

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

---

**59 NAUKOWA  
KONFERENCJA PSZCZELARSKA**



**MATERIAŁY Z KONFERENCJI ON-LINE**

---

Puławy, 8-9 marca 2022

# Pełna ochrona rodziny pszczelej

## Apiflora

**Apiflora** zawiera bakterie fermentacji mlekowej  
– *Lactobacillus*  $\geq 1 \times 10^8$  CFU/ml

Drobnoustroje zawarte w **Apiflorze** 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*.



Opakowanie: kartonik zawiera 4 fiołki po 125 mg

## Apistym

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

Podawanie **Apistymu** zwiększa odporność rodzin pszczelich na choroby, w szczególności na nosemozę, wywołaną przez *Nosema apis* i *Nosema ceranae*. **Apistym** przyspiesza rozwój rodzin pszczelich oraz zwiększa ich przeżywalność.

Opakowanie: 200 ml

**PROMOCJA:** Do każdej zamówionej butelki **Apistymu** á 200 ml 1 op. nasion roślin miododajnych gratis.

Promocja obowiązuje do końca kwietnia '22 r.

Pełne opisy produktów na opakowaniach oraz na [www.biowet.pl](http://www.biowet.pl)



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

---

**59 NAUKOWA  
KONFERENCJA PSZCZELARSKA**

**InHort**  
INSTYTUT OGRODNICTWA



---

MATERIAŁY Z KONFERENCJI ON-LINE

PUŁAWY, 8-9 marca 2022

**ISBN 978-83-67039-03-1**

**KOMITET ORGANIZACYJNY I NAUKOWY**

dr hab. Małgorzata Bieńkowska  
dr hab. Teresa Szczęsna  
dr hab. Zbigniew Kołtowski  
dr hab. Dariusz Gerula  
dr Beata Panasiuk  
mgr Mikołaj Borański  
mgr Paweł Węgrzynowicz  
mgr Piotr Tomczak

**MATERIAŁY KONFERENCYJNE  
NIERECENZOWANE**



# PATRONAT HONOROWY

Patronat honorowy



Minister  
Edukacji i Nauki

**PRZEMYSŁAW CZARNEK**  
MINISTER EDUKACJI I NAUKI



**HENRYK KOWALCZYK**  
MINISTER ROLNICTWA I ROZWOJU WSI



**JAROSŁAW STAWIARSKI**  
MARSZAŁEK WOJEWODZTWA LUBELSKIEGO

PATRONAT HONOROWY  
WOJEWODA LUBELSKI  
LECH SPRAWKA



**LECH SPRAWKA**  
WOJEWODA LUBELSKI



**TADEUSZ DYŁON**  
PREZYDENT POLSKIEGO ZWIĄZKU PSZCZELARSKIEGO



**DANUTA SMAGA**  
STAROSTA PUŁAWSKI



**PAWEŁ MAJ**  
PREZYDENT MIASTA PUŁAWY

**Szczegółowy program 59 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej**  
**Konferencja w formule on-line**

**8 marca 2022**

- 9.00 - 10.00**    **Otwarcie konferencji i wystąpienia okolicznościowe zaproszonych gości**
- 10.00 - 11.30**    **I sesja plenarna - Biologia pszczół, Hodowla i Genetyka**
- 10.00 - 10.15**    **HYBRYDOWA, ULTRADŹWIĘKOWA STYMULACJA PSZCZÓŁ DO ZACHOWAŃ OBRONNYCH W OBECNOŚCI AMITRAZY I CUKRU PUDRU**  
prof. dr hab. Marian Surowiec  
Wyższa Szkoła Techniczna w Katowicach, Wydział Nauk Medycznych  
im. prof. Zbigniewa Religi, Katedra Biofizyki
- 10.15 - 10.30**    **CAŁKOWITY POTENCJAŁ ANTYOKSYDACYJNY W HEMOLIMFIE ROBOTNIC WYCHOWANYCH W DWÓCH RODZAJACH PŁASTRÓW, O STANDARDOWYM I O MAŁYM ROZMIARZE KOMÓREK**  
mgr inż. Piotr Dziechciarz<sup>1</sup>, dr hab. Aneta Strachecka<sup>2</sup>, prof. 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
- 10.30 - 10.45**    **WYKRYWANIE ZAWARTOŚCI KOMÓREK PŁASTRA PSZCZELEGO ZA POMOCĄ ELEKTRONICZNEGO NOSA BAZUJĄCEGO NA CZUJNIKACH PÓŁPRZEWODNIKOWYCH GAZÓW**  
dr Beata Bąk<sup>1</sup>, mgr inż. Jakub Wilk<sup>1</sup>, prof. dr hab. Piotr Artiemjew<sup>2</sup>,  
prof. dr hab. Jerzy Wilde<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Katedra Drobniarstwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Słoneczna 48, 10-710 Olsztyn, <sup>2</sup>Katedra Metod Matematycznych Informatyki, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Słoneczna 54, 10-710 Olsztyn
- 10.45 - 11.00**    **JAKI CZAS POWINIEN UPŁYNAĆ POMIĘDZY INSEMINACJĄ A DODATKOWYM UŚPIENIEM MATEK PSZCZELICH, ABY PRZYSPIESZYĆ ROZPOCZĘCIE CZERWIENIA?**  
dr inż. Jakub Gąbka<sup>1</sup>, mgr inż. Joanna Gąbka<sup>2</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
- 10.00 - 11.30**    **Dyskusja nad wygłoszonymi referatami oraz posterami**
- 11.30 - 12.00**    Przerwa

- 12.00 - 14.00 II sesja plenarna - Choroby, szkodniki i zatrucia pszczół**
- 12.00 - 12.15 PREPARAT PROBIOTYCZNY DLA PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA*) O WŁAŚCIWOŚCIACH DETOKSYKACYJNYCH**  
dr hab. Adriana Nowak, prof. PŁ<sup>1</sup>, mgr inż. Aleksandra Leska<sup>1</sup>,  
dr inż. Karolina Miśkiewicz<sup>2</sup>, dr hab. inż. Justyna Rosicka-Kaczmarek, prof. PŁ<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Politechnika Łódzka, Łódź, <sup>2</sup> Instytut Technologii i Analizy Żywności, Politechnika Łódzka, Łódź
- 12.15 - 12.30 AKTYWNOŚĆ ANTAGONISTYCZNA BAKTERII FERMENTACJI MLEKOWEJ WOBEC ZGNILCA AMERYKAŃSKIEGO (*PAENIBACILLUS LARVAE*)**  
mgr inż. Aleksandra Leska, dr hab. Adriana Nowak, prof. PŁ  
Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Politechnika Łódzka, Łódź, Polska
- 12.30 - 12.45 TRANSFER SKŁADNIKÓW AKTYWNYCH ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN Z UPRAW DO RODZIN PSZCZELICH**  
dr hab. Bartosz Piechowicz, inż. Aleksandra Kuliga, dr hab. Stanisław Sadło,  
dr Magdalena Podbielska, dr hab. Ewa Szpyrka, mgr Iwona Piechowicz,  
inż. Damian Kobylarz  
Katedra Biotechnologii, Uniwersytet Rzeszowski, Rejtana 16c, 35-959 Rzeszów
- 12.45 - 13.00 PRZECHODZENIE METRONIDAZOLU I OKSYTETRACYKLINY DO MIODU PO EKSPERYMENTALNYM LECZENIU RODZIN PSZCZOŁY MIODNEJ**  
dr hab. Kamila Mitrowska prof. instytutu, mgr Maja Antczak  
Zakład Farmakologii i Toksykologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny - Państwowy Instytut Badawczy, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy
- 13.00 - 13.15 OGÓLNOEUROPEJSKA OCENA WYSTĘPOWANIA POZOSTAŁOŚCI PESTYCYDÓW W PIERZDZE PSZCZELEJ I PYŁKU ZGROMADZONYMI PRZEZ TRZMIELE I PSZCZOŁY SAMOTNE**  
dr Tomasz Kiljanek, mgr Milena Goliszek, mgr Patrycja Łusiak, mgr Olga Burek,  
mgr Marta Małyśiak  
Zakład Farmakologii i Toksykologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny - Państwowy Instytut Badawczy, Aleja Partyzantów 57, 24-100 Puławy
- 13.15 - 13.30 ZATRUCIA PSZCZÓŁ W POLSCE W 2021 ROKU**  
dr Tomasz Kiljanek, mgr Milena Goliszek, mgr Patrycja Łusiak, mgr Olga Burek,  
mgr Marta Małyśiak, prof. dr hab. Andrzej Posyniak  
Zakład Farmakologii i Toksykologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny - Państwowy Instytut Badawczy, Aleja Partyzantów 57, 24-100 Puławy
- 13.30 - 14.00 Dyskusja nad wygłoszonymi referatami oraz posterami**

9 marca 2022

**9.00 - 10.15 III sesja plenarna - Gospodarka pasieczna**

**9.00 - 9.15 EURBEST - OCENA PSZCZÓŁ ODPORNÝCH NA PASOŻYTA *VARROA DESTRUCTOR* W PASIEKACH PRODUKCYJNYCH**

dr hab. Małgorzata Bieñkowska, prof. nadzw. IO-PIB, dr hab. Dariusz Gerula, mgr Paweł Węgrzynowicz, dr Beata Panasiuk  
Instytut Ogrodnictwa - Pañstwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

**9.15 - 9.30 PORÓWNANIE EFEKTÓW GOSPODARKI PASIECZNEJ NA TERENIE LEŚNYM I OBSZARACH INTENSYWNIIE WYKORZYSTYWANYCH ROLNICZO**

Prof. dr hab. inż. Sławomir Bakier  
Instytut Nauk Leśnych, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Politechnika Białostocka

**9.30 - 9.45 PSZCZOŁY W MIEŚCIE. WNIOSKI PO KILKULETNIICH BADANIACH W PASIEKACH MIEJSKICH**

dr Agata Nicewicz, mgr Łukasz Nicewicz, mgr Patrycja Pawłowska, dr hab. Mirosław Nakonieczny  
Zespół Fizjologii Zwierząt i Ekotoksykologii, Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Bankowa 9, 40-007 Katowice

**9.45 - 10.00 ROZMIESZCZENIE ORAZ ZASOBNOŚĆ POŻYTKÓW PSZCZELICH W POLSCE NA PODSTAWIE WIELKOŚCI WZIĄTKU W LATACH 2020-2021**

dr hab. Dariusz Gerula, dr hab. Małgorzata Bieñkowska, prof. nadzw. IO-PIB, mgr Paweł Węgrzynowicz  
Instytut Ogrodnictwa - Pañstwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

**10.00 - 10.15 Dyskusja nad wygłoszonymi referatami**

10.15 - 10.30 Przerwa

**10.30 - 12.15 IV sesja plenarna - Pożytki pszczele, zapylanie roślin i inne owady zapylające**

**10.30 - 10.45 CZY PSZCZOŁA MIODNA JEST WĘZŁEM RDZENIOWYM? ZMIANY STRUKTURY SIECI ZAPYLEŃ W CZASIE SEZONU WEGETACYJNEGO ORAZ ZNACZENIE *APIS MELLIFERA* W SIECI ZAPYLEŃ KRAKOWA**

mgr inż. Aleksandra Żmuda<sup>1</sup>, dr Magdalena Lenda<sup>2,3</sup>, dr Justyna Kierat, dr hab. Agnieszka Nobis<sup>1</sup>, dr Michał Kolasa<sup>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 hab. Hajnalka Szentgyörgyi<sup>1</sup>, dr Adam Vanbergen<sup>10</sup>

<sup>1</sup>Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloñski, Kraków, Polska, <sup>2</sup>Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, Polska, <sup>3</sup>ARC Centre of Excellence for Environmental Decisions, University of Queensland, Australia, <sup>4</sup>Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloñski, Kraków, Polska, <sup>5</sup>Agroscope, Agroecology and Environment, Zürich, Switzerland, <sup>6</sup>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego,

Warszawa, Polska, <sup>7</sup>Institute of bee health, University of Bern, Bern, Switzerland, <sup>8</sup>Martin-Luther University, Halle-Wittenberg, Germany, <sup>9</sup>Helmholtz Centre for Environmental Research - UFZ, Leipzig, Germany, <sup>10</sup>INRAE, National Research Institute for Agriculture, Food and Environment, France

**10.45 - 11.00 POZOSTAŁOŚCI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN W PRODUKTACH PSZCZELICH POCHODZĄCYCH Z SADÓW KONWENCJONALNYCH I EKOLOGICZNYCH**

dr hab. Zbigniew Kołtowski, prof. IO-PIB<sup>1</sup>, dr hab. Dariusz Gerula<sup>1</sup>, mgr Mikołaj Borański<sup>1</sup>, dr Artur Miszczak<sup>2</sup>

Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, <sup>1</sup>Zakład Pszczelnictwa w Puławach, <sup>2</sup>Zakład Badania Bezpieczeństwa Żywności w Skierniewicach

**11.00 - 11.15 URBANIZACJA A ZRÓŻNICOWANIE FUNKCJONALNE PSZCZÓŁ (HYMENOPTERA: APOIDEA: APIFORMES)**

dr Weronika Banaszak-Cibicka, dr Łukasz Dylewski

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

**11.15 - 11.30 INTRODUKOWANY RODZIMY GATUNEK LEŚNY W ZASOBACH POKARMOWYCH MIEJSKICH ZAPYLACZY**

dr hab. Marzena Masierowska prof. uczelni, dr Ernest Stawiarz,

dr hab. Agata Konarska prof. uczelni

Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

**11.30 - 11.45 NEKTAROWANIE I STRUKTURA NEKTARNIKÓW KWIATOWYCH KRZEWUSZKI CUDOWNEJ (*WEIGELA FLORIDA* BUNGE)**

dr hab. Agata Konarska, dr inż. Ernest Stawiarz

Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

**11.45 - 12.15 Dyskusja nad wygłoszonymi referatami oraz posterami**

12.15 - 12.30 Przerwa

**12.30 - 14.00 V sesja plenarna - Produkty pszczele**

**12.30 - 12.45 SKŁAD KWAŚÓW ORGANICZNYCH W MIODACH ODMIANOWYCH**

dr hab. Teresa Szczęśna, prof. IO-PIB, mgr Katarzyna Jaśkiewicz, mgr Sara Olszak, mgr Katarzyna Kusy, mgr inż. Aneta Porębska

Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa w Puławach, Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich

**12.45 - 13.00 MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA PROPOLISU JAKO NATURALNEGO KONSERWANTU ŻYWNOŚCI**

dr hab. inż. Małgorzata Dżugan, prof. UR, mgr inż. Ewelina Sidor, Katarzyna Czernisz, dr inż. Michał Milek

Zakład Chemii i Toksykologii Żywności, Instytut Technologii Żywności i Żywienia, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski

- 13.00 - 13.15 FERMENTACJA PYŁKU W WARUNKACH LABORATORYJNYCH - CZY MOŻEMY NAŚLADOWAĆ PSZCZOŁY?**  
dr inż. Michał Miłek, Barbara Kocon, Jessica Strycharz,  
dr hab. inż. Małgorzata Dżugan, prof. UR,  
Zakład Chemii i Toksykologii Żywności, Instytut Technologii Żywności i Żywnienia,  
Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski
- 13.15 - 13.30 AKTYWNOŚĆ ANTYOKSYDACYJNA MROŻONEGO I LIOFILIZOWANEGO CZERWIU TRUTOWEGO UTRWALONEGO MIODEM**  
mgr inż. Ewelina Sidor, dr inż. Monika Tomczyk, dr inż. Michał Miłek,  
dr hab. inż. Małgorzata Dżugan, prof. UR  
Zakład Chemii i Toksykologii Żywności, Instytut Żywności i Żywnienia, Kolegium  
Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski
- 13.30 - 13.45 OCENA WPLYWU WYBRANYCH MIODÓW NA FUNKCJE PROLIFERACYJNE, MIGRACYJNE I STRESU OKSYDACYJNEGO KOMÓREK LINII HODOWLANEJ LUDZKIEGO NABŁONKA ROGOWACIEJĄCEGO HACAT W WARUNKACH *IN VITRO* - WYNIKI WSTĘPNE**  
dr hab. n. med. Mirosław J. Szczepański<sup>1</sup>, dr n.med. Alicja Głuszo<sup>1</sup>,  
prof. dr hab. Jerzy Wilde<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Katedra i Zakład Biochemii, Wydział Lekarski, Warszawski Uniwersytet Medyczny,  
<sup>2</sup>Katedra Drobnarstwa i Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet  
Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
- 13.45 - 14.00 WALIDACJA METODY GC-MS WYKRYWANIA ZAFALSZOWAŃ WOSKU PSZCZELEGO PARAFINĄ**  
mgr Katarzyna Kusyk, dr hab. Teresa Szczęsna, prof. IO-PIB, mgr Sara Olszak  
Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa  
w Puławach, Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich
- 14.00 - 14.30 Dyskusja nad wygłoszonymi referatami, podsumowanie i zamknięcie konferencji**

#### Sesja posterowa

#### Biologia pszczół, Hodowla i genetyka, Gospodarka pasieczna

- 01 - AKTYWNOŚĆ DYSMUTAZY PONADTLENKOWEJ W HEMOLIMFIE ROBOTNIC WYCHOWANYCH W DWÓCH RODZAJACH PLASTRÓW, O STANDARDOWYM I O MAŁYM ROZMIARZE KOMÓREK**  
mgr inż. Piotr Dziechciarz<sup>1</sup>, dr hab. Aneta Strachecka<sup>2</sup>, prof. 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

**02 - AKTYWNOŚĆ KATALAZY W HEMOLIMFIE ROBOTNIC WYCHOWANYCH W DWÓCH RODZAJACH PŁASTRÓW, O STANDARDOWYM I O MAŁYM ROZMIARZE KOMÓREK**

mgr inż. Piotr Dziechciarz<sup>1</sup>, dr hab. Aneta Strachecka<sup>2</sup>, prof. 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

**03 - LICZEBNOŚĆ ROBOTNIC A TEMPERATURA W ULIKACH WESELNYCH**

dr hab. Karol Giejdasz, dr hab. Monika Fliszkiewicz

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

**04 - CZY JEDNA WAGA W PASIECE WYSTARCZY?**

dr hab. Dariusz Gerula, mgr Paweł Węgrzynowicz, mgr Mikołaj Borański

Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

**05 - KRAJOWY RYNEK MIODU - DANE ZA 2021 ROK**

dr Piotr Semkiw

Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

**Choroby, szkodniki i zatrucia pszczół**

**06 - ZIMOWE STRATY RODZIN PSZCZELICH W POLSCE ZIMĄ 2020-2021 - ANALIZA DANYCH Z ANKIETY „COLOSS”**

lek. wet. Ewa Mazur, dr Anna Gajda

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

**07 - WYNIKI BADANIA ANKIETOWEGO PSZCZELARZY „ŁĄCZENIE NAUKI I PRAKTYKI” JAKO PRZYKŁAD CITIZEN SCIENCE**

lek. wet. Ewa Mazur, dr Anna Gajda

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

**08 - STOPIEŃ PORAŻENIA CZERWIU TRUTOWEGO UMIESZCZONEGO W CENTRUM I NA OBRZEŻACH GNIAZDA PSZCZELEGO PASOŻYTEM *VARROA DESTRUCTOR***

dr hab. Krystyna Czekońska, prof. uczelni, dr Sylwia Łopuch

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

**09 - SEKWENCYJNE SIECI NEURONOWE W ANALIZIE DANYCH UZYSKANYCH Z POMIARÓW PRZEPROWADZONYCH ZA POMOCĄ ELEKTRONICZNEGO NOSA OPARTEGO NA PÓLPRZEWODNIKOWYCH CZUJNIKACH GAZU W PASIECE ZE ZGNILCEM AMERYKAŃSKIM**

mgr inż. Jarosław Szkoła<sup>1</sup>, prof. dr hab. Piotr Artiemjew<sup>2</sup>, dr Beata Bąk<sup>3</sup>, mgr inż. Jakub Wilk<sup>3</sup>,  
prof. dr hab. Jerzy Wilde<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Katedra Informatyki, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Pigionia 1, 35-310 Rzeszów, <sup>2</sup>Katedra Metod Matematycznych Informatyki, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Słoneczna 54, 10-710 Olsztyn, <sup>3</sup>Katedra Drobiarstwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Słoneczna 48, 10-710 Olsztyn

### **Pożytki pszczele, zapylanie roślin i inne owady zapylające**

#### **10 - ZMIENNOŚĆ POCZĄTKU KWITNIENIA LIPY DROBNOLISTNEJ *TILIA CORDATA* MILL. NA TERENIE POLSKI W LATACH 1951-2021**

dr Agnieszka Dąbrowska<sup>1</sup>, dr Piotr Bartmiński<sup>2</sup>, dr Krzysztof Bartoszek<sup>3</sup>, dr Marcin Siłuch<sup>2</sup>, dr 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, piotr.bartmiński@mail.umcs.pl, <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

#### **11 - FLORA SIEDLISK ANTROPOGENICZNYCH ŁAGODZI STRES POKARMOWY OWADÓW ZAPYLAJĄCYCH W KRAJOBRAZIE ROLNICZYM**

mgr inż. Jacek Jachula<sup>1,2</sup>, prof. dr hab. Bożena Denisow<sup>2</sup>, dr hab. Małgorzata Wrzesień<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa w Puławach, <sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, <sup>3</sup>Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Katedra Botaniki, Mykologii i Ekologii

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

dr hab. Paweł Chorbiński, prof. uczelni<sup>1</sup>, dr hab. Marek Liszewski, prof. uczelni<sup>2</sup>

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Polska, <sup>1</sup>Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych, <sup>2</sup>Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej

#### **13 - WYKORZYSTANIE DANYCH FITOSOCJOLOGICZNYCH W PROJEKTOWANIU ZESTAWÓW ROŚLIN MIODODAJNYCH NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH ZBIOROWISK NIELEŚNYCH Z BESKIDU SĄDECKIEGO**

dr Maria Janicka

Kraków, naukowiec niezależny

#### **14 - WYKORZYSTANIE PYŁKU ROŚLIN WIATROPYLNYCH DO FORMOWANIA OBNÓŻY PRZEZ PSZCZOŁY MIODNE**

dr Aneta Sulborska-Różycka<sup>1</sup>, dr Ernest Stawiarz<sup>1</sup>, prof. dr hab. Grzegorz Borsuk<sup>2</sup>,

dr Noor Nazar Ramzi<sup>3</sup>, prof. dr hab. Małgorzata Jędrzycka<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Wydział Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <sup>2</sup>Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, <sup>3</sup>Instytut Genetyki Roślin PAN, Poznań

#### **15 - KWIATY ROŚLIN JEDNOLIŚCIENNYCH POŻYTKIEM ENTOMOFAUNY**

dr Agnieszka Dąbrowska, dr Grażyna Szymczak, dr Mykhaylo Chernetskyy,

dr inż. Krystyna Rysiak

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



# BIOLOGIA PSZCZÓŁ, HODOWLA I GENETYKA

---

## HYBRYDOWA, ULTRADŹWIĘKOWA STYMULACJA PSZCZÓŁ DO ZACHOWAŃ OBRONNYCH W OBECNOŚCI AMITRAZY I CUKRU PUDRU

Marian Surowiec

Wyższa Szkoła Techniczna w Katowicach, Wydział Nauk Medycznych im. prof. Zbigniewa Religi,  
Katedra Biofizyki  
e-mail: msactivemail@gmail.com

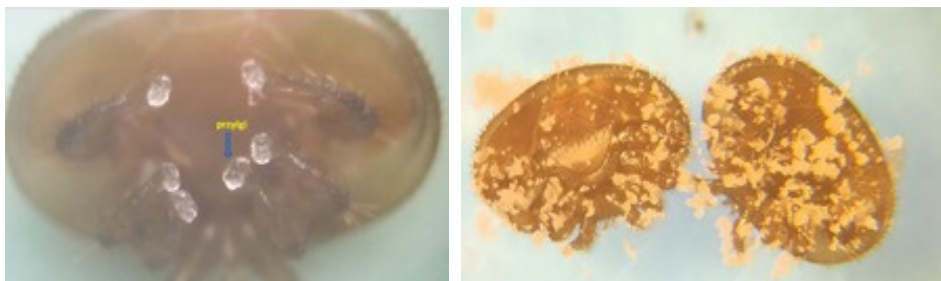
Dotychczasowe badania wykazały, że ultradźwiękowa stymulacja pszczoł do zachowań obronnych przeciwko *Varroa destructor* ma miejsce głównie w zasklepionej komórce, w okresie kilkunastu godzin poprzedzających wygryzienie się młodej pszczoły z woskowej komórki. Ruchliwe potomstwo pasożyta znajduje się w bezpośrednim zasięgu żuwaczek młodej pszczoły. Drgania zrogowaciałych szczecinek, przenoszone na odwłok pszczoły, działając stresująco, stymulują młodą pszczołę do działań obronnych. Wskazuje na to charakterystyczny ultradźwiękowy osyp pasożyta, o białym i jasnobrązowym zabarwieniu, w którym większość młodych osobników pasożyta jest martwa [1-3].

Z pasieki kontrolnej liczącej 10 rodzin, w której stosowano ultradźwiękową stymulację pszczoł do działań obronnych przeciwko *Varroa destructor*, pod koniec sierpnia wyodrębniono cztery rodziny, które zostały poddane badaniom hybrydowym z wykorzystaniem emitera ultradźwiękowego w połączeniu z:

- jednokrotnym odymianiem amitrazą (dwie rodziny),
- jednokrotnym posypaniem cukrem pudrem (dwie rodziny).

Przeprowadzone badania wskazują, iż około 20% roztoczy uszkodzonych w mniejszym stopniu, np. brak jednego odnóża, wgniecenie płytki grzbietowej, kumuluje się w okresie foretycznym na plastrach w ulu. W przypadku warrozy foretycznej, zachowania obronne pszczoł podejmowane są po około 15 minutach trwania bezpośredniego kontaktu z pasożytem. Pole ultradźwiękowe wzmaga ruchliwość pasożyta na plastrach. Kontakt z pszczołą jest znacznie krótszy, co nie sprzyja podejmowaniu akcji obronnych. Zastosowane odymianie apiwarolem w obecności emitera ultradźwiękowego skutkowało osypem fumigacyjno - ultradźwiękowym, w którym wyróżniono dwie fazy: umiarkowanego osypu oraz wzmoczonego osypu. Osyp umiarkowany odnosi się do stosowania procedury zwalczania pasożyta zgodnej z instrukcją producenta – „...po upływie godziny od odymiania należy sprawdzić obecność pasożyta”. Osyp wzmoczony, który jest kilkakrotnie większy od osypu umiarkowanego, dotyczy następnego przedziału czasowego, trwającego kolejne 24 godziny. Obserwacje mikroskopowe wykazały, iż po dokonanej fumigacji, przyłgi pasożyta ulegają silnemu obrzękowi (rys. 1). Taki stan świadczy o porażeniu strategicznej broni pasożyta jaką stanowią przyłgi. Obserwowana faza osypu umiarkowanego może wynikać z faktu, iż w pierwszej kolejności osypują się najsłabsze roztocza. Osyp wzmoczony przypisywany jest zwiększonej aktywności obronnej, stymulowanej ultradźwiękami, po

ustąpieniu szoku amitrazowego pszczoł w przewentylowanym ulu. Utrzymujący się obrzęk przyłg ułatwia pszczołom strącanie pasożyta w polu ultradźwiękowym.



Rys. 1. Przyłgi pasożyta wykazują obrzęk po dokonanej fumigacji amitrazą (po lewej); w obecności ultradźwięków cukier puder pokrywa wszystkie elementy anatomiczne pasożyta (po prawej)

Podobny efekt, polegający na obniżeniu przyczepności pasożyta do pszczoły, uzyskuje się przy posypaniu ramek cukrem pudrem [4]. Ultradźwiękowe drgania cukrowego pudru powodują równomierne oprószenie cząstkami cukru wszystkich elementów anatomicznych pasożyta, łącznie z przyłgami, (rys. 1). Pojawia się wzmożony efekt stymulacji pszczoł do zachowań obronnych, wywołany drganiami ociążałych przyłg pasożyta oraz utratą ich przyczepności.

Prezentowane metody hybrydowe, ultradźwiękowo - fumigacyjna i ultradźwiękowo - pudrowo - cukrowa, jawią się skuteczniejszym sposobem walki z pasożytem w porównaniu do samej stymulacji ultradźwiękowej. Należy podkreślić, iż bezpieczniejszym i równie skutecznym sposobem zwalczania *Varroa destructor* w rodzinach pszczelich jest sposób łączący stymulację ultradźwiękową z obecnością cukru pudru na ramkach pszczelich.

[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 pszczoł do zachowań obronnych, pielęgnacyjnych i higienicznych, 58 Naukowa Konferencja Pszczelarska, Puławy, 9-10 marzec, 2021.

[3] M. Surowiec, Ultradźwiękowa stymulacja pszczoł do zachowań pielęgnacyjnych i higienicznych, Pszczelarstwo, nr 7/ 2021.

[4] J. Kalinowski, A. Kalinowski, Zwalczanie warrozy bez szkody dla pszczoł i ich produktów, Berest 2006.

# CAŁKOWITY POTENCJAŁ ANTYOKSYDACYJNY W HEMOLIMFIE ROBOTNIC WYCHOWANYCH W DWÓCH RODZAJACH PLASTRÓW, O STANDARDOWYM I O MAŁYM ROZMIARZE KOMÓREK

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

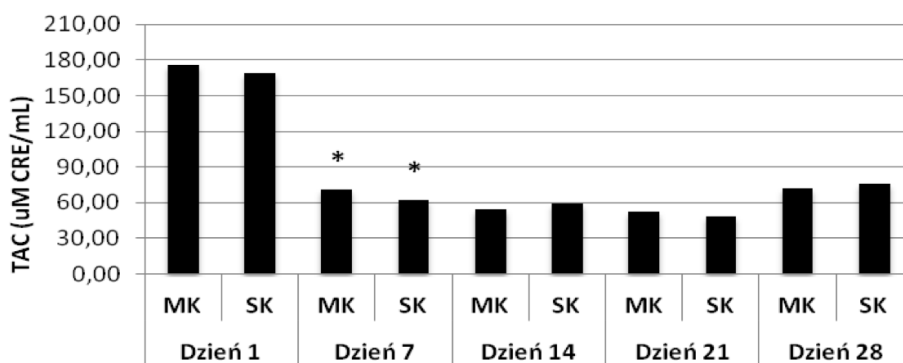
<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców

i Biologii Eksperymentalnej

e-mail: piotr.dziechciarz@up.lublin.pl

Oceniano status antyoksydacyjny robotnic wychowanych w dwóch rodzajach plastrów, o rozmiarze komórek 4,9 mm (MK) i 5,5 mm (SK). W 5 rodzinach utrzymywanych jednocześnie na plastrach MK i SK wychowano robotnice, oddzielnie w każdym z rodzajów plastra. W wieku jednego dnia oznakowano po 2500 robotnic wygryzionych z każdego rodzaju plastra (MK i SK), z każdej z rodzin. Robotnice umieszczono w pięciu rodzinach utrzymywanych na 6 plastrach. Z każdej rodziny pobierano po 5 robotnic w wieku: 1, 7, 14, 21 i 28, wychowanych w obydwu rodzajach plastrów (MK i SK). Od każdej z robotnic pobrano hemolimfę. Oceniano całkowity potencjału antyoksydacyjnego (TAC) hemolimfy przy pomocy zestawu Cell Biolabs, STA-360.

Rozkład danych analizowano testem Shapiro-Wilka. Istotność różnic wewnątrz poszczególnych grup wiekowych między MK a SK oceniano testem Wilcoxon.



Ryc. 1 Całkowity potencjał antyoksydacyjny [TAC] w hemolimfie robotnic

MK – robotnice wychowane w plastrach o małym rozmiarze komórek; SK - robotnice

wychowane w plastrach o standardowym rozmiarze komórek; \* - różnica między MK a SK

w poszczególnych grupach wiekowych jest istotna przy  $p \leq 0,05$ .

Z wyjątkiem 7. dnia życia rozmiar komórek plastra nie wpływał statystycznie istotnie na poziom całkowitego potencjału antyoksydacyjnego w hemolimfie robotnic. W 7. dniu życia, hemolimfa robotnic MK przejawiała wyższy całkowity potencjał antyoksydacyjny niż robotnic SK. Niezależnie od rozmiaru komórek plastra (MK/SK) robotnice w wieku jednego dnia charakteryzowały się wyższym całkowitym potencjałem oksydacyjnym niż robotnice z pozostałych grup wiekowych.

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

---

## **WYKRYWANIE ZAWARTOŚCI KOMÓREK PLAISTRA PSZCZELEGO ZA POMOCĄ ELEKTRONICZNEGO NOSA BAZUJĄCEGO NA CZUJNIKACH PÓLPRZEWODNIKOWYCH GAZÓW**

Beata Bąk<sup>1</sup>, Jakub Wilk<sup>1</sup>, Piotr Artiemjew<sup>2</sup>, Jerzy Wilde<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Drobnarstwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,  
ul. Słoneczna 48, 10-710 Olsztyn

<sup>2</sup>Katedra Metod Matematycznych Informatyki, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,  
ul. Słoneczna 54, 10-710 Olsztyn  
e-mail: beata.bak@uwm.edu.pl

Komórki plastra pszczelego spełniają w rodzinie pszczelej wiele funkcji. Mogą stanowić rezerwuar pokarmu węglowodanowego, pokarmu białkowego, ale również służyć za schronienie dla rozwijającego się czerwiu pszczelego. W Katedrze Drobnarstwa i Pszczelnictwa UWM Olsztyn w ramach projektu „*Opracowanie innowacyjnych, inteligentnych narzędzi monitorujących występowanie zgnilca złośliwego (amerykańskiego) oraz podwyższonego poziomu porażenia *Varroa destructor* w rodzinach pszczoły miodnej*” przeprowadzono badanie środowiska ulowego za pomocą elektronicznego nosa w warunkach laboratoryjnych. Użyto rejestratora sygnałów czujnika MCA-8 z matrycą bazującą na sześciu półprzewodnikowych czujnikach: TGS 823, TGS826, TGS 832, TGS 2600, TGS 2602 i TGS 2603 firmy Figaro. Urządzenie to powstało w Laboratorium Techniki Sensorowych i Badań Jakości Powietrza Wewnętrzznego, na Politechnice Wrocławskiej.

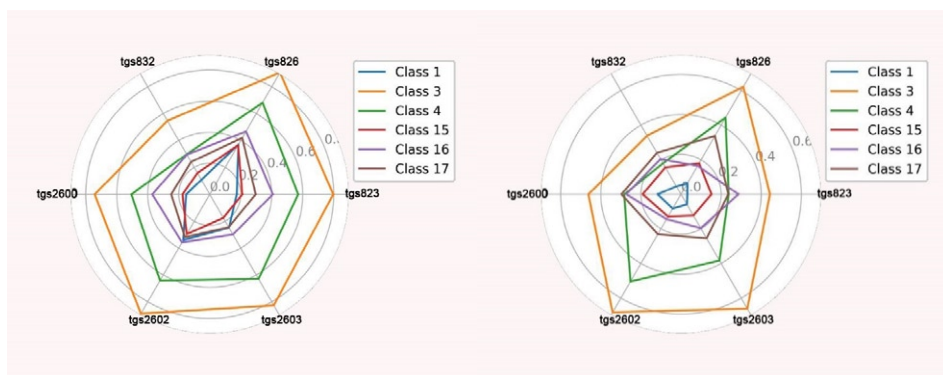
Stanowisko laboratoryjne powstało poprzez podłączenie multiczuJNIKOWEGO urządzenia pomiarowego MCA-8 do dwóch komór: styropianowej i drewnianej za pomocą przewodów pneumatycznych tworzących linie gazowe. W komorach umieszczano badane obiekty stanowiące następujące klasy: klasa 3 - plaster z czerwiem krytym, klasa 4 - plaster z czerwiem otwartym, klasa 15 - plaster pusty, klasa 16 - plaster z pokarmem, klasa 17 - plaster z pierzgą. Jako kontrolę używano pustą komorę (klasa 1).

Pojedynczy pomiar trwał 10 minut i składał się z dwóch faz: faza pomiaru obiektu (5 minut) oraz faza regeneracji czujników (5 minut). Pojedynczy sygnał z czujnika był traktowany jako dana pomiarowa i odpowiadał wartości średniego napięcia rejestrowanego

na czujniku w okresie 1 sekundy przed zapisaniem wyniku pomiaru. Gazem służącym do regeneracji było czyste powietrze spoza komory przepuszczone przez filtr węglowy.

Dane poddano wstępnej analizie. Odczyty z czujników poddano korekcie linii bazowej.

Na wykresach radialnych widać wyraźną separację klas. Zatem zarówno w komorze drewnianej jak i styropianowej obiekty były rozróżnialne przez elektroniczny nos MCA-8. Najwyższe odczyty dawały czujniki dla czerwiu krytego (powyżej 0,8V w komorze drewnianej i powyżej 0,6V w komorze styropianowej), a najniższe dla komory pustej (poniżej 0,2V) (ryc.).



Ryc. Średnie odczyty poszczególnych czujników dla każdej klasy po korekcie linii bazowej w komorze drewnianej (po lewej stronie) i w komorze styropianowej (po prawej stronie)

**Badania wykonano w ramach projektu dofinansowanego ze środków NCBiR z Programu Strategicznego BIOSTRATEG III (BIOSTRATEG3/343779/10/NCBR/2017) Opracowanie innowacyjnych, inteligentnych narzędzi monitorujących występowanie zgnilca złośliwego (amerykańskiego) oraz podwyższonego poziomu porażenia *Varroa destructor* w rodzinach pszczoły miodnej**

---

# JAKI CZAS POWINIEN UPŁYNAĆ POMIĘDZY INSEMINACJĄ A DODATKOWYM UŚPIENIEM MATEK PSZCZELICH, ABY PRZYSPIESZYĆ ROZPOCZĘCIE CZERWIENIA?

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

e-mail: jakub\_gabka@sggw.edu.pl

Przeprowadzono wiele badań dotyczących rozpoczynania czerwienia przez sztucznie unasienione matki pszczele. Powszechnie wiadomo, że matki unasienione jeden raz rozpoczynają czerwienie istotnie później niż unasienione dwa razy lub dodatkowo usypiane dwutlenkiem węgla. Jednak jak dotąd nie zbadano, jaki minimalny czas powinien upłynąć pomiędzy inseminacją a dodatkowym uśpieniem, aby nastąpiła aktywacja jajników. Zdarza się, że różni autorzy uzyskują sprzeczne wyniki badając wpływ tego samego czynnika. Wynika to najczęściej z tego, że podczas przeprowadzania eksperymentu działa jakiś inny czynnik, który umyka uwadze badaczy. Przykładem jest publikacja Ebadi i Gary (1980), z której wynika, że dawka nasienia i liczba plemników przechodzących do zbiorniczka nasiennego wpływają na rozpoczynanie czerwienia matek. Sprzeczne wyniki uzyskał Gąbka (2013, 2021), a prezentowane poniżej doświadczenie wyjaśnia te rozbieżności. Celem pracy było zbadanie wpływu czasu pomiędzy uśpieniami matek pszczelich na rozpoczynanie przez nie czerwienia. Doświadczenie przeprowadzono zarówno na unasienionych jak i na nieunasienionych matkach po to, aby wyeliminować wpływ inseminacji oraz aby potwierdzić, że nie unasienianie, a jedynie usypianie ma wpływ na rozpoczynanie czerwienia.

Wykonano dwa doświadczenia. W pierwszym zbadano 195 matek znajdujących się w ulikach weselnych z około tysiącem robotnic. W wylotkach umieszczono kraty odgro-dowe. Około połowa matek była usypiana dwa razy dwutlenkiem węgla bez unasieniania, a druga część była w czasie drugiego uśpienia unasieniona dawką 8 µl nasienia. Matki usypiano na jedną minutę. Utworzono 9 grup, w których czas pomiędzy uśpieniami wynosił: 4 dni, 2 dni, 1 dzień, 12 godz., 6 godz., 3 godz., 10 min. i 5-6 sek. oraz grupę kontrolną, w której matki usypiano tylko raz. We wszystkich grupach drugie (lub w grupie kontrolnej jedyne) uśpienie wykonano gdy matki miały 8 dni, a na czas pomiędzy uśpieniami umieszczano je w ulikach weselnych. W przypadku grup 5-6 sek i 10 min matki pozostawały w pracowni, a czas liczono od całkowitego wybudzenia się po pierwszym uśpieniu, gdy matki zaczynały chodzić, co trwało około 5 minut od wyjścia z komory do usypiania. W drugim doświadczeniu zbadano 23 matki. Usypiano je dwukrotnie bez unasieniania, a czas pomiędzy uśpieniami wynosił 1 godzinę. Część matek włożono w tym czasie do ciepłarki o temperaturze 28°C, bez pszczoł towarzyszących, a część do rodzin w ulikach weselnych.

Matki, u których czas pomiędzy uśpieniami wynosił 4 dni, 2 dni, 1 dzień, 12 godz., 6 godz., 3 godz., 10 min., 5-6 sek. oraz usypiane tylko raz rozpoczynały czerwienie średnio

odpowiednio 10,3, 7,6, 9,9, 10,5, 7,8, 10,9, 14,2, 15, 21,9 dni (mediana odpowiednio 9, 7, 7, 8, 7, 8,5, 11,5, 13, 21 dni) po drugim (lub jedynym) usypianiu. Matki z grupy 5-6 sek. i 10 min. zaczęły składać jaja istotnie wcześniej niż z grupy kontrolnej, ale istotnie później niż matki z grup od 3 godz. do 4 dni, wśród których nie było różnic istotnych statystycznie. Ogółem, w pierwszym doświadczeniu, wszystkie matki unasienione rozpoczęły czerwienie średnio 12 dni (mediana 9 dni) od usypiania, a usypiane bez unasieniania średnio 11,7 dni (mediana 9 dni). W drugim doświadczeniu matki, które pomiędzy usypianiami umieszczono na 1 godzinę w cieplarni, zaczęły składać jaja istotnie później (średnia 21,7 dni, mediana 17 dni) niż matki, które były w tym czasie w ulikach weselnych (średnia 12,5 dni, mediana 10 dni). Nie wykluczone, że poza obecnością pszczoł, zadziałał tu jakiś inny, trudny do określenia, czynnik.

Stwierdzono, że nawet bardzo krótki czas (kilka minut) pomiędzy usypianiami matek powoduje u nich aktywację jajników. Matki jednak rozpoczynają czerwienie szybciej, gdy odstęp ten wynosi co najmniej godzinę, ale wówczas ważne jest aby nie były one trzymane bez pszczoł towarzyszących. Stwierdzono również, że matki usypiane bez unasieniania rozpoczynają czerwienie w tym samym czasie co matki inseminowane. Oczywiście, składają one wówczas jaja niezapłodnione. Wyniki tego eksperymentu wyjaśniają dlaczego Ebadi i Gary (1980) stwierdzili, że po większej dawce nasienia matki zaczynają składać jaja istotnie szybciej. Autorzy ci porównywali dawki 8 i 16  $\mu$ l. Jednak, jak opisują oni w metodyce badań, igła inseminacyjna miała pojemność tylko 10  $\mu$ l i w przypadku dawki 16  $\mu$ l wykonywano dwa unasieniania po 8  $\mu$ l. Druga dawka była wstrzykiwana po ponownym pobraniu nasienia. Najprawdopodobniej, matki te usypiane były dwukrotnie i dlatego szybciej rozpoczęły czerwienie.



# CHOROBY, SZKODNIKI I ZATRUCIA PSZCZÓŁ

---

## PREPARAT PROBIOTYCZNY DLA PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA*) O WŁAŚCIWOŚCIACH DETOKSYKACYJNYCH

Adriana Nowak, Aleksandra Leska<sup>1</sup>, Karolina Miśkiewicz<sup>2</sup>,  
Justyna Rosicka-Kaczmarek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Politechnika Łódzka, ul. Wólczańska 171/173, 90-530 Łódź

<sup>2</sup> Instytut Technologii i Analizy Żywności, Politechnika Łódzka, ul. Stefanowskiego 2/22, 90-537 Łódź

\*adriana.nowak@p.lodz.pl

Od kilku lat obserwuje się wzmożenie niepokojącego zjawiska tzw. zespołu masowego giniecia pszczoły miodnej. Jedną z głównych przyczyn jest rolnictwo przemysłowe, a szczególnie stosowane na masową skalę insektycydy, używane w ochronie roślin zapylanych przez owady, które niekorzystnie wpływają na zdrowie i kondycję pszczoł, przyczyniając się do ostrych zatruc (np. opryski rzepaku ozimego i sadów), osłabienia ich odporności i zwiększenia podatności na zakażenia mikroorganizmami (np. *Paenibacillus larvae*), roztoczymi, pasożytami i wirusami, co w efekcie prowadzi do masowego wymierania rodzin. Ponadto pestycydy są stosowane w pszczelarstwie do zwalczania patogenów pszczelich. Jednymi z najczęściej wykrywanych w martwych rodzinach pszczelich, ulach, miodzie i produktach pszczelich są: chlorpyrifos, imidakloprid, kumafos, fluwalinat, tiametoksam, klotianidyna oraz acetamipryd. Z uwagi na powyższe, intensywnie poszukuje się naturalnych, ekologicznych metod służących do poprawy kondycji i odporności pszczoł; zwiększenia ich tolerancji na pestycydy; poprawy warunków sanitarnych w ulach i otaczającym środowisku przyrodniczym. Alternatywą mogą być bakterie fermentacji mlekowej (LAB), które są naturalnymi mieszkańcami przewodu pokarmowego ludzi i zwierząt, w tym pszczoł, spełniające szereg dobroczynnych funkcji w organizmie. Jedną z nich jest zdolność wiązania ksenobiotyków do ściany komórkowej, co powoduje ich szybkie wydalenie poza organizm gospodarza podczas pasażu przez przewód pokarmowy i skrócenie czasu ich negatywnego oddziaływania (ograniczenie biodostępności i wchłaniania). Wiele szczepów LAB o udokumentowanych właściwościach prozdrowotnych jest zaliczanych do probiotyków.

Celem niniejszych badań było określenie zdolności detoksykacji insektycydów przez 25 szczepów LAB (7 rodzajów, 10 gatunków) różnego pochodzenia, wyselekcjonowanych na podstawie wcześniejszych badań skriningowych. Stężenie insektycydów po interakcji z LAB mierzono metodą HPLC. Stopień detoksykacji był zależny od gatunku/szczepu LAB oraz insektycydu. Największy obserwowano dla chlorpyrifosu (do ok. 64%), a najmniejszy dla imidaklopridu (do ok. 27%). Najbardziej skuteczne w detoksykacji badanych insektycydów okazały się gatunki *L. plantarum*, *P. acidilactici* i *P. pentosaceus* oraz szczepy izolowane z kwiatów, takich jak mak polny (*Papaver rhoeas*), lawenda wąskolistna (*Lavandula angustifolia*), czy też krzewuszką cudowną (*Weigela florida*).



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 (*Apis mellifera*)”.

---

## AKTYWNOŚĆ ANTAGONISTYCZNA BAKTERII FERMENTACJI MLEKOWEJ WOBEC ZGNILCA AMERYKAŃSKIEGO (*PAENIBACILLUS LARVAE*)

Aleksandra Leska, dr hab. Adriana Nowak, prof. PŁ

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

\* aleksandra.leska@dokt.p.lodz.pl

W ciągu ostatnich dwóch dekad zaobserwowano niepokojący spadek liczby rodzin pszczół miodnych (*Apis mellifera*). Zjawisko to nazywa się zespołem masowego giniecia pszczoły miodnej (CCD). Istnieje wiele prawdopodobnych czynników odpowiedzialnych za CCD, takich jak zanieczyszczenie powietrza, pestycydy (w szczególności insektycydy neonikotynoidowe), GMO, wirusy, pasożyty lub drapieżniki (osy i szerszenie). Uważa się jednak, że to właśnie mikroorganizmy, w tym *Paenibacillus larvae*, odgrywają znaczącą rolę w wymieraniu rodzin pszczelich. *Paenibacillus larvae* wywołuje u pszczół zgnilec złośliwy, osłabiając zdrowotność rodzin i doprowadza do ich wyginiecia. Zakażenie tymi drobnoustrojami może skutkować koniecznością utylizacji całego ula, aby zapobiec rozprzestrzenieniu się patogenów.

Bakterie fermentacji mlekowej (LAB) są szeroko rozpowszechnione w przyrodzie i ze względu na ich korzystny wpływ na zdrowie gospodarza są stosowane jako probiotyki. Skonstruowanie i zastosowanie probiotyku w pszczelarstwie mogłoby przyczynić się do zahamowania rozwoju patogenów i znacznego poprawienia kondycji i żywotności pszczół miodnych w pasiekach.

W niniejszych badaniach przeprowadzono skrining aktywności antagonistycznej 102 szczepów LAB wyizolowanych ze środowiska pszczelego (np. kwiaty, miód) oraz szczepów pochodzących z kolekcji własnej Katedry Biotechnologii Środowiskowej oraz Łódzkiej Kolekcji Czystych Kultur Mikroorganizmów w Łodzi (ŁOCK 105). Aktywność antagonistyczną LAB testowano metodą słupkową, a wyniki odczytywano w formie stref zahamowania wzrostu (mm). Do sprawdzenia aktywności antagonistycznej LAB zastosowano dwa szczepy *Paenibacillus larvae*:

*Paenibacillus larvae* ATCC 25367;

*Paenibacillus larvae* ATCC 49843.

Stopień antagonizmu scharakteryzowano jako: +++ silny (strefy zahamowania wzrostu od 10 do 15 mm), ++ umiarkowany (strefy zahamowania wzrostu od 5.1 mm do 9.9 mm), oraz + słaby (strefy zahamowania wzrostu od 0 mm do 5 mm) lub - brak. Po przanalizowaniu wyników zaobserwowano zróżnicowaną aktywność antagonistyczną szczepów LAB. Najsilniejszą aktywność wykazywały szczepy *Pediococcus acidilactici* 4/1, *Pediococcus acidilactici* 5/2 oraz *Pediococcus pentosaceus* 11/3. Do dalszych badań wybrano 24 szczepy LAB charakteryzujące się najwyższą aktywnością antagonistyczną.

---

# TRANSFER SKŁADNIKÓW AKTYWNYCH ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN Z UPRAW DO RODZIN PSZCZELICH

Bartosz Piechowicz, Aleksandra Kuliga, Stanisław Sadło,  
Magdalena Podbielska, Ewa Szpyrka, Iwona Piechowicz,  
Damian Kobylarz

Katedra Biotechnologii, Uniwersytet Rzeszowski, Rejtana 16c, 35-959 Rzeszów

Środki ochrony roślin są stosowane w większości upraw także w okresie kwitnienia roślin. Oznacza to, że rodziny pszczele mogą być narażone na składniki aktywne (SA) tych agrochemikaliów stosowanych do zwalczania patogenów, szkodników i chwastów.

Celem badań była ocena wielkości ekspozycji pszczoły miodnej odwiedzającej plantacje maliny deserowej i rzepaku oraz sad jabłoniowy na pozostałości SA środków ochrony roślin. Dokonano również formalno-prawnej oceny poziomu pozostałości stwierdzanych w miodzie pszczelim pochodzącym z badanych upraw.

Przeprowadzono nadzorowane doświadczenia polowe, w których rodziny pszczele umieszczono na terenie upraw chronionych chemicznie przed i w okresie kwitnienia roślin uprawnych.

Z uli, w ustalonych odstępach czasu, pobierano próbki pszczoł, czerwiu i miodu, a następnie ekstrahowano z nich pozostałości SA zastosowanych środków i oznaczano ich zawartość za pomocą chromatografu gazowego.

Spośród dziewięciu substancji (chloropiryfos i cypermetryna - insektycydy, propyzamid - herbicyd, oraz iprodion, piraklostrobina, boskalid, difenokonazol, azoksystrobina i piry-metanil - fungicydy), zastosowanych na plantacji maliny deserowej w próbkach pszczoł wykryto chloropiryfos, iprodion, boskalid, difenokonazol i piry-metanil, w czerwiu tylko chloropiryfos, a w miodzie boskalid.

Na plantacji rzepaku zastosowano chloropiryfos i cypermetrynę (insektycydy), oraz cyprokonazol, difenokonazol i azoksystrobinę (fungicydy). W próbkach pszczoł i miodu stwierdzono obecność chloropiryfosu, difenokonazolu i azoksystrobiny, w czerwiu: chloropiryfosu i cyprokonazolu.

W sadzie jabłoniowo-gruszowym zastosowano lambda-cyhalotrynę (insektycyd), oraz cyprodynil, kaptan, fluopyram, krezoksym metylu, pentiopyrad i trifloksystrobinę (fungicydy). We wszystkich rodzajach próbek wykryto pozostałości kaptanu, cyprodynilu, fluopyramu i trifloksystrobiny, a ponadto w robotnicach powyżej dolnej granicy oznaczalności znaleziono również krezoksym metylu, a w czerwiu – krezoksym metylu i pentiopyrad.

W jednym przypadku pozostałości wystąpiły powyżej Najwyższych Dopuszczalnych Poziomów (103% NDP), a zatem, ze względów formalno-prawnych, ten miód nie nadawał się do sprzedaży. Jednocześnie podkreślamy, że miód wyprodukowany przez pszczoły ze wszystkich badanych pasiek jest w pełni bezpieczny do spożycia, bowiem aby przekroczyć dopuszczalne normy dziennego pobrania wykrytych substancji toksycznych należałoby spożyć go jednorazowo (lub w ciągu jednego dnia) odpowiednio 16 kg w przypadku miodu malinowego, 95 kg – rzepakowego i 84 kg – jabłoniowego. Poziom akceptowalnego dziennego pobrania (ADI) nie przekroczył 0,1%.

---

# PRZECHODZENIE METRONIDAZOLU I OKSYTETRACYKLINY DO MIODU PO EKSPERYMENTALNYM LECZENIU RODZIN PSZCZOŁY MIODNEJ

Kamila Mitrowska, Maja Antczak

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

Niekorzystny wpływ na populację pszczoły miodnej i produkcję produktów pszczelich mogą niewątpliwie mieć choroby bakteryjne i pierwotniacze, które zwalczane są przy użyciu leków przeciwdrobnoustrojowych, w tym z grupy nitroimidazoli i tetracyklin. Ich stosowanie w pszczelarstwie w krajach Unii Europejskiej (UE) nie jest prawnie dopuszczone, gdyż nie są dla nich wyznaczone najwyższe dopuszczalne poziomy pozostałości (MRLs, *ang. Maximum Residue Limits*) w miodzie. W konsekwencji, nielegalne stosowanie tych leków może doprowadzić do gromadzenia się ich pozostałości w produktach pszczelich, w tym w miodzie, który jest naturalnym produktem i nie powinien zawierać żadnych pozostałości substancji obcych. Jednym z preparatów, które w swoim składzie mają metronidazol (nitroimidazole) i oksytetracyklinę (tetracykliny), jest produkowany w Federacji Rosyjskiej produkt o nazwie handlowej Nozemacid zarejestrowany jako lek do zwalczania nosekozy i bakterii beztlenowych pszczół. Nie jest wykluczone, że w UE pszczelarze również sięgają po ten preparat, zwłaszcza, że wyniki krajowych badań kontrolnych potwierdzają obecność wyżej wymienionych substancji w miodzie.

Dlatego celem badań była ocena możliwości przechodzenia a następnie czasu pozostawania metronidazolu i oksytetracykliny w miodzie po eksperymentalnym podaniu preparatu Nozemacid rodzinom pszczelim.

Badanie przeprowadzono na zdrowych rodzinach pszczelich (*Apis mellifera* L.) zasiedlających dziesięcioramowe ule wielkopolskie. Rodziny pszczele były traktowane preparatem Nozemacid zgodnie z instrukcją producenta. W celu profilaktycznym bądź leczniczym rodzinom pszczelim podawano syrop cukrowy lub ciasto zawierające 0,25 g preparatu Nozemacid (100 mg metronidazolu i oksytetracykliny na rodzinę) jesienią i/lub wiosną. Próbkę miodu były pobierane w odpowiednich odstępach czasowych i poddawane analizie LC-MS/MS. Wyniki pokazały, że najwyższe stężenie metronidazolu (908 µg/kg) i oksytetracykliny (126 µg/kg) wystąpiło miesiąc po ostatnim podaniu preparatu, a pozostałości obu substancji utrzymywały się w miodzie w kolejnym roku, natomiast po 2 latach nie wykazano ich obecności powyżej granicy oznaczalności metody.

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

---

# OGÓLNOEUROPEJSKA OCENA WYSTĘPOWANIA POZOSTAŁOŚCI PESTYCYDÓW W PIERZDZE PSZCZELEJ I PYŁKU ZGROMADZONYMI PRZEZ TRZMIELE I PSZCZOŁY SAMOTNE

Tomasz Kiljanek, Milena Goliszek, Patrycja Łusiak,  
Olga Burek, Marta Małysiak

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

Rodziny pszczele, gniazda trzmieli i pszczół samotnych rozmieszczono w sąsiedztwie kwitnących upraw rzepaku ozimego i jabłoni zlokalizowanych na terytorium ośmiu europejskich krajów: Hiszpanii, Włoch, Niemiec, Szwajcarii, Irlandii, Wielkiej Brytanii, Szwecji i Estonii. Ochrona upraw rzepaku ozimego i jabłoni prowadzona była w sposób niezmienny. Po okresie kwitnienia upraw od rodzin pszczelich pobrano pierzgę a z gniazd trzmieli i pszczół samotnych pobrano zgromadzony tam pyłek.

Próbki pierzgi i zgromadzonego w gniazdach pyłku poddano analizie w kierunku oznaczania pozostałości 261 pestycydów będących substancjami czynnymi środków ochrony roślin, leków warroabójczych lub ich metabolitów oraz 6 kongenerów niedioksynopodobnych PCB [1].

Analizie poddano łącznie 320 próbek, w tym 124 próbki pierzgi pszczelej, 108 próbek pyłku zgromadzonego w gniazdach przez trzmiele i 88 próbek pyłku zgromadzonego przez murarki. Pozostałości pestycydów wykryto w ponad 98% próbek. Łącznie w pierzdze/pyłku wykryto pozostałości 146 różnych pestycydów. Najliczniejszą grupę pestycydów wykrytych w próbkach pierzgi/pyłku stanowiły substancje grzybobójcze (53 substancje) oraz owadobójcze (50). Ponadto wykryto pozostałości 28 substancji chwastobójczych, 7 akarycydów, 4 regulatory wzrostu, 3 leki weterynaryjne oraz 1 kongener PCB. W połowie zbadanych próbek pierzgi wykryto pozostałości co najmniej 10 pestycydów jednocześnie. Maksymalnie wykryto pozostałości 32 pestycydów jednocześnie.

[1] Kiljanek T. i wsp. Miniaturized multiresidue method for determination of 267 pesticides, their metabolites and polychlorinated biphenyls in low mass beebread samples by liquid and gas chromatography coupled with tandem mass spectrometry. *Talanta* 235 (2021) 122721.

**Projekt finansowany ze środków programu ramowego Unii Europejskiej w zakresie badań naukowych i innowacji „Horyzont 2020” na podstawie umowy o udzielenie dotacji nr 773921.**

---

## ZATRUCIA PSZCZÓŁ W POLSCE W 2021 ROKU

Tomasz Kiljanek, Milena Goliszek, Patrycja Łusiak, Olga Burek,  
Marta Małyśiak, Andrzej Posyński

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

W ramach zadania pt. „Monitorowanie stanu zdrowotnego i strat rodzin pszczelich w krajowych pasiekach” prowadzona jest diagnostyka i rejestracja przypadków ostrych zatruc pszczół środkami ochrony roślin. Zadanie to stanowi część programu wieloletniego Instytutu pt. „Ochrona zdrowia zwierząt i zdrowia publicznego”.

W 2021 roku przebadano 27 próbek martwych pszczół, co stanowi najniższą liczbę przypadków od początku funkcjonowania programu. Próbki pochodziły z pasiek, w których istniało podejrzenie, że przyczyną zatrucia mogły być nieprawidłowości w zakresie stosowania środków ochrony roślin w sąsiadujących uprawach. Próbki pszczół pochodziły z terenu dwunastu województw i reprezentowały pasieki liczące w sumie 995 rodzin pszczelich. W większości przypadków w wyniku zatrucia doszło do osypania się znacznej części rodzin, w tym zwłaszcza pszczoły lotnej. Mediana czasu pobrania próbki martwych pszczół od zauważenia objawów zatrucia wyniosła 2 dni. Wśród podejrzanych upraw dominował rzepak.

Wszystkie próbki martwych pszczół poddano analizie toksykologicznej w kierunku oznaczania pozostałości pestycydów stosowanych w chemicznej ochronie roślin obejmujących insektycydy, fungicydy, herbicydy, akarycydy, regulatory wzrostu oraz substancje aktywne leków warroabójczych i produktów biobójczych. W wyniku przeprowadzonych analiz ustalono, że 96% próbek martwych pszczół zawierało pozostałości pestycydów w stężeniach powyżej granic oznaczalności metody badawczej. W próbkach martwych pszczół oznaczono łącznie pozostałości 45 pestycydów, w większości substancje czynne środków ochrony roślin. W 18 spośród 27 przebadanych próbek pszczół oznaczono pozostałości bardzo toksycznych substancji owadobójczych i nie można wykluczyć, że stanowiły one przyczynę zatrucia. Deltametryna, chlotianidyna i tiametoksam to trzy pestycydy będące najczęstszą przyczyną zatruc pszczół w Polsce w 2021 roku.

# GOSPODARKA PASIECZNA

---

## EURBEST - OCENA PSZCZÓŁ ODPORNÝCH NA PASOŻYTA *VARROA DESTRUCTOR* W PASIEKACH PRODUKCYJNYCH

Małgorzata Bienkowska, Dariusz Gerula, Paweł Węgrzynowicz,  
Beata Panasiuk

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

W ramach projektu EurBeST w siedmiu krajach UE, w 130 pasiekach, łącznie w 3500 rodzin pszczelich przeprowadzono pięć szeroko zakrojonych testów. Zespół EurBeST zidentyfikował i wybrał 23 linie i mieszańce należące do sześciu podgatunków, wywodzących się z tych populacji, które przetrwały bez zwalczania pasożyta *Varroa destructor* lub z populacji, w których prowadzona jest selekcja w kierunku odporności na warrozę. Zostały one przetestowane pod kątem cech użytkowych i cech odporności. Ocenę prowadzono dwutorowo: w pasiekach hodowlanych w których pszczelarze porównywali matki pszczele z kilku linii między sobą, oraz przez pszczelarzy komercyjnych, którzy w warunkach terenowych porównywali matki z linii testowych z własnymi. Testowane populacje wykazały się podobnymi wskaźnikami przeżywalności jak pszczoły własne. W przypadku produkcji miodu, zachowania obronnego i skłonności do rojenia nie odnotowano większych różnic między ocenianymi populacjami. Natomiast pszczoły linii EurBeST pomimo wyższego początkowego porażenia przez *V. destructor* (jesienią 2019 i latem 2020) wykazywały wyższą odporność na pasożyty niż populacje utrzymywane przez pszczelarzy (Rys. 1).

Stwierdzono również, że poziom porażenia ma ścisły związek z zachowaniem higienicznym rodzin pszczelich: wyższemu odsetkowi usuwanego, uszkodzonego czerwiu (test igłowy) odpowiadało niższe porażenie rodzin przez warrozę. Pszczoły dłużej selekcjonowane wykazywały wyższy wskaźnik zachowania higienicznego.

Zachowanie higieniczne pszczoł w stosunku do czerwiu porażonego przez pasożyta (VSH), również miało wpływ na poziom inwazji *Varroa*, który był niższy w rodzinach o wyższej wartości VSH. Stwierdzono, że odkrywanie i ponowne zakrywanie komórek z czerwiem przez robotnice, tzw. Recapping (REC) było skorelowane z VSH.

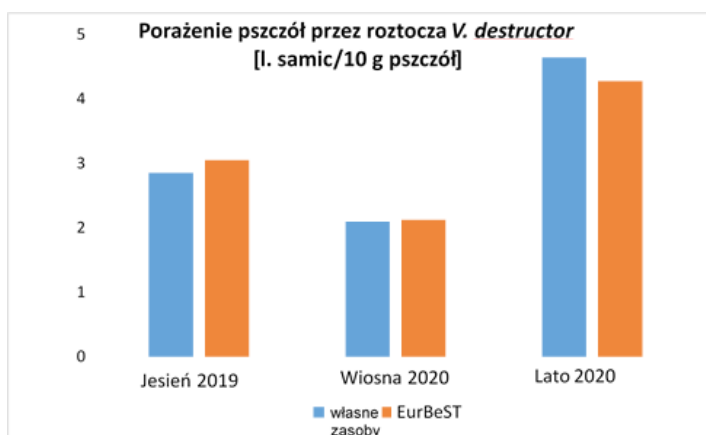
Wyniki badań wykazały również silne interakcje pomiędzy czynnikami genetycznymi i środowiskowymi, mającymi wpływ na wartość użytkową rodzin, jak również potencjał odporności na warrozę. Osiągnięcie przez pszczelarzy dobrego wyniku ekonomicznego, jak również zmniejszenie prawdopodobieństwa pojawienia się chorób w pasiekach, zależy od użytkowania populacji pszczoł dostosowanych do lokalnych warunków środowiskowych.

W ramach badań stwierdzono też, że koszt oceny jednej rodziny pszczelej wynosi średnio 193 EUR (od 85 w Grecji do 273 EUR w Niemczech), przy czym większość nakładów wiąże się z badaniem odporności na warrozę. Monitorowanie porażenia pasożytami i badanie zachowań higienicznych stanowią łącznie prawie 20% wszystkich wydatków związanych z oceną rodzin pszczelich, natomiast największy w nich udział, wynoszący

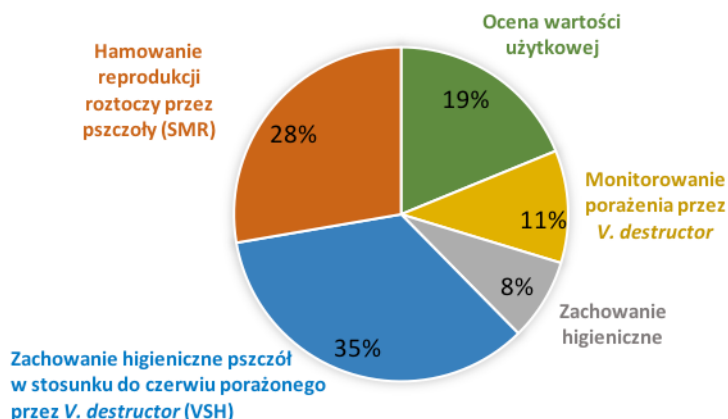
ponad 60%, wynika z oceny określonych cech odporności na warrozę (SMR, REC i VSH - Rys. 2).

Średnie koszty produkcji matek pszczelich w pasiekach objętych badaniami wyniósł 22,58 EUR za jedną matkę (od 8,22 w Polsce do 37,30 EUR we Francji). Największy udział w tych kwotach stanowią koszty pracy, które znacznie różnią się w poszczególnych krajach.

Średnia cena jednej matki pszczelej wynosząca 23,32 EUR bardzo często nie pokrywa rzeczywistych kosztów produkcji i nie rekompensuje wysiłków związanych z prowadzeniem starannie zaplanowanej i długotrwałej selekcji, w tym testowaniem, szacowaniem wartości hodowlanej i utrzymywaniem stacji unasienniania matek (trutowiska, sztuczne unasiennianie).



Rys. 1 Porażenie pszczoł przez roztocza *V. destructor*



Rys. 2

EurBeST Pilot Project: Restructuring of the Honey Bee Chain and Varroa Resistance Breeding & Selection Programme, Final Study Report AGRI-2017-0346. Brussels, 2021, DOI: 10.2762/470707



---

# PORÓWNANIE EFEKTÓW GOSPODARKI PASIECZNEJ NA TERENIE LEŚNYM I OBSZARACH INTENSYWNIE WYKORZYSTYWANYCH ROLNICZO

Sławomir Bakier

Instytut Nauk Leśnych, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Politechnika Białostocka  
e-mail: s.bakier@pb.edu.pl

W pracy porównano wyniki prowadzonej gospodarki pasiecznej w dwóch grupach rodzin pszczelich obserwowanych w latach 2020 i 2021. Pierwsza grupa rodzin była prowadzona systemem stacjonarnym na terenie leśnym, a druga grupa realizowała intensywną gospodarkę wędrowną na pożytki rolnicze z rzepaku i gryki na terenie północno-wschodnim województwa podlaskiego.

Pierwszą grupę stanowiły dwie pasieki liczące po 30 pni ustawione na terenie Puszczy Knyszyńskiej. Jedna pasieka znajdowała się w centrum kompleksu leśnego Puszczy Knyszyńskiej, w terenie całkowicie pozbawionym upraw rolniczych, w odległości 5 km od najbliższej osady. Druga pasieka ustawiona była na skraju Puszczy Knyszyńskiej, w niecce rzeki Supraśl, z dużą ilością łąk. Pszczoły z tej pasieki miały w zasięgu lotu (ponad 1 km) uprawy kukurydzy i 2 km uprawy rzepaku. Gospodarkę wędrowną reprezentowało 10 pasiek po 30 rodzin, które na początku maja zostały przewiezione na rzepak, a później na grykę. Miały też dostęp, w zasięgu lotu, do niewielkich kompleksów leśnych. Wszystkie rodziny pszczele posiadały matki pszczele tego samego pochodzenia, a część z nich nawet zimowała na tym samym pasieczysku. Prowadzono obserwację rozwoju wiosennego i porównywano uzyskane zbiory miodu w trakcie sezonu, jako bezwzględny wskaźnik realizowanej gospodarki pasiecznej. Szczególnie uwagę zwrócono na zachowanie się pszczół w maju, gdy następował intensywny rozwój rodzin pszczelich. Główny pożytek leśny stanowiły rośliny runa leśnego oraz malina i kruszyna. W roku 2021 wystąpiła też spadz liściasta. Większość terenu leśnego stanowiło siedlisko bór mieszany świeży.

Stwierdzono znaczące różnice w zachowaniu pszczół w rodzinach pszczelich, które były wywiezione na rzepak, a tymi ustawionymi w lesie. W rodzinach pszczół ustawionych na intensywnym pożytku rzepakowym dochodziło do masowej wymiany matek, odciągania mateczników rojowych, nietypowych zachowań związanych z przerywaniem czerwienia przez matkę. Zaskakujący okazał się też wynik miodobrania, gdy stwierdzono, że rodziny pszczele ustawione w lesie w połowie czerwca roku 2021 charakteryzowały się lepszymi zbiorami. Niestety pożytki leśne w drugiej połowie lata były zdecydowanie gorsze.

**„Badania zostały zrealizowane w ramach pracy zespołowej nr WZ/WB-INL/2/202 i sfinansowane ze środków na naukę MNiSW”**



---

## PSZCZOŁY W MIEŚCIE. WNIOSKI PO KILKULETNIICH BADANIACH W PASIEKACH MIEJSKICH

Agata Nicewicz, Łukasz Nicewicz, Patrycja Pawłowska,  
Mirosław Nakonieczny

Zespół Fizjologii Zwierząt i Ekotoksykologii, Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska,  
Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Bankowa 9, 40-007 Katowice  
e-mail: agata.nicewicz@us.edu.pl

W ostatnim dziesięcioleciu obserwujemy wzrost zainteresowania pszczelarstwem miejskim. Początkowo postrzegano je jako nadzieję na uchronienia pszczół przed zatruciami pestycydami, które na terenach miejskich są stosowane w ograniczonej ilości lub nie są stosowane w ogóle. Obecnie, dla wielu pszczelarzy stanowi ono realne źródło dochodu, a także jest doskonałym narzędziem eko-promocji urzędów miast czy firm.

Początkowo taka specyficzna lokalizacja pasiek wzbudzała obawy dotyczące bezpieczeństwa żywnościowego produktów pszczelich. Stąd wiele badań i analiz skupiało się na badaniach ich potencjalnego skażenia substancjami charakterystycznymi dla środowiska wielkomiejskiego. Jednocześnie nie podjęto analiz kondycji rodzin pszczelich z pasiek miejskich i próby odpowiedzi na pytanie – czy i jak środowisko miejskie (w tym liczne czynniki stresowe) wpływają na fizjologię pszczół? W pędzie do zakładania pasiek na co raz wyższych dachach całkowicie pominięto problem dobrostanu tych zwierząt.

W Zespole Fizjologii Zwierząt i Ekotoksykologii Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach w 2018 roku podjęto badania analizujące kondycję pszczół, zarówno na poziomie rodziny, jak i osobniczym. Skupiono się na układzie odpornościowym, systemie ochrony antyoksydacyjnej i układzie detoksykacyjnym.

Wyniki badań wskazują, że liczne stresory miejskie wpływają na pszczoły, zarówno na poziomie osobniczym, jak i całych rodzin. Wykazano m.in. wzrost aktywności enzymów detoksykacyjnych, mobilizację układu odpornościowego czy wzrost syntezy białek Hsp70. Analizy wskazują, że rodziny pszczele w pasiekach miejskich są liczniejsze, ale jednocześnie znacznie bardziej porażone roztoczem *Varroa destructor*. W świetle uzyskanych wyników konieczne jest rozważenie zasadności lokowania pasiek w centrach miast.

**Badania finansowane: ze środków Uniwersytetu Śląskiego na działalność statutową przyznaną na rok 2018 (dotacja dla młodych naukowców) i dla młodych pracowników naukowych przyznaną w roku 2020 oraz konkursu „Swoboda badań” w 2021 roku na sfinansowanie działań badawczych ze środków Uniwersytetu Śląskiego pozyskanych w programie „Inicjatywa doskonałości badawczej” MNiSW.**

---

# ROZMIESZCZENIE ORAZ ZASOBNOŚĆ POŻYTKÓW PRZCZELICH W POLSCE NA PODSTAWIE WIELKOŚCI WZIĄTKU W LATACH 2020-2021

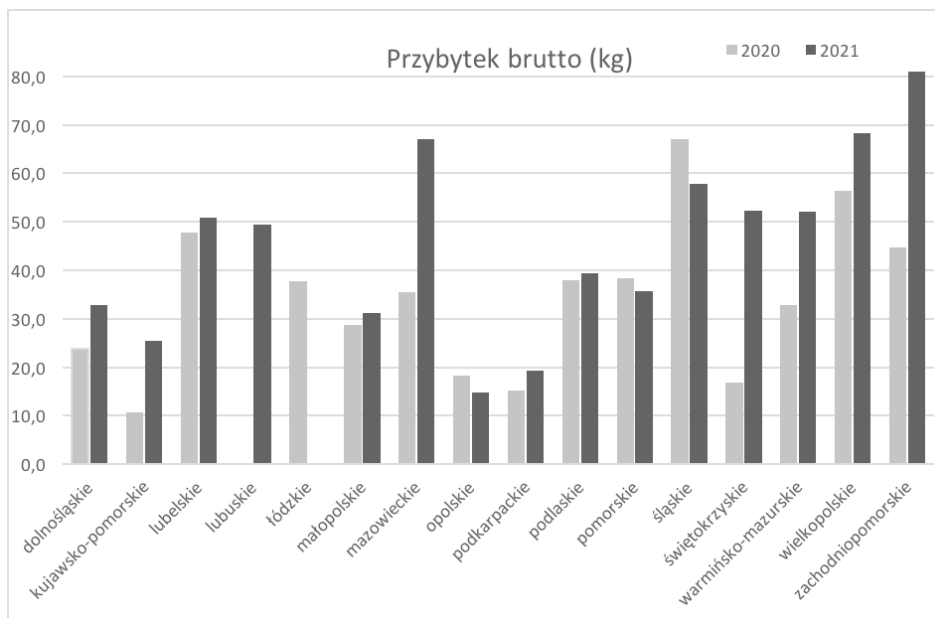
Dariusz Gerula, Małgorzata Bieńkowska, Paweł Węgrzynowicz

Instytut Ogrodnictwa-PIB, Zakład Pszczelnictwa w Puławach  
e-mail: [dariusz.gerula@inhort.pl](mailto:dariusz.gerula@inhort.pl)

Od obecności obfitych pożytków zależy zasadność utrzymywania pszczół miodnych w pasiekach towarowych. Zasobność pastwiska pszczelego można oszacować na podstawie wziętku przynieszonego przez pszczoły do ula, a ten łatwo sprawdzić poprzez jego zważenie. Przybytki masy ula świadczą o występowaniu pożytków natomiast ubytki o ich braku. Masę wziętku przynieszonego do ula określamy jako przybytki nektaru brutto. Po odjęciu ubytków (zużycie własne, woda odparowana z nektaru) otrzymujemy przybytek netto, który najlepiej odzwierciedla ilość miodu zgromadzonego przez pszczoły. W latach 2020 i 2021 przeprowadzono ocenę wziętku na terenie całego kraju. Dane gromadzono od kwietnia do września. W tym celu wykorzystano elektroniczne wagi ulowe wysyłające dane na serwery za pomocą sieci GSM. Przybytki nektaru brutto w poszczególnych latach wynosiły średnio 35,9 i 51,2 kg, natomiast przybytki netto odpowiednio 10,9 i 29,5 kg. Szacowane za pomocą algorytmu uwzględniającego wielkość przybytków, wg. metodyki Gromisza 1976 [1] średnie zbiory miodu z 1 rodziny w Polsce wynosiły w poszczególnych latach odpowiednio 5,9 i 21,9 kg. Na podstawie pomiarów wagowych w roku 2020 zbiory miodu w województwach podkarpackim, małopolskim, świętokrzyskim, opolskim i kujawsko-pomorskim były klęskowe. Ujemne przybytki netto w tych województwach świadczą nie tylko o braku miodu towarowego, ale też o konieczności dokarmiania rodzin pszczelich w pełni sezonu pasiecznego. W roku 2021 podobna sytuacja miała miejsce w województwie podkarpackim i opolskim. Poszczególne województwa różniły się pod względem wielkości zebranego przez pszczoły wziętku. W 2020 przybytki brutto oscylowały między 10,6 i 67,1 kg. Najmniejsze ilości zaobserwowano w województwie kujawsko-pomorskim i podkarpackim. Najwięcej zaś w województwach: śląskim, wielkopolskim i lubelskim. W 2021 przybytki zawierały się w zakresie 14,7 – 81,2 kg. Najmniej zebrały go pszczoły w województwach: opolskim, podkarpackim, kujawsko-pomorskim i małopolskim. Najwięcej zaś w województwach: zachodniopomorskim, wielkopolskim, mazowieckim i śląskim (Ryc.). Udział wziętku w poszczególnych miesiącach sezonu pasiecznego był inny w poszczególnych latach za sprawą odmiennych warunków pogodowych (Tab.).

Tabela. Procentowy udział przybytków brutto w poszczególnych miesiącach w latach 2020-2021.

Rok	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień
2020	11,4	38,7	28	9,8	8	4,1
2021	2,2	32,8	42,7	11,5	7,6	3,2



Rycina. Wielkość przybytków brutto w poszczególnych województwach w latach 2020-2021.

[1] Gromisz M. (1976) – Matematyczne modele produktywności pasiek w Polsce na podstawie danych wagowych z lat 1950-1974. Pszczelnicze Zeszyty Naukowe 20: 117-154

# POŻYTKI PSZCZELE, ZAPYLANIE ROŚLIN I INNE OWADY ZAPYLAJĄCE

## CZY PSZCZOŁA MIODNA JEST WĘZŁEM RDZENIOWYM? ZMIANY STRUKTURY SIECI ZAPYLEŃ W CZASIE SEZONU WEGETACYJNEGO ORAZ ZNACZENIE *APIS MELLIFERA* W SIECI ZAPYLEŃ KRAKOWA

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

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

<sup>2</sup> Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, Polska

<sup>3</sup> ARC Centre of Excellence for Environmental Decisions, University of Queensland, Australia

<sup>4</sup> Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska

<sup>5</sup> Agroscope, Agroecology and Environment, Zürich, Switzerland

<sup>6</sup> Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa, Polska

<sup>7</sup> Institute of bee health, University of Bern, Bern, Switzerland

<sup>8</sup> Martin-Luther University, Halle-Wittenberg, Germany

<sup>9</sup> Helmholtz Centre for Environmental Research - UFZ, Leipzig, Germany

<sup>10</sup> INRAE, National Research Institute for Agriculture, Food and Environment, France

Miasta coraz częściej okazują się dobrymi refugiami dla zapylaczy. Wśród pszczoł, które są najbardziej wyspecjalizowanymi zapylaczami, różnorodność gatunkowa bywa wyższa w rejonach silnie zurbanizowanych niż na terenach rolniczych. Celem badania było porównanie parametrów sieci zapyleń na przestrzeni sezonu wegetacyjnego oraz określenie funkcji poszczególnych gatunków roślin i pszczoł w jej obrębie.

Materiał do badań został zebrany w lipcu 2020 roku oraz od maja do czerwca 2021 w czterech lokalizacjach na terenie Krakowa. Pszczoły wraz z kwiatami, na których siedziały, zbierano wzdłuż 1 km transektów przez 2 godziny. Zebrane okazy zostały oznaczone do gatunku lub najniższego możliwego poziomu taksonomicznego.

Zebrano 1213 par pszczoła + kwiat (375 w maju; 390 w czerwcu, 448 w lipcu). Pszczoły reprezentowały 67 gatunków z 6 rodzin, a rośliny 56 gatunków z 18 rodzin. Termin odłowu był statystycznie istotnym czynnikiem wpływającym na różnorodność gatunkową wyrażoną jako współczynnik Shannona-Wienera (ANOVA  $F(2, 9)=8,510$ ;  $p=0,008$ ), wskaźnik powiązań sieci (Test Kruskala-Wallis:  $H(2, N=12)=7,423$ ;  $p=0,024$ ), modularność sieci (ANOVA  $F(2, 9)=12,112$ ;  $p=0,003$ ) oraz zagnieżdżenie sieci (ANOVA  $F(2, 9)=4,306$ ;  $p=0,049$ ). Różnorodność oraz modularność sieci osiągnęły wyższe wartości w czerwcu niż w maju, natomiast wskaźnik powiązań sieci przeciwnie. Zagnieżdżenie sieci było wyższe w maju, niż w czerwcu.

Całościowa analiza zebranych danych pozwoliła na wyszczególnienie 222 unikatowych par interakcji pszczoła-roślina, które utworzyły sieć zapyleń dla Krakowa. Wszystkie gatunki roślin i pszczoł można było podzielić na 7 modułów ze względu na liczbę interakcji z innymi gatunkami w sieci. Określenie dla każdego gatunku stopnia wysycenia połączeń z innymi gatunkami w obrębie modułu (z) oraz udziału połączeń z węzłami spoza modułu (c) pozwoliło na przypisanie gatunku do funkcji pełnionej w sieci zapyleń. Jedyńm węzłem rdzeniowym (network hub), czyli gatunkiem, który jest odpowiedzialny za spojenie struktury całej sieci, była pszczoła miodna *Apis mellifera*.

**Badania sfinansowano w ramach grantu Biodiversa 2018-19, projekt “VOODOO” (PL: NCN UMO-2019/32/Z/NZ8/00006; FR: ANR-19-EBI3-0006; CH: SNSF 31BD30\_186532/1; DE: DFG PA 632/10-1,12/1 and BMBF 16LC1905A).**

---

## **POZOSTAŁOŚCI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN W PRODUKTACH PSZCZELICH POCHODZĄCYCH Z SADÓW KONWENCJONALNYCH I EKOLOGICZNYCH**

Zbigniew Kołtowski<sup>1</sup>, Dariusz Gerula<sup>1</sup>,  
Mikołaj Borański<sup>1</sup>, Artur Miszczak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut Ogrodnictwa - PIB, Zakład Pszczelnictwa w Puławach,

<sup>2</sup>Institut Ogrodnictwa - PIB, Zakład Badania Bezpieczeństwa Żywności w Skierniewicach

Do badań wytypowano sady jabłoniowe (*Malus domestica* Borkh) prowadzone w konwencjonalnej uprawie w dwóch miejscowościach: Sosnów i Zarzecze, o powierzchni odpowiednio 12 i 10 ha oraz sad ekologiczny w miejscowości Zastawie o areale 5 ha. W okolicy stacjonowania pasiek badawczych przeprowadzono wizję lokalną i zmapowano uprawy rzepaku ozimego – największego towarowego pożytku wiosennego. Uprawa rzepaku może odciągać pszczoły od sadów jabłoniowych, a także jako roślina silnie chroniona chemicznie mieć potencjalnie duży wpływ na obecność pozostałości stosowanych środków ochrony roślin w produktach pszczelich.

Przed pełnią kwitnienia, kiedy 10% kwiatów już było otwartych, przywieziono na plantacje po 10 rodzin pszczoły miodnej (*Apis mellifera*). Pod koniec kwitnienia sadów, tj. 24.05.2021 r., z połowy rodzin doświadczalnych pobrano próby nakropu, pyłku, miodu, pierzgi i wosku w celu przeprowadzenia oceny pozostałości środków ochrony roślin lub produktów ich rozkładu. W celu weryfikacji źródła pochodzenia pozostałości środków ochrony roślin, od sadowników prowadzących konwencjonalne uprawy jabłoni uzyskano plan obserwacji kontrolnych i rejestr zabiegów biologicznej i chemicznej ochrony roślin. W celu weryfikacji źródła pożytku, próby nakropu, miodu, pyłku i pierzgi poddano analizie melisopalinologicznej.

Obecność pozostałości środków ochrony roślin w zebranych materiale oceniano wg znormalizowanej metody modułowej QuEChERS (PN-EN 15662:2018-06) z zastosowaniem analizy opartej na GC i LC po ekstrakcji/podziale acetonitrylem i oczyszczeniu metodą dyspersyjnej SPE.

W pasiece stojącej w sadzie ekologicznym w miejscowości Zastawie, głównym źródłem pożytku w okresie do 24. maja były wierzby (prawie 55% pyłku wierzby w obrazie pyłkowym miodu) oraz w mniejszym stopniu rzepak. W dwóch pozostałych pasiekach umieszczonych w sadach prowadzonych metodą konwencjonalną, głównym źródłem pożytku był rzepak oraz w mniejszym stopniu wierzby, śliwy i jabłonie.

Łącznie przebadano 75 próbek materiału z gniazd pszczoły miodnej na pozostałości środków ochrony roślin. W czasie realizacji doświadczenia wykryto 32 substancje aktywne fungicydów, insektycydów (w tym akarycydów) i herbicydów, dających się oznaczyć według zastosowanych metod analitycznych. Analizując poszczególne grupy produktów pszczelich stwierdzono, że wszystkie próbki pokarmu białkowego (pyłek, pierzga), pokarmu cukrowego (miód, nakrop) oraz wosku zawierały pozostałości. Najwięcej pozostałości zawierał pokarm pyłkowy (pyłek i pierzga) ze wszystkich lokalizacji. W próbkach miodu stwierdzono jedynie acetamipryd oraz pozostałości amitrazu. Co ciekawe, w nakropie z Zarzeczca wykryto pozostałości takich substancji aktywnych jak karbendazym, tetrakozanol i tiofanat metylowy, czego w miodzie już nie stwierdzono.

Wszystkie próbki analizowanego materiału, tj. nakropu, miodu, pyłku, pierzgi i wosku z sadu ekologicznego (Zastawie) zawierały najmniej pozostałości, a z sadu konwencjonalnego w Zarzeczcu najwięcej, zarówno pod względem liczby wykrytych substancji aktywnych, jak również ich ilości. Wśród substancji czynnych środków ochrony roślin i ich metabolitów w badanych próbkach pyłku wykryto 3 substancje, których stosowanie jest niedozwolone na terenie Unii Europejskiej w chemicznej ochronie upraw – chloropiryfos, chloroprofiam i toliłofluanid.

Z analizy planów obserwacji kontrolnych i rejestru zabiegów biologicznej i chemicznej ochrony roślin z sadów konwencjonalnych wynika, że do momentu poboru prób (24.05.2021 r.), w sadach zastosowano środki chemicznej ochrony roślin zawierające następujące substancje aktywne: tlenchlorek miedziowy, ditianon (związek z grupy antrochinonów), pirymetamil, siarka – 80%, fluksapyroksad, pentiopirad. Wszystkie wymienione substancje są składnikami preparatów grzybobójczych. Spośród zastosowanych środków w analizowanym materiale wykryto pozostałości pentiopiradu, pirymetanilu. Inne pozostałości pochodziły z pożytków otaczających badane uprawy.

**Badania finansowane przez MRiRW w ramach dotacji celowej - Zadanie 6.5 „Monitoring wpływu ochrony roślin na owady zapylające”.**

---

# URBANIZACJA A ZRÓŻNICOWANIE FUNKCJONALNE PSZCZÓŁ (HYMENOPTERA: APOIDEA: APIFORMES)

Weronika Banaszak-Cibicka, Łukasz Dylewski

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

Zmiany faunistyczne w środowiskach antropogenicznych są obecnie niezwykle ważnym i aktualnym zagadnieniem. Zapyłacze były szeroko badane na terenach rolniczych, ale obszary miejskie są nadal niedostatecznie zbadane, a ich znaczenie dla pszczół jest niejasne. Szereg prac wskazuje na negatywną rolę urbanizacji dla zachowania różnorodności roślin i zwierząt, w tym dla pełniących kluczową rolę w zapyłaniu roślin, dziko żyjących pszczół. Jednak według innych źródeł, właściwie zaprojektowane i zarządzane miejskie tereny zielone mogą być atrakcyjnym siedliskiem dla wielu gatunków. Ocena funkcjonalna miejskich społeczności dzikich pszczół ma coraz większe znaczenie, szczególnie w odniesieniu do ochrony różnorodności biologicznej, utrzymania świadczeń ekosystemowych i tworzenia skutecznych programów ochrony. Podejście funkcjonalne umożliwia zrozumienie tego, w jaki sposób różnorodność biologiczna jest kształtowana przez ograniczenia środowiskowe.

Badania były prowadzone w Poznaniu i jego okolicach. Przez trzy lata pszczoły były zbierane na powierzchniach zlokalizowanych w siedliskach o różnym poziomie urbanizacji (strefa miejska, podmiejska i tereny położone poza miastem). W analizach uwzględniono takie cechy gatunków jak specjalizacja pokarmowa, aktywność sezonowa, stopień uspołecznienia, gniazdowanie i wielkość ciała.

Przeprowadzone analizy wykazały, że chociaż bogactwo gatunkowe i liczebność nie różniły się między trzema badanymi klasami urbanizacji (miejską, podmiejską i wiejską), to skład gatunkowy pszczół w badanych trzech typach siedlisk był znacząco różny. Wiele gatunków zostało stwierdzonych we wszystkich trzech klasach urbanizacji, jednakże 38 gatunków było obserwowanych wyłącznie na terenach wiejskich, 20 wyłącznie na obszarach podmiejskich, stwierdzono także występowanie 12 gatunków, które były obecne tylko w strefie miejskiej. Wykazaliśmy ponadto, że urbanizacja wpływała na skład funkcjonalny zgrupowań. Gatunki pszczół związane z siedliskami miejskimi były gatunkami pospolitymi, szeroko rozpowszechnionymi, polilektycznymi, eusocjalnymi, o długim okresie lotów. Jednocześnie obszary miejskie były preferowane przez gatunki południowe. Bardziej wrażliwe na zmiany urbanizacyjne okazały się gatunki samotnicze, kleptopasożyty, gniazdujące w glebie, pszczoły o specjalizacji troficznej oraz te o krótkim okresie lotu. Otrzymane wyniki podkreślają znaczenie badania różnorodności funkcjonalnej w ocenie utraty różnorodności biologicznej spowodowanej przez człowieka i jej wpływu na funkcjonowanie ekosystemów na obszarach zurbanizowanych.

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



---

# INTRODUKOWANY RODZIMY GATUNEK LEŚNY W ZASOBACH POKARMOWYCH MIEJSKICH ZAPYLACZY

Marzena Masierowska, Ernest Stawiarz, Agata Konarska

Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Obszary zurbanizowane są mozaiką siedlisk ekologicznych i terenów o różnorodnym wykorzystaniu. Stwarza to unikalną szansę włączenia do bazy pożytkowej miejskich zapylaczy roślin o zróżnicowanym pochodzeniu, wymaganiach siedliskowych i sposobie wykorzystania. Obecnie zaleca się stosowanie w tym celu rodzimych gatunków nektarowców i pyłkodajnych. Rośliny te muszą odznaczać się plastycznością siedliskową, odpornością na warunki stresowe oraz wysoką wartością estetyczną.

Obiektem badań nad miejską florą pożytkową prowadzonych od 2014 roku na terenie Lublina była m. in. kłokoczka południowa (*Staphylea pinnata* L.) - krzew występujący naturalnie na obrzeżach dąbrów i lasów bukowych w południowo-wschodniej Polsce.

Obserwacje prowadzono na egzemplarzach rosnących na terenie Ogrodu Botanicznego UMCS, uzyskanych z nasion zebranych z naturalnych stanowisk kłokoczki. Badano fenologię i obfitość kwitnienia krzewów, model kwitnienia kwiatostanów oraz produkcję nektaru i pyłku. Określono skład i proporcje cukrów w nektarze metodą HPLC oraz wykonano próby na obecność skrobi w ziarnach pyłku. Monitorowano odwiedziny kwiatów przez owady. Zebrano obnóża pyłkowe z pszczoł oblatujących kwiaty kłokoczki i wykonano ich analizę mikroskopową.

Kwitnienie kłokoczki trwało od końca IV do końca V. Krzewy wytwarzały do 93 tys. kwiatów, zebranych w wiechowate, okazałe kwiatostany. Pojedynczy kwiatostan kwitł średnio 19 dni, a model jego kwitnienia miał rozkład prawo skośny, sprzyjający wierności zapylaczy.

Nektar w kwiatach kłokoczki jest produkowany przez jasnozielony, pięcioramienny nektarnik, tworzący mięsisty pokład na zagłębionym dnie kwiatowym. Jego produkcja była skorelowana z okresem prezentacji pyłku. Średnia masa cukrów wydzielonych w nektarze pojedynczego kwiatu wyniosła 1,6 mg a masa pyłku – 0,8 mg. Koncentracja cukrów w nektarze była umiarkowana. W nektarze stwierdzono obecność sacharozy, glukozy i fruktozy w stosunku 5,7 :1: 1,7. Szacowana wydajność cukrowa i pyłkowa 1 krzewu wyniosła odpowiednio 92,9 g i 44 g.

Kwiaty były odwiedzane głównie przez pszczoły miodne. Analiza obnóży wykazała dominującą obecność pyłku kłokoczki w każdym z nich – średnio 98,3%. Obecność skrobi stwierdzono w 91,3% ziaren pyłku co jest cechą atrakcyjną dla bzygowatych, drugiej ważnej grupy owadów wizytujących kwiaty kłokoczki.

Kłokoczka południowa jest przykładem rodzimego gatunku leśnego, który może być uprawiany w siedliskach miejskich jako wiosenny pożytek uzupełniający o dużych walorach dekoracyjnych.



---

# NEKTAROWANIE I STRUKTURA NEKTARNIKÓW KWIATOWYCH KRZEWUSZKI CUDOWNEJ (*WEIGELA FLORIDA* BUNGE)

Agata Konarska, Ernest Stawiarz

Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Pochodząca ze wschodniej Azji krzewuszk cudowna to gatunek ozdobnego, miododajnego krzewu z rodziny Caprifoliaceae. W warunkach południowo-wschodniej Polski zakwita w drugiej dekadzie maja, a jej kwitnienie trwa nawet 7 tygodni. Głównymi zapyłaczami kwiatów są trzmiele, rzadziej pszczoły miodne.

Przez dwa kolejne sezony wegetacyjne pobierano i oceniano, w odstępach 24 godzinnych, masę wytwarzanego przez kwiaty nektaru i koncentrację cukrów. Oszacowano także oferowany owadom pożytek cukrowy. Doświadczenie przeprowadzono dla kwiatów izolowanych przed dostępem owadów i kwiatów swobodnie oblatywanych. Każdorazowo kwiaty pobierano z tych samych krzewów. Za stadium początkowe przyjęto luźny pąk o zamkniętych łatkach korony (0 godzina życia kwiatu), stadium końcowe zaś stanowiły 144 godzinne kwiaty, które przy dotknięciu opadały z krzewów. Lokalizację oraz strukturę nektarników kwiatowych analizowano w mikroskopie stereoskopowym i świetlnym.

Sekrecja nektaru w kwiatach krzewuszk cudownej rozpoczynała się w stadium luźnego pąka i rosła przez kolejne 2 doby w kwiatkach nieizolowanych oraz 3-4 doby w kwiatkach izolowanych. Następnie następowała jego resorpcja. Jeden kwiat, w maksymalnym stadium sekrecji, dostarczał 1,90 mg nektaru przy swobodnym oblocie (48 godzina życia) i 5,22 mg nektaru w przypadku kwiatów izolowanych (72 godzina życia). Kontentacja cukrów dla wspomnianych stadiów wynosiła odpowiednio 51,6% oraz 42,6%. Masa cukrów zaś 0,86 mg i 2,12 mg/1 kwiat.

Nektarnik w kwiatkach krzewuszk umiejscowiony jest u nasady załączni słupka w postaci wydłużonego wyrostka. Tkanekę sekrecyjną tworzyły niewielkie brodawki będące uwypukleniami komórek epidermy gruczołu oraz trzykrotnie większe maczugowate włoski. Komórki z brodawkami odznaczały się gęstą cytoplazmą, okazałymi jądrami komórkowymi i licznymi plastydami, włoski zaś posiadały okazałe wakuole z depozytami związków fenolowych. Pod epidermą sekrecyjną występowała parenchyma gruczołowa z wiązkami przewodzącymi zasilającymi nektarnik, a także idioblasty zawierające polifenole. Wydzielany nektar gromadził się w przestrzeniach subkutykularnych na szczycie włosków i brodawek, po czym przesiąkał przez kutykulę i akumulował się w rurce korony, skąd był pobierany przez owady odwiedzające kwiaty.

# PRODUKTY PSZCZELE

---

## SKŁAD KWASÓW ORGANICZNYCH W MIODACH ODMIANOWYCH

Teresa Szczęsna, Katarzyna Jaśkiewicz, Sara Olszak,  
Katarzyna Kusyk, Aneta Porębska

Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa, Laboratorium Badania  
Jakości Produktów Pszczelich, 24 - 100 Puławy, ul. Kazimierska 2A  
e-mail: teresa.szczesna@inhort.pl

Kwasy organiczne naturalnie występujące w miodzie wpływają na jego właściwości organoleptyczne oraz odpowiadają za właściwości antybakteryjne i antyoksydacyjne. Ze względu na to, że istnieje ryzyko związane z występowaniem kwasów organicznych w formie pozostałości po zabiegach higienicznych i terapeutycznych (kwas szczawiowy, mrówkowy, mlekowy), bardzo ważne jest określenie ich naturalnego składu w miodzie. Literatura dotycząca kwasów organicznych w miodach odmianowych jest bardzo uboga, a w naszym kraju badania takie na szerszą skalę nie były prowadzone. Z wymienionych powyżej względów podjęto badania, których celem była charakterystyka naturalnego składu kwasów organicznych w miodach odmianowych pozyskiwanych w warunkach pożytkowych naszego kraju.

Łącznie w latach 2017-2021 przebadano 194 próbek miodów należących do następujących odmian: nawłociowego (6), wierzbowego (10), akacjowego (12), gryczanego (17), lipowego (28), faceliowego (40), rzepakowego (37), wrzosowego (5), wielokwiatowego (5), spadziowego ze spadzi liściastej (13) i spadziowego ze spadzi iglastej (21). W badaniach kwasów organicznych wykorzystano metodę wysokosprawną chromatografię cieczową z detektorem z matrycą fotodiodową (HPLC-DAD). Rozdział badanych kwasów przeprowadzono na kolumnie Synergi Hydro-RP 80Å (250 x 4,6 mm, 4 µm), a widma poszczególnych kwasów rejestrowano przy długości fali w zakresie od 190 do 400 nm. Analizę jakościową wykonano na podstawie analizy widm badanych kwasów przy długości fali 220 nm, a oznaczenia ilościowe - metodą standardu zewnętrznego. Weryfikację pochodzenia botanicznego próbek miodów nektarowych przeprowadzono metodą mikroskopowej analizy pyłkowej. W klasyfikacji miodów spadziowych wykorzystano badania przewodności elektrycznej właściwej.

W miodach odmianowych zidentyfikowano i oznaczono ilościowo następujące kwasy organiczne: szczawiowy, winowy, chinowy, mrówkowy, jabłkowy, malonowy, mlekowy, cytrynowy, fumarowy, bursztynowy, maleinowy i propionowy, przy czym kwas winowy, bursztynowy i malonowy został oznaczony w niektórych tylko odmianach. Ogólna zawartość kwasów organicznych jak i poszczególnych kwasów zależała od odmiany miodu. Miody spadziowe (ze spadzi iglastej i liściastej) charakteryzowały się wysoką ogólną zawartością kwasów organicznych, która średnio wynosiła odpowiednio 2474,3 i 1875,8 mg/kg, a w grupie miodów nektarowych, miód gryczany (średnio 445,7 mg/kg). Ogólna zawartość kwasów organicznych w miodzie akacjowym i rzepakowym była niska, w wartościach średnich wynosiła odpowiednio 199,5 i 169,9 mg/kg. W większości

badanych odmian, zawartość kwasu mlekowego była najwyższa (średnio 354,4 mg/kg). W wysokich ilościach oznaczono także kwas chinowy (średnio 79,0 mg/kg), jabłkowy (średnio 64,3 mg/kg) i mrówkowy (średnio 62,6 mg/kg). Zawartość kwasu malonowego (średnio 2,9 mg/kg) i fumarowego (średnio 0,5 mg/kg) była bardzo niska, a kwasu maleinowego - na granicy oznaczalności metody (0,1 mg/kg). Zawartość pozostałych badanych kwasów (szczawiowy, winowy, cytrynowy, bursztynowy, propionowy) wahała się średnio od 10,1 mg/kg (kwas bursztynowy) do 22,1 mg/kg (kwas cytrynowy). W miodzie nawłociowym, wierzbowym, lipowym, faceliowym, wielokwiatowym, spadziowym ze spadzi liściastej i iglastej dominującym kwasem był kwas mlekowy; w miodzie wrzosowym – kwas mrówkowy, w miodzie akacjowym – kwas propionowy i chinowy; w miodzie gryczanym – kwas mrówkowy i mlekowy, a w miodzie rzepakowym – kwas chinowy.

Wyniki badań uzupełniają charakterystykę właściwości fizykochemicznych miodów odmianowych pozyskiwanych w warunkach pożytkowych naszego kraju. Stanowią także podstawę do kontynuowania badań nad określeniem wpływu stosowanych w pszczelarstwie kwasów organicznych na właściwości fizykochemiczne i organoleptyczne oraz na stabilność mikrobiologiczną miodu na etapie jego przechowywania.

---

## MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA PROPOLISU JAKO NATURALNEGO KONSERWANTU ŻYWNOŚCI

Małgorzata Dżugan, Ewelina Sidor,  
Katarzyna Czernisz, Michał Miłek

Zakład Chemii i Toksykologii Żywności, Instytut Technologii Żywności i Żywnienia, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski  
e-mail: mdzugan@ur.edu.pl

Propolis, nazywany inaczej kitem pszczelim, jest produktem o bardzo złożonym składzie, wykazującym silne właściwości przeciwutleniające i przeciwdrobnoustrojowe, dlatego może znaleźć potencjalne zastosowanie jako naturalny konserwant, hamujący procesy psucia się żywności. Czynnikiem ograniczającym jego zastosowanie w żywności jest intensywny zapach, wpływający na obniżenie akceptowalności konsumenckiej utrwalonego produktu. Celem badań było uzyskanie aktywnej antyoksydacyjnie frakcji propolisu (na drodze ekstrakcji wybranymi rozpuszczalnikami) pod kątem jej przydatności do utrwalenia soku pomarańczowego.

Próbkę propolisu, pozyskanego z pasieki zlokalizowanej na terenie województwa podkarpackiego w sezonie pasiecznym 2021, poddano ekstrakcji wspomaganą ultradźwiękami z zastosowaniem rozpuszczalników o odmiennych właściwościach: etanol (35 i 70%), glikol propylenowy, glicerol (100% i 50%), woda o temp. 70°C. Zastosowano też ekstrakcję sekwencyjną stosując układ rozpuszczalników woda - etanol 95% i etanol 95% - woda. Stwierdzono, że badane ekstrakty propolisu wykazują aktywność antyoksydacyjną oraz profil fenolowy silnie uzależniony od zastosowanego ekstrahenta. Największą aktywność przeciwnadrodnikową DPPH wykazywał ekstrakt w 95% etanolu i glikolu propylenowym (odpowiednio 337,69 i 270,65  $\mu\text{mol TE/g}$  propolisu). Podobne wartości otrzymano anali-

zując zdolność redukcji jonów żelaza(III) i zawartość związków polifenolowych, a różnice między badanymi ekstraktami były statystycznie istotne ( $p < 0,05$ ). Wykazano skuteczność aktywnej frakcji propolisu do konserwowania soku pomarańczowego w stężeniu powyżej 3% v/v. Uzyskane wyniki wskazują, że odpowiednie wyselekcjonowanie rozpuszczalników do ekstrakcji propolisu pozwala uzyskać produkt o wysokiej aktywności biologicznej, który może znaleźć zastosowanie jako naturalny konserwant żywności.

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

---

## FERMENTACJA PYŁKU W WARUNKACH LABORATORYJNYCH - CZY MOŻEMY NAŚLADOWAĆ PSZCZOŁY?

Michał Miłek, Barbara Kocon,  
Jessica Strycharz, Małgorzata Dżugan

Zakład Chemii i Toksykologii Żywności, Instytut Technologii Żywności i Żywnienia, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Ćwiklińskiej 1a, 35-601, Rzeszów  
e-mail: mmilek@ur.edu.pl

Pierzga jest jednym z najcenniejszych produktów pszczelich, odznacza się bogatym składem substancji bioaktywnych i wielokierunkowym, dobroczynnym działaniem na organizm. Jest to przetworzony przez pszczoły pyłek, który służy rodzinie pszczelej głównie jako pokarm białkowy. Proces fermentacji, w którym w komórkach plastra powstaje pierzga, zwiększa jej przyswajalność w porównaniu z surowym pyłkiem. Pierzga jest bogata w cukry proste, enzymy, kwasy organiczne, zwłaszcza mlekowy (powstający w wyniku fermentacji), witaminy, biopierwiastki oraz polifenole (fenolokwasy i flawonoidy). Produkt ten wykazuje działanie antybiotyczne względem bakterii i grzybów, immunostymulujące, hepatoprotekcyjne, regenerujące, ma też duże znaczenie jako produkt odżywczy i wzmacniająca, dostarcza ważnych minerałów, witamin i antyoksydantów. Podejmowane są laboratoryjne próby fermentacji pyłku i uzyskania „sztucznej pierzgi” z wykorzystaniem starterowych kultur bakterii mlekowych.

W warunkach laboratoryjnych poddano fermentacji obnóża pyłkowe, z dodatkiem 10% miodu wielokwiatowego, stosując w I etapie badań różne źródła mikroorganizmów. Najlepszy efekt uzyskano przy zastosowaniu bakterii probiotycznych *Lactobacillus rhamnosus* GG. Wytworzona „sztuczna pierzga” charakteryzowała się zwiększoną kwasowością w stosunku do wyjściowego pyłku (próba kontrolna), niższą jednak niż naturalna pierzga (kontrola pozytywna). W drugim etapie badań wykorzystano wybrany szczep bakterii do fermentacji próbek pyłku pochodzącego z 6 różnych pasiek. Analizy uzyskanych produktów wykazały, że w wyniku fermentacji wzrosła całkowita zawartość związków fenolowych oraz aktywność antyoksydacyjna, nawet o 30% w stosunku do pyłku wyjściowego. Uzyskane wyniki były porównywalne do naturalnej pierzgi, a nawet o kilka-kilkanaście procent wyższe. Przeprowadzony eksperyment potwierdza, że uzyskanie „sztucznej pierz-

gi” w warunkach laboratoryjnych jest możliwe, konieczne jednak są dalsze badania nad optymalizacją procesu fermentacji i bioaktywnością tego typu produktów.

---

## **AKTYWNOŚĆ ANTYOKSYDACYJNA MROŻONEGO I LIOFILIZOWANEGO CZERWIU TRUTOWEGO UTRWALONEGO MIODEM**

Ewelina Sidor, Monika Tomezyk,  
Michał Miłek, Małgorzata Dżugan

Zakład Chemii i Toksykologii Żywności, Instytut Żywności i Żywienia, Kolegium Nauk  
Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski

Czerw trutowy - męski odpowiednik czerwiu pszczelego, zebrany w odpowiednim stadium rozwoju (między 7. a 14. dniem), wykazuje cenne właściwości biologiczne i terapeutyczne. Czerw jest produktem nietrwałym, dlatego po wyjęciu z plastra należy go utrwalić w jak najkrótszym czasie, najlepiej do 24 godzin, w celu ograniczenia strat związków biologicznie aktywnych.

Materiał do badań stanowił czerw trutowy oraz miód rzepakowy pozyskany z pasieki zlokalizowanej na terenie województwa podkarpackiego. Niezwłocznie po wyjęciu z plastra czerw trutowy utrwalono na drodze zamrożenia w  $-20^{\circ}\text{C}$  i liofilizacji zhomogenizowanego materiału. Aktywność antyoksydacyjną mierzono wykorzystując metodę DPPH oraz FRAP, a całkowitą zawartość związków fenolowych wyznaczono metodą Folina - Ciocalteu. Ocenie poddano profil polifenolowy wykorzystując wysokosprawną chromatografię cienkowarstwową (HPTLC).

Stwierdzono, że utrwalenie czerwiu trutowego przez zmieszanie go z miodem w ilości 1, 2 i 4% czerwiu mrożonego lub równoważnej ilości czerwiu liofilizowanego, istotnie zwiększa aktywność antyoksydacyjną i wzbogaca profil polifenolowy miodu rzepakowego, w sposób zależny od procentowej zawartości czerwiu w miodzie. Po trzech miesiącach przechowywania, największy wzrost badanych parametrów stwierdzono dla 4% dodatku czerwiu mrożonego (odpowiednio 110% FRAP i 61,4% TPC). Taką samą zależność zaobserwowano badając miody po 6 i 9 miesiącach przechowywania, a różnice aktywności antyoksydacyjnej w porównaniu do miodu kontrolnego były istotne statystycznie. Niższe wzbogacenie miodu w związki bioaktywne pochodzące z liofilizowanego czerwiu trutowego może być spowodowane ich słabszą rozpuszczalnością w miodzie.

Utrwalanie mrożonego czerwiu trutowego poprzez zmieszanie go z miodem w odpowiednim stosunku wydaje się być skuteczną metodą utrwalań tego produktu pasiecznego.

---

# OCENA WPLYWU WYBRANYCH MIODÓW NA FUNKCJE PROLIFERACYJNE, MIGRACYJNE I STRESU OKSYDACYJNEGO KOMÓREK LINII HODOWLANEJ LUDZKIEGO NABŁONKA ROGOWACIEJĄCEGO HACAT W WARUNKACH IN VITRO - WYNIKI WSTĘPNE

Mirosław J. Szczepański<sup>1</sup>, Alicja Głuszo<sup>1</sup>, Jerzy Wilde<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra i Zakład Biochemii, Wydział Lekarski, Warszawski Uniwersytet Medyczny

<sup>2</sup>Katedra Drobnoustrojów i Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

e-mail: mszczepanski@wum.edu.pl

## **Wstęp:**

Badania nad prozdrowotnym wpływem miodów prowadzone są od wielu lat na całym świecie. Udowodniono na modelach zwierzęcych i ludzkich (in vitro, in vivo i ex vivo), że miody mają istotny wpływ na wiele procesów biologicznych jak np. gojenie ran, angiogenezę, czy też wykazują właściwości antybiotyczne.

## **Cel:**

Celem pracy była ocena wpływu wybranych miodów na określone funkcje komórek ludzkiego nabłonka rogowaciejącego.

## **Materiał i Metodyka:**

Komórki ustalonej linii hodowlanej ludzkiego nabłonka HaCaT inkubowano w warunkach in vitro (czas 0-72h, stężenia 0,01-10,00%) z następującymi odmianami miodu: nawłociowym, gryczanym, wrzosowym, lipowym, wielokwiatowym i manuka 400MGO. Oceniono wpływ miodów na proliferację, migrację (test gojenia rany), stres oksydacyjny i ochronę przed antyproliferacyjnym (proapoptotycznym) wpływem doxorubicyny (DXR) (chemioterapeutyk) na komórki HaCaT.

## **Wyniki:**

Wstępne wyniki wykazały, że same miody nie miały istotnego wpływu na proliferację komórek HaCaT w stosunku do kontroli, natomiast wszystkie miody istotnie statystycznie ( $p < 0.05$ ) chroniły komórki HaCaT przed proapoptotycznym działaniem DXR. Najsilniejsze właściwości wykazywały miody: nawłociowy, wrzosowy, lipowy i manuka. Wszystkie miody istotnie statystycznie wpływały na migrację komórek HaCaT w stosunku do kontroli, a największy wpływ wykazywały miód nawłociowy i wrzosowy, podczas gdy aktywność pozostałych miodów była nawet kilkukrotnie niższa. Zaobserwowano tendencję, że każdy z miodów chronił komórki HaCaT przed stresem oksydacyjnym wywołanym chemicznie. Nie wykazano natomiast korelacji z odmianą miodu.

## **Wnioski:**

W warunkach in vitro miody istotnie chronią komórki nabłonkowe przed antyproliferacyjnym działaniem DXR, zwiększają migrację komórek i chronią je przed stresem oksydacyjnym. Wykazano, że najsilniejsze i zbliżone właściwości wykazywały przede wszystkim krajowe miody nawłociowe i wrzosowe. Wstępne wyniki dają podstawę do

prowadzenia dalszych pogłębionych badań, a w przyszłości mogą być potencjalnie wykorzystane w medycynie translacyjnej i opracowaniu nowych metod terapeutycznych.

---

## **WALIDACJA METODY GC-MS WYKRYWANIA ZAFALSZOWAŃ WOSKU PSZCZELEGO PARAFINĄ**

Katarzyna Kusyk, Teresa Szczęsna, Sara Olszak

Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa, Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich, 24 - 100 Puławy, ul. Kazimierska 2A  
e-mail: katarzyna.kusyk@inhort.pl

Wosk pszczeli jest podstawowym budulcem, na którym opiera się funkcjonowanie rodziny pszczelej. Woskowe plastry służą zarówno do składania jaj przez matkę pszczelą i wychowywania czerwiu przez pszczoły, jak również do magazynowania pokarmu węglowodanowego i białkowego dla całej rodziny pszczelej. Jako budulec, wosk bierze udział w gospodarce temperaturowej ula, od której zależy wychów czerwiu, wydajność produkcyjna a także zamortyzowanie niedogodnych warunków panujących na zewnątrz ula. Ze względu na rosnącą w ostatnich latach liczbę pni pszczelich i w związku z tym większe zapotrzebowanie na węgę przy niewystarczającej podaży wosku na rynku krajowym, pojawiły się duże ilości surowca o zafalszowanym składzie. Problem z jakością wosku pszczelego na krajowym rynku jest związany przede wszystkim z brakiem unormowań prawnych zarówno w naszym kraju, jak i na poziomie europejskim. Skutki negatywnego wpływu na pszczoły zafalszowanego wosku poddawanego do rodziny pszczelej w postaci węży zostały potwierdzone w najnowszych badaniach. Wosk zafalszowany powoduje m.in. złą odbudowę plastrów, „spływanie” z czerwiem lub miodem, nieprawidłowy rozwój czerwiu, obniżenie jego kondycji, a w skrajnych przypadkach zamieranie.

Dzięki łatwej dostępności i niskiej cenie parafina jest najczęściej wykorzystywana do fałszowania naturalnego wosku pszczelego. Dodatek parafiny do wosku jest trudny do wykrycia ze względu na podobieństwo jej składu i właściwości fizykochemiczne do naturalnego produktu. Powszechne metody wykorzystywane do wykrywania zafalszowań wosku pszczelego opierają się głównie na badaniach sensorycznych oraz na wyznaczeniu parametrów fizykochemicznych, które są jednak mało precyzyjne.

W Laboratorium Zakładu Pszczelnictwa IO-PIB w Puławach przeprowadzono badania, których celem była walidacja metody identyfikacji alkanów prostolańcuchowych z wykorzystaniem techniki GC-MS (ocena jakościowa i ilościowa), którą jest zalecana do identyfikacji zafalszowania wosku pszczelego parafiną. Dopracowano m.in. warunki rozdziału chromatograficznego i identyfikacji węglowodorów w wosku metodą GC-MS oraz warunki ekstrakcji tych związków z badanej matrycy techniką SPE. Wyznaczono podstawowe parametry walidacyjne metody, w tym: granicę oznaczalności, wykrywalności, liniowość, zakres roboczy i odzysk. Wykonano także serię pomiarów w warunkach powtarzalności i odtwarzalności wewnątrzlaboratoryjnej i wyznaczono niepewność metody. W badaniach wykorzystano próbki wosku dziewiczego oraz wosku z jasnych i ciemnych plastrów (z pasieki ekologicznej Zakładu Pszczelnictwa IO-PIB).



Granice wykrywalności parafiny w wosku (zafałszowania parafiną) oszacowano na podstawie badań próbek wosku dziewiczego z dodatkiem 1, 3, 5, 10, 20, 30 i 50% parafiny. Zwalidowaną metodą przebadano próbki kilku dostępnych na rynku parafin i próbki wosku zafałszowanego tymi parafinami. Dzięki temu możliwa była weryfikacja składu chemicznego komercyjnych parafin, dla których informacje podawane przez producentów dotyczyły najczęściej właściwości fizykochemicznych. Badania te umożliwiły ustalenie jednoznacznych kryteriów wskazujących na zafałszowanie wosku pszczelego parafiną.



## SESJE POSTEROWE

### BIOLOGIA PSZCZÓŁ, HODOWLA I GENETYKA, GOSPODARKA PASIECZNA

#### AKTYWNOŚĆ DYSMUTAZY PONADTLENKOWEJ W HEMOLIMFIE ROBOTNIC WYCHOWANYCH W DWÓCH RODZAJACH PLASTRÓW, O STANDARDOWYM I O MAŁYM ROZMIARZE KOMÓREK

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

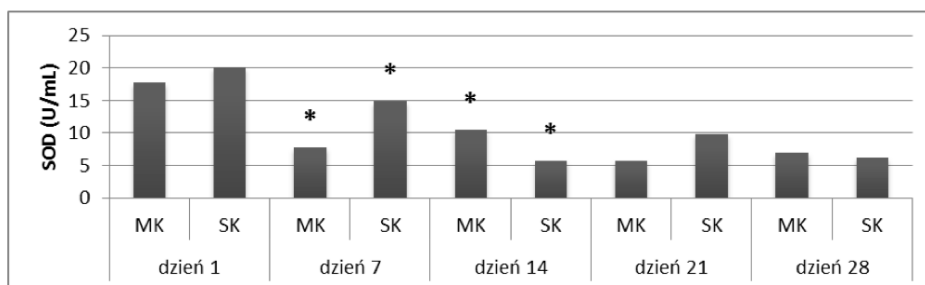
<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej

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

e-mail: piotr.dziechciarz@up.lublin.pl

Oceniano aktywność dysmutazy ponadtlenkowej w hemolimfie robotnic wychowanych w dwóch rodzajach plastrów, o rozmiarze komórek 4,9 mm (MK) i 5,5 mm (SK). W 5 rodzinach utrzymywanych jednocześnie na plastrach MK i SK wychowano robotnice, oddzielnie w każdym z rodzajów plastra. W wieku jednego dnia oznakowano po 2500 robotnic wygryzionych z każdego rodzaju plastra (MK i SK), z każdej z rodzin. Robotnice umieszczono w pięciu rodzinach utrzymywanych na 6 plastrach. Z każdej rodziny pobierano po 5 robotnic w wieku: 1, 7, 14, 21 i 28, wychowanych w obydwu rodzajów plastra (MK i SK). Od każdej z robotnic pobrano hemolimfę. Aktywność dysmutazy ponadtlenkowej (SOD) w hemolimfie oceniano przy pomocy zestawu Sigma-Aldrich, 19160 SOD determination kit.

Rozkład danych analizowano testem Shapiro-Wilka. Istotność różnic wewnątrz poszczególnych grup wiekowych między MK a SK oceniano testem Wilcoxon.



Ryc. 1 Aktywności dysmutazy ponadtlenkowej [SOD] w hemolimfie robotnic

MK – robotnice wychowane w plastrach o małym rozmiarze komórek; SK - robotnice wychowane w plastrach o standardowym rozmiarze komórek; \* - różnica między MK a SK w poszczególnych grupach wiekowych jest istotna przy  $p \leq 0,05$ .

Rozmiar komórek plastra wpływał statystycznie istotnie na aktywność dysmutazy ponadtlenkowej w hemolimfie w 7. i w 14. dniu życia robotnic. W 7. dniu wyższa aktywność dysmutazy ponadtlenkowej była w hemolimfie robotnic SK, natomiast w 14. dniu w hemolimfie robotnic MK. Istotne różnice między robotnicami MK a SK mogą wynikać z podejmowania przez nie różnych prac w rodzinie.

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

## **AKTYWNOŚĆ KATALAZY W HEMOLIMFIE ROBOTNIC WYCHOWANYCH W DWÓCH RODZAJACH PLASTRÓW, O STANDARDOWYM I O MAŁYM ROZMIARZE KOMÓREK**

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

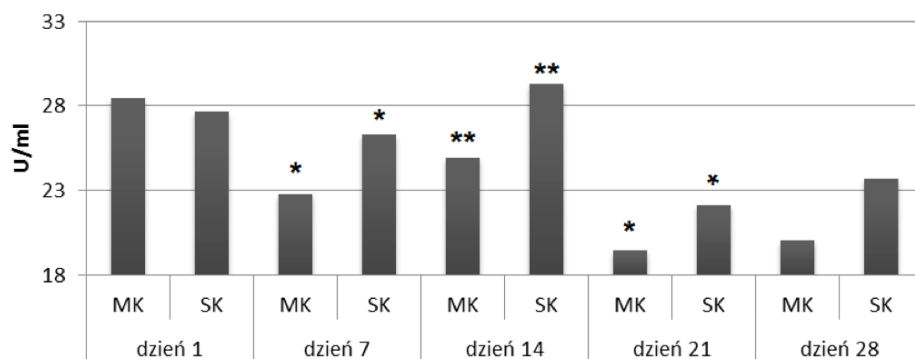
<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej

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

e-mail: piotr.dziechciarz@up.lublin.pl

Oceniano aktywność katalazy w hemolimfie robotnic wychowanych w dwóch rodzajach plastrów, o rozmiarze komórek 4,9 mm (MK) i 5,5 mm (SK). W 5 rodzinach utrzymywanych jednocześnie na plastrach MK i SK wychowano robotnice, oddzielnie w każdym z rodzajów plastra. W wieku jednego dnia oznakowano po 2500 robotnic wygryzionych z każdego rodzaju plastra (MK i SK), z każdej z rodzin. Robotnice umieszczono w pięciu rodzinach utrzymywanych na 6 plastrach. Z każdej rodziny pobierano po 5 robotnic w wieku: 1, 7, 14, 21 i 28, wychowanych w obydwu rodzajów plastra (MK i SK). Od każdej z robotnic pobrano hemolimfę. Aktywność katalazy (CAT) w hemolimfie robotnic określono przy pomocy zestawu Cell Biolabs, STA-341.

Rozkład danych analizowano testem Shapiro-Wilka. Istotność różnic wewnątrz poszczególnych grup wiekowych między MK a SK oceniano testem Wilcoxon.



Ryc. 1 Aktywność katalazy (U/ml) w hemolimfie robotnic.

MK – robotnice wychowane w plastrach o małym rozmiarze komórek; SK - robotnice wychowane w plastrach o standardowym rozmiarze komórek; \* - różnica między MK a SK w poszczególnych grupach wiekowych jest istotna przy  $p \leq 0,05$ ; \*\* – różnica między MK a SK w poszczególnych grupach wiekowych jest istotna przy  $p \leq 0,01$ .

Rozmiar komórek plastra statystycznie istotnie wpływał na aktywność katalazy w hemolimfie robotnic. Aktywność katalazy w hemolimfie pszczoły była istotnie wyższa u robotnic 7, 14 i 21. dniowych wychowywanych w plastrach SK.

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

---

## LICZEBNOŚĆ ROBOTNIC A TEMPERATURA W ULIKACH WESELNYCH

Karol Giejdasz, Monika Fliszkiewicz

Pracownia Pszczelnictwa, Katedra Zoologii, Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
e-mail: karol.giejdasz@up.poznan.pl

W hodowli pszczoły naturalne unasienianie dużej liczby matek wymaga stosowania ulików weselnych. Rodzinki tworzone do ich zasiedlenia składają się z kilkuset pszczoł, a ich możliwości regulacji mikroklimatu ulika są ograniczone.

Celem pracy było określenie zależności między liczbą robotnic pszczoły miodnej, które tworzą rodzinę, a temperaturą wewnątrz ulika weselnego.

Utworzono dwie grupy doświadczalne, po pięć ulików styropianowych czteroramkowych, które zasiedlano robotnicami w liczbie około 450 lub 700. Liczbę pszczoł określano metodą wagową. Do kontroli temperatury w ulikach użyto bezprzewodowych rejestratorów temperatury (iButton DS1921H-F5), które zostały umieszczone między plastrami, w miejscu gromadzenia się dużej liczby robotnic. Zapis pomiaru temperatury odbywał się co 5 minut i obejmował okres od 22.06. do 05.08. W pierwszych siedmiu dniach (rodzinki bez czerwiu), średnie dobowe temperatury w ulikach najczęściej wynosiły 30-31°C w słabszych rodzinach i 32-33°C w silniejszych. Wzrosły w obu grupach o około 1°C w trzecim tygodniu badań, gdy w ulikach wychowywany był czerw. Temperatura maksymalna w ciągu dnia w całym okresie pomiarów wynosiła najczęściej 33-34°C w słabszych rodzinach i 34-35°C w silniejszych.

W okresie wychowu czerwiu dobowe wahania temperatury w rodzinach słabszych były większe niż w rodzinach silniejszych (4-7°C oraz 1,5-2,5°C; odpowiednio) i miało to związek z tym, że temperatury w słabszych rodzinach obniżały się często do wartości 26-27°C, podczas gdy w silniejszych do 32-33°C.

Zmiany temperatury wewnątrz ulika zależały od temperatury zewnętrznej powietrza, a związek ten silniej zaznaczył się w przypadku rodzin słabszych.

Rodzinki o liczbie 700 robotnic efektywniej ogrzewały ulik weselny i regulowały temperaturę w jego wnętrzu niż rodziny utworzone z 450 robotnic. Temperatura w ulikach

bez względu na liczbę robotnic utrzymywała się w bezpiecznym dla matki zakresie, nie była jednak zawsze optymalna dla rozwoju czerwiu.

## CZY JEDNA WAGA W PASIECE WYSTARCZY?

Dariusz Gerula, Paweł Węgrzynowicz, Mikołaj Borański

Instytut Ogrodnictwa-PIB, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

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

Wagi ulowe ze zdalnym dostępem do danych stają się coraz bardziej popularne. Można je nabyć nawet w ramach programu KPWP. Zarówno ich cena jak i utrzymanie z roku na rok spadają. Są one szczególnie przydatne w pasiekach wędrownych. Najczęściej używa się w pasiece jednej wagi, co wystarczy, aby stwierdzić, czy jest pożytek lub go niema. Wiedząc jednak, że każda rodzina pszczoła przynosi różne ilości wziątku, jak również zużywa różne ilości zapasów zachodzi pytanie w jakim stopniu dane z jednej wagi odzwierciedlają faktyczne zbiory w całej pasiece. Aby odpowiedzieć na to pytanie w pasiece doświadczalnej zainstalowano 4 wagi ulowe na okres maj-lipiec. Na początku doświadczenia badane rodziny pszczoły miały zbliżoną siłę, jednak w jednej rodzinie wystąpił nastrój rojowy i wykonano z niej odkład z matką (O). Bilans, czyli suma przybytków ubytków dobowych (przybytek netto) z trzymiesięcznego okresu wahał się w poszczególnych rodzinach pomiędzy 23,7 do 39,9 kg (po wyeliminowaniu rodziny O z obliczeń od 35,7 do 39,9). Współczynnik korelacji Spearmana pomiędzy pomiarami z poszczególnych rodzin wynosił (R) od 0,4 do 0,8, po wyeliminowaniu rodziny O od 0,7 do 0,8. Przybytki nektaru brutto, które najlepiej odzwierciedlają zasobność pastwiska pszczelego zawierały się w zakresie 32,4-52,5 kg, po wyeliminowaniu rodziny O od 45,4 do 52,5. Analiza pomiarów z każdego dnia nie wykazała różnic statystycznych pomiędzy odczytami z poszczególnych wag (Tab.). Na podstawie powyższych danych należy stwierdzić, że ważenie przybytków-ubytków nektaru jednej rodziny pszczoły o przeciętnej sile dobrze odzwierciedla stan całej pasieki. Zatem ryzyko błędnego oszacowania bazy pożytkowej znajdującej się w zasięgu lotów pszczół jest niewielkie. W przypadku słabszych rodzin i takich które nagle osłabły (odkład, rój) pomiary nie są w pełni miarodajne.

Parametr	Numer rodziny			
	600 (O)	601	603	608
Odwirowany miód kg	23,6	28,1	26,5	27,6
Liczba dni z pożytkiem	41	44	39	41
Przybytek brutto kg	32,4	45,4	52,6	50,8
Przybytek netto kg	23,7	35,7	40,0	37,0
Test KW: $H(3, N=308)=0,32, p=0,95$	a	a	a	a

---

# KRAJOWY RYNEK MIODU – DANE ZA 2021 ROK

Piotr Semkiw

Institut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa w Puławach  
e-mail: piotr.semkiw@inhort.pl

Celem badania była ocena kluczowych wskaźników charakteryzujących krajowy rynek miodu takich jak produkcja, koszty, ceny i handel zagraniczny. Materiał źródłowy stanowiły własne analizy, dane z Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz z Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa (95 ankiet z organizacji pszczelarskich zebranych w ramach realizacji mechanizmu „Wsparcie rynku produktów pszczelich” w sezonie 2021/2022).

W 2021 roku w krajowych pasiekach wyprodukowano 18,4 tys. ton miodu. W porównaniu do roku 2020 produkcja była wyższa o ok. 5,8 tys. ton. Przeciętnie w pasiekach amatorskich w przeliczeniu na 1 pień pszczele odwirowano 12,5 kg miodu, natomiast w pasiekach towarowych - 21,4 kg. Najniższe jednostkowe zbiory miodu w przypadku małych pasiek odnotowano w województwie podkarpackim (5,8 kg), zaś w przypadku pasiek towarowych w województwie świętokrzyskim (17,3 kg). Z kolei najwyższą produkcję miodu z jednej rodziny pszczelej, zarówno w pasiekach amatorskich, jak i towarowych uzyskano w województwie lubuskim, odpowiednio: 19,8 kg i 33,6 kg. Jeśli chodzi o produkcję miodu w regionach to najwięcej pozyskano w województwie lubelskim (ok. 2,1 tys. ton), a najmniej w województwie opolskim (325 ton). W porównaniu do roku poprzedniego, w sezonie 2021 odnotowano wzrost kosztów produkcji na poziomie 7,4% w pasiekach amatorskich i 8,3% w pasiekach zawodowych. W przeliczeniu na jedną rodzinę pszczełą koszty produkcji wyniosły 414 zł w pasiece towarowej i 346 zł w przypadku działalności amatorskiej. Jednostkowe koszty produkcji 1 kg miodu w pasiekach małych wyniosły 28 zł, a w pasiekach dużych 19 zł. Niezależnie od kanału dystrybucji miodu odnotowano wzrost cen tego produktu. Najmniejsze, kilkuprocentowe zmiany dotyczyły sprzedaży bezpośredniej. Nieco większą korektę przeprowadzono dla cen w skupie hurtowym. Należy jednak podkreślić, że kwoty maksymalne płacono za miody spełniające wysokie wymagania jakościowe w zakresie wyników z analizy pyłkowej (w miodach nektarowych) i przewodności elektrycznej właściwej (w miodach spadziowych). Najwyższy wzrost odnotowano w cenach sprzedaży detalicznej. W tym kanale sprzedaży najbardziej wzrosły ceny miodu gryczanego (o 15,5%), rzepakowego (o 13,8%) i wielokwiatowego (o 12,5%). Miody spadziowe ze spadzi liściastej podrożały o niecałe 10%, zaś lipowe o 9%. W przypadku pozostałych odmian miodu (spadziowy ze spadzi iglastej, akacyjny i wrzosowy) cena wzrosła o 5-6%. Od stycznia do września 2021 roku eksport miodu wyniósł 14,4 tys. ton, zaś import 27,7 tys. ton. W tym okresie saldo obrotów wyniosło -16,5 mln EUR. Miody z Polski sprzedawano głównie w krajach Unii Europejskiej, natomiast najczęściej kupowano na Ukrainie i w Chinach (ok. 85%). Średnia cena zakupu wyniosła ok. 2 EUR/kg, zaś sprzedaży - 2,7 EUR/kg.

# CHOROBY, SZKODNIKI I ZATRUCIA PSZCZÓŁ

---

## ZIMOWE STRATY RODZIN PSZCZELICH W POLSCE ZIMĄ 2020-2021 – ANALIZA DANYCH Z ANKIETY „COLOSS”

Ewa Mazur\*, Anna Gajda

Pracownia Chorób Owadów Użytkowych, Instytut Medycyny Weterynaryjnej,

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

\*ewa\_mazur@sggw.edu.pl

Zespół Pracowni Chorób Owadów Użytkowych przeprowadził wśród pszczelarzy badanie ankietowe na temat wysokości zimowych strat rodzin pszczelich (współpraca w ramach sieci COLOSS). Dane gromadzone były w formie elektronicznej (m.in. platforma LimeSurvey) lub papierowej. Informacje o ankiecie zostały umieszczone w „Pszczelarzu Polskim”, „Pszczelarstwie” i „Pasiece”, a także na stronach internetowych związków pszczelarskich czy ośrodków doradztwa rolniczego. Zapraszano do badania także poprzez media społecznościowe. Dane były zbierane przez 13 tygodni. W marcu wysłano drogą e-mailową 1084 zaproszeń. W maju dodatkowo wysłano wiadomość o ankiecie do 265 pszczelarzy.

Do końca czerwca 2021 roku ankietę wypełniło 533 pszczelarzy, z czego 94% na stronie internetowej, 4% w formie papierowej, a 2% nadesłało wyniki e-mailem. W siedmiu województwach liczba respondentów przekroczyła 30 osób. Ponownie najwięcej odpowiedzi uzyskano z województwa mazowieckiego (83), a najmniej z województwa świętokrzyskiego (6).

Ogólne zimowe straty rodzin w Polsce wyniosły 14,3%. Tylko w 6 województwach straty ogólne w pasiekach były niższe niż akceptowalne, tj. poniżej 10%. Podobnie jak w latach poprzednich, występowały duże różnice w wysokości strat ogólnych w poszczególnych województwach (od 21,09% w woj. podkarpackim do 8,56% w woj. opolskim).

Analiza danych wykazała, że tylko w dwóch województwach (woj. łódzkie i woj. wielkopolskie) nie odnotowano podwyższonych strat średnich (odpowiednio 7,39% i 8,41%).

Na wiosnę 2021 pszczelarze zadeklarowali o 20% więcej rodzin w pasiekach niż na wiosnę 2020. Wszystkich zazimowanych rodzin zgłoszonych do badania było 17131.

W 55% rodzin produkcyjnych respondenci wymienili matki pszczele w trakcie sezonu. Wymiana matek pszczelich wpłynęła istotnie statystycznie na obniżenie strat ogólnych w pasiekach, podobnie jak w latach ubiegłych.

Zdecydowana większość badanych zwalczała pasożyta *V. destructor* (99%) jednakże tylko 80% monitorowało poziom roztoczy w rodzinach. Pszczelarze, którzy stosowali lek z amitrazem do zwalczania *V. destructor* odnotowali wyraźnie niższe straty ogólne niż pszczelarze, którzy nie używali tego typu leków.

7,32% pszczelarzy donosiło o wystąpieniu w pasiece objawów mogących wskazywać na zatrucie (podtrucie) pszczół w trakcie sezonu, głównie w maju.

---

# WYNIKI BADANIA ANKIETOWEGO PSZCZELARZY „ŁĄCZENIE NAUKI I PRAKTYKI” JAKO PRZYKŁAD CITIZEN SCIENCE

Ewa Mazur\*, Anna Gajda

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

\*ewa\_mazur@sggw.edu.pl

W 2020 roku zespół Pracowni Chorób Owadów Użytkowych przeprowadził badanie ankietowe wśród pszczelarzy o nazwie „Łączenie Nauki i Praktyki”. Pomysłodawcą projektu była grupa robocza B-RAP (z ang. Bridging Research and Practice) należąca do międzynarodowej organizacji COLOSS. Badanie było przeprowadzane na całym świecie, wzięło w nim udział 11351 pszczelarzy z 98 krajów. Dane zbierano poprzez internetową platformę LimeSurvey. Informacje o ankiecie zostały umieszczone w prasie pszczelarskiej, a także na wielu stronach internetowych m.in. Polskiego Związku Pszczelarskiego czy Instytutu Medycyny Weterynaryjnej SGGW. Zaproszenie do badania umieszczono w mediach społecznościowych i wysłano do 275 pszczelarzy i 50 organizacji pszczelarskich.

Badanie miało na celu zebrać informację o pszczelarzach (m.in. wiek, płeć, wykształcenie), prowadzonej przez nich gospodarce pasiecznej (m.in. typ pasieki, wytwarzane produkty pszczele) i ich wiedzy (tzn. z jakich źródeł wiedzy korzystają, którym źródłom ufają, na jakie tematy najczęściej szukali odpowiedzi). Wyniki ankiety posłużą do poprawy kanałów komunikacji między naukowcami, lekarzami weterynarii i pszczelarzami, a także określą zakres tematyki, która najbardziej interesuje pszczelarzy.

W Polsce uzyskaliśmy 744 odpowiedzi. Średnia wieku respondentów wyniosła 49 lat. Wśród nich było 9,9% kobiet i 89,5% mężczyzn. Większość pszczelarzy zadeklarowała wykształcenie wyższe lub średnie (odpowiednio 55,5% i 40,7%). Prawie 2/3 badanych korzystało z pomocy mentora (doświadczonego pszczelarza) w pierwszych latach zajmowania się pszczołami.

66,94% respondentów określiło się jako pszczelarz hobbystyczny. W grupie pszczelarzy półzawodowych i zawodowych było odpowiednio 24,6% i 7,8% badanych. Tylko 23% respondentów oferuje usługę zapylania dla rolników czy sadowników.

Najczęściej używanym przez pszczelarzy źródłem wiedzy są książki i prasa pszczelarska. Respondenci, którzy używają mediów społecznościowych do zdobywania informacji, najczęściej sięgają do platformy Youtube lub Facebook. Pszczelarze najczęściej szukali informacji na tematy: zwalczanie *V. destructor* i zdrowie pszczoł.



---

# STOPIEŃ PORAŻENIA CZERWIU TRUTOWEGO UMIESZCZONEGO W CENTRUM I NA OBRZEŻACH Gniazda pszczelego pasożytem *VARROA DESTRUCTOR*

Czekońska Krystyna, Łopuch Sylwia

Katedra Zoologii i Dobrostanu Zwierząt, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy  
w Krakowie, Al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków

W gnieździe, w rejonie wychowu czerwiu pszczelego i trutowego utrzymywana jest temperatura 33-36°C. Czerw pszczeli wychowywany jest w centrum gniazda, w wyższej temperaturze, a trutowy na obrzeżach, gdzie temperatura obniża się o 1,5°C. Czerw często jest porażany przez groźnego pasożyta, roztocz, *Varroa destructor*. Wysokiej rozrodczości pasożyta sprzyja temperatura 32,5 do 33,4°C. Sugeruje się, że różnice między temperaturą wychowu czerwiu pszczelego i trutowego mają wpływ na zachowania roztoczy, które chętniej rozmnażają się na czerwiu trutowym. Występujące w gnieździe różnice w rozkładzie temperatur mogą mieć także wpływ na rozmieszczenie roztoczy. Celem badań było porównanie rozmieszczenia samic *V. destructor* na plastrach trutowych umieszczonych na obrzeżach i w centrum gniazda, w ulach o zabudowie ciepłej i zimnej.

Do sześciu rodzin pszczelich zasiedlających ule wielkopolskie wstawiano po dwa plastry z młodymi larwami trutowymi, w tym samym wieku. W każdej rodzinie jeden plaster umieszczano na brzegu, a drugi w centrum gniazda. W ulach z zabudową ciepłą plaster brzegowy umieszczano po stronie przeciwnej do ściany przedniej ula. Plastry pozostawały w gniazdach do czasu zasklepienia komórek i osiągnięcia przez czerw stadium poczwarki. Po wycofaniu plastrów z gniazd liczone samice *V. destructor* obecne w komórkach z czerwiem zlokalizowanym w pasie środkowym (szerokości 7 cm) każdego plastra.

W gniazdach o zimnej zabudowie istotnie więcej samic *V. destructor* było na plastrach z czerwiem trutowym umieszczonym w centrum, w porównaniu do gniazd o ciepłej zabudowie, w których istotnie więcej samic *V. destructor* było na plastrach brzegowych. W gniazdach o zimnej zabudowie istotnie więcej samic roztoczy gromadziło się na plastrach z czerwiem umieszczonym w centrum, w porównaniu do plastrów brzegowych. W gniazdach o ciepłej zabudowie pomiędzy plastrami położonymi w pozycji centralnej i brzegowej nie stwierdzono istotnych różnic w liczbie samic *V. destructor*. Wyniki wskazują, że na rozmieszczenie roztoczy ma wpływ układ gniazda i położenie plastrów z czerwiem trutowym. Roztocz częściej poraża czerw trutowy usytuowany w cieplejszych rejonach gniazda, w których skupia się także więcej młodych robotnic.



---

# SEKWENCYJNE SIECI NEURONOWE W ANALIZIE DANYCH UZYSKANYCH Z POMIARÓW PRZEPROWADZONYCH ZA POMOCĄ ELEKTRONICZNEGO NOSA OPARTEGO NA PÓŁPRZEWODNIKOWYCH CZUJNIKACH GAZU W PASIECE ZE ZGNILCEM AMERYKAŃSKIM

Jarosław Szkoła<sup>1</sup>, Piotr Artiemjew<sup>2</sup>, Beata Bąk<sup>3</sup>,  
Jakub Wilk<sup>3</sup>, Jerzy Wilde<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Katedra Informatyki, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Pigionia 1, 35-310 Rzeszów,

<sup>2</sup>Katedra Metod Matematycznych Informatyki, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,  
ul. Słoneczna 54, 10-710 Olsztyn

<sup>3</sup>Katedra Drobnarstwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,  
ul. Słoneczna 48, 10-710 Olsztyn

Zgnilec amerykański jest niebezpieczną chorobą pszczół, która atakuje zasklepiony czerw i prowadzi do śmierci rodzin pszczelich. Podczas rozkładu chorego czerwi wydzielane są specyficzne zapachy. Wykorzystując tę cechę zbadano, czy elektroniczny nos wspomagany sekwencyjnymi sieciami neuronowymi może odróżnić rodziny pszczele dotknięte zgnilcem amerykańskim od zdrowych.

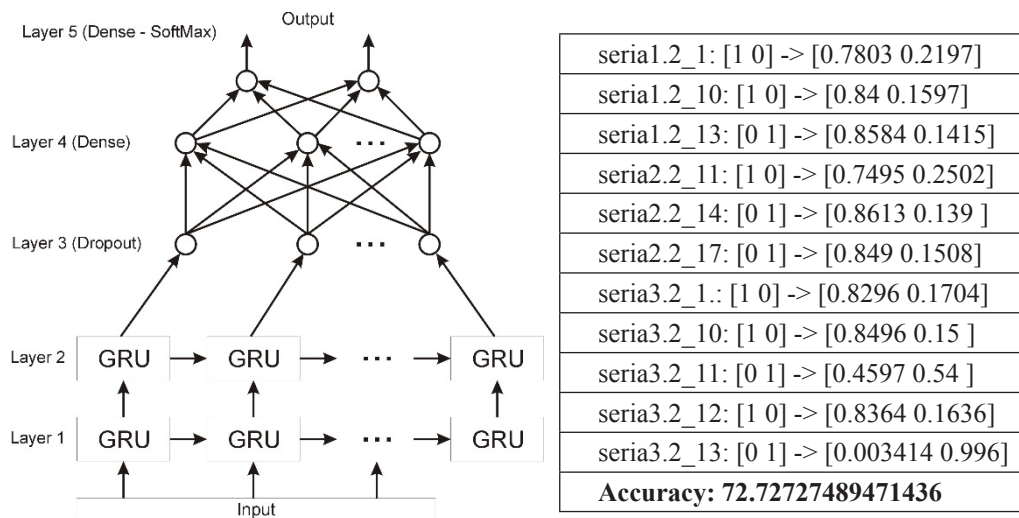
Badania przeprowadzono w pasiece z 18 rodzinami pszczelimi. Utworzono dwie klasy: klasa 0 – rodziny chore na zgnilec amerykański (objawy kliniczne potwierdzone badaniami laboratoryjnymi) klasa 1 – rodziny zdrowe.

W doświadczeniu przetestowano trzy egzemplarze urządzenia Beesensor V.2 opartego na matrycy 6 półprzewodnikowych czujników gazu TGS firmy Figaro. Urządzenie to powstało w Laboratorium Technik Sensorowych i Badań Jakości Powietrza Wewnętrznego, na Politechnice Wrocławskiej. Każdy egzemplarz E-nosa „przewąchał” wszystkich rodziny chore i zdrowe naprzemiennie. Sesja pomiarowa pojedynczej rodziny pszczelej trwała 40 minut.

W badaniach zastosowano sieci neuronowe sekwencyjne oparte o komórki GRU (Gated Recurrent Unit). Cechą charakterystyczną sieci opartych o komponenty GRU lub LSTM (Long short-term memory), jest zdolność do wykrywania relacji w danych oddalonych znacznie od siebie w czasie. Architektura sieci jaka została zastosowana do przedstawionego problemu, jest architekturą wielowarstwową, składającą się z dwóch warstw wejściowych sekwencyjnych, warstwy regularyzacji opartej na technice dropout, oraz wyjścia składającego się z warstwy Dense, oraz Softmax (ryc.). W omawianym zagadnieniu mamy do czynienia z klasyfikacją binarną, dla której wartość wyjściowa 0 oznacza próbkę z rodziny chorej, a wartość wyjściowa 1 oznacza próbkę z rodziny zdrowej. W przedstawionej sieci posiadamy na wyjściu dwa sygnały, aktywacja tylko pierwszego z nich oznacza próbkę chorą [1 0], aktywacja tylko drugiego oznacza próbkę zdrową w (tylko w idealnych warunkach). Dla rzeczywistych danych na podstawie wyników predykcji można ocenić, w jakim stopniu próbki przystają do modelu, czy wskazują na preferencję dla wybranej klasy, są neutralne. Kolejną istotną korzyścią z przyjętego modelu

jest możliwość analizy w każdym kolejnym kroku czasowych danych n-wymiarowych, w naszym przypadku 6-wymiarowych.

Tabela: Wyniki dla próby TRN-TST (90% do 10 %). Seria z numerem oznacza kolejne urządzenie Beesensor V.2. Pozostała część nazwy jest związana z wewnętrzną organizacją programu symulacyjnego, należy ją traktować tylko jako unikatowy identyfikator.



Ryc. Model sieci neuronowej

Podejście do badanego problemu poprzez sekwencyjne uczenie sieci na sekwencji danych dało satysfakcjonujące rezultaty. Uzyskano trafność na poziomie 72.7 (tab.). W ten sposób wykazano, że elektroniczny nos Beesensor V.2 w połączeniu z techniką sieci neuronowych ma potencjał aby stać się inteligentnym narzędziem do wykrywania zgnilca amerykańskiego w pasiekach.

**Badania wykonano w ramach projektu dofinansowanego ze środków NCBiR z Programu Strategicznego BIOSTRATEG III (BIOSTRATEG3/343779/10/NCBR/2017). Opracowanie innowacyjnych, inteligentnych narzędzi monitorujących występowanie zgnilca złośliwego (amerykańskiego) oraz podwyższonego poziomu porażenia Varroa destructor w rodzinach pszczoły miodnej.**

# POŻYTKI PSZCZELE, ZAPYLANIE ROŚLIN I INNE OWADY ZAPYLAJĄCE

## ZMIENNOŚĆ POCZĄTKU KWITNIENIA LIPY DROBNOLISTNEJ *TILIA CORDATA* MILL. NA TERENIE POLSKI W LATACH 1951-2021

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  
agnieszka.dabrowska@poczta.umcs.lublin.pl

<sup>2</sup>Katedra Geologii, Gleboznawstwa i Geoinformacji, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej,  
Al. Kraśnicka 2D Lublin, piotr.bartmiński@mail.umcs.pl, marcin.siluch@mail.umcs.pl

<sup>3</sup>Katedra Hydrologii i Meteorologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Al. Kraśnicka 2D Lublin,  
krzysztof.bartoszek@mail.umcs.pl

<sup>4</sup>Centrum Meteorologicznej Osłony Kraju Zespół Prognoz Specjalistycznych, IMGW-PIB,  
ul. Dąbrowskiego 174/176, 60-694 Poznań, malgorzata.kempinska-kasprzak@imgw.pl

Lipa drobnolistna *Tilia cordata* Mill. ma szeroki zasięg występowania w Europie i w wielu krajach jest ważnym wskaźnikiem przebiegu fenologicznych pór roku. Zakwitanie tego gatunku w Polsce oznacza nastanie lata i służy niekiedy jako fenoindeks w planowaniu prac pasiecznych czy zabiegów agrotechnicznych. Początek kwitnienia lipy rozpoczyna ważny okres w rozwoju rodzin pszczelich, zwany głównym pożytkiem, który zwykle trwa od połowy czerwca do drugiej dekady lipca. W związku z ociepleniem klimatu, lipa drobnolistna rozpoczyna kwitnie coraz wcześniej. Wzrost temperatury powietrza oraz zmienność sumy opadów, oznaczają przyspieszenie terminu kwitnienia roślin, co wpływa na dostępność źródła pożywienia dla owadów.

Ze względu na wcześniejsze kwitnienie wielu roślin pożytkowych, celem pracy było porównanie daty początku kwitnienia lipy drobnolistnej w 69 stacjach pomiarowych w Polsce w latach 1951-2021. Dane klimatologiczne skorelowano z datami początku kwitnienia lipy, oraz wyznaczono linie trendu dla badanych parametrów. Obserwacje kwitnienia lipy prowadzono w ramach sieci fenologicznej IMGW-PIB.

Występujące w ostatnich dziesięcioleciach globalne ocieplenie wywołuje reakcję wielu roślin w zakresie kwitnienia. Na obszarze Polski początek kwitnienia lipy w największym stopniu zależy od warunków termicznych w drugiej połowie wiosny. Najwyższe wartości współczynników korelacji dotyczą maja ( $r = -0,67$ ) oraz kwietnia ( $r = -0,65$ ), co oznacza, że w danym roku wyższa od normy o 1°C średnia temperatura powietrza z okresu kwiecień-maj przekłada się na wcześniejszy początek kwitnienia lipy o około 5 dni. W Polsce stwierdzono istotny statystycznie, silny trend występowania coraz wcześniejszego rozpoczęcia kwitnienia lipy (przyspieszenie o prawie 2 dni na 10 lat w okresie 1951-2021). W ostatnim dziesięcioleciu początek kwitnienia lipy przypadał na 21 czerwca.

Wcześniejsze zakończenie kwitnienia lipy oraz innych pożytków letnich, często zmniejsza zbiory miodu w pasiece, a także wpływa niekorzystnie na stan zapasów pyłku w rodzinach pszczelich, co pogarsza ich jesienny rozwój.

---

# FLORA SIEDLISK ANTROPOGENICZNYCH ŁAGODZI STRES POKARMOWY OWADÓW ZAPYLAJĄCYCH W KRAJOBRAZIE ROLNICZYM

Jacek Jachuła<sup>1,2</sup>, Bożena Denisow<sup>2</sup>, Małgorzata Wrzesień<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut Ogródnictwa - Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Pszczelnictwa w Puławach

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin

<sup>3</sup>Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Katedra Botaniki, Mykologii i Ekologii

Niedobór zasobów pokarmowych i brak ciągłości taśmy pokarmowej wymieniane są wśród głównych czynników powodujących spadek liczebności owadów zapylających w krajobrazie rolniczym. Wciąż jednak brakuje kompleksowych danych dotyczących zasobów ilościowych i sezonowego rozkładu zasobów pokarmowych dostępnych dla zapylaczy, szczególnie w odniesieniu do siedlisk przekształconych przez człowieka.

W latach 2016-2019 określono skład gatunkowy i różnorodność flory pożytkowej w siedliskach antropogenicznych (zadrzewienia śródpolne, przydroża, nasypy kolejowe, miedze, grunty odłogowane) Wyżyny Lubelskiej. Dla gatunków o najwyższej frekwencji i/lub pokryciu obliczono masę produkowanych cukrów. Na podstawie zebranych danych oszacowano wydajność cukrową siedlisk antropogenicznych. Uwzględniając dane dotyczące wydajności cukrowej zbiorowisk leśnych, łąk, sadów oraz upraw rzepaku ozimego, obliczono całkowitą masę cukrów dostępnych w krajobrazie. Porównano również zasoby pokarmu cukrowego w poszczególnych okresach sezonu wegetacyjnego z zapotrzebowaniem pokarmowym pszczoł miodnych i trzmieli.

Oszacowano, że ok. 38% dostępnych w krajobrazie rolniczym zasobów cukru było produkowanych w siedliskach antropogenicznie przekształconych. Dostępność pożytku cukrowego była silnie zróżnicowana w trakcie sezonu wegetacyjnego. W marcu i czerwcu występowały znaczne niedobory pokarmu dla pszczoł miodnych i trzmieli. Obfite zasoby cukrów stwierdzono w kwietniu i maju, co było związane głównie z kwitnieniem gatunków nektarodajnych w lasach, na łąkach oraz w sadach i w uprawach rzepaku. Latem i wczesną jesienią siedliska antropogeniczne w znaczącym stopniu uzupełniały bazę pożytkową zapylaczy, dostarczając 71-98% masy dostępnych w tym okresie cukrów.

Flora siedlisk antropogenicznych w znaczący sposób przyczynia się do złagodzenia stresu pokarmowego pszczoł miodnych i trzmieli w okresach uznawanych za najbardziej krytyczne dla rozwoju owadów zapylających, tj. w marcu, czerwcu i późnym latem.

---

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

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

Współrzędna uprawa drzew i roślin miododajnych poszerza bioróżnorodność agroekosystemu, pozwala uzyskać dodatkowe dochody w gospodarstwie, sprzyja rozwojowi życia biologicznego w glebie, ogranicza straty wody, zapobiega zachwaszczeniu, przeciwdziała przedostawaniu się azotu z nawozów mineralnych w głąb profilu glebowego. Zacienienie międzyrzędzi przez drzewa paulowni może chronić rośliny miododajne przed zbyt silnym oddziaływaniem promieni słonecznych w okresie kwitnienia, a tym samym przed pogorszeniem parametrów ich nektarowania (np. wysuszeniem nektaru). Skutkiem zmniejszenia dostępności nektaru jest spadek atrakcyjności kwiatów dla owadów zapylających, 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 połowe 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 w obsadzie 250 orzeszków na m<sup>2</sup>. Poletko gryki wyniosło 30 m<sup>2</sup>. Drzewa posadzano w rzędach po 5 szt. na poletku. Rozstawa rzędów pomiędzy drzewami wyniosła 5 m, a odstępy w rzędzie 4 m. Łącznie użyto pięć poletek doświadczalnych (P) i pięć kontrolnych (K).

Nektarowanie gryki oznaczono metodą pipetową wg Jabłońskiego w ośmiu terminach, od 28.06. do 14.07.2021 roku. 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 koncentracje cukrów w refraktometrze Abbe'go i obliczano masę cukru wg wzoru: masa cukru = (masa nektaru x % cukrów)/100. Uzyskany wynik przeliczono następnie dla 10 kwiatów gryki. W każdym terminie liczono także liczbę rozwiniętych kwiatów na roślinach oraz liczbę odwiedzających poletko owadów.

Uzyskane wyniki wskazują na dodatni wpływ uprawy współrzędnej na masę cukrów i masę nektaru z 10 roślin gryki. Równocześnie obniżeniu uległo stężenie cukrów w nektarze pochodzącym z kwiatów gryki uprawianej współrzędnie z paulownią, w porównaniu do obiektu kontrolnego. Dostępność surowca cukrowego była na zbliżonym poziomie, niezależnie od wariantu uprawy. Głównym zapylaczem wśród gryki była pszczoła miodna (99,8%), sporadycznie odwiedzały kwiaty gryki trzmiele.

---

# WYKORZYSTANIE DANYCH FITOSOCJOLOGICZNYCH W PROJEKTOWANIU ZESTAWÓW ROŚLIN MIODODAJNYCH NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH ZBIOROWISK NIELEŚNYCH Z BESKIDU SĄDECKIEGO

Maria Janicka

Kraków, naukowiec niezależny

Roślinność nieleśna Beskidu Sądeckiego jest reprezentowana przede wszystkim przez łąki z zespołów *Gladiolo-Agrostietum capillaris* i *Arrhenatheretum elatioris*. Występują tu też łąki *Antyllido-Trifolietum montani* i *Cirsietum rivularis*, pastwiska *Lolio-Cynosuretum*, psiary *Hieracio vulgati-Nardetum*, eutroficzne młaki górskie *Valeriano-Caricetum flavae*, ziołorośla i torfowiska. Fitocenozy tych zbiorowisk cechują się dużym zróżnicowaniem. Wynika ono z odmiennych warunków siedliskowych i mikroklimatycznych związanych z bogatą rzeźbą terenu, różnej historii użytkowania oraz różnic w wyjściowej puli gatunków.

Celem pracy było opracowanie zróżnicowanych zestawów roślin opartych na rzeczywistym ich współwystępowaniu w przyrodzie, będących źródłem pyłku i nektaru.

Badania w zbiorowiskach nieleśnych Beskidu Sądeckiego prowadzono w 2018 r., zgodnie z metodyką Braun-Blanqueta, w płatach o powierzchni 25 m<sup>2</sup>. Do dalszych analiz wybrano 15 zdjęć fitosocjologicznych reprezentujących najbogatsze florystycznie fitocenozy.

Do płatów najbogatszych w gatunki należały głównie ciepłolubne postaci zbiorowisk oraz postaci ciepłolubne na siedliskach wilgotnych. Wybrane fitocenozy zlokalizowane były w różnych częściach pasma górskiego. Stwierdzono w nich 86 gatunków zielnych roślin pożytkowych. Zaprojektowano 6 zestawów roślin pyłko- i nektarodajnych, które można wykorzystać w założeniach ogrodowych w pobliżu pasieki.

Zaleca się, by odtwarzanie roślinności miododajnej i tworzenie mieszanek roślin pożytkowych mających na celu wspieranie lokalnej bioróżnorodności, w tym sieci zapyleń, opierało się na badaniach fitosocjologicznych. Umożliwiają one przygotowanie kompozycji o odpowiednim składzie gatunkowym opartym na lokalnie występujących kombinacjach gatunków i zachowaniu proporcji roślin wynikających z ich udziału w płatach zbiorowisk w danej okolicy. Niezbędne jest wykorzystanie lokalnego materiału siewnego oraz tradycyjne użytkowanie, które wpływa pozytywnie na udział roślin miododajnych.

---

# WYKORZYSTANIE PYŁKU ROŚLIN WIATROPYLNYCH DO FORMOWANIA OBNOŻY PRZEZ PSZCZOŁY MIODNE

Aneta Sulborska-Różycka<sup>1</sup>, Ernest Stawiarz<sup>1</sup>, Grzegorz Borsuk<sup>2</sup>,  
Noor Nazar Ramzi<sup>3</sup>, Małgorzata Jędryczka<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Wydział Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

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

<sup>3</sup>Instytut Genetyki Roślin PAN, ul. Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań

Pyłek roślin stanowi niezbędny składnik pożywienia pszczoł miodnych. Jest głównym źródłem białek, kw. tłuszczowych, witamin i składników mineralnych. Dzielne zapotrzebowanie dorosłej robotnicy na pyłek wynosi 3,4 - 4,3 mg (Brodshneider i Crailsheim 2010). Niedobór pyłku/pierzgi w dzieci młodych robotnic skutkuje dysfunkcją ich organizmu (m.in. nie rozwijają się gruczoły gardzielowe), u starszych robotnic przejawia się m.in. brakiem produkcji wosku i jadu.

Rośliny okrytozalążkowe, w drodze ewolucji, wykształciły szereg przystosowań do zapylania przez różne wektory biotyczne i abiotyczne. Rośliny entomofilne wykorzystują m.in. atraktanty pokarmowe w postaci nektaru i/lub pyłku w celu zwabienia zapylaczy. Tymczasem obserwuje się także robotnice pszczoły miodnej wizytujące kwiaty roślin anemofilnych.

W latach 2019-2020 badano skład jakościowy obnoży pyłkowych ze szczególnym uwzględnieniem obecności ziaren pyłku roślin wiatropylnych. Obnoża pozyskiwano w cyklu dwutygodniowym od 4 rodzin pszczelech w Lublinie (pasieka Uniwersytetu Przyrodniczego, 51.224039 N; 22.634649 E) i 4 rodzin w Poznaniu (pasieka Instytutu Genetyki Roślin, 52°44619 N; 16.90464 E) w okresie 27.04-15.07. Z każdego terminu i każdej rodziny pszczelej pobierano 3,5 g uśrednionych obnoży, które segregowano pod względem kolorystycznym, a następnie sporządzano glicerożelatynowe preparaty mikroskopowe (w sumie 1400 preparatów z każdej pasieki), które analizowano przy użyciu mikroskopu świetlnego. W każdym preparacie zliczano 300 kolejnych ziaren pyłku przesuwając preparat pionowymi pasami.

Stwierdzono, że robotnice pszczoły miodnej, oprócz pyłku roślin owadopylnych, zbierają również pyłek roślin wiatropylnych formując z nich jedno- lub kilkutaksonowe obnoża. W składzie obnoży pozyskanych z Lublina najczęściej obserwowano ziarna pyłku przedstawicieli z rodzaju *Artemisia* (bylica), *Plantago* (babka) i *Juglans* (orzech), natomiast w Poznaniu sporomorfy przedstawicieli z rodzaju *Plantago*, *Artemisia*, *Rumex* (szczaw), *Cannabis* (konopie) oraz z rodziny *Chenopodiaceae* (komosowate) i *Poaceae* (wiechlinowate), w tym *Zea* (kukurydza). Obnoża najczęściej formowane były w oparciu o ziarna pyłku jednego taksonu, który stanowił 100% udziału. Rzadziej w ich składzie obserwowano ziarna 2 - 4 taksonów roślin, ale zawsze jeden z nich dominował stanowiąc 44 - 97%. Obnoża, w których stwierdzono pyłek roślin wiatropylnych utworzone były



wylączenie ze sporomorf tej grupy roślin, rzadziej stanowiły mieszanekę z pyłkiem roślin owadopylnych w różnych proporcjach.

Nasze badania wykazały, że rośliny wiatropylne – zwłaszcza, gdy tworzą większe, dziko rosnące zbiorowiska (np. nieużytki w miastach) lub areale uprawne (np. konopie siewne, kukurydza zwyczajna) – są atrakcyjne dla robotnic pszczoły miodnej, które formują z ich pyłku obnóza.

#### **Piśmiennictwo:**

Brodschneider R., Crailsheim K. 2010. Nutrition and health in honey bees. *Apidologie*, 41(3): 278-294. <https://doi.org/10.1051/apido/2010012>

---

## **KWIATY ROŚLIN JEDNOLIŚCIENNYCH POŻYTKIEM ENTOMOFAUNY**

Agnieszka Dąbrowska, Grażyna Szymczak, Mykhaylo Chernetsky, Krystyna Rysiak

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

Rośliny jednoliścienne należą do grupy okrytonasiennych. Charakteryzują się wytwarzaniem zarodka o jednym liścieniu. Obejmują ponad 65 tys. gatunków, zgrupowanych w ponad 100 rodzinach. Spośród nich, najważniejsza pod względem gospodarczym jest rodzina traw (Poaceae), która wraz ze storczykami (Orchidaceae) stanowi połowę różnorodności gatunkowej wszystkich roślin jednoliściennych, odpowiednio 34% i 17%. W rolnictwie większość produkowanej biomasy pochodzi z roślin jednoliściennych. Należą do nich nie tylko zboża, takie jak pszenica, kukurydza czy ryż, ale także trawy pastewne, trzcina cukrowa i bambusy. Inne ważne gospodarczo rośliny jednoliścienne to: palmy (Arecaceae), banany (Musaceae), imbir, kurkuma i kardamon (Zingiberaceae), szparagi (Asparagaceae), ananasy (Bromeliaceae), oraz cebula, czosnek i por (Amaryllidaceae). Wiele ogrodowych roślin ozdobnych takich jak: lilie, tulipany (Liliaceae), narcyzy (Amaryllidaceae), hiacynty, funkcie, szafirki, konwalie (Asparagaceae), kosańce, krokusy, mieczyki (Iridaceae) czy liliowce (Xanthorrhoeaceae) to również rośliny jednoliścienne.

Kwiaty tej grupy roślin są przeważnie promieniste i u większości trójkratne. Okwiat zbudowany jest zwykle z dwóch okółków po trzy listki. Brak jest zróżnicowania na kielich i koronę. U gatunków owadopylnych, które stanowią dwie trzecie przedstawicieli jednoliściennych, okwiat jest grzbiecisty, zrosłodziątkowy oraz barwny. U form wiatropylnych często następuje redukcja okwiatu. Słupek jest jeden, zbudowany z trzech owocolistków. Nektarniki często umieszczone są na listkach okwiatu, tak jak u lilii, lub znajdują się w miejscu zrośnięcia się owocolistków, w przegrodach między komorami zalążni, tak jak u czosnków, funkii, pajęcznicy gałęzistej, czy łączenia baldaszkowatego (Lipiński, 2010). Zawartość cukrów w wydzielanym nektarze zależy od gatunku rośliny, np. u trytomu groniastej wynosi 8%, kosańca bezlistnego 16%, acidantery dwubarwnej 6,5-17%, hiacynta 19%, zimowita 30%, funkii 18-34%, asfodelusa 36%, śnieżyczki przebiśnieg



38%, złotnicy 44%, czosnków 24-68% (Weryszko-Chmielewska i in., 2003; Żuraw, 2005; Chwil, 2008; Koltowski, 2010; Sulborska, 2012; Denisow i in., 2015; Żuraw i in., 2018; Dąbrowska i in., 2019).

Celem pracy było zestawienie gatunków roślin jednoliściennych pochodzących z kolekcji Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie, najchętniej odwiedzanych przez owady. Podczas obserwacji rozpoznawano pszczołę miodną, trzmiele, pszczoły samotnice, muchówki i motyle.

W kolekcjach gruntowych Ogrodu znajduje się 1390 taksonów roślin jednoliściennych, należących do 121 rodzajów i 18 rodzin botanicznych. Najbardziej zasobne w gatunki pożytkowe są rodziny Amaryllidaceae, Asparagaceae, Commelinaceae, Iridaceae i Liliaceae. Kwiaty tych roślin zawierają nektar oraz pyłek. Okres kwitnienia poszczególnych gatunków trwa 2-3 tygodnie, ale kwitnienie różnych taksonów tworzy ciągłą taśmę pożytkową od marca do połowy września.

W aspekcie wczesnowiosennym najcenniejszymi roślinami są: śnieżyczki, narcyzy, krokusy, śnieżyce, szafirki, cebulice i puszkinie. W końcu kwietnia i na początku maja nastają pożytki wiosenne, które w Ogrodzie Botanicznym są bardzo obfite. W tym czasie kwitną kamasje, hiacenty, hiacyncowce, galtonie, niektóre kosańce, tulipany oraz złocie. Na przełomie maja i czerwca wkraczamy w okres pożytków wczesnoletnich. Do roślin wiodących, kwitnących w tym czasie, należą czosnki, kokoryczki, asfodelusy, złotnice, pustynniki, kosańce i trzykrotki. W połowie czerwca rozpoczyna się okres pożytków letnich, który charakteryzuje się kwitnieniem liliowców, funkii oraz pajęcznicy. Obfitego pożytku dostarczają nadal czosnki. W lipcu kwitną mieczyki i różne gatunki lilii. Od połowy sierpnia do końca września nastaje czas pożytków jesiennych. Główne rośliny pożytkowe tego okresu w Ogrodzie Botanicznym to zimowity i krokusy jesienne.

Pomimo, że kosańce i liliowce stanowią połowę grupy roślin jednoliściennych (łącznie ponad 780), to nie stanowią dobrego źródła pożytku. Owady najczęściej odwiedzały kwiaty gatunków botanicznych, zaś sporadycznie obserwowano je na ich hodowlanych odmianach.

Rośliny jednoliścienne w kolekcjach Ogrodu Botanicznego są niezwykle zróżnicowane pod względem atrakcyjności dla owadów. Posiadają różną budowę kwiatu, a produkowany przez nie nektar i pyłek zwabił pszczołę miodną, trzmiele, pszczolinki i muchówki.

#### Literatura:

Chwil M. 2008. Obfitość nektarowania kwiatów funkii fortunego (*Hosta fortunei* Baker L. H. Bailey). Materiały 45 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, 11-12 marca 2008, Puławy: 131-132.

Dąbrowska A., Śmigąła M., Denisow B., Winiarczyk K. 2019. Biology of flowering and insect visitors of *Iris aphylla* L. (Iridaceae). Turkish Journal of Botany 43 (6): 798-808.

Denisow B., Bożek M., Strzałkowska-Abramek M. 2015. Pożytek nektarowy i pyłkowy ozdobnych bylin z rodzaju *Hosta* Tratt. (Asparagaceae). Materiały 52 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, 11-12 marca 2015, Puławy: 67-68.

Kołtowski Z. 2010. Allotropowe kwity czosnku południowego (*Allium moly* L.) i jego wydajność miodowa. Materiały 47 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, 10-11 marca 2010, Puławy: 139-140.

Lipiński M. 2010. Pożytki pszczele. Zapylenie i miododajność roślin. PWRiL, Warszawa. Wydawnictwo Sądecki Bartnik, Stróże.

Sulborska A. 2012. Wartość pożytkowa i struktura nektarników kwiatowych trytomy groniastej (*Kniphofia uvaria* L.) (Asphodelaceae). Materiały 49 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, 13-14 marca 2012, Puławy: 93

Weryszko-Chmielewska E., Masierowska M., Laskowska H. 2003. Budowa nektarnika i nektarowanie acidantery dwubarwnej murielskiej (*Acidanthera bicolor* var. *murielae* Perry). Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio EEE: Horticultura 13: 123-127.

Żuraw B., Rysiak K., Chernetsky M., Czyżewska R. 2018. Fenologia i wartość pożytkowa kwiatów śnieżyczki przebiśnieg *Galanthus nivalis* L. Materiały 55 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, 6-7 marca 2018, Kazimierz Dolny: 79.

Żuraw B. 2005. Nektarowanie złotogłowu białego *Asphodelus albus* Mill. i złotnicy żółtej *Asphodeline lutea* L. (Asphodelaceae). Materiały 5 Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej. Biologia Kwitnienia Roślin i Alergie Pyłkowe, 9-10 listopada, Lublin: 35.

## INDEKS AUTORÓW

Albrecht Matthias.....	32	Konarska Agata.....	36,37
Antczak Maja.....	23	Kuliga Aleksandra.....	22
Artiemjew Piotr.....	16,53	Kusyk Katarzyna.....	38,43
Bakier Sławomir.....	28	Lenda Magdalena.....	32
Banaszak-Cibicka Weronika.....	35	Leska Aleksandra.....	20,21
Bartmiński Piotr.....	55	Liszewski Marek.....	57
Bartoszek Krzysztof.....	55	Łopuch Sylwia.....	52
Bąk Beata.....	16,53	Łusiak Patrycja.....	24,25
Bieńkowska Małgorzata.....	26,30	Małysiak Marta.....	24,25
Borański Mikołaj.....	33,48	Masierowska Marzena.....	36
Borsuk Grzegorz.....	15,45,46,59	Mazur Ewa.....	50,51
Burek Olga.....	24	Milek Michał.....	39,40,41
Chernetsky Mykhaylo.....	60	Miszczak Artur.....	33
Chorbiński Paweł.....	57	Miśkiewicz Karolina.....	20
Czekońska Krystyna.....	52	Mitrowska Kamila.....	23
Czernisz Katarzyna.....	39	Nakoneczny Mirosław.....	29
Dąbrowska Agnieszka.....	55,60	Neumann Peter.....	32
Denisow Bożena.....	56	Nicewicz Agata.....	29
Dylewski Łukasz.....	35	Nicewicz Łukasz.....	29
Dziechciarz Piotr.....	15,45,46	Nobis Agnieszka.....	32
Dżugan Małgorzata.....	39,40,41	Nowak Adriana.....	20
Fliszkiewicz Monika.....	47	Olszak Sara.....	38,43
Gajda Anna.....	18,32,50,51	Olszewski Krzysztof.....	15,45,46
Gąbka Jakub.....	18	Panasiuk Beata.....	26
Gąbka Joanna.....	18	Pawłowska Patrycja.....	29
Gerula Dariusz.....	26,30,33,48	Paxton Robert J.....	32
Giejdasz Karol.....	47	Piechowicz Bartosz.....	22
Głuszo Alicja.....	42	Piechowicz Iwona.....	22
Goliszek Milena.....	24,25	Podbielska Magdalena.....	22
Jachuła Jacek.....	56	Porębska Aneta.....	38
Janicka Maria.....	58	Posyński Andrzej.....	25
Jaśkiewicz Katarzyna.....	38	Ramzi Noor Nazar.....	59
Jędrzycka Małgorzata.....	59	Rosicka-Kaczmarek Justyna.....	20
Kepińska-Kasprzak Małgorzata.....	55	Rysiak Krystyna.....	60
Kierat Justyna.....	32	Sadło Stanisław.....	22
Kiljanek Tomasz.....	24,25	Schweiger Oliver.....	32
Kobylarz Damian.....	22	Semkiw Piotr.....	49
Kocon Barbara.....	40	Settele Josef.....	32
Kolasa Michał.....	32	Sidor Ewelina.....	39,41
Kołtowski Zbigniew.....	33	Siłuch Marcin.....	55

Stawiarz Ernest .....	36,37,59
Strachecka Aneta.....	15,45,46
Strycharz Jessica .....	40
Sulborska-Różycka Aneta.....	59
Surowiec Marian.....	13
Szczepański Mirosław J.....	42
Szczęсна Teresa.....	38,43
Szentgyörgyi Hajnalka.....	32
Szkoła Jarosław.....	53
Szpyrka Ewa .....	22
Szymczak Grażyna.....	60
Tomczyk Monika .....	41
Vanbergen Adam.....	32
Węgrzynowicz Paweł.....	26,30,48
Wilde Jerzy .....	16,42,53
Wilk Jakub .....	16,53
Wrzesień Małgorzata .....	56
Żmuda Aleksandra .....	32



**OFERTA NA BADANIA JAKOŚCI**  
**Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich**  
**Zakład Pszczelnictwa w Puławach**  
**Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy**  
**Akredytacja PCA Nr AB 715**

<http://www.opisik.pulawy.pl/lbjpp/>



AB 715

Laboratorium wykonuje badania jakości miodu w zakresie cech fizykochemicznych i analizy pyłkowej metodami akredytowanymi przez Polskie Centrum Akredytacji (PCA) zgodnie z Rozporządzeniem MRiRW 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, turanoza, maltoza, izomaltoza, melecytoza, erloza, rafinoza, maltotrioza) metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją refraktometryczną (HPLC-RID) - 180 zł
- Zawartości 5-hydroxymetylofurfuralu (HMF) metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją spektrofotometryczną (HPLC-UV) - 100 zł
- Zawartość 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
- Wykrywanie dekstryn skrobiowych metodą jakościową - 60 zł

**Badania wosku pszczelego i węzy:**

- Wykrywanie zafałszowań węglowodorami obcego pochodzenia (np. parafiną) techniką GC-MS – 300 zł
- Wykrywanie zafałszowań (parafiną, stearyną) 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. IO



SADECKI  
**BARTNIK**<sup>®</sup>



## Wielka przygoda z małą pszczołą!



Miody i produkty pszczele  
Muzeum Pszczelarstwa  
Restauracja *Bartna Chata*  
Przestrzeń edukacyjna  
Domy Gościnne *Miodowy i Zielny*  
API - inhalacje  
Zagroda



Skodko  
zapraszamy

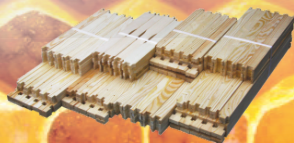


Gospodarstwo Pasieczne  
„Sądecki Bartnik” sp. z o.o.  
[www.bartnik.pl](http://www.bartnik.pl)





# PRODUCENT ULI RAMEK I SPRZĘTU PSZCZELARSKIEGO



Jesteśmy producentem refundowanego sprzętu pszczelarskiego.



**DOMEK DO APITERAPII**

[WWW.FIRMARATAJCZAK.PL](http://WWW.FIRMARATAJCZAK.PL)

ZAKŁAD STOLARSKI - RATAJCZAK

Białe Piątkowo 42

62-320 Miłosław

tel./fax 61 438 36 90

dom. 61 438 23 72

kom. 600 45 19 58; 507 07 77 10

e-mail: [biuro@firmaratajczak.pl](mailto:biuro@firmaratajczak.pl)





# 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](mailto:sklep@apis.pl) [info@apis.pl](mailto:info@apis.pl)

[www.apis.pl](http://www.apis.pl) [f ApisMiodyPitne](https://www.facebook.com/ApisMiodyPitne) [sklep.miodyapis.pl](http://sklep.miodyapis.pl)