

INSTYTUT OGRODNICTWA
ODDZIAŁ PSZCZELNICTWA
PSZCZELNICZE TOWARZYSTWO NAUKOWE

XLIX NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA



MATERIAŁY z KONFERENCJI

Puławy, 13-14 marca 2012

INSTYTUT OGRODNICTWA
ODDZIAŁ PSZCZELNICTWA
PSZCZELNICZE TOWARZYSTWO NAUKOWE

**XLIX NAUKOWA
KONFERENCJA PSZCZELARSKA**



MATERIAŁY Z KONFERENCJI

PUŁAWY, 13-14 MARCA 2012

ISBN 978-83-60573-54-9

KOMITET ORGANIZACYJNY I NAUKOWY

dr hab. Teresa Szczęsna
dr Piotr Skubida
dr Dariusz Teper
dr Krystyna Pohorecka
dr Zbigniew Kołtowski
dr hab. Helena Rybak-Chmielewska
dr Piotr Semkiw
dr Dariusz Gerula

**MATERIAŁY KONFERENCYJNE
NIERECENZOWANE**

Redakcja techniczna: Jacek Ochal

©Wszelkie prawa zastrzeżone

XLIX NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA 13 – 14 MARCA 2012

SZCZEGÓŁOWY PROGRAM KONFERENCJI

13 marca

- 10.00 – 10.30 **Otwarcie konferencji**
Dr hab. Teresa Szczęsna – Kierownik Oddziału Pszczelnictwa IO w Puławach
Prof. dr hab. Franciszek Adamicki – Dyrektor Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach
Dr Krzysztof Niemczuk – Dyrektor Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach
Tadeusz Sabat – Prezydent Polskiego Związku Pszczelarskiego
- 10.30 – 10.50 Wykład okolicznościowy: **Jubileusz 75-lecia Naukowej Placówki Pszczelarskiej w Puławach**
Prof. dr hab. Wojciech Skowronek – Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
- 10.50 – 12.10 **I sesja plenarna – Biologia**
Przewodniczący sesji – Prof. dr hab. Wojciech Skowronek
- 10.50 – 11.10 Wykład wprowadzający: **Gospodarka matkami pszczelimi w Polsce**
Dr Małgorzata Bieńkowska – Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
- 11.10 – 11.20 **Które urwiska górskie pszczoła skalna *Apis laboriosa* wybiera na miejsca gniazdowania i dlaczego?**
Prof. dr hab. Jerzy Woyke¹, prof. dr hab. Jerzy Wilde², mgr Maria Wilde²
– ¹SGGW w Warszawie, ²Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
- 11.20 – 11.30 **Powrót do bezpiecznych zadań a oczekiwana długość życia robotnic pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.)**
Mgr Karolina Kuszewska, prof. dr hab. Michał Woyciechowski – Uniwersytet Jagielloński w Krakowie
- 11.30 – 11.40 **Usuwanie jaj złożonych przez robotnice pszczoły miodnej w rodzinach strutowiałych**
Dr hab. Adam Tofilski¹, dr Jakub Gąbka² – ¹Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, ²SGGW w Warszawie
- 11.40 – 11.50 **Zachowanie higieniczne małych pszczół**
Dr Krzysztof Olszewski, dr Grzegorz Borsuk, prof. dr hab. Jerzy Paleolog, dr Aneta Strachecka – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- 11.50 – 12.10 Dyskusja
- 12.10 – 12.25 Przerwa na kawę

- 12.25–13.40 II sesja plenarna – **Gospodarka pasieczna, ekonomika**
Przewodniczący sesji – Prof. dr hab. Jerzy Wilde
- 12.25–12.35 **Wpływ metod przygotowania rodzin pszczelich do zimowania na ich produktywność i ilość odchowywanego czerwiu**
 Dr Maciej Siuda, prof. dr hab. Jerzy Wilde, dr Beata Bąk –
 Uniwersytet Warmińsko–Mazurski w Olsztynie
- 12.35–12.45 **Odbudowa plastrów i rozwój czerwiu na wężie wykonanej z wosku zafalszowanego parafiną**
 Dr Piotr Semkiw, dr Piotr Skubida – Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
- 12.45–12.55 **Wykorzystanie pożytku rzepakowego przez rodziny pszczele w pasiece stacjonarnej i wędrowniej**
 Dr Dariusz Teper, dr Piotr Skubida, dr Piotr Semkiw,
 prof. dr hab. Wojciech Skowronek – Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
- 12.55–13.05 **Przemiany współczesnej kultury pracy środowiska pszczelarzy zawodowych w świetle teorii socjologicznej – przedstawienie projektu badawczego**
 Mgr Anna Małgorzata Konert – Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie
- 13.05–13.15 **Jak klient targowiska miejskiego postrzega pszczoły i pszczelarzy i czego oczekuje od miodu?**
 Dr inż. Aleksandra Łangowska, Małgorzata Książkiewicz –
 Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
- 13.15–13.40 Dyskusja
- 13.40–14.15 Sesja posterowa – **Biologia, Hodowla i genetyka, Choroby i zatrucia, Gospodarka pasieczna i ekonomika, Owady zapylające**
- 14.15–15.00 **Przerwa obiadowa**
- 15.00–16.20 **III sesja plenarna – Hodowla i genetyka**
Przewodniczący sesji – Prof. dr hab. Jerzy Woyke
- 15.00 – 15.20 Wykład wprowadzający: **Pszczoły jako model doświadczalny**
 Prof. dr hab. Jerzy Paleolog – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- 15.20 – 15.30 **Rozwój i produktywność rodzin pszczelich z matkami sztucznie unasienionymi różnymi dawkami nasienia**
 Prof. dr hab. Jerzy Wilde – Uniwersytet Warmińsko–Mazurski w Olsztynie
- 15.30 –15.40 **Wpływ rodzaju pokarmu podanego w miseczkach matecznikowych na udział przyjętych larw – część I**
 Dr Monika Fliszkiewicz, Magdalena Słoma – Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

- 15.40 – 15.50 **Czy istnieje częściowa bariera rozrodcza pomiędzy *Apis mellifera mellifera* i *A. m. carnica*?**
Dr Andrzej Oleksa¹, prof. dr. hab. Jerzy Wilde², Igor Chybicki³,
dr hab. Adam Tofilski³ – ¹Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy,
²Uniwersytet Warmińsko–Mazurski w Olsztynie, ³Uniwersytet Rolniczy
w Krakowie
- 15.50 – 16.00 **Stan pszczół rasy środkowoeuropejskiej w Polsce w świetle światowej strategii ochrony zasobów genetycznych zwierząt**
Dr Grażyna Maria Polak, Instytut Zootechniki–Państwowy Instytut
Badawczy, Krajowy Ośrodek Koordynacyjny ds. Zasobów
Genetycznych Zwierząt w Warszawie
- 16.00 – 16.20 Dyskusja
- 16.20–16.35 Przerwa na kawę
- 16.35–17.50 **IV sesja plenarna – Choroby i zatrucia**
Przewodniczący sesji – Dr hab. Paweł Chorbiński
- 16.35–16.45 **Wstępne wyniki ankiety Coloss dotyczące strat rodzin pszczelich w Polsce zimą 2010/2011**
Dr hab. Grażyna Topolska, lek.wet. Anna Gajda, Urszula Grzęda –
Wydział Medycyny Weterynaryjnej, SGGW w Warszawie
- 16.45–16.55 **Rozprzestrzenienie organizmów patogennych dla pszczół w krajowych pasiekach (2010–2011).**
Dr Krystyna Pohorecka, lek.wet. Andrzej Bober, lek.wet. Marta Skubida,
mgr inż. Dagmara Zdańska – PIWet–PIB w Puławach,
- 16.55–17.05 **Analiza filogenetyczna sporowców z rodzaju *Nosema* spp. u robotnic (*Apis mellifera*) z pasiek północno–wschodniej Polski**
Lek.wet. Maria Michalczyk, dr hab. Rajmund Sokół – Uniwersytet
Warmińsko–Mazurski w Olsztynie
- 17.05–17.15 **Ocena pozostałości pestycydów stosowanych do chemicznej ochrony kukurydzy w obnóżach pyłkowych i pierdze**
Dr Krystyna Pohorecka^{1,3}, dr Piotr Semkiw¹, dr Piotr Skubida¹,
dr Dariusz Teper¹, dr Artur Miszczak², Katarzyna Zagibajło²,
mgr Piotr Sikorski² – ¹Oddział Pszczelnictwa, IO w Puławach,
²Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach, ³PIWet–PIB w Puławach
- 17.15 –17.25 **Wpływ subletalnych dawek imidachlopyrydu zawartego w pokarmie na przeżywalność pszczół**
Prof. dr hab. Jerzy Wilde¹, dr Artur Miszczak², mgr Piotr Sikorski²,
Katarzyna Zagibajło² – ¹Uniwersytet Warmińsko–Mazurski,
²Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach
- 17.25–17.50 Dyskusja
- 18.30 **Uroczysta kolacja**

14 marca

- 8.00 – 9.00 Zebranie Pszczelniczego Towarzystwa Naukowego
- 9.00–10.05 **V sesja plenarna – Choroby i zatrucia**
Przewodniczący sesji – Dr hab. Krystyna Czekońska
- 9.00–9.20 Wykład wprowadzający: **Ginięcie rodzin pszczelich – obecny stan wiedzy oraz działania mające śledzić rozmiar zjawiska i wyjaśniać przyczyny**
Dr hab. Grażyna Topolska – SGGW w Warszawie
- 9.20–9.30 **Przeżywalność rodzin pszczelich w pasiekach, w których nie zwalczano pasożyta *Varroa destructor***
Dr Małgorzata Bieńkowska¹, dr Dariusz Gerula¹, mgr Paweł Węgrzynowicz¹, dr Beata Panasiuk¹, prof. dr hab. Jerzy Wilde² – ¹Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach, ²Uniwersytet Warmińsko–Mazurski w Olsztynie
- 9.30–9.40 **Zastosowanie olejków eterycznych do zwalczania *V. destructor***
Dr Wiesław Londzin¹, dr Jerzy Kazimierczak², mgr Danuta Bombińska² – ¹Oddział IPO w Pszczynie, ²Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie
- 9.40–9.50 **Skuteczność preparatu Biowar 500 (s.a. amitraz) w zwalczaniu *Varroa destructor* w badaniach terenowych w 2011 roku**
Dr Piotr Semkiw, dr Piotr Skubida – Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
- 9.50–10.05 Dyskusja
- 10.05–10.50 Sesja posterowa – **Pożytki i zapylanie, Produkty pszczele**
Przerwa na kawę
- 10.50–12.05 **VI sesja plenarna – Pożytki i zapylanie, Produkty pszczele, Apiterapia**
Przewodniczący sesji – prof. dr hab. Zdzisław Wilkaniec
- 10.50 –11.00 **Aktywność wody i jej zmiany w trakcie przechowywania miodu**
Dr hab. Sławomir Bakier – Politechnika Białostocka
- 11.00 –11.10 **Pozostałości akarycydów w wosku pszczelim pozyskanym w latach 2010–2011 z węży i plastrów z krajowych pasiek**
Dr hab. Teresa Szczęsna¹, dr Krystyna Pohorecka^{1,2}, mgr Ewa Waś¹, dr hab. Helena Rybak–Chmielewska¹, mgr Monika Pytlak¹, mgr Katarzyna Jaśkiewicz¹ – ¹Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach, ²PIWet. w Puławach
- 11.10– 11.20 **Analiza węglowodorów w wosku pochodzącym z plastrów odbudowanych na węzie zafalszowanej parafiną**
Mgr Ewa Waś, dr hab. Helena Rybak–Chmielewska, dr hab. Teresa Szczęsna, dr Piotr Semkiw, dr Piotr Skubida – Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
- 11.20 – 11.30 **Wykrywanie transgenicznego pyłku w miodzie**
Mgr inż. Ewelina Żmijewska¹, dr Anna Linkiewicz¹, dr inż. Sławomir Sowa¹, dr Dariusz Teper² – ¹Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB w Radzikowie, ²Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach

- 11.30 – 11.40 **Ocena aktywności antyoksydacyjnej ekstraktów z pyłku pszczelego metodą spektroskopii EPR**
Dr Anna Rzepecka–Stojko, Barbara Pilawa, Paweł Ramos,
dr hab. Jerzy Stojko – Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
- 11.40 – 12.05 Dyskusja
- 12.05 – 12.15 **Wiosenne bodziszki (*Geranium L.*), Geraniaceae: cenne źródło pokarmu dla pszczół**
Dr Marzena Masierowska – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- 12.15 – 12.25 **Barbula szara (*Caryopteris incana (Thunb. ex Houtt.) miq.*) – nektarowanie, oblot i wydajność miodowa**
Dr inż. Zbigniew Kołtowski - Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
- 12.25 – 12.35 **Apiterapia czy już apifarmakoterapia**
Prof. dr hab. Artur Stojko, dr Aleksandra Moździerz, Żaneta Jastrzębska,
dr hab. Jerzy Stojko – Polska Fundacja Apiterapii w Katowicach
- 12.35 – 12.45 **Wykorzystanie produktów pszczelich w terapii schorzeń jatrogennych**
Dr hab. Jerzy Stojko, dr Aleksandra Moździerz, dr Anna Rzepecka–
Stojko, Żaneta Jastrzębska – Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
- 12.45 – 13.00 Dyskusja
- 13.00 **Zakończenie konferencji**

PROGRAM SESJI POSTEROWYCH
Uwaga: Numery posterów odpowiadają numerom tablic

13 marca 2012

Biologia

1. **Zapamiętywanie położenia ula przez zamknięte pszczoły** – Dr Jakub Gąbka – SGGW w Warszawie
2. **Wpływ usypiania pszczół dwutlenkiem węgla na zapamiętywanie położenia ula** – Dr Jakub Gąbka - SGGW w Warszawie
3. **Wpływ pochodzenia i wieku jaj pszczoły miodnej na ich usuwanie w rodzinach z matkami** – Dr Jakub Gąbka¹, dr hab. Adam Tofilski² – ¹SGGW w Warszawie, ²Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
4. **Długość życia małych pszczół** – Dr Krzysztof Olszewski, dr Grzegorz Borsuk, prof. dr hab. Jerzy Paleolog, dr Aneta Strachecka – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Hodowla i genetyka

5. **Określenie optymalnego stężenia jodku propidyny w badaniach nasienia trutni pszczoły miodnej z zastosowaniem cytometrii przepływowej** – Dr hab. Paweł Chorbiński¹, prof. dr hab. Bożena Chuda-Mickiewicz², dr hab. Krystyna Czekońska³, lek. wet. Agnieszka Wójcik¹ – ¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ²Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ³Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
6. **Skuteczność unasieniania matek pszczelich nasieniem trutni w różnym wieku** – Prof. dr hab. Bożena Chuda-Mickiewicz¹, dr hab. Krystyna Czekońska², dr inż. Jerzy Samborski¹ – ¹Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ²Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
7. **Wpływ temperatury inkubacji czerwiu zasklepionego na rozmiary organów rozrodczych trutni pszczoły miodnej** – Dr hab. Krystyna Czekońska¹, prof. dr hab. Bożena Chuda-Mickiewicz² – ¹Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, ²Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
8. **Wpływ wieku matek sztucznie unasienianych na rozpoczynanie przez nie czerwienia** – Dr Jakub Gąbka – SGGW w Warszawie
9. **Czas wybudzania i przeżywalność pszczół robotnic po anestezji dwutlenkiem węgla i traktowanych mieszaniną gazową o różnych stężeniach tlenu i azotu** – Dr Stanisław Hońko, dr hab. Beata Madras-Majewska, Zbigniew Kamiński, Barbara Zajdel – SGGW w Warszawie
10. **Wychów matek pszczelich metodą przekładania larw z wykorzystaniem różnych rodzajów podłoża** – Łukasz Zielony, dr hab. Adam Roman, Ewa Popiela-Pleban – Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Choroby, szkodniki i zatrucia

11. **Oporność na tau-fluwalinat roztoczy *Varroa destructor* pochodzących ze wschodniej Polski** – Dr Grzegorz Borsuk¹, dr Krzysztof Olszewski¹, prof. dr hab. Jerzy Paleolog¹, dr hab. Zbigniew Lipiński^{2,3}, lek. wet. Jarosław Szubstarski², dr Dagna Szubstarska² – ¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ²Weterynaryjne Laboratorium Diagnostyczne SLW Biolab w Ostródzie, ³Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie

12. **Zróżnicowanie genetyczne opornych i wrażliwych na tau-fluwalinat roztoczy *Varroa destructor* pochodzących ze wschodniej Polski** – Dr Grzegorz Borsuk¹, dr Krzysztof Olszewski¹, prof. dr hab. Jerzy Paleolog¹, dr hab. Zbigniew Lipiński^{2,3}, lek. wet. Jarosław Szubstarski², dr Dagna Szubstarska² – ¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ²Weterynaryjne Laboratorium Diagnostyczne SLW Biolab w Ostródzie, ³Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie
13. **Kopalne pająki (Araneae) w bursztynie – przodkowie współczesnych wrogów naturalnych pszczół i innych owadów** – Prof. dr hab. Wit Chmielewski – Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
14. **Wpływ białek ekstraktu z *Varroa destructor* na aktywność proteolityczną hemolimfy robotnic *Apis mellifera carnica*** – Dr Regina Frączek¹, prof. dr hab. Krystyna Żółtowska¹, dr hab. Zbigniew Lipiński², dr Małgorzata Dmitryjuk¹ – ¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ²Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie
15. **Ocena wpływu toksycznego białka Cry 1 AB odmiany kukurydzy zmodyfikowanej genetycznie na zachowanie pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.)** – Mgr inż. Marcin Grabowski, prof. dr hab. Zbigniew T. Dąbrowski – SGGW w Warszawie
16. **Charakterystyka działania środków przeciw *Varroa destructor* na podstawie uszkodzeń mechanicznych pancerza i pozycji po opadnięciu na dennicę ula** – Mgr inż. Maciej Howis, prof. dr hab. Piotr Nowakowski – Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
17. **Prewalencja *Paenibacillus larvae* w pasiekach 9 regionów administracyjnych Polski** – Lek. wet. Marta Skubida, dr Krystyna Pohorecka, lek. wet. Andrzej Bober, mgr inż. Dagmara Zdańska – PIWet-PIB, Puławy.
18. **Aktywność antypatogenna na powierzchni ciała robotnic *Apis mellifera* po podaniu wybranych akarycydów** – Dr Aneta Strachecka, prof. dr hab. Jerzy Paleolog, dr Grzegorz Borsuk, dr Krzysztof Olszewski – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
19. **Skuteczność zwalczania pasożytów *Varroa destructor* preparatem Biowar 500** – Mgr Paweł Węgrzynowicz, dr Dariusz Gerula, dr Małgorzata Bienkowska, dr Beata Panasiuk – Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
20. **Analiza występowania sporocyst *Nosema apis* i *Nosema ceranae* w rodzinach pszczelich na terenie województwa śląskiego** – Lek. wet. Agnieszka Wójcik, dr hab. Paweł Chorbiński – Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
21. **Analiza filogenetyczna polskich szczepów wirusa zdeformowanych skrzydeł (DWV) oraz wirusa ostrego paraliżu pszczół (ABPV)** – Mgr inż. Dagmara Zdańska, dr Krystyna Pohorecka, lek. wet. Marta Skubida, lek. wet. Andrzej Bober – PIWet-PIB, Puławy
22. **Oporność roztoczy *Varroa destructor* na syntetyczne pyretroidy w pasiekach północno-wschodniej Polski** – Dr Beata Bąk, prof. dr hab. Jerzy Wilde, dr Maciej Siuda – Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
23. **Incydentalne przypadki zatrucia pszczół środkami ochrony roślin i biocydami** – Dr hab. Bożena Łozowicka – Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Laboratorium Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin, Białystok

Gospodarka pasieczna i ekonomika

24. **Przydatność ślázówki w gospodarstwie pasiecznym o poszerzonym profilu produkcji** – Prof. dr hab. Zygmunt Staszewski, mgr Lucjan Staszewski – Ulstar – Handel Pośrednictwo Usługi, Radzików

Inne owady zapylające

25. **Perspektywy rozwoju chowu trzmiela ziemnego (*Bombus terrestris*) w Polsce** – Dr hab. Mieczysław Biliński – Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
26. **Apoidofauna muraw kserotermicznych Kazimierskiego Parku Krajobrazowego – wyniki wstępnych badań** – Mgr Mikołaj Borański, Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
27. **Zmiany poziomu wybranych parametrów biochemicznych u murarki ogrodowej (*Osmia rufa* L.) spowodowane sztucznie wydłużoną diapauzą** – Mgr Kamila Dmochowska¹, dr Monika Fliszkiewicz², dr Karol Gejdasz², prof. dr hab. Krystyna Żółtowska¹ – ¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ²Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
28. **Wstępne porównanie ogrodu botanicznego i ogrodu roślin leczniczych we Wrocławiu jako siedlisk trzmieli** – Mgr Aneta Sikora, prof. dr hab. Maria Kelm – Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
29. **Porównanie skuteczności zapylania cebuli w izolatorach (w twórczej hodowli odmian) przez murarkę ogrodową i pszczołę miodną w rodzinach z czerwiem i bez czerwiu** – Dr Dariusz Teper¹, mgr Łukasz Wiśniewski², dr hab. Mieczysław Biliński¹, mgr Mikołaj Borański¹ – ¹Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach, ²PlantiCo – Hodowla i Nasiennictwo Ogrodnicze Zielonki Sp. z o.o.

14 marca 2012

Pożytki i zapylanie

1. **Dynamika kwitnienia i pożytek w kwiatach *Aquilegia vulgaris* L. (f. Ranunculaceae) w roku 2011** – Inż. Sebastian Antoń, dr hab. Bożena Denisow – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
2. **Cechy ekologiczne kwiatów i sekrecja nektaru surmii bignoniowej (*Catalpa bignonioides* Walter)** – Dr Mirosława Chwil – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
3. **Nektarniki kwiatowe i obfitość nektarowania mahonii pospolitej (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nuttall) w warunkach klimatycznych Lublina** – Dr Mirosława Chwil – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
4. **Struktura nektarników kwiatowych *Galanthus nivalis* L.** – Dr Mirosława Chwil, prof. dr hab. Elżbieta Weryszko-Chmielewska – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
5. **Flora pożytkowa muraw kserotermicznych na obszarze Działów Grabowieckich** – Dr Anna Cwener¹, dr hab. Bożena Denisow² – ¹Zakład Geobotaniki, Instytut Biologii i Biochemii UMCS w Lublinie, Katedra Botaniki, Pracownia Biologii Roślin Ogrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
6. **Kwitnienie i pylenie arniki górskiej (*Arnica montana* L.)** – Dr hab. Bożena Denisow¹, dr Danuta Sugier² – ¹Katedra Botaniki, Pracownia Biologii Roślin Ogrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ²Katedra Roślin Przemysłowych i Leczniczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

7. **Pożytek pyłkowy *Cephalaria gigantea* (Ledeb.) Bobrov f. Dipsacaceae** – Dr hab. Bożena Denisow, dr Monika Strzałkowska – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
8. **Nektarowanie i wydajność pyłkowa *Acer pseudoplatanus* L.** – Dr Marta Dmitruk, Patrycja Błaszczak – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
9. **Fenologia kwitnienia i sezon pylenia czterech gatunków klonu (*Acer* L.) w warunkach Lublina w 2011 roku** – Weronika Haratym, prof. dr hab. Elżbieta Weryszko – Chmielewska, dr Krystyna Piotrowska – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
10. **Beekkeeping related characteristics of selected sunflower hybrids** – Alla Faková¹, Jan Kopernický¹, Róbert Chlebo², Marcel Polička² – ¹Animal Production Research Centre in Nitra, Beekeeping Institute in Liptovský Hrádok, ²Slovak University of Agriculture in Nitra, Department of Poultryscience and Small Animal Husbandry, Slovakia
11. **Pylek w kwiatach dwóch odmian *Begonia semperflorens* Link et Otto (f. *Begoniaceae*) poddanych działaniu biostymulatorów** – Prof. dr hab. Halina Laskowska¹, dr hab. Bożena Denisow² – ¹Zakład Roślin Ozdobnych, ²Katedra Botaniki, Pracownia Biologii Roślin Ogrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
12. **Wstępne wyniki badań nad wpływem zapylaczy na plon rzepaku ozimego** – Mgr Grzegorz Pruszyński¹, Daniel Zawada² – ¹Instytut Ochrony Roślin-PIB w Poznaniu, ²Sumi Agro Poland sp. z o. o. w Warszawie
13. **Stężenie pyłku wierzby (*Salix* L.) w powietrzu Lublina w latach 2008–2009** – Mgr Dagmara Anna Sadowska, prof. dr hab. Elżbieta Weryszko–Chmielewska – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
14. **Wartość pożytkowa i struktura nektarników kwiatowych trytomy groniastej (*Kniphofia uvaria* L.) (*Asphodelaceae*)** – Dr Aneta Sulborska – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
15. **Biologia kwitnienia i owocowania rzepaku ozimego (*Brassica napus* L. var. *arvensis* f. *biennis* (Schübl. & G. Martens) Thell.** – Beata Szalek, dr Agata Konarska – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
16. **Anatomiczne uwarunkowania obfitego nektarowania w kwiatach krokusa wiosennego (*Crocus vernus* L.)** – Prof. dr hab. Elżbieta Weryszko–Chmielewska, dr Mirosława Chwil – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
17. **Zróżnicowane pylenie olszy (*Alnus* Miller) w latach 2009 – 2011** – Prof. dr hab. Elżbieta Weryszko–Chmielewska, dr Krystyna Piotrowska, mgr Magdalena Michońska – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
18. **Pylek babki (*Plantago* L.) pokarmem dla pszczoł i źródłem alergii pyłkowej** – Prof. dr hab. Elżbieta Weryszko–Chmielewska¹, dr Aneta Sulborska¹, Anna Matysik–Woźniak² – ¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ²Uniwersytet Medyczny w Lublinie
19. **Źródła pożytku dla zapylaczy w niektórych siedliskach Natura 2000 na podstawie obrazu mikroskopowego miodów oraz pyłku pobranego od owadów – badania wstępne** – Dr hab. Anna Wróblewska¹, dr inż. Ernest Stawiarz¹, prof. dr hab. Tomasz Gruszecki² – ¹Katedra Botaniki, ²Katedra Hodowli Owiec i Kóz, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
20. **Flora pożytkowa sztucznych korytarzy ekologicznych w obrębie Roztoczańskiego Parku Narodowego** – Dr Małgorzata Wrzesień¹, dr hab. Bożena Denisow² – ¹Zakład Geobotaniki, Instytut Biologii UMCS w Lublinie, ²Katedra Botaniki, Pracownia Biologii Roślin Ogrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

21. **The flight of bees in the small-leaved lime blooming period** – Lidia Kolbina, Svetlana Vorobyeva, Nadezhda Sannikova – The Udmurt Scientific Research Institute of Agriculture, Izhevsk

Produkty pszczele

22. **Wieloskładnikowa metoda oznaczania pozostałości weterynaryjnych produktów leczniczych w miodzie metodą chromatografii cieczowej ze spektrometrią mas** – Tomasz Błądek, prof. dr hab. Andrzej Posyński, prof. dr hab. Jan Żmudzki – PIWet-PIB, Puławy
23. **Skład chemiczny LZO mlecza pszczelego i jego zmiany podczas przechowywania w różnych temperaturach** – Prof. dr hab. Valery Isidorov¹, Joanna Grzech¹, dr hab. Sławomir Bakier² – ¹Instytut Chemii, Uniwersytet w Białymstoku, ²Zakład Techniki Rolno-Spożywczej, Politechnika Białostocka
24. **Ziołomiody produkowane w Polsce: czy są one dyskredytującą podróbką miodu, czy są wartościowymi produktami?** – Prof. dr hab. Valery Isidorov¹, dr hab. Sławomir Bakier² – ¹Instytut Chemii, Uniwersytet w Białymstoku, ²Zakład Techniki Rolno-Spożywczej, Politechnika Białostocka
25. **Skład chemiczny homogenatu czerwiu trutowego** – Prof. dr hab. Valery Isidorov¹, dr hab. Sławomir Bakier² – ¹Instytut Chemii, Uniwersytet w Białymstoku, ²Zakład Techniki Rolno-Spożywczej, Politechnika Białostocka
26. **Aktywność antyoksydacyjna i zawartość związków fenolowych w miodach odmianowych i propolisie** – Mgr Katarzyna Jaśkiewicz, dr hab. Helena Rybak-Chmielewska, dr hab. Teresa Szczęsna, mgr Ewa Waś, mgr Monika Pytlak – Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
27. **Oznaczanie pozostałości nitroimidazoli w miodzie metodą chromatografii cieczowej ze spektrometrią mas** – Dr Kamila Mitrowska, prof. dr hab. Andrzej Posyński – PIWet PIB w Puławach
28. **Wybrane biopierwiastki (Fe, Mn, Zn) w miodzie pszczelim i pyłku kwiatowym** – Dr hab. Adam Roman, Małgorzata Klucha, Magdalena Zabłocka, Łukasz Majka – Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
29. **Wybrane pierwiastki o właściwościach toksycznych w obnóżach pyłkowych pochodzących z terenów oddziaływania LGOM** – Dr hab. Adam Roman, Roksana Właźlak, Ewa Popieła-Pleban – Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
30. **Aktywność antyoksydacyjna i całkowita zawartość związków fenolowych w pyłku kwiatowym zbieranym przez pszczoły (badania wstępne)** – Dr hab. Helena Rybak-Chmielewska, mgr Katarzyna Jaśkiewicz, dr hab. Teresa Szczęsna, mgr Ewa Waś, mgr Monika Pytlak, Urszula Kośka – Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
31. **Próba klasyfikacji propolisów Europy i Azji** – Mgr Lech Szczepaniak, prof. dr hab. Valery Isidorov – Zakład Chemii Środowiska, Uniwersytet w Białymstoku
32. **Ocena wpływu stosowania rozluźniaczy mechanicznych przed wirowaniem miodów wrzosowych na zawartość pyłku *Calluna vulgaris* w obrazie mikroskopowym w porównaniu do ręcznej metody rozluźniania** – Dr Dariusz Teper – Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
33. **Zanieczyszczenia wosku pszczelego pochodzącego z krajowych pasiek węglowodorami obcego pochodzenia** – Mgr Ewa Waś¹, dr Krystyna Pohorecka^{1,2}, dr hab. Teresa Szczęsna¹, dr hab. Helena Rybak-Chmielewska¹, mgr Katarzyna Jaśkiewicz¹, mgr Monika Pytlak¹ – ¹Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach, ²PIWet PIB w Puławach

34. **First detection of *Nosema ceranae* in honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies in Lithuania**
– Laima Blažytė-Čereškienė¹, Vesta Skrodenytė-Arbačiauskienė¹, Vincas Būda^{1,2}, Algirdas Skirkevičius³ – ¹Institute of Ecology, Vilnius, Lithuania, ²Vilnius University, ³Lithuanian Academy of Sciences, Vilnius, Lithuania

35. **Dependence of the incidence of Varroaosis and Nosema disease in honey bee colonies on the weather conditions in the Udmurt Republic** – Sofia Nepeivoda, Lidia Kolbina – The Udmurt State Scientific Research Institute of Agriculture, Izhevsk

WYKŁAD OKOLICZNOŚCIOWY

JUBILEUSZ 75-CIO LECIA NAUKOWEJ PLACÓWKI PSZCZELARSKIEJ W PUŁAWACH

Prof. dr hab. Wojciech Skowronek

Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach

W roku 1937 w Państwowym Instytucie Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach powołane zostało laboratorium pszczelarskie, a kierowanie nim powierzono dr Antoniemu Demianowiczowi. Istniejący obecnie Oddział Pszczelnictwa Instytutu Ogrodnictwa nie jest bezpośrednim kontynuatorem powołanego w latach trzydziestych laboratorium PINGW, jednak powiązania kadrowe, także w przejściowo organizowanych innych placówkach naukowych upoważniają nas do obchodzenia takiego jubileuszu.

Brak jest informacji o pracach prowadzonych w laboratorium pszczelarskim PINGW. Wiemy tylko, że zatrudniony tam Stanisław Sekutowicz był autorem filmu „*Bartnictwo Puszczy Grodzieńskiej*” nagrodzonego medalem na XII Kongresie Pszczelarskim w Zurychu w roku 1939. Laboratorium pszczelarskie funkcjonowało w Puławach przez cały okres okupacji niemieckiej.

W roku 1946 utworzony został przy Lubelskiej Izbie Rolniczej samodzielny Instytut Pszczelnictwa, a na jego dyrektora powołano inż. Ludwika Majeranowskiego. Wśród kilkunastu pracowników naukowych zatrudnieni w nim byli między innymi: mgr Wojciech Bojarczuk (upowszechnianie), mgr Leon Bornus (ekonomika i planowanie), inż. Jan Curyło (chemia i technologia produktów pszczelich), lek. wet. Zygmunt Szkutnik (higiena pasiek) i mgr Tadeusz Wawryn (hodowla). Po 2 latach działalności Instytut został organizacyjnie włączony do Działu Pszczelarskiego PINGW w Puławach, zachowując swoją siedzibę w Lublinie.

Na przełomie lat czterdziestych i pięćdziesiątych ubiegłego wieku Instytut w Puławach poddany został gruntownej reorganizacji, wyodrębnionych z niego zostało kilka samodzielnych instytutów rolniczych. Pszczelnictwo zostało przejściowo włączone do Instytutu Zootechniki, organizującego się w Balicach pod Krakowem. Od początku roku 1951 rozpoczął działalność Instytut Sadownictwa w Skierniewicach. Prof. Szczepan Pieniążek, dyrektor Instytutu polecił dr Bornusowi zorganizowanie w nim Zakładu Pszczelnictwa. Do Skierniewic, wraz z dr Bornusem, przeszli dr A. Demianowicz i mgr J. Curyło, a poza tym zatrudnieni zostali nowi pracownicy, wśród nich: dr Z. Demianowicz, mgr M. Gromisz, mgr B. Jabłoński, mgr Z. Konopacka i mgr C. Zmarlicki.

Zakład Pszczelnictwa w roku 1963 podniesiony został do rangi Oddziału, a w roku 1966 przeniesiony do Puław, gdzie na swoją siedzibę otrzymał pałac *Marynki*. Nowe, znacznie korzystniejsze warunki lokalowe pozwoliły na rozbudowę laboratoriów i bazy doświadczalnej. Zatrudniono nowych pracowników i wprowadzono nowe kierunki badań. Po reorganizacji Oddział dzielił się na 4 Zakłady; Gospodarki Pasiecznej i Ekonomiki, Hodowli Pszczół z Pracowniami Biologii i Żywienia oraz Hodowli i Genetyki, Zakład Zapyłania Roślin podzielony na Pracownie Botaniki Pszczelarskiej oraz Entomologii i czwarty Zakład Chemii i Technologii Produktów Pszczelich. W szczytowym okresie

rozwoju, w połowie lat osiemdziesiątych, w Oddziale zatrudnionych było ponad 50 osób, w tym 18 pracowników naukowych, a wśród nich 3 profesorów i 5 docentów. W końcu lat osiemdziesiątych rozpoczęła się stopniowa redukcja zatrudnienia, która doprowadziła do obecnego stanu, nieco ponad 30 osób, w tym 12 pracowników naukowych.

BEE BIOLOGY BIOLOGIA

GOSPODARKA MATKAMI PSZCZELIMI W POLSCE

Małgorzata Bienkowska

Instytut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach
e-mail: małgorzata.bienkowska@man.pulawy.pl

Osiągnięcia produkcyjne rodzin pszczelich zależą w dużej mierze od jakości matki pszczoł. Wiedzą o tym pszczelarze i starają się wprowadzać do swoich pasiek młode, wartościowe matki. Niewiele jest jednak wiadomości na temat wymiany matek w przeciętnych polskich pasiekach. Skłoniło to Oddział Pszczelnictwa do opracowania takich danych na podstawie informacji dostarczanych co roku przez stałych korespondentów Instytutu jak również nowych, zwerbowanych za pośrednictwem Wojewódzkich Związków Pszczelarzy. W latach 1996-2010 obserwacjami objęto łącznie 38 996 matek pszczelich w pasiekach różnej wielkości. Z tej liczby w czasie zimy zginęło średnio 12,4%. Największe straty zimowe w badanym okresie zanotowano w latach 1996/1997, 2003/2004 i 2006/2007 (odpowiednio 16,2%; 14,3%; 14,3%). Na terenie kraju w województwie warmińsko-mazurskim, dolnośląskim i opolskim (odpowiednio 22,4 %; 21,6% i 19,1%). Stwierdzono również, że więcej matek ginęło w pasiekach małych liczących od 11 do 20 pni (16,2%) i średnich liczących od 31-50 pni (13,1%).

W porównaniu do lat siedemdziesiątych wzrósł istotnie procent corocznie wymienianych matek z 36% w latach 1967-1970 do 51% w ostatnich latach. Przeważają pod tym względem pszczelarze województw dolnośląskiego i śląskiego, którzy wymienili odpowiednio 65% i 63%, natomiast w województwach zachodniopomorskim, świętokrzyskim i łódzkim procent wymienionych matek wynosił od 30 do 42%. Stwierdzono również, że w pasiekach najmniejszych liczących do 10 rodzin pszczelich wymieniono mniej matek niż w pasiekach liczących od 11 do 50 rodzin (odpowiednio 46% i powyżej 51%).

Źródła pokrycia zapotrzebowania na matki pszczelarze szukają we własnej pasiece lub dokonują zakupu w pasiekach hodowlanych. W naszych badaniach matki z zakupu w kolejnych latach stanowiły od 20% do 50,5% (średnio 28%) wymienionych matek. Wzrost popularności matek z zakupu nastąpił w latach 2006-2010, co ma związek z wsparciem finansowym dla pszczelarstwa. Matki wywodzące się od pszczoł własnych stanowiły 72%, wśród których znalazły się te z własnego wychowu - 70%, cichej wymiany - 5% i rojowe - 25%. Zaobserwowano, że z roku na rok spada liczba matek rojowych wykorzystywanych do odmłodzenia pasieki, natomiast wzrasta liczba matek pochodzących z hodowli licencjonowanej.

Stopień wykorzystania matek o różnym pochodzeniu zmieniał się w zależności od wielkości pasieki. Im większa pasieka, tym wyższy procent matek z własnego chowu i zakupionych, a zmniejszający się udział matek rojowych i tych z cichej wymiany. Na uwagę zasługuje również fakt, że stosunkowo dużo matek nabywanych jest przez pszczelarzy amatorów, właścicieli 1-10-pniowych pasiek. W tych właśnie pasiekach wymienianych jest około 46% matek, spośród których aż 42% stanowią matki pochodzące z zakupu z pasiek hodowlanych. Wpływ na to ma niewątpliwie funkcjonujący

mechanizm wsparcia pszczelarstwa, ale nie tylko. Właściciele pasiek małych są podatni na wszelkiego rodzaju nowinki hodowlane i chętnie eksperymentują, angażując niekiedy do tego wszystkie swoje pnie. Ich aktywność w zakresie wprowadzania nowych matek jest duża, ale są oni mniej ostrożni niż pszczelarze, którzy są właścicielami pasiek większych, liczących powyżej 30 rodzin.

KTÓRE URWISKA GÓRSKIE, PSZCZOŁA SKALNA *APIS LABORIOSA* WYBIERA NA MIEJSCA Gniazdowania i dlaczego?

Jerzy Woyke¹, Jerzy Wilde², Maria Wilde³

¹Pracownia Hodowli Owadów Użytkowych, SGGW, Warszawa

²Katedra Pszczelnictwa, UWM w Olsztynie

³Centrum Pszczelarskie, Pasieka Hodowlana, Gryźliny

Pszczoła skalna *A. laboriosa* gniazduje pod nawisami urwisk górskich w Himalajach na wysokości 1200 – 3500 m n. p. m. Buduje tam jeden duży plaster. Dwa razy w roku migruje. Na lato przenosi się w wyższe regiony, a na zimę powraca do niżej położonych. Wędrujące pszczoły powracają co roku do określonych miejsc gniazdowania. Dwa wielkie międzynarodowe programy monitorowały miejsca gniazdowania tej pszczoły. Określono wiele charakterystycznych cech miejsc gniazdowania, jednak autorzy stwierdzili, że istnieje wiele podobnych miejsc, lecz nie wiadomo dlaczego pszczoły wybierają jedno, a inne nie.

Postanowiliśmy rozwiązać to zagadnienie przez dokładne porównanie różnych urwisk. Badania prowadziliśmy w Nepalu w 1998 i 1999 r., oraz w Bhutanie w 2008 r. Zbadaliśmy dokładnie 16 urwisk górskich na których gniazdowało 258 rodzin *A. laboriosa*.

Stwierdziliśmy, że urwiska górskie w Himalajach, na których nie gniazdowały pszczoły były barwy szarej lub czarnej. Ciemna powierzchnia urwisk powstała na skutek zwietrzenia jasnej skały znajdującej się pod spodem. Jednak wszystkie gniazda pszczoły skalnej znajdowały się na jasnych nie zwietrzałych urwiskach górskich. Niezwietrzałe powierzchnie urwisk powstały i trwają, dzięki erozji wody spływającej po urwiskach w czasie monsunu. Należy wnioskować, że pszczoły wybierają niezwiertzone powierzchnie nawisów na budowę pod nimi plastrów, gdyż zapewnia to silne przyczepienie gniazda do skały. Duże gniazdo z czerwiem, miodem i z pszczołami jest ciężkie i mogłoby oderwać się od zwietrzalej powierzchni urwiska. Jasna barwa urwiska umożliwia wskazanie z dużej odległości zasiedlanych lub prawdopodobnych miejsc gniazdowania *A. laboriosa*.

POWRÓT DO BEZPIECZNYCH ZADAŃ A OCZEKIWANA DŁUGOŚĆ ŻYCIA ROBOTNIC PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA* L.)

Karolina Kuszewska, Michał Woyciechowski

Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

Podział pracy u robotnic pszczoły miodnej przejawia się m.in. tym, że na początku swojego życia pszczoły wykonują prace wewnątrz bezpiecznego gniazda, a następnie podejmują się ryzykownej pracy zbieraczek. Podział pracy u pszczół jest jednak zjawiskiem bardzo plastycznym i może się zdarzyć sytuacja, że osobniki pełniące funkcję zbieraczek będą musiały powrócić do bezpiecznej pracy wewnątrz gniazda. Takie zjawisko nosi nazwę rewersji behawioralnej i zachodzi w momencie, kiedy w koloni zabraknie osobników opiekujących się larwami. Nie jest jasne dlaczego część robotnic podejmuje się rewersji behawioralnej, podczas gdy inne dalej pozostają zbieraczkami. Celem badań było sprawdzenie, czy na podjęcie decyzji o powrocie do pracy w gnieździe może mieć wpływ oczekiwana długość życia robotnic. Oczekiwaliśmy, że robotnice ze sztucznie skróconym życiem (usypianie CO₂ lub okaleczanie), czyli fizjologicznie starsze, będą rzadziej podejmować się rewersji niż osobniki z grupy kontrolnej. U testowanych robotnic zmierzaliśmy wielkość gruczołu gardzielowego i stopień rozwinięcia jajników. Zgodnie z założeniem osobniki potraktowane CO₂ i okaleczone żyły krócej niż kontrolne (GLZ, W.s. = 171.18, $p < 0.001$) i podejmowały się znacznie rzadziej rewersji (G-test, $p < 0.05$). Po 5-8 dniach od wymuszenia rewersji wszystkie robotnice, które wróciły do pracy w gnieździe, miały znacznie większy gruczoł gardzielowy (ANOVA, $F_{1,5} = 2514.71$, $p < 0.001$) i bardziej rozwinięte jajniki (ANOVA, $F_{1,3} = 28.40$, $p = 0.0129$), w stosunku do zbieraczek. Świadczy to o tym, że rewersujące robotnice aktywnie angażowały się w pracę opiekunek w gnieździe. Uzyskane wyniki potwierdzają nasze przewidywania, że skłonności do rewersji wykazują zbieraczki, których oczekiwana długość życia jest najdłuższa.

USUWANIE JAJ ZŁOŻONYCH PRZEZ ROBOTNICE PSZCZOŁY MIODNEJ W RODZINACH STRUTOWIAŁYCH

Adam Tofilski¹, Jakub Gąbka²

¹Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

²Pracownia Hodowli Owadów Użytkowych, SGGW w Warszawie

W długotrwanie osieroconych rodzinach pszczelich (rodzinach strutowiałych) niektóre robotnice, zwane trutówkami, składają jaja. Liczba tych jaj jest często większa od liczby dostępnych komórek i duża część jaj jest usuwana. Można oczekiwać, że robotnice będą częściej usuwać jaja najmłodsze, ponieważ spowoduje to wcześniejsze pojawienie się w rodzinie trutni. Celem badań było zweryfikowanie tych oczekiwań.

Badania przeprowadzono w trzech niewielkich strutowiałych rodzinach pszczelich zasiedlających uliki weselne. Przez trzy kolejne dni wstawiano do ulików po jednym

plastrze. Każdy z tych plastrów usunięto z rodziny po 12 godzinach. Obecność jaj zaznaczono na rysunkach plastrów z uwzględnieniem położenia jaja w komórce. Następnie plastry umieszczono w cieplarni, w temperaturze 34,5°C. W ten sposób uzyskano jaja trutówek w wieku 0-0,5, 1-1,5 i 2-2,5 dni. Plastry te umieszczono powtórnie w rodzinach, z których pochodziły. Po 10 godzinach, czyli przed wylęgnięciem larw z najstarszych jaj, wyjęto plastry z rodzin i sprawdzano obecność jaj na podstawie wcześniej przygotowanych rysunków. Uzyskany w ten sposób pomiar liczby usuniętych jaj może być niedoszacowany, ponieważ usunięte jajo mogło być zastąpione przez inne nowo złożone. Niedoszacowanie to powinno być niewielkie, ponieważ mało prawdopodobne jest złożenie nowego jaja w tej samej komórce i w takim samym położeniu. Dodatkowo to niedoszacowanie powinno być takie same dla jaj w różnym wieku. Pszczoły usunęły nieco więcej jaj młodszych w porównaniu do jaj starszych, jednak różnica ta nie jest statystycznie istotna (Test G: G = 3,7; P = 0,15, Tab. 1).

Tabela 1

Liczba jaj w różnym wieku usuniętych przez pszczoły w rodzinach strutowiałych

Wiek jaj (dni)	Liczba poddanych jaj	Liczba usuniętych jaj	% usuniętych jaj
0 - ½	505	86	17,0
1 - 1½	552	90	16,3
2 - 2½	523	65	12,4
Ogółem	1580	241	15,2

ZACHOWANIE HIGIENICZNE MAŁYCH PSZCZÓŁ

Krzysztof Olszewski, Grzegorz Borsuk,
Jerzy Paleolog, Aneta Strachecka

Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
e-mail: krzysztof.olszewski@up.lublin.pl

**Praca naukowa finansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki
jako projekt badawczy N N311 542140**

W ostatnich latach drastycznie spadła zdrowotność rodzin pszczelich. Za jedną z głównych przyczyn uważa się pasożytniczy roztocz *Varroa destructor*. Coraz częściej naukowcy stwierdzają całkowite bądź częściowe uodpornienie *Varroa destructor* na substancje czynne stosowane do jego zwalczania. Dlatego poszukuje się alternatywnych metod opanowania problemu. Za metodę biotechniczną ograniczenia reprodukcji roztoczy *Varroa* uważa się chów pszczoł na plastrach o małych komórkach (4,90 mm) – małe pszczoły. Zdania na temat przydatności tej metody są podzielone. Zwolennicy uważają, że utrzymanie rodzin na plastrach o małych komórkach potęguje ich zachowanie higieniczne. Celem weryfikacji tej hipotezy oceniano zachowanie higieniczne trzech grup liczących po 10 rodzin z matkami naturalnie unasienionymi:

1. Grupa MKNL – rodziny małych pszczoł – utrzymywane na plastrach o małym rozmiarze komórek (4,90 mm), od trzech sezonów nie poddawane żadnym zabiegom zwalczania *Varroa destructor*. Matki zostały wychowane z rodzin, które w ciągu kilku

poprzednich lat najlepiej zaadaptowały się do bytowania na plastrach o małych komórkach.

2. Grupa SKNL - rodziny utrzymywane na plastrach o standardowym rozmiarze komórek (5,40 mm), przez jeden sezon nie poddawane żadnym zabiegom zwalczania *Varroa destructor*.

3. Grupa SKL - rodziny utrzymywane na plastrach o standardowym rozmiarze komórek (5,40 mm), poddawane zabiegom zwalczania *Varroa destructor*. Leczenie przez 8 tygodni, począwszy od ostatniej dekady lipca.

Intensywność zachowania higienicznego oceniono na podstawie szybkości usuwania 100 poczwerek, po 24 godzinach od ich uśmiercenia przez przekłucie igłą. W każdej rodzinie wykonano po 3 powtórzenia. Liczono komórki: **nieodsklepione**, odsklepione bez oznak usuwania poczwarki – **odsklepione niewyczyszczone**, odsklepione z częściowo usuniętą poczwarką - **odsklepione częściowo wyczyszczone**, **całkowicie wyczyszczone**.

Tabela 1

Wyniki oceny zachowania higienicznego

Grupa	Procent komórek			
	całkowicie wyczyszczone	odsklepione częściowo wyczyszczone	odsklepione niewyczyszczone	nieodsklepione
MKNL	81^a SD = 13,06	10 SD = 8,64	2^a SD = 1,88	7^a SD = 9,53
SKNL	46^b SD = 28,68	15 SD = 4,43	14^b SD = 18,17	25^b SD = 21,85
SKL	65^{ab} SD = 24,49	9 SD = 8,05	4^a SD = 7,80	22^b SD = 15,89

a, b – różnice istotne w kolumnach, dla $p \leq 0.05$; **MKNL** – rodziny utrzymywane na plastrach o małym rozmiarze komórek (4,90 mm), od trzech sezonów nie poddawane żadnym zabiegom zwalczania *Varroa destructor*; **SKNL** - rodziny utrzymywane na plastrach o standardowym rozmiarze komórek (5,40 mm), przez jeden sezon nie poddawane żadnym zabiegom zwalczania *Varroa destructor*; **SKL** - rodziny utrzymywane na plastrach o standardowym rozmiarze komórek (5,40 mm), poddawane zabiegom zwalczania *Varroa destructor*.

Najwięcej komórek wyczyściły całkowicie rodziny MKNL, najmniej SKNL (tabela 1.). Pośrednie wartości stwierdzono w grupie SKL. Najintensywniejsze zachowanie higieniczne rodzin z grupy MKNL potwierdza także zdecydowanie mniejszy procent komórek nieodsklepionych niż w pozostałych grupach. Pod tym względem grupy SKNL i SKL różniły się nieznacznie, natomiast istotnie różniły się pod względem komórek odsklepionych niewyczyszczonych. Wyniki wydają się potwierdzać tezę, że chów pszczół na plastrach o małych komórkach i ich selekcja w kierunku lepszego do nich przystosowania przekłada się na nasilenie zachowania higienicznego. Sama presja paszytów potęgowana zaniechaniem ich zwalczania (grupa SKNL) nie powodowała szybszego usuwania przekłutego czerwiu.

ZAPAMIĘTYWANIE POŁOŻENIA ULA PRZEZ ZAMKNIĘTE PSZCZOŁY

Jakub Gąbka

Pracownia Hodowli Owadów Użytkowych, SGGW w Warszawie

W praktyce często stosowane jest kilkudniowe zamykanie pszczół w nasiedlonych ulikach weselnych, które mają być wystawione w tych samych pasiekach, w niewielkich odległościach od rodzin, z których były nasiedlone. W czasie przechowywania zaleca się umieszczanie ich w ciemnych i chłodnych pomieszczeniach. Ma to na celu zapobieganie powrotom pszczół na stare miejsce. Celem pracy było zbadanie czy zamykanie pszczół wpływa na zapamiętywanie przez nie położenia ula.

Nasiedlono 7 ulików weselnych pszczołami włoskimi i 7 ulików pszczołami kraińskimi. Matki zamknięto w klaceczkach, aby nie składały jaj, ponieważ karmienie czerwiu skraca życie pszczół. Uliki ustawiono z dala od siebie, aby wyeliminować błędzenie pszczół. Po kilkunastu dniach, wieczorem, pozamykano wylotki i przeniesiono uliki do stebnika. Dla zwiększenia wentylacji zdjęto daszki, pod którymi wcześniej umieszczono siatkę. Codziennie wystawiano z powrotem 1 ulik z pszczołami kraińskimi i 1 ulik z pszczołami włoskimi, zamieniając je miejscami. Poszczególne pary ulików zamknięte były przez 1, 2, 3, 4, 5, 6 i 7 dni. Dzięki różnicom w ubarwieniu, stwierdzono, że pszczoły wracają na stare miejsce w takim samym stopniu po 1 dniu jak i po 7 dniach zamknięcia. Powtórzono więc doświadczenie zamykając pszczoły na 10, 15, 20, 25 i 30 dni. Okazało się, że zarówno pszczoły włoskie jak i kraińskie zapamiętywały poprzednie położenie ulików, nawet gdy były zamknięte przez 30 dni.

Stwierdzono, że zamykanie na kilka dni nasiedlonych ulików weselnych po to, aby zapobiegać powrotom pszczół na stare miejsce, jest nieuzasadnione. Wyniki przeprowadzonego doświadczenia dowodzą, że zamknięte pszczoły zapamiętują położenie ula przez co najmniej miesiąc. Uliki weselne należy nasiedlać pszczołami z plastrów z młodym czerwem otwartym. Na takich plastrach jest dużo młodych pszczół, które jeszcze nie latały i które pozostaną na nowym miejscu. Nasiedlanie należy wykonywać w czasie dużej aktywności pszczół lotnych, kiedy jest ich najmniej w ulu.

WPLYW USYPIANIA PSZCZOŁ DWUTLENKIEM WĘGLA NA ZAPAMIĘTYWANIE POŁOŻENIA ULA

Jakub Gąbka

Pracownia Hodowli Owadów Użytkowych, SGGW w Warszawie

Powszechnie wiadomo, że pszczoły uspijone dwutlenkiem węgla zapominają zapach substancji matecznej swojej matki i zawsze przyjmują poddaną im nową matkę. Celem pracy było zbadanie czy usypianie pszczół dwutlenkiem węgla wpływa na zapamiętywanie przez nie położenia ula.

Doświadczenie wykonano w Pracowni Hodowli Owadów Użytkowych SGGW w Warszawie w 2011 roku. Z pasieki odległej o ponad 10 km przywieziono 8 ulików

weselnych: 4 z pszczołami włoskimi i 4 z pszczołami kraińskimi. Aby wyeliminować błądzenie pszczoł uliki porozstawiano przy drzewach lub krzewach, w odległości co najmniej kilkunastu metrów od siebie. Po 2 tygodniach (wieczorem, po ustaniu lotów) uliki zamknięto i podzielono na 4 grupy. W każdej z nich był jeden ulik z pszczołami włoskimi i jeden z kraińskimi. Uluki z pierwszej grupy (kontrolnej) zamieniono miejscami – tam gdzie były pszczoły włoskie ustawiono kraińskie i odwrotnie. Pszczoły z grup drugiej, trzeciej i czwartej uspiono dwutlenkiem węgla na odpowiednio: 2, 4 i 8 minut, a po przewietrzeniu ulików zamieniono je miejscami. Po dwóch dniach sprawdzano ile pszczoł włoskich było wśród kraińskich, a ile kraińskich wśród włoskich. Było to możliwe dzięki różnicom w ubarwieniu tych podgatunków.

Pszczoły zbieraczki, zarówno z grupy nieusypianej jak i z grup usypianych na 2, 4 i 8 minut, wracały na poprzednie miejsce.

Stwierdzono, że usypianie pszczoł dwutlenkiem węgla nie wpływa na zapamiętywanie przez nie położenia ula.

WPLYW POCHODZENIA I WIEKU JAJ PSZCZOŁY MIODNEJ NA ICH USUWANIE W RODZINACH Z MATKAMI

Jakub Gąbka¹, Adam Tofilski²

¹Pracownia Hodowli Owadów Użytkowych, SGGW w Warszawie

²Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Pszczelarze często wprowadzają do rodziny pszczelej czerw z innej rodziny i zwykle ma to niewielki wpływ na jego przeżywalność. Jednak niektóre badania wskazują, że jaja pochodzące z niespokrewnionych rodzin pszczelich są częściej usuwane od jaj własnych. Celem pracy było zbadanie czy pszczoły odróżniają jaja własnej matki od jaj z innych rodzin i czy usuwanie jaj zależy od ich wieku.

W doświadczeniu badano jaja od 6 matek: 3 matek *Apis mellifera ligustica*, pochodzących od jednej matki reprodukcyjnej i 3 matek *A. m. carnica*, również pochodzących od jednej matki reprodukcyjnej. Matki umieszczano w izolatorach z kraty odgrodowej, na małych (1,5 dm²) plastrach z komórkami roboczymi. Izolowano je trzykrotnie co 24 godziny na 12 godzin. W ten sposób od każdej matki uzyskano jaja w wieku 0-0,5, 1-1,5 i 2-2,5 dni. Do momentu poddania do rodzin zaczerwione plastry przechowywano w cieplarni w temperaturze 34,5°C. Po policzeniu jaj wszystkie plastry wstawiono do dwóch rodzin - włoskiej i kraińskiej. Plastry umieszczono w izolatorach z kraty odgrodowej, aby matki nie składały na nich jaj i wstawiono pomiędzy plastry z czerwiem otwartym. Do każdej rodziny poddano jaja od własnej matki, od siostry własnej matki i od matki innego podgatunku, we wszystkich trzech przedziałach wiekowych. Ogółem poddano 3448 jaj. Jaja ponownie liczone po 10 godzinach od poddania, czyli przed wylęgnięciem larw z najstarszych jaj.

Tabela 1

Liczba jaj usuniętych przez pszczoły w ciągu 10 godzin od poddania

Wiek jaj (dni)	Pochodzenie jaj	Liczba poddanych jaj	Liczba usuniętych jaj	% usuniętych jaj
0 – 0,5	Własna matka	449	10	2,2
	Siostra własnej matki	295	6	2,0
	Matka innego podgatunku	395	19	4,8
1 – 1,5	Własna matka	548	39	7,1
	Siostra własnej matki	328	37	11,3
	Matka innego podgatunku	239	17	7,1
2 – 2,5	Własna matka	476	27	5,7
	Siostra własnej matki	385	31	8,1
	Matka innego podgatunku	333	23	6,9
Ogółem		3448	209	6,1

Pszczoły usunęły 5,2% jaj własnej matki, 7,3% jaj siostry własnej matki i 6,1% jaj od matki innego podgatunku. Różnice te nie są statystycznie istotne (Test G: $G=4,4$; $P=0,113$). Stwierdzono natomiast istotne różnice w usuwaniu jaj w różnym wieku (Test G: $G=28,5$; $P<0,001$). Pszczoły usunęły 3,1% jaj poddanych w wieku 0-0,5 dnia, 8,3% w wieku 1-1,5 dnia i 6,8% w wieku 2-2,5 dni.

DLUGOŚĆ ŻYCIA MAŁYCH PSZCZÓŁ

Krzysztof Olszewski, Grzegorz Borsuk,
Jerzy Paleolog, Aneta Strachecka

Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
e-mail: krzysztof.olszewski@up.lublin.pl

Praca naukowa finansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki
jako projekt badawczy N N311 542140

W ostatnich latach drastycznie spadła zdrowotność rodzin pszczelich. Za jedną z głównych przyczyn uważa się pasożytniczy roztocz *Varroa destructor*. Coraz częściej naukowcy stwierdzają całkowite bądź częściowe uodpornienie *Varroa destructor* na substancje czynne stosowane do jego zwalczania. Dlatego poszukuje się alternatywnych metod opanowania problemu. Za metodę biotechniczną ograniczenia reprodukcji roztoczy *Varroa* uważa się chów pszczoł na plastrach o małych komórkach (4,90 mm) – małe pszczoły.

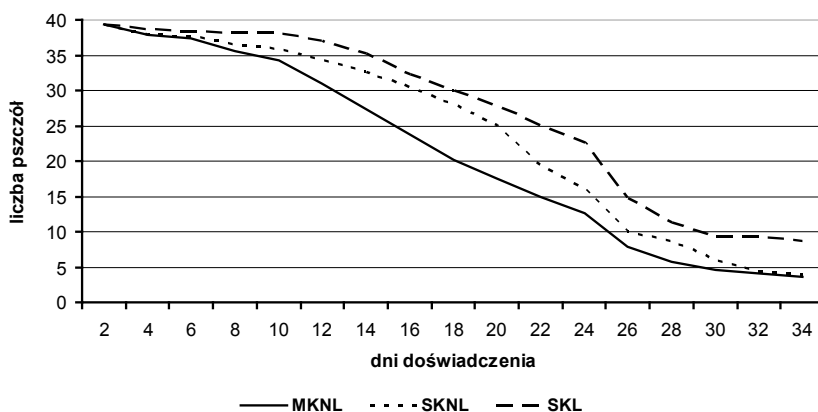
Jednym z czynników przekładających się na wydajność miodową rodziny pszczelej jest długowieczność robotnic. Postanowiono zbadać czy pszczoły z rodzin osadzonych na plastrach o małych komórkach (małe pszczoły) cechuje zbliżona długość życia do pszczoł z rodzin na plastrach o standardowych komórkach.

W maju z trzech grup liczących po 10 rodzin, z matkami naturalnie unasienionymi pozyskano młode pszczoły, zaraz po ich wygryzieniu:

1. Grupa MKNL – rodziny małych pszczoł – utrzymywane na plastrach o małym rozmiarze komórek (4,90 mm), od trzech sezonów nie poddawane żadnym zabiegom zwalczania *Varroa destructor*. Matki zostały wychowane z rodzin, które w ciągu kilku poprzednich lat najlepiej zaadoptowały się do bytowania na plastrach o małych komórkach.

2. Grupa SKNL - rodziny utrzymywane na plastrach o standardowym rozmiarze komórek (5,40 mm), przez jeden sezon nie poddawane żadnym zabiegom zwalczania *Varroa destructor*.

3. Grupa SKL - rodziny utrzymywane na plastrach o standardowym rozmiarze komórek (5,40 mm), poddawane zabiegom zwalczania *Varroa destructor*. Leczenie przez 8 tygodni, począwszy od ostatniej dekady lipca.

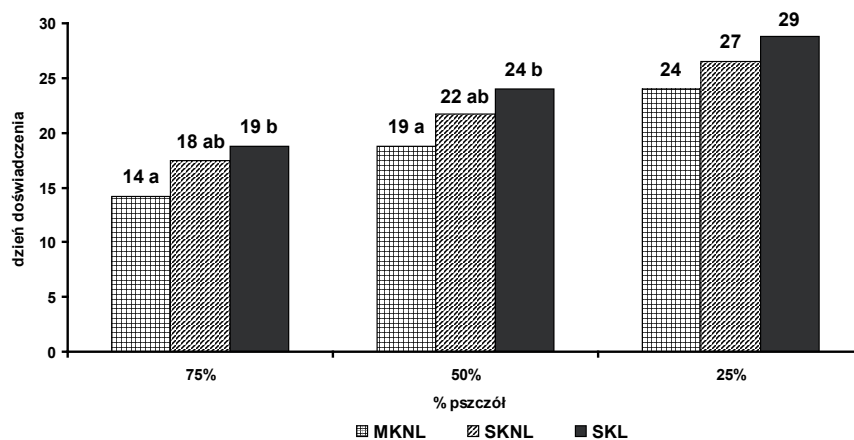


Wykres 1. Krzywe śmiertelności pszczoł z poszczególnych grup rodzin.

MKNL – pszczoły z rodzin utrzymywanych na plastrach o małym rozmiarze komórek (4,90 mm), od trzech sezonów nie poddawane żadnym zabiegom zwalczania *Varroa destructor*; **SKNL** – pszczoły z rodzin utrzymywanych na plastrach o standardowym rozmiarze komórek (5,40 mm), przez jeden sezon nie poddawane żadnym zabiegom zwalczania *Varroa destructor*; **SKL** – pszczoły z rodzin utrzymywanych na plastrach o standardowym rozmiarze komórek (5,40 mm), poddawane zabiegom zwalczania *Varroa destructor*.

Pszczołami z każdej rodziny nasiedlono po dwie klateczki Woykego, po 40 pszczoł na klateczkę. Klateczki umieszczono w komorze o temperaturze 26°C. Pszczoły były karmione syropem cukrowym 1:1. Krzywe śmiertelności pszczoł przedstawiono na wykresie 1. Za miarę długowieczności przyjęto dzień, do którego w średnio w jednej klatce dożyło 75%, 50% i 25% pszczoł (wykres 2.).

Najdłużej żyły pszczoły z grupy SKL, nieco krócej z SKNL. Krzywe śmiertelności pszczoł z tych grup mają przebieg niemal równoległy (wykres 1.). Najkrócej żyły pszczoły z grupy MKNL. Już od pierwszych dni śmiertelność pszczoł z tej grupy była większa niż w pozostałych dwóch. Dopiero w ostatnich dniach grupa MKNL zrównała się z SKNL, podczas gdy śmiertelność w grupie SKL była wciąż wyraźnie niższa. W każdym z przedziałów przyjętych jako miara długości życia (75%, 50% i 25%) najkrócej żyły pszczoły grupy MKNL. Pszczoły z grupy SKNL cechowała pośrednia długość życia między grupami MKNL i SKL. Krótsze życie pszczoł z grup MKNL i SKNL mogło wynikać z większego porażenia przez *Varroa destructor* rodzin z tych grup. W maju porażenie czerwiu wynosiło: MKNL = 9%, SKNL = 6% i SKL = 0,3%.



Wykres 2. Długość życia pszczół wyrażona jako dzień do którego w średnio jednej klatce dożyło: 75%, 50% i 25% pszczół.

a, b – różnice istotne dla $p \leq 0.05$; **MKNL** – pszczoły z rodzin utrzymywanych na plastrach o małym rozmiarze komórek (4,90 mm), od trzech sezonów nie poddawane żadnym zabiegom zwalczania *Varroa destructor*; **SKNL** – pszczoły z rodzin utrzymywanych na plastrach o standardowym rozmiarze komórek (5,40 mm), przez jeden sezon nie poddawane żadnym zabiegom zwalczania *Varroa destructor*; **SKL** – pszczoły z rodzin utrzymywanych na plastrach o standardowym rozmiarze komórek (5,40 mm), poddawane zabiegom zwalczania *Varroa destructor*.

BEE BREEDING AND GENETICS HODOWLA I GENETYKA

PSZCZOŁY JAKO MODEL DOŚWIADCZALNY

Jerzy Paleolog

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Akademicka 13, 20-950 Lublin

Układ modelowy ma posiadać cechy/rozmiary zbliżone do układu rzeczywistego i prawie pełną jego funkcjonalność. Ma być jednak tańszy i prostszy. Niektórych rzeczy nie da się zbadać na ludziach; musimy je badać na modelach. Zwierzęce organizmy spełniające ww. warunki i wykorzystywane najczęściej w badaniach genetycznych, to zwierzęta modelowe. Najbardziej znane to myszy, szczury i drozofile.

W ostatniej dekadzie zmieniły się nasze poglądy na mechanizmy dziedziczenia. Wpłynął na to dynamiczny rozwój badań nad genomami. Genomem nazywamy zapisany w DNA każdego organizmu całkowity komplet jego informacji genetycznej. Badając genomy (tworząc mapy genetyczne) różnych gatunków oczekiwano, że wyjaśnimy, dlaczego gatunki tak znacznie się różnią. Okazało się jednak, że genomy człowieka, myszy i pszczoły wcale nie różnią się w stopniu tłumaczącym różnice pomiędzy tymi gatunkami. Co więcej, genom w każdej z komórek u danego osobnika jest prawie taki sam. Komórki oka, mięśni, układu nerwowego czy skóry, są jednak odmienne. I tak, wbrew nadziejom, badania genomów nie wyjaśniły wielu mechanizmów dziedziczenia.

Badania ostatniej dekady wykazały, że ważną rolę w różnicowaniu organizmów, albo ich komórek, odgrywa epigenom. Jest to, znajdujący się poza DNA (genomem/genami), dziedziczny system molekularnych przełączników, który reguluje aktywność genów. Mówiąc inaczej powoduje, że geny są wyciszane albo aktywowane. Genom (całe DNA) to coś na kształt komputera. Komputera, który jest jednakowy w różnych komórkach tego samego osobnika i bardzo podobnego u różnych organizmów. W tym komputerze oprogramowanie decyduje jaka będzie dana komórka czy dany organizm (komputery takie same ale programy różne). To oprogramowanie to jest właśnie epigenom. Dlatego o tym jakie odzwierciedlenie w fenotypie znajdzie genotyp, w dużym stopniu decyduje epigenom. Epigenetyka jest gałęzią biologii badającą epigenetyczne dziedziczenie pozagenowe. Uwarunkowane dziedzicznie procesy starzenia, zapadalność na nowotwory, miażdżycę, czy wiele chorób mózgu, w tym defekty pamięci, są w dużym stopniu uwarunkowane właśnie pozagenetycznym aktywowaniem i wyciszaniem genów. W całym świecie miliardy dolarów są przeznaczane na badania epigenomu. Aby je prowadzić trzeba mieć jednak tani, łatwy „w obsłudze” model doświadczalny, w którym z jednej strony możemy śledzić zmiany na poziomie epigenetycznym (molekularnym), a z drugiej konfrontować je z łatwo mierzalnymi cechami u osobników. Najlepiej aby te modelowe osobniki przejawiały plastyczność fenotypową, czyli przy tych samych genomach miały wyraźnie różne postacie i spełniały różne funkcje. Jednak wybrane procesy biochemiczne i fizjologiczne powinny mieć podobne do tych u człowieka. By dopełnić ten „koncert życzeń”, mogłyby także prowadzić społeczny tryb życia i mieć rozwinięte funkcje psychiczne. W tej sytuacji *Apis mellifera* jest idealnym modelem. Wyjaśnijmy dlaczego:

W roku 2006 zmapowano genom *A. mellifera*. Pszczoła miodna jest czwartym owadem po muszce owocowej (drozofila), jedwabniku i komarze widliszku, którego genom poznano w całości. Aby badać jak i kiedy geny są wyciszane albo aktywowane trzeba najpierw mieć je wszystkie dokładnie zinwentaryzowane. Tylko wtedy można każdy gen przypisać do odpowiedniego szlaku metabolicznego/fizjologicznego, a dalej do danej cechy, i na tej podstawie analizować skutki np. jego wyciszenia.

Biologia pszczół jest bardzo dobrze poznana. Znamy uwarunkowania i umiemy mierzyć wartości wielu cech w odpowiednich skalach. Pszczoły możemy utrzymywać w laboratorium, nawet w klatkach. Tam jesteśmy w stanie przeprowadzić ich rozwój od jaja do imago. Stosując różne formy sztucznego unasieniania sterujemy rozrodem. Spełnione są zatem wymagania dla zwierząt doświadczalnych. Dodatkowo pszczoła nie jest kręgowcem. Wiele ograniczeń prawnych, obowiązkowych procedur, wymaganych pozwoleń itp, nie stosuje się do badań pszczół. Prawodawstwo dotyczące oświadczeń na zwierzętach definiuje bowiem zwierzę jako kręgowca. Zatem badacze używający pszczół winni kierować się tylko własną etyką i zasadami przyjętymi w środowisku. To bardzo upraszcza organizację badań.

Pszczoły produkują kasty płciowe (matki, trutnie i robotnice) różniące się percepcją zmysłów, długością życia, metabolizmem i zachowaniem. Mają skomplikowane życie społeczne. Wśród robotnic są różniące się kasty wiekowe (np. pszczoły ulowe i zbieraczki). Wszystko to w oparciu o ten sam genom. Mamy zatem do czynienia z plastycznością fenotypową i aktywnymi mechanizmami epigenetycznymi. Najważniejsze z nich to:

- metylowanie DNA
- remodelowanie chromatyny.

Metylowanie genomu (DNA) jest charakterystyczne przede wszystkim dla człowieka. Ale u pszczół stwierdzono je również. Polega ono na przyłączeniu grupy metylowej (-CH₃) do cytozyny będącej składnikiem nici DNA po jej replikacji. Donorem grupy metylowej jest S- adenozył- L- metionia (AdoMet), a przeniesienie tej grupy odbywa się za pomocą enzymów metylotransferaz (DNMTs). Proces metylowania jest odwracalny (odłączenie przyłączonej grupy -CH₃ i przeniesienie w inne miejsce); tym samym trudny do zbadania u człowieka. Dlaczego właśnie u człowieka? Jego DNA ma bowiem długość ok. 2,6 m, genom (23 pary chromosomów; około 30.000 - 40.000 genów) liczy 3 miliardy par nukleotydów, a średnio ok. 100 milionów cząsteczek cytozyny ma przyłączoną grupę metylową. „Na szczęście” u *A. mellifera* w 16 parach chromosomów jest jedynie około 10.000 genów; razem tylko 265 milionów par nukleotydów. Ten genom jest także „bardzo oszczędnie” metylowany (Tab.1.); z ponad 60 milionów cytozyn tylko ok. 70 000 jest metylowana. Z drugiej strony właśnie u pszczół odkryto podobny do człowieka system i rodzaje DNMTs. W kontekście informacji zawartych w pkt 3. stwarza to unikalne możliwości badania procesów metylacji na modelu znacznie prostszym niż większość roślin i zwierząt laboratoryjnych, a przede wszystkim niż człowiek. Ostatnio wysnuto kontrowersyjną hipotezę, że genom i epigenom pszczoły są dużo doskonalsze niż genom i epigenom człowieka, gdyż genom pszczoły w znacznie mniejszej objętości i stopniu komplikacji „obsługuje” wiele funkcji podobnych do tych u człowieka. U człowieka metylotransferaza DNMT1, katalizując 97-99,9% procesu metylacji podczas mitozy, odpowiada za to, by w procesie replikacji DNA wzór metylacji był dziedziczny. Oznacza to, że geny wyciszone przez metylację u rodziców będą też metylowane u potomków (przekazanie następnym pokoleniom stałego profilu metylacji). Drugi typ metylotransferazy; DNMT3, odpowiada za metylację *de novo*. Zachodzi ona np. podczas rozwoju organizmu (np. niektóre geny aktywne u larwy u pszczoły dorosłej są niepo-

trzebne i wyciszane). U pszczoł znaleziono oba te typy metylotransferaz. Warto dodać, że główny „owadzi” model badań genetycznych, drozofila, nie ma pełnego zestawu DNMTs, a *A. mellifera* go ma. Dlatego, zważywszy na prostotę genomu w połączeniu z występowaniem większości mechanizmów epigenetycznych urasta ona na doskonały model dla badań z zakresu epigenetyki człowieka.

Tabela 1

Porównanie metylacji genomu człowieka i pszczoły miodnej

	Wielkość genomu [Mb]	Procent etyloowanych cytozyn	Umiejscowienie procesu metylacji		
			Transpozony i sekwencje powtarzalne	Promotory, wyspy CpG	Wewnątrz genu (Exons)
<i>Apis mellifera</i>	260	0,7	nie	nie ?	tak
<i>Homo sapiens</i>	3300	70-80	tak	tak	tak

Większość genów składa się z promotora (włącznik genu) i części kodującej (nośnik właściwej informacji). Aby wyłączyć gen trzeba zablokować promotor (metylowanie). Metylowanie promotorów jest najczęstsze u człowieka i polega na przyłączeniu grupy metylowej (-CH₃) do wysp CpG, czyli do regionów DNA o dużej frekwencji dinukleotydu Cytosyna-Guanina (CG) skupionych w okolicy promotorów. Zapis CpG oznacza sekwencję: „cytozyna – wiązanie fosfodiesterowe – guanina” (dinukleotydy), a nie para komplementarna połączona wiązaniem wodorowym. U ludzi nadmierna metylacja promotorów anty-onkogenów prowadzi do nowotworzenia. Takie zmiany epigenetyczne są odwracalne na wczesnych etapach nowotworzenia. Pozwoliło to zainicjować nowy sposób leczenia nazywany terapią epigenetyczną. Jak widać (Tab.1.) w tym przypadku pszczoła różni się od człowieka, gdyż metylowanie promotorów i wysp CpG u niej nie występuje, albo występuje rzadko. Ale to nie koniec rozważań. Gen *Eukariota* składa się z naprzemiennie ułożonych części kodujących informacje (eksony) i nie kodujących informacji (introny). Niekodujące introny muszą być usuwane by „gen zadziałał”. Proces ten nazywamy *splicing*. U człowieka i u pszczoł proces metylowania stwierdzono nie tylko w promotorach genów, ale także w ich eksonach. Co więcej, większość pszczelich genów ma nadrzędne miejsca metylacji w eksonach. Właśnie taki sposób metylacji pozwala na regulowanie procesów *splicing*u zmieniając aktywność/ekspresję genów *Eukariota* w odpowiedzi na czynniki środowiskowe. Ma to miejsce przy takich procesach jak wykształcanie oporności, oporności immunologicznej, kształtowanie pamięci oraz plastyczność reakcji mózgu. Wykazano, że te same geny w DNA robotnic i matek różnią się metylacją eksonów (ponad 500 genów). W konsekwencji otrzymujemy tak różne osobniki. Metylacja eksonów, tak ważna w przypadku człowieka, jest dużo mniej poznana niż metylacja promotorów genów. Jej zbadanie pozwoliłoby na rozwiązanie wielu kluczowych problemów medycyny człowieka. Jak widać i tu pszczoła staje się doskonałym modelem. Posiada bowiem mechanizm będący przedmiotem zainteresowania, a jest tania i prosta. Z drugiej strony wysoki poziom (Tab. 1.) metylowania DNA człowieka wskazuje, że większość tej substancji nie jest używana. Jednak właśnie z tej wyciszonej części (śmieciowy DNA; junk DNA) grupy metylowe są przenoszone na geny funkcjonalne powodując degradację funkcji organizmu podczas starzenia.

By zmieścić się w małym jądrze komórki DNA (u człowieka długość ok. 2,6 m) jest nawinięty na rdzenie złożone z białek histonowych jak nić na szpulki (ok. 2,5 zwoju/rdzeń). Taki kompleks (DNA+ białka histonowe) nosi nazwę chromatyny. By gen zadziałał trzeba taką szpulkę rozwinąć. Drugi proces epigenetyczny to właśnie zmiany struktury

i funkcji chromatyny (remodelowanie) powodowane przez chemiczną modyfikację histonów, obejmującą głównie metylację, acetylację, fosforylację aminokwasów białek histonowych. Na skutek takich modyfikacji szpulka nie może rozwinąć się i gen jest wyciszony. Niezależnie czy jest metylowany czy nie. Wykazano, że substancja znajdująca się w mleczku pszczelim; 4-4-Phenylbutyrate (PB) prawie trzykrotnie zmienia aktywność genów odpowiadających za remodelowanie (PB) chromatyny. Substancje remodelujące chromatynę znaleziono też w pyłku kwiatowym. Inhibicja nie tylko DNMTs ale i enzymu deacetylazy histonów u pszczoł wpływa na spowolnienie funkcji ich hipokampa, synaptycznej plastyczności oraz utrudnia zapamiętywanie. Widać więc wyraźnie, że właśnie na pszczołach otwierają się perspektywy badań epigenetycznego mechanizmu remodelowania chromatyny.

Dogmatem genetyki było to, że zmiany spowodowane przez środowisko się nie dziedziczą. Jednak badania epigenetyczne wykazały, że sposób żywienia wpływa na aktywność genów poprzez zmiany ich metylacji. Z kolei wzór metylowania jest dziedziczny. Zatem niektóre czynniki środowiska poprzez zmiany metylacji, nie zmieniając DNA, powodują zmiany dziedziczne. Powstaje nowa dziedzina wiedzy, nutrigenetyka, która analizuje wpływ żywienia na dziedziczenie. Różnice pomiędzy matką a robotnicą u pszczoł nie wynikają z różnic genetycznych, ale właśnie z różnych sposobów żywienia, które odmiennie ukierunkowują rozwój larwy. Spowodowane rodzajem diety zahamowanie procesu metylacji (poprzez wyciszenie genu *DNMT*) prowadzi do rozwoju larw pszczelich w kierunku matki. Białko mleczka pszczelego, royalaktyna, uruchamia kaskadę przemian biochemicznych i z larwy powstaje matka. Z kolei żywienie larw czystym pyłkiem zmieniło aktywność sześciu genów sterujących rozwojem w kierunku robotnicy. Podanie PB, poza remodelowaniem chromatyny zmieniło aktywność wielu innych genów ważnych w rozwoju pszczoły. Dlatego *A. mellifera* jest doskonałym modelem do badań epigenetycznych z zakresu nutrigenetyki i może zbliżyć nas do poznania etiologii takich chorób jak otyłość i nowotwory.

U pszczoł 80% genów podlegających metylacji znajduje się w mózgu. Za ukształtowanie pamięci odpowiadają neurotransmitery i mediatory, a u pszczoł są one bardzo podobne do tych, które występują u człowieka. Mózg dorosłej pszczoły jest plastyczny, zmienia swoje rozmiary/objętość wraz z wiekiem i odpowiada za skomplikowane, społeczne zachowania; nawet za do niedawna przypisywane jedynie człowiekowi myślenie abstrakcyjne. W układzie nerwowym ssaków najbardziej pobudzającym neurotransmiterem jest L-glutaminian (Glu). W mózgu pszczoł, Glu wraz z GABA i acetylocholiną, są najbardziej rozpowszechnionymi neuroprzekaznikami. Zatem, tak u pszczoł, jak i u ludzi, system glutaminergiczny (*glutamatergic network*) jest zaangażowany w proces uczenia się i zapamiętywania. Geny odpowiedzialne za zegar biologiczny pszczoły są mniej podobne do tych u owadów, natomiast bardziej zbliżone do tych, występujących u kręgowców. Dlatego *A. mellifera* jest jednym z najlepszych modeli w badaniach procesu zapamiętywania i uczenia się, procesu u którego podstaw leżą także mechanizmy epigenetyczne.

Podsumowując: Dzięki specyficznym mechanizmom epigenetycznym działającym w niewielkim genomie pszczoły, może się ona stać modelowym obiektem do badań epigenetycznych. Modelem do rozwiązania takich problemów zdrowotnych ludzi jak choroby nowotworowe, genetyczne, metaboliczne, naczyniowe, neurologiczne, immunologiczne. Także diagnostyka tych chorób możliwa jest ze względu na występowanie wzorów metylacji, które informują o stanie aktywności genów oraz o sposobie ich aktywacji i inhibicji. Wiedza na ten temat jest bardzo istotna w produkcji leków, wpływu czynników środowi-

skowych na genom, w ocenie wieku i stanu rozwojowego komórek. Metylacji przypisuje się dużą wartość technologiczną ze względu na stabilność cząsteczki DNA; dzięki temu może się ona stać bardzo dobrym markerem do przeprowadzania rutynowej diagnostyki. Poprzez lepsze poznanie mechanizmów epigenetycznych, we wszystkich tych działaniach pszczoła jest postrzegana jako zwierzę modelowe; a tym samym i pszczelarz jest potrzebny, bo pszczoły nie każdy badacz potrafi obsłużyć, a większość ludzi ich się po prostu boi.

ROZWÓJ I PRODUKCYJNOŚĆ RODZIN PSZCZELICH Z MATKAMI SZTUCZNIE UNASIENIONYMI RÓŻNYMI DAWKAMI NASIENIA

Jerzy Wilde

Katedra Pszczelnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
e-mail: jerzy.wilde@uwm.edu.pl

Pszczelarze przekonani są, że matki pszczele po sztucznym unasienieniu powinny mieć w zbiorniczkach nasiennych co najmniej 4-5 mln plemników. Jest to liczba porównywalna z ilością plemników gromadzoną przez matki naturalnie unasienione. Aby to uzyskać wystarczy unasienić matkę jednokrotnie 8 mm³ nasienia i zapewnić jej optymalne warunki po unasienieniu. Czasami jednak matki sztucznie unasienione nasieniem od jednego trutnia czerwią prawidłowo nawet przez 2 sezony. Czy niezbędne jest zatem sztuczne unasienianie matek 8 mm³ nasienia. Przedstawione doświadczenie miało na celu porównanie rozwoju i produktywności rodzin z matkami sztucznie unasienionymi 2, 4 i 8 mm³ nasienia.

Badania wykonano w latach 2009-2011 w pasiece Katedry Pszczelnictwa UW-M w Olsztynie, wychowując i unasieniając 124 matki-córki. Utworzono 76 odkładów z matkami unasienionymi, które podzielono na 4 grupy doświadczalne i unasieniono sztucznie 2, 4 lub 8 mm³ nasienia (odpowiednio grupa I, II i III) lub naturalnie (grupa IV, kontrolna). Dwa dni przed sztucznym unasienieniem, w wieku 6 dni usypiano CO₂ przez 3 minuty. Drugi raz matki usypiano podczas sztucznego unasieniania w wieku 8 dni. Wówczas też skracano matkom o 5-6 mm prawe, duże skrzydło. Wyloty w odkładach z matkami sztucznie unasienionymi zabezpieczono kratą odgradową, którą usunięto dopiero po rozpoczęciu czerwienia. W IV grupie kontrolnej matki unasieniały się naturalnie, a duże lewe skrzydło skracano dopiero po rozpoczęciu czerwienia. Od 48 matek (po 12 w każdej grupie) wypreparowano zbiorniczki nasienne po 48 h po sztucznym unasienieniu w celu określenia liczby plemników w zbiorniczku nasiennym. U matek naturalnie unasienionych liczbę plemników określano 2-3 dni po rozpoczęciu czerwienia. W okresie od lipca 2009 do zimy 2011 roku określano: straty matek w rodzinach, siłę rodzin na podstawie liczby komórek z czerwiem oraz liczebności pszczół, a także ilość miodu odwirowanego. Zebrany materiał liczbowy opracowano statystycznie, wykonując analizę wariancji ANOVA. Istotność różnic określono przy pomocy testu rozstępu Duncana.

Stwierdzono istotne różnice między grupami w liczbie plemników w zbiorniczkach nasiennych matek. Najwięcej było ich u matek naturalnie unasienionych (4,6 mln), najmniej u matek unasienionych sztucznie 2 mm³ nasienia (1,8 mln). Nie stwierdzono

statystycznie istotnych różnic w rozwoju rodzin, jak i ich produktywności. Po dwóch latach czerwienia matek nie stwierdzono także istotnych różnic między obserwowanymi grupami w liczbie matek wymienionych lub straconych. Uzyskane wyniki potwierdzają hipotezę, że do prawidłowego czerwienia matek przez 2 sezony prawdopodobnie nie jest konieczne unasienianie ich 8 mm³ nasienia.

WPŁYW RODZAJU POKARMU PODANEGO W MISECZKACH MATECZNIKOWYCH NA UDZIAŁ PRZYJĘTYCH LARW – CZĘŚĆ I

Monika Fliszkiewicz, Magdalena Słoma

Instytut Zoologii, Zakład Hodowli Owadów Użytkowych,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

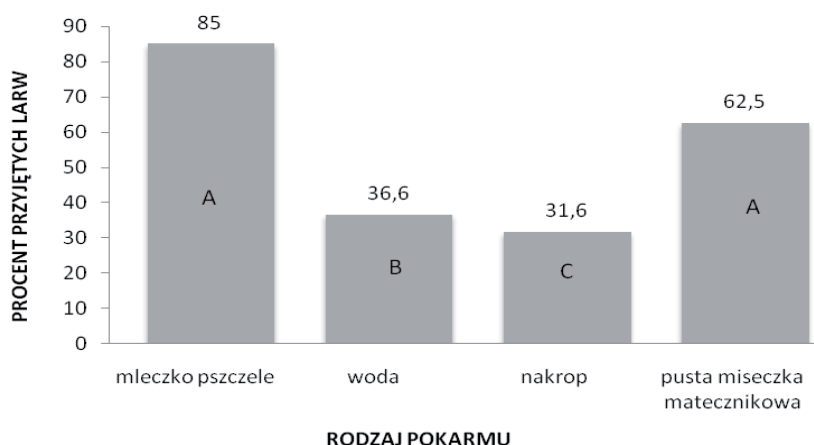
Wymiana matek pszczelich jest podstawową koniecznością w gospodarce pasiecznej, która zakłada użytkowanie tylko młodych, pełnowartościowych matek. Najczęściej stosowaną metodą wychowu matek jest metoda Dolittle i Pratta. Wymaga ona jednak dość dużego nakładu pracy ze strony hodowcy.

Celem pracy była ocena różnych rodzajów pokarmu: mleczko pszczele, nakrop, woda, a także brak jakiegokolwiek pokarmu, podanych larwom w woskowych miseczkach matecznikowych na procent przyjętych larw przez rodzinę wychowującą.

Doświadczenie przeprowadzono w gospodarstwie pasiecznym Pana Stefana Słomy w Mościenicy koło Kórnik. Doświadczenie przeprowadzono w czterech rodzinach wychowujących po 30 miseczek matecznikowych w każdej. Wychów larw w rodzinie powtarzany był czterokrotnie stosując za każdym razem inny rodzaj pokarmu. Powtórzenia w rodzinach przeprowadzano w odstępie czasu czterech dni.

Oceny przyjęcia larw dokonano w trzecim dniu od poddania larw w miseczkach. Była to ocena wzrokowa.

Test zgodności rozkładów wykazał, że nie ma wpływu rodziny wychowującej na procent przyjętych larw. Wyniki procentowego przyjęcia larw w rodzinach przy zastosowaniu różnego rodzaju pokarmów przedstawiono na wykresie 1.



Doświadczenie wykazało iż zaopatrzenie sztucznych miseczek matecznikowych w zróżnicowany rodzaj pokarmu ma istotny wpływ na procent przyjętych larw. Zastosowanie pustych miseczek matecznikowych pozwala uzyskać nieco niższy procent przyjętych larw, ale nie różniący się statystycznie od zaopatrzonych w mleczko pszczele.

W doświadczeniu tym nie porównywano wartości matek wychowanych z larw przekładanych na różny rodzaj pokarmu. Jest to celem dalszej części doświadczenia, którego rezultaty powinny pozwolić na wybór najlepszej metody.

CZY ISTNIEJE CZĘŚCIOWA BARIERA ROZRODCZA POMIĘDZY *APIS MELLIFERA MELLIFERA* I *A. M. CARNICA*?

Andrzej Oleksa¹, Jerzy Wilde²,
Igor Chybicki¹, Adam Tofilski³

¹Katedra Genetyki, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

²Katedra Pszczelnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

³Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Naturalny zasięg pszczoły miodnej obejmował tereny Afryki, Europy i zachodniej Azji. Na tym rozległym obszarze gatunek uległ silnemu zróżnicowaniu. Mimo to, możliwe jest krzyżowanie wszystkich form i uzyskanie od nich płodnego potomstwa. Rodzi to pytanie, w jaki sposób utrzymuje się odrębność poszczególnych podgatunków przy braku wyraźnych barier geograficznych (np. pomiędzy *A. m. mellifera* i *A. m. carnica* w Europie Środkowej). W skali lokalnej podobny problem występuje w północnej Polsce, gdzie wstępne badania wykazały występowanie dużej, dziko żyjącej populacji rodzimej pszczoły *A. m. mellifera*, obok utrzymywanych przez człowieka pszczół obcego pochodzenia (głównie *A. m. carnica*). Stosunkowo niewielka częstość występowania mieszańców wskazuje na ograniczony przepływ genów między obydwoma populacjami. Może to wynikać z preferencyjnego kojarzenia się matek pszczelich z trutniami tego samego podgatunku. Dla zweryfikowania tej hipotezy przeprowadziliśmy eksperyment polegający na wystawieniu matek pszczelich do naturalnego unasiennienia w miejscu występowania obu podgatunków. Utworzono 2 grupy rodzinek weselnych w ulikach Mini-Plus z matkami *A. m. mellifera* linii Augustowska i matkami *A. m. carnica* linii Kortówka. W każdej grupie liczącej 32 rodziniki matki pochodziły od 3 różnych matek hodowlanych. Uliki weselne po przyjęciu matek zostały przewiezione w rejon występowania dzikich pszczół żyjących w dziuplach drzew w celu unasiennienia się matek. Odkażdej matki została pobrana próba potomstwa (robotnic), które poddano genotypowaniu w 8 loci mikrosatelitarnych celem wywnioskowania najbardziej prawdopodobnego genotypu matki oraz haploidalnych genotypów ojców z wykorzystaniem bayesowskiej (MCMC) analizy rodzicielstwa. Następnie określono przynależność podgatunkową matek i ich partnerów z wykorzystaniem metody grupowania zaimplementowanej w programie STRUCTURE. Stwierdzono pozytywną korelację pomiędzy ocenami przynależności matek i trutni, co wskazuje, że może dochodzić do preferencyjnego kojarzenia się osobników w obrębie podgatunków. Taka częściowa izolacja rozrodcza może ułatwiać ochronę rodzimego podgatunku pszczoły miodnej, bowiem jest czynnikiem ograniczającym krzyżowanie się *A. m. mellifera* i *A. m. carnica* nawet przy braku izolacji przestrzennej.

STAN PSZCZÓŁ RASY ŚRODKOWOEUROPEJSKIEJ W POLSCE W ŚWIETLE ŚWIATOWEJ STRATEGII OCHRONY ZASOBÓW GENETYCZNYCH ZWIERZĄT

Grażyna Maria Polak

Instytut Zootechniki-Państwowy Instytut Badawczy,
Krajowy Ośrodek Koordynacyjny ds. Zasobów Genetycznych Zwierząt w Warszawie
e-mail: grazyna.polak@minrol.gov.pl

Spadek liczby zapylaczy zwłaszcza pszczoł, stanowi poważny problem dla światowej gospodarki i rolnictwa. Dlatego ochrona populacji, lokalnych o dużych zdolnościach adaptacyjnych do trudnych warunków środowiska stanowią jeden z ważnych priorytetów w działaniach FAO.

Podczas Międzynarodowej Technicznej Konferencji zorganizowanej przez FAO we wrześniu 2007 roku w Interlaken (Szwajcaria) przyjęto Światowy Plan Działań na rzecz ochrony zasobów genetycznych, w tym pszczoł.

Pszczoły rasy środkowoeuropejskiej *Apis mellifera mellifera*, najlepiej przystosowane do warunków Polski, występują na terenie kraju w czterech populacjach (liniach), objętych programami ochrony zasobów genetycznych przez Instytut Zootechniki-PIB: M Augustowska, M Asta, M Kampinoska i M Północna.

Liczebność tych populacji znacznie zmniejszyła się w ostatnich dziesięcioleciach, mimo że w chronionych stadach wykazuje stałą, lekką tendencję wzrostową. W sumie w roku 2011 liczebność tych stad wyniosła 51, a liczba rodzin 646. W tej sytuacji tworzenie Krajowej Strategii i Planu Działań na rzecz ochrony zasobów genetycznych w Polsce, które będą przyjęte do realizacji przez Resort Rolnictwa stanowi ważny krok dla zachowania odrębności poszczególnych podgatunków pszczoł, zwłaszcza zmniejszającej się populacji pszczoły środkowoeuropejskiej.

Działania odbywać się będą w czterech kluczowych obszarach dotyczących zarządzania zasobami genetycznymi, a mianowicie:

- I. Charakterystyka, inwentaryzacja i monitoring trendów i zagrożeń
- II. Zrównoważone użytkowanie i rozwój
- III. Ochrona
- IV. Strategie, instytucje i budowanie potencjału

Przygotowana Krajowa Strategia zrównoważonego użytkowania i ochrony zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich oraz Plan Działań mają być realizowane do roku 2025.

OKREŚLENIE OPTYMALNEGO STĘŻENIA JODKU PROPIDYNY W BADANIACH NASIENIA TRUTNI PSZCZOŁY MIODNEJ Z ZASTOSOWANIEM CYTOMETRII PRZEPIYWOWEJ

Paweł Chorbiński¹, Bożena Chuda-Mickiewicz²,
Krystyna Czekońska³, Agnieszka Wójcik¹

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

²Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

³Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Badania prowadzono w lipcu, sierpniu i wrześniu 2011 roku. Do oceny żywotności plemników wykorzystano komercyjny zestaw LIVE/DEATH SpermViability Kit (Molecular Probes L-7011) zawierający SYBR 14 i jodek propidyny (PI). Nasienie pobrane od 10 trutni mieszano z rozrzedzalnikiem do nasienia (wg Collins i Donaghue 1999) o objętości 10 ml, a następnie rozdzielono na dwa szeregi po 10 sztuk prób o objętości 333 μ l każda. W szeregu pierwszym zastosowano jodek propidyny (PI) we wzrastających kolejno objętościach: 0,1, 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, 1,0, 1,5, 2,0, 3,0 i 4,0 μ l (stężenie 12 μ M) i po wymieszaniu dokonano odczytu. Do wszystkich prób drugiego szeregu dodawano 5 μ l roztworu SYBR-14 i inkubowano przez 5 minut w 36°C (stężenie 100nM), a następnie dodawano identyczną jak w szeregu pierwszym wzrastającą dawkę PI, mieszano i dokonywano odczytu. Kontrolę stanowiły próby plemników rozrzedzone w identycznej proporcji wodą destylowaną, w celu ich uśmiercenia. Odczytu dokonano w cytometrze przepływowym (FACSCalibur Becton Dickinson, USA) z wykorzystaniem argonowego lasera o długości fali 488 nm. Zieloną fluorescencję mierzono na kanale FL1, czerwoną na kanałach FL2 i FL3, przy zastosowaniu fabrycznych filtrów i kompensacji fluorescencji. Zebrane pomiary fluorescencji były analizowane programem Cellquest. Łącznie wykonano 14 powtórzeń w 4 terminach badań.

Analiza otrzymanych wyników wskazuje, że jodek propidyny aktywnie wnika do wnętrza plemników pszczelich zarówno żywych jak i martwych, ale nie zaobserwowano u nich wyraźnego mechanizmu usuwania go z komórek żywych, który zachodzi np. u plemników ssaków. Ilość wnikażącego do plemników PI jest proporcjonalna do jego stężenia w badanej próbce. Zależność ta występuje zarówno w próbach inkubowanych wyłącznie z PI jak również w próbach z PI i SYBR-14. Nie następuje również widoczne rozdzielanie się populacji plemników barwiących się tylko PI lub SYBR-14. Dodatek 3 i 4 μ l PI do prób nie powodowało istotnego jego wzrostu w badanych plemnikach, co wskazuje na ich maksymalne nim wysycenie. Ponieważ PI ma działanie toksyczne w stosunku do plemników, dlatego zbyt długie inkubowanie prób przed odczytem może być przyczyną ich giniecia i powodować zafalszowanie wyników. Najodpowiedniejsze stężenie PI w analizowanych próbach występuje przy dodatku jodku propidyny w ilości 0,4-0,8 μ l przy stężeniu 12 μ M.

Literatura:

Chorbiński P., Tomaszewska B. (2007) – Ocena żywotności plemników trutni pszczoły miodnej w różnych typach rozrzedzalników do nasienia. Mat. XLIV Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy, 22-24.

Collins A. M., Donoghue A. M. (1999) – Viability assessment of honey bee, *Apis mellifera* sperm using dual fluorescent staining. *Theriogenology*, 51, 1513-1523.

SKUTECZNOŚĆ UNASIENIANIA MATEK PSZCZELICH NASIENIEM TRUTNI W RÓŻNYM WIEKU

Bożena Chuda-Mickiewicz¹,
Krystyna Czekońska² Jerzy Samborski¹

¹Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

²Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Celem badań było porównanie liczby i czasu rozpoczęcia czerwienia matek sztucznie unasienionych nasieniem trutni w różnym wieku.

Badano matki pszczoły krajńskiej (*Apis mellifera carnica*) unasienione trutniami tej samej rasy. Matki wychowywano w bezmatecznych rodzinach, z jednodniowych larw. Mateczniki, na dzień przed wygryzieniem matek, poddawano do ulików weselnych typu mini-plus. W jednym uliku tworzone dwie rodziniki, każda na 3 plastrach z około 1200 pszczołami. Zasiedlone uliki na dwie doby umieszczano w piwnicy, a następnie wystawiano na pasieczysko zabezpieczając wyloty kratą odgradową, by uniemożliwić matkom loty. Matki w 6 dniu życia usypiano CO₂ na 3 min, a następnego dnia unasieniano sztucznie 8 µl nasienia, tworząc 3 grupy. Matki z grupy I (T15) unasieniano nasieniem trutni w wieku 15 dni, z grupy II (T15/25) nasieniem pobranym w równych częściach po 4 µl od trutni w wieku 15 i 25 dni, a matki z grupy III (T25) unasieniano nasieniem trutni w wieku 25 dni. Bezpośrednio przed unasienianiem matki ważono, a dwa dni po unasienieniu ponownie usypiano CO₂ na 3 min. Łącznie unasieniono 51 matek, w tym w grupie T15 - 18, T15/25 - 17 i T25 - 16 matek.

Masa matek w wieku siedmiu dni, tuż przed unasienianiem, we wszystkich grupach, była zbliżona i nie różniła się istotnie. Z ogólnej liczby 51 unasienionych matek czerwienie rozpoczęło 93,2% matek. W grupie T15, T15/25 i T25 rozpoczęło czerwienie odpowiednio 93,7%, 94,4% i 88,7% matek. Matki ze wszystkich grup rozpoczynały czerwienie średnio (SD) po 4,7±2,37 dniach. W grupie T15, T15/25 i T25 matki rozpoczęły czerwienie odpowiednio, średnio (±SD), po 3,7±2,09; 4,9±2,58 i 5,7±2,35 dniach. Odnotowane różnice pomiędzy grupami nie różniły się istotnie.

WPŁYW TEMPERATURY INKUBACJI CZERWIU ZASKLEPIONEGO NA ROZMIARY ORGANÓW ROZRODCZYCH TRUTNI PSZCZOŁY MIODNEJ

Krystyna Czekońska¹, Bożena Chuda-Mickiewicz²

¹Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

²Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,

Porównywano stopień rozwoju narządów rozrodczych trutni pszczoły miodnej inkubowanych w stadium czerwiu zasklepionego w temperaturze 32°C i 35°C. Trutnie pocho-

dziły z plastra, który bezpośrednio po zasklepieniu czerwiu podzielono na dwie części i pojedynczo wstawiono do inkubatorów o temperaturze odpowiednio 32°C (T32) i 35°C (T35). Dzień przed oczekiwanym wygryzieniem się trutni, połówki plastra wstawiano do oddzielnych izolatorów z kraty ogrodowej i umieszczano w gnieździe pszczelim. Trutnie wygryzione w czasie 24 h, przetrzymywano w rodzinach pszczelich do końca badań.

Oceniano wymiary organów rozrodczych trutni. Mierzono długość i szerokość jąder, pęcherzyków nasiennych oraz gruczołów śluzowych. Pomiary wykonywano w 2, 5, 10 i 15 dobie życia trutni. W każdym terminie badań wykonano pomiary organów rozrodczych 40 trutni, po 20 z każdej grupy T32 i T35.

Różnica 3°C (32°C - 35°C) miała wpływ na wymiary organów rozrodczych trutni. Stwierdzono, że trutnie rozwijające się w niższej temperaturze miały dłuższe jądra i pęcherzyki nasienne oraz dłuższe i szersze gruczoły śluzowe. Zachodzące z wiekiem trutni, niezależnie od temperatury inkubacji czerwiu, zmiany rozmiarów jąder, pęcherzyków nasiennych i gruczołów śluzowych odpowiadały zmianom fizjologicznym opisywanym w literaturze. Różnice w długości organów rozrodczych pomiędzy badanymi trutniami stwierdzono nawet u piętnastodniowych osobników.

WPLYW WIEKU MATEK SZTUCZNIE UNASIENIANYCH NA ROZPOCZYNIANIE PRZEZ NIE CZERWIENIA

Jakub Gąbka

Pracownia Hodowli Owadów Użytkowych, SGGW w Warszawie

Wczesne rozpoczynanie czerwienia sztucznie unasienionych matek pszczelich zmniejsza koszty ich produkcji. W intensywnej gospodarce pasiecznej przerwa w czerwieniu, powstająca pomiędzy usunięciem starej matki a rozpoczęciem czerwienia młodej, wpływa negatywnie na wykorzystanie kolejnych pożytków z powodu zmniejszonej liczby zbieraczek. Celem pracy było zbadanie czy unasienianie matek w różnym wieku wpływa na rozpoczynanie przez nie czerwienia.

Badano 72 matki pszczele rasy włoskiej, przechowywane w ulikach weselnych z około tysiącem robotnic. Wylotki ulików zasłonięte były kratą ogrodową. W wieku 7, 10 i 13 dni od wygryzienia unasieniono odpowiednio 25, 26 i 21 matek, dawką 8µl nasienia. Przez 3 tygodnie po unasienieniu kontrolowano rozpoczynanie czerwienia.

W ciągu 3 tygodni od unasienienia czerwienie rozpoczęło 20 matek unasienionych w wieku 7 dni, 24 w wieku 10 dni i 17 w wieku 13 dni. Matki unasienione w wieku 7, 10 i 13 dni zaczęły składać jaja średnio odpowiednio 10,2, 8,2 i 7,6 dni po unasienieniu (Tabela 1), ale nie były to różnice statystycznie istotne ($P=0,117$). Ogółem, w ciągu 10 dni od unasienienia czerwienie rozpoczęło 79% wszystkich matek. Najwięcej matek (11) zaczęło czerwić 7 dni po unasienieniu (modalna). Średnia liczba dni od wygryzienia z matecznika do rozpoczęcia czerwienia matek unasienionych w wieku 7, 10 i 13 dni wynosiła odpowiednio 17,2, 18,2 i 20,6 dni (Tabela 2). Różnice te były statystycznie istotne ($P=0,039$).

Nie stwierdzono istotnego wpływu wieku matek sztucznie unasienianych na liczbę dni od unasienienia do rozpoczęcia czerwienia. Biorąc jednak pod uwagę liczbę dni od wygryzienia do rozpoczęcia czerwienia, matki unasienione w wieku 7 dni zaczynały składanie jaj istotnie (średnio 3,4 dni) wcześniej niż matki unasienione w wieku 13 dni.

Tabela 1

Liczba dni od unasienienia do rozpoczęcia czerwienia matek unasienionych w różnym wieku

Wiek unasienianych matek (dni)	Liczba matek	Od - do	Średnia ± błąd średniej	Modalna
7	20	4 – 20	10,2 ± 1,01*	9
10	24	4 – 17	8,2 ± 0,56	8
13	17	2 – 21	7,6 ± 1,18	6
Ogółem	61	2 - 21	8,7 ± 0,52	7

*Nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie między średnimi

Tabela 2

Liczba dni od wygryzienia do rozpoczęcia czerwienia matek unasienionych w różnym wieku

Wiek unasienianych matek (dni)	Liczba matek	Od - do	Średnia ± błąd średniej	Modalna
7	20	11 – 27	17,2 ± 1,01 a*	16
10	24	14 – 27	18,2 ± 0,56 ab	18
13	17	15 – 34	20,6 ± 1,18 b	19
Ogółem	61	11 - 34	18,6 ± 0,52	18

*Różne litery oznaczają istotne różnice między średnimi (P<0,05)

CZAS WYBUDZANIA I PRZEŻYWAŁNOŚĆ PSZCZÓŁ ROBOTNIC PO ANESTEZJI DWUTLENKIEM WĘGLA I TRAKTOWANYCH MIESZANINĄ GAZOWĄ O RÓŻNYCH STĘŻENIACH TLENU I AZOTU.

Stanisław Hońko, Beata Madras-Majewska,
Zbigniew Kamiński, Barbara Zajdel

Pracownia Hodowli Owadów Użytkowych SGGW w Warszawie

Narkoza CO₂ stosowana jest najczęściej podczas inseminacji matek pszczelich ale także do usypiania pszczół robotnic np. podczas zasiedlania ulików weselnych w celu przyjęcia poddanej do nich matki. Jednak gaz ten ma ujemny wpływ na aktywność i długość życia pszczół. Celem pracy było zbadanie czasu wybudzania się pszczół oraz sprawdzenie ich przeżywalności po zastosowaniu różnych mieszanin gazów tlenu i azotu do ich wybudzania.

Doświadczenie zostało wykonane w Pracowni Hodowli Owadów Użytkowych SGGW w roku 2010. W doświadczeniu zbadano 1600 pszczół robotnic (*Apis mellifera L.*) w wieku 1-3 dni. W celu pozyskania robotnic w odpowiednim wieku został zaizolowany czerw na wygryzieniu w izolatorach z metalową siatką w czterech rodzinach matecznych. Po upływie tego czasu młode pszczoły zostały umieszczone w 16 klateczkach po 100 robotnic w każdej z nich. Wszystkie pszczoły poddane narkozie z dwutlenku węgla były wybudzane w powietrzu zawierającym różne proporcje tlenu i azotu.

Stworzono 4 grup. Grupą kontrolną wybudzana była z narkozy dwutlenku węgla w powietrzu atmosferycznym. Grupy doświadczalne wybudzane były w powietrzu zawierającym 50% O₂ i 50% N₂, 40% O₂ i 60% N₂, 15% O₂ i 85% N₂. Wykonano 4 tury (4 powtórzenia w każdej z wymienionych grup). Następnie obserwowano pszczoły i zanotowano czasy kolejnych trzech etapów ich wybudzania. Czas mierzono od momentu zakończenia traktowania odpowiednią dla danej grupy mieszaniną tlenu i azotu do:

- 1) pierwszych ruchów odwłokiem
- 2) pierwszych kroków pojedynczych pszczoł
- 3) wybudzenia wszystkich pszczoł

Po wykonanej narkozie pszczoły przebywały w klateczkach w temperaturze pokojowej. Codziennie odnotowywano liczbę martwych pszczoł. Obserwacja kończyła się na ostatnim martwym osobniku w klateczce.

Nie stwierdzono powtarzalności wyników pomiędzy wszystkim badanymi grupami w zakresie pierwszych ruchów odwłokowych, pojedynczych chodzących osobników oraz wybudzenia się wszystkich pszczoł. Najmniejszą średnią przeżywalność zaobserwowano w grupie wybudzanej z narkozy w powietrzu atmosferycznym. Przeżywalność grupy pszczoł wybudzanej w mieszaninie 40% tlenu i 60% azotu była istotnie wyższa w porównaniu z pozostałymi grupami.

WYCHÓW MATEK PSZCZELICH METODĄ PRZEKŁADANIA LARW Z WYKORZYSTANIEM RÓŻNYCH RODZAJÓW PODŁOŻA

Łukasz Zielony, Adam Roman,
Ewa Popiela-Pleban

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wprowadzenie

Wychów matek pszczelich jest bardzo ważnym elementem zarówno gospodarki pasiecznej jak i hodowli pszczoły miodnej. Wychowując zdrowe, silne matki zapewnia się odpowiedni rozwój rodzinom, a tym samym wpływa się na wzrost produkcji pasiecznej i zmniejszenie kosztów funkcjonowania pasieki. Na jakość wychowywanych matek, oprócz cech genetycznych wykorzystywanego materiału hodowlanego, duży wpływ mają warunki środowiskowe, w tym wybór rodzaju miseczek matecznikowych oraz podłoża, na którym umieszczane będą larwy. Od tych czynników zależy akceptacja larw przez pszczoły wychowujące, rozwój larw, a także opłacalność prowadzenia tej działalności. Odpowiednio prowadzony wychów matek pszczelich wpływa na wzrost dochodów i zmniejszenie nakładów pracy w takiej pasiece. Jest to jeden z najważniejszych zabiegów, żeby utrzymywać jak najlepszą jakość rodzin produkcyjnych.

Celem badań było porównanie efektywności wychowu matek pszczelich na różnych podłożach oraz porównanie liczby przyjętych larw matecznych wychowywanych w różnych okresach sezonu.

Material i metody

Badania przeprowadzono w okresie od maja do sierpnia 2010 roku, w pasiece stacjonarnej, z wykorzystaniem dwóch wychowujących rodzin bezmatecznych. Matki pszcze-

le wychowywano metodą z wykorzystaniem sztucznych miseczek matecznikowych wykonanych z wosku. Larwy przekładano na następujące podłoża: mleczko pszczele (MP), mleczko pszczele rozcieńczone wodą przegotowaną 1:1 (MPR), mleczko liofilizowane rozpuszczone z wodą przegotowaną - 0,1 g mlecza na 10 g wody (ML10) oraz 0,1 g mlecza na 20 g wody (ML20), woda przegotowana (WP), sól fizjologiczna 0,9% (SF). Każdej rodzinie wychowującej jednorazowo podkładano po 50 larw matecznych. Wykonano 10 serii wychowu matek, w każdej serii testowano 5 różnych podłoży. Wszystkie wygryzione matki były ważone.

Wyniki

W trakcie badań stwierdzono, że najważniejszymi czynnikami środowiskowymi wpływającymi na liczbę wychowanych matek były: okres sezonu pożytkowego oraz zasobność okolicy w pożytki. Najlepsze wyniki wychowu matek uzyskano w okresie od czerwca do połowy sierpnia, a najgorsze w drugiej połowie sierpnia.

Średnia masa ciała wychowanych matek wynosiła 188,4 mg (od 159 do 241 mg). Nie wykazano istotnych różnic w masie ciała matek wychowywanych na różnych podłożach. Stwierdzono, że rodzaj zastosowanego podłoża wpływał na liczbę odbudowywanych mateczników i wychowywanych matek. Pszczoły najlepiej akceptowały larwy przekładane na podłoże z mlecza pszczelego – świeżego, rozcieńczonego oraz liofilizowanego w dwóch stężeniach. W poszczególnych grupach wychowano odpowiednio: 56, 49, 54 i 55 matek pszczelich. Najgorsze wyniki wychowu matek pszczelich uzyskano przy zastosowaniu podłoża z wody przegotowanej oraz soli fizjologicznej, otrzymano odpowiednio 8 i 2 osobniki. Najwyższy odsetek sukcesu odnotowano w grupie, w której larwy przekładano na świeże mleczko pszczele – 62,2%. Porównywalne wyniki uzyskano w przypadku mlecza liofilizowanego – 60,0-61,1% oraz nieco gorsze mlecza rozcieńczonego – 54,4%. Z larw położonych na sól fizjologiczną i wodę rozwinęło się i wygryzło tylko odpowiednio 16 i 4% matek pszczelich.

Wnioski

1. Na przyjęcie większej liczby larw matecznych wpływał rodzaj podłoża, na które przekładano larwy - na podłożu z mlecza liofilizowanego rozcieńczonego wodą przegotowaną uzyskano porównywalne wyniki przyjęcia larw i wychowu matek, jak na świeżym mlecze pszczelim lub rozcieńczonym wodą.
2. Woda przegotowana i sól fizjologiczna nie nadają się na podłoża pod przekładane larwy – skuteczność wychowu matek na tych podłożach była znikoma.
3. Niezależnie od zastosowanego podłoża pod przekładane larwy nie zaobserwowano u wychowanych matek żadnych wad morfologicznych.
4. Najlepsze wyniki wychowu matek uzyskano w okresie od czerwca do połowy sierpnia.

BEE DISEASES AND POISONINGS CHOROBY I ZATRUCIA

GINIĘCIE RODZIN PSZCZELICH - OBECNY STAN WIEDZY ORAZ DZIAŁANIA MAJĄCE ŚLEDZIĆ ROZMIAR ZJAWISKA I WYJAŚNIAĆ PRZYCZYNY

Grażyna Topolska

Pracownia Chorób Owadów Użytkowych, Katedra Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej,
Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Ginięcie rodzin pszczelich jest zjawiskiem pojawiającym się, co jakiś czas i na ogół stosunkowo szybko przemijającym. W USA różne przyczyny doprowadziły do spadku liczby rodzin pszczelich z 6 mln w roku 1947 do 2,4 mln w 2008 r. Od 2006 r. fala strat ponoszonych w tym kraju w okresie zimowania sięga ok 30 % rodzin rocznie. Jednakże od 2008 r., dzięki różnym zabiegom pszczelarzy, całkowita liczba rodzin w USA, pomimo tych wysokich strat, utrzymuje się na tym samym poziomie, a właściwie nawet nieco wzrosła (z 2,4 mln do 2,7 mln w 2010 r.). Najwięcej rodzin ginie tam z objawami określanymi jako CCD - Colony Collapse Disorder, co można tłumaczyć jako zespół (masowego) ginięcia rodzin pszczelich. U tych pszczelarzy, gdzie zespół występuje straty są najwyższe, jednak w większości pasiek, według opinii pszczelarzy, rodziny giną z innych powodów (Pettis 2008). W Europie znaczne straty rodzin pojawiły się zimą 2007-2008. Sytuacja wygląda różnie w poszczególnych rejonach, ale ogólnie rozmiar strat w wielu krajach z roku na rok się powiększa. Przy czym wciąż nie wiadomo czy występuje tu takie samo zjawisko CCD jak w USA. Coraz częściej używa się innego terminu – CDS (Colony Depopulation Syndrom), co można by tłumaczyć, jako zespół depopulacji rodzin pszczelich. W tym wypadku w ulach brakuje pszczół, ale nie stwierdza się obecności czerwiu.

Przyczyna CCD do tej pory nie jest znana. Już stosunkowo szybko określono, że jest ona wieloczynnikowa i że należy brać tu pod uwagę współdziałanie takich elementów jak: różnorodne toksyny, niedobory pokarmowe, organizmy chorobotwórcze, czy błędy w technice pszczelarskiej. Co pewien czas w mediach pojawiają się doniesienia, że tajemnica CCD została wyjaśniona. W 2006 r. za przyczynę CCD okrzyknięto izraelski wirus ostrego paraliżu pszczół (IAPV). Później przyznano, że wirus może być wskaźnikiem CCD a nie jej przyczyną. W latach 2006-2008 pojawiło się kilka publikacji donoszących, że za ginięcie rodzin pszczelich w Hiszpanii (i prawdopodobnie w wielu innych krajach) odpowiedzialny jest *Nosema ceranae* - nowy patogen pszczoły miodnej, którego biologia powoduje, że jest on bardziej niebezpieczny dla pszczół niż znany w Europie od dawna *Nosema apis*. Doniesienia z 2010 r. z Uppsala w Szwecji zaprzeczają jednak temu, że nowy gatunek jest bardziej szkodliwy od tego, który dawno znamy. Nie można wykluczyć, że różnice klimatyczne są przyczyną powstałych niezgodności w opiniach. W 2010 r. Amerykanie opublikowali pracę mówiącą, że winny za ponoszone w USA straty może być odkryty przez nich u pszczoły miodnej, zawierający DNA, wirus opalizujący bezkręgowców – IIV-6 (Invertebrate Iridescent Virus-6), który współdziałając z *N. ceranae* doprowadza do śmierci pszczół. Do tej pory podobny wirus stwierdzany był tylko u *Apis cerana*, gdzie samodzielnie doprowadzał do ginięcia rodzin.

Autorzy z innego ośrodka w USA (2011 r.) wątpią czy pszczoła miodna *Apis mellifera* może być naturalnym gospodarzem wirusa IIV-6 oraz, że wirus może być przyczyną CCD. W ostatnim czasie nową medialną rewelacją jest pasożytnicza muszka *Apocephalus borealis*. Wykryto ją na pszczołach w Kalifornii i Nowej Dakocie a rozwój jej larw w pszczołach powodował, że opuszczały one ule nocą podążając do światła. Jednak sami autorzy, wbrew informacjom w mediach, podają, że być może jest to przyczynek do zamierania pszczoł, ale nie główna przyczyna. Pojawiły się też informacje (grudzień 2011), że wpływ poziomu witelogeniny na długość życia pszczoł może także mieć znaczenie przy wymieraniu tych owadów.

Od pewnego czasu coraz więcej poświęca się uwagi wpływowi na pszczoły neonicotynowych insektycydów stosowanych do zaprawiania nasion. W badaniach laboratoryjnych wykazano, że subletalne dawki tych związków zaburzą procesy pamięciowe u pszczoł. W 2009 r. stwierdzono, że połączenie działania imidachlopyrydu i *N. ceranae* doprowadza do spadku odporności pszczoł, czyniąc je bardziej podatnymi na ataki innych patogenów. W badaniach półterenowych udowodniono, że u pszczoł poddanych długofalowemu działaniu imidachlopyrydu w dawkach stwierdzanych w pyłku i nektarze roślin *N. ceranae* rozwija się znacznie intensywniej. We Włoszech, po trzech latach zawieszenia zezwolenia na stosowania neonicotynowych insektycydów do zaprawiania nasion (na czas realizacji projektu badawczego mającego wyjaśnić udział tych środków w ginieciu pszczoł) wystąpiono o wycofanie zezwolenia na używanie tych związków w zaprawach nasiennych. W styczniu 2012 r. (PLOS ONE) ukazał się amerykański artykuł wskazujący drogi ekspozycji pszczoł na działanie pestycydów, w tym z grupy „neonicotynoidów”, stosowanych na obszarach rolniczych położonych w pobliżu przebywania rodzin pszczelich.

Coraz powszechniejsze jest wśród naukowców przekonanie, że kluczową rolę w ginieciu rodzin pszczelich odgrywa roztocznik *Varroa destructor* wraz z tymi zakażeniami wirusowymi, których rozwojowi pasożyt sprzyja. W pierwszym numerze czasopisma Journal of Apicultural Research (JAR) z 2012 r. ukazał się artykuł czołowych naukowców z całego świata, w którym twierdzą oni, że działania podejmowane obecnie w kierunku walki z warrozą są z różnych powodów dalece niewystarczające i że istnieje konieczność podjęcia natychmiastowych badań w celu wypracowania nowych metod zwalczania pasożyta oraz opracowania nowych środków leczniczych.

W 2008 r. w Europie został uruchomiony naukowy projekt COLOSS - Prevention of Honeybee Colony Losses (Akcja COST FA083), mający na celu badanie skali giniecia pszczoł, określenie przyczyn, oraz wypracowanie mechanizmów mających zapobiegać takim stratom. Prace badawcze finansowane są przez podmioty krajowe, z różnych dostępnych im źródeł, a jedynie koordynacja badań jest finansowana na szczeblu europejskim. W ramach projektu prowadzony jest skoordynowany monitoring strat rodzin pszczelich w poszczególnych krajach. Wyniki obserwacji z sezonów zimowych 2008-2009 i 2009-2010 ukazały się także w wspomnianym wcześniej numerze JAR. W ramach projektu uzyskano również część wspomnianych wyników badań.

Działania naukowców i pszczelarzy skłoniły Parlament Europejski oraz Komisję Europejską i Radę Unii Europejskiej do zajęcia się problemem giniecia pszczoł. Uchwalono szereg dokumentów dotyczących analizy problemu oraz kroków, jakie należy podjąć w celu wyjaśniania przyczyn, oraz zapobiegania stratom w przyszłości. Jednym z rezultatów było opracowanie w 2009 r., na zlecenie Europejskiego Urzędu do spraw Bezpieczeństwa Żywności - EFSA (European Food Safety Authority), raportu, w którym bardzo krytycznie oceniono mechanizmy monitorowania zdrowia rodzin pszczelich

w poszczególnych krajach europejskich. Ustalono także, że aby podjąć konkretne kroki potrzebne jest dokładniejsze, ujednolicone w skali europejskiej badanie rozmiaru strat w poszczególnych krajach połączone z identyfikacją przyczyn. W tym celu w kwietniu 2011 r. w ANSES –Sophia Antipolis we Francji uruchomiono europejskie referencyjne laboratorium (EURL) do spraw zdrowia pszczół, mające koordynować działania podejmowane w poszczególnych krajach. Opracowano pilotowy, półtoraroczny, finansowany w znacznym stopniu przez UE program badawczy, w ramach którego w krajach, które wezmą w nim udział ma być przeprowadzone, przy udziale służb weterynaryjnych, zbieranie danych dotyczących wyznaczonej reprezentatywnej grupy pasiek, oraz pobieranie próbek i ich analiza, w celu określenia stanu zdrowotnego rodzin pszczelich w Polsce oraz oszacowania ponoszonych w pasiekach strat.

WSTĘPNE WYNIKI ANKIETY COLOSS DOTYCZĄCE STRAT RODZIN PSZCZELICH W POLSCE ZIMĄ 2010/2011

Grażyna Topolska, Anna Gajda, Urszula Grzęda

Pracownia Chorób Owadów Użytkowych, Katedra Patologii i Diagnostyki Weterynaryjnej,
Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Już po raz trzeci została przeprowadzona wśród pszczelarzy europejskich ankieta COLOSS dotycząca zimowych strat rodzin pszczelich. W Polsce po raz pierwszy do zbierania danych włączył się Polski Związek Pszczelarski poprzez publikację formularza ankiety w „Pszczelarzu Polskim” oraz wysyłkę formularzy do oddziałów wojewódzkich Związku. Pozostałe drogi rozprowadzania formularza ankiety były takie jak w roku poprzednim: publikacja w czasopiśmie „Pszczelarstwo”, rozesłanie na dostępne adresy e-mailowe związków pszczelarskich, rozprowadzanie wśród pszczelarzy na kilku większych konferencjach i szkoleniach, zamieszczenie na stronie internetowej www.beemonitoring.org. Wypełnione formularze otrzymano od 731 pszczelarzy. Uzyskane dane dotyczyły około 1,6% pszczelarzy i 2% rodzin pszczelich w Polsce.

Wstępna analiza danych wykazała, że ogólne straty rodzin podczas zimy 2010/2011 (liczone w stosunku liczby rodzin z dnia 1 października 2010) wyniosły 18,1%. Były one najwyższe z notowanych w ostatnich 5 latach, odkąd informacje o stratach są przez nas zbierane. Spośród 11 województw, z których uzyskano odpowiedź od przynajmniej 0,5% pszczelarzy, straty wyższe niż ogólne straty w Polsce wystąpiły w: dolnośląskim (31,6%), śląskim (24,0%), opolskim (18,9%) i łódzkim (18,4%). W pasiekach gdzie stwierdzono zjawisko depopulacji rodzin pszczelich - CDS (Colony Depopulation Syndrome), które według wielu członków COLOSS nie jest tożsame z CCD (Colony Collapse Disorder), straty były większe niż w pasiekach, gdzie zjawiska tego nie obserwowano (odpowiednio 30,0% i 11,5%).

Podobnie jak w poprzednich sezonach ogólne straty u właścicieli pasiek nieprzekraczających 50 rodzin były wyższe niż straty u pszczelarzy posiadających ponad 50 rodzin (odpowiednio 21,6% i 13,2%). Spośród pszczelarzy, którzy odpowiedzieli na pytanie dotyczące terminu zwalczania warrozy więcej rodzin utracili ci, którzy stosowali leczenie tylko w okresie lipiec - wrzesień niż pozostali pszczelarze (wysokość strat odpowiednio 23% i 15%).

Na pytania, umożliwiające określenie strat rodzin w ciągu aktywnego sezonu pszczelarskiego odpowiedziało 84% pszczelarzy, przy czym 21% deklarowało wystąpienie takich strat. Jednakże pytania dotyczące zmiany liczby rodzin w tym okresie były prawdopodobnie zbyt szczegółowe i wyniki obliczeń sugerują, że pszczelarze często nie pamiętając konkretnych liczb podawali dane w dużym przybliżeniu.

Kwestionariusz ankiety COLOSS dotyczący zimy 2011/2012, będzie zawierał pewne zmiany wprowadzone na podstawie wniosków dotyczących przydatności zastosowanych w ostatnim formularzu pytań i ich przejrzystości dla pszczelarzy.

ROZPRZESTRZENIENIE ORGANIZMÓW PATOGENNYCH DLA PSZCZÓŁ W KRAJOWYCH PASIEKACH (2010-2011)

Krystyna Pohorecka, Andrzej Bober,
Marta Skubida, Dagmara Zdańska

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

Od jesieni 2009 roku, w ramach akcji COST FA0803: Prevention of Honeybee Colony Losses (COLOSS), realizowane są badania, których celem jest między innymi identyfikacja organizmów patogennych dla pszczół i ocena ich rozprzestrzenienia w pasiekach, w których odnotowano problem zwiększonej śmiertelności rodzin pszczelich (zimowe straty rodzin $>10\%$), w porównaniu do pasiek prawidłowo funkcjonujących (brak upadków lub straty rodzin $\leq 10\%$). Próbkę pszczół badane były pod kątem stwierdzenia w nich obecności roztoczy *V. destructor*, grzybów z rodzaju *Nosema*, wirusów: wirusa ostrego paraliżu pszczół (ABPV), wirusa chronicznego paraliżu pszczół (CBPV), wirusa zdeformowanych skrzydeł (DWV), izraelskiego wirusa ostrego paraliżu pszczół (IAPV).

W roku 2010 materiał do badań otrzymano z 295 pasiek ogółem, w tym z 231 pasiek, w których śmiertelność rodzin przekraczała 10% oraz z 64 pasiek, w których nie zginęła żadna rodzina lub straty były niewielkie (średnie straty na poziomie 3,7%). W 112 pasiekach pszczelarze zaobserwowali wystąpienie syndromu depopulacji rodzin pszczelich (CDS). W roku 2011 materiał otrzymano z mniejszej liczby pasiek (123), co może sugerować pewną poprawę sytuacji w zakresie spadku liczby rodzin. Wystąpienie syndromu depopulacji rodzin pszczelich (CDS) odnotowano w około 56% pasiek.

Badania laboratoryjne wykonano na materiale pochodzącym z rodzin pszczelich stacjonujących na terenie wszystkich 19 województw, ale liczba próbek nadesłanych z poszczególnych województw była różna, co może sugerować różnice w skali występowania zjawiska zwiększonej śmiertelności pszczół w poszczególnych regionach kraju.

Na podstawie dwuletnich badań stwierdzono istotne różnice w sytuacji epizootycznej diagnozowanych patogenów pomiędzy pasiekami, w których udział osypanych rodzin przekraczał 10%, w porównaniu do grupy pasiek, w których straty rodzin były niewielkie. Inwazję roztoczy *V. destructor* stwierdzono w około 90% próbek z pasiek o stratach powyżej 10%, przy czym poziom ich porażenia był trzykrotnie wyższy w porównaniu do poziomu porażenia próbek z pasiek, w których straty nie przekraczały 10%. W tej grupie obecność roztoczy stwierdzono w 70% próbek. Istotne różnice pomiędzy analizowanymi grupami pasiek zaobserwowano także w odniesieniu do udziału rodzin zakażonych

wirusem ostrego paraliżu pszczół (ABPV) i wirusem zdeformowanych skrzydeł (DWV). W przypadku pasiek, w których rodziny ginęły masowo, około 30% z nich zakażonych było wirusem ABPV i około 84% wirusem DWV, podczas, gdy w pasiekach funkcjonujących prawidłowo, wartości te wynosiły odpowiednio około 7% i 46%.

W obydwu grupach pasiek stwierdzono podobne rozprzestrzenienie grzybów z rodzaju *Nosema*, niezależnie od nasilenia śmiertelności rodzin spory *Nosema* spp. obecne były w ponad 60% rodzin. Dominującym gatunkiem okazała się *Nosema ceranae* (w ponad 90% próbek dodatnich), natomiast *Nosema apis* obecna była w mniej niż połowie próbek dodatnich, równoczesne występowanie obydwu gatunków stwierdzano w 30-40% próbek.

Wykazano także, iż w pasiekach ze zwiększonymi spadkami rodzin, dominują zakażenia mieszane, ponieważ aż 65% rodzin zakażona była równocześnie co najmniej 3 patogenami, podczas gdy, w grupie pasiek o niskich stratach tylko 24% rodzin. W pozostałych rodzinach (76%) z grupy pasiek normalnie funkcjonujących diagnozowano obecność maksymalnie 2 spośród wszystkich identyfikowanych organizmów chorobotwórczych.

Największe różnice w sytuacji epizootycznej pomiędzy pasiekami, gdzie wystąpiły objawy nagłej depopulacji rodzin (CDS) w porównaniu do pasiek, gdzie tego syndromu nie zaobserwowano, dotyczyły liczby rodzin zakażonych wirusem ABPV i poziomu porażenia rodzin przez *V. destructor*.

Dwuletnie wyniki badań pozwoliły także ocenić podobieństwa lub różnice w rozprzestrzenieniu organizmów chorobotwórczych w pasiekach zlokalizowanych w różnych regionach kraju.

ANALIZA FILOGENETYCZNA SPOROWCÓW Z RODZAJU NOSEMA SPP. U ROBOTNIC (*APIS MELLIFERA*) Z PASIEK PÓLNOCNO-WSCHODNIEJ POLSKI

Maria Michalczyk, Rajmund Sokół

Katedra Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Praca wykonana w ramach projektu badawczego promotorskiego nr 5914/B/P01/2011/40

Nosema ceranae jest obecnie gatunkiem sporowca dominującym w europejskich pasiekach. Ze względu na import materiału genetycznego z różnych rejonów świata celem badań była analiza filogenetyczna fragmentu genu małej podjednostki 16S rRNA *Nosema apis* i *Nosema ceranae* u robotnic z rodzin pszczelich w rejonie północno-wschodniej Polski.

Materiał do badań stanowiły robotnice (po 10 szt. pobrane bezpośrednio z plastrów z czerwiem) z 30 rodzin pszczelich zainfekowanych sporowcami *Nosema* spp. (stwierdzone w mikroskopie świetlnym) pochodzące z 15 pasiek zlokalizowanych w północno-wschodniej Polsce (obszar ok. 62234 km², który stanowi 20,2% powierzchni kraju), odległość pomiędzy poszczególnymi pasiekami wynosiła nie mniej niż 80 km.

Badanie multiplex PCR (OIE) przeprowadzono przy użyciu HotStarTaq Plus Polymerase. Oczyszczone amplikony sekwencjonowano w Genomed (Polska). Wyniki sekwencjonowania porównywano z sekwencjami nukleotydów 16S rRNA *Nosema apis* i *Nosema ceranae* umieszczonymi w banku NCBI przy użyciu BLASTIN version 2.2.18. Analizę sekwencji wykonano przy użyciu oprogramowania BioEdit Sequence Alignment Editor Clustal W, natomiast analiza filogenetyczna i historia ewolucyjna została wywnioskowana przy użyciu metody UPGMA. Ewolucyjną odległość obliczono za pomocą metody opisanej przez Tamura i wsp.

Obecność sporoców *Nosema* spp. stwierdzono we wszystkich 30 przebadanych próbkach. W 18 wykazano obecność infekcji mieszanej *Nosema apis* i *Nosema ceranae*, w 11 występowała *Nosema ceranae*, a w jednej próbce *Nosema apis*.

Otrzymane amplikony *Nosema apis* zsekwencjonowano i wykazano 100% zgodność z amplikonami *Nosema apis* wyizolowanymi w Queensland Australia (Acc. No. FJ789793) z GenBanku, natomiast z produktami *Nosema apis* pochodzącymi z Hiszpanii (Acc. No. DQ235446), Nowej Zelandii (Acc. No. U97150) oraz Tasmanii w Australii (Acc. No. FJ789787) zgodność wynosiła 43%.

Po zsekwencjonowaniu amplikonów *Nosema ceranae* wykazano zgodność na poziomie 99,5-100% z amplikonami pochodzącymi min. z Włoch (Acc. No. HM859898), z Niemiec (Acc. No. DQ374656), ze Szwajcarii (Acc. No. DQ673615), z Austrii (Acc. No. EU045844) oraz z Iranu (Acc. No. JF431546), natomiast zgodność amplikonów *Nosema ceranae* z Polski z amplikonami *Nosema ceranae* z Tajwanu (Acc. No. DQ078785) i Tajlandii (Acc. No. GU045466) z GenBanku była na poziomie 97%.

OCENA POZOSTAŁOŚCI PESTYCYDÓW STOSOWANYCH DO CHEMICZNEJ OCHRONY KUKURYDZY W OBNÓŻACH PYŁKOWYCH I PIERZDZE

Krystyna Pohorecka^{1,3}, Piotr Semkiw¹,
Piotr Skubida¹, Dariusz Teper¹, Artur Miszczak²,
Katarzyna Zagibajło², Piotr Sikorski²

¹Oddział Pszczelnictwa, IO, Puławy

²Zakład Badania Bezpieczeństwa Żywności, IO, Skierniewice

³Zakład Chorób Pszczół, PIWet-PIB, Puławy

W roku 2011 w ramach projektu finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego pt. „Określenie roli czynników środowiskowych, genetycznych i organizmów chorobotwórczych w występowaniu masowej śmiertelności rodzin pszczołich”, COST ACTION FA0803 realizowano zadanie badawcze mające na celu oznaczenie poziomu ewentualnych pozostałości insektycydów w pyłku zebranym przez pszczoły z chemicznie chronionych upraw kukurydzy i w zapasach pokarmu wytworzonych przez pszczoły na jego bazie (pierzga) oraz ocenę wpływu pozostałości tych związków na rozwój i funkcjonowanie rodzin pszczołich.

Badanie wykonano na 2 doświadczalnych polach kukurydzy. Plantacje kukurydzy różniły się sposobem ochrony chemicznej. Na pierwszym polu (pasieka doświadczalna w miejscowości Pulki) wysiano kukurydzę, której nasiona zostały zaprawione prepara-

tem Gaucho 600 FS (s.a. imidachlopyrd), na drugim polu (pasięka doświadczalna stacjonująca w Puławach - Kępa) nasiona wysianej kukurydzy były zaprawione preparatem Modesto 480 FS (s.a. chlotianidyna). Trzecią grupę rodzin pszczelich (kontrolną) usytuowano w miejscowości Osiny, w terenie wolnym od upraw kukurydzy. Przed wywiezieniem rodzin pszczelich na doświadczalne pasieczyska oceniono ich stan biologiczny (siła rodzin, powierzchnia czerwii) i zdrowotny (badania laboratoryjne pszczół w kierunku obecności patogenów). Rodziny pszczele wywieziono na plantacje kukurydzy z początkiem jej kwitnienia, gdzie pozostawały do czasu zakończenia kwitnienia roślin. Przez cały okres trwania doświadczenia, w odstępach tygodniowych monitorowano śmiertelność pszczół, a w odstępach 3 tygodniowych oceniano parametry świadczące o sile i rozwoju rodzin.

W celu oznaczenia ewentualnej obecności stosowanych pestycydów, z poławiaczy pyłkowych umieszczonych w rodzinach doświadczalnych pobrano próbki zebranych przez pszczoły obnóży pyłkowych, natomiast z plastrów pobrano próbki zgromadzonej w tym czasie pierzgi, które poddano także analizie pyłkowej w celu określenia pochodzenia botanicznego tego materiału. Z gniazd rodzin pszczelich pobrano także próbki dorosłych pszczół i czerwii.

Analizę laboratoryjną pozostałości związków nikotynoidowych wykonano metodą chromatografii cieczowej z podwójnym detektorem masowym (LC/MS/MS). W zebranych próbkach oznaczano obecność imidachlopyrdy i produktów jego rozpadu (M01, M06), chlotianidyny, ale także tiametoksamu, tiachlopyrdy i acetamiprydu. Analizę ilościową wykonano przy użyciu certyfikowanych materiałów odniesienia (standardów analitycznych poszczególnych pestycydów) oraz standardu wewnętrznego.

Obecność chlotianidyny w ilości od 0,010 mg/kg do 0,041mg/kg stwierdzono we wszystkich próbkach obnóży pyłkowych (pobranych w 4 różnych terminach ich zbioru przez pszczoły) pochodzących z rodzin doświadczalnych wywiezionych na plantacje kukurydzy zaprawianej przed wysiewem preparatem Modesto 480 FS. Dodatkowo w 13 próbkach obnóży zidentyfikowano także obecność acetamiprydu. Imidachlopyrdy - substancji czynnej zastosowanej do ochrony plantacji kukurydzy w Pulkach nie wykryto w żadnej z badanych próbek, natomiast we wszystkich obecny był acetamipryd, a w kilkunastu próbkach także tiachlopyrd.

Obecność acetamiprydu wykryto także we wszystkich próbkach pierzgi niezależnie od ich pochodzenia oraz w kilku próbkach pszczół. Na przyjętym poziomie czułości metody próbki czerwii wolne były od pozostałości badanych związków.

Ocena rozwoju i funkcjonowaniu doświadczalnych rodzin pszczelich w okresie od ich wywiezienia na uprawy kukurydzy do zazimowania (lipiec-październik) nie wykazała żadnych nieprawidłowości i odstępstw od kondycji rodzin z grupy kontrolnej.

WPLYW SUBLETALNYCH DAWEK IMIDACHLOPRYDU ZAWARTEGO W POKARMIE NA PRZEŻYWALNOŚĆ PSZCZÓŁ

Jerzy Wilde¹, Artur Miszczak²,
Piotr Sikorski², Katarzyna Zagibajło²

¹Katedra Pszczelnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

²Zakład Badania Bezpieczeństwa Żywności, Instytut Ogródnictwa w Skierniewicach

Pestycydy neonikotynowe uważane są za bardzo szkodliwe dla pszczół. Wśród nich imidachlopyrd jest uważany za jeden z najbardziej toksycznych dla tych owadów. Dawki letalne tego pestycydu, powodujące upadek 50% populacji wynoszą 78 ng/pszczołę kontaktowo i 3,8 ng/pszczołę w spożyciu. Dla pszczół nie są jednak obojętne mniejsze dawki, tzw. subletalne, które mogą powodować wiele zaburzeń w normalnym funkcjonowaniu organizmu owadów. Celem badań było prześledzenie wywieranego efektu na pszczołę subletalnej ilości imidachlopyrdy obecnej w pokarmie.

Przygotowano trzy 10-cio litrowe porcje syropu inwertowanego „Apistar”, do których dodano odpowiednie ilości imidachlopyrdy, otrzymując 0,1 µg/l, 1 µg/l i 10 µg imidachlopyrdy/1 pokarmu, czyli 0,1 ppb, 1 ppb i 10 ppb. Stężenia imidachlopyrdy w pokarmach potwierdzono analizami wykonanymi przy użyciu chromatografu cieczonego z podwójnym detektorem masowym (LC/MS/MS).

Na początku października 2011 roku tak przygotowany pokarm został podany 12 rodzinom pszczelim (po 3 w każdej grupie) zasiedlającym 1 korpus (6 plasterków) ulika weselnego Mini-Plus. W 4 dawkach podano łącznie po 3 litry syropu każdej rodzinie. Rodzinki kontrolne karmiono „Apistarem” bez dodatku imidachlopyrdy, a pozostałe 3 grupy traktowano trzema wyżej wymienionymi stężeniami imidachlopyrdy w pokarmie.

Od momentu podania pokarmu skażonego imidachlopyrdem co 2 dni obserwowano pszczoły, a po upływie miesiąca co 1 tydzień. Przez okres 75 dni nie stwierdzono wpływu subletalnych dawek imidachlopyrdy na zachowanie się i śmiertelność pszczół.

Po dwóch i sześciu tygodniach od podania pokarmu pobrano próby pszczół i zapasu wytworzonego i zgromadzonego w plasterkach do badań pozostałości imidachlopyrdy. Analiza próbek miodu wykazała, że w próbach pochodzących z rodzin weselnych, w których znajdował się pokarm zawierający 1 µg/l i 10 µg/l wykryto odpowiednio stężenia 0,6 i 7 µg/l tego pestycydu. Niewielkie ilości imidachlopyrdy, (0,05 ng/pszczołę), były również wykrywalne w pszczołach pochodzących z rodzin, którym podano pokarm o stężeniu 10 µg/l.

Wszystkie rodziny z grup doświadczalnych padły między 15 grudnia 2011, a 1 stycznia 2012 roku, a pozostałe przy życiu 2 kontrolne 15 stycznia 2012. Przyczyną upadku najprawdopodobniej była mała siła rodzin i wyczerpanie pszczół zmuszonych do intensywnego gromadzenia pokarmu w I dekadzie października.

PRZEŻYWALNOŚĆ RODZIN PSZCZELICH W PASIEKACH W KTÓRYCH NIE ZWALCZANO PASOŻYTA *VARROA DESTRUCTOR*

Małgorzata Bieńkowska¹, Dariusz Gerula¹,
Paweł Węgrzynowicz¹, Beata Panasiuk¹, Jerzy Wilde²

¹Instytut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach

²Katedra Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt UWM w Olsztynie

e-mail: małgorzta.bienkowska@man.pulawy.pl

Obserwowany w ostatnich latach ciągły spadek liczby rodzin pszczelich w Europie tłumaczy się rosnącym porażeniem pszczół przez pasożyta *Varroa destructor*. Obserwacje różnych ekotypów pszczół wskazują na to, że niektóre z nich lepiej od pozostałych przystosowują się do różnych warunków środowiskowych, jak również cechuje je większa odporność na działanie czynników chorobotwórczych, w tym pasożytów. Celem badań była ocena przeżywalności rodzin pszczelich różnych linii pszczół, znajdujących się w pasiekach w których nie stosowano środków przeciw warrozie. Latem 2009 roku w 16 pasiekach pszczelich, utworzono 597 rodzin pszczelich należących do 16 linii pszczół. W tym samym roku, jesienią, zastosowano Apiwarol AS lub kwas szczawioowy w celu ograniczenia liczby pasożytów w rodzinach doświadczalnych. Od tego czasu do chwili obecnej w rodzinach pszczelich nie stosowano żadnych środków przeciw warrozie i innym chorobom. W okresie od 2009 do stycznia 2012 roku monitorowano przeżywalność matek i rodzin oraz oceniano rozwój rodzin, produktywność, rojliwość, łagodność, zachowanie higieniczne i porażenie pszczół przez pasożyta *Varroa destructor*, *Nosema* spp. i wirusy.

Stwierdzono, że do końca 2011 roku straty rodzin wynosiły 75%. Najwyższe z nich miały miejsce w sezonie 2010 oraz w czasie zimy 2010/2011 – odpowiednio 16,3% (od 0 do 50%) i 25% (od 0 do 87%). Stwierdzono istotne różnice w przeżywalności rodzin w różnych pasiekach. Najwięcej pszczół spadło w pasiekach w Austrii i we Włoszech, a najmniej w pasiekach w Bułgarii i Finlandii. Dotychczas istotnie najdłużej żyły rodziny pszczele w na północy Polski i w Finlandii, najkrócej zaś na południu Niemiec. Stwierdzono również różnice w długości życia rodzin pszczelich w różnych rejonach tego samego państwa. W Polsce w pasiece w okolicach Olsztyna żyły najdłużej (672 dni), istotnie krócej w Puławach (468 dni), a najkrócej koło Zamościa (346 dni). Podobne zależności stwierdzono w innych częściach Europy. Spośród spadłych rodzin pszczelich, najkrócej żyły pszczoły rasy *Apis mellifera siciliana* (293 dni), istotnie dłużej *Apis mellifera mellifera*, *Apis mellifera ligustica* i *Apis mellifera macedonica* (odpowiednio 398, 447, i 451 dni) a istotnie najdłużej pszczoły kraińskie – 524 dni. Jednak najczęściej rodzin żyjących do chwili obecnej należy do *Apis mellifera macedonica* B (52,5%), *Apis mellifera siciliana* (37,2%) oraz 4 linii *Apis mellifera carnica* (od 22 do 33%).

Wiele upadków rodzin spowodowanych było śmiercią matek (średnio strat - 20,6%). Na większość strat miało wpływ wysokie porażenie pszczół przez pasożyta *Varroa destructor* (38,8%), słabnięcie rodzin wskutek rabunków (13,2%), *Nosema* spp. (8,8%), a 9,1% strat zakwalifikowano do strat zimowych.

ZASTOSOWANIE OLEJKÓW ETERYCZNYCH DO ZWALCZANIA *V. DESTRUCTOR*

Wiesław Londzin¹, Jerzy Kazimierczak², Danuta Bombińska²

¹Oddział Instytutu Przemysłu Organicznego w Pszczynie, ul. Doświadczalna 27

²Instytut Przemysłu Organicznego, Warszawa ul. Annopol 6

W związku z nasilającymi się krytycznymi opiniami na temat stosowania chemioterapeutyków w leczeniu pszczoł badano aktywność wybranych olejków eterycznych przeciwko *V. destructor*. Spośród szerokiej gamy olejków stosowanych w aromaterapii wybrano ok. 20 olejków, dla których w literaturze zasygnalizowano działanie biologiczne, a zwłaszcza przeciwbakteryjne, repelencyjne przeciwko owadom itp. Badania prowadzono w standardowych warunkach w klętkach Londzina (P 388483) stosując gąbkę florystyczną nasyoną olejkami. Ilość odparowanego olejku określano wagowo. Stosowano następujące olejki: z drzewa herbacianego, rozmarynowy, jodłowy (pichtowy), bergamotowy, z mięty pieprzowej, bazyliowy, hyzopowy, anyżowy, z melisy, z szalwii muskatołowej, kolendrowy, paczulowy, z kory cynamonu i cedrowy. Pochodziły one z serii Dr Beta wprowadzonej do aromaterapii przez FSZ Pollena-Aroma, Warszawa. Wyniki testów najbardziej aktywnych przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 1

Wpływ wybranych olejków eterycznych
na śmiertelność *Varroa destructor*

Olejek	Dawka [g/l]	Skuteczność, [%] Skorygowana np wg Abbotta	Średnia skuteczność, [%]
Mięta pieprzowa	0,1	71,8-80,6	75,2
	0,2	100,0-100,0	100,0
	0,3	100,0-100,0	100,0
Bazylia	0,1	74,3-86,1	79,0
	0,2	100,0-100,0	100,0
	0,3	100,0-100,0	100,0
Rozmarynowy	0,2	100,0-100,0	100,0
Rozmarynowy+ tymol	0,1+ 0,1	100,0-100,0	100,0
Jodłowy	0,4	100,0-100,0	100,0
Z drzewa herbacianego	0,1	86,4 -100,0	91,6
Z drzewa herbacianego+ tymol	0,1 + 0,1	92,3-100,0	95,8

Kontrola – naturalna śmiertelność roztoczy – 10,5-17,1 %.

Prace wykonano w ramach dwóch projektów badawczych:

UDA-POIG.01.03.02-00-065/10-00, tytuł Projektu: „Ochrona własności intelektualnej w zakresie produktów leczniczych dla pszczoł”

UDA-POIG.01.03.02-00-003/80-00, tytuł Projektu: „Ochrona własności intelektualnej w Zakresie weterynaryjnych produktów leczniczych dla pszczoł”

SKUTECZNOŚĆ PREPARATU BIOWAR 500 (S.A. AMITRAZ) W ZWALCZANIU *VARROA DESTRUCTOR* W BADANIACH TERENOWYCH W 2011 ROKU

Piotr Semkiw, Piotr Skubida

Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach

e-mail: piotr.semkiw@man.pulawy.pl, piotr.skubida@man.pulawy.pl

W 2011 roku Biowet Puławy rozpoczął produkcję preparatu Biowar 500 przeznaczonego do zwalczania *Varroa destructor* w rodzinach pszczelich. Technologia produkcji została oparta na procesie wytwarzania francuskiego leku do walki z warrozą o nazwie Apivar. Według informacji zawartych na opakowaniu Biowaru 500, substancją aktywną jest amitraz. Jego ilość w pojedynczym pasku wynosi 500 mg, a na jedną rodzinę pszczelą należy zastosować 2 paski. Okres ekspozycji pasków w ulu jest nie precyzyjnie określony. Z jednej strony producent podaje 6 – cio tygodniowy okres stosowania, zaś z drugiej strony wskazuje na to, aby maksymalnie po 8 tygodniach paski z rodzin usunąć. Wydaje się, że zapis na opakowaniu w tej kwestii powinien zostać uściślony, aby uniknąć zbędnych niejasności.

Celem badań zrealizowanych w 2011 roku w Zakładzie Technologii Pasiecznych Oddziału Pszczelnictwa w Puławach była ocena skuteczności preparatu Biowar 500 w zwalczaniu *Varroa destructor* w rodzinach pszczelich. Badania przeprowadzono na 44 rodzinach pszczelich, osadzonych w ulach wielkopolskich z matkami rasy *Apis mellifera caucasica*. Po zakończeniu sezonu, w trakcie układania gniazd na zimę, 23 sierpnia założono we wszystkich rodzinach pszczelich po 2 paski preparatu. Paski wyjęto z rodzin po 8 tygodniach tj. 18 października. Jako zabiegi kontrolne wykonano: 2 – krotne odmywanie Apiwarolem (18 i 25 października) i jednokrotne polewanie 3,5% roztworem kwasu szczawiowego w ilości ok. 30 – 40 ml/rodz. (2 listopad). W okresie ekspozycji pasków w ulach i po zastosowaniu preparatów kontrolnych w odstępach tygodniowych liczono pasożyty spadłe na wkładki dennicowe. Począwszy od 23 sierpnia, 3 krotnie co 3 tygodnie oceniano siłę rodzin i powierzchnię czerwiu.

Po 6-cio tygodniowym okresie ekspozycji preparatu osypało się średnio 516,5 pasożytów *Varroa* (w zakresie od 103 do 1638). Przetrzymanie pasków w rodzinach pszczelich przez kolejne 2 tygodnie spowodowało, że średni osyp pasożytów wzrósł do 532,6 sztuk. Po zastosowaniu preparatów kontrolnych osypało się średnio 17,5 (od 0 do 107) *Varroa destructor* z jednej rodziny pszczelej. Wyliczona na tej podstawie skuteczność preparatu przy 6 tygodniach ekspozycji wyniosła średnio 93,1% (od 67,4 do 100%) i była statystycznie istotnie niższa od uzyskanej skuteczności po 8 tygodniowym okresie stosowania, która wyniosła średnio 96,5% (od 79,7 do 100%). Największą dynamikę osypywania się pasożytów obserwowano w trakcie pierwszych 4 tygodni od zastosowania preparatu, z tym, że ok. 41% *Varroa destructor* osypało się w 3 tygodniu. Obliczone współczynniki korelacji pomiędzy powierzchnią czerwiu w rodzinach pszczelich w trakcie leczenia i nasileniem inwazji *Varroa destructor*, a skutecznością warroabójczą Biowaru 500 wykazały silną korelację ujemną ($r_s = -0,64$ w 6 tyg. i $r_s = -0,61$ w 8 tyg., $p \leq 0,01$) pomiędzy skutecznością preparatu, a powierzchnią czerwiu. Wynik ten przełożył się na istotnie wyższą skuteczność preparatu zarówno w 6 jak i 8 tygodniu stosowania w rodzinach pszczelich o mniejszej powierzchni czerwiu (do 60 dm² – średnio 51,26 dm²)

w porównaniu do rodzin pszczelich w których powierzchnia czerwiu była wyższa i wynosiła ponad 60 dm² – średnio 69,56 dm².

W efekcie można stwierdzić, że Biowar 500 charakteryzuje się wysoką skutecznością warroabójczą. Efekt terapeutyczny preparatu uzależniony jest od długości okresu ekspozycji pasków i ilości czerwiu w trakcie jego stosowania, natomiast nie odnotowano wpływu poziomu nasilenia inwazji *Varroa destructor* w rodzinach pszczelich na skuteczność preparatu.

OPORNOŚĆ NA TAU-FLUWALINAT ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR* POCHODZĄCYCH ZE WSCHODNIEJ POLSKI

Grzegorz Borsuk¹, Krzysztof Olszewski¹,
Jerzy Demetraki – Paleolog¹, Zbigniew Lipiński^{2,3},
Jarosław Szubstarski², Dagna Szubstarska²

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

²Weterynaryjne Laboratorium Diagnostyczne SLW Biolab w Ostródzie

³Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie

**Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2010-2012,
jako projekt badawczy N N311 632138**

Jednym z największych problemów światowego pszczelarstwa są trudności w zwalczaniu roztocza *Varroa destructor*. Pomimo początkowo wysokiej skuteczności każdego nowego akarycydu, zdolności adaptacyjne pasożyta powodują, że zwykle już po kilku latach pojawiają się pierwsze osobniki, które są nie tylko odporne, ale potrafią się również rozmnażać w obecności leku. W konsekwencji, im większa liczba pokoleń *Varroa* jest wychowywana w kontakcie z danym akarycydem tym większa część populacji staje się z czasem coraz bardziej odporna.

Celem pracy było stwierdzenie czy we wschodniej Polsce występują roztocza *Varroa destructor* odporne na tau-fluwalinat. W 2010 pobrano z 20 pasiek a w 2011 z 24 pasiek pobrano po jednej trzyplastrowej próbie czerwiu. Pasieki były zlokalizowane we wschodniej Polsce. Oporność roztoczy na tau-fluwalinat oznaczono metodą Milaniego (1995).

W 2010 r. z dwudziestu prób (pasiek) tylko w dziesięciu znaleziono po 60 roztoczy *Varroa destructor* niezbędnych do rozpoczęcia badania oporności. Procent roztoczy opornych na tau-fluwalinat w poszczególnych próbach (pasiekach) wahał się od 3,26% do 46,58% - średnio wynosząc 21,97% (Tab. 1).

W 2011 r. z dwudziestu czterech prób (pasiek) tylko w trzynastu znaleziono po 60 roztoczy *Varroa destructor* potrzebnych do rozpoczęcia badania oporności.

Procent roztoczy opornych na tau-fluwalinat w poszczególnych próbach (pasiekach) wahał się od 3,5% do 34,46%; - średnio wynosił 14,31% (Tab. 1).

Większą oporność na tau-fluwalinat wykazywały roztocza znalezione w 2010 r. (Tab. 1).

Stwierdzono znaczne, sięgające 40%, różnice oporności *Varroa destructor* na tau-fluwalinat pomiędzy pasiekami.

Oporność dochodząca do 50% osobników rokuje niepomyślnie dla wyników leczenia.

Tabela. 1

Oporność roztoczy *Varroa destructor* na tau-fluwalinat
w pasiekach wschodniej Polski

ROK	Pasieka	Udział roztoczy opornych [%]	ROK	Pasieka	Udział roztoczy opornych [%]
2010	1	4,94	2011	11	13,93
	2	46,58		12	19,4
	3	27,17		13	3,5
	4	14,49		14	4,52
	5	13,8		15	26,39
	6	11,98		16	34,46
	7	3,26		17	2,05
	8	36,26		18	12,47
	9	31,05		19	31
	10	30,3		20	3,62
	-	-		21	9,5
		22	10,86		
		23	7,76		
	Średnia	21,98	Średnia	14,31	

Literatura

Milani N. (1995) Protocol of the fluvalinate GLP assay *Varroa* – Tau-fluvalinate.
Ed. Milani N, University of Udine.

ZRÓŻNICOWANIE GENETYCZNE OPORNÝCH I WRAŻLIWÝCH NA TAU-FLUWALINAT ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR* POCHODZĄCYCH ZE WSCHODNIEJ POLSKI

Grzegorz Borsuk¹, Krzysztof Olszewski¹,
Jerzy Demetraki – Paleolog¹, Zbigniew Lipiński^{2,3},
Jarosław Szubstarski², Dagna Szubstarska²

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

²Weterynaryjne Laboratorium Diagnostyczne SLW Biolab w Ostródzie

³Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie

**Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2010-2012,
jako projekt badawczy N N311 632138**

Z osobników *Varroa destructor* zidentyfikowanych jako odporne i wrażliwe (nieoporne) na tau-fluwalinat wyizolowano DNA używając zestawu QIAamp DNA Blood&Tissue Kit firmy Qiagen. Następnie zamplifikowano metodą PCR fragment mitochondrialnego genu oksydazy cytochromowej I (CO I) o długości około 320 pz przy użyciu dwóch starterów V51, V1400 (Warrit i wsp. 2006). Powielone fragmenty genów poddano sekwencjonowa-

niu w kapilarnym sekwenatorze 3100 Avant Genetic Analyzer, firmy Applied Biosystem.

Zsekwencjonowano 129 osobników opornych i 129 osobników wrażliwych, a sekwencje zasad porównano do DNA referencyjnego *Varroa destructor* w bazie danych NCBI (National Center for Biotechnology Information). Znalaziono 9 osobników zmutowanych (Tab. 1) co stanowiło 3,49% wszystkich zsekwencjonowanych osobników. Mutacje stwierdzano u osobników wrażliwych jak i opornych na tau-fluwalinat. Najwięcej mutacji znaleziono w regionie genu oksydazy cytochromowej I (*CO I*) liczącym od 903 do 1064 pz. Mutacji ulegała tymina (T), która wymieniała się na adeninę (A), cytozynę (C) oraz guaninę (G).

Na podstawie mitochondrialnego fragmentu genu *CO I* o długości około 320 pz stwierdzono, że sekwencja zasad roztoczy ze wschodniej Polsce w 100% pasuje do 32 haplotypów zarejestrowanych w bazie danych NCBI. W celu dokładnego określenia haplotypu roztoczy występujących w Polsce autorzy przeanalizują dodatkowe fragmenty genów o dłuższej sekwencji.

Nie stwierdzono istotnych różnic genetycznych pomiędzy roztozczami opornymi i nieopornymi na tau-fluwalinat.

Tabela 1

Miejsca mutacji w genie *CO I* u roztoczy *Varroa destructor* opornych i wrażliwych na tau-fluwalinat

Nr osobnika	Kategoria oporne/wrażliwe	Miejsce mutacji w genie CO I (długość genu 1544 pz)	Wymiana zasad (powinno być/jest)
163	wrażliwe	991	T/A
180	wrażliwe	991	T/A
121	wrażliwe	903	T/C
		934	T/C
		989	T/A
		991	T/C
34	wrażliwe	903	T/C
		918	T/A
		934	T/C
		947	T/C
		952	T/C
		966	T/A
		989	T/A
991	T/C		
220	oporne	991	T/A
42	oporne	989	T/C
91	oporne	903	T/C
		991	T/A
244	oporne	950	T/ delecja
		1064	T/G
149	oporne	1055	T/G
		1064	T/G

Literatura

Warrit N., Smith D.R., Lekprayoon C. (2006) - Genetics subpopulations of *Varroa* mites and their *Apis cerana* hosts in Thailand. *Apidologie* 37, 19-30.

KOPALNE PAJĄKI (ARANEAE) W BURSZTYNIE – PRZODKOWIE WSPÓŁCZESNYCH WROGÓW NATURALNYCH PSZCZÓŁ I INNYCH OWADÓW

Wit Chmielewski

Zakład Produktów Pszczelich, Oddział Pszczelnictwa Instytutu Ogrodnictwa,
ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy; e-mail: wit.chmielewski@man.pulawy.pl

Stosunkowo liczne skamieliny pajaków (Araneae) w bursztynie są dowodem na to, że pajęczaki te, obok owadów i roztoczy, należą do najstarszych grup stawonogów żyjących na Ziemi przed milionami lat. Liczne przystosowania do zmieniających się i często trudnych warunków życiowych umożliwiły im przetrwanie długich okresów w historii naszej planety, co świadczy o ich dużej plastyczności ekologicznej.

Celem pracy jest zaprezentowanie inkluzji pajaków znalezionych w bursztynie i poszerzenie wiedzy na temat skamieniałości tych interesujących drapieżców, przodków obecnie żyjących wrogów naturalnych pszczół i innych stawonogów

Materiałem do badań były inkluzje okazów stwierdzonych w próbkach bursztynu z kolekcji własnej autora. W jej skład wchodziły wyroby z bursztynu pochodzące ze sklepów jubilerskich i pamiątkarskich, a także bryłki bursztynu zebrane na plażach w Krynicy Morskiej i innych miejscowościach wschodniej części polskiego wybrzeża Bałtyku.

Wyselekcjonowane do analiz, stosunkowo przezroczyste próbki wyrobów gotowych i kawałków surowca przeglądano pod mikroskopem stereoskopowym na obecność inkluzji, ze szczególnym uwzględnieniem pajaków. Znalezione okazy próbowano zidentyfikować porównując ich wygląd i cechy morfologiczne z charakterystyką żyjących obecnie gatunków podaną w kluczach do ich oznaczania, a także z opisami w piśmiennictwie na temat kopalnych stawonogów. Wykonano też dokumentację fotograficzną zebranego materiału.

Pająki znalezione w bursztynie swym wyglądem i budową ciała przypominają współcześnie żyjące gatunki tych drapieżnych pajęczaków, m.in. spotykane często na pasieczyskach, sieciowe pająki z rodzin Araneidae, np. popularny krzyżak ogrodowy (*Araneus diadematus*), łąkowy (*A. quadratus*) i tygrzyk paskowany (*Argiope bruennichi*), czy Agelenidae, Lycosidae, Thomisidae np. bokochód pospolity (*Xysticus ulmi*), boczeń (*Xysticus lanio*), kwietnik (*Misunema vatia*) i przedstawiciele Salticidae, jak skakun arlekinowy (*Salticus scenicus*). Na pasieczyskach, w uprawach rolnych, na łąkach i nieużytkach, ukryte wśród kwitnącej tam roślinności, przędą swoje łowne sieci i pułapki na owady, czatują i skutecznie polują z zasadzki na swoje ofiary (m.in. pszczoły miodne, pszczoły samotnice, trzmiele).

Z porównania skamielin pajaków znalezionych w bursztynie z obecnie żyjącymi gatunkami tych pajęczaków można wnosić, że przodkowie współczesnych pajaków, podobnie jak obecnie żyjący ich potomkowie, dysponowali licznymi przystosowaniami, które umożliwiały im drapieżny tryb życia. Obecnie żyjące pająki posiadają mocne odnóża i aparat gębowy wyposażony w nogogłaszczki (pedipalpy) i masywne szczękoczułki (chelicery) zaopatrzone w hakowate pazurki („kolce”) jadowe, w których mają ujście gruczoły produkujące silne neurotoksyny, powodujące paraliż zaatakowanych ofiar. Wstrzykiwane jednocześnie do ich ciała enzymy trawienne rozpuszczają wewnątrz-

ne tkanki (histoliza), co umożliwia drapieżcom wchłanianie tak przygotowanego pokarmu. Adaptacje te pozostają w ścisłym związku ze sposobami polowania i chwytania ofiar przez te drapieżniki. Pająki sieciowe wyposażone są np. w gruczoły (kądziolki) przędne produkujące substancje do budowy sieci łownych, a z kolei gatunki biegające i skaczące mają silne odnóża kroczone i skoczne, co w połączeniu z dobrze rozwiniętymi organami zmysłów (kilka par oczu, chemoreceptory, włoski czuciowe) sprawia, że należą one do bardzo efektywnych drapieżców polujących na inne stawonogi, co prawdopodobnie miało również miejsce w przypadku ich protoplastów zmumifikowanych w żywicach kopalnych z dawnych epok.

WPLYW BIAŁEK EKSTRAKTU Z *VARROA DESTRUCTOR* NA AKTYWNOŚĆ PROTEOLITYCZNA HEMOLIMFY ROBOTNIC *APIS MELLIFERA CARNICA*

Regina Frączek¹, Krystyna Żółtowska¹,
Zbigniew Lipiński², Małgorzata Dmitryjuk¹

¹Katedra Biochemii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski,
ul. Oczapowskiego 1A, 10-719 Olsztyn, e-mail: regina.fraczek@uwm.edu.pl

²Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie, Zakład Biologii Rozrodu,
ul. Bydgoska 1/8 10-243 Olsztyn, e-mail: Lipinski@sprint.com.pl

Varroa destructor jest występującym powszechnie ektopasożytem pszczoły miodnej. Roztocze żywi się hemolimfą larw i dorosłych pszczoł. W jego produktach ekskrecyjno/sekrecyjnych (Frączek et al. 2012) wykazaliśmy obecność enzymów proteolitycznych. Enzymy te mogą przedostawać się, wraz z innymi produktami ślinianek pasożyta, do hemolimfy żywiciela (Cicero and Sammataro 2010). Zakładamy, że oprócz udziału w naruszeniu ciągłości powłok ciała pszczoły i otwarciu rany służącej larwom i dorosłym pasożytom do pobierania pokarmu, mogą one ułatwiać trawienie białek hemolimfy. Zagadnienie interakcji na poziomie proteinaz i antyproteinaz tak pasożyta jak i żywiciela postanowiliśmy zbadać *in vitro* na uproszczonym modelu oddziaływań pszczoła miodna - *V. destructor*; poprzez obserwacje: i) wpływ na aktywność proteolityczną hemolimfy pszczoły rozpuszczalnych białek wyciągu z roztocza oraz ii) w układzie odwrotnym wpływu na proteinazy pasożyta białek z hemolimfy pszczoły.

Badania prowadzono w trzech różnych środowiskach; w pH 7,5 (wysoka aktywność własna enzymów pszczoły i bardzo niska pasożyta), w pH 5 (umiarkowana aktywność enzymów z obu źródeł) i w pH 3,5 (ograniczona aktywność proteinaz pszczoły a wysoka proteinaz roztocza). Na podstawie analiz elektroforetycznych we wszystkich pH stwierdzono hamowanie przez ekstrakty *V. destructor* aktywności proteinaz hemolimfy pszczoły. Badania w pH 7.5 z komercyjnymi inhibitorami 4 głównych klas proteinaz (pepstatyną, EDTA, E-64 i inhibitorem Kunitza) sugerują, że hamowane przez wyciągi z pasożyta były głównie proteinazy serynowe, w mniejszym stopniu cysteinowe i aspartylowe. W pH 3.5 i pH 5 widoczne było także obniżanie o ok. 60% aktywności proteinaz pasożyta w obecność hemolimfy pszczoły. Wskazuje to na obecność w hemolimfie inhibitorów proteinaz aspartylowych, co może być ważnym elementem obronnym dla pszczoł w czasie pobierania pokarmu przez roztocze. Wykazano, że w produktach

ekskrecyjno/sekrecyjnych *V. destructor* aktywne są inhibitory trypsyny i antytypsyny, które wraz z jego proteinazami, mogą pomagać pasożytowi w pozyskiwaniu pokarmu między innymi zapobiegając koagulacji hemolimfy.

Praca finansowana ze środków MNiSzW jako projekt badawczy NN308 169338.

OCENA WPLYWU TOKSYCZNEGO BIAŁKA CRY 1 AB ODMIANY KUKURYDZY ZMODYFIKOWANEJ GENETYCZNIE NA ZACHOWANIE PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA* L.)

Marcin Grabowski, Zbigniew T. Dąbrowski

Katedra Entomologii Stosowanej, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, e-mail: grabo55@yahoo.pl

Pszczoły są ważnymi zapylaczami wielu roślin uprawnych i nieuprawnych. W nowoczesnym rolnictwie problemy zdrowotne populacji pszczoł miodnych spowodowały zwiększone wykorzystanie alternatywnych owadów zapylających (np. trzmieli). Pszczoły mogą być narażone na ekspozycję stosowanych środków ochrony roślin w uprawach, włączając pestycydy i owadobójcze toksyny (np. Cry1Ab) produkowane przez rośliny zmodyfikowane genetycznie. W ramach pierwszego zamawianego projektu badawczego koordynowanego przez Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie prowadzono badania nad wpływem zmodyfikowanej genetycznie kukurydzy MON810 z ekspresją toksyny Cry1Ab na zachowanie pszczoły miodnej w Katedrze Entomologii Stosowanej, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Doświadczenia nad zachowaniem robotnic pszczoły miodnej, przeprowadzono w dwóch sezonach wegetacyjnych (2010 r., 2011r.), jednej rodziny pszczelej umieszczonej w niewielkim tunelu pokrytym tkaniną umożliwiającą przepływ powietrza. Rodzina w ulu liczyła ok. 700 robotnic plus królowa. Ustawiono w nim 4 rzędy roślin kukurydzy, 2 z odmianą transgeniczną DKC 3421 YG, a 2 z jej izogeniczną linią DKC 3420. Pszczoły obserwowano w okresie kwitnienia roślin kukurydzy. Obserwowano liczbę pszczoł odwiedzających kwiaty dwóch odmian kukurydzy. Godziny, w których dokonywano obserwacji: 8.00 rano, 15.00 po południu. Uzyskane wyniki nie wykazały znaczących różnic w wyborze przez pszczoły kwiatów kukurydzy genetycznie zmodyfikowanej (3421YG), a jej linii izogenicznej (3420). Kukurydza jako źródło pyłku dla pszczoł jest wykorzystywana w przypadkach braku innych źródeł pokarmu. Badania nad tym zagadnieniem powinny być prowadzone w warunkach naturalnej agrocenozy, aby pszczoły mogły mieć możliwość wyboru pokarmu.

**CHARAKTERYSTYKA DZIAŁANIA
ŚRODKÓW PRZECIW *VARROA DESTRUCTOR*
NA PODSTAWIE USZKODZEŃ MECHANICZNYCH
PANCERZA I POZYCJI PO OPADNIĘCIU
NA DENNICĘ UŁA**

Maciej Howis, Piotr Nowakowski

Instytut Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, e-mail: mhowis@onet.pl

W rodzinach pszczelich badano osyp naturalny (grupa kontrolna) oraz stosowano kwasy organiczne (mrówkowy, mlekowy, szczawiowy), Beevital Hive Clean i Apiwarol (10 rodzin/zabieg). Do monitorowania osypanych na dennicy pasożytów stosowano papierowe wkładki dennicowe z klejem. Przy liczeniu pierwszych 20 osypanych pasożytów na wkładce (200 sztuk/zabieg) notowano uszkodzenia mechaniczne (wgnieciony pancerz, ułamana część pancerza), oraz różnice w położeniu po opadnięciu na dennicę ula (w pozycji naturalnej – odnóżami do podłoża lub odwróconej).

Mechanizm usuwania pasożytów z rodzin pszczelich jest zróżnicowany, co sugerują różnice statystycznie istotne między wynikami osypów grupy kontrolnej i po stosowanych zabiegach. Po Apiwarolu o szybkim toksycznym działaniu średnio 86,5% osobników było osypanych w pozycji naturalnej, którą przyjmuje swobodnie opadający martwy pasożyt. W przypadku kwasu mrówkowego 74,5% osobników było osypanych w pozycji naturalnej, co jest efektem jego toksycznego działania. Usuwanie osobników całych i uszkodzonych mechanicznie, oraz w pozycji naturalnej jak i odwróconej (pancerzem do podłoża) było charakterystyczne dla kwasu mlekowego, szczawiowego i preparatu Beevital Hive Clean, co świadczy o usuwaniu pasożytów poprzez zmianę zachowania pszczoł (tabela 1).

Tabela 1

Charakterystyka osypanych pasożytów (200 szt./zabieg)
na wkładkach dennicowych – wartość średnia % ± SD

Środek przeciw <i>Varroa destructor</i> (10 rodzin/zabieg)	Uszkodzenia mechaniczne*			Pozycja*	
	Brak	Wgnieciony pancerz	Ułamany pancerz	Naturalna (odnóżami do podłoża)	Odwrócona
Osyp naturalny (kontrola)	80,5 ^a ±10,4	11,5 ^a ±9,1	8,0 ^a ±5,8	45,5 ^a ±9,9	54,5 ^a ±8,9
Apiwarol	98,5 ^d ±2,4	1,0 ^d ±2,1	0,5 ^b ±1,5	13,5 ^d ±8,8	86,5 ^c ±8,8
Kwas mrówkowy (83%)	83 ^a ±9,7	11,5 ^a ±6,2	5,5 ^a ±5,5	25,5 ^b ±8,3	74,5 ^b ±8,3
Kwas mlekowy (15%)	88 ^a ±12,3	9,5 ^a ±8,0	2,5 ^b ±5,4	38,5 ^c ±10	60,5 ^a ±8,3
Kwas szczawiowy (3,5%)	67 ^b ±11,6	26 ^b ±10,2	7,0 ^a ±3,4	49 ^a ±10,7	51 ^a ±10,7
Beevital Hive Clean	69 ^c ±10,7	25,5 ^c ±9,5	5,5 ^a ±14	51,5 ^a ±9,1	48,5 ^a ±9,1

* średnie oznaczone w kolumnach różnymi literami są różne przy (P≤0,05)

PREWALENCJA *PAENIBACILLUS LARVAE* W PASIEKACH 9 REGIONÓW ADMINISTRACYJNYCH POLSKI

Marta Skubida, Krystyna Pohorecka,
Andrzej Bober, Dagmara Zdańska

Zakład Chorób Pszczół, PIWet-PIB, Puławy.

W latach 2009-2011 na terenie 162 powiatów, należących do 9 województw, przeprowadzono badania przeglądowe występowania bakterii *Paenibacillus larvae* w rodzinach pszczelich na podstawie mikrobiologicznego badania próbek miodu. Badaniami objęto województwa: warmińsko-mazurskie, podlaskie, mazowieckie, lubelskie, świętokrzyskie, podkarpackie, małopolskie, śląskie oraz opolskie. Próbki do badań pochodziły z około 10% pasiek zarejestrowanych w każdym z powiatów, z uwzględnieniem proporcjonalnego udziału pasiek o różnej wielkości. Zbiornicze próbki miodu pobierano z 5 losowo wybranych rodzin przypadających na każde 10 rodzin stacjonujących w pasiece. Izolację bakterii *P. larvae* z próbek wykonano metodą hodowlaną. Dla każdej próbki, na podstawie średniej liczby bakterii uzyskanych z hodowli na 3 płytkach Petriego, wyliczono średnią liczbę endospor przypadającą na gram miodu, co stanowiło podstawę określenia poziomu zakażenia próbki. Na podstawie wyników poziomu zakażenia poszczególnych próbek pobranych z danej pasieki, określano status epizootyczny pasieki zgodnie z 3 przyjętymi kategoriami: **kategoria 0 - nie stwierdzono zakażenia *P. larvae* w pasiece;**

kategoria I - niski poziom zakażenia pasieki

kategoria II - wysoki poziom zakażenia pasieki

Ogółem przebadano 6510 próbek, przy czym próbki pochodziły z 32550 rodzin pszczelich stacjonujących w 2294 pasiekach. Wśród dotychczas przebadanych pasiek, największe rozprzestrzenienie zakażenia bakteriami *P. larvae* stwierdzono w województwie małopolskim, które pod tym względem różni się istotnie od pozostałych 8 województw. Obecność *P. larvae* stwierdzono w 71% przebadanych pasiek z tego województwa, z czego połowę stanowią pasieki zaliczone do II kategorii. Także w województwie warmińsko-mazurskim sytuacja epizootyczna zgnilca amerykańskiego różni się istotnie od sytuacji na terenie pozostałych województw objętych dotychczas badaniami – zakażenie stwierdzono w 58% pasiek. W województwach lubelskim, podkarpackim, świętokrzyskim, mazowieckim i podlaskimi udział zakażonych pasiek stanowi od 35% do 47%. Najmniejsze rozprzestrzenienie zakażenia (mniej niż 30% pasiek) stwierdzono w województwach śląskim i opolskim. Sytuacja w poszczególnych, nawet sąsiadujących ze sobą powiatach jest jeszcze bardziej zróżnicowana.

AKTYWNOŚĆ ANTYPATOGENNA NA POWIERZCHNI CIAŁA ROBOTNIC *APIS MELLIFERA* PO PODANIU WYBRANYCH AKARYCYDÓW

Aneta Strachecka, Jerzy Paleolog,
Grzegorz Borsuk, Krzysztof Olszewski

Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Największym i stałym zagrożeniem dla pszczół jest ektopasożyt, roztocznik *Varroa destructor*, który w razie braku terapii powoduje śmierć rodziny. Z kolei, stosowanie chemioterapii do skutecznego jego zwalczania destabilizuje niektóre funkcje organizmu pszczoły i otwiera wrota do wtórnych infekcji. Wynika to również z doniesień pszczelarzy, którzy uważają, że kwas szczawiowy i mrówkowy, a także amitraza mogą sprzyjać rozwojowi innych chorób, przede wszystkim grzybic. Dlatego celem pracy było sprawdzenie aktywności antygrzybiczej i antybakteryjnej na powierzchni ciała pszczoł po zastosowaniu Apiwarolu, kwasu szczawiowego i mrówkowego.

W dwóch kolejnych latach, utworzono cztery grupy po pięć rodzin:

I grupa – kontrolna, bez podawania akarycydów;

II grupa – podawano Apiwarol AS (12,5 mg amitrazy);

III grupa – podawano 3,2% roztwór kwasu szczawiowego w syropie cukrowym;

IV grupa – podawano 60% roztwór kwasu mrówkowego.

Pobierano po 10 robotnic z każdej rodziny, trzy razy w ciągu sezonu, tuż przed oraz dwa i cztery tygodnie po zastosowaniu środka chemicznego. Próbki wirowano/płukano przez 10 min. przy 8000 obr./min., filtrowano i liofilizowano. Aktywność antypatogenna została określona za pomocą metody płytek dwuwarstwowych, przy użyciu SABG (*Aspergillus niger*, *A. fumigatus*), YPD (*Candida albicans*) oraz LB (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Micrococcus luteus*, *Salmonella typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa* i *Escherichia coli*). Każda z płytek została sfotografowana (SONY α 100). Fotografie wykorzystano do określenia pola powierzchni aktywności antypatogennej (mm²), na której nie było wzrostu mikroorganizmu, przy pomocy programu MultiScan Base. Statystyczną weryfikację różnic pomiędzy grupami przeprowadzono stosując analizę wariancji ANOVA.

Grupa kontrolna oraz grupy II-IV przed zastosowaniem akarycydów wykazywały aktywność antygrzybiczą i antybakteryjną w stosunku do wszystkich z analizowanych patogenów. Po zastosowaniu środka przeciwko warrozie, aktywności antypatogenne obniżyły się lub zaniknęły w trakcie czterech tygodni eksperymentalnych (Tab. 1 i 2). Wyniki badań potwierdziły sugestie pszczelarzy, że pszczoły dłużej traktowane akarycydami częściej zapadają na inne choroby.

Tabela 1

Antygrzybowa aktywność próbek wyplukanych z powierzchni ciała robotnic leczonych amitrazą, kwasem szczawiowym i mrówkowym, mierzona jako pole powierzchni (mm²) zakażonego podłoża, na którym rozwój mikroorganizmu nie wystąpił

Grupa	Aktywność antygrzybowa (mm ²)					
	po dwóch tygodniach			po czterech tygodniach		
	<i>C. albicans</i>	<i>A. niger</i>	<i>A. fumigatus</i>	<i>C. albicans</i>	<i>A. niger</i>	<i>A. fumigatus</i>
Kontrola	1105.15 ^a ± 0.23	60.24 ± 0.52	62.54 ± 0.35	1110.00 ^a ± 0.45	60.55 ± 0.25	63.12 ± 0.39
Apiwarol	215.75 ^d ± 0.54	0	0	87.12 ^d ± 0.25	0	0
Kwas szczawiowy	320.55 ^b ± 0.52	0	0	210.23 ^b ± 0.37	0	0
Kwas mrówkowy	257.35 ^c ± 0.65	0	0	152.00 ^c ± 0.48	0	0

Objaśnienia: różne małe litery – różnice są istotne przy $P \leq 0,05$ dla wartości w kolumnach

Tabela 2

Antybakteryjna aktywność próbek wyplukanych z powierzchni ciała robotnic leczonych amitrazą, kwasem szczawiowym i mrówkowym, mierzona jako pole powierzchni (mm²) zakażonego podłoża, na którym rozwój mikroorganizmu nie wystąpił

Grupa	Aktywność antybakteryjna (mm ²)			
	po dwóch tygodniach			
	<i>B. subtilis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>S. typhimurium</i>	<i>P. aeruginosa</i>
Kontrola	952.43 ^a ± 0.54	130.55 ± 0.35	105.95 ^a ± 0.47	195.05 ^a ± 0.63
Apiwarol	210.42 ^c ± 0.67	0	74.00 ^b ± 0.55	101.32 ^b ± 0.70
Kwas szczawiowy	150.55 ^d ± 0.35	0	0	0
Kwas mrówkowy	300.05 ^b ± 0.55	0	0	95.15 ^c ± 0.40
	Po czterech tygodniach			
Kontrola	952.55 ^a ± 0.55	130.21 ± 0.45	104.98 ^a ± 0.55	195.32 ^a ± 0.47
Apiwarol	55.41 ^c ± 0.74	0	21.11 ^b ± 0.43	43.12 ^b ± 0.54
Kwas szczawiowy	35.05 ^d ± 0.45	0	0	0
Kwas mrówkowy	120.87 ^b ± 0.66	0	0	0

Objaśnienia: różne małe litery – różnice są istotne przy $P \leq 0,05$ dla wartości w kolumnach

SKUTECZNOŚĆ ZWALCZANIA PASOŻYTÓW *VARROA DESTRUCTOR* PREPARATEM BIOWAR 500

Paweł Węgrzynowicz, Dariusz Geruła,
Małgorzata Bienkowska, Beata Panasiuk

Instytut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa Puławy

Celem badań było określenie skuteczności preparatu Biowar 500 (s.a. amitraz) w zwalczaniu pasożyta *Varroa destructor*. Obserwacje prowadzono w 2011 roku w dwóch pasiekach usytuowanych w miejscowościach Sielce i Wola Bukowska. Doświadczenie prowadzono w 58 rodzin pszczelich, osadzonych w ulach typu dadant z wysoką dennicą wyposażoną w osiatkowaną szufladę, ułatwiającą liczenie i zabezpieczającą przed wynoszeniem spadłych na dno martwych pasożytów *V. destructor*.

W każdej rodzinie 12 sierpnia zawieszono po 2 paski Biowaru 500 na okres 8 tygodni, a następnie w odstępach tygodniowych liczono spadłe pasożyty *V. destructor*.

Po okresie ośmiotygodniowej ekspozycji pasków wykonano zabiegi kontrolne polegające na zastosowaniu 3,5% roztworu kwasu szczawiowego oraz Apiwarolu AS. Odmianie Apiwarolem AS powtarzano aż do momentu zaprzestania osypywania się samic *V. destructor*. Po każdym zabiegu liczono martwe pasożyty.

Stwierdzono, że po sześciotygodniowej ekspozycji pasków średnia skuteczność preparatu Biowar 500 w obu pasiekach wynosiła 94,5%, natomiast średnia skuteczność po 8 tygodniowym okresie zwalczania *V. destructor* Biowarem 500 wyniosła 98,3% i nie różniła się istotnie między pasiekami. Zmienność skuteczności Biowaru 500 była niewielka i wyniosła 98,5% do 100% w pasiece Sielce oraz od 89,2% do 100% w pasiece Wola B. Tylko w jednej rodzinie skuteczność była niższa i wyniosła 75%.

Przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała zależności między stopniem porażenia rodzin *V. destructor* a skutecznością leczenia preparatem Biowarem 500 w poszczególnych rodzinach doświadczalnych.

ANALIZA WYSTĘPOWANIA SPOROWCÓW *NOSEMA APIS* I *NOSEMA CERANAE* W RODZINACH PSZCZELICH NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO

Agnieszka Wójcik, Paweł Chorbiński

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Nosemoza pszczół (*nosemosis apis*) jest chorobą wywołowaną przez grzyby należące do *Microsporea*: *Nosema apis* i *Nosema ceranae*. *N. ceranae* u pszczoły miodnej (*Apis mellifera*) został po raz pierwszy wyizolowany na terenie Europy w 2005 roku i obecnie występuje coraz częściej w rodzinach pszczelich.

Celem pracy było określenie częstotliwości występowania inwazji *Nosema apis* i *Nosema ceranae* w osypach zimowych pochodzących z rodzin pszczelich wybranych pasiek województwa śląskiego przy użyciu techniki multiplex PCR.

Materiał do badań stanowiło 421 osypów zimowych pochodzących z terenu woje-

wództwa śląskiego pobranych wiosną 2011 roku. Do badania pobierano losowo z każdego osypu 20 pszczoł, które badano metodą Kirkora w modyfikacji Hartwig i Topolskiej (3). Próby analizowano w mikroskopie świetlnym pod powiększeniem 400x. Za wynik dodatni uznawano obecność co najmniej jednego zarodnika (spory) w polu widzenia. Ogółem uzyskano 124 wyniki dodatnie, co stanowi 29,45% wszystkich badanych prób. Próby dodatnie poddano następnie badaniu przy wykorzystaniu techniki multiplex PCR z użyciem primerów (3):

N. ceranae – 218MITOC FOR (5'-CGGCGACGATGTGATATGAAA-ATATTAA-3') oraz 218MITOC REV (5'-CCCGGTCATTCTCAAACAAAA-AACCG-3') amplifikujące produkt o długości 218–219 bp;

N. apis – 321APIS FOR (5'-GGGGGCATGTCTTTGACGACTATGTA-3') oraz 321APIS REV (5'-GGGGGGCGTTTAAATGTGAAACAACACTATG-3') amplifikujące produkt o długości 321 bp.

Spośród 124 wyników dodatnich uzyskanych techniką mikroskopową, badaniem molekularnym potwierdzono obecność materiału genetycznego *Nosema spp.* we wszystkich badanych próbach, z czego w: 117 (27,79%) przypadkach wykazano obecność *Nosema ceranae* w zakażeniu pojedynczym, 4 (0,95%) przypadkach była to infekcja mieszana obu gatunków, natomiast *Nosema apis* w infekcji pojedynczej wystąpiła tylko w 3 (0,71%) próbach.

Uzyskane wyniki wskazują, że w pasiekach Śląska nastąpiło przesunięcie gatunkowe czynnika etiologicznego choroby sporowcowej z *Nosema apis* w kierunku *Nosema ceranae*. Podobne obserwacje poczyniono w pasiekach północno-wschodnich regionów naszego kraju (1). Skutkować to będzie odmiennym przebiegiem choroby sporowcowej w rodzinach pszczelich. Groźniejszy dla pszczelarstwa jest fakt, że infekcja wywołana przez *Nosema ceranae* nie jest manifestowana w rodzinach pszczelich w postaci charakterystycznych i łatwych do zaobserwowania przez pszczelarza objawów klinicznych. Sporowiec *Nosema ceranae* jako pasożyt pszczoły miodnej *Apis mellifera* pojawił się stosunkowo niedawno, uniemożliwiając rozwinięcie swoistej równowagi: gospodarz-pasożyt. Jest on także bardziej wirulentny od *Nosema apis* oraz ma od niej krótszy cykl rozwojowy (tylko 3 dni, podczas gdy *Nosema apis* - 5 dni). Te czynniki są prawdopodobnie odpowiedzialne za szybkie zasiedlanie przez *Nosema ceranae* środowisk ulowych zajętych do tej pory przez *Nosema apis*.

Piśmiennictwo:

Michalczyk M., Sokół R., Szczerba-Turek A., Bancercz-Kisiel A. (2011) - A comparison of the effectiveness of the microscopic method and the multiplex PCR method in identifying and discriminating the species of *Nosema spp.* spores in worker bees (*Apis mellifera*) from winter hive debris. Pol. J. Vet. Sci. 2011;14(3):385-91.

Office International des Epizooties (OIE) (2004) - Manual of Standards for Diagnostic Test and Vaccines. [www document] URL <http://www.oie.int./eng/normes/manual/A-00123.htm>

Topolska G, Hartwig A. (2005) - Diagnosis of *Nosema apis* infection by investigations of two kinds of samples: dead bees and live bees. J. Apicult. Sci. 49:75-79.

ANALIZA FILOGENETYCZNA POLSKICH SZCZEPÓW WIRUSA ZDEFORMOWANYCH SKRZYDEŁ (DWV) ORAZ WIRUSA OSTREGO PARALIŻU PSZCZÓŁ (ABPV)

Dagmara Zdańska, Krystyna Pohorecka,
Marta Skubida, Andrzej Bober

Zakład Chorób Pszczół, PIWet-PIB, Puławy

Celem badań było przeprowadzenie analizy filogenetycznej szczepów wirusa zdeformowanych skrzydeł (DWV) oraz wirusa ostrego paralizu pszczoł (ABPV) izolowanych z krajowych pasiek w latach 2008-2010. Materiał do badań stanowiły próbki martwych pszczoł pochodzące z 50 pasiek zlokalizowanych w różnych regionach kraju. W większości pasiek odnotowano problem zwiększonej śmiertelności rodzin pszczelich w okresie jesienno-zimowym, przy czym poziom strat rodzin pszczelich w poszczególnych pasiekach był zróżnicowany (od 10%-100% stanu rodzin pszczelich przygotowanych do zimowania).

Próbki pszczoł homogenizowano z użyciem ciekłego azotu, po czym izolowano całkowity RNA. Następnie przeprowadzano one-step RT-PCR. Uzyskane produkty reakcji poddawano elektroforezie, oczyszczano z ubocznych produktów reakcji a następnie wysyłano do sekwencjonowania. Specyficzność zsekwencjonowanych ampikonów została potwierdzona przez porównanie ich sekwencji z sekwencjami innych izolatów DWV oraz ABPV dostępnymi w bazie danych GenBank. Następnie spośród zsekwencjonowanych fragmentów wybrano do złożenia i dalszej analizy filogenetycznej 10 sekwencji (o długości 596 pz) krajowych izolatów DWV oraz 8 sekwencji (o długości 727 pz) krajowych izolatów ABPV (pod uwagę brano powodzenie reakcji sekwencjonowania, obecność dwóch fragmentów z dwóch komplementarnych nici, odpowiednią długość zsekwencjonowanych fragmentów). Sekwencje szczepów DWV oraz ABPV uzyskanych w badaniach własnych porównywano z sekwencjami wyizolowanymi dotychczas szczepów krajowych bądź zagranicznych.

Porównanie liczby mutacji na poziomie nukleotydowym w analizowanych sekwencjach obydwu wirusów wykazało, iż zarówno izolaty DWV, jak i ABPV, pochodzące z różnych regionów Polski oraz z pasiek o różnych stratach rodzin pszczelich, różniły się liczbą zaobserwowanych w nich mutacji. Izolaty wirusa ABPV posiadały około 2,5 razy więcej mutacji niż izolaty DWV. Analiza drzew filogenetycznych potwierdziła występowanie przynajmniej dwóch głównych genogrup zarówno w przypadku DWV jak i ABPV. Wszystkie uzyskane w badaniach izolaty były zlokalizowane w jednej genogrupie. Analiza filogenetyczna wykazała również możliwość segregacji uzyskanych szczepów wirusów ze względu na ich pochodzenie i termin (rok) pobrania próbek. Podobieństwo między sekwencjami nukleotydowymi analizowanych izolatów w przypadku DWV wahało się w granicach 96,5 – 100%, natomiast w przypadku izolatów ABPV było ono zdecydowanie mniejsze i wynosiło ono od 83,2 do 100 %.

OPORNOŚĆ ROZTOCZY *VARROA DESTRUCTOR* NA SYNTETYCZNE PYRETROIDY W PASIEKACH PÓŁNOCNO-WSCHODNIEJ POLSKI

Beata Bąk, Jerzy Wilde, Maciej Siuda

Katedra Pszczelnictwa UWM w Olsztynie, ul. Słoneczna 48, 10-710 Olsztyn

Stosowane w Polsce leki na warrozę oparte są głównie na akarycydach kontaktowych. Pszczelarze często skarżą się na obecność dużej liczby roztoczy w rodzinach pszczelich po zastosowaniu tych leków. Przyczyn niższej skuteczności stosowanych akarycydów upatruje się w zdolności roztoczy do wytwarzania lekooporności. Powstawaniu oporności na akarycydy sprzyja wiele czynników: podawanie zbyt małych i większych niż zalecane przez producenta leków dawek, przetrzymywanie preparatów w rodzinach pszczelich przez okres dłuższy niż zalecany, wielokrotne stosowanie starych, zużytych leków, a także używanie preparatów wytwarzanych w warunkach chałupniczych.

Pierwszy przypadek oporności *Varroa* na fluwalinat został stwierdzony na Sycylii, potem odporne roztocza dzięki eksportowi porażonych pszczoł rozprzestrzeniły się na inne kraje Europy. W Polsce również odnotowano populacje *Varroa* odznaczające się wysokim stopniem ryzyka pojawienia się pełnej oporności na syntetyczne pyretroidy, a także roztocza odporne.

Badania przeprowadzono w celu sprawdzenia, czy i w jakim stopniu roztocza są odporne na stosowane do ich zwalczania akarycydy na terenie północno-wschodniej Polski. Przeprowadzono badania pasiek pod kątem oporności *Varroa* na fluwalinat i flumetrynę. Na 34 przebadane pasieki tylko w dwóch stwierdzono obecność pasożytów wykazujących wysoki stopień ryzyka pojawienia się pełnej oporności na fluwalinat i flumetrynę. Średnie LC95 (lethal concentration, stężenie zabijające 95% populacji) dla fluwalinatu było w tych pasiekach ponad 5-krotnie wyższe, a dla flumetryny 4 krotnie wyższe niż średnie LC95 stwierdzone w pasiekach z roztoczami wrażliwymi. W pasiekach o wysokim stopniu wystąpienia ryzyka lekooporności średnio 35% komórek czerwiu było porażone przez *Varroa*. Obydwie pasieki znajdowały się w odległości kilometra od siebie.

INCYDENTALNE PRZYPADKI ZATRUĆ PSZCZÓŁ ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN I BIOCYNAMI

Bożena Łozowicka

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna, Laboratorium Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin, ul. Chełmońskiego 22, Białystok 15-195
e-mail: biuro@ior.bialystok.pl

Rokrocznie, Laboratorium Badania Pozostałości Środków Ochrony Roślin w Białymstoku Instytutu Ochrony Roślin – PIB, zajmuje się badaniami próbek zatrutych pszczoł. Problemem pszczelarzy jest nieprzestrzeganie zaleceń producentów środków ochrony roślin oraz obowiązujących przepisów prawnych przez rolników, jak też złośliwe działania sąsiedzkie.

Środki ochrony roślin dzielą się na kilka grup, z których dla praktyki pszczelarskiej największe znaczenie mają zoocydy i herbicydy. Wśród tych pierwszych poważne zagrożenie dla pszczół mogą stanowić insektycydy, mniejsze - akarycydy powszechnie stosowane jako skuteczne leki warrobójcze. Herbicydy tylko w niektórych przypadkach mogą okazać się niebezpieczne. Produkty biobójcze do kontrolowania, niszczenia, unieszkodliwiania czy występowania organizmów szkodliwych stanowią także duże zagrożenie dla organizmów pożytecznych.

Celem pracy jest syntetyczna prezentacja wyników analiz przeprowadzonych w Laboratorium BPŚOR w Białymstoku próbek zatrutych pszczół na przestrzeni lat 2005 – 2011.

W próbkach martwych pszczół, najczęściej wykryto pozostałości insektycydów fosforoorganicznych i pyretroidów. Odnotowano także przypadki, w których obok substancji aktywnej odpowiedzialnej za upadek rodzin pszczelich (zeta cypermetryna), stwierdzono obecność insektycydów chloroorganicznych (DDE-p,p', DDT-o,p', DDT-p,p', HCH-gamma). Fakt ten świadczy o tym, że DDT i lindan, są stale obecne w przyrodzie, a pszczoły są doskonałymi bioindykatorami zanieczyszczenia środowiska.

W okresie badawczym (2005 – 2011) spośród badanych próbek, największa liczba upadków rodzin pszczelich była spowodowana bifentryną i cypermetryną. Bifentryna jest to insektycyd i akarycyd z grupy pyretroidów. Spośród izomerów cypermetryny, rozróżniono alfa i zeta cypermetrynę, znacznie różniące się toksycznością. Wykrycie w organizmach pszczół (2011) samej cypermetryny wyraźnie wskazywało na złośliwe zastosowanie preparatu Muchozol. Odnotowano także przypadki podtruc pszczół fipronilem (2011) działającym na układ nerwy, dimetoatem i chloropiryfosem etylowym, insektycydami z grupy fosforoorganicznych (2011).

Na przestrzeni lat, w organizmach pszczół stwierdzono obecność takich substancji aktywnych jak: zeta cypermetryna, fipronil, paration, cypermetryna, lambda-cyhalotryna, ometoat, alfa-cypermetryna, chloropiryfos, dimetoat, pirymifos metylowy, dichlorvos, fenitroton i fozalon czy fungicydy: tebukonazol i karbendazym. Ponadto w organizmach pszczół wielokrotnie stwierdzano więcej niż jedną substancję aktywną preparatów.

Wprawdzie maleje liczba zatruc pszczół środkami ochrony roślin, niemniej występują one co roku i powodują poważne straty. Dlatego też ocena tego zjawiska wymusza doskonalenie metod analitycznych w celu oznaczania coraz większej liczby s.a. i na niższych poziomach stężeń.

DEPENDENCE OF THE INCIDENCE OF VARROATOSIS AND NOSEMA DISEASE IN HONEY BEE COLONIES FROM THE WEATHER CONDITIONS IN THE UDMURT REPUBLIC

Sofia Nepeivoda, Lidia Kolbina

The Udmurt state scientific research institute of agriculture, Izhevsk, Udmurt Republic
e-mail: lidakolbina@yandex.ru

Currently, some diseases of bee colonies have become a great problem. The spread of infection may depend not only on the experience of the beekeeper, regular preventive maintenance and compliance with the apiary veterinary standards, but also from environ-

mental conditions: the presence of honey yield, weather and climatic conditions.

In the research experience we observed the problem of the division of Varroa and Nosema disease incidence from weather conditions in the Udmurt Republic. These two diseases spread widely and were placed under constant surveillance of beekeepers and veterinarians.

As results, we have searched interesting dependence (table 1).

Table 1

The correlation between the incidence of Varroa, Nosema disease and average temperature and precipitation

Month	Varroa		Nosema disease		
	The average monthly temperature	The monthly precipitation	The average monthly temperature	The monthly precipitation	
Previous year	January	0,21	-0,18	0,21	-0,17
	February	-0,56	-0,06	-0,59	-0,21
	March	-0,05	-0,32	-0,16	-0,40
	April	-0,31	-0,45	-0,45	-0,36
	May	-0,05	0,41	-0,21	0,35
	June	-0,20	0,05	-0,32	0,13
	July	0,04	0,46	-0,13	0,37
	August	0,27	0,41	0,06	0,24
	September	0,22	-0,42	0,38	-0,61
	October	0,18	-0,02	-0,04	0,19
	November	-0,02	0,73	-0,16	0,81
	December	-0,03	-0,07	-0,07	-0,13
Year of study	January	-0,01	-0,30	0,01	-0,45
	February	0,34	0,20	0,32	0,20
	March	0,48	0,46	0,30	0,35
	April	0,35	-0,30	0,46	-0,37
	May	0,38	-0,10	0,49	-0,07
	June	0,22	0,16	0,31	0,32
	July	0,32	-0,05	0,37	0,10
	August	0,54	-0,09	0,46	-0,01

As Table 1 shows, the degree of presence of Varroa and Nosema disease mostly depend on precipitation in November of the year previous to being studied (correlation coefficient of 0.73 and 0.81, respectively). This dependence is easily examined in the figure 1.

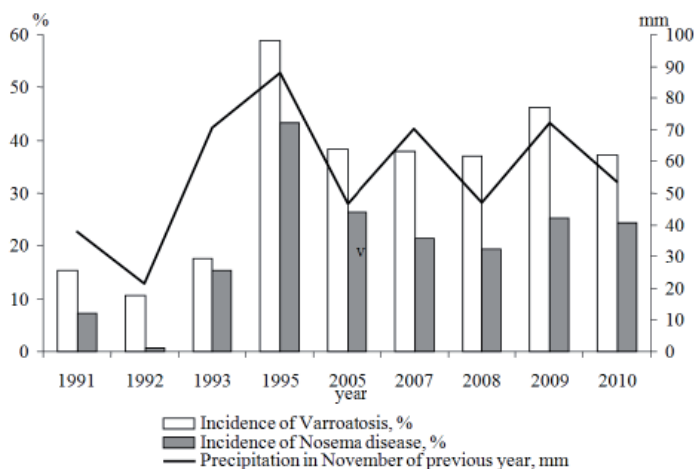


Fig. 1. Dependence of the incidence of Varroa and Nosema disease of precipitation in November of the previous year

It may account for the fact that when a large amount of precipitation happens, bee colonies prepared for worse wintering and there is bigger weakening of bees, as well as a high humidity during this period.

FIRST DETECTION OF *NOSEMA CERANAE* IN HONEY BEE (*APIS MELLIFERA* L.) COLONIES IN LITHUANIA

Laima Blažytė-Čereškienė¹, Vesta Skrodenytė-Arbačiauskienė¹,
Vincas Būda^{1,2}, Algirdas Skirkevičius³

¹Nature Research Centre, Institute of Ecology, Akademijos St. 2, LT-08412 Vilnius, Lithuania, e-mail: blazyte@ekoi.lt

²Vilnius University, Faculty of Natural Sciences, M.K. Čiurlionio St. 21, Vilnius, Lithuania

³Lithuanian Academy of Sciences, Gedimino pr. 3, Vilnius, Lithuania, e-mail: algskirk@ktl.mii.lt

Nosema disease of honeybee, *Apis mellifera*, has spread worldwide and caused heavy economic losses in apiculture (Matheson, 1996; Fries, 1997; 2010). Although *A. mellifera* was previously considered to be the exclusive host of *N. apis* (Matheson, 1993), which causes a decrease in both honeybee lifespan and bee populations during winter (Ritter, 2001), the congeneric *N. ceranae* was recently observed in *A. mellifera* colonies (Higes et al., 2006; Huang et al., 2007). During the last 10 years, Nosema disease caused by *N. ceranae* in European honeybees is considerably more prevalent than that caused by *N. apis* in several European countries (Martín-Hernández et al., 2007; Tapaszty et al., 2009; Stevanovic et al., 2011). Despite the global prevalence of *Nosema*, little is known about the current distribution and presence of *Nosema* species in Baltic countries. The aim of this study was to investigate the occurrence and incidence of the *Nosema* parasite in *A. mellifera* in Lithuania using PCR techniques.

In spring and summer of 2011, *A. mellifera* adult worker bee samples were collected from 129 honeybee colonies in 46 apiaries in Lithuania. Two to five hives were sampled per apiary/location.

Microscopic examination of collected bee samples (N = 29) revealed 100 positive for *Nosema* sp. (77.5%). As it is difficult clearly distinguish *N. ceranae* and *N. apis* basing on morphology, an accurate assay was used to differentiate *N. apis* and *N. ceranae* based on polymerase chain reaction (PCR). DNA was extracted applying DNeasy Plant Mini Extraction Kit (Qiagen). Species-specific primers 321APIS-FOR/REV and 218 MIROC-FOR/REV were used for detection of *N. apis* and *N. ceranae* (Martin-Hernandez et al. 2007). In 32 of 100 bee samples *N. ceranae*, and in 38 *N. apis* were found. In 32 samples co-infection by both species was registered. Distribution of the parasite through the country was evaluated. Both *N. ceranae* and *N. apis* were detected in the samples originating from all regions of Lithuania. *N. ceranae* was most common in bees from Southern and Western Lithuania, and *N. apis* was most common in Northern and Eastern Lithuania. Spreading direction of new invasive parasite was determined. Occurrence of intracellular parasite *N. ceranae* was recorded for the first time in Lithuania.

References

- Fries I. (1997) - Protozoa, in: Morse R. A. (Ed.), Honey bee pests, predators, and diseases, 3rd ed., A. I Root Company, Medina, Ohio, USA, pp. 57–76.
- Fries I. (2010) - *Nosema ceranae* in European honey bees (*Apis mellifera*). J. Invertebr. Pathol. 103, S73–79.
- Higes M., Martín R., Meana A. (2006) - *Nosema ceranae*, a new microsporidian parasite in honeybees in Europe, J. Invertebr. Pathol. 92, 93–95.
- Huang W. F., Jiang J. H., Chen Y. W., Wang C. H. (2007) - A *Nosema ceranae* isolate from the honeybee *Apis mellifera*, Apidologie 38, 30–37.
- Martín-Hernández R., Meana A., Prieto L., Salvador A. M., Garrido-bailon E., Higes M. (2007) - Outcome of colonization of *Apis mellifera* by *Nosema ceranae*. Appl. Environ. Microbiol. 73, 6331–6338
- Matheson A. (1996) - World bee health update. Bee World 77: 45–51.
- Matheson, A. (1993) - World bee health report. Bee World, 74: 176-212.
- Ritter W. (2001) - In: Acribia S.A. (Ed.), Enfermedades de las abejas. Zaragoza, Spain.
- Stevanovic J., Stanimirovic Z., Genersch E., Kovacevic S.R., Ljubenkovic J., Radakovic M. Aleksic N. (2011) Dominance of *Nosema ceranae* in honey bees in the Balkan countries in the absence of symptoms of colony collapse disorder. Apidologie, 42: 49–58
- Tapaszti Z, Forgách P, Kövágó C, Békési L, Bakonyi T, Rusvai M. (2009) - First detection and dominance of *Nosema ceranae* in Hungarian honeybee colonies. Acta Veterinaria Hungarica 57: 383-388.

BEEKEEPING MANAGEMENT AND ECONOMICS GOSPODARKA PASIECZNA I EKONOMIKA

WPLYW METOD PRZYGOTOWANIA RODZIN PSZCZELICH DO ZIMOWANIA NA ICH PRODUKCYJNOŚĆ I ILOŚĆ ODCHOWYWANEGO CZERWIU

Maciej Siuda,
Jerzy Wilde, Beata Bąk

Katedra Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt UWM w Olsztynie,
e-mail: maciej.siuda@uwm.edu.pl

Celem doświadczenia, realizowanego w ramach międzynarodowego projektu COST Action FA0803 Prevention of honeybee colony losses (COLOSS), jest ocena wpływu jesiennego wychowu czerwiu na produktywność rodzin pszczelich.

Doświadczenie przeprowadzono na 100 rodzinach pszczelich podzielonych na 5 grup doświadczalnych: grupa 1 – kontrolna (prowadzona w sposób tradycyjny), 2 – po rozwoju jesiennym matki zamykano w klateczkach transportowych (2.09.2010), 3 – rodziny przesiedlone na węzę po rozwoju jesiennym (10.09.2010), 4 – rodziny wychowujące czerw pozyskany z rodzin przesiedlonych na węzę, 5 – rodziny podkarmiane stymulująco do 24.09.2010.

W trakcie przygotowywania rodzin do zimowania podczas I i II pomiaru stwierdzono w rodzinach podobną ilość czerwiu. Podczas III pomiaru wysoko istotnie najwięcej czerwiu posiadały rodziny grupy 4 (średnio 6,5 tys. szt.) w porównaniu z pozostałymi grupami. W rodzinach grupy 5 stwierdzono średnio 3,5 tys. komórek czerwiu istotnie więcej niż w rodzinach grupy 2, w których średnio znajdowało się 2,1 tys. komórek czerwiu. Z początkiem października podczas IV pomiaru tylko w rodzinach grupy 2, w których izolowano matki w klateczkach, nie stwierdzono czerwiu. W rodzinach pozostałych grup było jeszcze średnio od 1,2 do 1,9 tys. komórek z czerwiem.

Zastosowane zabiegi różnicowały ilość wychowanego czerwiu, od początku sierpnia najwięcej komórek czerwiu (suma z czterech pomiarów) wychowały rodziny grupy 5 i 4 średnio odpowiednio: 103,4 i 102,9 tys. szt., wysoko istotnie więcej od pozostałych grup. Rodziny grupy kontrolnej (grupa 1) wychowały średnio wysoko istotnie więcej (96,9 tys.) niż rodziny grupy 2 i 3 (odpowiednio: 92,4 i 92,5 tys. szt.).

W rodzinach grupy 3 stwierdzono podczas pierwszego i drugiego pomiaru wiosennego najmniejszą liczbę komórek czerwiu i było ich w tym czasie odpowiednio: 31,5 i 57,6 tys. szt., wysoko istotnie mniej niż w pozostałych grupach.

Podczas pierwszego miodobrania najmniej miodu odwirowano od rodzin grupy 3, średnio 3,0 kg, wysoko istotnie mniej niż od pozostałych grup. Najwięcej miodu w tym czasie pozyskano od rodzin grupy 4 (średnio 5,9 kg), wysoko istotnie więcej niż średnio z pozostałych grup. Łączna średnia produkcja miodu rodzin z grupy 3 wynosiła 20,5 kg i była wysoko istotnie mniejsza niż średnia rodzin grupy 4 wynosząca 24,4 kg miodu. Najniższą produkcję całkowitą (miód odwirowany, produkcja wosku, zabrany czerw i pszczoły) stwierdzono w rodzinach grupy 3, od których uzyskano średnio 25,2 kg miodu

przeliczeniowego. Wysoko istotnie wyższą średnią produkcję całkowitą oszacowano dla pozostałych grup. Od rodzin w tych grupach uzyskano średnio od 31,0 do 33,3 kg miodu przeliczeniowego.

ODBUDOWA PLASTRÓW I ROZWÓJ CZERWIU NA WĘZIE WYKONANEJ Z WOSKU ZAFALSZOWANEGO PARAFINĄ

Piotr Semkiw, Piotr Skubida

Instytut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach
e-mail: piotr.semkiw@man.pulawy.pl

W ostatnich latach pszczelarze podnosili problem niskiej jakości węzy dostępnej na polskim rynku. Ich negatywna opinia opierała się na obserwacjach związanych z trudnościami w odbudowywaniu przez pszczoły plastrów, złym czerwieniem matek (czerw rozstrzelony), a w skrajnych przypadkach z zamieraniem czerwiu lub wygryzających się robotnic. Pszczelarze sugerowali, iż przyczyną takich problemów było fałszowanie wosku węglowodorami obcego pochodzenia np. parafiną. Wobec braku w literaturze szczegółowych danych odnośnie wpływu na rodzinę pszczelą wosku zafalszowanego parafiną, w Zakładzie Technologii Pasiecznych Oddziału Pszczelnictwa w Puławach w latach 2010 – 2011 przeprowadzono badania mające na celu wyjaśnienie wpływu węzy o podwyższonej zawartości węglowodorów na odbudowę plastrów, wychów czerwiu i rozwój rodzin pszczelich.

W okresie marzec - kwiecień 2010 i 2011 roku we własnym zakresie przygotowywano węzę z naturalnego wosku (pozyskanego z przetworzonych odsklepin i plasterków z dzikiej zabudowy) w różnym stopniu zafalszowaną parafiną techniczną:

- 1 partia węzy: 0% parafiny – 100% naturalnego wosku - kontrola
- 2 partia węzy: 10% parafiny – 90% naturalnego wosku - doświadczalna
- 3 partia węzy: 30% parafiny – 70% naturalnego wosku - doświadczalna
- 4 partia węzy: 50% parafiny – 50% naturalnego wosku – doświadczalna

Badania polowe rozpoczęto 25.06.2010 roku i 24.06.2011 roku . W każdym roku do 7 doświadczalnych rodzin pszczelich, osadzonych w ulach typu Dadant wstawiano izolatory trzyramkowe. Poszczególne ramki umieszczone w izolatorze w jednej połowie miała wprawioną węzę wykonaną z naturalnego wosku pszczelego (kontrola), a w drugiej węzę zafalszowaną parafiną (doświadczalna). W rezultacie każda z trzech ramek umieszczonych w izolatorze posiadała węzę o różnej zawartości węglowodorów obcego pochodzenia (0 i 10%, 0 i 30%, 0 i 50%). W izolatorze umieszczono matkę pszczelą, co stymulowało pszczoły do odbudowywania poddanej węzy i przygotowania miejsca do czerwienia. Z chwilą rozpoczęcia doświadczenia co 7 dni przez 7 kolejnych tygodni na poszczególnych plasterkach węzy (zafalszowanej parafiną i wytworzonej z naturalnego wosku) prowadzono obserwacje i pomiary:

- a) dynamiki odbudowywania poddanej węzy na podstawie pomiarów jej powierzchni
- b) powierzchni czerwiu i dynamiki jego przyrostu;
- c) wpływu obecności różnego udziału parafiny w węzie na rozwój czerwiu i wygryzanie się młodych pszczół.

Pomiary powierzchni odbudowywania węży jak również pomiary powierzchni czerwiu prowadzono w każdym roku badań przez okres 4 tygodni od rozpoczęcia doświadczenia (25.06.2010 do 22.07.2010 i od 24.06.2011 do 21.07.2011) po czym matkę zabierano z izolatora, aby przerwać czerwienie na plastrach doświadczalnych i kontrolnych.

W obu latach badań, w pierwszym tygodniu obserwacji rodziny pszczele ze wszystkich rodzin najchętniej odbudowywały plastry 0 i 50% parafiny, odpowiednio 3,44 i 2,88 dm². Z kolei najmniejszą powierzchnię odbudowanej węży zanotowano na plastrach 0 i 30% parafiny. Porównywalną powierzchnię czerwiu stwierdzono na plastrach o udziale 0 i 10% parafiny (0,48 i 0,47 dm²) i 0 i 50% parafiny (0,58 i 0,38 dm²), zaś istotnie mniejszą na plastrach 0 i 30% parafiny (0,17 i 0,10 dm²). W zasadzie podobna tendencja w odbudowywaniu plastrów i przyroście powierzchni czerwiu utrzymywała się w kolejnych dwóch tygodniach obserwacji. W efekcie jednak w 4 tygodniu powierzchnia odbudowanych plastrów na węzie w różnym stopniu zafalszowanej parafiną była porównywalna. Największą powierzchnię czerwiu zanotowano na plastrach 0 i 50% parafiny (6,92 i 6,72 dm²), natomiast powierzchnia czerwiu na plastrach 0 i 10% parafiny wynosiła 6,08 i 6,03 dm², a na plastrach 0 i 30% parafiny 5,74 i 6,0 dm². W okresie od 22.07. do 12.08.2010 roku i od 21.07. do 11.08.2011 roku prowadzono obserwacje wygryzających się robotnic. Przyrost liczby młodych pszczoł w kolejnych tygodniach obserwacji był proporcjonalny do przyrostu powierzchni czerwiu we wcześniejszym okresie.

W trakcie badań nie zanotowano żadnych trudności związanych z wygryzaniem się robotnic, jak też nie stwierdzono przypadków zamierania czerwiu. Nie zaobserwowano negatywnego wpływu różnego stopnia zafalszowania węży parafiną na zaburzenia w funkcjonowaniu rodzin pszczelich. Charakteryzowały się one bowiem odpowiednią dla nich w tym okresie siłą. Pszczoły obsiadały każdego roku badań od 11 do 12 plastrów, podobnie jak w chwili rozpoczęcia doświadczenia.

WYKORZYSTANIE POŻYTKU RZEPAKOWEGO PRZEZ RODZINY PSZCZELE W PASIECE STACJONARNEJ I WĘDROWNEJ

Dariusz Teper, Piotr Skubida,
Piotr Semkiw, Wojciech Skowronek

Instytut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach
e-mail: dariusz.teper@man.pulawy.pl

W opinii pszczelarzy praktyków rodziny pszczele, w celu dobrego wykorzystania pożytków towarowych, powinny być wywożone na pożytek w momencie gdy kwitnie od 10 do 30% kwiatów. Zabieg ten sprawia, że robotnice zwiadowczynie penetrujące okolicę pasieki przekazują informację rodzinom o intensywnym i wydajnym źródle pożytku w pobliżu. Dzięki temu ogromna większość zbieraczek koncentruje się na wykorzystaniu tego pożytku. Potoczna opinia nie została dotąd potwierdzona w badaniach. Z tego powodu w latach 2009-2011 w Oddziale Pszczelnictwa IO w Puławach przeprowadzono badania mające na celu sprawdzenie w jakim stopniu różni się wykorzystanie pożytku rzepakowego przez stacjonarną pasiekę zlokalizowaną w sąsiedztwie kilkunastohektarowej plantacji w stosunku do jego wykorzystania przez pasiekę wędrowną przywiezioną na pożytek w momencie gdy kwitło co najmniej 10% kwiatów.

W celu przeprowadzenia oceny wykorzystania pożytku w kolejnych dniach od przywiezienia pasieki wędrownej na plantację rzepaku odbierano przy użyciu poławiaczy, w obu pasiekach, obnóza pyłkowe, które ważono. Z obnóży wykonano preparaty mikroskopowe i przeprowadzono ich analizę pyłkową. Po zakończeniu pożytku odwirowano miód z poszczególnych rodzin, zważono i przeprowadzono jego analizę pyłkową. Wyniki badanych parametrów obrazuje tabela.

Tabela 1

Porównanie badanych parametrów
w pasiece stacjonarnej i wędrownej

Badany parametr	Typ pasieki	Rok badań			Średnio
		2009	2010	2011	
Średnia masa obnóży (g/dzień/rodzinę)	Stacjonarna	41,6 a	65,4 a	133,0 a	80,0 a
	Wędrowna	45,0 a	69,8 a	126,1 a	80,3 a
Średni % pyłku rzepaku w obnóżach	Stacjonarna	27,6 a	22,5 a	13,1 a	21,1 a
	Wędrowna	37,9 b	20,6 a	24,2 b	27,6 b
Średni zbiór miodu (kg/rodzinę)	Stacjonarna	3,6 a	1,1 a	5,5 a	3,4 a
	Wędrowna	5,5 b	1,8 a	4,2 a	3,8 a
Średni % pyłku rzepaku w miodzie	Stacjonarna	67,9 a	24,9 a	48,9 a	47,2 a
	Wędrowna	69,8 a	39,7 b	73,8 b	61,1 b

Różne litery a i b w kolumnie oznaczają różnice statystycznie istotne przy $p \leq 0,05$

Średnia masa obnóży pszczelich zbieranych przez jedną rodzinę pszczełą w ciągu jednego dnia w obu pasiekach była zbliżona. Natomiast średni procent pyłku rzepaku w obnóżach pyłkowych był wyższy w pasiece wędrownej. Średnia masa miodu uzyskanego z jednej rodziny pszczelej, w badanych pasiekach, nie różniła się statystycznie. Natomiast procentowa zawartość pyłku rzepaku była istotnie wyższa w miodzie z pasieki wędrownej, co potwierdziła analiza statystyczna.

Uzyskane wyniki potwierdzają pogląd, że przywożenie rodzin pszczelich na pożytek, gdy na plantacji kwitnie co najmniej 10% kwiatów, przekłada się na lepsze wykorzystanie pożytku pyłkowego oraz stwarza możliwość uzyskania miodu o wyższym procentowym udziale pyłku przewodniego.

PRZEMIANY WSPÓŁCZESNEJ KULTURY PRACY ŚRODOWISKA PSZCZELARZY ZAWODOWYCH W ŚWIETLE TEORII SOCJOLOGICZNEJ – PRZEDSTAWIENIE PROJEKTU BADAWCZEGO

Anna Małgorzata Konert

Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie

Celem planowanego wystąpienia jest zaprezentowanie doktorskiego projektu badawczego, dotyczącego badania kierunków przeobrażeń współczesnej kultury pracy środowiska pszczelarzy zawodowych w świetle teorii socjologicznej. Projekt zakłada przeprowadzenie od 30 do 40 indywidualnych swobodnych wywiadów pogłębionych wraz z obserwacją z pszczelarzami zawodowymi zrzeszonymi w Stowarzyszeniu Pszczelarzy Zawodowych, dla których praca w gospodarstwie pasiecznym jest głównym wykonywanym zawodem, ale niekoniecznie jedynym. Głównymi punktami wystąpienia będzie przedstawienie: celu naukowego projektu, jego istoty, zakładanych hipotez badawczych, uzasadnienia podjęcia tego problemu, koncepcji i planu badań oraz metodologii. W ramach koncepcji badań uczestnicy Konferencji zostaną zapoznani ze szczegółowymi celami badawczymi, które wynikają ze specyfiki przeobrażeń współczesnej kultury pracy środowiska pszczelarzy zawodowych w powiązaniu z teorią socjologiczną. Zostaną również przedstawione wyniki badań wstępnych, które polegały na przeprowadzeniu ankiety podczas Walnego Zgromadzenia Stowarzyszeniu Pszczelarzy Zawodowych w Tuszynie k/Łodzi w listopadzie 2011 r. Wyniki ankiety pozwoliły na poznanie społeczno-demograficznej różnorodności tego środowiska i uzyskanie zgody 43 respondentów z 13 województw na przeprowadzenie indywidualnych swobodnych wywiadów pogłębionych. Niniejszy projekt badawczy może stanowić kanwę do dalszych badań nad pszczelarstwem jako ważnym działem gospodarki narodowej w dobie konieczności zrównoważonego rozwoju, którego pszczelarstwo jest nieodłącznym elementem.

JAK KLIENT TARGOWISKA MIEJSKIEGO POSTRZEGA PSZCZOŁY I PSZCZELARZY I CZEGO OCZEKUJE OD MIODU?

Aleksandra Łangowska, Małgorzata Książkiewicz

Zakład Hodowli Owadów Użytkowych, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Wśród klientów targowisk miejskich Poznania metodą ankiety bezpośredniej (przeptytywanie) zebrano informacje o ich wiedzy oraz nastawieniu do pszczół, pszczelarstwa i produktów pszczelich, głównie do miodu. Zebrano 84 ankiety.

Ankietowani zgodnie deklarowali, że lubią przyrodę (98%), uznali, że pszczoły są pożyteczne (98%), a świat nie mógłby istnieć bez pszczół (80%) oraz wykazali zaniepokojenie informacjami, że pszczoły giną (76%). 26% respondentów boi się pszczół, a ponad połowa deklaruje, że pszczoły nie budzą w nich obaw. Jednak sprzeciw wobec wstawiania pojedynczych uli do parków miejskich wyraziło 36% ankietowanych

(39% by się zgodziło). Jedna piąta ankietowanych wiedziała, że nie wszystkie pszczoły żyją w społeczeństwach, a jedna czwarta nie miała na ten temat zdania. Część ankietowanych stwierdziło, że pszczoły uprzykrzają posiłki na świeżym powietrzu (34%), a gniazdo pszczół ma kształt kuli (22%), co sugeruje, że mylą oni osy z pszczołami.

Większość respondentów chciałaby wiedzieć jak powstaje miód (66%) oraz była ciekawa jak wygląda praca pszczelarza (54%). Pszczelarze są postrzegani jako raczej uczciwi i sympatyczni, choć większość przepytanych osób nie miała opinii na ten temat (odpowiednio: 73% i 64%). Stereotyp pszczelarza jako człowieka niemłodego, choć nadal obecny (31% wskazań), nie jest już bardzo mocny (55% respondentów nie ma zdania na ten temat). 60% ankietowanych stwierdziło, że kobiety mogą być pszczelarzami. Połowa respondentów chciałaby mieć pszczelarza w rodzinie, jednak tylko 11% z przepytanych byłoby zadowolonych, gdyby ich dziecko zostało pszczelarzem, a 26% jest temu przeciwna lub zdecydowanie przeciwna. Niewiele osób (13%) samemu chciałoby zając się chowem pszczół.

Wszyscy ankietowani stwierdzili, że miód jest zdrowy, 82% respondentów uznało miód za produkt ekologiczny, a 98% za smaczny. Najbardziej uniwersalna barwa miodu to ciemno-żółta, żółta lub brązowa; miód przezroczysty ma spore grono przeciwników, podobnie jak biały. Najbardziej ceniony jest miód płynny, niekoniecznie przezroczysty, oraz o konsystencji kremowej. Najbardziej ceniony smak i zapach miodu opisano jako łagodny i wyrazisty, bądź wyrazisty. Jako dyskwalifikującą wskazywano konsystencję opisaną jako „galaretowata” a posmak kwaskowy lub mało słodki, ziołowy.

Ankietowani najczęściej deklarowali, że kupują miód wielokwiatowy i lipowy (31% i 26%), w dalszej kolejności miód spadziowy, akacjowy, gryczany i rzepakowy (po ok. 10% wskazań), preferują szklane słoiki jednolitrowe, jednokilogramowe lub wielkości dużego słoika od dżemu, a zakupu dokonują bezpośrednio w pasiece (28%) lub od pszczelarza na targowisku (22%) i w supermarkecie (20%).

PRZYDATNOŚĆ ŚLAZÓWKI W GOSPODARSTWIE PASIECZNYM O POSZERZONYM PROFILU PRODUKCJI

Zygmunt Staszewski, Lucjan Staszewski

ULSTAR – Handel Pośrednictwo Usługi. Radzików 11/18, 05-870 Błonie
e-mail: ulstar@onet.pl

Zakładanie plantacji na pożytek pszczeli ma duże znaczenie dla poprawy warunków bytowania i kondycji zdrowotnej pszczół, a także jest wskazane w celu racjonalnego zagospodarowania gruntów, wyłączonych z użytkowania rolniczego. Właściwości botaniczne i wysoką produktywność ślazówki (*Lavatera thuringiaca* L. odmiana Uleko) można wykorzystać w celu zwiększenia efektów ekonomicznych gospodarstwa. Ślazówka jest gatunkiem skupiającym w sobie korzystne cechy, które sprawiają, że w przyszłości stanie się ważną rośliną rolniczą:

- jest gatunkiem rodzimym przystosowanym do warunków ekologiczno-klimatycznych Polski, jest wysoką byliną wieloletnią o dużej masie, zimotrwałą i znoszącą warunki posuszne;
- jest rośliną długiego dnia, obficie kwitnącą w okresie 5-6 tygodni, bardzo dobrze

oblanywaną przez pszczoły, samopłodną i bardzo dobrze zawiązującą nasiona;

- miód ślazówki ma korzystne specyficzne cechy i odpowiada Polskiej Normie;
- jej produktywność jest wysoka, wynosząca na powierzchni 1ha w rozmaitych sposobach użytkowania: 150-200kg miodu, 10t (użytkowanie na paszę) – 25t (użytkowanie na energię) suchej masy, 300-700kg nasion.

- plantacja jest zakładana przez siew nasion, a do uprawek polowych i zbioru oraz zagospodarowania plonów stosuje się maszyny powszechnie stosowane do upraw zbóż i rzepaku oraz w pszczelarstwie.

Produkcyjność gospodarstwa można zwiększyć, zakładając plantacje ślazówki głównie na pożytek pszczeli, przeznaczone na: (A) zbiór nektaru oraz masy roślin do pozyskania energii, albo w wariantcie (B) umożliwiającym zbiór nektaru, nasion oraz masy energetycznej w postaci słomy. Skromnie licząc wartość produkcji z 1ha wyniesie przy sposobie użytkowania (A) przeznaczonym do zbioru miodu i biomasy energetycznej 4290zł. Na to składają się: 17t masy energetycznej po 120 zł/t i 150 kg miodu po 15 zł/kg. Wartość produkcji w wariantcie (B) wyniesie 6650 zł, na co składają się: 12t masy energetycznej po 120 zł/t, 150 kg miodu po 15 zł/kg, 300 kg nasion po 10 zł/kg. Podając te wartości szacunkowe celowo przyjęto niskie plony i ceny. Oczywiście, że efekty mogą być większe w zależności od zasobności gleby i sposobu pielęgnacji oraz poziomu agrotechniki.

Szczegółowe informacje są podane na stronie: www.lavatera.pl

MELLIFEROUS FLORA AND POLLINATION POŻYTKI I ZAPYLANIE

WIOSENNE BODZISZKI (*GERANIUM L.*), GERANIACEAE: CENNE ŹRÓDŁO POKARMU DLA PSZCZÓŁ

Marzena Masierowska

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Botaniki, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin,
e-mail: mlm25@up.lublin.pl

We florze polskiej występuje 21 gatunków bodziszków (*Geranium L.*). Ponadto wiele gatunków i mieszańców to byliny ozdobne, wykorzystywane do nasadzeń parkowych i naturalistycznych. Kwiaty bodziszków są chętnie odwiedzane przez owady. Głównym atraktantem jest nektar o wysokiej koncentracji cukrów. Obecność pyłku *Geranium* zaobserwowano w obnóżach pszczoł i trzmieli.

Celem pracy było zbadanie sekrecji nektaru i produkcji pyłku przez kwiaty ozdobnych bylin: bodziszka korzeniastego (*G. macrorrhizum L.*) i bodziszka wielkopłatkowego (*G. platypetalum* Fisch. et C.A. Mey.). Badania prowadzono w latach 2005-2010, na zwartych płatach roślin, w Ogrodzie Botanicznym UMCS w Lublinie.

Określono porę i długość kwitnienia taksonów oraz sposób rozwoju kwiatów. Przeprowadzono obserwacje mikroskopowe (LM, SEM) lokalizacji i typu nektarników kwiatowych. Podczas pełni kwitnienia zbadano metodą pipetową masę nektaru wydzielonego w kolejnych fazach rozwojowych kwiatów (stadium pręcikowe i słupkowe), koncentrację cukrów w nektarze (za pomocą refraktometru ręcznego) i określono ilość cukrów z 10 kwiatów. Zmodyfikowaną metodą eterowo-wagową zbadano ilość pyłku z 10 kwiatów.

Badane taksony kwitną od końca IV do VI. Protandryczne kwiaty żyją średnio 3-4 dni przy czym fazy pręcikowa i słupkowa zazębiają się.

Nektar produkowany jest przez 5 nektarników położonych przy nasadach okółka episepalnych nitek pręcikowych, pomiędzy wypustkami płatków korony, a działkami kielicha. Uwalniany jest przez pory zmodyfikowanych aparatów szparkowych. Nektar zbiera się pomiędzy zagłębieniem nektarnika a działkami kielicha, a następnie wylewa się między nasady płatków korony. Wydzielina jest łatwo dostępna dla owadów. W fazie pręcikowej i słupkowej 10 kwiatów *G. macrorrhizum* produkowało odpowiednio 41 i 89 mg nektaru. Dla *G. platypetalum* wartości te wyniosły 32 i 18 mg. Koncentracja cukrów w wydzielinie sięgała 66,5%. Średnia masa cukrów w nektarze 10 kwiatów w stadium pręcikowym i słupkowym wyniosła odpowiednio 13 i 37 mg (*G. macrorrhizum*) oraz 8,4 i 7,6 mg (*G. platypetalum*). Średnie masy pyłku z 10 kwiatów badanych gatunków były zbliżone i wyniosły odpowiednio: 23,5 i 25,4 mg.

Nektar był głównym pożytkiem zbieranym przez liczne pszczoły miodne. Obydwie byliny są cennym źródłem wiosennego pożytku i nasadzane w ogrodach, parkach czy na skwerach mogą wzbogacić taśmę pokarmową pszczoł.

DYNAMIKA KWITNIENIA I POŻYTEK W KWIATACH *AQUILEGIA VULGARIS* L. (F. RANUNCULACEAE) W 2011 ROKU

Sebastian Antoń, Bożena Denisow

Katedra Botaniki, Pracownia Biologii Roślin Ogrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
e-mail: bozena.denisow@up.lublin.pl

Orlik pospilty (*Aquilegia vulgaris* L.) jest byliną szeroko rozpowszechnioną w Eurazji i lokalnie w Ameryce Północnej, gdzie tworzy liczne populacje na łąkach, wzdłuż cieków wodnych i na otwartych terenach leśnych. W Polsce objęty jest ochroną gatunkową.

Obserwacje prowadzono w roku 2011 na terenie Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie. Określano porę, długość i przebieg dziennej dynamiki rozkwitania, równocześnie analizowano intensywność pracy owadów. Ilość dostarczanego pożytku nektarowego i pyłkowego określano z zastosowaniem metod ogólnie akceptowanych w botanice pszczelarskiej.

Kwiaty *A. vulgaris* L. rozpoczynały kwitnienie o bardzo wczesnych godzinach porannych. Najintensywniejszy rozwój kwiatów obserwowano od godziny 5.00 do 7.00. (ponad 40% dziennej porcji kwiatów). Nektarniki zlokalizowane są w ostrodze płatków korony. Intensywna sekrecja nektaru ma miejsce, gdy co najmniej 3/4 pylników nie posiada już pyłku. Obserwowano również spadek zawartości nektaru w kwiatach wypylonych całkowicie. Masa pyłku uzyskanego ze 100 pylników wyniosła średnio 6,7 mg, a ilość pyłku z 10 kwiatów - 107,1 mg. Przeciętna wydajność pyłkowa wyniosła 49,8 kg z 1 ha powierzchni. Kwiaty *A. vulgaris* L. były odwiedzane przez trzmiele (*Bombus* spp.), głównie trzmiecia ziemnego (*Bombus terrestris* L.). Wśród zapylaczy wystąpiły również, muchówki (*Diptera*) oraz inne błonkówki (*Hymenoptera*), a wśród nich pszczoła miodna. Owady zapylające pojawiały się wraz z rozkwitaniem pierwszych pąków, od godziny 5.00, a kończyły oblot w późnych godzinach popołudniowych. Bardzo intensywne odwiedziny kwiatów miały miejsce w godzinach przedpołudniowych (ponad 70% wszystkich owadów pojawiających się podczas dnia). Trzmiele zbierały zarówno nektar jak i pyłek, jednak to nektar był chętniej wykorzystywany.

Uprawa *Aquilegia vulgaris* w użytkowych ogrodach o charakterze pszczelarskim może przyczynić się do szerszego rozpowszechnienia tego zagrożonego w naturalnej florze gatunku oraz do wzrostu bioróżnorodności entomofauny zapylającej.

BARBULA SZARA (*CARYOPTERIS INCANA* (THUNB. EX HOUTT.) MIQ.) – NEKTAROWANIE, OBLOT I WYDAJNOŚĆ MIODOWA

Zbigniew Kołtowski

Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach

Barbula szara *Caryopteris incana* (Thunb. ex Houtt.) Miq. to mały krzew z rodziny werbenowatych (Verbenaceae), o zrosłopłatkowych, szafirowoniebieskich kwiatach,

kształtem i kolorem przypominających kwiaty powszechnie znanej facelii, zebranych w okółkach w kątach liści.

W latach 2007-2009 wykonano szereg obserwacji i pomiarów mających na celu określenie wartości pszczelarskiej tego gatunku. Badania prowadzono według aktualnych metod stosowanych w botanice pszczelarskiej przy ocenie wartości pożytkowej roślin dla pszczoł. Przeprowadzono szczegółowe obserwacje procesu rozkwitania kwiatów i ich oblotu przez owady zapylające oraz wykonano pomiary obfitości kwitnienia roślin i obfitości nektarowania kwiatów.

Tabela 1

Ważniejsze dane dotyczące kwitnienia, nektarowania, wydajności cukrowej i oblotu przez owady barbuli szarej badanej w Puławach w latach 2007-2009

Badana cecha	Rok 2007	Rok 2008	Rok 2009	Średnio
Początek kwitnienia	4.09	4.09	2.09	3 września
Koniec kwitnienia	10.10	10.10	12.10	11 października
Liczba krzewów na 1 m ²	0,67	0,67	0,67	0,67
Liczba kwiatostanów na 1 m ²	363	389	389	380
Liczba kwiatów w kwiatostanie	55,65	60,33	81,05	65,68
Liczba kwiatów na 1 m ²	20 184	23 478	31 542	25 068
Masa nektaru z 10 kwiatów w mg	15,26	14,18	15,88	15,11
Koncentracja cukrów w nektarze w %	36,14	20,29	29,42	28,62
Masa cukrów z 10 kwiatów w mg	5,28	2,60	4,73	4,20
Wydajność cukrowa w kg z 1 ha	107	61	149	106
Oblot kwiatów przez owady szt./m ²	-	4,81	28,13	

W poszczególnych latach badań barbula zakwitała średnio na początku września. Dzięki sprzyjającej pogodzie (ciepła słoneczna jesień z umiarkowanymi opadami) jej kwitnienie trwało 5 tygodni i przeciągało się aż do połowy października. Na 1 m² powierzchni barbula wytwarzała średnio około 25 tysięcy kwiatów.

Nektarowanie kwiatów barbuli w pierwszym i ostatnim roku badań było bardzo dobre. W nektarze z 10 kwiatów stwierdzano średnio po około 5 mg cukrów. W roku 2008 obfitującym w opady, kwiaty nektarowały słabiej, a ta sama ich liczba wydzielala tylko 2,6 mg cukrów w dużo rzadszym niż zazwyczaj nektarze.

Obliczona na podstawie intensywności kwitnienia i obfitości nektarowania kwiatów wydajność cukrowa barbuli w przeliczeniu na 1 ha okazała się w tym roku również najniższa i wynosiła nieco ponad 60 kg, podczas gdy w pozostałych latach wartości te oceniono na 107 i 149 kg. Na tej podstawie oraz na podstawie bardzo intensywnego oblotu kwiatów przez owady, barbule można zakwalifikować do dobrych roślin miododajnych pożytku późnego.

CECHY EKOLOGICZNE KWIATÓW I SEKRECJA NEKTARU SURMII BIGNONIOWEJ (*CATALPA BIGNONIOIDES* WALTER)

Mirosława Chwil

Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin
e-mail: mirosława.chwil@up.lublin.pl

Rodzaj *Catalpa* należy do rodziny bignoniowatych (Bignoniaceae). Pochodzi z Ameryki Północnej, obejmuje 11 gatunków roślin. W Polsce do znanych należą: surmia żółtokwiatowa i wielkokwiatowa oraz bignoniowa. Te dekoracyjne drzewa są odporne na zanieczyszczenia środowiska, z tego względu są zalecane do sadzenia w parkach i ogrodach na terenie miast. Surmia bignoniowa (*Catalpa bignonioides* Walter) dorasta do 10 m, wykształca duże, sercowate liście, obficie kwitnące kwiatostany oraz długie (40 cm), cienkie łuszczyzny pozostające na zimę. Kwitnie w czerwcu i w lipcu, należy do roślin ozdobnych i miiododajnych.

Celem badań było określenie cech ekologicznych i nektarowania kwiatów *C. bignonioides*. Mikromorfologię elementów kwiatowych obserwowano w mikroskopie świetlnym i skaningowym elektronowym. Nektar pobierano z całego życia kwiatów według metody Jabłońskiego (2003).

Pachnące i nektarodajne kwiaty tworzą dwie zrośnięte o bordowo-zielonym zabarwieniu działki kielicha. Rurka białej, dwuwargowej korony rozszerza się dzwinkowato przechodząc w 5 łatek. Trzy z nich formują większą wargę dolną, która stanowi miejsce do lądowania dla owadów. Wewnątrz korony występują fioletowe nakropienia z żółtymi smugami wskazującymi im drogę do nektaru. Atrakcyjność kwiatów dla zapylaczy zwiększa zapach i obfita sekrecja nektaru. Aromatyczną woń mogą emitować gęsto wyrastające papille na doosiowej powierzchni korony i włoski gruczołowe obecne na: elementach okwiatu, nitek pręcików i zalążni słupka. Ściana komórkowa stożkowatych papilli wykształca prążkowaną kutykulę, natomiast na powierzchni trichomów wydzielniczych warstwa ta jest gładka. Włoski gruczołowe zbudowane są z krótkiej nóżki (12–13 μm) i wielkomórkowej kuliastej główki o wysokości 29–43 μm i średnicy 33–48 μm . Tkanka nektarnikowa tworzy pierścieniowaty dysk przy nasadzie zalążni słupka. Masa nektaru z całego życia kwiatu zawiera się w przedziale 3,2–5,8 mg. Koncentracja cukrów w nektarze wynosi 58–65%, a ich masa waha się w granicach 1,9–3 mg/kwiat. Kwiaty odwiedzają głównie pszczoły miodne i trzmiele.

NEKTARNIKI KWIATOWE I OBFITOŚĆ NEKTAROWANIA MAHONII POSPOLITEJ (*MAHONIA AQUIFOLIUM* (PURSH) NUTTALL) W WARUNKACH KLIMATYCZNYCH LUBLINA

Mirosława Chwil

Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin,
e-mail: mirosława.chwil@up.lublin.pl

Mahonia należy do rodziny Berberidaceae liczącej około 600 gatunków roślin. Rodzaj *Mahonia* obejmuje 90 gatunków. Mahonia pospolita (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nuttall) pochodzi z Ameryki Północnej. W Polsce jest uprawiana jako roślina ozdobna. Ten zimozielony krzew kwitnie w kwietniu i w maju. Miododajne, żółte kwiaty emitują aromatyczny zapach, dostarczają owadom pożytek pyłkowy i nektarowy. Jako roślina lecznicza stosowana jest w dermatologii. Gatunek ten należy także do roślin barwierskich. Dawniej wykorzystywany był do barwienia tkanin. W przemyśle spożywczym owoce używano do produkcji galaretek i kompotów.

Celem przeprowadzonych badań było określenie mikromorfologii i anatomii nektarników kwiatowych i obfitości nektarowania. Obserwacje nektarników przeprowadzono przy użyciu mikroskopii świetlnej, fluorescencyjnej i skaningowej. Próbkę nektaru pobrano z całego życia kwiatu metodą pipetową.

W kwiatach mahonii występują nektarniki położone przy nasadzie płatków korony. Wyróżniają się jaśniejszym zabarwieniem w porównaniu z żółtą barwą korony. Tkanka nektarnikowa formuje dwa oddzielne, soczewkowate, niewielkie wzniesienia położone w kierunku dłuższej osi płatka. Zewnętrzne ściany komórek epidermy nektarnika są wypukłe. Oglądane od góry odznaczają się cztero- lub pięciokątnym zarysem. Na ich powierzchni występuje gładka kutykula. Kwiaty mahonii wydzielają nektar o masie zawartej w przedziale 1,0–2,8 mg/kwiat, ze średnią wartością równą 2,3 mg/kwiat. Koncentracja cukrów w nektarze waha się w granicach 46–50%. Średnia ilość cukrów wynosi 1,1 mg/kwiat.

STRUKTURA NEKTARNIKÓW KWIATOWYCH *GALANTHUS NIVALIS* L.

Mirosława Chwil, Elżbieta Weryszko-Chmielewska

Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin
e-mail: mirosława.chwil@up.lublin.pl

W kwiatach roślin jednoliściennych występuje duże zróżnicowanie nektarników kwiatowych. Liczne gatunki tej klasy wykształcają nektarniki septalne. Kwiaty śnieżyczki przebiśnieg (*Galanthus nivalis* L.) (Amaryllidaceae) po okresie zimy stanowią jedno z pierwszych źródeł nektaru i pyłku dla owadów. W Polsce w środowisku naturalnym śnieżyczka przebiśnieg występuje w Wielkopolsce i na Lubelszczyźnie. Podlega ścisłej ochronie. Jako roślina ozdobna uprawiana jest w ogrodach. Kwitnie od lutego do kwietnia. Kwiaty tego gatunku wykazują strukturalne adaptacje do termicznych warunków

panujących wczesną wiosną i przystosowanie do entomogamii. Barwne wskaźniki w postaci zielonych plam i prążków na listkach okwiatu oraz związki zapachowe produkowane przez kwiaty, a także nektar przyciągają zapylacze. W nektarze *Galanthus* stwierdzono wysokie stężenie sacharozy, mniejszą ilość fruktozy i glukozy.

Celem badań było określenie mikromorfologii i anatomii nektarników kwiatowych. Badania przeprowadzono przy użyciu mikroskopu: świetlnego, fluorescencyjnego i elektronowego skaningowego.

Nektarnik w kwiatkach *Galanthus nivalis* występuje w górnej części załączni, między nasadami nitek pręcików i szyjką słupka. Komórki nektarnika tworzą jasną, uwypukloną warstwę o wysokości 219 μm , kontrastującą z zieloną załącznią. Komórki epidermy nektarnika są w zarysie 4 - 6 - kątne, wykształcają prążkowaną ornamentację kutykularną z pofalowanymi prążkami, które zabezpieczają nektar przed wyschnięciem i ułatwiają jego transport do zagłębień w listkach okwiatu. Kutykula w pewnych miejscach odstaje, tworząc kuliste struktury różnych rozmiarów o maksymalnej średnicy 7 - 11 μm . W tych subkutykularnych przestrzeniach gromadzi się nektar. Protoplasty komórek epidermy i parenchymy nektarnika wyróżniają się zróżnicowanym stopniem wakuolizacji, dużymi jądrami komórkowymi i cytoplazmą z licznymi ziarnistościami.

FLORA POŻYTKOWA MURAW KSEROTERMICZNYCH NA OBSZARZE DZIAŁÓW GRABOWIECKICH

Anna Cwener¹, Bożena Denisow²

¹Zakład Geobotaniki, Instytut Biologii i Biochemii UMCS, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin, e.mail:acwener@wp.pl

²Katedra Botaniki, Pracownia Biologii Roślin Ogrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczy, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

Działy Grabowieckie położone są we wschodniej części Wyżyny Lubelskiej. Położenie, budowa geologiczna (opoka kredowa przykryta różnej grubości warstwą lessów) oraz urozmaicona rzeźba wpłynęły na obecność na tym terenie licznych stanowisk roślinności kserotermicznej. Gatunki roślin kserotermicznych rosną na miedzach, poboczach dróg i skrajach lasów, natomiast bardziej typowe zbiorowiska murawowe wykształcają się na stromych, słonecznych zboczach. Niewielkie, porozrzucane powierzchnie zajmowane przez roślinność „stepową” stanowią lokalne wyspy siedliskowe wzbogacające różnorodność krajobrazową, a także gatunkową i biocenotyczną.

Celem badań prowadzonych w latach 2009-2011 była ocena zasobności w gatunki użytkowe zbiorowisk kserotermicznych występujących na obszarze Działów Grabowieckich. Na stanowiskach muraw sporządzono listy florystyczne, wykonywano zdjęcia fitosocjologiczne, oszacowano zasobność stanowisk, towarzyskość, ilościowość oraz oceniano zainteresowanie zapylaczy użytkowaniem.

Murawy, w większości, budowane przez dwuliścienne byliny, cechują się dużym udziałem gatunków użytkowych. W 22 badanych pod względem składu florystycznego płatach muraw kserotermicznych odnotowano łącznie 329 gatunków, z czego 83 % stanowiły rośliny użytkowe. W poszczególnych płatach udział gatunków użytkowych wahał się od 60 do 119, co stanowiło od 76 do 86% taksonów notowanych na poszczególnych stanowiskach. Spośród wszystkich notowanych gatunków, 18% to bardzo częste i częste, występujące na ponad połowie stanowisk kserotermicznych, rośliny użytkowe, m.in.:

Medicago falcata, *Galium verum*, *Salvia pratensis* i *S. verticillata*. Gatunki te osiągają jednocześnie duże wartości stopnia pokrycia. Mniejsze stopnie pokrycia osiągają bardzo częste w murawach: *Euphorbia cyparissias*, *Pimpinella saxifraga*, *Hypericum perforatum* czy *Agrimonia eupatoria*. Ponad 40% występujących w murawach roślin pożytkowych kwitnie w lipcu i sierpniu, czyli w okresie zmniejszonej ilości pożytku w spektrum pokarmowym sezonu wegetacyjnego.

KWITNIENIE I PYLENIE ARNIKI GÓRSKIEJ (*ARNICA MONTANA* L.)

Bożena Denisow¹, Danuta Sugier²

¹Katedra Botaniki, Pracownia Biologii Roślin Ogrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczy,
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin, e-mail: bozena.denisow@up.lublin.pl

²Katedra Roślin Przemysłowych i Leczniczych, Uniwersytet Przyrodniczy,
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin, e-mail: danuta.sugier@up.lublin.pl

Arnika górska (*Arnica montana* L.) jest cenną rośliną leczniczą, wykorzystywaną od lat w medycynie ludowej, a także w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym. Konsekwencją długotrwałej eksploatacji tego gatunku, jest znaczne ograniczenie jego naturalnych stanowisk w Europie. Aktualnie należy do gatunków objętych ochroną całkowitą w wielu krajach, a zbiór ze stanu naturalnego jest zabroniony. Do lecznictwa Arnika jest pozyskiwana ze specjalnie prowadzonych upraw, a ponieważ jest cennym surowcem zielarskim, znajdującym zastosowanie w wielu preparatach leczniczych, zainteresowanie jej uprawą wzrasta.

Celem badań było określenie przebiegu procesów kwitnienia i pylenia Arniki górskiej (*Arnica montana* L.) oraz próba oceny przydatności plantacji zielarskich dla owadów zapylających. Obserwacje prowadzono w roku 2008, uwzględniając rośliny rosnące na poletkach doświadczalnych zlokalizowanych w Brzeźnicy Bychawskiej (woj. lubelskie).

W warunkach Polski południowo-wschodniej kwitnienie Arniki górskiej rozpoczęło się pod koniec maja i trwało do drugiej dekady czerwca. Gatunek charakteryzuje się wczesnym rytmem dziennego kwitnienia, z wyraźnym szczytem przypadającym o godz. 5.00 (EET), gdy rozkwitało ok. 80% dziennej porcji kwiatów rurkowatych. Liczba dostarczających pyłku kwiatów rurkowatych zależała od położenia koszyczków na pędzie i wynosiła w koszyczkach I-rzędu od 116-147 (średnio 131,1) i od 71 do 126 (średnio 83,8) w koszyczkach II-rzędu. Jedna roślina wytwarzała od 24 do 84 koszyczków (średnio 60,2). Średnia masa pyłku produkowanego w jednym koszyczku Arniki górskiej wahała się od 9,89 mg do 16,9 mg. Pożytkiem w kwiatkach zainteresowane były pszczoły miodne, trzmielce, pszczoły samotnice oraz motyle. Intensywną pracę pszczół miodnych obserwowano w godzinach od 8.00 do 18.00 (EET). W szczytowych godzinach lotu zagęszczenie owadów wynosiło od 3 do 7 na 1m².

POŻYTEK PYŁKOWY *CEPHALARIA GIGANTEA* (LEDEB.) BOBROV F. DIPSACACEAE

Bożena Denisow, Monika Strzałkowska

Katedra Botaniki, Pracownia Biologii Roślin Ogrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
e-mail: bozena.denisow@up.lublin.pl

Obserwacje kwitnienia i pylenia *Cephalaria gigantea* (Ledeb.) Bobrov (= *C. tatarica* auct.) prowadzono w latach 2006–2007 na terenie Ogrodu Botanicznego w Lublinie. Kwiaty badanego gatunku zebrane są w główkowate kwiatostany, o średnicy ca. 65,5 mm, otoczone licznymi okrywkami. Jeden kwiatostan zawiera przeciętnie 81,3 kwiatów (min. 56,8 max. 118,6). W warunkach Polski południowo-wschodniej kwitnienie badanego gatunku przeciętnie rozpoczyna się w pierwszej dekadzie lipca i trwa około 5 tygodni. Rozwój pąków odbywa się w ciągu dnia pomiędzy godz. 6.00 a 19.00 z dwoma szczytami kwitnienia o godzinie 9.00 oraz o 17.00. *Cephalaria gigantea* wytwarza przeciętnie 1140,3 kwiatostanów na 1 m². Obliczona wydajność pyłkowa waha się w zależności od roku badań i obfitości kwitnienia. Wydajność pyłkowa maksymalnie może osiągać 31,99 g z 1 m² uprawy, a średnio wynosi 25,15 g z 1 m². Pożytek w kwiatach jest atrakcyjny dla różnych gatunków z rodzaju *Bombus* (30,6% udziału zapylaczy), pszczoły miodnej (29,4%) oraz pszczoł samotnic (29%).

Ze względu na porę kwitnienia, niewielkie wymagania glebowe oraz zainteresowanie zapylaczy pożytkiem, badany gatunek można zalecać do nasadzeń w celu wzbogacania bazy pokarmowej zapylaczy.

NEKTAROWANIE I WYDAJNOŚĆ PYŁKOWA *ACER PSEUDOPLATANUS* L.

Marta Dmitruk, Patrycja Błaszczak

Katedra Botaniki UP w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

Klon jawor (*Acer pseudoplatanus* L.) jest jednym z trzech gatunków klonów najczęściej występujących w zbiorowiskach naturalnych w naszym kraju. Stanowi ważny składnik górskich lasów mieszanych dolnoreglowych i jest cennym źródłem pokarmu dla owadów z tych terenów. Klon jawor spotyka się także często w parkach i zieleńcach. Drzewa tej rośliny wytwarzają duże liście pięcioklapowe, o ostrych zatokach, z ciemnozieloną stroną górną i o sinozielonym spodzie. Jesienią przebarwiają się na żółto. Kwiaty jaworu są drobne, średnicy 7-10 mm, żółtozielone, zebrane w dość długie zwisające grona. Okwiat złożony z pięciu działek kielicha i pięciu płatków korony. Pręcików jest osiem, słupek jeden. Nektarnik w postaci pierścienia, o średnicy 3mm, otacza zalążnię i pręciki. Kwiaty jaworu są chętnie oblatywane przez pszczoły ze względu na nektar i pyłek. Rośliny te dostarczają również spadzi. Z literatury wynika, że klon jawor odznacza się obfitym wydzielaniem nektaru, jego wydajność miodową oceniono na 0,5 kg z jednego drzewa, czyli 50 kg z 1 ha. Miododajnością nie dorównuje klonowi pospolitemu (100 kg z 1 ha), ale rozpoczyna kwitnienie później i kwitnie dłużej.

Badano obfitość nektarowania i wydajność pyłkową klonu jaworu w warunkach Lublina w roku 2011. Początek kwitnienia odnotowano 28 kwietnia, a koniec kwitnienia 26 maja. Drzewa średnio wytworzyły 8185 kwiatostanów, a w kwiatostanie 109 kwiatów. Zaobserwowano kwiaty męskie, obupłciowe - funkcjonalnie żeńskie, w których pręciki nie pyliły, oraz obupłciowe - funkcjonalnie męskie. Długość życia kwiatu wahała się od 4 do 5 dni. Masa nektaru z 1 kwiatu wynosiła średnio 1,45 mg a masa cukrów 0,62 mg. Wydajność miodową oszacowano na 0,6 kg z 1 drzewa. Średnia masa pyłku z 1 kwiatu to 1,08 mg, wydajność pyłkowa z 1 drzewa wynosiła 1,07 kg.

Klon jawor jest cenną rośliną pożytkową, znane są miody towarowe z tej rośliny.

FENOLOGIA KWITNIENIA I SEZON PYLENIA CZTERECH GATUNKÓW KLONU (*ACER L.*) W WARUNKACH LUBLINA W 2011 ROKU

Weronika Haratym, Elżbieta Weryszko – Chmielewska,
Krystyna Piotrowska

Katedra Botaniki UP w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

Klonowate (*Aceraceae*) obejmują ponad sto gatunków drzew i krzewów. Ich naturalnym siedliskiem są głównie tereny położone w Azji, poza tym rosną w Ameryce Północnej i Środkowej, Europie i północnej Afryce. Wiele klonów należy do roślinności górskiej. W Polsce do dziko rosnących zaliczamy trzy gatunki: klon polny *Acer campestre*, klon zwyczajny *A. platanoides* i klon jawor *A. pseudoplatanus*. Ze względu na piękne kolory liści w czasie jesiennego przebarwienia, spotykane są często w nasadzeniach jako drzewa parkowe i alejowe. Z uwagi na szybki wzrost i dużą odporność na zanieczyszczenia, w miastach sadzono również pochodzący z Ameryki klon jesionolistny *A. negundo*, który obecnie zaliczany jest do roślin inwazyjnych.

Obserwacje fenologiczne dotyczące kwitnienia prowadzono od początku kwietnia do końca maja 2011 roku. Zanotowano następujące fazy: ukazanie się pierwszych pąków kwiatostanowych, zakwitanie pierwszych kwiatów (moment, gdy kilka kwiatów było całkowicie otwartych), początek pełni kwitnienia (gdy rozwinęło się około 25% kwiatów), pojawienie się pierwszych kwiatów przekwitłych (kiedy zwiędły lub opadły pierwsze kwiaty), koniec pełni kwitnienia (przekwitło około 75% kwiatów), ostatnie pąki kwiatowe, koniec kwitnienia (data przekwitnięcia ostatnich kwiatów). Wybrano cztery gatunki klonu: *Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus* oraz *A. negundo*. Drzewa rosły w kilku dzielnicach Lublina. Trzy pierwsze należą do roślin owadopylnych o żółtawo zabarwionych kwiatach zebranych w grona i baldachogrona. Jednakże pochodzący z kwiatów tych taksonów pyłek może również unosić się w powietrzu i może być przenoszony przez wiatr. *A. negundo* jest typowym drzewem wiatropylnym o kwiatostanach rozdzielнопłciowych z kwiatami bez płatków. Kwiaty męskie mają barwę zielonkawożółtą. Zebrane są w kilkukwiatowe wiązki na długich zwisających szypułkach.

Równocześnie z obserwacjami fenologicznymi drzew prowadzone były badania stężenia pyłku roślin w powietrzu metodą objętościową przy zastosowaniu aparatu typu Lanzoni. Preparaty mikroskopowe oceniano w cyklu 7 dniowym z wyznaczeniem okresów 24 godzinnych. Analizy mikroskopowe wykonano po wybarwieniu preparatów

fuksyną zasadową przy pomocy mikroskopu świetlnego. Wyznaczono długość sezonu pyłkowego, datę maksymalnego stężenia oraz sumę roczną ziaren pyłku.

Z badań fenologicznych wynika, że kolejność zakwitania badanych gatunków klonu przedstawia się następująco: *A. negundo* (05.04-26.04), *A. platanoides* (08.04-29.04), *A. campestre* (21.04-12.05) i *A. pseudoplatanus* (26.04-27.05). Najdłuższy okres kwitnienia zanotowano u *A. pseudoplatanus* (32 dni), a zbliżony u trzech pozostałych (21 dni, 21 dni, 22 dni). Sezon zwartego pylenia klonu w powietrzu Lublina zanotowano 6 kwietnia. Długość sezonu pylenia klonu wynosiła 42 dni. Maksymalne pylenie wystąpiło w pierwszej połowie sezonu.

Z porównania terminów kwitnienia i przebiegu sezonu pylenia wynika, że największy udział w wytwarzaniu ziaren pyłku znajdujących się w aeroplanktonie Lublina ma wiatropylny *Acer negundo*. Pełnia pylenia odnotowana podczas obserwacji fenologicznych, pokrywa się z maksymalnym stężeniem ziaren pyłku klonu pochodzącym z analiz aerobiologicznych, który przypada na dzień 18 kwietnia. W czasie okresu unoszenia się największych ilości ziaren pyłku, tj. od 16 do 19 kwietnia, zaobserwowano również kwitnienie *A. platanoides*. Z badań wynika, że pyłek pozostałych dwóch gatunków: *Acer campestre* i *A. pseudoplatanus* przenoszony jest przez wiatr w znacznie mniejszych ilościach, co zarejestrowano podczas monitoringu pyłku w powietrzu w drugiej połowie sezonu pylenia.

BEEKEEPING RELATED CHARACTERISTICS OF SELECTED SUNFLOWER HYBRIDS

Alla Faková¹, Jan Kopernický¹,
Róbert Chlebo², Marcel Polička²

¹Animal Production Research Centre in Nitra,
Beekeeping Institute in Liptovský Hrádok, Slovakia

²Slovak University of Agriculture in Nitra,
Department of poultryscience and small animal husbandry, Slovakia

Sunflower field areas in Slovakia are on the rise, in 2010 more than 88 500 ha of sunflower were sown. Our goal was to determine pollinators' structure, nectar flow and sugar content in nectar of selected sunflower hybrids grown in Slovakia. Observations were made on two localities in Bučany (Piešťany region) and Mojmírovce (Nitra region) in July 2008 and 2009 on following sunflower hybrids: PR 63H82, Neoma, NK Alegro, NK Ferti, Oxana, MH0211 Aurosol and MH5312 Pikasol. Nectar flow and sugar content was assessed for five consecutive days at a time from 08.00 to 10.00 hours, 24 hours prior to collection were chosen composite flowers isolated by organtine bags. Nectar was collected from 50 florets of several plants. Nectar flow was evaluated by standard capillary method using pre-weighed glass capillaries, the sugar content with a refractometer.

Structure of pollinators was monitored on 100 flowers each hour between 7:00 and 13:00. All the studied sunflower hybrids produced nectar. The amount of the nectar was small due to water deficit. The average amount of nectar of all hybrids was 0,06 mg per 1 flower (0,034-0,102). The highest nectar flow showed hybrid Oksana (in average 0,102 mg/flower), lowest amount of nectar reached Neoma hybrid (0,039 mg/flower). Production and secretion of nectar was influenced by hybrid line, geographical conditions and envi-

ronmental factors. Secretion was positively affected by alternation of temperature between hot day and cold night (during the day produces plant sugars, during night it consume a smaller amount).

Sugar content was on average 47% (41%-51%). The highest sugar content reached PR63H82 hybrid - 51%, lowest MH5312 Pikasol hybrid - 41%. Heavy pollen production was visible especially on leafes under flowers.

Honeybees were predominant insects seen within sunflowers blooms with 69,25% share, followed by bumblebees 4% and solitary bees - 1%. Out of eutropic insect species relatively big proportion of other insects -25,75% - were presented within flowers (butterflies, hower flies, beetles etc.).

PYLEK W KWIATACH DWÓCH ODMIAN *BEGONIA SEMPERFLORENS* LINK ET OTTO (F. *BEGONIACEAE*) PODDANYCH DZIAŁANIU BIOSTYMULATORÓW

Halina Laskowska¹, Bożena Denisow²

¹Zakład Roślin Ozdobnych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

²Katedra Botaniki, Pracownia Biologii Roślin Ogrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
e-mail: bozena.denisow@up.lublin.pl

Begonia semperflorens jest gatunkiem pochodzącym z Ameryki Południowej. W Polsce uprawiana jest jako roślina jednoroczna, a jej walory dekoracyjne sprawiają, że zajmuje czołowe miejsce wśród ozdobnych roślin kwiatnikowo-rabatowych oraz balkonowych.

Rośliny eksperymentalne *Begonia semperflorens* uprawiano na poletkach na terenie Gospodarstwa Doświadczalnego UP w Lublinie. Celem przeprowadzonych obserwacji było określenie cech ilościowych i jakościowych pyłku produkowanego w kwiatach dwóch odmian begonii stale kwitnącej ('Marsala®Bicolor' oraz 'Brasil F1 Scarlet'), poddanych działaniu bioregulatorów wzrostu (Cropaid 0,5%; Asahi SL 0,1%, CCC 1,5%). Opryski wykonywano raz w tygodniu, w terminie od 1 VI do 22 VI. Ilość dostarczanego pyłku określano z wykorzystaniem metody eterowej, żywotność stosując barwienie acetokarminem. Sprawdzano również przydatność roślin dla owadów zapylających.

Kwiaty *Begonia semperflorens* są rozdzielнопłciowe, skupione w podbaldachy. Kwiaty żeńskie są 5-płatkowe, męskie 4-płatkowe. Liczba kwiatów męskich w kwiatostanie wynosiła średnio 9,5 ('Marsala®Bicolor') oraz 7,3 ('Brasil F1 Scarlet'), a zastosowane biostymulatory nieznacznie redukowały ich liczbę. Jeden kwiat męski zawierał średnio 31,05 ('Marsala®Bicolor') oraz 39,35 ('Brasil F1 Scarlet') pręcików. Wpływ wszystkich zastosowanych biostymulatorów na badaną cechę był nieznaczny w przypadku odmiany 'Marsala®Bicolor', natomiast w kwiatach odmiany 'Brasil F1 Scarlet' zaobserwowano tendencję do spadku liczby pręcików, szczególnie po zastosowaniu preparatu Cropaid. Stosowane bioregulatory wpływały na mikrosporogenezę, stymulowały podziały arche-sporu i powodowały wzrost ilości produkowanego pyłku, ale jednocześnie spadek jego żywotności. Przeciętnie 100 pręcików zawierało 1,45 mg pyłku ('Marsala®Bicolor') oraz 1,1 mg ('Brasil F1 Scarlet'). Pomimo atrakcyjnego terminu kwitnienia, który trwał od pełni lata do jesieni zainteresowanie owadów pszczołowych pyłkiem badanych odmian *Begonia semperflorens* było sporadyczne.

WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ NAD WPŁYWEM ZAPYLACZY NA PLON RZEPAKU OZIMEGO.

Grzegorz Pruszyński¹, Daniel Zawada²

¹Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy,
ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań

²Sumi Agro Poland Sp. z o. o.,
ul. Bonifraterska 17, 00-203 Warszawa

Rzepak ozimy jest uprawą cieszącą się coraz większym zainteresowaniem producentów rolnych w Polsce. Jest to jednocześnie roślina, której wysokość i jakość plonu jest uzależniona od obecności na plantacji zapylaczy. W celu określenia wpływu zapylaczy na plon rzepaku ozimego wykonano doświadczenie, w którym wykorzystując izolatory z siatki poliuretanowej zastosowano kombinacje: rośliny bez dostępu owadów, w tym szkodników i zapylaczy, rośliny bez dostępu owadów szkodliwych lecz z obecnością zapylaczy, rośliny bez dostępu zapylaczy lecz z obecnością szkodników. Izolatory były zlokalizowane na wydzielonym pasie plantacji produkcyjnej, na którym nie prowadzono zwalczania słodyszka rzepakowego oraz szkodników huszczynowych. Uzyskany plon przeliczono na 9% wilgotności.

W kombinacji, w której rośliny były odizolowane od dostępu szkodników i zapylaczy średni plon wyniósł 2,59 t/ha, w kombinacji bez szkodników ale z obecnością zapylaczy plon ten wyniósł 3,06 t/ha, natomiast w kombinacji bez dostępu zapylaczy lecz z wolnym dostępem owadów szkodliwych plon ten wyniósł 1,36 t/ha. Plon uzyskany z powierzchni, na której zlokalizowane były izolatory wyniósł 1,48 t/ha.

Uzyskane wyniki potwierdziły pozytywny wpływ zapylaczy na plonowanie rzepaku ozimego.

STĘŻENIE PYŁKU WIERZBY (*SALIX L.*) W POWIETRZU LUBLINA W LATACH 2008-2009

Dagmara Anna Sadowska,
Elżbieta Weryszko-Chmielewska

Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-124 Lublin

Wierzby (*Salix L.*) należą do roślin stanowiących jeden z najwcześniejszych pożytków dla pszczoły miodnej. Okres kwitnienia większość gatunków wierzby przypada na marzec, kwiecień i maj, a pyłek zbierany z kwiatostanów męskich wierzby wczesną wiosną jest bardzo istotny dla zapewnienia dobrego rozwoju rodzin pszczelich o tej porze roku. Pszczoły z zebranego pyłku wierzby formują duże obnóża barwy jasno- lub ciemno-żółtej, czasami oliwkowobrązowej. Udział pyłku wierzby w obnóżach pszczelich może przekraczać 10%, natomiast w pierdze wierzbowej stwierdzono 83-97% pyłku *Salix*. Pyłek wierzby zaliczono do najwyższej kategorii pod względem wartości odżywczych dla pszczół, ze względu na duży udział procentowy białka 15-20%.

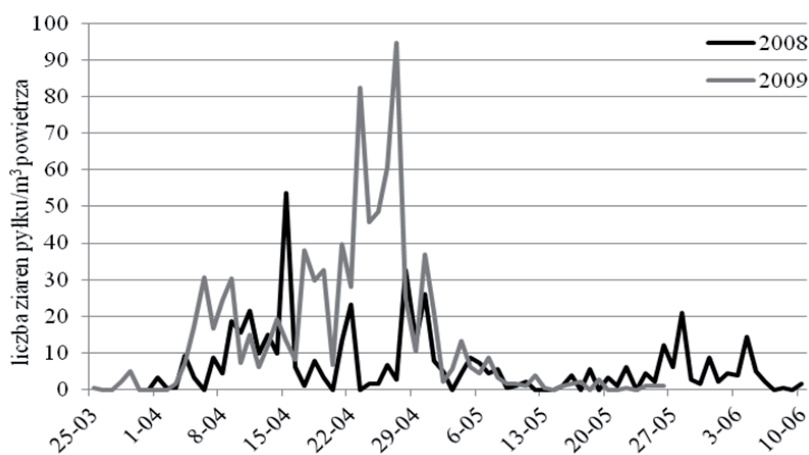
Wierzby należą do roślin o kwiatach rozdzielnopłciowych, dwupiennych. Kwiaty są drobne, bezkwiatowe, zebrane w kwiatostany zwane kotkami. Osobniki żeńskie wytwarzają kwiaty z jednym słupkiem dostarczające pszczołom jedynie nektaru. Męskie kwiaty wierzby posiadają od 2 do 12 pręcików i są źródłem zarówno nektaru jak i pyłku.

Ze spotykanych w Polsce kilkudziesięciu gatunków wierzb najcenniejsza dla pszczoł jest wierzba iwa (*Salix caprea*). Wydajność pyłkowa jednej bazi wierzby iwy wynosi 5-35 mg pyłku, a 1 ha zarośli wierzbowych może dostarczyć 30-45 kg pyłku.

W Lublinie w latach 2008-2009 monitorowano zawartość ziaren pyłku wierzby w atmosferze w celu określenia terminów obfitego pylenia roślin tego taksonu, co ma istotne znaczenie dla owadów. Próby aeroplanktonu pobierano metodą wolumetryczną przy zastosowaniu aparatu typu Hirst'a - VPPS Lanzoni 2000. Badano przebieg sezonów pyłkowych wierzby, ze szczególnym uwzględnieniem terminów ich rozpoczęcia i zakończenia, dat wystąpienia maksymalnych stężeń i ich wartości oraz sum rocznych stężeń dobowych. Na podstawie uzyskanych danych można stwierdzić w jakich terminach cenny pożytek jakim jest pyłek wierzby jest dostępny dla pszczoł.

Sezon pyłkowy wierzby w czasie dwóch lat badań rozpoczynał się na przełomie marca i kwietnia (ryc. 1.). W roku 2008 początek sezonu pyłkowego zanotowano 4 kwietnia, natomiast w 2009 – 29 marca. Długość trwania sezonów pyłkowych różniła się w kolejnych latach badań. W roku 2008 sezon pyłkowy trwał 68 dni – do 10 czerwca, natomiast w 2009 roku o 16 dni krócej – do 19 maja. Maksymalne stężenie ziaren pyłku w powietrzu zanotowano w 2008 roku 15 kwietnia, które wyniosło 54 ziarna w m³ powietrza. 27 kwietnia 2009 roku zarejestrowano 95 ziaren w m³ powietrza a więc wartość niemal dwukrotnie wyższą. Podobne różnice zaobserwowano również w przypadku sum rocznych stężeń dobowych. W 2008 roku zarejestrowano 515 ziaren pyłku, a rok później 890.

Z analizy przebiegu sezonu pyłkowego wierzby w ciągu 2 lat wynika, że okres obfitego pylenia tego taksonu zawarty jest między pierwszą a ostatnią dekadą kwietnia. Kilka pików rejestrowanych w różnych terminach w każdym sezonie pyłkowym odpowiada obfitemu pyleniu różnych gatunków wierzby. Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że obfitość pylenia wierzby w poszczególnych latach jest bardzo zmienna.



Ryc. 1. Przebieg sezonów pyłkowych wierzby w Lublinie w latach 2008-2009.

WARTOŚĆ POŻYTKOWA I STRUKTURA NEKTARNIKÓW KWIATOWYCH TRYTOMY GRONIASTEJ (*KNIPHOFIA UVARIA* L.) (ASPHODELACEAE)

Aneta Sulborska

Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin
e-mail: aneta.sulborska@up.lublin.pl

Trytoma groniasta to bylina pochodząca z Afryki. W Polsce uprawiana jest w celach dekoracyjnych – głównie do nasadzeń parkowych i rabatowych. Roślina wytwarza rozetę równowąskich, brzegiem ząbkowanych liści. Jej łodyga osiąga 80-130 cm długości i jest zakończona okazałym kwiatostanem.

W pracy oszacowano wartość pyłkową trytomy groniastej w oparciu o zmodyfikowaną metodę eterowo-wagową. Określono wydajność nektarową (nektar zbierano z całego życia kwiatów) wykorzystując metodę pipetową oraz koncentrację cukrów w nektarze (za pomocą refraktometru ręcznego). Obserwowano oblot kwiatów przez owady zapylające. Badano także strukturę nektarników kwiatowych z zastosowaniem mikroskopii świetlnej i skaningowej elektronowej.

Groniasty kwiatostan *Kniphofia uvaria* osiąga średnio 16 cm długości. Młode, pomarańczowoczerwone kwiaty wyrastają poziomo na krótkich szypułkach, w miarę starzenia stają się lekko zwisające i zmieniają kolor na żółtozielony w dolnej części kwiatostanu. Kwiaty posiadają okwiat pojedynczy, zrosnięty na kształt dzwonka. Pręcikowie składa się z 6 pręcików nierównej długości: trzech zewnętrznych dłuższych i trzech wewnętrznych krótszych. Centralną część kwiatu zajmuje górny słupek.

Ziarna pyłku trytomy są jednobruzdowe, pod względem wielkości należą do średnich (dłuższa oś spromorf wynosi 41,75 μm), zaś ich kształt określono jako spłaszczony. Na powierzchni egzyny widoczne są krople balsamu pyłkowego. Żywotność badanych ziaren jest wysoka (94%), stąd można uznać, że pyłek tego gatunku jest wartościowym źródłem pokarmu białkowego dla owadów zapylających. Ilość pyłku z 10 kwiatów *Kniphofia uvaria* wynosi 17 mg.

Nektarniki występujące w kwiatach trytomy należą do typu septalnego. Tkanka nektaronośna znajduje się w trzech przegrodach załąźni. Wokół szczelin gromadzących nektar położona jest jednowarstwowa tkanka sekrecyjna. W fazie pąka kwiatowego szczeliny są bardzo wąskie, z czasem powiększają się. Podczas pełni kwitnienia w szczelinach gromadzi się pokaźna ilość nektaru. Komórki tkanki nektaronośnej intensywnie barwią się pod wpływem błękitu toluidyny. Są one nieco mniejsze od komórek sąsiedniej parenchymy podgruczołowej. Ich wnętrza wypełnia gęsta cytoplazma, a ściany są cienkie z widoczną warstwą kutykuli od strony szczeliny. W stadium pąka kwiatowego komórki tkanki sekrecyjnej zawierają liczne ziarna skrobi, których nie obserwuje się w późniejszych fazach antezy.

Sekrecja nektaru odbywa się za pośrednictwem podłużnych otworów położonych w zagłębieniach załąźni usytuowanych w jej górnej części – na $\frac{3}{4}$ wysokości. Jeden kwiat dostarcza 57 mg nektaru o zawartości cukrów 7,8%. Wydzielony nektar gromadzi się w dolnej części rurki okwiatu, gdzie jest dostępny dla owadów zapylających. Najlicniejszą grupą zapylaczy (58%) jest pszczoła miodna, a w dalszej kolejności osy (12%) oraz dzikie pszczołowate i muchówki (po 3%).

**BIOLOGIA KWITNIENIA I OWOCOWANIA
RZEPAKU OZIMEGO
(*BRASSICA NAPUS* L. VAR. *ARVENSIS* F. *BIENNIS*
(SCHÜBL. & G. MARTENS) THELL.)**

Beata Szalek, Agata Konarska

Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
e-mail: agata.konarska@up.lublin.pl

Rzepak ozimy uważany jest za roślinę obficie nektarującą i pyłkodajną. Przy właściwym nawożeniu i uprawie oraz przy sprzyjającej pogodzie wydajność miodowa może osiągnąć 170-240 kg/ha, natomiast wydajność pyłkowa od 100 do 150 kg/ha. Jeden kwiat zaopatrzone w cztery niewielkie gruczoły nektarnikowe, wydziela średnio 0,7 mg cukrów, natomiast koncentracja cukrów w nektarze wynosi 20-40%. Nektarniki rzepaku zlokalizowane są u nasady załączni słupka, jednak tylko dwa, osadzone na długiej osi kwiatu obficie nektarują.

Celem pracy było poznanie wybranych aspektów biologii kwitnienia i owocowania rzepaku ozimego odmiany populacyjnej 'Chagal' oraz analiza oblotu jego kwiatów przez owady zapylające.

W warunkach klimatycznych Lubelszczyzny, w roku 2011 początek kwitnienia rzepaku ozimego przypadł na 25 kwietnia, a całkowity czas kwitnienia wyniósł 36 dni. Długość życia pojedynczego kwiatu wyniosła 7 dni. Kwiaty rzepaku otwierały się od wczesnych godzin porannych (przed 6.00), maximum kwitnienia osiągały o godzinie 10-12 i kończyły rozkwitanie około godziny 14.00. W ciągu jednego dnia na pojedynczym kwiatostanie (tak głównym, jak i bocznym) rozwijało się średnio 6 kwiatów. Mimo częściowej samopłodności kwiaty rzepaku ozimego były chętnie odwiedzane przez owady. Najliczniejszą grupę zapylaczy stanowiły pszczoły miodne (50% całkowitej liczby owadów zapylających), liczne były także muchówki (35%) oraz trzmiele (17%). Owady oblatywały kwiaty rzepaku ozimego w godzinach 8.00-16.00. Zaobserwowano ścisłą korelację między liczbą zapylaczy, a liczbą otwierających się kwiatów. Z kolei długość kwiatostanów oraz liczba kwiatów w kwiatostanie była ściśle skorelowana z liczbą zawiązanych owoców. Na kwiatostanie o średniej liczbie kwiatów wynoszącej 60, zawiązywało się przeciętnie 48 łuszczyń. Natomiast średnia długość łuszczyzny wynosiła ponad 7 cm, w każdej tworzyło się od 6 do 45 nasion o masie około 0,16 g.

ANATOMICZNE UWARUNKOWANIA OBFITEGO NEKTAROWANIA W KWIATACH KROKUSA WIOSENNEGO (*CROCUS VERNUS* L.)

Elżbieta Weryszko-Chmielewska, Mirosława Chwil

Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin,
e-mail: elzbieta.weryszko@up.lublin.pl

W kwiatach krokusa występuje 6 barwnych listków okwiatu, zrośniętych w dolnej części w długą rurkę (do 10 cm). Do okwiatu przyrastają 3 duże pręciki stanowiące obfite źródło pyłku dla owadów od trzeciej dekady marca do trzeciej dekady kwietnia. W kwiatach krokusów owady odnajdują również obficie wydzielany nektar.

Badania struktury nektarników oraz organów gromadzących nektar w kwiatach krokusa wiosennego (*Crocus vernus* L.) przeprowadzono przy użyciu mikroskopii świetlnej i skaningowej elektronowej.

Nektar wytwarza się w położonych w załąźni słupka nektarnikach przegrodowych. Załąźnia usytuowana jest przy powierzchni gruntu. Wypływający z kanalików występujących w górnej części załąźni nektar podsiąka do lejkowatej części kwiatu przez wąską przestrzeń między szyjką słupka a rurką okwiatu. Owady korzystają z nektaru zgromadzonego u nasady lejkowatej części okwiatu. Nektarniki przegrodowe (septalne) położone są w górnej części załąźni. Składają się z trzech szczelin usytuowanych w przegrodach załąźni. Tkankę nektarnikową tworzy epitel wydzielniczy otaczający szczelinę, w której zbiera się nektar. Komórki epitelu wydzielniczego mają gęstą cytoplazmę i duże jądra komórkowe. Ich zewnętrzne ściany pokrywa kutykula. W pobliżu tkanki wydzielającej nektar znajdują się wiązki przewodzące dostarczające substratów do wytwarzania nektaru. Do obfitego wydzielania nektaru w kwiatach krokusa przyczynia się zapewne bliskie sąsiedztwo wiązek przewodzących, efektywne funkcjonowanie komórek epitelu wydzielniczego oraz miększu stanowiącego warstwę podgruczołową. Nektar podsiąka na wysokość około 10 cm od miejsca wydzielania do miejsca prezentacji dla owadów w górnej części okwiatu dzięki siłom kapilarnym. Utrzymywanie dużej części nektaru w rurce okwiatu stanowi przystosowanie ekologiczne: zabezpieczenie przed parowaniem i sukcesywne uwalnianie nagrody dla zapylaczy.

ZRÓŻNICOWANE PYLENIE OLSZY (*ALNUS MILLER*) W LATACH 2009–2011

Elżbieta Weryszko-Chmielewska,
Krystyna Piotrowska, Magdalena Michońska

Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
elzbieta.weryszko@up.lublin.pl

Podobnie jak wiele drzew wiatropylnych, olsze kwitną wczesną wiosną, przed wytworzeniem liści. Czerwonawe kotki męskie często spotykanej olszy czarnej (*Alnus glutinosa* L.) rozpoczynają uwalnianie pyłku zwykle w lutym lub marcu. Zużycie

przez rodziny pszczoły zapasów pierzgi w okresie zimy zmusza pszczoły wczesną wiosną do poszukiwania pyłku. Ze względu na czas kwitnienia, olsza stanowi jedno z pierwszych obfitych źródeł pokarmu pyłkowego. Pyłek ten może odgrywać znaczącą rolę we wczesnowiosennym rozwoju rodzin pszczelich. Z zebranego pyłku olszy pszczoły formują zielonkawożółte obnóża średniej wielkości. Ze względu na stosunkowo niskie temperatury występujące w czasie kwitnienia roślin wczesnowiosennych, stanowiące zagrożenie dla pszczół opuszczających ul, Lipiński (2010) zaleca podkarmianie rodzin pszczelich zebrany pyłkiem leszczyny lub olszy. Dlatego też pyłek olszy, mimo wymienianej dosyć niskiej wartości odżywczej dla owadów, może stanowić bardzo cenny pierwszy białkowy pokarm.

Badania zawartości pyłku olszy w powietrzu przeprowadzono w Lublinie w latach 2009-2011 przy zastosowaniu metody wolumetrycznej. Przy użyciu analizatora Kjeltec oznaczono zawartość białka w pyłku. Za pomocą testu histochemicznego (J+KJ) określono obecność skrobi. Stwierdziliśmy, że pyłek olszy czarnej zawiera 26% białka. Zastosowanie testu na obecność skrobi dało wynik pozytywny.

Z badań wynika, że sezon pyłkowy olszy w latach badań rozpoczął się odpowiednio w pierwszej lub drugiej dekadzie marca (6.03, 18.03, 11.03). Długość sezonu pyłkowego była bardzo zróżnicowana i w kolejnych latach wynosiła: 65, 24 i 51 dni. Maksymalne stężenia ziaren pyłku olszy, świadczące o pełni kwitnienia i dostępności największych ilości pyłku dla owadów, notowano w latach badań pomiędzy 22 marca a 1 kwietnia, a więc w zbliżonych terminach. Jednakże ilości wytwarzanego i uwalnianego do atmosfery pyłku olszy różniły się znacznie w poszczególnych latach. Rejestrowane przez nas sumy roczne ziaren pyłku olszy wynoszące: 1108, 8591, 2892 ziaren w 1 m³ powietrza wskazują, że rok 2010 był wyjątkowo korzystny dla produkcji pyłku tego taksonu. Przypadający na ostatni tydzień marca okres intensywnego pylenia olszy może sugerować, że w tym czasie kwiaty olszy mogą stanowić jedno z ważnych źródeł pyłku dla pszczół.

Badania zostały częściowo sfinansowane w ramach projektu N 305 3219/36.

PYŁEK BABKI (*PLANTAGO L.*) POKARMEM DLA PSZCZÓŁ I ŹRÓDŁEM ALERGII PYŁKOWEJ

Elżbieta Weryszko-Chmielewska¹,
Aneta Sulborska¹, Anna Matysik-Woźniak²

¹Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

²Katedra i Klinika Okulistyki, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, ul. Chmielna 1, 20-079 Lublin
e-mail: elzbieta.weryszko@up.lublin.pl

Rośliny z rodzaju babka (*Plantago L.*) są wiatropylne, nie wytwarzają nektarników a ich kwiaty są oblatywane przez owady w poszukiwaniu pyłku. Wytwarzają charakterystyczny zapach, będący atraktantem dla owadów. W czterokrotnych kwiatkach babki występują pylniki na długich nitkach, co stanowi przystosowanie do wiatropylności. Pylniki tych roślin mają szczególną właściwość, gdyż zamykają się przy dużej wilgotności powietrza, chroniąc zawarty w komorach pyłek przed wodą. Kwiaty babki cechuje obfita produkcja pyłku, podobnie jak innych roślin wiatropylnych. Oszacowano, że jeden

kwiatostan wytwarza 2-3 miliony ziaren pyłku. Pyłek babki jest zbierany przez pszczoły, które formują z niego duże (7,8-9,6 mg), jasnożółte obnóza. Babki stanowią źródło pyłku od czerwca do września. Udział obnóży z pyłku babki może stanowić w ulu do 12% zbiorów pyłku. Pyłek babki zawiera ziarna skrobi. Jego biologiczne oddziaływanie na pszczoły oceniono jako bardzo dobre.

Unoszący się w powietrzu pyłek babki może wywoływać u osób wrażliwych alergiczne zapalenie spojówek i błony śluzowej nosa. Typowymi objawami ze strony oczu są: świąd, łzawienie, przekrwienie i obrzęk. Alergiczna reakcja błony śluzowej nosa to: świąd, obrzęk i wodnisty katar.

Przebieg sezonów pyłkowych babki badano w Lublinie w latach 2010-2011 przy użyciu metody wolumetrycznej. Z badań wynika, że początek pylenia tego taksonu w obu latach wystąpił w zbliżonym terminie, odpowiednio 20.05 i 19.05. Długość sezonu pyłkowego była również podobna, gdyż zakończenie pylenia zanotowano 14.09 i 12.09. Maksymalne stężenia pyłku babki rejestrowano w atmosferze w latach badań w różnych dekadach czerwca (I i III). W roku 2010 stwierdzono znaczenie wyższe stężenia pyłku babki i wyższą sumę roczną pyłku (505 ziaren/m³ powietrza) niż w roku 2011 (339 ziaren/m³). Z badań wynika, że pyłek babki dostępny jest dla pszczół od trzeciej dekady maja do pierwszej dekady września.

Ponieważ wykazane przez nas stężenia pyłku babki w powietrzu Lublina nie były wysokie (maksimum 10-20 ziaren/m³) można uznać, że w latach badań pyłek tego taksonu nie mógł być przyczyną nasilonych objawów alergicznych.

ŹRÓDŁA POŻYTKU DLA ZAPYLACZY W NIEKTÓRYCH SIEDLISKACH NATURA 2000 NA PODSTAWIE OBRAZU MIKROSKOPOWEGO MIODÓW ORAZ PYŁKU POBRANEGO OD OWADÓW – BADANIA WSTĘPNE

Anna Wróblewska¹, Ernest Stawiarz¹,
Tomasz Gruszecki²

¹Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin
e-mail: anna.wrobleska@up.lublin.pl

²Katedra Hodowli Owiec i Kóz, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

Badania prowadzono w obrębie Parku Krajobrazowego „Podlaski Przełom Bugu”, na wyznaczonej powierzchni w Rezerwacie Przyrody „Kóźki”, w pobliżu miejscowości Binduga. Teren ten został zakwalifikowany do obszaru Natura 2000, gdzie jednym z najważniejszych zadań jest m.in. utrzymanie właściwego stanu siedlisk. W ramach ochrony przyrody zamiast izolacji powierzchni chronionych przed działalnością człowieka wprowadzono na tym terenie aktywne kształtowanie środowiska poprzez wypasanie owiec rodzimej rasy „świniarka”, co może przyczynić się do powstrzymania sukcesji wtórnej, a tym samym do zachowania różnorodności florystycznej w różnych zbiorowiskach roślinnych.

Materiał badawczy stanowiły ogółem 23 próbki, w tym 8 miodów z lat 2008-2011 oraz 15 próbek z pyłku pochodzącego z obnoży lub z powierzchni ciała owadów pracujących na kwiatkach różnych gatunków roślin w sezonie 2011. Ze zgromadzonego materiału przygotowano mikroskopowe preparaty glicero-żelatynowe, a następnie zbadano spektrum pyłkowe zawartego w poszczególnych preparatach osadu.

Wyniki analizowanych próbek miodów wskazały, że w terenie badań najobfitszym źródłem nektaru były: *Frangula alnus*, *Prunus*, *Rubus* i *Salix*, których ziarna pyłku osiągnęły w miodach 100% frekwencję, a ich udział w poszczególnych próbkach wyniósł od 0,54% do 43,04%. Frekwencję w granicach 50,0-87,5% uzyskał pyłek 9 taksonów, charakteryzujących się udziałem od 0,20% do 39,79% (Tabela 1). Ponadto w osadzie miodów zarejestrowano obecność 20 innych taksonów pyłku o niskim udziale (12,5-25%) i frekwencji poniżej 50%. Wśród roślin nienektarodajnych w osadach miodów zidentyfikowano 14 taksonów pyłku. Najwyższą frekwencję uzyskały: *Filipendula ulmaria* i *Poaceae* (87,5%) oraz *Quercus* (75,0%). Do najbardziej charakterystycznych dla terenu badań należały także *Alnus*, *Hypericum*, *Pinus*, *Plantago* i *Rumex*, o znacznie niższej frekwencji pyłku.

Tabela 1

Wykaz ważniejszych taksonów pyłku roślin nektarodajnych w miodach

Takson	Frekwencja (%)	Zakres udziału w próbce (%)
<i>Frangula alnus</i>	100,0	0,54 – 18,57
<i>Prunus</i> typ		1,74 – 37,62
<i>Rubus</i> typ		1,16 – 43,04
<i>Salix</i>		0,86 – 34,22
<i>Anthriscus</i> typ	87,5	0,57 – 6,67
Brassicaceae		10,87 – 39,79
<i>Centaurea cyanus</i>		3,26 – 10,00
<i>Trifolium repens</i>		6,34 – 36,29
<i>Robinia pseudacacia</i>	75,0	0,61 – 5,22
<i>Taraxacum</i> typ		0,28 – 1,74
<i>Tilia</i>		0,47 – 28,41
<i>Jasione</i>	62,5	0,20 – 20,29
<i>Polygonum bistorta</i>	50,0	0,20 – 7,71
Caryophyllaceae	37,5	0,41 – 1,16
<i>Fagopyrum</i>		0,81 – 8,57
<i>Lamium</i> typ		0,27 – 1,30
<i>Myosotis</i>		0,24 – 2,86
<i>Viola tricolor</i> typ		0,28 – 1,30

W okresie kwitnienia roślin obserwowano na kwiatkach bądź kwiatostanach owady zapylające, wśród których notowano pszczoły miodne, dzikie pszczołowate, trzmiele i muchówki. Dotychczasowe badania wykazały, że obnoża pyłkowe formowały pszczoły miodne i trzmiele. Ich obecność notowano najczęściej na kwiatkach *Thymus*, *Cirsium* i *Trifolium repens*. Udział w obnożach pyłkowych wymienionych taksonów roślin wyniósł odpowiednio: 95,3-99,7% z macierzanki, 96,5% z ostrożeń i 80,5-98,8% w obno-

zach pozyskanych od owadów pracujących na kwiatostanach koniczyny białej. Obnóża odłowione od owadów odwiedzających kwiaty *Potentilla anserina* zawierały 99,3% pyłku tego taksonu, podczas gdy pozyskane z *Geum rivale* zaledwie 41,5% jego pyłku i 58,3% pyłku *Sedum* kwitnącego równocześnie na badanej powierzchni.

Pozyskany z powierzchni ciała owadów pyłek kwiatowy pochodził w większości próbek z *Cirsium*, w pozostałych z *Filipendula ulmaria*, *Mentha* i *Thymus*. Udział pyłku tych taksonów był dominujący osiągając 82,8%, dla *Filipendula ulmaria*, 98,1% dla *Mentha* i 92,3-100% dla *Cirsium*. W większości próbek notowano także obecność pojedynczych ziaren pyłku innych taksonów roślin nektarodajnych i nienektarodajnych, których udział zawierał się w granicach 0,2-3,4%.

Badania finansowane ze środków MNiSW jako projekt badawczy nr N N305 411038

FLORA POŻYTKOWA SZTUCZNYCH KORYTARZY EKOLOGICZNYCH W OBRĘBIE ROZTOCZAŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO

Małgorzata Wrzesień¹, Bożena Denisow²

¹Zakład Geobotaniki, Instytut Biologii UMCS, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin, e.mail: mseptember@tlen.pl

²Katedra Botaniki, Pracownia Biologii Roślin Ogrodniczych, Uniwersytet Przyrodniczy, ul Akademicka 15, 20-950 Lublin, e.mail: bozena.denisow@up.lublin.pl

Sztuczne korytarze ekologiczne pełnią rolę swoistych kanałów dyspersji gatunków rodzimych i obcych. Zapewniają miejsca gniazdowania oraz bazę pokarmową niezbędną do prawidłowego przebiegu pełnych cykli życiowych owadów. Znaczenie korytarzy dla entomofauny zapylającej w dużym stopniu zależy od zasobności w gatunki pożytkowe.

Celem badań prowadzonych w latach 2010-2011 w obrębie RPN była ocena zasobności w gatunki pożytkowe siedlisk, które towarzyszą szlakom komunikacyjnym. Posługując się metodą transektu liniowego z uwzględnieniem kwadratów jednostkowych (1 km x 1 km) siatki ATPOL, dokonano analizy florystycznej i fitosocjologicznej szaty roślinnej, oszacowano zasobność stanowisk poszczególnych gatunków, odległość od traktu, towarzyskość oraz oceniano zainteresowanie zapylaczy pożytkiem.

Odnotowano 509 gatunków roślin naczyniowych, w tym 273 pożytkowe. Większość z nich to taksony wieloletnie rozprzestrzeniające się poprzez dyspersję nasion oraz reprodukcję wegetatywną. Najcenniejsze są trwałe taksony rodzime, występujące w większych skupieniach, odznaczające się długim okresem kwitnienia (*Berteroa incana*, *Cirsium arvense*, *Euphorbia cyparissias*, *Linaria vulgaris*, *Medicago falcata*, *Rubus caesius*, *R. idaeus*, *Potentilla argentea*, *Vicia cracca*). Obok nich pojawiają się gatunki obce (*Padus serotina*, *Rosa rugosa*, *Sisymbrium loeselii*, *Solidago canadensis*, *Symphoricarpos albus*). Niektóre antropofity próbują wchodzić do zbiorowisk ustabilizowanych (*Amelanchier spicata*, *Impatiens parviflora*, *Parthenocissus inserta*). Krajobraz RPN charakteryzuje się dużymi jednorodnymi powierzchniami łąk i brakiem wysp środowiskowych, a sieć sztucznych korytarzy odpowiada w decydującym stopniu za efektywne przemieszczania się organizmów, w tym owadów zapylających. Stymuluje to zachowanie różnorodności biologicznej na odpowiednio wysokim poziomie.

THE FLIGHT OF BEES IN THE SMALL-LEAVED LIME BLOOMING PERIOD

Lidia Kolbina, Svetlana Vorobyeva,
Nadezhda Sannikova

The Udmurt scientific research institute of agriculture, Izhevsk, Udmurt Republic
e-mail: lidakolbina@yandex.ru

The investigations of bees' flight activity in the period of main honeyflow based on the check hives indices were pursued. The influence of weather conditions on the nectar secretion of the small-leaved lime was defined.

The strongest nectariferous plants in the Udmurt Republic are lime, narrow-leaved willow herb and yellow sweet clover.

The lime is a chief nectariferous plant in the zone of the productive bees' flight apiary. In the common honey stock it composes 52.4%.

The aim of the research is to follow up the intensity of honeybees work during the day in the period of the main honeyflow.

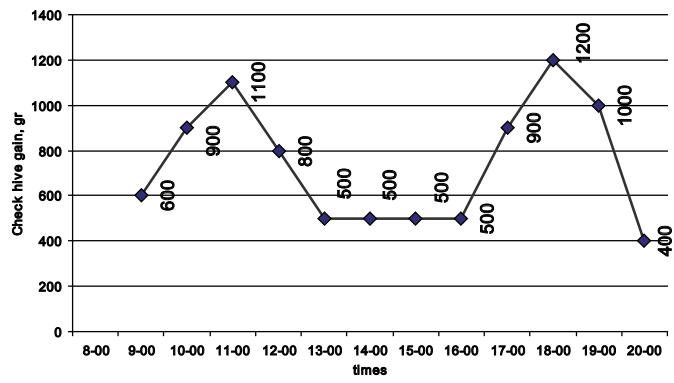
The weighing of the check hive was performed hourly in the period of the main honeyflow and daily during the active season.

The loading of the honey craw was determined with calculation. It was found out that the largest gains fall on the morning hours from 9 till 10 and the evening time from 6 till 8 and they are 1.1 – 1.2 kg. In the afternoon the gain reduces to 500 gr. This period lasts from noon till 5 p.m. (pic.1).

It is accounted for the fact that the nectar overflow of lime takes place in the morning and evening time. These data are confirmed with the index – the honey craw loading. In the morning it is maximum - 37.05 mg. In the dinner-hour it reduced to 17.21 mg. It is less in 2.15 times or 19.84 mg. However, bees don't stop honeyflow as at the high temperatures the other plants such as lucern, yellow sweet clover and narrow-leaved willow-herb secret nectar. At 6 p.m. this index increases to 40.32 mg. as in this period the gain is maximum - 1200 mg and the highest bees flight intensity – 1488.2 pieces over period of three minutes.

At this time there is no direct sunlight but air temperature heated over a day is supported at the optimal level for the honeybees work and the plant nectar secretion.

The bees of this apiary are characterized by the intensive usage of overflow from the small-leaved lime. The bees flight in the period of the main honeyflow reaches 1488.2 bees over period of three minutes. The honey craw loading of bees flying into the hive in the period of active flight reaches 40.32 mg.



Picture1. The diagram of the check hive gain during the day in the period of main honey-flow (gr).

OTHER POLLINATING INSECTS INNE OWADY ZAPYLAJĄCE

PERSPEKTYWY ROZWOJU CHOWU TRZMIELA ZIEMNEGO (*BOMBUS TERRESTRIS*) W POLSCE

Mieczysław Biliński

Oddział Pszczelnictwa Instytutu Ogrodnictwa w Puławach
e-mail: mieczyslaw.bilinski@man.pulawy.pl

Ostatnio trzmiel ziemny stał się istotnym elementem w całorocznej produkcji pomidorów szklarniowych. Wykorzystanie go do zapylania pomidorów obniżyło koszty uzyskiwania owoców i to znacznie lepszej jakości – dobrze wypełnionych, twardych, cięższych i równomiernie wybarwionych, nadających się do transportu i dłuższego przechowywania, niż pochodzące z hormonizacji kwiatów. Ponadto spowodowało ono ograniczenie lub zaniechanie stosowania chemicznych środków ochrony roślin na rzecz walki biologicznej ze szkodnikami, dzięki czemu otrzymujemy zdrowszą żywność. Niemal dwukrotne obniżenie liczby rodzin pszczoły miodnej w Polsce do 900 000 sprawia, że trzmiel staje się także ważnymi zapylaczami sadów i plantacji krzewów jagodowych, w tym zwłaszcza borówki wysokiej (amerykańskiej), której kwiaty do dobrego zapylecia wymagają wprowadzenia w wibrację czego nie mogą spowodować robotnice pszczoły miodnej.

Niestety do tej pory popyt na rodziny trzmiela ziemnego pokrywa w większości import. Tymczasem nic nie stoi na przeszkodzie, aby rozwinąć w Polsce rodzimy chów trzmiela ziemnego. W Oddziale Pszczelnictwa w Puławach nie tylko szczegółowo opracowano, ale sprawdzono w praktyce i to na dużą skalę możliwość corocznego wychowu kilku tysięcy rodzin przez jedną placówkę.

Placówkę taką w Tymieńcu pod Kaliszem, wraz z całą rodziną, zorganizował jeden z uczestników kursu dla hodowców trzmieli przeprowadzonego w Oddziale Pszczelnictwa w Puławach w latach 2002-2004. Placówka ta od kilku lat stale powiększa się i modernizuje powierzchnie hodowlane, sprzęt i metody, w czym uczestniczy także nasz Oddział. W ubiegłym roku w tej rodzinnej hodowli wyprowadzono ponad 7 tysięcy rodzin trzmiela ziemnego! Jeśli w tym miejscu doda się informację, że roczny import rodzin z największego holenderskiego kombinatu hodowlanego – Kopperta sięga 10 i pół tysiąca rodzin trzmiela ziemnego, wówczas można docenić dokonania polskie. Rodziny trzmiela ziemnego z Tymieńca są konkurencyjne w stosunku do importowanych, ponieważ charakteryzują się większą liczbą robotnic i dłuższym okresem wykorzystania w szklarniach.

Nowi hodowcy będą mieli przy tym łatwiejszy start ze względu na stałą pomoc w zaopatrzeniu w materiał hodowlany i sprzęt nie tylko z Oddziału Pszczelnictwa w Puławach, a także z placówki w Tymieńcu.

APIDOFAUNA MURAW KSEROTERMICZNYCH KAZIMIERSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO – WYNIKI WSTĘPNYCH BADAŃ

Mikołaj Borański

Instytut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach

Badania prowadzono od kwietnia do września w latach 2010-2011 w okolicy wsi Mięćmierz na murawach kserotermicznych z rzędu *Festucetalia valesiaca* (*Festuco-Brometea*). W ramach badań prowadzono obserwacje trzmieli i trzmielców oraz odłowy wszystkich zaobserwowanych dzikich owadów pszczołowatych.

Obserwacje trzmieli i trzmielców prowadzono w dni bezwietrzne i słoneczne, przy temperaturze minimalnej 22°C. Odłowy innych pszczołowatych prowadzono metodą „na upatrzonego”, notując jednocześnie miejsce odłowy, zbiorowisko roślinne oraz roślinę odwiedzaną. Zgromadzone okazy oznaczono w miarę możliwości do rodzaju lub gatunku przy użyciu mikroskopu stereoskopowego wykorzystując dostępne klucze do oznaczania owadów.

Charakterystykę struktury apidofauny dokonano w oparciu o wskaźnik dominacji (D_i):
 $D_i = 100 n_i / N$, gdzie: D_i – dominacja i -tego gatunku, n_i – liczebność i -tego gatunku, N – liczba wszystkich osobników w próbie.

Na badanych powierzchniach stwierdzono występowanie 10 gatunków trzmieli i 3 gatunków trzmielców. Spośród trzmieli w badanym zbiorowisku dominowały *Bombus lapidarius* L., *B. pascuorum* Scop. oraz *B. lucorum* L. Najrzadziej spotykanymi gatunkami były *B. hypnorum* L. oraz *B. muscorum* L.

Porównanie wyników obserwacji z wynikami badań z lat 1983-1986 (Ruszkowski, Biliński 1988), prowadzonych w sąsiednich miejscowościach, nie wykazały znaczących zmian w składzie jakościowym ani w strukturze dominacji populacji trzmieli badanego terenu.

W zbiorowiskach muraw kserotermicznych okolic Mięćmierza wykazano przedstawicieli wszystkich rodzin pszczół występujących w Polsce. Wśród oznaczonych gatunków na uwagę zasługują: *Epeoloides coecutiens* Fab., *Biastes emarginatus* Fab., *Coelioxys mandibularis* Nyl., *Systropha curvicornis* Scop.

Badania na wyżej wymienionym terenie będą kontynuowane.

ZMIANY POZIOMU WYBRANYCH PARAMETRÓW BIOCHEMICZNYCH U MURARKI OGRODOWEJ (*OSMIA RUF*A L.) SPOWODOWANE SZTUCZNIE WYDŁUŻANĄ DIAPAUZĄ

Kamila Dmochowska¹, Monika Fliszkiewicz²,
Karol Gejdasz², Krystyna Żółtowska¹

¹Katedra Biochemii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

²Zakład Hodowli Owadów Użytkowych, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

e-mail: kamila.dmochowska@uwm.edu.pl

Jedną z zalet murarki ogrodowej (*Osmia rufa*) jest możliwość synchronizacji jej aktywności z kwitnieniem roślin. Synchronizacja może się odbywać poprzez wydłużenie bądź skrócenie diapauzy imaginalnej. Sztuczne wydłużanie zimowania murarek ma swoje konsekwencje. Proces ten zapobiega wygryzaniu się osobników z kokonów, ale nie hamuje całkowicie przemian metabolicznych. Opóźnianie czasu aktywacji murarek ma niekorzystny wpływ na przeżywalność, długość życia i rozrodczość pszczół. Wydaje się, że główną przyczyną tych niepożądanych zjawisk może być wyczerpywanie się substancji zapasowych.

Celem pracy było zbadanie wpływu wydłużania (do lipca) diapauzy samic murarki ogrodowej na masę ciała pszczół oraz zawartość w ich ciele białka, lipidów, ogólną zawartość cukrów, glikogenu i glukozy. Grupę kontrolną stanowiły pszczoły wygryzione wiosną (w kwietniu), zgodnie z ich zegarem biologicznym.

Stwierdzono, że wydłużanie diapauzy powoduje obniżenie się zawartości wszystkich (poza glukozą) badanych związków, różnice były statystycznie istotne. Pomimo wzrostu poziomu glukozy z 27,86 do 32,86 µg/100 mg masy ciała, stwierdzono obniżenie się ogólnej zawartości cukrów z 2,49 do 2,16 mg/100 mg, która spowodowana była głównie obniżeniem zawartości glikogenu z 1,44 do 1,03 mg/100 mg masy ciała. Poziom białka również obniżył się z 31,38 do 29,15 mg/100mg, a poziom lipidów z 21,95 do 19,88 mg/100 mg masy ciała. Średnia masa pszczoły była niższa o 15 mg, obniżyła się z 106,36 do 91,34 mg.

Podczas zimowania dorosłe osobniki murarki ogrodowej nie pobierają z zewnątrz jakichkolwiek składników pokarmowych. Są więc zależne od wielkości rezerw energetycznych zgromadzonych w organizmie podczas rozwoju larwalnego, z których korzystają w okresie diapauzy. Wykazaliśmy, że wydłużanie diapauzy prowadzi do istotnego obniżenia zawartości materiałów zapasowych, budulcowych i odżywczych w ciele zimującego owada.

WSTĘPNE PORÓWNANIE OGRODU BOTANICZNEGO I OGRODU ROŚLIN LECZNICZYCH WE WROCŁAWIU JAKO SIEDLISK TRZMIELI

Aneta Sikora, Maria Kelm,

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Ochrony Roślin

Ogrody miejskie, które na niewielkiej powierzchni gromadzą duże bogactwo roślin są niezwykle atrakcyjne dla owadów korzystających z pokarmu kwiatowego. Trzmiele *Bombus* sp., jako gatunki polifagiczne i społeczne, doskonale przystosowały się do bytowania na takich obszarach. Jednak ich skład gatunkowy i liczebność zależą od typu siedliska i jakości dostępnego pokarmu.

Celem badań rozpoczętych w 2011 r., jest porównanie w powyższym aspekcie dwóch potencjalnie najatrakcyjniejszych dla trzmieli siedlisk miejskich Wrocławia - Ogrodu Botanicznego i Ogrodu Roślin Leczniczych. W każdym siedlisku wykonano 18 obserwacji.

Łącznie w Ogrodzie Botanicznym zliczono 552 trzmiele, a w Ogrodzie Roślin Leczniczych - 569, co w przeliczeniu na powierzchnie tych ogrodów daje odpowiednio 75 i 214 szt./ha. W obydwu siedliskach stwierdzono występowanie 7 gatunków trzmieli. Dominowały *B. terrestris* + *B. lucorum*. W Ogrodzie Botanicznym *B. pascuorum* przewyższał dwukrotnie liczebnością *B. lapidarius*, a w Ogrodzie Roślin leczniczych relacje ilościowe pomiędzy tymi gatunkami były odwrotne. Spektrum roślin pokarmowych w Ogrodzie Botanicznym obejmuje 119 gatunków a w Ogrodzie Roślin Leczniczych - 65. Różne było też zagęszczenie żerujących trzmieli i długość okresu oblotu najważniejszych pożytków. W Ogrodzie Botanicznym trzmiele występowały w zagęszczeniu powyżej 20os./m² na 2 gatunkach roślin: *Monarda didyma* i *Lavendula intermedia* 'Edelweiss', a trwające nieprzerwanie ponad miesiąc pożytki stanowiło 5 gatunków roślin. W Ogrodzie Roślin Leczniczych, w tym najwyższym zagęszczeniu, trzmiele występowały na czterech gatunkach roślin (*Alium obliquum*, *Nepeta eliptica*, *Monarda didyma*, *Betonica officinalis*), a w skład nieprzerwanej taśmy pokarmowej weszło 11 gatunków.

Liczebność matek trzmieli, które przetrzymały na początku sezonu w obu Ogrodach była zbliżona. W okresie pełnego rozwoju rodziny, liczebność trzmieli w Ogrodzie Roślin Leczniczych przekraczała czterokrotnie liczebność trzmieli Ogrodu Botanicznego. Powyższe dane wskazują na wyższą dla trzmieli wartość pokarmową roślin zielarskich w porównaniu do roślin ozdobnych.

PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI ZAPYLANIA CEBULI W IZOLATORACH (W TWÓRCZEJ HODOWLI ODMIAN) PRZEZ MURARKĘ OGRODOWĄ I PSZCZOŁĘ MIODNĄ W RODZINKACH Z CZERWIEM I BEZ CZERWIU

Dariusz Teper¹, Łukasz Wiśniewski²,
Mieczysław Biliński¹, Mikołaj Borański¹

¹Institut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach

²PlantiCo - Hodowla i Nasiennictwo Ogrodnicze Zielonki Sp. z o.o.

e-mail: dariusz.teper@man.pulawy.pl

Badania prowadzono w ramach projektu rozwojowego pt.: „Wykorzystanie dzikiej pszczoły samotnicy – murarki ogrodowej (*Osmia rufa* L.) do zapylania towarowych plantacji roślin ogrodniczych oraz plantacji nasiennych warzyw w uprawach polowych i pod osłonami w Polsce” finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

W 2011 roku prowadzono krzyżowania linii rodzicielskich w celu uzyskania nasion 15 próbnych mieszańców cebuli. Cebule posadzono 21 kwietnia, bezpośrednio w gruncie, na wcześniej przygotowanych poletkach o wymiarach 2m x 4m, w rzędach odległych od siebie ok. 0,5 m - w rzędzie co 5-6 cm. Na każdym poletku wysadzono cebule męskosterylnej linii matecznej i płodnej - ojcowskiej. Przed kwitnieniem, na metalowe stelaże założono izolatory wykonane z lekkiej tkaniny, tzw. „markizety”, w celu izolacji poszczególnych poletek. Pierwsze kwiaty w kwiatostanach pojawiły się 8 lipca. Kokony murarki ogrodowej wyłożono w 5 izolatorach, w dwóch terminach: I - po około 7-10 dniach od początku kwitnienia, kiedy kwitło ok. 20-30% kwiatostanów, II – dwa tygodnie później. Na jeden izolator użyto ok. 200 kokonów (2 x 100 szt.). Pszczoły miodne wystawiono w 10 izolatorach (po jednej rodzinie na izolator) w tym samym terminie co pierwsze kokony murarki. Bezmateczne rodzinie pszczoł w ulikach weselnych pochodziły z dwóch źródeł. Pięć z nich przywieziono z Oddziału Pszczelnictwa IO w Puławach. Były to rodzinie wykorzystywane wcześniej do naturalnego unasieniania matek pszczelich i charakteryzowały się obecnością komórek z czerwiem. Pozostałych 5 rodzinie było dostarczonych przez pszczelarza współpracującego z firmą PlantiCo. W tych rodzinie nie było komórek z czerwiem. Każda kolonia pszczoł liczyła ok. 1000-2000 osobników. Kontrolę w doświadczeniu stanowiło zaizolowane poletko z płodną linią cebuli bez zapylaczy.

Celem pracy było porównanie skuteczności zapylania kwiatów cebuli przez murarkę ogrodową, pszczoły miodne bez komórek czerwiu oraz z czerwiem, który stymuluje robotnice pszczoły miodnej do zbioru pyłku.

Po dojrzeniu, nasiona wyłuskano oddzielnie z poszczególnych izolowanych poletek i zważono. Okazało się, że najwyższy średni plon nasion uzyskano z izolatorów, gdzie zapylaczem była murarka ogrodowa – 17,37 g/poletko (0,34 g/roślinę). Było to średnio dla linii sterylnych 23,94 g/poletko (0,52 g/roślinę), a dla linii płodnych 10,8 g/poletko (0,19 g/roślinę). Średni plon nasion w izolatorach, gdzie zapylaczami były pszczoły miodne z czerwiem w plastrach, wyniósł 7,66 g/poletko (0,13 g/roślinę).

Z linii męskosterylnych, w tej kombinacji doświadczenia, uzyskano 13,46 g/poletko (0,29 g/roślinę), a dla linii płodnych 1,86 g nasion z jednego izolatora (0,03 g/roślinę). Najniższy plon nasion odnotowano w izolatorach, w których zapylaczem była pszczoła miodna bez czerwiu w komórkach plastrów. W tej kombinacji uzyskano średnio 2,09 g/poletko (0,03 g/roślinę), przy czym z linii męskosterylnych uzyskano 2,82 g nasion z poletka (0,06 g/roślinę), a z linii płodnych 1,36 g/poletko (0,02 g/roślinę). Zbliżony wynik - 2,09g nasion z jednego poletka (0,02 g/roślinę), uzyskano z kombinacji kontrolnej, gdzie posadzona była linia płodna.

Otrzymane wyniki dowodzą, że najskuteczniejszym zapylaczem cebuli w izolatorach jest murarka ogrodowa. Pszczoła miodna może również być wykorzystywana jako zapylacz cebuli w hodowli twórczej odmian, mimo znacznie mniejszej skuteczności niż murarka, pod warunkiem, że w rodzinach będzie obecny czerw, który stymuluje robotnice do zbioru pyłku. Rodzinki pszczoły miodnej, w których czerwiu nie było, okazały się bezużytecznymi zapylaczami, ponieważ plon nasion uzyskanych z tych izolatorów i z poletka kontrolnego (bez zapylaczy) był niemal identyczny.

BEE PRODUCTS PRODUKTY PSZCZELE

AKTYWNOŚĆ WODY I JEJ ZMIANY W TRAKCIE PRZECHOWYWANIA MIODU

Sławomir Bakier

Zamiejscowy Wydział Leśny, Politechnika Białostocka

Analizując oficjalne parametry charakteryzujące jakość miodu próżno w nich doszukiwać się aktywności wody. Ustawodawstwo międzynarodowe i krajowe pomijają ten parametr w ocenie jakościowej miodu. Tymczasem ma on wręcz podstawowy wpływ na trwałość produktu i procesy biologiczne jakie zachodzą w trakcie jego przechowywania. Aktywność wody określa stopień jej związania w produkcie a tym samym jej dostępność dla różnych mikroorganizmów, czy też przemian enzymatycznych. Generalnie można przyjąć, że im mniejsza jest wartość aktywności wody tym produkt jest trwalszy i lepiej się przechowuje. Do głównych czynników kształtujących aktywność wody w miodzie należą: zawartość wody i monosacharydów oraz postać miodu. W poniższym doniesieniu określono wartości aktywności wody w miodach pozyskanych na terenie Polski oraz zwrócono uwagę na ten parametr jako determinujący przechowywanie miodu.

Jako materiał badawczy zastosowano 20 prób miodów pozyskanych z terenu całego kraju. Aktywność wody mierzono w miodzie skryształizowanym i upłynnionym w wyniku ogrzewania przez 24 godziny w hermetycznych naczyniach w temperaturze 55°C. Pomiaru prowadzono w temperaturze 25°C wykorzystując przyrząd DE 102AquaLab CX Seria 3 model TE 2 z komorą termostatowaną produkcji USA. Przyrząd przed pomiarami został wykalibrowany. Dla każdej próbki przeprowadzono 10 pomiarów, na podstawie których wyznaczono wartość średnią aktywności wody i odchylenie standardowe. Określano również zawartość wody metodą refraktometryczną.

Uzyskane wyniki pozwoliły stwierdzić, że:

1. uzyskane wartości aktywności wody w miodzie w stanie płynnym mieściły się w granicach $a_w \in \langle 0,546; 0,598 \rangle$ i charakteryzowały się odchyleniem standardowym $SDa_w = 0,003$; którego wartość nie przewyższała dokładności przyrządu;
2. aktywność wody w tych samych próbkach miodu w stanie skryształizowanym była we wszystkich przypadkach znacząco wyższa, jak w stanie płynnym i wynosiła $a_w \in \langle 0,583; 0,641 \rangle$, odchylenie standardowe uzyskiwało również wyższe wartości;
3. aktywność wody większości próbek w stanie skryształizowanym wynosiła powyżej wartości 0,6, co umożliwia uaktywnienie się drożdży osmofilnych i problemy związane z fermentacją w trakcie przechowywania.

POZOSTAŁOŚCI AKARYCYDÓW W WOSKU PSZCZELIM POZYSKANYM W LATACH 2010-2011 Z WĘZY I PLASTRÓW Z KRAJOWYCH PASIEK

Teresa Szczęsna¹, Krystyna Pohorecka^{1,2},
Ewa Waś¹, Helena Rybak-Chmielewska¹,
Monika Pytlak¹, Katarzyna Jaśkiewicz¹

¹Institut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach, ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy

²Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy,

Aleja Partyzantów 57, 24-100 Puławy

***Badania finansowane w ramach projektu badawczego niewspółfinansowanego
COST FA0803 – Decyzja Nr 527/N-COST/2009/0 z dnia 10 lipca 2009 r.**

W ramach COST ACTION FA0803 w Zakładzie Produktów Pszczelich Oddziału Pszczelnictwa IO w Puławach w 2011 r. kontynuowano badania pozostałości w wosku pszczelim akarycydów najczęściej stosowanych w krajowych pasiekach do zwalczania pasożyta pszczoł *Varroa destructor*. Materiał badawczy (węza i plastry) pochodził od pszczelarzy, u których wystąpiły masowe straty rodzin pszczelich (straty powyżej 10%) oraz od pszczelarzy u których zjawiska tego nie zaobserwowano (straty poniżej 10%). Z każdej pasieki plastry były pobierane z 1-10 rodzin, które następnie przechowywano do czasu ich przetopienia w temperaturze około –18°C. Analizy laboratoryjne wykonano na próbkach średnich powstałych po przetopieniu plastrów pozyskanych ze wszystkich rodzin z danej pasieki.

W latach 2010-2011 łącznie przebadano 278 próbek wosku pszczelego otrzymanego z węzy (27 próbek) oraz z plastrów (251 próbek). Badaniami pozostałości akarycydów objęto następujące substancje: fluwalinat, flumetrynę, amitraz (2,4-dwumetylofenyloformamid jako główny produkt rozkładu amitrazu), bromopropylat, kumafos, akrynatrynę i deltametrynę. Pozostałości DMF-u oznaczono techniką wysokotemperaturowej chromatografii gazowej ze spektrometrem masowym (GC-MS), a pozostałych akarycydów - techniką chromatografii gazowej z detektorem wychwytu elektronów (ECD). Procedury badawcze wykorzystujące w/w techniki chromatograficzne zostały w warunkach laboratorium zwalidowane.

Wszystkie próbki węzy były wolne od pozostałości DMF, flumetryny i deltametryny, w 1 próbce wykryto akrynatrynę, w 2 próbkach - bromopropylat, w 7 próbkach – kumafos (26%) i aż w 25 próbkach oznaczono pozostałości fluwalinatu (93%). Na 251 przebadanych próbek wosku pszczelego pozyskanych z plastrów, 127 próbek (51%) było wolnych od pozostałości akarycydów, w pozostałych 124 próbkach (49%) oznaczono co najmniej jedną, a w 21 próbkach oznaczono co najmniej 2 substancje (8%). Fluwalinat oznaczono w 81 próbkach (32%), kumafos – w 43 próbkach (17%). Z innych badanych akarycydów w 13 próbkach (5%) stwierdzono DMF, w 9 próbkach (4%) – bromopropylat, w 5 próbkach (2,0%) – akrynatrynę i w jednej próbce (0,4%) – deltametrynę. Średnie zawartości tych substancji wynosiły: fluwalinat – 1,47 mg/kg, kumafos – 0,98 mg/kg, DMF – 0,185 mg/kg, bromopropylat – 0,84 mg/kg, akrynatryna – 1,41 mg/kg i deltametryna – 1,13 mg/kg. Wyniki 2-letnich badań potwierdzają wysokie skażenie wosku krajowego fluwalinatem i kumafosem, przy czym procent skażonych próbek w przypadku tych dwóch substancji był wyższy dla węzy.

ANALIZA WĘGLOWODORÓW W WOSKU POCHODZĄCYM Z PLASTRÓW ODBUDOWANYCH NA WĘZIE ZAFALSZOWANEJ PARAFINĄ

Ewa Waś, Helena Rybak-Chmielewska,
Teresa Szczęsna, Piotr Semkiw, Piotr Skubida

Institut Ogródnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach, ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy
e-mail: ewa.was@man.pulawy.pl

Celem badań była analiza jakościowa i ilościowa węglowodorów w wosku pochodzącym z plastrów odbudowanych przez pszczoły na wężu z różnym dodatkiem parafiny oraz sprawdzenie możliwości wykorzystania techniki chromatografii gazowej z detektorem masowym (GC-MS) do wykrywania zafałszowań wosku pszczelego parafiną.

Materiał do badań stanowiły próbki: technicznej parafiny, węzy kontrolnej, węzy wykonanej z wosku z różnym dodatkiem parafiny (10, 30 i 50%) oraz próbki wosku wytopionego z plastrów odbudowanych przez pszczoły na wężu zafałszowanej parafiną. Wężę wykorzystaną w doświadczeniu przygotowano w Zakładzie Technologii Pasiecznych Oddziału Pszczelnictwa.

W wosku oraz w parafinie użytej w badaniach oznaczono alkanany (węglowodory nasycone prostolącuchowe) wg procedury badawczej opracowanej w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich. Analizę wykonano techniką wysokosprawnej chromatografii gazowej z detektorem masowym (GC-MS) firmy Shimadzu (Gas Chromatograph Mass Spectrometer GCMS-QP 2010 Plus). Rozdział chromatograficzny węglowodorów przeprowadzono na kolumnie ZB-5HT INFERNO 20m×0,18mm×0,18μm, firmy Phenomenex. Analizę ilościową alkananów wykonano metodą standardu wewnętrznego z wykorzystaniem skwalanu (C₃₀H₆₂) jako wzorca wewnętrznego oraz mieszaniny wzorców poszczególnych alkananów (od C₈H₁₈ do C₄₀H₈₂).

Parafina użyta w doświadczeniu miała postać granulatu. W jej składzie zidentyfikowano długołańcuchowe alkanany, które w swych cząsteczkach zawierały od 20 do 40 atomów węgla. Łączna zawartość alkananów w tej parafinie wynosiła 49,4%. Zawartość alkananów w poszczególnych partiach węzy wykorzystanej w badaniach wynosiła:

1 partia węzy: 0% parafiny – 100% naturalnego wosku (pozyskanego z przetworzonych odsklepin i plasterków z dzikiej zabudowy) – kontrola - 9,4%
2 partia węzy: 10% parafiny – 90% naturalnego wosku – doświadczalna – 14,9%
3 partia węzy: 30% parafiny – 70% naturalnego wosku – doświadczalna – 24,7%
4 partia węzy: 50% parafiny – 50% naturalnego wosku – doświadczalna – 33,6%.
Zawartość alkananów (%) w poszczególnych partiach węzy po odbudowaniu plastrów przez pszczoły przedstawia poniższa tabela:

Partie węzy	Min - Max	Średnia	Odchylenie standardowe (SD)	Współczynnik zmienności (CV)
1 - kontrolna (0% parafiny)	9,0 – 9,4	9,2	0,17	1,84
2 - doświadczalna (10% parafiny)	12,4 – 14,0	13,4	0,61	4,55
3 - doświadczalna (30% parafiny)	18,8 – 20,7	19,9	0,69	3,49
4 - doświadczalna (50% parafiny)	22,3 – 27,6	25,2	1,82	7,22

Z naszych badań wynika, że wykrywanie zafałszowań wosku węglowodorami obcego pochodzenia (np. parafiną) jest trudne ze względu na podobny skład jakościowy węglowodorów w wosku pszczelim i parafinie. Konieczne jest zastosowanie do tego celu nowoczesnej aparatury badawczej. Wykorzystana w badaniach technika GC-MS pozwala na wykrycie zafałszowań wosku oraz identyfikację węglowodorów obcego pochodzenia. Stwierdzono jednak, że niewielki dodatek (<10%) parafiny nieznanego pochodzenia do wosku mógłby być trudny do wykrycia po odbudowaniu przez pszczoły plastrów, za wyjątkiem tych parafin, które w swym składzie zawierają węglowodory ciężkie (powyżej 36 atomów węgla w cząsteczce), które w wosku pszczelim nie występują i sama ich obecność świadczy o zafałszowaniu.

WYKRYWANIE TRANSGENICZNEGO PYŁKU W MIODZIE

Ewelina Żmijewska¹, Anna Linkiewicz¹,
Sławomir Sowa¹, Dariusz Teper²

¹Laboratorium Kontroli GMO, Zakład Biotechnologii i Cytogenetyki Roślin
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin- Państwowy Instytut Badawczy

²Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
e-mail: e.zmijewska@ihar.edu.pl

6 września 2011 roku Europejski Trybunał Sprawiedliwości wydał orzeczenie, na podstawie którego miód i uzupełniające preparaty odżywcze zawierające pyłek pochodzący z roślin GM stanowią „żywność wyprodukowaną z GMO”, która nie może być wprowadzana do obrotu bez uprzedniego zezwolenia, w rozumieniu rozporządzenia (WE) nr 1829/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 września 2003 r. w sprawie genetycznie zmodyfikowanej żywności i paszy (Dz.U. L 268, s. 1). Tym samym pyłek został zakwalifikowany jako składnik żywności i jako taki musi być oznaczony na opakowaniu.

Wymogi znakowania odnoszą się m.in. do pyłku pochodzącego z odmian roślin GM autoryzowanych jako żywność w Unii Europejskiej. Miód podlega znakowaniu, jeśli niezamierzona lub trudna do uniknięcia zawartość pyłku GM, w stosunku do całkowitej zawartości pyłku jest wyższa niż 0,9%. Obecność pyłku z roślin GM nieautoryzowanych jako żywność, bez względu na ilość ziaren pyłku w miodzie, jest niedozwolona.

Metodyka określenia udziału pyłku GM w stosunku do całkowitej zawartości pyłku w miodzie zakłada równoczesne wykorzystanie techniki ilościowego PCR w czasie rzeczywistym w połączeniu z metodami palinologicznymi.

Z uwagi na lepkość miodu oraz obecność wielu inhibitorów reakcji, etap prowadzący do wyizolowania DNA z pyłku zawartego w miodzie wymaga optymalizacji.

OCENA AKTYWNOŚCI ANTYOKSYDACYJNEJ EKSTRAKTÓW Z PYŁKU PSZCZELEGO METODĄ SPEKTROSKOPII EPR

Anna Rzepecka-Stojko¹, Barbara Pilawa²,
Paweł Ramos², Jerzy Stojko³

¹Katedra i Zakład Chemii i Analizy Leków, ul. Jagiellońska 4, 41-200 Sosnowiec, Poland

²Katedra i Zakład Biofizyki, ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec, Poland

³Zakład Higieny, Bioanalizy i Badania Środowiska, Kasztanowa 3A, 41-200 Sosnowiec, Poland

^{1,2,3}Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

W ostatnim czasie dużo uwagi poświęca się substancjom o działaniu antyoksydacyjnym pochodzenia naturalnego będącym składnikami naszego pożywienia. Jest to w dużej mierze związane ze stylem życia, który często prowadzi do stresu oksydacyjnego, czego następstwem są choroby cywilizacyjne. Wolne rodniki powstają w organizmie podczas prawidłowych procesów metabolicznych i są unieczynniane przez wewnętrzne mechanizmy obronne, głównie enzymy antyoksydacyjne. W stanie zaburzonej homeostazy znacznie zwiększony poziom reaktywnych form tlenu (RFT) nie jest możliwy do neutralizacji. Wówczas podaż w diecie substancji o działaniu antyoksydacyjnym zapewnia poprawę ochrony żywych komórek i ich fizjologicznych funkcji.

Cennym i uznanym źródłem egzogennych antyoksydantów jest pszczele pyłek kwiatowy (obnóża pyłkowe) - produkt pochodzenia roślinnego zebrany i częściowo przetworzony przez pszczoły. Charakteryzuje się wysoką wartością odżywczą oraz dużą aktywnością biologiczną. Aktywność biologiczna obnóży pyłkowych jest związana z wysokim potencjałem antyoksydacyjnym, który jest wynikiem obecności w ich składzie głównie związków polifenolowych w tym flawonoidów. Działanie antyoksydacyjne polega na zapobieganiu tworzenia reaktywnych form tlenu poprzez hamowanie enzymów je generujących, chelatowaniu i redukcji jonów metali przejściowych zwłaszcza żelaza i miedzi, jak również na neutralizacji już wytworzonych reaktywnych form tlenu.

Biorąc pod uwagę opisane powyżej właściwości pyłku pszczelego, przedmiotem badań było oznaczenie aktywności antyoksydacyjnej trzech rodzajów ekstraktów z pyłku pszczelego: ekstraktów etanolowych, enzymatycznych ekstraktów uzyskanych w wyniku hydrolizy pepsyną oraz etanolowych ekstraktów uzyskanych z osadu otrzymanego po wcześniej przeprowadzonej hydrolizie enzymatycznej pyłku pszczelego. Właściwości antyoksydacyjne oznaczono metodą spektroskopii elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR) na podstawie zdolności redukcji wolnego rodnika DPPH.

Najwyższą aktywnością antyoksydacyjną oznaczoną metodą EPR charakteryzował się etanolowy ekstrakt uzyskany z osadu otrzymanego po wcześniej przeprowadzonej hydrolizie enzymatycznej pyłku pszczelego. Dla tego rodzaju ekstraktu zdolność redukcji wolnego rodnika DPPH była najsilniejsza. Z kolei pepsynowy ekstrakt z pyłku pszczelego cechował się najniższą aktywnością antyoksydacyjną. Zdolność redukcji wolnego rodnika DPPH dla tego ekstraktu była najsłabsza. Pośrednią aktywność antyoksydacyjną spośród badanych ekstraktów wykazano dla ekstraktu etanolowego z pyłku pszczelego.

Podsumowując, zastosowana metoda przeprowadzenia procesu ekstrakcji ma istotne znaczenie w odniesieniu do efektywności pozyskiwania związków o właściwościach antyoksydacyjnych. Najefektywniejszą metodą ekstrakcji substancji wykazujących działanie antyoksydacyjne jest przeprowadzenie ekstrakcji etanolowej osadu uzyskanego po wcześniej przeprowadzonej ekstrakcji enzymatycznej z zastosowaniem pepsyny.

WIELOSKŁADNIKOWA METODA OZNACZANIA POZOSTAŁOŚCI WETERYNARYJNYCH PRODUKTÓW LECZNICZYCH W MIODZIE METODĄ CHROMATOGRAFII CIECZOWEJ ZE SPEKTROMETRIĄ MAS

Tomasz Błądek, Andrzej Posyniak, Jan Żmudzki

Zakład Farmakologii i Toksykologii PIWet-PIB, Puławy
e-mail: aposyn@piwet.pulawy.pl

Infekcje bakteryjne pszczół (zgnilec amerykański i zgnilec europejski) są jednostkami chorobowymi mogącymi przyczynić się do wywołania w pasiece negatywnych w skutkach efektów hodowlanych. Zabiegi weterynaryjno-sanitarne są uciążliwe i często zawodne, dlatego też pszczelarze stosują antybiotyki i inne przeciwbakteryjne produkty lecznicze, których stosowanie w pasiekach jest prawnie zabronione. Wyniki badań kontrolnych oraz systemu ostrzegania o zagrożeniach RASFF jednoznacznie wskazują, że w badanych próbkach miodu bardzo często wykrywane są leki przeciwbakteryjne należące do różnych grup chemicznych.

W związku z tym w Zakładzie Farmakologii i Toksykologii PIWet-PIB opracowano i wdrożono do praktyki laboratoryjnej procedurę badawczą umożliwiającą jednoczesne wykrywanie i oznaczanie w próbkach miodu sulfonamidów, tetracyklin, aminoglikozydów, makrolidów, fluorochinolonów, linkozamidów i trimetorimu, a jako technikę analizy zastosowano chromatografię cieczową ze spektrometrią mas. Według opracowanej procedury izolacja analizowanych leków z miodu następuje po zastosowaniu roztworu octanu sodu (pH=6) z dodatkiem roztworu HFBA, zaś do oczyszczania otrzymanych ekstraktów zastosowano technikę ekstrakcji do fazy stałej z polimerycznym sorbentem. Metodę poddano procesowi walidacji według Decyzji 2002/657/WE wyznaczając powtarzalność, odtwarzalność, odzysk, granice wykrywalności i oznaczalności oraz parametry CC α i CC β . Uzyskane wyniki wskazują, że antybiotyki mogą być wykrywane w stężeniach wyższych od 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ z odzyskami w granicach 70% i z powtarzalnością mniejszą od 15%.

SKŁAD CHEMICZNY LZO MLECZKA PSZCZELEGO I JEGO ZMIANY PODCZAS PRZECHOWYWANIA W RÓŻNYCH TEMPERATURACH

Valery Isidorov¹, Joanna Grzech¹, Sławomir Bakier²

¹Institut Chemii, Uniwersytet w Białymstoku, ul. Hurtowa 1, 15-399 Białystok

²Zakład Techniki Rolno-Spożywczej, Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45, Białystok

e-mail: isidorov@uwb.edu.pl

Po raz pierwszy są przedstawione wyniki badań składu lotnych związków organicznych (LZO) w mleczku pszczelim z wykorzystaniem metody HS-SPME/GC-MS (włókno DVB/CAR/PDMS). Dwie próbki świeżego mlecza zostały przeanalizowane na zawartość LZO. Jedna z nich była podzielona na 3 części w celu wyjaśnienia zmian w składzie LZO w trakcie przechowywania w różnych temperaturach. Lista zidentyfikowanych substancji oraz ich zawartość przedstawiono poniżej:

Związek	Świeże mleczko		Próbka 1. po 10 mies. przechowywania		
	Próbka 1.	Próbka 2.	-18 °C	4 °C	temp. pokojowa
Metabolity niespecyficzne					
Etanol	5,4	5,1	5,2	5,4	5,7
Aceton	6,2	5,3	6,4	6,0	5,9
Octan etylu	2,7	0,4	2,4	2,9	4,7
2-Butanon	1,6	1,4	1,6	1,5	1,6
2-Pentanon	1,4	1,1	1,4	1,3	1,9
Substancje o właściwościach bakteriobójczych					
Kwas benzoesowy	2,8	3,6	2,8	2,5	-
2-Metoksy- <i>p</i> -krezol	0,3	<0,01	0,4	0,1	-
Salicylan metylu	6,9	7,2	7,1	6,6	2,5
Benzoesan metylu	3,9	4,5	3,9	4,0	4,2
Fenol	12,0	11,1	11,9	11,5	7,2
2-Metoksyfenol	1,1	1,6	1,2	1,3	0,9
Substancje o właściwościach repelentnych					
2-Heptanon	19,8	20,0	20,1	20,2	21,7
Kwas oktanowy	6,9	7,4	6,7	6,8	7,2
Substancje-indykatory psucia się mlecza					
Kwas octowy	<0,01	-	-	0,2	6,9
Kwas masłowy	-	-	-	<0,01	4,6
Octan metylu	0,2	<0,01	0,3	0,3	2,9
3-Metylobutanal	-	-	-	-	0,8
2-Metylobutanal	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,1
2-Metylo-2-butenal	-	-	-	<0,01	1,6
Heksanal	0,4	0,5	0,5	0,5	1,1
Benzaldehyd	4,2	4,1	4,1	4,0	2,5
Substancje o właściwościach nieokreślonych					
2-Nonanon	5,0	4,8	4,9	5,0	5,3
1-Pentadeken	16,9	21,2	16,8	20,0	7,3

Zidentyfikowane związki można podzielić na 5 grup: 1. – metabolity charakterystyczne dla wszystkich żywych organizmów, 2. - składniki o charakterze bakteriobójczym, 3 – substancje o właściwościach repelentnych (2-heptanon i kwas oktanowy), 4. – indykatory starzenia i psucia się mlecza, 5. – w chwili obecnej nie ma podstaw do wniosków o roli składników tej grupy.

Literatura:

Isidorov V. A., Grzech I., Bakier S. (2012) - Gas chromatographic-mass spectrometric investigation of volatile and extractable compounds of crude rojal jelly. *J. Chromatogr. B*, doi: 10.1016/j.jchromb.2011.12.025.

Naik D. G., Katke S., Chawda S. S., Thomas D. (1997) - 2-Heptanone as a repellent for *Apis cerana*. *J. Apicul. Res.*, 36, 151–154.

Nazzi F., Bortolomeazzi R., Della Vedova G., Del Piccolo F., Annoscia D., Milani N. (2009) - Octanoic acid confers to royal jelly varroa-repellent properties. *Naturwissenschaften*, 96, 309–314.

ZIOŁOMIODY PRODUKOWANE W POLSCE: CZY SĄ ONE DYSKREDYTUJĄCĄ PODRÓBKĄ MIODU, CZY SĄ WARTOŚCIOWYMI PRODUKTAMI?

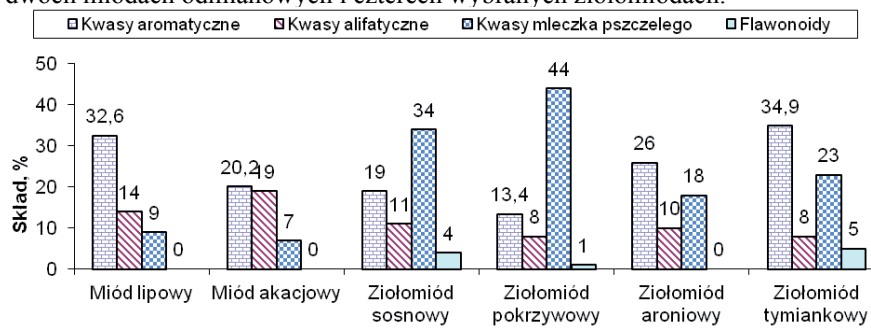
Valery Isidorov¹, Sławomir Bakier²

¹Institut Chemii, Uniwersytet w Białymstoku, ul. Hurtowa 1, 15-399 Białystok

²Zakład Techniki Rolno-Spożywczej, Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45, Białystok

e-mail: isidorov@uwb.edu.pl

W próbkach ziołomiodów produkowanych przez Apipol-Kraków i Sądecki Bartnik metodą GC-MS zostało zidentyfikowanych ponad 200 związków organicznych: fenolkwasy i flawonoidy, kwasy alifatyczne i ich estry, substancje terpenowe, sterole i inne. Na poniższym wykresie przedstawione są względne zawartości głównych grup substancji w dwóch miodach odmianowych i czterech wybranych ziołomiodach.



W ziołomiodach zwraca uwagę wysoka zawartość charakterystycznych dla mlecza pszczelego alifatycznych hydroksykwasów. Z danych literaturowych wiadomo, że frakcja kwasowa mlecza pszczelego wyróżnia się wyjątkowo silnym działaniem antydeobnoustrojowym. Dlatego nie można wykluczyć, że pokazana w poniższej tabeli wysoka aktywność frakcji kwasowej z ziołomiodów przeciw trzem szczepom bakterii związana jest właśnie z tymi substancjami. Aktywność ta jest znacznie wyższa niż w przypadku trzech miodów odmianowych i zbliża się do aktywności mlecza pszczelego.

Tabela 1

Minimalne stężenie hamujące (MIC [%]) oraz minimalne stężenie bakteriobójcze (MBC [%]) badanych ekstraktów z miodów i ziołomiodów*

Próba	<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>Bacillus subtilis</i>	
	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC
Miody						
Wielokwiatowy	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5
Akacjowy	0,5	>0,5	>0,5	>0,5	0,5	0,5
Lipowy	0,5	>0,5	>0,5	>0,5	0,5	0,5
Ziołomiody						
Aroniowy (Apipol)	0,5	>0,5	0,5	>0,5	0,5	0,5
Sosnowy (S.B.)	0,35	0,5	0,35	>0,5	0,5	0,5
Pokrzywowy (S.B.)	0,375	0,5	>0,5	>0,5	0,25	0,375
Tymiankowy (Apipol)	0,275	0,275	0,275	0,375	0,10	0,20
Mleczko pszczele						
Frakcja kwasowa	0,25	0,25	0,25	0,375	0,031	0,063

* Badania wykonane w Zakładzie Bromatologii UM w Białymstoku (Kierownik: Prof. M. Borawska). S.B. – Sądecki Bartnik

Przedstawione tutaj, a także w niżej cytowanej literaturze dane, świadczą o tym, że produkowane w Polsce ziołomiody są cennym produktem, przy czym bezpiecznym dla pszczół.

Literatura:

Isidorov V. A., Czyżewska U., Jankowska E., Bakier S. (2011) - Determination of royal jelly acids in honey. *Food Chem.*, 124, 387–391.

Isidorov V. A., Grzech I., Bakier S. (2012) - Gas chromatographic-mass spectrometric investigation of volatile and extractable compounds of crude royal jelly. *J. Chromatogr. B*, doi: 10.1016/j.jchromb.2011.12.025.

Pohorecka K., Skubida P. (2002) - Ocena możliwości podawania pszczołom wyciągów roślin leczniczych dla poprawy ich stanu ogólnego. *Mat. XXXIX Nauk. Konf. Pszczel.*, Puławy, s. 58–60.

Juszczak L., Socha R., Rożnowski J., Fortuna T., Nalepka K. (2009) - Physicochemical properties and quality parameters of herbhoney. *Food Chem.*, 113, 538–542.

Socha R., Juszczak L., Pietrzyk S., Fortuna T. (2009) - Antioxidant activity and phenolic composition of herbhoney. *Food Chem.*, 113, 568–574.

SKŁAD CHEMICZNY HOMOGENATU CZERWIU TRUTOWEGO

Valery Isidorov¹, Sławomir Bakier²

¹Instytut Chemii, Uniwersytet w Białymstoku, ul. Hurtowa 1, 15-399 Białystok

²Zakład Techniki Rolno-Spożywczej, Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45, Białystok
e-mail: isidorov@uwb.edu.pl

W naszej publikacji dotyczącej składu chemicznego mleczka pszczelego wysunięto przypuszczenie, że występowanie w nim wolnych aminokwasów jest związane z nieostrożnym obchodzeniem się z larwami (uszkodzenie tkanek) w trakcie pobrania próbek. W celu sprawdzenia tej hipotezy wykonaliśmy badania składu ekstraktów z larw matek (Isidorov i in., 2012) i trutni.

W wyniku analizy metodą chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas w metanolowych ekstraktach z larw trutni zarejestrowaliśmy 93 związki z różnych klas substancji organicznych: mono-, disacharydy i alkohole cukrowe (24), wolne aminokwasy (24), substancje lipidowe (kwasy tłuszczowe, ich glicerydy i sterole), a także kwas fosforowy, jego estry z gliceryną i glukozą, inozytyle a także nukleozydy (uridyna, adenozyina i guanozyina). Największy udział (71,4%) przypada na frakcje cukrów, z których głównymi są trehaloza (50,5%), sacharoza (10,4%) i turanoza (6,3%).

Główną cechą określającą wartość odżywczą homogenatu czerwiu trutowego jest wysoka zawartość (8,9%) wolnych aminokwasów, w tym egzogennych: walina, leucyna, izoleucyna, treonina, lizyna, metyonina, fenyloalanina, histydyna i tryptofan. Do endogennych aminokwasów homogenatu należą: glicyna, alanina, prolina, seryna, asparagina, glutamina, tyrozyna, kwas asparaginowy. Aminokwasy nieproteogenne są przedstawione β -alaniną, kwasami β -aminoizomasłowym i γ -aminomasłowym, a także homoseryną, 4-hydroksyproliną, 5-oksoproliną, sarkozyną i tigliloglicyną. W skład frakcji steroidальной homogenatu wchodzi: β -sitosterol, kampesterol, cholesterol, 25-hydroksy-24-metylocholesterol i 3-hydroksystigma-5,24(28)dien.

Otrzymane dane potwierdzają wysuniętą wcześniej hipotezę (Kabała-Dzik i in., 2007) o wysokim farmakologicznym i odżywczym potencjale czerwiu trutowego.

Literatura:

Isidorov V.A., Grzech I., Bakier S. (2012) - Gas chromatographic-mass spectrometric investigation of volatile and extractable compounds of crude rojal jelly. *J. Chromatogr. B*, doi: 10.1016/j.jchromb.2011.12.025.

Kabała-Dzik A., Smagacz O., Marquardt W., Stojko A., Szaflarska-Stojko E., Wyszyńska M. (2007) - Właściwości farmakologiczne czerwiu pszczelego. W: *XLIV Naukowa Konfer. Pszczel.*, Puławy, s. 139–140.

AKTYWNOŚĆ ANTYOKSYDACYJNA I ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH W MIODACH ODMIANOWYCH I PROPOLISIE

Katarzyna Jaśkiewicz, Helena Rybak-Chmielewska,
Teresa Szczęsna, Ewa Waś, Monika Pytlak

Instytut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach, ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy
e-mail: katarzyna.kachaniuk@opisik.pulawy.pl

Ostatnio właściwości antyoksydacyjne zyskują coraz większe zainteresowanie konsumentów i wytwórców żywności. Liczne badania naukowe wykazały, że czynniki żywieniowe odgrywają istotną rolę w zapobieganiu zmianom powodowanym przez działanie reaktywnych form tlenu (RFT) na organizm człowieka. Bogatym źródłem przeciwutleniaczy są przede wszystkim warzywa i owoce. Jednakże znaczące ilości tych składników znajdują się także w miodach i propolisie. Największą grupę wśród naturalnych antyoksydantów, bardzo zróżnicowaną pod względem struktury i właściwości stanowią polifenole, a wśród nich kwasy fenolowe.

Miód jest urozmaiconym źródłem naturalnych związków biologicznie czynnych, których właściwości profilaktyczne i lecznicze są uwarunkowane między innymi przez aktywność przeciwutleniającą. Składniki miodu takie, jak: flawonoidy, kwasy fenolowe, kwas askorbinowy (witamina C), karotenoidy, produkty reakcji *Maillarda*, proteiny, aminokwasy (np. prolina), enzymy (katalaza, glukooksydaza) nadają mu właściwości antyoksydacyjne. Właściwości te nie były dotychczas szczegółowo badane zwłaszcza w miodach odmianowych pozyskiwanych w naszym kraju.

Celem niniejszych badań było określenie zawartości polifenoli oraz aktywności antyoksydacyjnej w produktach pszczelich takich jak miody odmianowe i propolis.

Materiał badawczy stanowiły próbki różnych odmian miodu: akacjowego, rzepakowego, lipowego, wielokwiatowego, spadziowego, wrzosowego i gryczanego, a także propolisu. W badanych produktach oznaczono zdolności eliminowania wolnego rodnika DPPH⁺ i całkowitą zawartość związków fenolowych metodą Folina-Ciocalteu'a. Zidentyfikowano także związki fenolowe występujące w miodzie i propolisie za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detektorem diodowym (HPLC-DAD).

Największą całkowitą zawartość polifenoli oznaczono w miodach ciemnych (gryczanym, spadziowym) i propolisie. Mniejsze ilości stwierdzono odpowiednio w miodach jasnych (akacjowym, rzepakowym). Łączy się to w istotny sposób ze zdolnością zmiatania wolnego rodnika DPPH⁺ przez antyoksydanty poszczególnych odmian miodu.

Zawartość związków fenolowych jest różna dla poszczególnych miodów odmianowych. We wszystkich odmianach wykryto występowanie w różnych ilościach kwercetyny, apigeniny, kempferolu oraz chryzyny, przy czym kwercetyna miała największy udział w miodzie rzepakowym i wrzosowym, apigenina w miodzie rzepakowym i lipowym, kempferol w miodzie lipowym, a chryzyna w miodzie rzepakowym. W propolisie najczęściej występowało kwasu p-kumarowego. Badania są kontynuowane.

OZNACZANIE POZOSTAŁOŚCI NITROIMIDAZOLI W MIODZIE METODĄ CHROMATOGRFII CIECZOWEJ ZE SPEKTROMETRIĄ MAS

Kamila Mitrowska, Andrzej Posyniak

Zakład Farmakologii i Toksykologii,
Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy
e-mail: kamila.mitrowska@piwet.pulawy.pl

Nosemoza wywołana przez *Nosema Apis*, pasożyta jelita cienkiego pszczoły miodnej, jest jednostką chorobową mogącą negatywnie wpływać na wydajność pszczół i przyczyniać się do znacznych strat w produkcji miodu. Dozwolone do stosowania zabiegi weterynaryjno-sanitarne są uciążliwe i zawodne, dlatego też pszczelarze dość często decydują się na użycie niedozwolonych do stosowania u pszczół antybiotyków i innych leków przeciwbakteryjnych. Ostatnie raporty Systemu Wczesnego Ostrzegania w Zakresie Żywności i Środków Żywienia Zwierząt (RASFF) pokazują, że w miodzie sprowadzonym z Chin, Indii oraz Gwatemali do krajów Unii Europejskiej znajdował się metronidazol. Chemioterapeutyk ten należy do grupy nitroimidazoli, których stosowanie u zwierząt, w tym również u pszczół, hodowanych w celu produkcji żywności dla ludzi, uznawane jest za niedopuszczalne i nielegalne gdyż wykazują działanie genotoksyczne, rakotwórcze i mutagenne.

W związku z tym w Zakładzie Farmakologii i Toksykologii PIWet-PIB w Puławach opracowano i wdrożono do praktyki laboratoryjnej procedurę badawczą umożliwiającą wykrywanie i oznaczanie 14 nitroimidazoli w próbkach miodu. Według opracowanej procedury izolacja nitroimidazoli z matrycy biologicznej następuje po zastosowaniu techniki ekstrakcji do fazy stałej (SPE) z polimerami z odwzorowanymi cząsteczkami (MIP). Analiza jest wykonywana techniką chromatografii cieczonej w połączeniu ze spektrometrią mas (LC-MS/MS). Metodę poddano procesowi walidacji według Decyzji Komisji 2002/657/UE wyznaczając powtarzalność, odtwarzalność, odzysk, granice wykrywalności i oznaczalności oraz limit decyzyjny i zdolność wykrywania. Uzyskane wyniki wskazują, że nitroimidazole mogą być wykrywane w stężeniach wyższych od 0,2 µg/kg.

Praca naukowa finansowana ze środków budżetowych na naukę w latach 2012-2013.

WYBRANE BIOPIERWIASTKI (FE, MN, ZN) W MIODZIE PSZCZELIM I PYŁKU KWIATOWYM

Adam Roman, Małgorzata Klucha,
Magdalena Zabłocka, Łukasz Majka

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wprowadzenie

Związki mineralne występujące w miodach i pyłku kwiatowym mają wpływ na ich wartość odżywczą i leczniczą, dzięki czemu mogą uzupełniać niedobory niektórych pierwiastków w diecie ludzi. W pyłku kwiatowym występuje około 40 biopierwiastków, z których najważniejsze to: K, P, Ca, Mg, Co, Mn, Fe, Zn, Cu. Mikroelementy są repre-

zentowane głównie przez: Br, Au, Ag, Ba, Se, Zr. Wszystkie te pierwiastki sprawiają, że zwłaszcza pyłek jest cennym źródłem pokarmu, ale także posiada właściwości lecznicze, w tym antybakteryjne.

Celem pracy było określenie zawartości biopierwiastków (Fe, Mn, Zn) w miodzie pszczelim oraz pyłku kwiatowym.

Material i metody

Materiał doświadczalny pobierany w terenie stanowiły miody nektarowe (wielokwiatowy, rzepakowy, akacjowy, gryczany, lipowy, mniszkowy, faceliowy, nawłociowy) oraz obnóża pyłkowe pozyskiwane w pasiekach od czerwca do końca września 2010 roku, w rejonach uprzemysłowionych i nieuprzemysłowionych. W każdym rejonie pobrano po 22 próby miodu i 22 próby obnóży pyłkowych. Próbkę zmineralizowano „na mokro” techniką mikrofalową, pod zwiększonym ciśnieniem, z wykorzystaniem 14-stanowiskowego pieca MARS 5 firmy CEM. Analizę ilościową badanych próbek miodu i pyłku pod względem zawartości Fe, Mn i Zn wykonano przy użyciu spektrofotometru absorpcji atomowej Varian Spectra AA 220 FS w płomieniu acetylen-powietrze. Uzyskane wyniki analizy chemicznej opracowano statystycznie z wykorzystaniem formuły ANOVA.

Wyniki

Badania wykazały znacznie wyższy poziom badanych pierwiastków w pyłku kwiatowym niż w miodzie. Średnia zawartość żelaza w pyłku pochodzącym z terenów nieuprzemysłowionych wynosiła $62,64 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, natomiast z terenów uprzemysłowionych - $54,23 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$. Odmienna tendencja była w pyłku odnośnie poziomu manganu - z rejonów uprzemysłowionych – średnio $35,84 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, natomiast z rejonu nieuprzemysłowionego - średnio $35,02 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ($13,44\text{-}111,30 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$). Taka sama tendencja utrzymała się także w przypadku koncentracji cynku – odpowiednio $36,95$ i $33,63 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$. Nie wykazano statystycznie istotnych różnic w zawartości badanych pierwiastków między rejonami pochodzenia próbek. Większe ilości żelaza, manganu i cynku stwierdzono w obnóżach pyłkowych pozyskanych z roślin posiadających właściwości lecznicze (lipy i mniszka lekarskiego). Niepokojące jest to, że aż w 98% prób pyłku kwiatowego odnotowano przekroczenie dopuszczalnego stężenia cynku.

Średnia zawartość żelaza w próbkach miodu wyniosła $3,78 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ($0,84\text{-}17,64 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) – najwięcej w miodzie mniszkowym. Na bardzo zbliżonym poziomie była koncentracja manganu w miodach - średnio $4,11 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ($0,24\text{-}12,05 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) - najwięcej w miodzie lipowym. Średni poziom manganu w miodach z pasiek z rejonu nieuprzemysłowionego wynosił $5,06 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, a z rejonu uprzemysłowionego - $3,16 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$. W badanych miodach stwierdzono nieco wyższy poziom cynku - średnio $4,71 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$. Najniższą koncentrację tego metalu odnotowano w miodzie akacjowym - $0,50 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, a najwyższą w rzepakowym - $26,56 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$. W miodach pochodzących z terenów nieuprzemysłowionych i uprzemysłowionych był bardzo zbliżony poziom cynku – odpowiednio $4,85$ i $4,58 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$. Nie wykazano statystycznie istotnych różnic między rejonami.

Wnioski

1. Koncentracja badanych biopierwiastków (Fe, Mn, Zn) w miodzie pszczelim była na poziomie niskim.

2. W obnóżach pyłkowych zawartość badanych biopierwiastków była średnio 10-krotnie wyższa niż w miodzie pszczelim.

3. Rejon pochodzenia próbek miodu i pyłku kwiatowego nie miał istotnego wpływu na poziom zawartości w nich badanych biopierwiastków.

4. W miodach odmianowych z nektaru roślin o właściwościach leczniczych (lipa, mniszek lekarski) oraz ich pyłku kwiatowym wykryto wyższą zawartość badanych pierwiastków niż w pozostałych odmianach.

5. W 98% prób pyłku kwiatowego stwierdzono przekroczenie najwyższej dopuszczalnej normy cynku.

WYBRANE PIERWIASTKI O WŁAŚCIWOŚCIACH TOKSYCZNYCH W OBNÓZACH PYŁKOWYCH POCHODZĄCYCH Z TERENÓW ODDZIAŁYWANIA LGOM

Adam Roman, Roksana Właźlak,
Ewa Popiela-Pleban

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wprowadzenie

Intensyfikacja rozwoju zarówno gospodarki, przemysłu jak i transportu może powodować przenikanie do produktów żywnościowych szkodliwych dla człowieka pierwiastków oraz związków chemicznych. Wzrastające zainteresowanie pyłkiem kwiatowym, jako suplementem diety lub dodatkiem do pokarmu dla ludzi, wymusza kontrole jego jakości, a co za tym idzie monitoringu środowiska naturalnego, z którego jest on pozyskiwany.

Celem badań było określenie wpływu Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego na stopień akumulacji wybranych pierwiastków o właściwościach toksycznych w obnóżach pyłkowych.

Material i metody

Materiał do badań stanowiły obnóża pyłkowe pochodzące z trzech rejonów doświadczalnych – Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego, Kotliny Kłodzkiej i rolniczo-leśnego (gmina Lubsza i Twardogóra). Pozyskane próby zostały zmineralizowane techniką mikrofalową, a następnie poddane analizie ilościowej (Cu, Cd, Pb, Ni) przy użyciu metody Atomowej Spektrometrii Absorpcyjnej (AAS).

Wyniki

Zawartości praktycznie wszystkich metali ciężkich, we wszystkich trzech grupach doświadczalnych przekraczały dopuszczalne granice ich akumulacji, określone w obowiązującej w Polsce normie. Wyjątek stanowił poziom Cu w obnóżach pochodzących z terenów rolniczo-leśnych oraz Kotliny Kłodzkiej, odpowiednio: 7,56 oraz 8,55 mg·kg⁻¹. Średnia zawartość Ni kształtowała się na następujących poziomach: Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy - 2,33 mg·kg⁻¹; rolniczo-leśne obszary gminy Lubsza i Twardogóra - 3,57 mg·kg⁻¹; Kotliny Kłodzka - 2,33 mg·kg⁻¹. W obnóżach pyłkowych z LGOM średnia zawartość Cd wynosiła 0,54 mg·kg⁻¹. Natomiast w grupach kontrolnych: 0,39 mg·kg⁻¹ (tereny rolniczo-leśne) oraz 0,54 mg·kg⁻¹ (tereny Kotliny Kłodzkiej). Badania wykazały najwyższą średnią zawartość Pb wynoszącą 5,13 mg·kg⁻¹ w obnóżach z terenu LGOM.

Uzyskane wyniki pokazują, że obnóża pyłkowe ze wszystkich trzech rejonów wykazują znacznie podwyższone średnie zawartości Cd i Pb. Jedynym pierwiastkiem, który występuje poniżej, bądź na granicy dopuszczalnej normy wynoszącej 10 mg·kg⁻¹ jest miedź.

Wnioski

1. We wszystkich próbach obnóży pyłkowych wykazano obecność metali ciężkich o właściwościach toksycznych (Cu, Ni, Cd oraz Pb).
2. Wszystkie próby pozyskane z terenów LGOM, Kotliny Kłodzkiej oraz rolniczo-leśnych (gmina Lubsza i Twardogóra) zawierały wyższy poziom Pb i Cd niż dopuszczają obowiązujące normy.
3. Wykorzystywanie pyłku pszczelego do celów konsumpcyjnych wymaga przebadania każdej partii pod kątem zawartości pierwiastków o właściwościach toksycznych.
4. Obnóże pyłkowe, w których wykazano za wysoki poziom koncentracji metali ciężkich nie powinny być wykorzystywane jako produkt spożywczy dla ludzi.

AKTYWNOŚĆ ANTYOKSYDACYJNA I CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH W PYŁKU KWIATOWYM ZBIERANYM PRZEZ PSZCZOŁY (BADANIA WSTĘPNE)

Helena Rybak-Chmielewska, Katarzyna Jaśkiewicz,
Teresa Szczęśna, Ewa Waś, Monika Pytlak,
Urszula Kośka

Institut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach, ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy
e-mail: helena.chmielewska@man.pulawy.pl

Obnóże pyłkowe (pyłek kwiatowy zbierany przez pszczoły) stanowią naturalne, bogate i urozmaicone, źródło wielu cennych, składników żywności. Są to: aminokwasy, witaminy, związki mineralne, enzymy, niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe i ogólnie związki fenolowe. Wiele z tych związków wykazuje właściwości antyoksydacyjne.

Celem niniejszych badań jest wybór i adaptacja metod stosowanych do określania stopnia aktywności antyoksydacyjnej w produktach żywnościowych pochodzenia roślinnego, do oznaczania tej aktywności w pyłku kwiatowym. W pierwszym roku badań adaptowano dwie metody do określenia aktywności antyoksydacyjnej w pyłku: I. Test z wolnym rodnikiem DPPH[•] (2,2 difenyl-1-pikrylohydryl). II. Określenie całkowitej zawartości fenoli w przeliczeniu na kwas galusowy z zastosowaniem odczynnika Folina-Ciocalteu'a.

I. Rodnik DPPH[•] charakteryzuje się dużą trwałością. Jego alkoholowy roztwór daje fioletową barwę w maksimum absorbancji 517 nm. W wyniku jego redukcji antyoksydantami zawartymi w badanych próbkach pyłku kwiatowego barwa mieszaniny reakcyjnej (roztwór rodnika i ekstrakt pyłku) po inkubacji, w ustalonych warunkach, zmienia się na jaśniejszą. Spektrofotometrycznie wykonano pomiary barwy przed i po inkubacji. Na tej podstawie określono tzw. zdolność zmiatania (dezaktywacji) rodnika. Dla badanych próbek pyłku średnia zdolność zmiatania rodnika DPPH[•] wynosiła 95,3%.

II. Wykonano też serię badań aby określić optymalne warunki dla metody z zastosowaniem odczynnika Folina-Ciocalteu'a. Spektrofotometryczne pomiary intensywności barwy, odniesiono w tej analizie do krzywej wzorcowej, wykonanej dla kwasu galusowego. Wybrano optymalny czas i temperaturę inkubacji. Badania zostały przeprowadzone dla dwóch ekstraktów pyłku – etanolowego i metanolowego. Porównano wyniki całkowitej zawartości związków fenolowych w tych ekstraktach. Do badań seryj-

nych i charakterystyki aktywności pyłku kwiatowego wytypowano ekstrakt metanolowy, w którym oznaczono wyższą zawartość fenoli. Średnia całkowita zawartość tych związków (wyniki z 11 próbek) wynosiła w ekstrakcie metanolowym 296,0; w etanolowym - 261,6 mg/100g. Badania na większej liczbie próbek są kontynuowane.

PRÓBA KLASYFIKACJI PROPOLISÓW EUROPY I AZJI

Lech Szczepaniak, Valery Isidorov

Zakład Chemii Środowiska, Instytut Chemii, Uniwersytet w Białymstoku
e-mail: lech@uwb.edu.pl

Propolis jest jednym z tych produktów pszczelich, który cechuje bardzo bogaty, a jednocześnie zmienny skład chemiczny. Bogactwo składu bierze się stąd, że pszczoły do produkcji propolisu używają materiału roślinnego - głównie wydzielin z pączków takich drzew liściastych jak: topola, brzoza i osika. Zmienność składu propolisu spowodowana jest zarówno tym, że stosunkowo zmienny jest skład samych prekursorów roślinnych jak i tym, że pszczoły używają prekursorów roślinnych w różnych proporcjach. Zdarza się, że skład propolisu jest inny w ulach położonych od siebie w odległości kilku metrów. Na przykład jeden rój preferuje topolę a sąsiedni - brzozę.

Celem niniejszej pracy było opracowanie prostej metody, która pozwoliłaby na szybkie sklasyfikowanie propolisu ze względu na jego roślinne pochodzenie. W tym przypadku chodziło o stwierdzenie: czy propolis jest typu topolowego, brzozowego, osikowego czy "mieszanego". Ustalenie prekursorów propolisu polegało na porównaniu jego składu chemicznego ze składem chemicznym pączków drzew. Do analizy takich skomplikowanych zbiorów zastosowano technikę chemometryczną: analizę składników głównych (ang. Principal Component Analysis). Jednak metoda oparta na konieczności zidentyfikowania kilkuset substancji jest bardzo czasochłonna. Dlatego też poszukiwano takiej minimalnej liczby substancji, która pozwoliłaby osiągnąć te same wyniki co ich "komplet".

Materiałem badawczym były próbki pączków topoli, brzozy i osiki oraz 6 próbek propolisów: 3 z Europy i 3 z Azji. Analizowano skład roztworów eterowych otrzymanych poprzez zmywanie eterem pączków liści i rozpuszczanie w eterze próbek propolisu.

Uzyskane wyniki świadczą o możliwości zastosowania prostej metody klasyfikacji typów propolisów, opartej jedynie na kilkunastu substancjach wskaźnikowych.

**OCENA WPŁYWU STOSOWANIA
ROZLUŹNIACZY MECHANICZNYCH
PRZED WIROWANIEM MIODÓW WRZOSOWYCH
NA ZAWARTOŚĆ PYŁKU *CALLUNA VULGARIS*
W OBRAZIE MIKROSKOPOWYM W PORÓWNIANIU
DO RĘCZNEJ METODY ROZLUŹNIANIA**

Dariusz Teper

Instytut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach
e-mail: dariusz.teper@man.pulawy.pl

Pszczelarze, którzy mają taką możliwość, chętnie wywożą pszczoły na wrzosowiska, mimo że pożytek wrzosowy bywa zawodny, a odwirowywanie miodu wrzosowego jest utrudnione z powodu jego gęstej konsystencji (tzw. ciecz nieniu-tonowska). W sprzyjających warunkach pożytkowych możliwe jest uzyskanie nawet 10 kg miodu wrzosowego z 1 rodziny pszczelej, co przy wysokich jego cenach, sięgających w sprzedaży detalicznej w 2011 r. nawet 65 zł/kg, stanowi ważny składnik dochodu pasieki. Niewielka grupa pszczelarzy odwirowuje miód niedojrzały, kiedy nie jest jeszcze zbyt gęsty. Wadą tej metody jest uzyskiwanie produktu o zawartości wody przekraczającej ustalone normy. Poza tym zbyt niska koncentracja cukrów w tych miodach zwiększa ryzyko intensywnego rozwoju drożdży (fermentacja).

Galaretowata konsystencja dojrzałych miodów wrzosowych zmusza pszczelarzy do stosowania, na etapie ekstrakcji, tzw. rozluźniaczy. Są to urządzenia mniej lub bardziej skomplikowane, w formie wałków lub płyt z umieszczonymi na obwodzie lub powierzchni wystającymi bolcami (z tworzywa sztucznego lub metalowe) w rozstawie odpowiadającej rozmieszczeniu komórek w plastrze pszczelim. Bolce wprowadzane są do komórek z miodem i powodują jego częściowe wydobywanie i rozluźnienie. Reszta miodu z takich plastrów jest następnie odwirowywana w miodarce. Do niedawna, w Polsce, rozluźnianie miodów wrzosowych odbywało się wyłącznie z zastosowaniem urządzeń ręcznych, które dość płytko penetrują komórki plastrów. W ostatnich latach pszczelarze coraz częściej stosują, o wiele bardziej wydajne, ale i o wiele bardziej inwazyjne, rozluźniacze mechaniczne.

Ze względu na specyfikę pożytku wrzosowego, w rodzinach pszczelich wywożonych na wrzosowiska, nie stosuje się krat odgradowych oddzielających gniazdo od miodni, a miód odwirowuje się również z ramek gniazdowych. Bardzo często w tych plastrach znajdują się komórki z pierzgą, które podczas intensywnego nektarowania wrzosów wraz z pozostałymi pustymi komórkami, są zalewane nektarem. Od dawna podejrzewano, że stosowanie rozluźniaczy (wówczas ręcznych) powoduje zwiększenie wydostawania się pyłku z pierzgi do miodu, jednak nie uznawano tego zjawiska za zbyt istotne. Celem pracy było sprawdzenie, w jaki sposób zastosowanie rozluźniaczy mechanicznych wpływa na procentową zawartość pyłku wrzosu i całkowitą liczbę ziaren pyłku w miodzie w porównaniu do ręcznej metody rozluźniania.

W ciągu dwuletnich badań przeprowadzono pyłkową analizę jakościową i ilościową 33 miodów deklarowanych jako wrzosowe, wśród których było 12 próbek miodów pozyskiwanych z zastosowaniem rozluźniaczy mechanicznych i 21 pozyskiwanych

z zastosowaniem rozluźniaczy ręcznych. W miodach uzyskiwanych z zastosowaniem ręcznego rozluźniania zawartość pyłku wrzосу wynosiła od 19 do 83% (średnio 49%). Całkowita liczba ziaren pyłku w 10g miodu wahała się od 7 1185 do 392 949 (średnio 116 213). Miody pozyskiwane przy zastosowaniu mechanicznego rozluźniania zawierały od 17 do 99 % pyłku (średnio 43%). Całkowita liczba ziaren w tych próbkach wahała się od 28 127 do 228 688 ziaren/10g miodu (średnio 137 446).

Z uzyskanych rezultatów badań wynika, że stosowanie rozluźniaczy, zarówno mechanicznych jak i ręcznych, wpływa na zwiększenie całkowitej liczby ziaren pyłku w miodzie ponieważ w obu przypadkach przekroczyła ona 100 000 ziaren/10g miodu. Ogólna liczba ziaren pyłku/10g w miodzie wrzosowym, niedoprószonym pyłkiem z pierzgi, powinna mieścić się w granicach 20 000-100 000. Przekroczenie tej granicy świadczy o prawdopodobnym doprószeniu miodu dodatkowym pyłkiem. Potwierdza to również obecność, niemal we wszystkich próbkach, ziaren pyłku roślin kwitnących wiosną jak: rzepak, wierzba, śliwy itp.

Analizując wyniki badań należy zwrócić uwagę na fakt, iż zwiększenie całkowitego zaprószenia miodu pyłkiem z pierzgi, zwłaszcza przy zastosowaniu mechanicznych rozluźniaczy, wpłynęło na zmniejszenie średniej procentowej zawartości pyłku wrzосу w miodzie (43%) do poziomu poniżej granicy przyjętej dla odmianowych miodów wrzosowych - 45% pyłku *Calluna*. W obu analizowanych metodach pozyskiwania miodu pojedyncze próbki charakteryzowały się bardzo niską ogólną liczbą ziaren pyłku w miodzie, poniżej 20 000 ziaren/10g. Mogło to być spowodowane faktem, iż plastry, z których pozyskiwany był miód, nie zawierały komórek ze zmagazynowanym pyłkiem.

W podsumowaniu należy stwierdzić, że stosowanie zarówno rozluźniaczy ręcznych jak i mechanicznych wpływa na doprószenie miodu pyłkiem z pierzgi. Dodatkowy pyłek może powodować zmniejszenie procentowej zawartości pyłku wrzосу, zwłaszcza podczas stosowania rozluźniaczy mechanicznych. Stąd też, mimo że rozluźnianie ręczne jest bardziej pracochłonne, to w mniejszym stopniu wpływa na zmiany w obrazie mikroskopowym badanej odmiany miodu. Z tego powodu pszczelarze powinni stosować rozluźniacze ręczne podczas pozyskiwania miodów wrzosowych.

ZANIECZYSZCZENIA WOSKU PSZCZELEGO POCHODZĄCEGO Z KRAJOWYCH PASIEK WĘGLOWODORAMI OBCEGO POCHODZENIA *

Ewa Waś¹, Krystyna Pohorecka^{1,2}, Teresa Szczęsna¹,
Helena Rybak-Chmielewska¹, Katarzyna Jaśkiewicz¹,
Monika Pytlak¹

¹Institut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach, ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy

²Państwowy Institut Weterynaryjny – Państwowy Institut Badawczy,

ul. Aleja Partyzantów 57, 24-100 Puławy

e-mail: ewa.was@man.pulawy.pl

* Badania finansowane w ramach projektu badawczego niewspółfinansowanego COST FA0803 – Decyzja Nr 527/N-COST/2009/0 z dnia 10 lipca 2009r.

W ramach projektu badawczego „Określenie roli czynników środowiskowych, genetycznych i chorobotwórczych w występowaniu masowej śmiertelności rodzin pszcze-

lich” w latach 2010-2011 w Zakładzie Produktów Pszczelich Oddziału Pszczelnictwa w Puławach przeprowadzono badania próbek wosku pochodzących z krajowych pasiek na obecność węglowodorów obcego pochodzenia.

Materiał do badań stanowiły próbki wosku, wytopione z plastrów (253), pochodzące z pasiek, w których odnotowano masowe straty rodzin i z pasiek, w których zjawiska tego nie zaobserwowano oraz próbki węzy (27).

Oznaczanie węglowodorów nasyconych prostolącuchowych (alkanów) w wosku wykonano metodą standardu wewnętrznego z wykorzystaniem skwalanu ($C_{30}H_{62}$) jako wzorca wewnętrznego oraz mieszaniny wzorców poszczególnych alkanów (od C_8H_{18} do $C_{40}H_{82}$). Analizę przeprowadzono techniką wysokosprawnej chromatografii gazowej z detektorem masowym (GC-MS) firmy Shimadzu (Gas Chromatograph Mass Spectrometer GCMS-QP 2010 Plus) zgodnie z procedurą opracowaną w Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich. Głównym, przyjętym kryterium wskazującym na zafalszowanie była obecność węglowodorów ciężkich (od $C_{36}H_{74}$ do $C_{40}H_{82}$), które w wosku pszczelim nie występują. Dla sumy tych węglowodorów przyjęto granicę wykrywalności 0,1%.

Wyniki dwuletnich badań oznaczeń węglowodorów w próbkach wosku przedstawia poniższa tabela:

Rok badań	Liczba próbek	Liczba próbek zafalszowanych	% próbek zafalszowanych	Zawartość (%) węglowodorów ciężkich
2010	197	14	7,1	0,10 – 1,01
2011	56	3	5,4	0,40 - 0,80
Razem	253	17	6,7	0,10 – 1,01

W próbkach wosku podejrzanych o zafalszowanie, w których stwierdzono obecność węglowodorów ciężkich oznaczono również wyższe zawartości innych węglowodorów np. alkanów o parzystej liczbie atomów węgla w cząsteczce oraz $C_{34}H_{70}$ i $C_{35}H_{72}$.

Przebadane próbki węzy były wolne od zanieczyszczeń węglowodorami obcego pochodzenia.

APITHERAPY APITERAPIA

APITERAPIA CZY JUŻ APIFARMAKOTERAPIA

Artur Stojko, Aleksandra Moździerz,
Żaneta Jastrzębska, Jerzy Stojko

Polska Fundacja Apiterapii w Katowicach

Każdy produkt pszczele powstały w ten sposób wykazuje aktywność farmakologiczną, a tym samym może być źródłem substancji czynnych. Szczególnego znaczenia w farmakologii nabierają standaryzowane ekstrakty uzyskane z produktów pszczelich o oznaczonym farmakokinetyzmie i farmakodynamizmie, które mogą stanowić podstawę wielu nowych postaci leków.

Standaryzowane ekstrakty z produktów pszczelich takich jak miód, propolis, obnóża pszczele, wosk, zasklep miodowy i czerwiowy, mleczko pszczele, czerw pszczele wykazują wielokierunkowe działanie biotyczne: immunomodulujące, regeneracyjne, antybakteryjne, lipostabilne, detoksykacyjne oraz znieczulające. Wymienione produkty biologicznie czynne odgrywają coraz większą rolę w medycynie praktycznej pod ogólną nazwą apifarmakoterapeutyków stanowiąc bardzo cenne uzupełnienie modelu terapeutycznego.

Produkty pszczele takie jak miód, obnóża pszczele są wartościowymi suplementami artykułów żywnościowych. Wymienione funkcje farmakologiczne produktów pszczelich są wybiórczo wykorzystane w leczeniu zaburzeń czynnościowych wielu narządów i układów organizmu człowieka, w występuje mechanizm patologicznego uszkodzenia niektórych istotnych funkcji ze szczególnym uwzględnieniem procesów regeneracji i reparacji.

Tabela 1

Właściwości farmakologiczne produktów pszczelich
wg Artura Stojko

Rodzaj skuteczności farmakologicznej	Pylek, obnóża, pierzga	Propolis	Mleczko pszczele	Miody	Jad pszczele	Zasklep	Czerw pszczele
Aktywność antybakteryjna	++	+++	+	++	+	+++	+
Stymulacja procesów regeneracyjnych	+	+++	++	++	+++	++	++
Aktywacja procesów detoksykacyjnych	+++	+	+++	++	+	+	++
Reaktywacja procesów metabolicznych	+++	++	+	++	+	+	+++
Replikacja frakcji immunomodulacyjnych	++	+++	++	++	+++	+	++

+++ - **bardzo aktywny**

++ - **aktywny**

+ - **slabo aktywny**

WYKORZYSTANIE PRODUKTÓW PSZCZELICH W TERAPII SCHORZEŃ JATROGENNYCH

Jerzy Stojko¹, Aleksandra Moździerz¹,
Anna Rzepecka-Stojko², Żaneta Jastrzębska¹.

¹Zakład Bioanalizy i Badania Środowiska Wydziału Farmaceutycznego
z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
²Katedra i Zakład Chemii i Analizy Leków Wydziału Farmaceutycznego
z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach

Apifarmakoterapia stała się nową, dynamicznie rozwijającą dziedziną leczenia, która bazuje na udokumentowanych doświadczalnie i klinicznie właściwościach biologicznych produktów pszczelich. Wykorzystuje produkty zebrane, wytworzone lub wydzielone przez pszczoły jako surowce farmakopealne o dużych właściwościach biotycznych w stosunku do organizmu żywego a w szczególności człowieka. Po odpowiednim wyizolowaniu i standaryzacji biologicznej stają się one substancją czynną wielu leków.

Poszczególne produkty pszczele lub wyizolowane z nich farmakologicznie aktywne frakcje są powszechnie wykorzystywane w medycynie i farmacji jako:

Surowce farmakopealne – propolis, mleczko pszczele, obnóża, pierzga, czerw pszczeli, zasklep;

Suplementy diety – miód, mleczko pszczele, pyłek, pierzga;

Kosmetyki – miód, mleczko pszczele, propolis.

Analizując zasoby światowych baz literaturowych ze szczególnym uwzględnieniem recenzowanych czasopism medycznych oraz wyniki badań własnych należy podkreślić iż w medycynie klinicznej coraz częściej wykorzystuje się leki, w których frakcją czynną są standaryzowane substancje aktywne pozyskane z produktów pszczelich.

Apiterapeutyki jako leki lub parafarmaceutyki są coraz szerzej wykorzystane w profilaktyce i terapii w wielu dziedzinach medycyny takich jak: dermatologia, pediatria, ginekologia, laryngologia, chirurgia, kardiochirurgia, ortopedia oraz choroby wewnętrzne.

Ciekawym i nowatorskim wykorzystaniem właściwości substancji czynnych pozyskanych z produktów pszczelich jest ich rola w leczeniu chorób jatrogennych czyli grupy schorzeń stanowiących coraz większy problem współczesnej medycyny. Ten aspekt wykorzystania produktów pszczelich w medycynie i farmacji jest od kilku dziesięcioleci tematem wielokierunkowych badań realizowanych przez zespół badaczy skupiony w Śląskim Uniwersytecie Medycznym w Katowicach.

SPIS TREŚCI

Antoń Sebastian	81	Jaśkiewicz Katarzyna.....	109,118,122,125
Bakier Sławomir	108,114,115,117	Kamiński Zbigniew.....	39
Bąk Beata	66,72	Kazimierczak Jerzy	51
Bieńkowska Małgorzata.....	18,50,63	Kelm Maria	105
Biliński Mieczysław.....	102,106	Klucha Małgorzata.....	119
Blažytė-Čereškienė Laima	69	Kolbina Lidia	67,100
Błaszczak Patrycja	87	Kołtowski Zbigniew.....	81
Błądek Tomasz.....	113	Konarska Agata.....	94
Bober Andrzej	45,60,65	Konert Anna Małgorzata.....	76
Bombińska Danuta.....	51	Kopernický Ján	89
Borański Mikołaj	103,106	Koška Urszula.....	122
Borsuk Grzegorz	21,25,53,54,61	Książkiewicz Małgorzata.....	76
Būda Vincas	69	Kuszevska Karolina	20
Chlebo Róbert	89	Laskowska Halina	90
Chmielewski Wit.....	56	Linkiewicz Anna	111
Chorbiński Paweł.....	36,63	Lipiński Zbigniew	53,54,57
Chuda-Mickiewicz Bożena	36,37	Londzin Wiesław	51
Chwil Mirosława.....	83,84,95	Łangowska Aleksandra	76
Chybicki Igor	34	Łozowicka Bożena.....	66
Cwenel Anna	85	Madras-Majewska Beata.....	39
Czekońska Krystyna	36,37	Masierowska Marzena	80
Dąbrowski Zbigniew.....	58	Majka Łukasz.....	119
Demetraki-Paleolog Jerzy	21,25,28,53	Matysik-Woźniak Anna	96
.....	54,61	Michalczyk Maria	46
Denisow Bożena	81,85,86,87,90,99	Michońska Magdalena	95
Dmitruk Marta	87	Miszczak Artur.....	47,49
Dmitryjuk Małgorzata.....	57	Mitrowska Kamila	119
Dmochowska Kamila	104	Moździerz Aleksandra	128,129
Faková Alla	89	Nepeivoda Sofia	67
Fliszkiewicz Monika	33,104	Nowakowski Piotr.....	59
Frączek Regina.....	57	Oleksa Andrzej.....	34
Gajda Anna.....	44	Olszewski Krzysztof	21,25,53,54,61
Gąbka Jakub	20,23,24,38	Panasiuk Beata	50,63
Gerula Dariusz	50,63	Pilawa Barbara	112
Giejdasz Karol	104	Piotrowska Krystyna.....	88,95
Grabowski Marcin	58	Pohorecka Krystyna	45,47,60,65,109
Gruszecki Tomasz.....	97	125
Grzech Joanna.....	114	Polička Marcel	89
Grzęda Urszula.....	44	Polak Grażyna Maria	35
Haratym Weronika	88	Popiela-Pleban Ewa	40,121
Hońko Stanisław	39	Posytniak Andrzej	113,119
Howis Maciej.....	59	Pruszyński Grzegorz	91
Isidorov Valery.....	114,115,117,123	Pytlak Monika.....	109,118,122,125
Jastrzębska Żaneta	128,129	Ramos Paweł.....	112

Roman Adam	40,119,121	Woyciechowski Michał	20
Rybak-Chmielewska Helena.....	109,110	Woyke Jerzy	19
.....	118,122,125	Wójcik Agnieszka	36,63
Rzepecka-Stojko Anna.....	112,129	Wróblewska Anna	97
Sadowska Dagmara.....	91	Wrzesień Małgorzata	99
Samborski Jerzy	37	Zabłocka Magdalena	119
Sannikova Nadezhda.....	100	Zagibajło Katarzyna.....	47,49
Semkiw Piotr.....	47,52,73,74,110	Zajdel Barbara.....	39
Sikora Aneta.....	105	Zawada Daniel	91
Sikorski Piotr	47,49	Zdańska Dagmara	45,60,65
Siuda Maciej	66,72	Zielony Łukasz.....	40
Skirkevičius Algirdas	69	Żmijewska Ewelina.....	111
Skowronek Wojciech	16,74	Żmudzki Jan.....	113
Skrodenytė-Arbačiauskienė Vesta.....	69	Żółtowska Krystyna	57,104
Skórka Piotr	73,74		
Skubida Marta.....	45,60,65		
Skubida Piotr.....	47,52,110		
Słoma Magdalena.....	33		
Sokół Rajmund.....	46		
Sowa Sławomir	111		
Staszewski Lucjan.....	77		
Staszewski Zygmunt	77		
Stawiarz Ernest	97		
Stojko Artur.....	128		
Stojko Jerzy.....	112,128,129		
Strachecka Aneta.....	21,25,61		
Strzałkowska-Abramek Monika	87		
Sugier Danuta.....	86		
Sulborska Aneta	93,96		
Szałek Beata.....	94		
Szczepaniak Lech.....	123		
Szczęsna Teresa.....	109,110		
.....	118,122,125		
Szubstarska Dagna	53,54		
Szubstarski Jarosław	53,54		
Teper Dariusz	47,74,106,111,124		
Tofilski Adam.....	20,24,34		
Topolska Grażyna	42,44		
Vorobieva Svetlana	100		
Waś Ewa.....	109,110,118,122,125		
Weryszko-Chmielewska Elżbieta	84,88		
.....	91,95,96		
Węgrzynowicz Paweł.....	50,63		
Wilde Jerzy	19,32,34,49,50,66,72		
Wile Maria	19		
Wiśniewski Łukasz	106		
Właźlak Roksana	121		

