jest na tzw. "twardej chemii". Jednak ze względu na możliwość kumulowania się ich substancji czynnych w produktach pszczelich i wytworzenia u *Varroa destructor* lekooporności, coraz częściej pszczelarze sięgają po kwasy organiczne takie jak: szczawiowy, mlekowy i mrówkowy. Substancje te naturalnie występują w miodzie, przez co ich pozostałości nie stanowią zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz pszczół. Celem naszych badań była kontrola poziomu inwazji *V. destructor* w rodzinach pszczelich leczonych preparatami zawierającymi kwas mrówkowy i szczawiowy na tle rodzin traktowanych preparatem o potwierdzonej skuteczności opartym na twardej chemii.

Badania prowadzono w 3 pasiekach na terenie powiatu olsztyńskiego przez średnio 8 tygodni. W sumie w doświadczeniu wzięło udział 86 rodzin pszczelich, które przydzielono do 4 grup:

grupa A - rodziny leczone preparatem zawierającym kwas szczawiowy (40 g) i kwas mrówkowy (10 g) na nośniku stałym

grupa B - rodziny leczone preparatem zawierającym kwas szczawiowy (40 g) i kwas mrówkowy (35 g) na nośniku stałym

grupa C - rodziny leczone preparatem w postaci pasków z amitrazą (500 mg)

grupa D - rodziny pszczele, w których nie zwalczano warrozy.

Rodziny pszczele z grup A-C znajdowały się w trzech pasiekach. Rodziny z grupy D były tylko w jednej pasiece. Preparaty aplikowano w jak najbliższym sąsiedztwie czerwiu pszczelego, pomiędzy korpusem, w środek rodni. Próbkę pszczół do badań pod kątem poziomu inwazji *V. destructor* pobrano na początku doświadczenia i po jego zakończeniu. Monitorowano również osyp pasożyta na wkładki dennicowe.

W grupach A i B po 8 tygodniach stosowania poziom inwazji zmniejszył się odpowiednio o 0,66% i 0,52%. W grupie C wzrósł o 1,87%, natomiast w grupie D istotnie wzrósł o niemal 8%. Wyniki wskazują, że preparaty z kwasami tylko nieznacznie obniżyły poziom inwazji pasożytów po doświadczeniu w stosunku do poziomu przed doświadczeniem. Biorąc pod uwagę, że preparaty te stosowano na tle preparatu o potwierdzonej skuteczności, a w grupie nie leczonej poziom inwazji wzrósł znacząco, możemy podejrzewać silną reinwazję roztoczy w pasiekach objętych doświadczeniem.

Tabela: Poziom inwazji *V. destructor* próbek pszczoł pobranych z rodzin pszczelich przed i po zakończeniu doświadczenia

Grupa	n	Poziom inwazji <i>V. destructor</i> na początku doświadczenia (%)	Poziom inwazji <i>V. destructor</i> po zakończeniu doświadczenia (%)
A	30	2,72 <sup>a</sup>	2,06 <sup>a</sup>
B	23	3,24 <sup>a</sup>	2,72 <sup>a</sup>
C	23	3,05 <sup>a</sup>	4,92 <sup>a</sup>
D	10	3,02 <sup>a</sup>	10,96 <sup>b</sup>

różne litery oznaczają różnice statystyczne na poziomie  $p < 0,05$

## EFEKTYWNOŚĆ ZWALCZANIA ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR* W PASIEKACH EKOLOGICZNYCH WYBRANYMI PREPARATAMI WETERYNARYJNYMI

Dariusz Gerula\*, Paweł Węgrzynowicz

Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

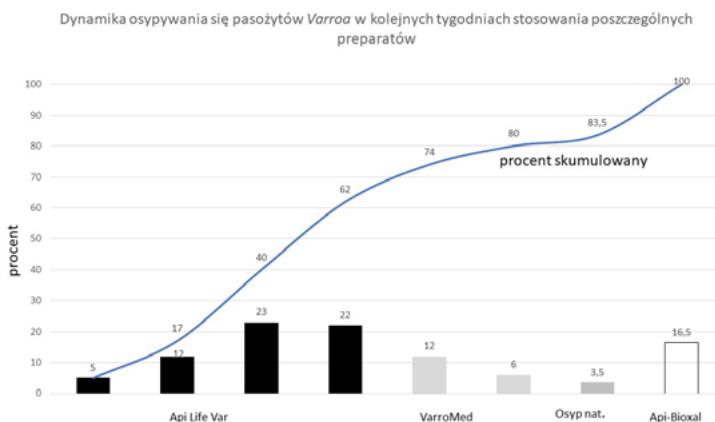
\*e-mail: [dariusz.gerula@inhort.pl](mailto:dariusz.gerula@inhort.pl)

Liczba substancji aktywnych w preparatach warroabójczych dozwolonych do stosowania pasiekach ekologicznych jest ograniczona rozporządzeniem (PE i Rady UE 2018/848) z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji i znakowania produktów ekologicznych. Te oraz inne przepisy dopuszczają do stosowania tylko zarejestrowane produkty weterynaryjne zawierające kwasy: mrówkowy, mlekowy, octowy, szczawiowy oraz olejki eteryczne: mentolowy, tymolowy, eukaliptusowy i kamforowy. Skuteczność wszystkich preparatów warroabójczych zależy głównie od terminu ich stosowania i obecności czerwii w rodzinach pszczelich, stąd konieczność monitoringu porażenia pszczoł i dostosowania do niego sposobów leczenia.

Pasieka ekologiczna Zakładu Pszczelnictwa IO znajduje się w Poleskim Parku Narodowym. Ze względu na ubogie pożytki rejon ten należy do słabo napszczelonych. W 2022 roku do zwalczania pasożytów *Varroa* w 23 rodzinach pszczelich zastosowano trzy preparaty weterynaryjne. **Api Life Var** (gł. substancja aktywna tymol i olejek eukaliptusowy) stosowano od 20 lipca, łącznie 4 płytki na rodzinę, po jednej w odstępach tygodniowych. **VarroMed** (gł. s. a. kwas szczawiowy i mrówkowy) zastosowano jednorazowo przez polewanie 24 sierpnia w dawce 45 ml/rodzinę. **Api-Bioxal** (gł. s. a. kwas szczawiowy) zastosowano 28 listopada, w okresie bezczerwimym w dawce 5 ml/uliczkę. Od 20 lipca do 12 grudnia zliczano spadłe roztocza na osiatkowane dennice. Na tej podstawie obliczono skuteczność zastosowanych preparatów. Porażenie pszczoł

pasżytami *Varroa* w pasiece było na średnim poziomie 0,38 (0-2,9) pasżyta na 10 g pszczoł (metoda wytrząsania cukrem pudrem 20 lipca) a suma pasżytów stwierdzona na wkładkach dennicowych w ciągu całego okresu zwalczania wynosiła średnio 622 szt. (26 - 4758) na rodzinę. Określono również osyp naturalny pasżytów, czyli osyp po dwóch tygodniach od zastosowania VarroMedu do momentu aplikacji preparatu Api-Bioxal. Osyp ten stanowił średnio 3,5% (0 - 19,2) wszystkich pasżytów stwierdzonych na wkładkach dennicowych w okresie zwalczania, i wyniósł średnio 0,1 szt. (0 - 2,5) pasżyta na rodzinę na dobę.

Przez 4 tygodnie stosowania preparatu Api Life Var osypało się średnio 383 (6 - 3326) pasżytów, a jego średnia skuteczność wynosiła 48,1% (10,3 - 82,3), mediana 52%. Przez dwa tygodnie od zastosowania preparatu VarroMed osypało się średnio 115 (3 - 905) pasżytów na rodzinę. Średnia skuteczność tego preparatu wyniosła 33,3% (6,1 - 73,5), mediana 30,2%. Aplikacja kwasu szczawiowego w postaci preparatu Api-Bioxal w okresie bezczერიwowy spowodowała śmierć średnio 102 pasżytów na rodzinę. Dane te wraz z liczbą pasżytów spadłych z naturalnych przyczyn przed zastosowaniem Api-Bioxal stanowiły odniesienie do obliczenia skuteczności łącznej dwóch poprzednio zastosowanych farmaceutyków. Łączna średnia skuteczność preparatów Api Life Var oraz VarroMed wyniosła 64,2% (23,2 - 88,9), mediana 70,2%.



**Praca została wykonana w ramach Dotacji Celowej 2022 finansowanej przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, zadanie 8.1 „Optymalizacja ekologicznej gospodarki pasiecznej celem wzrostu efektywności produkcji pszczelarskiej i poprawy zdrowotności rodzin pszczelich”**

# BIOWAR VS. APISTRIP. BADANIA TERENOWEJ SKUTECZNOŚCI DWÓCH BLIŹNIACZYCH PREPARATÓW

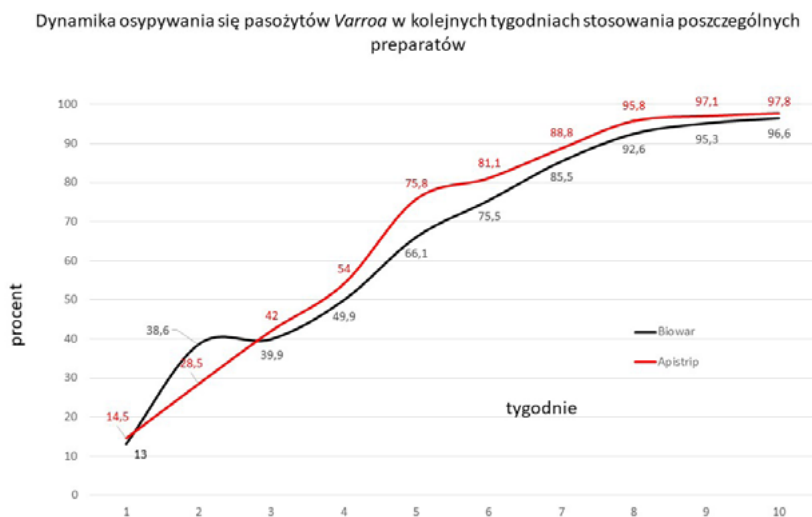
Dariusz Gerula\*, Paweł Węgrzynowicz

Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

\*e-mail: dariusz.gerula@inhort.pl

W 2019 roku prezentowaliśmy wyniki badania skuteczności preparatu warroabójczego Biowar w rodzinach pszczelich ekstremalnie porażonych pasożytami *Varroa destructor*: Wysokie porażenie rodzin pszczelich w 2018 roku, średnio 3954,4 pasożytów (906 - 7161), spowodowało konieczność przedłużenia leczenia do 11 tygodni, aby uzyskać zadowalający wynik skuteczności (99,2%). Można by odnieść wrażenie, jakoby amitraz (substancja aktywna Biowaru) zbyt wolno uwalniał się z pasków do środowiska ulowego. Producent, wychodząc naprzeciw problemowi opracował nowy preparat Apistrip, który nie różni się ilością amitrazy (500 mg/pasek) ale jego nowa forma ma sprzyjać szybszemu uwalnianiu się substancji aktywnej.

W 2022 roku w zbadaliśmy skuteczność preparatu Biowar w 11 rodzinach oraz Apistrip w 18 rodzinach. Rodziny pszczele osadzone były w ulach typu dadant, wyposażonych w osiatkowane wkładki dennicowe. Porażenie robotnic pasożytami było dość duże (metoda wytrząsania cukrem pudrem 19 lipca), wynosiło średnio 1,4 (0 - 7,7) pasożyta na 10 g pszczoł. 27 lipca rozpoczęto zwalczanie pasożytów, stosując po dwa paski Biowaru lub Apistripu zawierające po 500 mg amitrazy. Paski pozostawiono w ulach na 10 tygodni. Zabieg kontrolny wykonano 29 listopada preparatem Api-Bioxal (s.a. kwas szczawiowy) w dawce 5 ml/uliczkę. Osyp pasożytów na wkładkach dennicowych był zliczany w odstępach tygodniowych od 3 sierpnia do 12 grudnia. Od wyjęcia pasków do zastosowania



Api-Bioxalu (6 tygodni) również znajdowano martwe roztocza na wkładkach dennicowych. Potraktowano je jako osyp z przyczyn naturalnych i wliczono do łącznej liczby spadłych pasożytów. Stanowił on średnio 1,1%. Dynamika osypywania się roztoczy *Varroa destructor* w kolejnych tygodniach ekspozycji obydwu preparatów była podobna (Rycina). Przez 10 tygodni ekspozycji pasków osypało się średnio 1410 (59 - 9738) pasożytów na rodzinę. Skuteczność leczenia preparatem Biowar w tym okresie wynosiła średnio 96,6% (90,2 - 100), mediana 98,2%. W przypadku leczenia preparatem Apistrip wynosiła ona średnio 97,8% (86,6 - 100), mediana 99,2%. Zarówno Biowar, jak i Apistrip okazał się wysoko skutecznym preparatem do zwalczania inwazji roztoczy *Varroa destructor*; różnice w skuteczności nie były istotne statystycznie (Test U MW, p=0,15)

---

## ZALEŻNOŚĆ WYSTĘPOWANIA *NOSEMA* SPP. I *LOTMARIA PASSIM* (*TRYPANOSOMATIDAE*) W RODZINIE PSZCZELEJ

Maria Michalczyk, Rajmund Sokół, Agata Prątnicka\*,  
Kinga Pawlak\*

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

\*Studenckie Koło Parazytologów

Ogólnoświatowy wzrost liczby upadków rodzin pszczelich z rodzaju *Apis mellifera* przyczynia się do znacznych strat w rolnictwie. Z tego powodu, wiele uwagi poświęca się obecnie zdrowiu tych owadów. Jedną z przyczyn upadków są infekcje różnymi patogenami, np. pierwotniakiem *Lotmaria passim*, który należy do jednokomórkowych wiciowców z rodziny *Trypanosomatidae*. Występuje on podobnie jak powszechnie znane sporowce z rodzaju *Nosema* głównie w przewodzie pokarmowym gospodarza. Wpływa to szczególnie negatywnie na fizjologię, behavior oraz sprawność układu odpornościowego pszczół. Opisano kilkakrotnie jego występowanie u pszczół w kontekście *Nosema* spp. Jednak w większości krajów nie prowadzi się rutynowych badań diagnostycznych mających na celu wykrywanie obecności tych patogenów i ich wpływu na zdrowie pszczół. Z opublikowanych dotychczas prac wynika, że zarażenie pszczół pojedynczym gatunkiem pierwotniaka nie powoduje ich śmierci. Groźniejsza dla funkcjonowania rodziny pszczelej jest jednoczesna obecność w niej kilku gatunków pasożytów. Biorąc pod uwagę wymienione aspekty przeprowadzono badanie mające na celu sprawdzenie czy w rodzinach pszczelich zainfekowanych lub wolnych od *Nosema* spp. występuje *L. passim*.

Do badań pilotażowych wybrano losowo pasiekę zlokalizowaną w woj. warmińsko-mazurskim liczącą 40 rodzin pszczelich. Z każdej rodziny wczesną wiosną, z centralnej części gniazda pobrano losowo 30 robotnic w różnym wieku (próbki zbiorcze). Genomowe DNA izolowano przy użyciu zestawu Genomic MiniKit (A&A Biotechnology, Gdynia, Polska). Do wykrywania gatunku sporowca wykorzystano metodę PCR zgodnie z procedurą opisaną przez Martin-Hernandez i wsp. (2007) używając następujących starterów: *N. apis* 321APIS FOR 5'-GGGGGCATGTCTTTGACGTA-CTATGTA-3' oraz

321APIS REV 5'-GGGGGGCG-TTAAAATGTGAAACAA-CTATG-3', dla *N. ceranae* 218MITOC FOR 5'-CGGCGACGATGTGATATGAA-AATATTAA-3' oraz 218 MITOC REV 5'-CCCGGTCATTCTCAAACAAAAACCG-3'. W celu wykrycia *L. passim* wykonano metodę PCR zgodnie z procedurą opisaną przez Stevanovic i wsp. (2016) używając starterów LpCytb\_F1 5'-CGAAGTGCaCATATATGCTTtAC-3' oraz LpCytb\_R 5'-GCCAAACACCAATAACTGGTACT-3'.

W 40 (100%) pobranych próbkach infekcję *N. ceranae* potwierdzono w 6 (15%), *N. apis* w 3 (7,5%), a koinfekcję *N. ceranae/N. apis* w 29 (72,5%) próbkach. *Lotmaria passim* zidentyfikowano w 22 (55 %) próbkach. Koinfekcja *N. ceranae/L. passim* była w 6 próbkach, *N. apis/L. passim* w 1 próbce. Natomiast w przypadku *N. apis/N. ceranae* i *L. passim* w 15 próbkach. Znamienne jest to, że we wszystkich w próbkach, w których stwierdzono pojedynczą infekcję *N. ceranae* występowała również *L. passim*, a w przypadku infekcji *N. apis* tylko w jednej próbce. Ze względu na wysoki procent koinfekcji sporowców z pierwotniakiem celowym jest badanie rodzin pszczoł nie tylko na obecności patogennych grzybów z rodzaju *Nosema*, ale również pierwotniaków takich jak *L. passim*. Ma to istotne znaczenie, ponieważ dotychczas nie wykazano co jest prawdziwą przyczyną zaburzeń związanych z przewodem pokarmowym pszczoł.

---

## CZYSTOŚĆ MIKROBIOLOGICZNA PRÓBEK WĘZY I WOSKU BADANYCH W LATACH 2017-2022

Marta Skubida, Andrzej Bober, Dagmara Zdańska

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

Wprowadzana do rodzin pszczoł węża może stanowić jedną z potencjalnych dróg zakażenia sporami bakterii *Paenibacillus larvae*, będących czynnikiem etiologicznym zgnilca amerykańskiego pszczoł. Jedynie prawidłowo przeprowadzany proces autoklawowania (w temperaturze 121°C, pod ciśnieniem 0,1 MPa, przez 30 minut) gwarantuje inaktywację spor w osku. Temperatura topnienia (62°C), ani klarowania osku (120°C) nie niszczy przetrwalników bakterii.

Zakład Chorób Pszczoł PIWet-PIB wykonuje badania usługowe w kierunku wykrywania *P. larvae* w osku pszczoł, a także w gotowym produkcie, jakim jest węża.

W latach 2017-2022 przebadano 743 próbki węży oraz 46 próbek przetopionego osku, które zostały nadesłane przez 46 klientów. Wśród zleceniodawców badań były 23 przedsiębiorstwa pszczelarskie (m.in. producenci i importerzy węży/osku, sklepy pszczelarskie), 21 indywidualnych pszczelarzy (gospodarstwa pasieczne) oraz 2 związki pszczelarskie. Najwięcej próbek otrzymano od przedsiębiorstw pszczelarskich - 789 (94,4%).

Liczba próbek badanych każdego roku była różna - od 2017 do 2022 roku odpowiednio: 108, 171, 203, 115, 102 i 90. Większość z nich (93,2%) stanowiła węża. Liczba klientów korzystających z badań w danym roku również była zmienna i wynosiła od 13 do 21. Badania wykonywano metodą hodowlaną, z potwierdzeniem mikroskopowym i biochemicznym.



Bakterie *P. larvae* stwierdzono łącznie w 43 próbkach (5,4%) - od 0 w roku 2022 do 21 (12,3%) w roku 2019. Od roku 2019 odsetek próbek, w których obecne były spory stopniowo zmniejszał się. Uzyskano ogółem 37 (5,0%) dodatnich wyników badania węzy i 6 (13,0%) wosku.

W większości próbek dodatnich obserwowano wzrost pojedynczych kolonii bakteryjnych. W przypadku 11 próbek (9 - węza, 2 - wosk) stwierdzono nieco wyższy poziom zanieczyszczenia.

---

## **MOŻLIWOŚCI OGRANICZENIA WPŁYWU WYBRANYCH PESTYCYDÓW NA ORGANIZM PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA* L.) PRZEZ SUPLEMENTACJĘ JEJ DIETY**

Mateusz Plotnik, Ewelina Berbeć, Agnieszka Murawska,  
Krzysztof Latarowski, Paweł Migdał

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Pracownia Pszczelnictwa

Pszczoła miodna (*Apis mellifera* L.) to gatunek, który ma ogromne znaczenie w przyrodzie. Jej głównym zadaniem jest zapylenie roślin podczas zbieranie nektaru i pyłku. Przeszukując środowisko w celu pozyskiwania pokarmu są one narażone na działanie różnych stresorów środowiskowych, w tym środków ochrony roślin. Działanie tych środków niesie ze sobą poważne konsekwencje m.in. przyczynia się do pogorszenia kondycji rodzin pszczelech co może skutkować ich upadkiem. Dlatego też w pracy skupiono się na sprawdzeniu czy zastosowanie określonych naparów z kolendry siewnej (*Coriandrum sativum* L.), glistnika jaskółczego ziela (*Chelidonium majus* L.) oraz wrotczyca pospolitego (*Tanacetum vulgare* L.) może zwiększyć przeżywalność pszczoły miodnej po poddaniu im środków ochrony roślin. Badania prowadzone były w warunkach laboratoryjnych. Robotnice pszczoły miodnej zostały umieszczone w drewnianych klatkach z dozownikami pokarmu. Podawany pokarm składał się z syropu cukrowego z dodatkiem określonego naparu z roślin oraz fungicydu Tebu 250 EW o określonym stężeniu. Użyte zostały trzy stężenia tego środka: zalecane przez producenta, o ½ mniejsze niż zalecenia producenta oraz ½ większe niż zalecenia producenta. Podawanie pszczołom miodnym pokarmu w takim składzie w większości przyczyniło się do wzrostu upadku pszczoł. Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że wybrane rośliny nie wpływają pozytywnie na przeżywalność pszczoły miodnej oraz, że nie należy stosować ich jako suplementów diety pszczoły miodnej.

---

# STRATY I WYSTĘPOWANIE WYBRANYCH CHOROBY PASOŻYTNICZYCH W PASIEKACH MONITOROWANYCH W 2022 ROKU

Andrzej Bober, Marta Skubida, Dagmara Zdańska

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

Badania prowadzono w ramach realizacji zadania pt.: "Monitorowanie stanu zdrowotnego i strat rodzin pszczelich w krajowych pasiekach", będącego częścią realizowanego od kilku lat w PIWet - PIB w Puławach Programu Wieloletniego - Ochrona zdrowia zwierząt i zdrowia publicznego.

W grupie pasiek objętych badaniami do zimowania w 2021 r. przygotowanych zostało łącznie 9803 rodzin pszczelich. Podczas okresu jesienno-zimowego w pasiekach zginęło ogółem 1014 rodzin, stanowiących 10,3% rodzin przygotowanych do zimowania. Średnie straty (w przeliczeniu na pasiekę) wyniosły 11,3%. Analogicznie jak w latach ubiegłych, problem wzrostu śmiertelności rodzin pojawił się jedynie w części monitorowanych pasiek. Upadki rodzin przekraczające 10% zgłosiło 32% pszczelarzy, akceptowalny (do 10%) poziom strat odnotowało 22% pszczelarzy, natomiast 46% pszczelarzy deklarowało przezimowanie wszystkich rodzin. Stwierdzono znaczne zróżnicowanie skali strat w poszczególnych regionach kraju.

Sytuację epizootyczną wybranych patogenów oceniono na podstawie materiału diagnostycznego pobranego z 654 pasiek. Ogółem próbki do badań laboratoryjnych pobrano z 2320 rodzin pszczelich (wiosną z 1052 rodzin, latem z 1268 rodzin).

Roztocze *V. destructor* wykryto w 38% próbek pobranych wiosną (z rodzin żywych i martwych łącznie). Obecność pasożytów stwierdzono w 21% próbek pobranych z gniazd rodzin, które przezimowały. Analiza materiału pobranego z rodzin, które zginęły w okresie jesienno-zimowym wykazała obecność pasożytów w 61% próbek, przy bardzo wysokiej intensywności inwazji wynoszącej średnio 23 roztocze na 100 pszczoł (23%). Poziom inwazji *Varroa* uznawany za krytyczny dla zimujących rodzin wynosi 7%.

Wiosną nosemozę stwierdzono w 62% próbek pobranych z żywych i martwych rodzin. Rozwój infekcji wykryto w 51% rodzin, które przezimowały (w próbkach żywych pszczoł pobranych z gniazda), a poziom zakażenia pszczoł w próbce wynosił średnio 4,6 miliona spor/pszczołę (poziom średni). W rodzinach, które osypały się podczas zimy wyższy był zarówno udział rodzin zainfekowanych mikrosporydiami (75%), jak i średni poziom zakażenia pszczoł (14,9 mln spor/pszczołę – poziom wysoki). W grupie rodzin objętych monitoringiem latem 2022, udział próbek zainfekowanych sporami *Nosema* wyniósł 35%.

Prewalencja warrozy i nosemozy w powiatach objętych badaniami była zróżnicowana.

---

# METODYKA BADANIA ZDOLNOŚCI LOTNYCH PSZCZÓŁ MIODNYCH DO POWROTU DO ULA PO JEDNOKROTNYM NARAŻANIU DOUSTNYM NA SUBLETALNE DAWKI SUBSTANCJI CHEMICZNYCH

Agnieszka Fulczyk, Elżbieta Kulec-Płoszczyca

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 dla pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.). Podejrzewa się, że stosowane środki chemiczne mogą powodować u pszczoł zaburzenia funkcji fizjologicznych oraz orientacji w terenie, które są istotne podczas lotów w poszukiwaniu pożytków. Konsekwencją tego zjawiska jest skrócenie dystansu lotów pożytkowych oraz zmniejszenie liczby owadów powracających z pokarmem. Prowadzi to do osłabienia rodziny pszczelej oraz zwiększenia jej podatności na choroby. Z punktu widzenia gospodarki pasiecznej, dochodzi do zmniejszenia wydajności w produkcji miodu i zwiększenia nakładów finansowych na utrzymanie pasieki. Ze względu na wzrastające zanieczyszczenie środowiska środkami ochrony roślin oraz ich pozostałościami, stopniowo rozszerza się pakiet badań wymaganych podczas rejestracji ŚOR. W lipcu 2021 roku Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) wprowadziła Wytyczną nr 332, która obejmuje badanie wpływu subletalnych dawek substancji chemicznych oraz ich mieszanin na skuteczność lotów powrotnych pszczoły miodnej (*A. mellifera* L.).

Wytyczna OECD nr 332 wprowadza badanie półpolowe, w ramach którego znakowanie pszczoł oraz narażanie badaną substancją chemiczną (zawartą w diecie) następuje w laboratorium, następnie pszczoły są wypuszczane w terenie (w odległości 1 km od pasieki), rejestracji podlega ich powrót do ula. Porównuje się liczbę powrotów zbieraczek narażanych badaną substancją chemiczną i nienarażanej grupy kontrolnej. Okres monitorowania trwa 24 godziny od momentu wypuszczenia pszczoł w terenie. Porównanie możliwe jest dzięki monitorowaniu eksperymentalnych pszczoł za pomocą technologii znakowania z wykorzystaniem identyfikacji radiowej (RFID).

---

# WPLYW KAPTANU NA LARWY PSZCZOŁY MIODNEJ *APIS MELLIFERA* PODCZAS NARAŻANIA WIELOKROTNEGO

Elżbieta Kulec-Płoszczyca, Agnieszka Fulczyk

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

W Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytucie Przemysłu Organicznego Oddział w Pszczynie przebadano wiele środków ochrony roślin, pod kątem toksycznego wpływu na larwy pszczoły, według Wytycznej Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju OECD GD 329. Jednym z przebadanych fungicydów jest kaptan, będący organicznym związkami chemicznym, pochodnym ftalimidu.

Badanie trwało łącznie 22 dni i obejmowało cykl rozwojowy robotnicy pszczoły miodnej od jednodniowej larwy do młodej robotnicy. Polegało ono na czterokrotnym narażaniu trzydniowych larw pszczelich na pięć dawek środka ochrony roślin, zawierającego kaptan jako substancję aktywną. Środek ten był podawany larwom w diecie o ściśle określonym składzie, zawierającej 50% mleczka pszczelego oraz wodny roztwór, glukozy, fruktozy i ekstraktu drożdżowego. Badanie prowadzono w cieplarni w ściśle określonych warunkach środowiskowych temperatury i wilgotności na każdym etapie badania, zachowując reżim sanitarny. Jednodniowe larwy umieszczano w miseczkach matecznikowych, w płytkach 48-dołkowych. W trakcie narażania prowadzono obserwacje śmiertelności larw (od pierwszego dnia narażania do momentu przepoczwarczenia). Następnie po upływie 22 dni prowadzono obserwacje wylęgania młodych robotnic. W czasie trwania badania odnotowywano również wszelkie objawy w wyglądzie larw, poczwarek oraz młodych robotnic.

W badaniu zaobserwowano wpływ środka grzybobójczego zarówno na śmiertelność larw jak i wylęg dorosłych robotnic. Badanie wpływu środków ochrony roślin na owady niebędące przedmiotem zwalczania, jest niezwykle istotne, ponieważ zdarza się, że środki ochrony roślin są stosowane niewłaściwie, przez co dochodzi do zatrucia owadów pożytecznych. Konieczne jest więc precyzyjne określenie toksyczności każdego środka używanego w branży rolniczej oraz ogrodniczej, gdyż pozwala ono ocenić ryzyko środowiskowe, a także dobrać najbardziej optymalny sposób ich stosowania.

# GOSPODARKA PASIECZNA

## PUSZCZA AUGUSTOWSKA I BARTNICTWO SZANSĄ NA URATOWANIE OSTATNIEJ OSTOI RODZIMEJ PSZCZOŁY AUGUSTOWSKIEJ

Adam Sieńko

Nadleśnictwo Augustów

e-mail: adam.sienko@bialystok.lasy.gov.pl

Pierwsze działania związane z powrotem bartnictwa do nadleśnictw Puszczy Augustowskiej zostały podjęte w 2012 roku. Po spotkaniu 17 października 2012 roku w Nadleśnictwie Augustów zostały podjęte kroki do przygotowania i złożenia wniosku o dofinansowanie z tzw. Funduszy Norweskich. Ale zanim to jeszcze nastąpiło 06.04.2013 roku wydzielono pierwszą od stuleci barć w Puszczy Augustowskiej w Leśnictwie Czarny Bród. W dniu 8 sierpnia 2014 roku podpisano umowę o dofinansowaniu projektu „Tradycyjne bartnictwo ratunkiem dzikich pszczoł w lasach”. Beneficjentem zostało Nadleśnictwo Augustów, a partnerami nadleśnictwa: Browsk, Supraśl i Maskulińskie. Spoza Lasów Państwowych partnerami zostali: wydział prawa Uniwersytetu w Białymstoku, Zakład Pszczelnictwa SGGW w Warszawie, a partnerem zagranicznym Państwowy Rezerwat Przyrody Szulgan Tasz z Baszkirii Rosja. Kontynuując działania związane z ochroną czynną zapylaczy w ekosystemach leśnych nadleśnictwo Augustów przygotowało i 9 czerwca 2021 r. uzyskało dofinansowanie na projekt „Puszcza Augustowska i bartnictwo szansą na uratowanie ostatniej ostoi rodzimej pszczoły augustowskiej. LP - lasy pszczołom pszczoły lasom”. Partnerami projektu zostały nadleśnictwa Puszczy Augustowskiej: Głęboki Bród, Płaska, Pomorze, Szczebra oraz Rejonowe Koło Pszczelarzy z Augustowa.

W celu realizacji założonych celów zaplanowano szereg działań ochronnych, które przedstawia poniższa tabela.

Lp.	Zadanie	Jednostki miary	Ilość, liczba
1.	Jesienne przygotowanie gleby pod łąki kwietne	ha	46,6
2.	Łąki kwietne (wysiew roślin miododajnych)	ha	46,6
3.	Zakładanie remiz-sadów	ha	34,72
4.	Pielęgnacja remiz-sadów	ha	34,72
5.	Oczka wodne	szt.	58
6.	Wykonanie barci	szt.	36
7.	Wykonanie i zawieszenie kłód bartnych	szt.	51 plus 30 z Barciowisk
8.	Zakładanie mini pasiek (ule)	szt.	81
9.	Hotele, budki i domki zapylaczy	szt.	32+317=349
10.	Zakup roi pszczoły augustowskiej	szt.	125

Poza wymienionymi działaniami ważnym zadaniem jest wykonanie analiz laboratoryjnych dotyczących przynależności podgatunkowej pszczoł i patogenów wraz z raportem końcowym oraz wykonanie analiz pyłkowych składu miodu. Podczas realizacji zadań ochronnych leśnicy współpracują z pszczelarzami. Na stronie internetowej projektu [www.tradycyjne-bartnictwo.pl](http://www.tradycyjne-bartnictwo.pl) można znaleźć wszystkie informacje związane z projektem, realizowanymi zadaniami oraz archiwalne dane z poprzedniego projektu.

---

## **INTELIĞENTNY UL - ROZWIĄZANIE DO MONITOROWANIA I OCHRONY RODZIN PSZCZELICH**

Sebastian Górecki

Instytut Elektroniki Politechniki Łódzkiej

W ostatnich latach coraz więcej osób zwraca uwagę na narastający problem syndromu spadków rodzin pszczelich i tzw. syndromu pustych uli, który obejmuje Amerykę Północną, Chiny i większość Europy. Ich skutki są zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio odczuwalne przez wszystkich ludzi. Według brytyjskich pszczelarzy, niemal 80% europejskich upraw zależy od udziału pszczoł w zapylaniu kwiatów. Inteligentny Ul umożliwia monitorowanie parametrów wewnątrz rodziny pszczelej, takich jak wilgotność, temperatura, poziom dźwięku i lokalizacja, aby uzyskać wgląd w stan roju. Oprogramowanie, specjalny układ scalony oraz istniejące badania naukowe pomagają w analizie zebranych danych i przedstawieniu wniosków dotyczących stanu ula. Jest to ważny krok w gospodarstwie pasiecznym w kierunku zrozumienia i zaradzenia problemowi syndromu pustych uli przy równoczesnej transformacji cyfrowej pasiek, który ma istotny wpływ na uprawy i żywność w wielu częściach świata.

---

## **HISTORIA ŻYCIA RODZINY I CZYNNIKI TEMPERATUROWE A ŚMIERTELNOŚĆ ZIMOWA PSZCZOŁ**

Aleksandra Łangowska<sup>1</sup>, Szymon Smoliński<sup>2</sup>, Adam Głazaczow<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pracownia Pszczelnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

<sup>2</sup>Zakład Zasobów Rybackich, Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy, Gdynia

<sup>3</sup>Zakład Zoologii Systematycznej, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Na zdrowie i przeżywalność rodzin pszczelich wpływa wiele czynników. Główne zagrożenia wynikają z presji czynników chorobotwórczych, obecności pestycydów, dostępności i jakości pokarmu oraz ogólnie jakości siedliska, ale także z czynników klimatycznych. Stresory, które zmniejszają przeżywalność czerwiu, mogą działać synergistycznie ze stresorami, które skracają długość życia dorosłych robotnic, co może przełożyć się na śmiertelność rodzin. Istnieją sezonowe różnice w odporności rodziny pszczoły miodnej w odniesieniu do śmiertelności indywidualnej robotnic wynikającej

ze starzenia się (wieku) oraz wynikającej z czynników zewnętrznych. W trakcie sezonu aktywności pszczoł, rodziny pozostają stosunkowo odporne na śmiertelność robotnic wynikającą z czynników zewnętrznych (niezależnych od wieku), natomiast w trakcie zimowli odporność ta znacząco spada i jest kluczowa dla przeżywalności rodziny. W naszych badaniach analizowaliśmy jak szereg czynników związanych z historią życia rodziny pszczeliej w sezonie poprzedzającym zimowle wpływa na śmiertelność zimową pszczoł. Uwzględniliśmy m.in. siłę rodziny, wystąpienie rójki, porażenie przez *Varroa destructor* oraz temperaturę w okresach, które we wcześniejszych badaniach określiliśmy jako krytyczne dla poziomu jesiennego porażenia rodzin przez *Varroa*. Do analiz wykorzystano modelowanie równań strukturalnych. Wyniki tych badań pozwolą lepiej zrozumieć w jaki sposób zewnętrzne czynniki temperaturowe i czynniki związane z historią rodziny wpływają na zimową śmiertelność pszczoł, uwzględniając różne ścieżki oddziaływań poprzez pośrednie komponenty tej sieci zależności. Przewidujemy, że ramy tych badań będą oferować użyteczny zestaw narzędzi do przyszłych badań empirycznych nad sezonową śmiertelnością pszczoł.

---

## **WPLYW UŻYTKOWANIA DENNIC HIGIENICZNYCH W TRAKCIE ZIMOWLI NA WYSOKOŚĆ STRAT RODZIN PSZCZELICH W POLSCE W LATACH 2017-2020**

Ewa Mazur<sup>1</sup>, Michał Czopowicz<sup>2</sup>, Anna Gajda<sup>1</sup>

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

<sup>1</sup>Pracownia Chorób Owadów Użytkowych, Katedra Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej, Instytut Medycyny Weterynaryjnej

<sup>2</sup>Samodzielny Zakład Epidemiologii i Ekonomiki Weterynaryjnej, Instytut Medycyny Weterynaryjnej

W związku z podwyższonymi stratami rodzin pszczelich na świecie, prowadzony jest szczegółowy monitoring tego zjawiska. Analizie poddano dane zebrane między 2017 a 2020 rokiem pochodzące z badań ankietowych „Zimowe straty rodzin pszczelich w Polsce”. Badanie jest prowadzone nieprzerwanie od 2008 roku przez pracowników naukowych Instytutu Medycyny Weterynaryjnej SGGW i koordynowane przez międzynarodową organizację COLOSS (Prevention of honey bee COlony LOSSes). Celem badania było określenie wpływu użytkowania dennic higienicznych na wysokość strat ogólnych rodzin pszczelich. Respondenci wskazali, ile rodzin produkcyjnych zazimowali i ile z tych rodzin utracili w trakcie zimy. Straty rodzin pszczelich były klasyfikowane przez respondentów ze względu na przyczynę, a jedną z nich była śmierć pszczoł. Pszczelarze byli także pytani, czy stosują dennice higieniczne w trakcie zimy, jak również o podstawowe aspekty gospodarki pasiecznej.

Zebrano pełne dane od 1035 respondentów o 40003 rodzinach pszczelich. Straty ogólne rodzin pszczelich były podwyższone (>10%) we wszystkich latach. Pszczelarze wskazali, że śmierć rodzin była najważniejszą przyczyną strat (7,8%; 95% przedział ufności [PU]: 5,9% - 10,2%). Odsetek pszczelarzy, którzy użytkowali dennice higieniczne znacząco

wzrósł w ciągu 3 lat badań od 48,5% do 60,3% ( $p = 0,008$ ). Wieloczynnikowa analiza statystyczna wykazała, że używanie dennic higienicznych jest statystycznie istotnie związane ze zmniejszeniem poziomu strat ogólnych ( $p = 0,003$ ), jednakże charakter tego związku różni się w zależności od przyczyny strat - zmniejsza straty związane z syndromem depopulacji rodzin pszczelich (iloraz szans = 0,59; 95% PU: 0,53 - 0,66;  $p < 0,001$ ), może zwiększać straty związane z brakiem pokarmu (iloraz szans = 1,69; 95% PU: 1,39 - 2,04;  $p < 0,001$ ). Potwierdzono również, że, liczba rodzin pszczelich w jednej pasiece, stosowanie migracji rodzin pszczelich oraz odsetek matek pszczelich wymienionych w trakcie sezonu są czynnikami istotnie wpływającymi na wysokość strat. Prawdopodobnie, charakter wpływu użytkowania dennic higienicznych na poziom strat rodzin pszczelich zależy od lokalizacji pasieki i warunków klimatycznych panujących w danym regionie jak również od przyczyn strat, które dominują w danej populacji.

---

## **B-THENET - NAJLEPSZE PRAKTYKI I INNOWACJE DLA PSZCZELARSTWA ZRÓWNOWAŻONEGO**

Paweł Węgrzynowicz, Jacek Jachuła, Aleksandra Splitt,  
Małgorzata Bieńkowska

Zakład Pszczelnictwa, Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy

Sieć B-THENET została utworzona w celu modernizacji sektora pszczelarskiego UE na rzecz zwiększenia opłacalności i zachowania idei zrównoważonego rozwoju. Projekt zakłada zebranie, walidację i udostępnienie pszczelarzom wyselekcjonowanych, spełniających potrzeby pszczelarzy, skutecznych i gotowych do użycia najlepszych praktyk. Realizacja założeń projektu oparta będzie o podejście wielopodmiotowe - zaangażowanie pszczelarzy, doradców, naukowców, decydentów, itp. w upowszechnianie i digitalizację wiedzy i rozwiązań gotowych do zastosowania w praktyce. Praktyki uwzględniać będą różnice między krajami/regionami w zakresie podgatunków/linii pszczół, skali zagrożenia chorobami i struktury sektora pszczelarskiego. Badanie socjologiczne określi kanały, z których najczęściej korzystają pszczelarze, w celu najbardziej efektywnego rozpowszechnienia praktyk w ramach specjalnej, długoterminowej platformy. Najlepsze praktyki zostaną przedstawione w formie atrakcyjnych, łatwych do zrozumienia materiałów audiowizualnych, przetłumaczonych na 15 języków UE. Przepływ wiedzy i praktycznych informacji będzie wspierany przez 13 ośrodków krajowych oraz 3 ośrodki międzynarodowe, które zorganizują wydarzenia tematyczne, np. konferencje, warsztaty (312 krajowych i 6 międzynarodowych). Wydany zostanie również 1 podręcznik UE dotyczący najlepszych praktyk oraz 1 zestaw wytycznych dla doradców w zakresie pszczelarstwa. Projekt realizowany od 1 września 2022 r. do 31 sierpnia 2026 r.

**Projekt realizowany w ramach programu HORIZON-CL6-2021-GOVERNANCE-01-28, Grant agreement ID: 101059812, lider projektu: Istituto Zooprofilattico Sperimentale Delle Regioni Lazio E Toscana, koordynator na Polskę: Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy (dr hab. Małgorzata Bieńkowska, prof. IO).**



---

# ZALEŻNOŚCI POMIĘDZY ILOŚCIĄ GROMADZONEGO PYŁKU A ROZWOJEM CZERWIU ZAKRYTEGO U PSZCZÓŁ RASY *CARNICA* L. I *CAUCASICA* L.

Krzysztof Młynek\*, Kalina Wnorowska

Instytut Zootechniki i Rybactwa, Pracownia Oceny Surowców Zwierzęcych, Uniwersytet  
Przyrodniczo Humanistyczny w Siedlicach, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

\*email: krzysztof.mlynek@uph.edu.pl

Z uwagi na zachodzące zmiany klimatu, ważnym aspektem kształtowania efektywności produkcji pasiek jest dbałość o fizjologiczny rozwój rodziny oraz wiedza na temat czynników stymulujących powstawanie większej ilości czerwiu podczas rozwoju wiosennego. Ich podstawę stanowią zachowania behawioralne, związane z gromadzeniem zapasów bytowych i przetwarzaniem ich w pożywienie oraz interakcje genotypu i środowiska. Badanie siły tych powiązań wydaje się ważnym aspektem doskonalenia użytkowania pszczół. Wychodząc z założenia, że czerw zakryty stanowi największą „wartość rodziny”, podjęto badania których celem była zbadanie powiązań ilości i jakości gromadzonego pyłku z szybkością przybywania młodych robotnic u dwóch ras pszczół *Carnica* L. (CR) i *Caucasica* L. (CC). Analizowano ją jako ilości czerwiu zakrytego, stawiając hipotezę że jego ilość związana jest z jakością i ilością pyłku oraz rasą pszczół. W okresie od czerwca do lipca, w 7., 14., 21. i 28. dniu każdego miesiąca wykonywano pomiary pola powierzchni i oszacowano masę czerwiu zakrytego, określono masę pyłku przynieszonego do ula w czasie doby i masę gromadzonego miodu, temperatury i wilgotności powietrza oraz prędkości wiatru. W czasie prowadzenia badań, przeciętna temperatura kształtowała się od 12,5 do 24,8°C, wynosząc średnio 19,6°C±5,7. Największą amplitudę temperatur, bo wynoszącą 3,2°C, odnotowano w kwietniu i maju. Najmniejszą wilgotność, wynoszącą 74,8%, odnotowano w kwietniu. Natomiast największą wartość tego wskaźnika stwierdzono w czerwcu (80,6%;  $p \leq 0,05$ ). W kwietniu odnotowano jednocześnie największą średnią prędkość wiatru (13,4 m/s). Wykazano, że niezależnie od miesiąca, rasa CC. zносиła średnio o 5,21 g więcej pyłku ( $p \leq 0,05$ ) i gromadziła o 0,43 g więcej miodu ( $p \leq 0,05$ ). Na ogół masa czerwiu zakrytego była dodatnio skorelowana z temperaturą (0,896;  $p \leq 0,05$ ) i wilgotnością powietrza (0,447;  $p \leq 0,05$ ) oraz ujemnie z prędkością wiatru (-0,449;  $p \leq 0,05$ ). W pewnym zakresie można to wyjaśnić siłą zależności między ilością znoszonego pyłku a siłą wiatru. Większą wartość korelacji stwierdzono w przypadku rasy CR (-0,642;  $p \leq 0,05$ ) niż u rasy CC (-0,600;  $p \leq 0,05$ ). Może to wskazywać, że rasa CR wykazuje mniejszą determinację (odwagę) w zbieraniu tym zachowaniu. Pszczoły CR wykazywały jednak większą skłonność do rozwoju czerwia, bowiem w badanym okresie stwierdzano u nich średnio o 6,32 g większą jego masę ( $p \leq 0,05$ ). Największe różnice odnotowano w kwietniu (16,71 g;  $p \leq 0,05$ ) i maju (9,07 g;  $p \leq 0,05$ ), co wskazuje że rodziny tej rasy wykazują szybszą aktywność w rozwoju. W świetle uzyskanych wyników, należy uznać że obserwowane tendencje kształtowane są głównie potencjałem genetycznym, na który wpływają warunki atmosferyczne.

---

# CZYNNIKI DETERMINUJĄCE WYKORZYSTANIE ZASOBÓW POKARMOWYCH PRZEZ PSZCZOŁĘ MIODNĄ

Krystyna Czekońska<sup>1</sup>, Sylwia Łopuch<sup>1</sup>, Stanisław Miścicki<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

<sup>2</sup>Katedra Urządzania Lasu, Dendrometrii i Ekonomiki Leśnictwa, SGGW w Warszawie

Wykorzystanie przez pszczołę miodną zasobów pokarmowych dostępnych w środowisku zależy od wielu zmiennych. Ich wpływ na ilość gromadzonego w gnieździe pokarmu może być oceniany w różnych skalach przestrzennych (regionalnej, lokalnej, polowej) i może różnić się siłą oddziaływania. Celem naszych badań było określenie ważności podstawowych zmiennych z kategorii meteorologicznych, topograficznych i przestrzennych na dobowe zmiany masy uli pozostających w różnych ekosystemach.

W ramach badania, monitorowano 60 rodzin pszczelich umieszczonych na elektronicznych wagach pasiecznych dostarczających 3 razy na dobę informacje o masie ula, temperaturze zewnętrznej i wewnętrznej oraz wilgotności powietrza. Dla każdej lokalizacji, z najbliższej stacji IMiGW, pozyskano dane meteorologiczne, takie jak: średnia temperatura dobowa, usłonecznienie, wilgotność, opady i siła wiatru. Na podstawie map terenu, obejmującego obszar o promieniu 2 km wokół ula, przygotowano opisy taksacyjne uwzględniające strukturę krajobrazu, udział powierzchni leśnej z podziałem na typy siedliskowe, udział gruntów ornych, terenów zielonych, zurbanizowanych. Dodatkowo gromadzono informacje o wszystkich pracach pasiecznych i zdarzeniach, mogących mieć wpływ na zmianę masy uli.

Stwierdzono, że dobowe zmiany masy uli determinowane są porą sezonu i zależą od fenologicznego kalendarza kwitnienia roślin pokarmowych oraz ich dominacji w środowisku. Niezależnie od siedliska, zmiany masy uli zależały przede wszystkim od zmiennych meteorologicznych, głównie usłonecznienia i temperatury powietrza. Największe przybytki występowały przy usłonecznieniu przekraczającym 10 godzin i temperaturze 24-26°C. W dalszej kolejności zaznaczał się wpływ wilgotności względnej powietrza, wiatru i opadów. Ze zmiennych zakwalifikowanych do kategorii topograficznej, znaczenie miała tylko obecność głównych gatunków roślin pokarmowych pszczoł. Zmienne przypisane do kategorii przestrzennej, nie miały znaczącego wpływu na zmiany masy ula.

---

# STYMULOWANIE RODZIN PSZCZELICH CIASTEM Z PREBIOTYKIEM W OKRESIE BEZPOŻYTKOWYM

Jerzy Samborski, Alicja Auriga

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

Długotrwały brak dopływu pokarmu do rodzin bytujących naturalnie, jak i tych intensywnie użytkowanych gospodarczo, może prowadzić do silnego spadku ich kondycji, a w sytuacjach skrajnych braków pokarmowych nawet do ich śmierci. W ostatnim czasie coraz większą popularność w żywieniu pszczół zdobywają pasty cukrowe wzbogacane różnymi dodatkami, których zadaniem jest zabezpieczenie nie tylko potrzeb pokarmowych, ale i zdrowia pszczół.

W obserwacjach określono wpływ podkarmiania ciastem z prebiotykiem na kondycję rodzin pszczelich *Apis mellifera carnica*. Doświadczenie przeprowadzono w okresie bezpożytkowym poprzedzającym jesienne przygotowanie rodzin pszczelich do zimowli (tj. 20.07 do 10.08.2022 r.). Utworzono dwie grupy: doświadczalną i kontrolną. Rodzinom z grupy doświadczalnej podawano ciasto (1 kg) z prebiotykiem trzykrotnie w odstępach tygodniowych. Rodzinom z grupy kontrolnej nie podawano pokarmu. Przed podaniem ciasta we wszystkich rodzinach zmierzono ilości czerwiu, pokarmu węglowodanowego oraz pierzgi metodą liczenia kwadratów. Ocenę powtórzono po 21 dniach od podania pierwszej dawki pokarmu.

Uzyskane wyniki wykazały istotny wpływ podkarmiania ciastem na rodziny pszczele. W grupie doświadczalnej odnotowano wzrost wszystkich ocenianych wskaźników. Odpowiednio o 44% czerwiu, 48,5% pokarmu węglowodanowego i 16% pierzgi. W grupie kontrolnej stwierdzono natomiast zmniejszenie zapasu pokarmu węglowodanowego o 8,5 %, pierzgi o 4,2%, a ilość wychowywanego czerwiu wzrosła nieznacznie i nie przekroczyła 0,2%.

# PRODUKTY PSZCZELE

---

## PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNYCH I SKŁADU ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH PRODUKTÓW PSZCZELICH POCHDZĄCYCH Z OBSZARÓW MIEJSKICH I WIEJSKICH

Katarzyna Jaśkiewicz<sup>1\*</sup>, Teresa Szczęsna<sup>1</sup>, Zbigniew Kołtowski<sup>2</sup>,  
Katarzyna Kusyk<sup>1</sup>, Sara Olszak<sup>1</sup>

Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, <sup>1</sup>Zakład Pszczelnictwa, Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich, 24-100 Puławy, ul. Kazimierska 2A

<sup>2</sup>Zakład Pszczelnictwa, 24-100 Puławy, ul. Sosnowa 1

\*e-mail: katarzyna.jaskiewicz@inhort.pl

W ostatnim czasie dużo uwagi poświęca się zarówno rozwojowi pszczelarstwa miejskiego, jak i produktom posiadającym właściwości prozdrowotne, poprawiające nasz wygląd, samopoczucie i zdrowie. Produkty pszczele (miód i pierzga) są naturalnym źródłem związków biologicznie czynnych, których zawartość w tych produktach zależy od zróżnicowania szaty roślinnej będącej źródłem nektaru i pyłku, występującej w miejscu usytuowania pasiek. Roślinność ta może być nawet bardziej zróżnicowana na terenach miejskich, w porównaniu z terenami rolniczymi (wiejskimi).

Celem badań było sprawdzenie czy produkty pszczele takie jak miód i pierzga pozyskane z pasiek usytuowanych na terenach miejskich, mają tak samo wysokie właściwości przeciwutleniające jak te pozyskane z terenów rolniczych (wiejskich).

Materiał do badań stanowiły próbki miodu (n=40) i pierzgi (n=23) pozyskane w latach 2021-2022 z pasiek doświadczalnych usytuowanych w 5 różnych aglomeracjach miejskich (Puławy, Lublin, Warszawa, Kraków, Górny Śląsk) oraz na terenach rolniczych w niedalekiej odległości od tych aglomeracji. W pozyskanych próbkach miodu i pierzgi wykonano oznaczenia właściwości antyoksydacyjnych wobec rodnika DPPH i całkowitej zawartości związków fenolowych metodą Folina-Ciocalteu oraz składu jakościowego i ilościowego związków fenolowych (kwasów fenolowych i flawonoidów) techniką wysokosprawną chromatografii cieczowej z detektorem opartym na matrycy fotodiodowej (HPLC-DAD). Rozdział chromatograficzny został przeprowadzony na kolumnie Synergi 4 µm Fusion RP-80Å. Identyfikacji związków fenolowych dokonano na podstawie porównania czasów retencji oznaczanych związków w roztworze wzorcowym i badanym oraz analizy widm tych związków przy trzech długościach fali (270 nm, 300 nm i 320 nm).

We wszystkich badanych próbkach zarówno miodu jak i pierzgi oznaczono następujące kwasy fenolowe: wanilinowy, p-kumarowy, salicylowy, kawowy, trans-ferulowy. W miodzie na najwyższym poziomie wykryto kwas p-kumarowy (średnio 45,8 µg/100g - miasto, 44,8 µg/100 g - wieś). W pierzdze najczęściej stwierdzono kwasu salicylowego (średnio 293,2 µg/100 g - miasto, 707,6 µg/100 g - wieś). W większości próbek oznaczono takie flawonoidy jak: hesperydynę, rutynę, pinocembrynę i chryzynę. W próbkach miodu w największych ilościach występowała hesperydyna (średnio 68,6 µg/100 g - miasto,

105,8 µg/100 g - wieś), a w pierdze rutyna (średnio 3788,3 µg/100 g - miasto, 1986,5 µg/100 g - wieś). W roku 2021 w próbkach pierzgi pochodzących zarówno z terenów wiejskich jak i miejskich nie wykryto hesperetyny. Kwercetyny nie wykryto w żadnej z analizowanych próbek miodu, bez względu na rok i miejsce pozyskania.

Aktywność antyoksydacyjna pierzgi była dwukrotnie wyższa (średnio 97,0%) w porównaniu z aktywnością miodu (średnio 45,1%), bez względu na rok i miejsce pozyskania. Natomiast całkowita zawartość związków fenolowych w pierdze była ponad jedenaście razy wyższa (średnio 1539,6 mg/100 g), w porównaniu z całkowitą zawartością związków fenolowych w miodzie (średnio 134,1 mg/100 g). Badania będą kontynuowane w kolejnym roku.

---

## CHARAKTERYSTYKA SKŁADNIKÓW LOTNYCH W MIODZIE CZTERECH GATUNKÓW PSZCZÓŁ BEZŻĄDŁYCH Z ARGENTYNY

Walery A. Isidorow<sup>1</sup>, Jolanta Masłowiecka<sup>1</sup>, Naldo Pellizzer<sup>2</sup>,  
Dora Miranda<sup>2</sup>, Sławomir Bakier<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Nauk Leśnych, Politechnika Białostocka, 15-351, Białystok, Polska

<sup>2</sup>Wydział Nauk Leśnych, National University of Misiones, Bertoni 124, 3384, Eldorado, Misiones, Argentyna

Pszczoły bezżądłe żyją w tropikalnych regionach świata, w tym w Ameryce Południowej i Środkowej, Azji Południowo-Wschodniej, tropikalnej Afryce i Australii. Niektóre gatunki tych owadów socjalnych tworzą kolonie liczące dziesiątki tysięcy osobników i gromadzą w swoich siedliskach duże ilości miodu. Rdzenne narody żyjące na terenach dzisiejszej Argentyny (Guaicurue i Guarani) używają miodu tych owadów do celów spożywczych i leczniczych. W wielu badaniach potwierdzono wysoką aktywność przeciwdrobnoustrojową miodu Meliponini.

Wykorzystując technikę mikroekstrakcji do fazy stałej w fazie nadpowierzchniowej w połączeniu z chromatografią gazową i detekcją spektrometrią mas (HS-SPME/GC-MS), zbadano skład lotnych związków organicznych (LZO) miodu czterech gatunków pszczoł bezżądłych i porównano je ze związkami LZO uzyskanymi z dwóch prób od pszczoł *Apis mellifera*. Na chromatogramach zarejestrowano piki dla 284 składników lotnych. We wszystkich sześciu badanych próbkach było obecnych tylko osiem składników. Wysoka specyficzność składu LZO jest warunkiem koniecznym do różnicowania miodów wytwarzanych przez różne rodzaje pszczoł bezżądłych i pszczoł miodnych. Zidentyfikowano kilka specyficznych cech charakterystycznych dla składu LZO w miodzie każdego gatunku pszczoł bezżądłych. Te cechy pozwalają odróżnić go od miodu *A. mellifera*. Uzyskane dane wskazują na przydatność techniki HS-SPME/GC-MS do ustalania pochodzenia i kontroli jakości miodów od pszczoł bezżądłych.

**"Badania zostały zrealizowane w ramach pracy zespołowej nr WZ/WB-INL/2/2022 i sfinansowane ze środków na naukę MEiN"**

---

# ANALIZA PORÓWNAWCZA NATURALNEJ PIERZGI PSZCZELEJ I SPONTANICZNIE FERMENTOWANEGO PYŁKU PSZCZELEGO

Michał Miłek, Ewelina Sidor, Małgorzata Dżugan

Zakład Chemii i Toksykologii Żywności, Instytut Technologii Żywności i Żywienia, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Ćwiklińskiej 1a, 35-601, Rzeszów

Wśród produktów pszczelich stosowanych w apiterapii pierzga jest uważana za jeden z najcenniejszych, ze względu na właściwości odżywcze, antyoksydacyjne czy immunomodulacyjne. Skala pozyskiwania naturalnej pierzgi nie jest zbyt wysoka, dlatego poszukuje się sposobów odtworzenia tego produktu w warunkach laboratoryjnych. Pyłek pszczeli może ulegać fermentacji w kontrolowanych warunkach, indukowanej najczęściej przez zaszczipianie starterową kulturą bakterii fermentacji mlekowej.

Podjęte badania miały na celu ocenę możliwości spontanicznej fermentacji pyłku pszczelego wywołanej przez naturalną mikroflorę pyłku, bez zastosowania starterowej kultury bakteryjnej. Przygotowane mieszaniny złożone z rozdrobnionych obnóży pyłkowych, z dodatkiem miodu wielokwiatowego (10%) poddano 3-dobowej inkubacji w temperaturze 32°C a następnie pozostawiono na 4 tygodnie w temperaturze 25°C oraz 4°C. Wykonano również wariant z pyłkiem poddanym na wstępie działaniu ultradźwięków (40kHz, 20 min), w celu oceny wpływu tego czynnika fizycznego na proces fermentacji. Po zakończonej fermentacji uzyskany produkt poddano suszeniu oraz ocenie właściwości fizykochemicznych (pH, kwasowość, aktywność wody) i antyoksydacyjnych. Uzyskane wyniki porównano do naturalnej pierzgi pszczelej (5 próbek z różnych lokalizacji woj. podkarpackiego) a także do wyjściowego pyłku użytego do przygotowania próbek.

Spontaniczną fermentację pyłku potwierdzono w oparciu o zmianę pH (od 5,01 dla pyłku wyjściowego do wartości 4,5-4,6) oraz kwasowości (z 2,49% kwasu mlekowego dla pyłku wyjściowego do 3,1-3,7%). Naturalna pierzga wykazywała niższe pH (średnio 4,08) i wyższą kwasowość (średnio 4,24% kwasu mlekowego). Odnotowano wzrost zawartości związków fenolowych i aktywności antyoksydacyjnej po fermentacji (do ok. 20% w stosunku do pyłku wyjściowego). Przeprowadzone badania wskazały możliwość częściowej fermentacji pyłku przy udziale natywnych mikroorganizmów, wydajniejszą w temperaturze pokojowej oraz brak hamowania fermentacji po traktowaniu pyłku ultradźwiękami.

---

# WYJĄTKOWE WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWDROBNOUSTROJOWE PROPOLISU

Elżbieta Hołderna-Kędzia

Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich - Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu,  
Zakład Inżynierii Bioproduktów

Propolis jest mieszaniną substancji pochodzenia roślinnego i zwierzęcego o silnych właściwościach biologicznych: przeciwutleniających, przeciwzapalnych, przeciwbólowych, przeciwdrobnoustrojowych. Ekstrakty z propolisu z różną siłą oddziałują na bakterie tlenowe i beztlenowe, grzyby drożdżoidalne, dermatofity i pierwotniaki. Skuteczne są również w stosunku do wirusów chorobotwórczych dla człowieka, takich, jak wirusy grypy, opryszczki, półpaśca i zapalenia opon mózgowych. O działaniu przeciwdrobnoustrojowym propolisu decydują głównie flawonoidy i kwasy fenolowe oraz w mniejszym stopniu związki lotne występujące w tym produkcie. Podstawę do przygotowania wszystkich form preparatów propolisowych stanowi zagęszczony ekstrakt tego produktu (EEP), standaryzowany na podstawie oceny aktywności antybiotycznej.

W oparciu o wymagania norm za próbki aktywne uznaje się takie, dla których wartość MIC (Minimum Inhibitory Concentration) wynosi nie więcej niż 270 µg/ml (nie mniej niż 3700 J.A./g). Uzyskane ekstrakty służą do wytwarzania preparatów stosowanych w zakażeniach bakteryjnych i wirusowych. Dobre wyniki uzyskuje się m.in. w chorobach skóry (ropne zapalenie skóry, zanokcica gronkowcowa, zapalenie mieszków włosowych, czyraki) i błon śluzowych. Inhalacje z propolisu okazały się skuteczne u około 75% chorych z zapaleniem gardła wywołanym przez gronkowca złocistego i u ok. 77% osób z zapaleniem krtani. Pozytywne efekty stwierdzono w ostrych i przewlekłych opryszczkowych zapaleniach jamy ustnej (afte) oraz grzybiczych zapaleniach jamy ustnej (pleśniawki). U 75% pacjentów z zapaleniem gardła o etiologii wirusowej uzyskano znaczną poprawę lub wyleczenie po 3-miesięcznej kuracji propolisem, a w przypadku zapalenia gardła i krtani u około 79% osób. Aktualnie prowadzone badania wskazują na dużą skuteczność ekstraktu z propolisu w stosunku do wirusów RNA, do których należy koronawirus SARS-CoV-2 odpowiedzialny za rozwój choroby COVID-19 (ang. *Coronavirus Disease 2019*). Ma on znaczenie we wspomaganie podstawowej terapii oraz w walce z negatywnymi skutkami infekcji wirusowej po przebyciu COVID-19.

---

# SPOSÓB WYTWARZANIA PROPOLISOWO-ZIOŁOWEGO BIOKONSERWANTU DO ŻYWNOŚCI

Małgorzata Dżugan, Ewelina Sidor, Michał Miłek

Zakład Chemii i Toksykologii Żywności, Instytut Technologii Żywności i Żywienia, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Ćwiklińskiej 1a, 35-601, Rzeszów

Propolis, inaczej kit pszczeli, jest nierozpuszczalnym w wodzie produktem o bardzo złożonym składzie, zmiennym w zależności od pochodzenia. Ze względu na wyjątkowe właściwości bakteriobójcze propolis jest intensywnie badany pod kątem zastosowania do hamowania procesów mikrobiologicznego psucia się żywności. Ograniczeniem wykorzystania propolisu w żywności jest jego intensywny zapach, który wpływa negatywnie na cechy organoleptyczne utrwalanego produktu, obniżając akceptowalność konsumencką.

W badaniach zastosowano innowacyjne połączenie propolisu z odpowiednimi aromatycznymi roślinami w celu zamaskowania obcego dla żywności zapachu propolisu aromatem ziół. Do ekstrakcji propolisu zastosowano klasyczną metodę macerowania rozdrobnionego propolisu z modyfikacją własną polegającą na użyciu etanolowego ekstraktu ziół zamiast 70% etanolu. Ekstrakt zagęszczono na drodze koncentracji próżniowej i przetworzono w formę proszku metodą suszenia rozpyłowego. Uzyskane preparaty propolisowo-ziołowe poddano ocenie pod względem cech organoleptycznych (metodą GCxGC MS), aktywności antyoksydacyjnej i przeciwbakteryjnej (wobec bakterii *Streptococcus* spp.). Testowano skuteczność hamowania wzrostu mikroorganizmów dla wybranych produktów spożywczych poddanych utrwaleniu (surowe mięso, sok owocowy).

Wykorzystanie synergizmu propolisu i ziół pozwoliło uzyskać naturalny preparat konserwujący o ulepszonych cechach organoleptycznych, wzmocnionych właściwościach antyoksydacyjnych i dobrej aktywności antybakteryjnej, który może być przeznaczony do utrwalania żywności. Zastosowanie preparatu determinuje typ użytych ziół, np. ekstrakt propolisowo-tymiankowy do utrwalania mięsa a propolisowo-aroniowy - do soków. Rozwiązanie zostało zastrzeżone zgłoszeniem patentowym (P.441843 *Sposób otrzymywania biokonserwantu do żywności na bazie propolisu*).

**Badania finansowane z projektu PCI N3\_125 „Sposób wytwarzania neutralnego organoleptycznie biokonserwantu na bazie propolisu”**



---

# WYKORZYSTANIE TECHNIKI SPEKTOMETRII W PODCZERWIENI Z TRANSFORMACJĄ FOURIERA (FTIR-ATR) DO WYKRYWANIA ZAFALSZOWAŃ WOSKU PSZCZELEGO

Katarzyna Kusyk, Teresa Szczęsna

Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa, Laboratorium Badania  
Jakości Produktów Pszczelich, 24 - 100 Puławy, ul. Kazimierska 2A

Wykorzystanie techniki spektroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR-ATR) w celu identyfikacji zafalszowań wosku pszczelego w ostatnich latach cieszy się dużym zainteresowaniem ze względu na szybkość wykonania badania oraz niewielką ilość próbki potrzebnej do uzyskania miarodajnego wyniku. Jednak metody analizy wyników uzyskanych tą techniką wciąż wymagają dalszego dopracowania.

Celem badań było zweryfikowanie metody oznaczania zafalszowań wosku metodą wykorzystującą technikę spektroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera wykorzystującą zjawisko osłabionego całkowitego odbicia promieniowania (FTIR-ATR) i zastosowanie jej do wykrywania oraz oznaczania poziomu zafalszowań wosku pszczelego węglowodorami obcego pochodzenia, m.in. parafiną. W badaniach nad dopracowaniem metody FTIR-ATR wykorzystano próbki wosku z plastrów z dzikiej zabudowy, przetopionego wosku dziewiczego oraz próbki węzy. Pochodziły one z pasiek konwencjonalnych i ekologicznej Zakładu Pszczelnictwa IO-PIB w Puławach, w których stosowano jedynie wewnętrzny obrót wosku.

Modyfikacja metody FTIR-ATR polegała na ustaleniu optymalnej temperatury pomiaru i otrzymania widma FTIR-ATR (65°C). W celu wyznaczenia krzywej kalibracyjnej wykorzystanej do oznaczenia poziomu zafalszowania wybrano stosunek powierzchni sygnału 1724 - 1780  $\text{cm}^{-1}$  (z maksimum absorpcji przy 1738  $\text{cm}^{-1}$ ) do powierzchni sygnału 2800 - 2866  $\text{cm}^{-1}$  (z maksimum absorpcji przy 2853  $\text{cm}^{-1}$ ).

Próbki wosku pszczelego i węzy (łącznie 26 próbek) podejrzanych o zafalszowanie substancjami obcego pochodzenia przebadano za pomocą opracowanej metody o FTIR-ATR. Wyniki porównano z wynikami uzyskanymi dla tych samych próbek metodą chromatografii gazowej z detekcją spektrometrią mas (HTGC-MS).

W próbkach, w których wykryto zafalszowanie parafiną lub innymi obcymi węglowodorami metodą FTIR-ATR (z granicą wykrywalności 3%), suma zawartości węglowodorów ( $\text{C}_{20}$  -  $\text{C}_{35}$ ) i suma zawartości węglowodorów z parzystą liczbą atomów węgla w cząsteczce przekraczała maksymalną zawartość tych związków w wosku pszczelim. Przy wysokim zafalszowaniu oznaczonym techniką FTIR-ATR stwierdzono również obecność długołańcuchowych węglowodorów. Wyniki otrzymane metodą HTGC-MS dla próbek podejrzanych o zafalszowanie potwierdziły przydatność metody FTIR-ATR do wykrywania zafalszowań wosku pszczelego węglowodorami obcego pochodzenia, m.in. parafiną.

---

## **BADANIE BIOPRZYSWAJALNOŚCI CZERWIU TRUTOWEGO *IN VITRO***

Ewelina Sidor<sup>1,2</sup>, Michał Miłek<sup>1</sup>, Monika Tomczyk<sup>1</sup>,  
Małgorzata Dżugan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Chemii i Toksykologii Żywności, Instytut Technologii Żywności i Żywnienia, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski

<sup>2</sup>Szkoła Doktorska, Uniwersytet Rzeszowski

Czerw trutowy to mało znany produkt pszczeli, przez pszczelarzy traktowany jako odpad. Tymczasem, ze względu na swoje właściwości hormonalne jest stosowany w krajach Europy Wschodniej w medycynie naturalnej m.in. w profilaktyce i leczeniu osteoporozy oraz niepłodności męskiej. Głównym celem badań była ocena biodostępności wybranych składników czerwiu trutowego z wykorzystaniem modelu symulowanego przewodu pokarmowego *in vitro*. Analizowano zmiany zawartości głównych składników występujących w liofilizowanym czerwiu trutowym: hormonów steroidowych (testosteronu, estradiolu), wapnia, polifenoli i innych antyoksydantów oraz strawności białka, w poszczególnych frakcjach trawienia *in vitro* (frakcja wyjściowa - niepoddana trawieniu, żołądkowa i jelitowa).

Stwierdzono, że wapń, aminokwasy i fenole uwalniane były głównie we frakcji jelitowej, podobnie jak testosteron i estradiol, dla których wykazano biodostępność odpowiednio na poziomie 57,27 % i 27,89 %. Stwierdzono, że białka w fazie żołądkowej uległy strawieniu w 84%, przyrost zawartości wolnych aminokwasów (o ok. 5%) stwierdzono także w fazie jelitowej. Rozkład białka do wolnych aminokwasów potwierdzono metodami elektroforezy w warunkach denaturujących (SDS-PAGE) oraz wysokosprawnej chromatografii cienkowarstwowej (HPTLC). Przeprowadzone badania dostarczyły nowych informacji odnośnie biodostępności cennych składników czerwiu trutowego w trakcie trawienia, co uzasadnia przydatność tego produktu do suplementacji diety, m.in. w zaburzeniach układu kostnego oraz wspomagająco w innych chorobach cywilizacyjnych.

---

## **ZAWARTOŚĆ METALI CIĘŻKICH W PRODUKTACH PSZCZELICH POCHODZĄCYCH Z OBSZARÓW MIEJSKICH I WIEJSKICH**

Zbigniew Kołtowski<sup>1</sup>, Wioletta Popińska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa, 24-100 Puławy, ul. Kazimierska 2A

<sup>2</sup>Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Laboratorium Badania Jakości Produktów Ogrodniczych, 96-100 Skierniewice, ul. Pomologiczna 18

Jednym z celów prowadzonych badań w ramach programu statutowego 8.5.20 jest ocena jakości produktów pszczelich pozyskiwanych z terenów rolniczych i z pasiek

miejskich. Potwierdzenia wymaga hipoteza badawcza, która zakłada, że miód z miasta nie zawiera pozostałości środków ochrony roślin, ale zawiera więcej zanieczyszczeń metalami ciężkimi. W obecnym doniesieniu przedstawiamy wyniki zawartości metali ciężkich w próbkach miodu i pierzgi pochodzących z różnych lokalizacji. Porównywano wyniki analiz produktów pszczelich pozyskanych z pasiek stacjonujących w aglomeracjach miejskich (Warszawa, Lublin, Kraków, Górny Śląsk i Puławy) oraz z pasiek w niedalekiej odległości od tych miejsc lecz stacjonujących na terenach rolniczych.

Materiał do badań stanowiły próbki miodu (n=40) i pierzgi (n=23) pozyskane w latach 2021-2022. Zawartość arsenu (As), kadmu (Cd) i ołowiu (Pb) oznaczano metodą spektrometrii mas z jonizacją w plazmie sprzężonej (ICP-MS), natomiast zawartość rtęci (Hg) metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej (ASA) techniką amalgamacji.

W badanych próbkach miodu stwierdzono dużo niższą zawartość badanych metali ciężkich niż w próbkach pierzgi. Próbki miodu z roku 2021 miały średnio wyższą zawartość jedynie kadmu i ołowiu niż próbki z roku 2022. Porównując badane lokalizacje, stwierdzono w miodzie z miasta nieznacznie wyższą zawartość arsenu i rtęci lecz niższą kadmu i ołowiu w porównaniu do miodów z terenów wiejskich.

W roku 2022 w próbkach pierzgi stwierdzono wyższą zawartość wszystkich badanych metali ciężkich w porównaniu do roku 2021. W pierzdze z miasta zdecydowanie więcej było ołowiu niż w pierzdze z terenów rolniczych lecz wyraźnie mniej kadmu i rtęci.

W pojedynczych próbkach miodu, poza jedną próbką z terenów rolniczych, nie stwierdzono przekroczenia najwyższego dopuszczalnego poziomu ołowiu dla miodu określonego w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2021/1317 z dnia 9 sierpnia 2021 r. Jeśli te normy zastosować do pierzgi to większość próbek miała przekroczenie zawartości tego pierwiastka, szczególnie w próbkach z roku 2022. Niepokój wzbudziła również jedna próbka pierzgi z terenów rolniczych jeśli chodzi o zawartość rtęci, w której wynik bardzo odbiegał od stwierdzanych poziomów w pozostałych próbkach.

---

## WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNE ZIOŁOMIODU POKRZYWOWEGO

Olga Mierzejewska-Buchalik, Jerzy Wilde

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Katedra Drobnarstwa i Pszczelnictwa, ul. Słoneczna 48, Olsztyn

Stres oksydacyjny to wynik braku równowagi między wolnymi rodnikami, a antyoksydantami, co prowadzi do deregulacji szeregu funkcji komórkowych, a w konsekwencji do różnych stanów patologicznych. Ochronę przed wolnymi rodnikami można zwiększyć stosując dietę bogatą w antyoksydanty, a miód jest jednym z produktów, który wykazuje właściwości antyoksydacyjne. Miody ciemne tj. gryczany czy spadziowy charakteryzują się wyższą aktywnością przeciwutleniającą niż miody jasne. Ziołomiód to produkt uzyskiwany w wyniku przetworzenia przez pszczoły miodne (*Apis mellifera*) syropu cukrowego z dodatkiem soków bądź owoców. Najczęściej w produkcji wykorzystuje się ekstrakty z roślin leczniczych, które nie nektarują, dlatego pozyskanie od nich miodu jest niemożliwe.

Celem doświadczenia było porównanie właściwości antyoksydacyjnych ziołomiodu pokrzywowego pozyskanego w różnych terminach i wytworzonego na bazie komercyjnego oraz przygotowanego samodzielnie soku z pokrzywy.

W maju przygotowano sok z pokrzywy, który pasteryzowano z dodatkiem cukru. W czerwcu podano pszczołom pierwszą dawkę syropu cukrowego z dodatkiem soku z pokrzywy. Następnie w odstępach 2-3 dni podawano kolejne porcje. W sumie pszczoły otrzymały 25 kg syropu. Doświadczenie wykonano na 2 grupach po 5 rodzin pszczelich, którym podawano syrop cukrowy z dodatkiem przygotowanego samodzielnie soku z pokrzywy oraz syrop z dodatkiem zakupionego soku z pokrzywy. Dodatek soku z pokrzywy wynosił 4%. Ziołomiod odwirowano po tygodniu od podania ostatniej porcji syropu. Doświadczenie powtórzono. 14 lipca pszczoły otrzymały pierwszą dawkę pożywki. Aktywność przeciwutleniająca została określona spektrofotometrycznie z wykorzystaniem rodnika DPPH oraz metodą FRAP. Całkowitą zawartość fenoli określono metodą z odczynnikiem Folina-Ciocalteu'a. Oznaczono również zawartość flawonoidów.

Ziołomiod przygotowany na bazie samodzielnie przygotowanego soku charakteryzował się najwyższą zawartością flawonoidów i fenoli. Ziołomiody pozyskane w pierwszym terminie charakteryzowały się również wyższą zawartością tych związków, w porównaniu do ziołomiodów pozyskanych w drugim powtórzeniu. Mimo niższej zawartości flawonoidów to właśnie ziołomiody na bazie soku komercyjnego charakteryzowały się wyższą aktywnością przeciwutleniającą (DPPH). Wyniki analizy FRAP dla ziołomiodów pozyskanych w pierwszym terminie są analogiczne, lecz w drugim powtórzeniu to ziołomiod na bazie przygotowanego soku charakteryzował się wyższą aktywnością antyoksydacyjną.

Słowa kluczowe: ziołomiod, antyoksydanty, test FRAP, DPPH, właściwości antyoksydacyjne

---

## **POZOSTAŁOŚCI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN W PRODUKTACH PSZCZELICH POZYSKIWANYCH Z EKOSYSTEMÓW MIEJSKICH I TERENÓW ROLNICZYCH**

Katarzyna Kusyk<sup>1</sup>, Teresa Szczęsna<sup>1</sup>, Zbigniew Kołtowski<sup>2</sup>,  
Artur Miszczak<sup>3</sup>

Institut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy,

<sup>1</sup>Zakład Pszczelnictwa, Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich, 24 - 100 Puławy,  
ul. Kazimierska 2A

<sup>2</sup>Zakład Pszczelnictwa, 24 - 100 Puławy, ul. Sosnowa 1

<sup>3</sup>Zakład Badania Bezpieczeństwa Żywności, 96-100 Skierniewice, ul. Pomologiczna 13 B

Jednym z celów projektu badawczego pt. „Porównanie zdolności wykorzystania pożytków pszczelich z terenów rolniczych i z pasiek miejskich oraz ocena jakości produktów pszczelich pozyskiwanych z tych terenów”, realizowanego w Zakładzie Pszczelnictwa Instytutu Ogrodnictwa - Państwowego Instytutu Badawczego, była ocena

jakości produktów pszczelich zbieranych przez pszczoły z terenów rolniczych i terenów miejskich. Badania prowadzono w trzech regionach Polski: Mazowsze, Małopolska oraz Lubelszczyzna. Pasieki doświadczalne, z których przebadano próbki produktów pszczelich umiejscowione były w Warszawie, Krakowie, Lublinie i Puławach oraz na terenach rolniczych w niedalekiej odległości od tych miast. Badaniom zostały poddane próbki miodu oraz pierzgi pobrane podczas miodobrań w okresie wiosennym, letnim i jesiennym w latach 2021 i 2022.

Oznaczenie zawartości związków z grupy pozostałości środków ochrony roślin w badanych próbkach wykonano metodami wykorzystującymi techniki chromatografii gazowej i wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją spektrometrii mas. Przygotowanie próbek do analizy wykonywano według znormalizowanej metody modułowej QuEChERS opartej na ekstrakcji acetonitrylem i oczyszczeniu metodą dyspersyjnej ekstrakcji do fazy stałej (SPE).

Wyniki badań wykazały obecność większej liczby analizowanych związków oraz wyższe ich stężenia w próbkach pierzgi niż w próbkach miodu. Próbki miodu i pierzgi z terenów wiejskich zawierały więcej związków zaliczanych do grupy pozostałości środków ochrony roślin niż próbki pozyskane z pasiek usytuowanych w miastach. Zawartość tych związków w próbkach miodu nie przekraczała europejskich norm dotyczących najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów określonych w Rozporządzeniu WE nr 396/2005.

---

## CHARAKTERYSTYCZNE CECHY SKŁADU CHEMICZNEGO PROPOLISU CZTERECH GATUNKÓW PSZCZÓŁ BEZŻĄDŁYCH Z ARGENTYNY

Walery A. Isidorow<sup>1</sup>, Jolanta Masłowiecka<sup>1</sup>, Naldo Pellizzer<sup>2</sup>,  
Dora Miranda<sup>2</sup>, Sławomir Bakier<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Nauk Leśnych, Politechnika Białostocka, 15-351, Białystok, Polska

<sup>2</sup>Wydział Nauk Leśnych, National University of Misiones, Bertoni 124, 3384, Eldorado, Misiones, Argentyna

Meliponiny, zwane pszczołami bezżądłymi (SLB), żyją w regionach subtropikalnych i tropikalnych, które charakteryzuje ogromna różnorodność florystyczna. Jako zapyłacze, SLB są zaangażowane w utrzymanie i zachowanie różnorodności rosnących tam roślin kwiatowych. Z drugiej strony bogate życie roślinne oferuje pszczołom szeroki wybór różnego rodzaju materiałów, które służą jako pokarm, ale mogą być też wykorzystywane do innych celów, takich jak budowa gniazda i utrzymanie w nim warunków higienicznych, niezbędnych do wychowu zdrowego potomstwa i zapewnienia bezpieczeństwa dla zgromadzonych zapasów żywności. Szczególnie ważną rolę odgrywają w tym mieszanki żywic roślinnych z woskiem pszczelim zwanym propolisem (po dodatku do nich ziemi lub gliny jest to geopropolis).

W badaniach określaliśmy skład chemiczny propolisu czterech gatunków SLB

z Argentyny oraz ocenialiśmy jego działanie przeciwbakteryjne i przeciwnowotworowe. Lotne wydzieliny wszystkich próbek propolisu tworzą 174 związki organiczne, głównie mono- i seskwiterpeny. Chromatogramy ekstraktów eterowych wykazały 287 pików, z których zidentyfikowano 210 substancje chemiczne. Najbardziej reprezentatywnymi grupami w ekstraktach różnych próbek propolisu były diterpenoidy (głównie kwasy żywiczne), triterpenoidy oraz długołańcuchowe alkenylofenole, rezorcyny i salicylany. **Te grupy związków znajdują się również w propolisie argentyńskim i brazylijskim zbieranym przez pszczoły *A. mellifera*, ale są całkowicie nieobecne w propolisie ze średnich szerokości geograficznych i borealnych regionów obu półkul.** Okazało się, że skład zarówno związków lotnych, jak i ekstrakcyjnych jest specyficzny dla gatunku. Jednak w obu przypadkach obserwuje się podobieństwo parami propolisu *Scaptotrigona postica* i *Tetragonisca fiebrigi* vs *Tetragonisca clavipes* i *Melipona quadrifasciata*, co wskazuje na takie same preferencje poszczególnych gatunków w wyborze roślinnych źródeł żywicy. W składzie badanych ekstraktów brakuje flawonoidów i kwasów fenolowych, które zwykle kojarzone są z aktywnością biologiczną propolisu. Jednak testy na wybranych gatunkach drobnoustrojów i nowotworowych liniach komórkowych wykazały taką aktywność. Wszystkie próbki propolisu przebadane przeciwko bakteriom *Paenibacillus*, dwóm gatunkom *Bacillus* i *E. coli* wykazały inhibicję biofilmu niezwiązaną z inhibicją wzrostu bakterii, prowadzącą do zmniejszenia ich patogeniczności.

**„Badania zostały zrealizowane w ramach pracy zespołowej nr WZ/WB-INL/2/2022 i sfinansowane ze środków na naukę MNiSW”**

---

## **CZY POLSKIE MIODY PSZCZELE WYRÓŻNIAJĄ SIĘ WŁAŚCIWOŚCIAMI ANTYOKSYDACYJNYMI?**

Anna Puścion-Jakubik<sup>1</sup>, Dariusz Teper<sup>2</sup>,  
Renata Markiewicz-Żukowska<sup>1</sup>, Jolanta Soroczyńska<sup>1</sup>,  
Justyna Moskwa<sup>1</sup>, Katarzyna Socha<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Bromatologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Euroregionalne Centrum Farmacji, ul. Mickiewicza 2d, 15-222 Białystok

<sup>2</sup>HoneyLab Teper&Waś s.c., ul. Generała Fieldorfa Nila 18, 24-100 Puławy

Naturalne miody pszczele są stosowane w celach profilaktycznych oraz wspomagających terapię wielu jednostek chorobowych, co potwierdzają liczne doniesienia literaturowe. Oprócz podstawowych składników, zawierają m.in. witaminy, składniki mineralne i inne związki o właściwościach antyoksydacyjnych.

Celem niniejszej pracy była ocena zawartości wybranych parametrów antyoksydacyjnych w miodach pochodzących z Polski, w porównaniu do miodów pozyskanych z Włoch i Hiszpanii.

Materiał do badań stanowiło 100 prób miodów, dostępnych w sprzedaży stacjonarnej i internetowej.

Odmianę miodów określono metodą melissopalinologiczną, a dla miodów spadziowych wykonano dodatkowo ocenę przewodności elektrycznej właściwej. Określono całkowitą

zawartość związków fenolowych (TPC), intensywność barwy, zdolność zmiatania wolnych rodników w teście DPPH i zdolność redukowania jonów żelaza metodą FRAP metodami spektrofotometrycznymi, natomiast zawartość wody - metodą refraktometryczną.

Miody gryczane pochodzące z Polski, o potwierdzonym laboratoryjnie pochodzeniu botanicznym, charakteryzują się najwyższą medianą TPC (213,05 mg GAE/100 g), największą medianą intensywności barwy (1138 mAU) i najwyższą wartością uzyskaną w metodzie FRAP (0,394  $\mu\text{M Fe}^{2+}/\text{ml}$ ).

Podsumowując, polskie miody gryczane wykazują wyróżniające się właściwości antyoksydacyjne na tle innych odmian miodów, polskich i europejskich, co może być podstawą do włączenia ich do diet profilaktycznych, dostarczających składników o właściwościach przeciwutleniających.

---

## **CZY ZAWARTOŚĆ PIERWIASTKÓW KORZYSTNYCH KORELUJE Z ZAWARTOŚCIĄ PIERWIASTKÓW TOKSYCZNYCH W NATURALNYCH MIODACH PSZCZELICH?**

Katarzyna Socha<sup>1</sup>, Anna Puścion-Jakubik<sup>1</sup>, Dariusz Teper<sup>2</sup>,  
Renata Markiewicz-Żukowska<sup>1</sup>, Jolanta Soroczyńska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Bromatologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Euroregionalne Centrum Farmacji, ul. Mickiewicza 2d, 15-222 Białystok

<sup>2</sup>HoneyLab Teper&Waś s.c., ul. Generała Fieldorfa Niła 18, 24-100 Puławy

Naturalne miody pszczele znane są ze swoich właściwości prozdrowotnych, co wynika m.in. z zawartości dobrze przyswajalnych składników mineralnych.

Celem pracy była ocena zawartości wybranych makroelementów, mikroelementów i pierwiastków toksycznych w miodach pozyskanych z Polski, Włoch i Hiszpanii, jak również określenie korelacji pomiędzy zawartością wybranych składników.

Materiał do badań stanowiło 100 prób miodów pszczelich.

W celu określenia zawartości składników próby zmineralizowano w stężonym  $\text{HNO}_3$  w mikrofalowym systemie zamkniętym (Berghof Speedwave, Niemcy).

Zawartość cynku, magnezu, manganu i wapnia oznaczono metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej (ASA) z korekcją tła Zeemana (Hitachi, Z-2000, Japonia), zawartość rtęci – metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej z techniką amalgamacji (Spectro-Lab, Polska), natomiast zawartość kadmu, ołowiu i arsenu - metodą spektrometrii mas ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-MS).

Wykazano istotną dodatnią korelację pomiędzy zawartością magnezu i kadmu ( $r=0,25$ ) oraz arsenu ( $r=0,38$ ). Wskazano przekroczenia maksymalnej dopuszczalnej zawartości kadmu w 3% prób, ołowiu - w 6%, rtęci - w 9% miodów pszczelich, natomiast wszystkie próby były bezpieczne pod względem zawartości arsenu.

Wybrane odmiany naturalnych miodów pszczelich mogą być uznane za źródło pierwiastków korzystnych. Z powodu sporadycznych przekroczeń zawartości pierwiastków toksycznych, należy monitorować ich zawartość.

# POŻYTKI PSZCZELE I ZAPYLANIE ROŚLIN

## OZDOBNE ROŚLINY WCZESNOWIOSENNE JAKO UZUPEŁNIENIE BAZY POKARMOWEJ ZAPYLACZY W WARUNKACH MIEJSKICH

Karolina Tymoszuk<sup>1</sup>, Małgorzata Wrzesień<sup>1</sup>, Jacek Jachuła<sup>2</sup>,  
Monika Strzałkowska-Abramek<sup>3</sup>, Bożena Denisow<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Katedra Botaniki, Mykologii i Ekologii

<sup>2</sup>Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa

<sup>3</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Biologii Środowiskowej

Jednym z czynników, który wpływa na różnorodność i liczebność owadów zapylających jest ilość dostępnego pożywienia. Wczesna wiosna jest porą, kiedy wiele gatunków pszczół zakłada gniazda i/lub rozpoczyna wychów potomstwa. Dostępność pokarmu w tym okresie decyduje o liczebności populacji pszczół. Jednym z działań na rzecz poprawy dobrostanu owadów zapylających jest wzbogacenie bazy pożytkowej.

Badania prowadzono w latach 2021-2022 na terenie Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Obserwacjom poddano 12 gatunków roślin kwitnących wczesną wiosną: *Eranthis hyemalis*, *Galanthus nivalis*, *Leucojum vernum*, *Scilla siberica*, *Scilla bifolia*, *Gagea lutea*, *Chionodoxa luciliae*, *Pulsatilla vulgaris*, *Anemone nemorosa*, *Hepatica nobilis*, *Crocus* sp., *Hyacinthus* sp. Badania obejmowały: określenie fenologii kwitnienia, wydajności pyłkowej i nektarowej (cukrowej) oraz obserwacje intensywność oblotu przez owady. Dokonywano także pomiaru wilgotności gleby w czasie kwitnienia.

Najwcześniej, tj. od I połowy lutego, kwitły *E. hyemalis* oraz *G. nivalis*. Do najdłużej kwitnących gatunków (od końca marca do I połowy maja) zaliczono *F. verna* i *A. nemorosa*. Kwiaty wszystkich gatunków odwiedzane były głównie przez pszczołę miodną (*Apis mellifera*), pszczoły samotnice oraz trzmiele (*Bombus* spp.). Wśród badanych taksonów najwięcej pożytku pyłkowego oferowały kwiaty *P. vulgaris* (średnio 7,85 mg/kwiat), a najmniej *L. vernum* (średnio 0,29 mg/kwiat). Niekorzystne warunki środowiskowe (wahania temperatury oraz niedobór opadów), które wystąpiły szczególnie w roku 2022 spowodowały ograniczenie sekrecji nektaru.

Rośliny kwitnące wczesną wiosną mogą wzbogacić bazę pożytkową owadów zapylających i powinny zostać uwzględnione w nasadzeniach w ogrodach przydomowych oraz miejskich terenach zieleni.



---

# JAK OBECNOŚĆ PSZCZÓŁ MIODNYCH ZMIENIA WŁAŚCIWOŚCI SIECI ZAPYLEŃ NA TERENACH WIEJSKICH I ROLNICZYCH?

Hajnalka Szentgyörgyi<sup>1</sup>, Aleksandra Żmuda<sup>1,2</sup>, Justyna Kierat<sup>1</sup>,  
Agnieszka Nobis<sup>1</sup>, Michał Kolasa<sup>3</sup>, Magdalena Lenda<sup>4,5</sup>,  
Matthias Albrecht<sup>6</sup>, Anna Gajda<sup>7</sup>, Peter Neumann<sup>8</sup>, Robert J.  
Paxton<sup>9</sup>, Oliver Schweiger<sup>10</sup>, Josef Settele<sup>10</sup>, Adam Vanbergen<sup>11</sup>

<sup>1</sup>Institut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska

<sup>2</sup>Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska

<sup>3</sup>Institut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska

<sup>4</sup>Institut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, Polska

<sup>5</sup>ARC Centre of Excellence for Environmental Decisions, University of Queensland, Australia

<sup>6</sup>Agroscope, Agroecology and Environment, Zürich, Szwajcaria

<sup>7</sup>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa, Polska

<sup>8</sup>Institute of bee health, University of Bern, Bern, Szwajcaria

<sup>9</sup>Martin-Luther University, Halle-Wittenberg, Niemcy

<sup>10</sup>Helmholtz Centre for Environmental Research- UFZ, Leipzig, Niemcy

<sup>11</sup>INRAE, National Research Institute for Agriculture, Food and Environment, Francja

Pszczoła miodna jest rodzimym gatunkiem na terenie Polski, jednak rozwój i popularność pszczelarstwa powoduje coraz większe przepszczenie środowiska, co może powodować istotne zmiany w właściwościach sieci zapyleń.

W naszych badaniach porównaliśmy właściwości sieci zapyleń na ośmiu obszarach: 4 wiejskich (W) oraz 4 rolniczych (R). Pokrycie powierzchni badanych obszarów opisano za pomocą danych z bazy CLC. Tereny rolnicze charakteryzowały się powierzchnią pokrycia ponad 65% uprawami intensywnymi, wielkopowierzchniowymi, natomiast wiejskie wyłącznie uprawami o małej powierzchni i raczej ekstensywnymi. Dane zbierano w ciągu jednego sezonu wegetacyjnego w 2021 r. od maja do końca lipca. Wyznaczono obszar o promieniu 0,5 km, w każdym badanym terenie, w którym przeprowadzono odłowy pszczoł trzykrotnie w ciągu sezonu na transekcie o dł. 1 km, zbierając zarówno pszczoły, jak i kwiaty, na których zostały one złapane. Na podstawie par pszczoła-kwiat stworzono dla każdego odłowu i obszaru sieć zapyleń za pomocą programu R.

Sieci zapyleń porównano pod względem liczebności pszczoł, gatunków pszczoł i kwiatów oraz liczebności i proporcji pszczoł miodnych. Pszczoły miodne dominowały w sieciach zapyleń z początkiem wiosny (średnio 0,6) niezależnie od typu badanych obszarów. Ich proporcja w czasie sezonu się zmniejszała i latem wynosiła średnio 0,29. Większa proporcja pszczoł miodnych w sieciach zapyleń istotnie zwiększyła wskaźnik powiązań w sieci niezależnie od typu badanego obszaru oraz zwiększyła, zagęszczenie połączeń, zagnieżdżenie sieci oraz zmniejszyła asymetrię sieci na obszarach wiejskich, bardziej różnorodnych. Zmiany te mogą wpływać niekorzystnie na funkcjonowanie sieci oraz dodatkowo zwiększać prawdopodobieństwo przekazywania chorób między różnymi gatunkami pszczoł.

**Finansowane: Biodiversa 2018-19, VOODOO: FR: ANR-19-EBI3-0006; PL: NCN UMO-2019/32/Z/NZ8/00006; CH: SNSF 31BD30\_186532/1; DE: DFG PA632/10-1,12/1 and BMBF 16LC1905A.**

---

# GLOBALNE ZNACZENIE PSZCZOŁ W UPRAWIE TRUSKAWKI

Agnieszka Gudowska\*, Aleksandra Cwajna,  
Emilia Marjańska, Dawid Moroń

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

\*e-mail: gudowska@isez.pan.krakow.pl

Truskawka (*Fragaria x ananasa* Duch.) jest najważniejszym gospodarczo owocem miękkim na świecie. Owoce mogą wykształcić się w wyniku samozapylenia lub zapylenia przez wiatr, ale tylko zapylenie przez pszczoły i inne zapylacze może zwiększyć plony i poprawić jakość owoców. W czasach powszechnego spadku liczebności zapylaczy i rosnącego globalnego zapotrzebowania na zrównoważoną żywność potrzebujemy kompleksowego zrozumienia i wyceny usług ekosystemowych, jakim jest zapylenie. Na zebranych danych pochodzących z 111 artykułów, 33 krajów i 109 odmian truskawki zastosowaliśmy wielopoziomowe modele meta-analityczne i określiliśmy ilościowo wkład różnych grup zapylaczy w owoce truskawki. Ogólny szacunek utraty korzyści dla truskawek niezapylnych przez pszczoły to średnio 25% (CI = 19-31%) redukcji masy owoców. Stopień tej redukcji nie zależy od gatunku zapylacza i sposobu zapylenia (porównano: pszczołę miodną, trzmiele, dzikie pszczoły, bzygowate, zapylenie „otwarte” oraz ręczne przy użyciu pędzelka). Średnia kwota, jaką mogą zyskać plantatorzy truskawek dzięki zapyleniu przez pszczoły, wynosi ok. 93,6 mln USD rocznie w ujęciu globalnym. Ponadto, truskawki poddane tylko samozapyleniu lub zapyleniu przez wiatr wytwarzają średnio o 43% (CI = 27-55%) mniej zapłodnionych niełupek niż kwiaty zapyłone przez zapylacze. Tak duża redukcja liczby niełupek może spowodować deformację owoców i znacznie obniżyć wartość handlową truskawek. Najbardziej efektywnym zapylaczem truskawki są trzmiele (7,2-10,5 kwiatów odwiedzonych na minutę oraz najkrótszy czas (4,2- 0,8 sek.) spędzony na jednym kwiatku). Aby zapewnić optymalny poziom zapylenia na plantacjach truskawek i produkować owoce najwyższej jakości, plantatorzy powinni podjąć działania w celu utrzymania zdrowych zbiorowisk zapylaczy. Inne możliwości, np. wykorzystanie pszczoły miodnej lub zastosowanie zapylenia ręcznego mogą być pomocne w wydajnej uprawie, ale wymagają dodatkowych kosztów finansowych i zwiększonego nakładów pracy.

---

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

Paweł Chorbiński<sup>1</sup>, Marek Liszewski<sup>2</sup>

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

<sup>1</sup>Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych,

<sup>2</sup>Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej

W uprawie współrzędnej na jednym polu uprawiane są dwa lub więcej gatunki roślin w tym samym czasie. Zacienienie międzyrzędzi przez drzewa paulowni może chronić rośliny gryki przed zbyt silnym oddziaływaniem promieni słonecznych w okresie kwitnienia, a tym samym przed pogorszeniem parametrów nektarowania kwiatów (np. wysuszeniem nektaru). Skutkiem zmniejszenia dostępności nektaru jest spadek atrakcyjności kwiatów dla zapylaczy, a to prowadzi do spadku plonu nasion.

Celem badań było ustalenie wpływu uprawy współrzędnej gryki wraz z Oxytree na ilość produkowanego nektaru, koncentrację cukrów 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). Grykę wysiano w międzyrzędzia paulowni 11.05.2021 i 04.05.2022 w obsadzie 250 orzeszków na m<sup>2</sup>. Poletko gryki wyniosło 30 m<sup>2</sup>. Drzewa posadzono w rzędach po 5 szt. na poletku. Rozstawa rzędów pomiędzy drzewami wyniosła 5 m, a odstęp w rzędzie 4 m. Łącznie użyto pięć poletek doświadczalnych (P) i pięć kontrolnych (K) w każdym roku doświadczenia.

Nektarowanie gryki oznaczono metodą pipetową wg Jabłońskiego\* w ośmiu terminach w roku 2021, (od 28.06. do 14.07.) i jedenastu terminach w roku 2022 (od 13.06 do 14.07.). Próbkę kwiatów (pochodzące z co najmniej 10 zaizolowanych roślin) zbierano ze środka łąnu każdego poletka. Zebrany w laboratorium nektar ważono, a następnie oznaczano w nim koncentrację cukrów w refraktometrze Abbe'go i obliczano masę cukru wg wzoru: masa cukru = (masa nektaru x % cukrów)/100. Uzyskany wynik przeliczono następnie dla 10 kwiatów gryki. W każdym terminie liczono także liczbę rozwiniętych kwiatów na roślinach oraz liczbę odwiedzających poletko owadów.

Wyniki uzyskane w dwóch sezonach wegetacyjnych wskazują, że zastosowane warianty uprawy gryki nie wpłynęły w istotny sposób na parametry jej nektarowania. Uzyskane wartości były uzależnione głównie od warunków pogodowych. W roku 2022, w następstwie polepszenia warunków wegetacyjnych gryki, zanotowano istotny wzrost masy cukrów w nektarze, co przełożyło się na istotny wzrost dostępności surowca cukrowego dla pszczoł. Głównym zapylaczem gryki była pszczoła miodna (97,6%), ale w 2022 roku zanotowano prawie 20-krotny wzrost obecności trzmieli (z 0,24% do 4,57%).

---

# ZAPYLANIE DYNI ZWYCZAJNEJ O NASIONACH BEZŁUPINOWYCH (DYNI OLEISTEJ) W WARUNKACH MIEJSKICH

Marzena Masierowska, Ernest Stawiarz

Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Pomimo globalnych łańcuchów dostaw i systemów transportu, miasta są nadal zaopatrywane w żywność z okolicznych gospodarstw podmiejskich i miejskich, produkujących głównie warzywa i uprawy specjalne. Większość tych upraw wymaga odpowiedniego poziomu zapylania, aby wydać zadowalający plon. Obszary zurbanizowane mogą wspierać liczne i zróżnicowane populacje owadów zapylających, co z kolei może mieć istotny wpływ na uprawy entomofilne zlokalizowane na ich terenie.

Celem obecnej pracy było zbadanie różnorodności owadów zapylających dynię oleistą uprawianą w gospodarstwie miejskim w południowo-wschodniej Polsce oraz analiza pyłkowa ładunku dostarczanego na znamiona jej kwiatów. Dynia zwyczajna (*Cucurbita pepo* subsp. *pepo* var. *styriaca* Greb.) o nasionach bezłupinowych (dynia oleista) jest gatunkiem jednopiennym, obcopylnym i obligatoryjnie entomofilnym.

W latach 2016, 2018-2019 obserwowano skład entomofauny pracującej na kwiatkach 2 odmian komercyjnych tej dyni - 'Junona' i 'Miranda', a w roku 2022 zakończono analizę pyłkową ładunków pyłkowych złożonych na znamionach dziewiczych kwiatów, zebranych w sezonach wegetacyjnych 2016 i 2018.

Stwierdzono, że kwiaty dyni najliczniej były odwiedzane przez robotnice pszczoły miodnej, a następnie przez trzmiele. Zaobserwowano również liczne mrówki, często zakłócające wizyty pszczoł. Trzmiele łądowały bezpośrednio na powierzchni znamienia, deponując ładunek pyłkowy. Robotnice pszczoły miodnej siadały zwykle we wnętrzu korony, pozostawiając duże ilości przeniesionego pyłku na włoskach pokrywających jej płatki. W trakcie wizyt pszczoły dotykały znamion stroną grzbietową tułowia, podczas gdy transportowany ładunek pyłkowy był często zlokalizowany na stronie brzusznej.

Wielkość ładunku pyłkowego zdeponowanego na znamionach była bardzo zmienna. Średnia liczba ziaren pyłku dyni na znamionach kwiatów swobodnie oblatywanych przez owady wyniosła 6493 u odmiany 'Junona' i 6019 u odmiany 'Miranda'. Ładunki pyłkowe dostarczone przez pszczoły miodne i trzmiele odznaczały się wysokim udziałem ziaren pyłku dyni - 65 do 100% (pyłek dominujący), a także zawierały pyłek gatunków dzikich i uprawnych kwitnących w sąsiedztwie prowadzonej uprawy.

---

# WPLYW WARUNKÓW TERMICZNYCH NA POCZĄTEK KWITNIENIA ROŚLIN POŻYTKOWYCH W POLSCE

Agnieszka Dąbrowska<sup>1\*</sup>, Piotr Bartmiński<sup>2</sup>, Krzysztof Bartoszek<sup>3</sup>,  
Marcin Siłuch<sup>2</sup>, Małgorzata Kępińska-Kasprzak<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ogród Botaniczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Sławinkowska 3, 20-810 Lublin

<sup>2</sup>Katedra Geologii, Gleboznawstwa i Geoinformacji, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej,  
Al. Kraśnicka 2D Lublin

<sup>3</sup>Katedra Hydrologii i Meteorologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Al. Kraśnicka 2D Lublin

<sup>4</sup>Centrum Meteorologicznej Osłony Kraju Zespół Prognoz Specjalistycznych, IMGW-PIB, ul.

Dąbrowskiego 174/176, 60-694 Poznań

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

Obserwowane ocieplanie się klimatu nie budzi wątpliwości i jest widoczne we wzroście średniej globalnej temperatury powietrza o 1,5°C od poziomu sprzed epoki przemysłowej. Ponadto pierwszą dekadę XXI wieku uznaje się za najcieplejszą od momentu rozpoczęcia pomiarów instrumentalnych (IPCC, 2018). Konsekwencją wzrostu temperatury powietrza jest wydłużenie okresu wegetacyjnego w Europie i modyfikacja faz fenologicznych roślin. Temperatura jest jednym z najważniejszych czynników abiotycznych wpływających na rozwój roślin, a tym samym na wszelkie zależne od nich organizmy, w tym owady zapylające. Oddziałuje bezpośrednio na morfogenezę kwiatów, indukując na porę kwitnienia, a przez to na dostępność pożywienia dla owadów. Od terminu rozpoczęcia sezonu wegetacji w dużej mierze zależy przebieg kwitnienia roślin wczesnowiosennych (leszczyny i podbiału) oraz możliwość zaspokojenia potrzeb pokarmowych czerwiu w rodzinach pszczelich. Wyższe temperatury wiosną mogą skrócić czas kwitnienia gatunków wczesnowiosennych oraz przyspieszyć zakwitanie późnowiosennych. W ten sposób okresy kwitnienia ważnych roślin pożytkowych takich jak: drzew owocowych i mniszka, mogą się pokrywać i doprowadzić do nadmiernej podaży pokarmu. Jeśli rośliny dostarczające głównego pożytku zakwitną wcześniej niż zazwyczaj, to może wywołać okresowy problem z dostępnością pokarmu dla zapylaczy. Przerwanie ciągłości taśmy pokarmowej wpływa w największym stopniu na ich kondycję i rozwój, a także może stymulować pszczoły do narastania nastroju rojowego i rójki, która obniża produkcję miodu. Wysokie temperatury powietrza latem i jesienią oraz zjawiska takie jak susze czy fale upałów mogą istotnie wpływać na przesunięcie terminów początku fenofaz jesiennych. Zbyt wczesne kwitnienie roślin jesiennych tj. wrzosu czy nawłoci, może oznaczać dla części zapylaczy problemy ze zgromadzeniem odpowiedniej ilości pyłku potrzebnego do wychowania młodych pszczół będących warunkiem dobrego przetrzymywania.

Celem niniejszej pracy było określenie wieloletniej i przestrzennej zmienności dat rozpoczęcia kwitnienia wybranych roślin pożytkowych w Polsce w latach 1951-1992 i 2007-2021.

Podstawę opracowania stanowiły wartości średniej miesięcznej temperatury powietrza z 69 stacji w Polsce oraz daty początku kwitnienia leszczyny pospolitej *Corylus avellana*, podbiału pospolitego *Tussilago farfara*, mniszka pospolitego *Taraxacum*

*officinale*, kasztanowca zwyczajnego *Aesculus hippocastanum*, robinii akacjowej *Robinia pseudoacacia*, lipy drobnolistnej *Tilia cordata* i wrzосу zwyczajnego *Calluna vulgaris*. Dane pozyskano z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowego Instytutu Badawczego.

Zróżnicowanie przestrzenne dat początku kwitnienia wybranych roślin pożytkowych w Polsce w znacznym stopniu zależy od warunków termicznych (WWRPP). Termin kwitnienia roślin z pierwszej połowy roku opóźnia się wraz ze wzrostem szerokości i długości geograficznej, a więc w kierunku północno-wschodnim kraju.

Na podstawie analizy dat początku kwitnienia wybranych roślin miododajnych, stwierdzono, że w Polsce istnieje wyraźna tendencja do wcześniejszego rozwoju roślin, średnio o 10 dni w porównaniu do drugiej połowy XX wieku. W ostatnim wieloleciu (2007-2021) badane gatunki roślin zakwitły średnio: 7 III leszczyna, 27 III podbiał, 19 IV mniszek, 6 V kasztanowiec, 27 V robinia, 21 VI lipa, 20 VIII wrzos. Wykazano, że początek kwitnienia roślin pożytkowych jest silnie powiązany z warunkami termicznymi panującymi w okresie poprzedzającym tę fazę rozwoju. W odniesieniu do wszystkich badanych gatunków korelacja jest ujemna, tzn. im średnia temperatura miesięcy poprzedzających kwitnienie była wyższa od normy o 1°C, tym początek tej fazy rozwojowej wystąpi wcześniej niż przeciętnie o 2-3 dni. Zakwitanie leszczyny i podbiału, które w Polsce zwykle notuje się odpowiednio w marcu i kwietniu, jest wyraźnie skorelowane ( $r < -0,40$ ) z warunkami termicznymi występującymi w miesiącach zimowych. Kwitnienie mniszka i kasztanowca w największym stopniu zależy od warunków termicznych panujących odpowiednio w marcu i kwietniu ( $r < -0,70$ ).

Warto zauważyć, że temperatura powietrza wiosną (kwiecień, maj) ma istotny wpływ na początek faz rozwojowych, które występują w lecie i późnym latem, jak w przypadku kwitnienia lipy i wrzосу. Świadczy to o dużym wpływie temperatury występującej w okresie styczeń - kwiecień, na przebieg wegetacji podczas większej części roku.

W okresie 1951-2021, w przypadku faz fenologicznych kwitnienia badanych gatunków roślin, zaznaczył się istotny statystycznie trend malejący, co oznacza, że ich początek na przestrzeni lat następował coraz wcześniej, w tempie około 2 dni na 10 lat.

Uzyskane wyniki są odzwierciedleniem ocieplania się klimatu Polski, co skutkuje przyspieszeniem nastania okresu wegetacyjnego wiosną i wcześniejszym kwitnieniem roślin pożytkowych. Największy przyrost temperatury powietrza zaznaczył się w miesiącach wiosennych, a także w lipcu i sierpniu.

---

# OBSERWACJE GOŚCI KWIATOWYCH NA ŁĄKACH OBJĘTYCH OCHRONĄ CZYNNĄ (OJCOWSKI PARK NARODOWY) A WZBOGACANIE PASTWISK PSZCZELICH

Maria Janicka

Narodowa Kolekcja Bioróżnorodności Organizmów Współczesnych i Kopalnych IB PAN,  
Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków  
e-mail: m.janicka@botany.pl

Obserwacje odwiedzin kwiatów przez owady prowadzono na przełomie lipca i sierpnia 2017 r. w 6 izolowanych od siebie płatach łąk rajgrasowych o powierzchni 100 m<sup>2</sup>. Na potrzeby ochrony czynnej były one wyłączone z koszenia i w czasie badań stanowiły enklawy różniące się ilościowością kwiatów/kwiatostanów 12 gatunków roślin.

W czasie 7 godzin badań zaobserwowano na kwiatach około 80 gatunków owadów z różnych grup, z których większość jest ściśle związana z pokarmem kwiatowym. Były to motyle (m.in. Nymphalidae, Pieridae, Papilionidae, Lycaenidae, Zygaenidae, Sphingidae, Noctuidae: Plusiinae), błonkówki (m.in. Sphecidae, Tenthredinidae, Ichneumonidae, Vespidae, Apidae, Andrenidae, Melittidae, Colletidae, Halictidae), muchówki (m.in. Syrphidae, Tachinidae, Sarcophagidae, Sciaridae), chrząszcze (m.in. Cerambycidae, Cantharidae, Mordellidae) i pluskwiaki. Analiza danych wykazała istotne statystycznie silne dodatnie korelacje między ilościowością kwiatów a liczbą gatunków owadów i liczbą ich wizyt na kwiatach.

Znaleziono ponad 160 unikatowych par relacji roślina-owad tworzących sieć zapyleń z wyraźnymi modułami: 1) *Heracleum sphondylium* + *Chaerophyllum aromaticum* wizytowane głównie przez muchówki; 2) *Cirsium oleraceum* + *Geranium pratense* + *Trifolium repens* odwiedzane przez motyle i pszczoły (w tym *Apis mellifera*); 3) *Geranium palustre* + *Galium aparine* + *Mentha longifolia* odwiedzane przez dzikie pszczoły, motyle i bzygowate; 4) *Crepis biennis* - wizytowana głównie przez *Pieris rapae*. Cechy węzłów rdzeniowych sieci wykazywały *Araschnia levana* i *Sarcophaga* sp. *Apis mellifera* pełniła funkcję węzła rdzeniowego dla swojego modułu.

Obserwacje wizyt na kwiatach wskazują na podział zasobów między poszczególne grupy owadów oraz istnienie relacji opartych na konkurencji. Potwierdzają też, że rola poszczególnych gatunków owadów w sieci zależy od skali obserwacji i dostępnych roślin pokarmowych. Tego typu dane mogą służyć do projektowania pastwisk pszczelich wspierających różnorodność zapylaczy.

# INNE OWADY ZAPYLAJĄCE

---

## ROZMIESZCZENIE PIONOWE PSZCZÓŁ (HYMENOPTERA: APOIDEA: APIFORMES) W ŚRODOWISKU ZURBANIZOWANYM

Weronika Banaszak-Cibicka, Łukasz Dylewski

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

Pomimo rosnącego zainteresowania pszczołami na obszarach zurbanizowanych nie przeprowadzono dotychczas badań dotyczących rozmieszczenia pszczoł w gradiencie pionowym w mieście. Z kolei nieliczne istniejące prace dotyczące pionowego rozmieszczenia pszczoł w środowisku leśnym wykazały pionowe rozwarstwienie pszczoł pod względem wysokości lotu i wykorzystania zasobów roślinnych. Wykazano, że niektóre gatunki są liczniejsze w koronach drzew, a inne bardziej skoncentrowane w pobliżu dna lasu. Celem prezentowanych badań była więc analiza pionowego rozmieszczenia zgrupowań pszczoł w środowisku miejskim, jak również określenie wzorców dla poszczególnych gatunków.

Badania przeprowadzono w 2022 roku, 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 od 10 m wwyż. Owady były wyjmowane z pułapek co 7-10 dni.

W trakcie prowadzonych badań odłowiono 3089 osobników należących do 65 gatunków. Najliczniejszymi gatunkami były: *Evylaeus laticeps* (21% wszystkich osobników) i *Andrena nigroaenea* (19,4%). Jednocześnie dominacja gatunków była nieco inna na różnych wysokościach. Na poziomie gruntu dominowały gatunki z rodzaju *Evylaeus*, natomiast na wyższych poziomach gatunki z rodzaju *Andrena*. Bogactwo gatunkowe, liczebność i różnorodność gatunkowa oraz różnorodność funkcjonalna były niższe na wysokości 2-3 m w porównaniu z pozostałymi dwiema kategoriami wysokości. Jednocześnie badania pokazały, że kompozycja gatunków na trzech badanych poziomach wysokości była różna. Wynik ten wskazuje na pewne preferencje gatunków co do wysokości. Badania te poszerzają naszą wiedzę na temat pszczoł w środowisku miejskim i ujawniają zróżnicowane pionowe rozmieszczenie tych owadów. Zrozumienie rozmieszczenia pszczoł w gradiencie pionowym, poza aspektem czysto poznawczym, ma także znaczenie aplikacyjne w ochronie tej ważnej grupy owadów zapylających. Zakłócenia ograniczone do określonej warstwy mogą wpływać na zgrupowania owadów w całym gradiencie pionowym. Wiedza na temat pionowego rozmieszczenia pszczoł umożliwi lepsze planowanie terenów zielonych miast dla zapylaczy.

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



---

# MURARKA OGRODOWA *OSMIA BICORNIS* L. JAKO BIOINDYKATOR JAKOŚCI ŚRODOWISKA ROLNICZEGO I ZURBANIZOWANEGO

Barbara Zajdel<sup>1\*</sup>, Agata Jojczyk<sup>2</sup>, Paweł Migdał<sup>3</sup>,  
Ewelina Berbeć<sup>3</sup>, Kornelia Kucharska<sup>4</sup>, Jakub Gąbka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Samodzielna Pracownia Pszczelnictwa, Instytut Nauk o Zwierzętach, SGGW w Warszawie

<sup>2</sup>Katedra Sztuki Krajobrazu, Instytut Inżynierii Środowiska, SGGW w Warszawie

<sup>3</sup>Pracownia Pszczelnictwa, Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

<sup>4</sup>Katedra Biologii Środowiska Zwierząt, Instytut Nauk o Zwierzętach, SGGW w Warszawie

\*e-mail: barbara\_zajdel@sggw.edu.pl

Toksyczność metali ciężkich jest problemem ekologicznym nie tylko na obszarach o dobrze rozwiniętym przemyśle, górnictwie, energetyce i transporcie, ale także na terenach rolniczych. Pestycydy i nawozy mineralne zawierają metale ciężkie jako składniki substancji czynnych i wpływają na zawartość tych pierwiastków w pszczołach i produktach pszczelich. Wciąż brakuje nam wiedzy na temat stanu zanieczyszczenia metalami ciężkimi poszczególnych rodzajów upraw oraz ich wpływu na rozród pszczół.

Badania przeprowadzono w powiecie łowickim, woj. łódzkim, w centralnej Polsce. Organizmem wskaźnikowym była murarka ogrodowa *Osmia bicornis* L. syn. *rufa*. Gniazda murarek znajdowały się w 48 lokalizacjach w trzech typach siedlisk: sadach, niskiej uprawie (jagodniki i porzeczki) oraz w siedliskach zurbanizowanych (obszar miasta Łowicz, drogi o dużym natężeniu ruchu)

Materiał stanowiły pyłek, pszczoły i kokony, w których oznaczono zawartość metali ciężkich: Ag, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb i Zn. Próbkę analizowano ilościowo za pomocą atomowej spektrofotometrii absorpcyjnej w płomieniu (AAS). Ocenę metali przeprowadzono trzykrotnie dla każdej próbki. Gniazda pszczół przeanalizowano także pod kątem reprodukcji i obecności pasożytów.

Nie stwierdzono istotnych różnic w zawartości metali ciężkich Ag, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb i Zn w próbkach pyłku i kokonów między trzema typami siedlisk. Próbkę pszczół różniły się jedynie zawartością Zn, którego poziom w sadach był istotnie wyższy niż w siedliskach zurbanizowanych (odpowiednio 1.10mg/kg i 0.87mg/kg). Typ siedliska nie miał wpływu na większość parametrów rozrodczych pszczół (liczba kokonów, przyrost populacji). Stwierdzono natomiast, że w sadach zamierało istotnie mniej larw pszczelich niż na niskich uprawach i terenach zurbanizowanych.

Nasze wyniki pokazują, że pszczoły zapylające uprawy takie jak sady czy jagodniki są w podobnym stopniu narażone na metale ciężkie jak na terenach zurbanizowanych.

---

# WIRUS CHOROBY CZARNYCH MATECZNIKÓW U DZIKICH PSZCZÓŁ W WIELKOPOLSCE

Anna Gajda<sup>1</sup>, Ewa Mazur<sup>1</sup>, Aleksandra Żmuda<sup>2,3</sup>,  
Hajnalka Szentgyörgyi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pracownia Chorób Owadów Użytkowych, Katedra Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej, Instytut Medycyny Weterynaryjnej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

<sup>2</sup>Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński

<sup>3</sup>Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych

Doniesienia naukowe pokazują, że populacje dzikich pszczół zmniejszają się, a niektóre są wręcz zagrożone wyginięciem. Przyczyn tego zjawiska jest wiele, na przykład niszczenie siedlisk, brak bazy pożytkowej czy patogeny. Jednym z wirusów patogennych dla niektórych dzikich zapylaczy jest wirus choroby czarnych mateczników (Black queen cell virus – BQCV). Większość badań laboratoryjnych i terenowych nad tym wirusem przeprowadzana jest na pszczole miodnej, a niewiele wiadomo o występowaniu BQCV u dzikich pszczół.

W tym doświadczeniu przebadaliśmy 350 dzikich pszczół różnych gatunków, zebranych w 2020 i 2021 w Wielkopolsce, bezpośrednio z kwiatów. Obecność i liczbę kopii BQCV określono za pomocą standardowych metod biologii molekularnej, zgodnie z protokołem opracowanym w Akcji COST – SUPER-B.

Wyniki pokazały, że większość pszczół (74%) nie była zakażona tym wirusem. Liczba kopii BQCV u tych owadów, u których go wykryto wahała się od kilkudziesięciu, do kilkudziesięciu tysięcy. Najmniej wirusa znajdowano u gatunków takich jak *Evyllaesus laticeps*, a najczęściej zwykle u trzmieli.

Województwo wielkopolskie ma liczbę rodzin pszczelich na kilometr kwadratowy na poziomie średniej krajowej, ponadto BQCV występuje tam u pszczół miodnych bardzo często i w dużych ilościach, tak jak wirus zdeformowanych skrzydeł typ A (Deformed wing virus - A - DWV- A). W przypadku DWV-A widać, że przekłada się to także na obecność u pszczół dzikich. Tego trendu nie widać w przypadku BQCV, co może sugerować jego utrudnioną transmisję przez np. mniejszą trwałość w środowisku.

Nasze wyniki pokazały potrzebę dalszego badania zakażeń wirusowych u dzikich pszczół, włącznie z ich transmisją i zjadliwością u poszczególnych gatunków, gdyż do tej pory takich badań jest na świecie bardzo niewiele.

**Badania finansowane przez Biodiversa 2018-19, projekt VOODOO: FR: ANR-19-EBI3-0006; PL: NCN UMO-2019/32/Z/NZ8/00006; CH: SNSF31BD30\_186532/1; DE: DFG PA632/10-1,12/1 and BMBF 16LC1905A.**

---

# MOŻLIWOŚĆ ELIMINACJI DIAPAUZY ZIMOWEJ PSZCZOŁY MURARKI OGRODOWEJ *OSMIA RUF* L. Z WYKORZYSTANIEM ANALOGU HORMONU JUWENILNEGO

Karol Giejdasz, Monika Fliszkiewicz, Oskar Wasielewski

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

Murarka ogrodowa *Osmia rufa* L. syn. *bicornis* (Apoidea, Megachilidae) jest gatunkiem monowoltynnym, który w swoim rozwoju przechodzi obowiązkową diapauzę imaginalną. Pszczoła ta jest rozmnażana w kontrolowany sposób i po przezimowaniu wykorzystywana do zapalania roślin uprawnych.

Celem doświadczenia była ocena możliwości zahamowanie przejścia owada do fazy spoczynku zimowego przy użyciu syntetycznego analogu hormonu juwenilnego - metoprenu.

Pszczoły w oprzędach pozyskiwano w stadium poczwarki oraz imago z gniazd wykonanych z trzciny. Jedną część pszczoł rozwój larwalny i przepoczwarczenie przechodziła w warunkach naturalnych, drugą począwszy od wczesnego stadium larwalnego w warunkach laboratoryjnych, w temperaturze 22°C. Na zewnątrz przepoczwarczenie nastąpiło w połowie sierpnia, a w laboratorium w drugiej dekadzie lipca. Przeobrażenie w owada dorosłego zaszło około dwa tygodnie później. Analogiem JH traktowano owady w fazie poczwarki białej, poczwarki ciemnej, imago krótko po przeobrażeniu, oraz imago około 6 tygodni później. Metopren rozpuszczony w acetonie podawano bezpośrednio na powierzchnię oprzędu, codziennie przez kolejnych pięć dni. Następnie wszystkie oprzędy z grup doświadczalnych i kontrolnych (bez traktowania metoprenem) umieszczono w temperaturze 25°C. Kontrolę wygryzania się pszczoł z oprzędów przeprowadzano codziennie.

Podanie metoprenu w stadium poczwarki białej i ciemnej spowodowało aktywację i opuszczanie oprzędów przez 19-31% dorosłych osobników, oraz 30-48%, gdy analogiem JH traktowano imago w okresie prediapauzy. Owady, które rozwój osobniczy przechodziły w warunkach naturalnych, zaczęły opuszczać oprzędy na początku listopada. Natomiast, rozwój w laboratorium (22°C) spowodował przyspieszenie pojawienie się dorosłych osobników jesienią o około dwa tygodnie. Pszczoły, którym nie podawano metoprenu (kontrola) nie opuszczały oprzędów.

# BIOLOGIA PSZCZÓŁ - UZUPEŁNIENIE

## MARTWY CZERW JEST EFEKTYWNIEJ USUWANY Z PLASTRÓW O MAŁYCH KOMÓRKACH NIŻ Z PLASTRÓW O STANDARDOWYCH KOMÓRKACH

Piotr Dziechciarz<sup>1</sup>, Aneta Strachecka<sup>2</sup>, Grzegorz Borsuk<sup>1</sup>,  
Krzysztof Olszewski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii Eksperymentalnej

Oceniano zachowanie higieniczne rodzin pszczelich, utrzymywanych na dwóch rodzajach plastrów, o szerokości komórek 4,90 mm (MK) i 5,50 mm (SK). Proporcja plastrów MK do SK w gniazdach rodzin wynosiła 1:1. Miarą nasilenia zachowania higienicznego była szybkość usuwania poczwerek zabitych przez przekłucie.

W lipcu 2020 r. oraz 2021 r. w 8 rodzinach utrzymywanych na dwóch rodzajach plastrów, zarówno w plastrach MK jak i SK przekłuto po 100 komórek z czerwem w stadium poczwarki o fioletowym zabarwieniu oczu. Plastry (MK i SK) z nakłutym czerwem ustawiono obok siebie. W każdej z rodzin test igłowy powtórzono 3 razy, w okresie bezpożytkowym. Po 24 godzinach od przekłucia czerw sfotografowano. Na podstawie fotografii policzono komórki nieodsklepione (nieusunięty zasklep komórki) oraz całkowicie oczyszczone (poczwarka całkowicie usunięta). Do liczenia wykorzystano system analizy obrazu Multi Scan v. 14.02 - opcja liczenia obiektów. Dane analizowano w programie Statistica 13.0. Rozkład danych analizowano testem Shapiro-Wilka. Do ustalenia istotności różnic między grupami wykorzystano test kolejności par Wilcoxon.

Tabela 1. Wyniki oceny zachowania higienicznego wobec czerwiu wychowywanego w plastrach o małej i standardowej szerokości komórek

Rok	Plaster	Średnia liczba komórek			
		Nieodsklepione		Całkowicie oczyszczone	
		Średnia	SD	Średnia	SD
2020	MK	3,79 <sup>a</sup>	2,24	97,46 <sup>a</sup>	6,08
	SK	11,62 <sup>b</sup>	4,21	80,04 <sup>b</sup>	8,69
2021	MK	2,34 <sup>a</sup>	1,56	96,75 <sup>a</sup>	2,34
	SK	5,28 <sup>b</sup>	2,82	92,66 <sup>b</sup>	3,36

MK - plastry o małej szerokości komórek, 4,90 mm; SK - plastry o standardowej szerokości komórek, 5,50 mm; SD - odchylenie standardowe; ab - różnica między plastrami MK a SK wewnątrz roku istotna przy  $p \leq 0,05$ .

W obydwu latach doświadczenia martwy czerw był usuwany szybciej z plastrów MK niż z plastrów SK, ponieważ było w nich istotnie mniej komórek nieodsklepionych oraz istotnie więcej komórek całkowicie oczyszczonych. Prawdopodobnie szybsze usuwanie czerwiu z plastrów MK może wynikać z pełniejszego wypełnienia komórek w tych plastrach przez martwą poczwarkę, a tym samym większym stężeniem zapachów martwego czerwiu w mniejszej przestrzeni komórki. Wyjaśnienie udziału robotnic wychowanych w różnych typach plastrów (MK/SK) w usuwaniu martwego czerwiu wymaga dalszych badań.

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

Więcej informacji w: Dziechciarz P., Borsuk G., Olszewski K. (2022) Dead brood of *Apis mellifera* is removed more effectively from small-cell combs than from standard-cell combs. *Animals*, 12(4), 418. DOI: 10.3390/ani12040418

---

## **WPLYW SZEROKOŚCI KOMÓREK PLAISTRA NA STĘŻENIE BIAŁKA CAŁKOWITEGO I AKTYWNOŚĆ PROTEAZ W HEMOLIMFIE ROBOTNIC**

Piotr Dziechciarz<sup>1</sup>, Aneta Strachecka<sup>2</sup>, Grzegorz Borsuk<sup>1</sup>,  
Krzysztof Olszewski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii Eksperymentalnej

W laboratoryjnych testach klatkowych oceniano stężenia białka całkowitego i aktywność proteaz w hemolimfie robotnic wychowanych w dwóch rodzajach plastrów, o małej - 4,90 mm (MK) i standardowej - 5,50 mm (SK) szerokości komórek. Robotnice wychowano w 5 rodzinach utrzymywanych jednocześnie na plastrach MK i SK, oddzielnie w każdym z rodzajów plastra. Proporcja plastrów MK do SK w gniazdach rodzin wynosiła 1:1. Jednodniowymi pszczołami nasiedlono klatki (200 robotnic na klatkę), po 2 klatki z każdego plastra. Utworzono dwie grupy klatek: 1. Z robotnicami z plastra MK - razem 10 klatek. 2. Z robotnicami z plastra SK - razem 10 klatek. W 1., 7. oraz 14. dniu życia robotnic pobierano hemolimfę. W każdym terminie, z każdej klatki uzyskano jedną zbiorczą próbę hemolimfy pochodzącej od 5 robotnic, co dało 10 prób z każdej grupy, w każdym terminie. Spektrofotometrycznie oznaczano stężenie białka całkowitego oraz aktywność proteaz kwaśnych (pH 2,4), obojętnych (pH 7,0) i zasadowych (pH 11,2).

Dane analizowano w programie Statistica 13.0. Rozkład danych analizowano testem Shapiro-Wilka. Do ustalenia istotności różnic między grupami wykorzystano test Manna-Whitney'a.

Tabela 1. Stężenie białka całkowitego oraz aktywność proteaz w hemolimfie robotnic w 1., 7. i 14. dniu życia

MK - robotnice wychowane w plastrach o szerokości komórek 4,90 mm ; SK - robotnice wychowane

Wiek robotnic	Grupa	Białko całkowite	Proteazy kwaśne	Proteazy obojętne	Proteazy zasadowe
Dzień 1.	MK	0,093 <sup>a</sup>	0,320 <sup>a</sup>	0,314 <sup>a</sup>	1,218 <sup>a</sup>
	SK	0,076 <sup>b</sup>	0,437 <sup>b</sup>	0,443 <sup>b</sup>	1,386 <sup>b</sup>
Dzień 7.	MK	0,106 <sup>a</sup>	0,677 <sup>a</sup>	0,625 <sup>a</sup>	1,979 <sup>a</sup>
	SK	0,085 <sup>b</sup>	0,651 <sup>b</sup>	0,601 <sup>b</sup>	1,852 <sup>b</sup>
Dzień 14.	MK	0,124 <sup>a</sup>	0,884 <sup>a</sup>	1,082 <sup>a</sup>	2,283 <sup>a</sup>
	SK	0,113 <sup>b</sup>	0,801 <sup>b</sup>	0,700 <sup>b</sup>	2,100 <sup>b</sup>

w plastrach o szerokości komórek 5,50 mm; ab - różnica między grupą MK a SK wewnątrz grup wiekowych istotna przy  $p \leq 0,05$ .

Robotnice MK miały wyższą zawartość białka całkowitego niż robotnice SK. W 7. i 14. dniu życia miały one także wyższą aktywność wszystkich rodzajów proteaz niż robotnice SK. Natomiast w pierwszym dniu życia było odwrotnie. W obydwu grupach stężenie białka całkowitego oraz aktywność proteaz rosła wraz z wiekiem pszczół.

Szerokość komórek plastra, w których są wychowywane robotnice istotnie wpływa na stężenie białka całkowitego oraz aktywność proteaz w ich hemolimfie, co może przekładać się na wykonywane przez nie prace w rodzinie.

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

## INDEKS AUTORÓW

Adamczyk-Węglarzy Kinga .....	36	Janicka Maria .....	79
Albrecht Matthias .....	73	Jaśkiewicz Katarzyna .....	60
Auriga Alicja .....	59	Jędrzycka Małgorzata .....	26
Bakier Sławomir .....	61, 69	Jończyk Agata .....	81
Banaszak-Cibicka Weronika .....	80	Jurczak Karolina .....	33
Bargielski Bartosz .....	42	Kaur Hardeep .....	37
Bartmiński Piotr .....	77	Kaźmierczak Kamila .....	41
Bartoszek Krzysztof .....	77	Kępińska-Kasprzak Małgorzata .....	77
Bąk Beata .....	43	Kierat Justyna .....	73
Berbec Ewelina .....	25, 28, 33, 39, 49, 81	Kolasa Michał .....	35, 73
Bezpalko Liliana .....	42	Kołtowski Zbigniew .....	60, 66, 68
Bieńkowska Małgorzata .....	19, 30, 56	Kubeł Arkadiusz .....	43
Bieńkowski Paweł .....	25	Kucharska Kornelia .....	81
Bober Andrzej .....	39, 48, 50	Kulec-Płoszczyca Elżbieta .....	51, 52
Borsuk Grzegorz .....	26, 27, 33, 84, 85	Kusyk Katarzyna .....	60, 65, 68
Bryś Maciej Sylwester .....	29	Latarowski Krzysztof .....	25, 33, 39, 49
Cebat Małgorzata .....	36	Lenda Magdalena .....	73
Chełmińska Agnieszka .....	35	Leska Aleksandra .....	40
Chmielowiec-Korzeniowska Anna .....	33	Liszewski Marek .....	75
Chorbiński Paweł .....	41, 75	Łangowska Aleksandra .....	54
Cwajna Aleksandra .....	74	Łaskiewicz Agnieszka .....	36
Czekońska Krystyna .....	58	Łopuch Sylwia .....	22, 58
Czopowicz Michał .....	55	Marjańska Emilia .....	74
Dąbrowska Agnieszka .....	77	Markiewicz-Żukowska Renata .....	70, 71
Denisow Bożena .....	72	Masierowska Marzena .....	76
Dylewski Łukasz .....	80	Masłowiecka Jolanta .....	61, 69
Dziechciarz Piotr .....	27, 84, 85	Mazur Ewa .....	55, 82
Dżugan Małgorzata .....	62, 64, 66	Michalczyk Maria .....	47
Fliszkiewicz Monika .....	83	Mierzejewska-Buchalik Olga .....	67
Fulczyk Agnieszka .....	51, 52	Migdał Paweł .....	25, 28, 33, 39, 41, 49, 81
Gajda Anna .....	55, 73, 82	Milek Michał .....	62, 64, 66
Ganie Sajad Ahmad .....	37	Miranda Dora .....	61, 69
Gąbka Jakub .....	21, 81	Miszczak Artur .....	68
Gąbka Joanna .....	21	Miścicki Stanisław .....	58
Gerula Dariusz .....	44, 46	Młynek Krzysztof .....	57
Giejdasz Karol .....	83	Moroń Dawid .....	74
Głazaczow Adam .....	54	Moskwa Justyna .....	70
Górecki Sebastian .....	54	Mroczek Robert .....	36
Górski Bogusław .....	41	Murawska Agnieszka .....	25, 28, 33, 39, 49
Gudowska Agnieszka .....	74	Nakonieczny Mirosław .....	32
Hołderna-Kędzia Elżbieta .....	63	Nawrocka Agnieszka .....	26
Isidorow Walery A. .....	61, 69	Neumann Peter .....	73
Jachuła Jacek .....	56, 72	Nicewicz Agata .....	32

Nicewicz Łukasz .....	32	Sokół Rajmund .....	47
Niedbalska-Tarnowska Joanna .....	36	Soroczyńska Jolanta .....	70, 71
Nobis Agnieszka .....	73	Splitt Aleksandra .....	56
Nowak Adriana .....	40	Staniec Bernard .....	29
Nowakowicz-Dębek Bożena .....	33	Stawiarz Ernest .....	26, 76
Nowosad Julia .....	29	Strachecka Aneta .....	25, 29, 84, 85
Nowotnik Piotr Robert .....	41	Strzałkowska-Abramek Monika .....	72
Oleksa Andrzej .....	38	Sulborska-Różycka Aneta .....	26
Olszak Sara .....	60	Surowiec Marian .....	22
Olszewski Krzysztof .....	26, 27, 84, 85	Szczęсна Teresa .....	60, 65, 68
Pawlak Kinga .....	47	Szentgyörgyi Hajnalka .....	73, 82
Pawłowska Patrycja .....	32	Szydłowska-Dejko Agata.....	42
Paxton Robert J. ....	73	Teper Dariusz .....	70, 71
Pellizzer Naldo .....	61, 69	Tofilski Adam .....	22, 37, 38
Plotnik Mateusz .....	25, 49	Tomczyk Monika .....	66
Popińska Wioletta .....	66	Trytek Mariusz .....	27
Prątnicka Agata .....	47	Tymoszuik Karolina .....	72
Puścion-Jakubik Anna .....	70, 71	Ułaszewski Bartosz .....	38
Ramzi Noor .....	26	Vanbergen Adam .....	73
Roman Adam .....	25, 28	Wasielowski Oskar .....	83
Samborski Jerzy .....	59	Węgrzynowicz Paweł .....	44, 46, 56
Schweiger Oliver .....	73	Wiącek Dariusz .....	26
Settele Josef .....	73	Wilde Jerzy .....	43, 67
Sidor Ewelina .....	62, 64, 66	Wilk Jakub .....	43
Sieńko Adam .....	53	Wlazło Łukasz .....	33
Siłuch Marcin .....	77	Wnorowska Kalina .....	57
Siuda Maciej .....	43	Wrzesień Małgorzata .....	72
Skorus Anita .....	33	Zajdel Barbara .....	21, 81
Skubida Marta .....	39, 48, 50	Zdańska Dagmara .....	39, 48, 50
Smoliński Szymon .....	54	Żebracka Anna .....	33
Socha Katarzyna .....	70, 71	Żmuda Aleksandra .....	73, 82





**OFERTA NA BADANIA JAKOŚCI**  
Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich  
Zakład Pszczelnictwa w Puławach  
Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy  
Akredytacja PCA Nr AB 716  
<http://www.ois.it.ulpwcy.pl/biuro/>



Laboratorium wykonuje badania jakości miodu w zakresie cech fizykochemicznych i analizy pyłkowej metodami akredytowanymi przez Polskie Centrum Akredytacji (PCA) zgodnie z Rozporządzeniem MIRIRW z dnia 14 stycznia 2009 r. w sprawie metod analiz związanych z dokonaniem oceny miodu (Dz. U. Nr 17, poz. 94 ze zm.).

**Badania miodu:**

- Klasyfikacja miodów odmianowych, identyfikacja miodów importowanych metodą mikroskopowej analizy pyłkowej – 120 zł
  - Pełna analiza składu gatunkowego pyłku w miodzie metodą mikroskopowej analizy pyłkowej – 150 zł
  - Zawartości wody metodą refraktometryczną - 30 zł
  - Zawartości cukrów (fruktoza, glukoza, sacharoza, turanaza, maltoza, izomaltoza, mleczocyna, erloza, rafinaza, maltotriaza) metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją refraktometryczną (HPLC-RID) - 180 zł
  - Zawartości 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF) metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją spektrofotometryczną (HPLC-UV) - 100 zł
  - Zawartości proliny metodą spektrofotometryczną - 120 zł
  - Liczba diastazowa metodą spektrofotometryczną Phadebas - 120 zł
  - Wolna kwasowość metodą miareczkowania potencjometrycznego - 70 zł
  - Przewodność elektryczna właściwa metodą konduktometryczną - 70 zł
  - Zawartość substancji nierozpuszczalnych w wodzie (zanieczyszczeń mechanicznych) metodą wagową - 60 zł
  - Cechy organoleptyczne (zapach, smak, barwa, konsystencja) - 30 zł
  - Wytrywanie dekstryn srobnikowych metodą jakościową - 60 zł
- Badania wosku pszczelego i węzy:**
- Wytrywanie zafalszowań węglowodorami obcego pochodzenia (np. parafina) techniką GC-MS – 300 zł
  - Wytrywanie zafalszowań (parafina, stearyna) techniką spektroskopii w podczerwieni FTIR-ATR – 150 zł

Podane ceny są cenami brutto (zawierają podatek VAT – 23%)

Wykonanie badań w trybie ekspresowym (do 5 dni roboczych) zwiększa cenę wyjściową danego badania o 30%.

Dla większej ilości próbek (min. 20) w pełnym zakresie badań metodami akredytowanymi Laboratorium udziela rabatu w wysokości 10%.

Zlecenia i próbki do badań prosimy kierować na adres:

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy  
Zakład Pszczelnictwa w Puławach  
Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich  
ul. Kazimierska 2A, 24-100 Puławy  
tel. (81) 886-21-64, 603 183 166; e-mail: [teresa.szczesna@inhort.pl](mailto:teresa.szczesna@inhort.pl)  
tel. (81) 886-21-64, 63 689 041; e-mail: [katarzyna.kusyk@inhort.pl](mailto:katarzyna.kusyk@inhort.pl)

Kierownik Laboratorium  
*T. Szczęsna*  
Dr hab. Teresa Szczęsna, prof. IOD



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 Pszczelnicznym Towarzystwem  
Naukowym  
-open-access  
-Impact Factor- 1.526  
-punkty MEiN- 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/>

## SZKOLENIE SPECJALISTYCZNE



AKADEMIA  
PSZCZELARZA



**KURS  
INSEMINACJI  
MATEK PSZCZELICH**

Kurs kończy się egzaminem i otrzymaniem uprawnień.

# LYSON



*Tweje pszczoły są naszą pasją*



## Producent sprzętu pszczelarskiego

ULE STYROPIANOWE



MIODARKI



KREMOWNICE



ODSTOJNIKI



FORMY SILIKONOWE



ODZIEŻ OCHRONNA



PRODUCENT SPRZĘTU PSZCZELARSKIEGO:  
Przedsiębiorstwo Pszczelarskie Tomasz Lyson Spółka z o.o. Spółka Komandytowa  
Klecza Dolna 148 | 34-124 Klecza Górna  
tel.: +48 33 875-93-24, +48 33 875-99-40 | [www.lyson.com.pl](http://www.lyson.com.pl) | [sklep@lyson.com.pl](mailto:sklep@lyson.com.pl)



**BADECKI  
BARTNIK.**

*Wielka przygoda  
z małą pszczolą!*

Miody i produkty pszczele  
 Muzeum Pszczelarstwa  
 Przestrzeń edukacyjna  
 Restauracja  
 Domy Gościowe  
 Api - domki  
 Zagroda

*"Słodko"  
zapraszamy!*

Gospodarstwo Pasieczne  
 "Słodki Bartnik" sp. z o.o.  
[www.bartnik.pl](http://www.bartnik.pl)

# Wzmocnienie odporności rodzin pszczelich

## Apiflora

Bakteria fermentacji mlekowej  
*Lactobacillus*  $\geq 1 \times 10^8$  CFU/100 mg

- 🐝 bakterie *Lactobacillus* zasiedlają jelita pszczele, wspomagając procesy trawienne
- 🐝 wzmacniają odporność przed zakażeniem i rozwojem *Pseudaletia cacaeciae* czy *Nosema ceranae*
- 🐝 poprawia kondycję rodzin pszczelich i wpływa na wydłużenie życia pszczoł



## Apistym

Wyciąg z żurawiny, laktozy mlekowej,  
sacharozy

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

Polisa opisy produktów na opakowaniach i na [www.livest.pl](http://www.livest.pl)

Data opracowania: styczeń 2020 r.



Livest Pielęgni Sp. z o.o., 24-100 Piławy, ul. H. Arctycha 2  
☎ +1 822 81 22, 830 884 808 🌐 [handel@livest.pl](mailto:handel@livest.pl) 🌐 [www.livest.pl](http://www.livest.pl)

# APIAROM

## Drogi PSZCZELARZU!

Wykorzystując Apiarom na swojej pasiece Ty szybko i bezproblemowo będziesz mógł dokonać przeglądów uli, połączyć rodziny pszczele, połączyć rój z rodziną lub podać matkę pszczelą, albo wybrać miód.



### Stosowanie APIAROMU prowadzi do:



znacznego skrócenia czasu pracy przy łączeniu rodzin;



łatwiejszego połączenia roju z rodziną (pszczoły bardziej "pokojowo" łączą się);



preparat można stosować przed miodobranem w celu uspokojenia rodziny (zamiast dymu);



APIAROM jest skuteczny przy poddawaniu matek pszczelich, wyrównując zapach rodziny z podaną matką.

### Również Apiarom

- ✓ nie odkłada się w miodzie i wosku
- ✓ odstrasza mrówki
- ✓ nie posiada okresu karencji, gotowy do użycia, nie wymaga rozcieńczenia
- ✓ wyprodukowany z wysokiej jakości substancji naturalnych z dotrzymaniem wszystkich sanitarnych wymogów i norm



STARVET



Starvet.pl

Producent:  
STARVET SP. Z O O



## PRODUCENT ULI RAMEK I SPRZĘTU PSZCZELARSKIEGO



Jesteśmy producentem refundowanego sprzętu pszczelarskiego.



**DOMEK DO APITERAPII**

Białe Piątkowo 42, 62-320 Miłosław  
[WWW.FIRMARATAJCZAK.PL](http://WWW.FIRMARATAJCZAK.PL)  
e-mail: [biuro@firmaratajczak.pl](mailto:biuro@firmaratajczak.pl)

tel. 61 438 36 90  
kom. 600 45 19 58  
507 07 77 10





Jesteśmy producentem refundowanego sprzętu pszczelarskiego

 **TUMIDAJEWICZ**

Produkcja uli drewnianych

ul. Załawie 68/1 38-340 BIECZ



• **ule drewniane ocieplane**

(wielkopolskie, dadanta, warszawskie: zwykłe i poszerzane, ostrowskiej)

• **akcesoria do uli drewnianych**

(powałki, podkarmiaczki, stojaki, maty słomiane, ocieplacze, zatwory itp.)

• **ramki pszczele**

(zwykłe i hofmanowskie, wielkopolskie, dadanta, warszawskie, ostrowskiej)

• **drobny sprzęt pszczelarski**

(podkurzacze, dłuta, miotetki, odsklepiacze, odzież pszczelarski itp.)



[www.uletumidajewicz.pl](http://www.uletumidajewicz.pl)



[biuro@uletumidajewicz.pl](mailto:biuro@uletumidajewicz.pl)



[uletumidajewicz](https://www.instagram.com/uletumidajewicz)



571 245 097 | 508 394 121



## KRZEPIMY MIODEM OD 90 LAT



Nieprzerwanie od 1932 roku Spółdzielnia Pszczelarska APIS w Lublinie tworzy tradycję pszczelarską w Polsce. Produkty APIS-u to połączenie wielowiekowej tradycji i doświadczenia z nowoczesną technologią.

**Oferujemy:** węzę pszczelą, miody pszczele, miody pitne, zestawy upominkowe z miodami pitnymi, sprzęt pszczelarski w Sklepie Firmowym.

**Skupujemy produkty pszczele:** miód, wosk, propolis

**90 TRADYCJI**  
lat Spółdzielnia Pszczelarska APIS w Lublinie

Skup: tel. 81 744 20 05 wew. 28 • Sekretariat: tel. 81 744 24 10  
Dział Handlowy: tel. 81 744 29 42 • Sklep Firmowy: 81 744 20 05 wew. 15  
**sklep@apis.pl info@apis.pl**

**www.apis.pl**  **ApisMiodyPitne** **sklep.miodyapis.pl**



ZAKŁAD PSZCZELNICTWA IO-PIB  
ul. Kazimierska 2A, 24-100 Puławy

tel. 81 886 42 08 e-mail: [zaklad.pszczelnictwa@inhort.pl](mailto:zaklad.pszczelnictwa@inhort.pl) [www.opisik.pulawy.pl](http://www.opisik.pulawy.pl)