

INSTYTUT OGRODNICTWA
ODDZIAŁ PSZCZELNICTWA
PSZCZELNICZE TOWARZYSTWO NAUKOWE

50 NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA



MATERIAŁY z KONFERENCJI

Puławy, 16-18 kwietnia 2013

Pełna ochrona rodziny pszczelej



Warroza jest chorobą pasożytniczą czerwia i pszczół, o ciężkim przebiegu, którą wywołują roztocza *Varroa destructor*.

Szybkość rozprzestrzeniania się warrozy oraz wielkość notowanych strat, były istotną przyczyną do opracowania skutecznych i bezpiecznych preparatów zwalczających tą chorobę.

INSTYTUT OGRODNICTWA
ODDZIAŁ PSZCZELNICTWA
PSZCZELNICZE TOWARZYSTWO NAUKOWE

50 NAUKOWA
KONFERENCJA PSZCZELARSKA

InHort
SKIERNIEWICE



MATERIAŁY Z KONFERENCJI

PULAWY, 16-18 KWIETNIA 2013

ISBN 978-83-60573-64-8

KOMITET ORGANIZACYJNY I NAUKOWY

dr hab. Teresa Szczęśna
dr hab. Małgorzata Bieńkowska
dr Dariusz Gerula
dr hab. Zbigniew Kołtowski
dr Piotr Skubida
dr Dariusz Teper

**MATERIALY KONFERENCYJNE
NIERECENZOWANE**

Redakcja techniczna: Jacek Ochal

©Wszelkie prawa zastrzeżone

PATRONAT HONOROWY



STANISŁAW KALEMBA
MINISTER ROLNICTWA I ROZWOJU WSI



KRZYSZTOF HETMAN
MARSZAŁEK
WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO



JANUSZ GROBEL
PREZYDENT
MIASTA PUŁAWY



WITOLD POPIOŁEK
STAROSTA PUŁAWSKI

SPONSORZY

Huzar Sp. z o.o.



Spółdzielnia Pszczelarska
APIS w Lublinie



Śląski Związek Pszczelarzy
w Katowicach



Biowet Puławy Sp. z o.o.



Gospodarstwo Pasiczne
„Sądecki Bartnik”



Stowarzyszenie Pszczelarzy
Zawodowych



CORPO SP. Z O. O. S. K. A.



Wojewódzki Związek
Pszczelarzy w Lublinie



Mazurskie Miody ZPH
„Karolina”



SKOTAN S.A. w
Katowicach



50 NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA 16 - 18 KWIETNIA 2013

SZCZEGÓŁOWY PROGRAM KONFERENCJI

16 kwietnia

- 10.00 - 11.00 **Otwarcie konferencji**
Dr hab. Teresa Szczęsna, prof. nadzw. IO - Kierownik Oddziału Pszczelnictwa IO w Puławach
Prof. dr hab. Franciszek Adamicki - Dyrektor Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach
Wystąpienia zaproszonych gości
- 11.00 - 11.20 Wykład okolicznościowy: **Jubileuszowa 50 Naukowa Konferencja Pszczelarska**
Prof. dr hab. Wojciech Skowronek
- 11.20 - 11.40 Wykład okolicznościowy: **Pszczelarstwo na Lubelszczyźnie**
Mgr Jan Janczak - WZP w Lublinie
- 11.40 - 12.00 Wykład okolicznościowy: **Instytut Ogrodnictwa - organizacja i aktualne kierunki działalności**
Prof. dr hab. Franciszek Adamicki - Dyrektor Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach
- 12.00 - 12.20 Przerwa na kawę
- 12.20 - 13.25 **I sesja plenarna - Biologia**
Przewodniczący sesji - Prof. dr hab. Wojciech Skowronek
- 12.20 - 12.30 **Mechanizm podnoszenia odwłoka u pszczoł**
Prof. dr hab. Jerzy Woyke - SGGW w Warszawie
- 12.30-12.40 **Wpływ temperatury inkubacji czerwiu zasklepionego na wartość rozrodczą trutni pszczoły miodnej**
Dr hab. Krystyna Czekońska¹, prof. dr hab. Bożena Chuda-Mickiewicz²-
¹Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, ²Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
- 12.40-12.50 **Wpływ osierocenia różnowiekowych larw pszczoły miodnej na ich rozwój**
Mgr Karolina Kuszewska, prof. dr hab. Michał Woyciechowski -
Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

- 12.50-13.00 **Brood rearing in small-cell combs shorted post-capping period**
Dr Krzysztof Olszewski, prof. dr hab. Jerzy Demetraki-Paleolog,
dr Grzegorz Borsuk, dr Aneta Strachecka - Uniwersytet Przyrodniczy
w Lublinie
- 13.00 -13.20 **Age-related morphological and biochemical profiles of the
Nasonov gland, fat body, haemolymph and cuticle of *Apis
mellifera* workers of different types and races**
Dr Aneta Strachecka¹, dr Jacek Chobotow²,
prof. dr hab. Jerzy Demetraki-Paleolog¹, dr Grzegorz Borsuk¹,
dr Krzysztof Olszewski¹, Magdalena Krauze³ - ^{1,3} Uniwersytet
Przyrodniczy w Lublinie, ²UMCS w Lublinie
- 13.20 -13.35 Dyskusja
- 13.35-14.30 **Sesja posterowa - Biologia, Hodowla i genetyka, Gospodarka
pasieczna i ekonomika, Choroby i zatrucia, Pożytki i zapylanie,
Produkty pszczele, Inne owady zapylające**
- 14.30 - 15.30 Przerwa obiadowa
- 15.30 - 15.45 Omówienie sesji posterowej
- 15.45 - 16.05 Wykład wprowadzający: **Metodologia nauk przyrodniczych,
pszczoły i uprawy roślin genetycznie modyfikowanych**
Prof. dr hab. Jerzy Demetraki - Paleolog - Uniwersytet Przyrodniczy
w Lublinie
- 16.05 - 17.10 **II sesja plenarna - Hodowla i genetyka**
Przewodniczący sesji - Prof. dr hab. Jerzy Wilde
- 16.05 -16.15 **Dziedziczenie cech fenotypowych u pszczół**
Justinas Kretavičius, Ilona Zamaraitė - Uniwersytet Wileński
- 16.15 -16.25 **Porównanie dziko żyjących i udomowionych pszczół miodnych z
północnej Polski**
Dr Andrzej Oleksa¹, dr hab. Adam Tofilski² - ¹Uniwersytet Kazimierza
Wielkiego w Bydgoszczy, ²Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
- 16.25-16.35 **Wpływ zmienności genotypowej robotnic na siłę i produktywność
rodzin pszczelich**
Dr Dariusz Gerula, mgr Paweł Węgrzynowicz,
dr hab. Małgorzata Bieńkowska, dr Beata Panasiuk,
prof. dr hab. Wojciech Skowronek - Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach

- 16.35-16.45 **Stan zasobów genetycznych pszczół w Polsce w świetle krajowej strategii zrównoważonego użytkowania i ochrony zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich**
Dr Grażyna Polak¹, dr hab. Małgorzata Bieńkowska² -
¹Instytut Zootechniki, Państwowy Instytut Badawczy w Krakowie,
²Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
- 16.45-16.55 **Wpływ dodatku roztworu fizjologicznego do nasienia trutni i warunków przechowywania matek pszczelich na liczbę plemników w zbiorniczkach nasiennych i opróżnianie jajowodów**
Dr Jakub Gąbka¹, Susan Cobey²- ¹SGGW w Warszawie,
²University of California, Davis, USA
- 16.55-17.10 Dyskusja
- 17.10 -17.30 Przerwa na kawę
- 17.30 -18.45 **III sesja plenarna - Choroby i zatrucia**
Przewodniczący sesji - Dr hab. Paweł Chorbiński
- 17.30 - 17.40 **Czwarty rok monitorowania zimowych strat rodzin pszczelich w Polsce przy użyciu ankiety COLOSS - wyniki i wnioski**
Prof. dr hab. Grażyna Topolska, lek. wet. Urszula Grzęda,
lek. wet. Anna Gajda - SGGW w Warszawie
- 17.40 - 17.50 **Ocena narażenia rodzin pszczelich (*Apis mellifera*) na toksyczne oddziaływanie systemicznych insektycydów neonikotynoidowych stosowanych do ochrony upraw rzepaku**
Dr Krystyna Pohorecka¹, dr Piotr Skubida², dr Artur Miszczak³,
dr Piotr Semkiw², mgr Piotr Sikorski³, mgr Katarzyna Zagibajło³,
dr Dariusz Teper², dr hab. Zbigniew Koltowski²,
lek. wet. Marta Skubida¹, mgr Dagmara Zdańska¹,
lek. wet. Andrzej Bober¹ - ¹Państwowy Instytut Weterynaryjny
PIB w Puławach, ²Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach, ³Instytut
Ogrodnictwa w Skierniewicach
- 17.50 -18.00 **Zastosowanie technik mikroskopowych w identyfikacji *Nosema spp.***
Dr Aneta Ptaszyńska¹, dr Grzegorz Borsuk²,
prof. dr hab. Wiesław Mułenko¹, dr Krzysztof Olszewski²,
prof. dr hab. Jerzy Demetraki - Paleolog² - ¹UMCS w Lublinie,
²Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
- 18.00 - 18.10 **Krajowy program nadzoru nad stratami rodzin pszczelich**
Lek. wet. Andrzej Bober, dr Krystyna Pohorecka,
lek. wet. Marta Skubida, mgr Dagmara Zdańska - Państwowy Instytut
Weterynaryjny PIB w Puławach

18.10 - 18.20 **Profil immunologiczny zimującej rodziny pszczoły miodnej, *Apis mellifera* L.**

Dr Krzysztof Buczek¹, dr Wiesław Londzin², dr Maria Zoń³,
dr Mariusz Pliszczyński - ¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
²SKOTAN S.A. Katowice, ³„Pro Vet” s.c. Przychodnia Weterynaryjna
w Międzyrzeczu Górnym

18.20 - 18.30 **Three years of research on *Varroa destructor* mite resistance from the Eastern Polish apiaries**

Dr Grzegorz Borsuk¹, dr Krzysztof Olszewski¹,
prof. dr hab. Jerzy Demetraki - Paleolog¹, dr Aneta Strachecka¹,
dr Aneta Ptaszyńska², dr hab. Zbigniew Lipiński^{3,4},
lek. wet. Jarosław Szubstarski³, dr Dagna Szubstarska³ - ¹Uniwersytet
Przyrodniczy w Lublinie, ²UMCS w Lublinie, ³Weterynaryjne
Laboratorium Diagnostyczne SLW-Biolab w Ostródzie, ⁴Instytut
Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie

18.30 -18.45 Dyskusja

19.00 **Uroczysta kolacja**

17 kwietnia

9.00 - 9.20 Wykład wprowadzający: **Bioróżnorodność pożytków pszczelich - szansa czy konieczność**

Dr hab. Zbigniew Kołtowski - Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach

9.20-10.35 **IV sesja plenarna - Pożytki i zapylanie, Inne owady zapylające, Gospodarka pasieczna**

Przewodniczący sesji - Prof. dr hab. Zdzisław Wilkaniec

9.20-9.30 **Zielne rośliny nektaro- i pyłkodajne w rezerwacie przyrody „Kózki”**

Prof. dr hab. Anna Wróblewska, dr Ernest Stawiarz - Uniwersytet
Przyrodniczy w Lublinie

9.30-9.40 **Efektywność pszczół jako zapylaczy gorczycy białej (*Sinapis alba* L.)**

Dr Marzena Masierowska - Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

9.40-9.50 **Koszty budowy gniazda murarki ogordowej w schronieniach o różnych kształtach**

Dr Karol Giejdasz, dr Monika Fliszkiewicz - Uniwersytet
Przyrodniczy w Poznaniu

- 9.50-10.00 **Wpływ elementów krajobrazu na występowanie trzmieli (*Bombus* spp.) na terenach zieleni we Wrocławiu**
Mgr Aneta Sikora, prof. dr hab. Maria Kelm - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
- 10.00 -10.10 **Zimowanie rodzin z matkami zamkniętymi w izolatorach**
Prof. dr hab. Jerzy Wilde, dr Maciej Siuda, dr Beata Bąk - Uniwersytet Warmińsko - Mazurski w Olsztynie
- 10.10-10.20 **Wpływ zmiany położenia ula na jego zapamiętywanie przez pszczoły miodne**
Dr Jakub Gąbka - SGGW w Warszawie
- 10.20 - 10.35 Dyskusja
- 10.35 - 11.30 **Sesja posterowa - Biologia, Hodowla i genetyka, Gospodarka pasieczna i ekonomika, Choroby i zatrucia, Pożytki i zapylanie, Produkty pszczele**
- 10.30 -11.40 Przerwa na kawę
- 11.40 - 11.50 Omówienie sesji posterowej
- 11.50 - 12.55 **V sesja plenarna - Produkty pszczele**
Przewodniczący sesji - Dr hab. Helena Rybak-Chmielewska
- 11.50 - 12.00 **Optymalizacja izolacji DNA z miodu w analizach GMO**
Mgr Ewelina Żmijewska¹, dr Anna Linkiewicz¹, dr Dariusz Teper², mgr Jarosław Nowosielski¹, dr Sławomir Sowa¹ - ¹Institut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin PIB, Radzików, ²Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
- 12.00 - 12.10 **Ocena składu chemicznego syropów stosowanych do dokarmiania pszczół oraz zapasów z nich wytworzonych**
Dr hab. Teresa Szczęśna, mgr Monika Witek, dr Piotr Skubida, dr Piotr Semkiw, mgr Ewa Waś, dr hab. Helena Rybak-Chmielewska, mgr Katarzyna Jaśkiewicz - Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
- 12.10 - 12.20 **Wpływ wtórnego zaproszenia miodu pyłkiem z pierzgi na wyniki analizy pyłkowej miodów lipowych**
Dr Dariusz Teper, dr Piotr Semkiw, dr Piotr Skubida - Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach

- 12.20 - 12.30 **Zanieczyszczenie wosku pszczelego substancjami stosowanymi w zwalczaniu warrozy**
Dr hab. Teresa Szczęsna¹, dr Krystyna Pohorecka²,
mgr Monika Witek¹, mgr Ewa Waś¹, dr hab. Helena Rybak-
Chmielewska¹, mgr Katarzyna Jaśkiewicz¹ - ¹Oddział Pszczelnictwa
IO w Puławach, ²Państwowy Instytut Weterynaryjny PIB w Puławach
- 12.30 - 12.40 **Analiza udziału fazy krystalicznej w miodzie i metod jego oznaczania**
Dr hab. Sławomir Bakier - Politechnika Białostocka
- 12.40 - 12.55 Dyskusja
- 12.55 - 13.45 Obiad
- 14.00 Wyjazd na wycieczkę (Muzeum Wsi Lubelskiej w Lublinie, kolacja w
„Gospodzie w dolinie” w Wierzchoniowie)
- Ok. 21.00 -22.00 Przewidywany powrót do Puław

18 kwietnia

- 8.00 -10.00 **Sprawozdawczo - wyborcze Walne Zebranie Członków
Pszczelniczego Towarzystwa Naukowego**
- 10.00 - 10.20 Przerwa na kawę
- 10.20 - 10.40 Wykład wprowadzający: **Apiterapia i apifarmakoterapia w naukach
farmakologicznych**
Prof. dr hab. Artur Stojko - Polska Fundacja Apiterapii w Katowicach
- 10.40 - 12.00 **VI Sesja plenarna - Apiterapia, Produkty pszczele**
Przewodniczący sesji - Dr hab. Sławomir Bakier
- 10.40 - 10.50 **Ocena wpływu ekstraktu zasklepu miodowego na przebieg ciąży
szczura narażonego na działanie kwasu acetylosalicylowego**
Dr Magdalena Wyszynska, Jakub Staniczek - Polska Fundacja
Apiterapii, Katowice
- 10.50 - 11.00 **Wpływ warunków przechowywania na aktywność
antyoksydacyjną ekstraktów z pyłku pszczelego**
Dr Anna Rzepecka-Stojko, Aleksandra Drzał, dr hab. Jerzy Stojko,
Ewa Buszman - Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
- 11.00 - 11.10 **Zawartość pierwiastków promieniotwórczych w naturalnych
miodach pszczelich pochodzących z regionu Podlasia**
Prof. dr hab. Maria H. Borawska, dr Jacek Kapała, mgr Anna Puścion
-Jakubik, Marta Klimaszewska, dr Renata Markiewicz-Żukowska -
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

- 11.10 - 11.20 **Zanieczyszczenie miodu pierwiastkami toksycznymi w latach 2008-2012**
Dr hab. Józef Szkoda, prof. dr hab. Jan Żmudzki,
mgr Agnieszka Nawrocka, mgr Mirosława Kmieciak - Państwowy
Instytut Weterynaryjny - PIB w Puławach
- 11.20 - 11.30 **Zawartość polifenoli w naturalnych miodach pszczelich pochodzących z regionu Podlasia**
Mgr Anna Puścion-Jakubik, dr hab. Katarzyna Socha, dr Renata
Markiewicz-Żukowska, mgr Justyna Horembała,
prof. dr hab. Maria H. Borawska - Uniwersytet Medyczny w
Białymstoku
- 11.30 - 11.40 **Porównanie właściwości antyoksydacyjnych i zawartości związków fenolowych w miodach jasnych i ciemnych.**
Mgr Katarzyna Jaśkiewicz, mgr Monika Witek,
dr hab. Helena Rybak- Chmielewska, dr hab. Teresa Szczęsna,
mgr Ewa Waś - Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
- 11.40 - 12.00 Dyskusja
- 12.00 **Zakończenie konferencji**

PROGRAM SESJI POSTEROWYCH
Uwaga: Numery posterów odpowiadają numerom tablic

Biologia

1. **Poziom 5-metylocytozyny w DNA u matek i robotnic *Apis mellifera*** - Milena Bajda, dr Aneta Strachecka, prof. dr hab. Jerzy Demetraki-Paleolog, dr Krzysztof Olszewski, dr Grzegorz Borsuk - Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Hodowla i genetyka

2. **Podjęmowanie czerwienia przez matki sztucznie unasienione przetrzymywane w różnych temperatura otoczenia** - Prof. dr hab. Bożena Chuda-Mickiewicz¹, dr hab. Krystyna Czekońska², dr Jerzy Samborski¹ - Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie¹, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie²
3. **Liczba plemników w zbiorniczkach nasiennych i rozpoczęcie czerwienia matek unasienionych naturalnie i sztucznie** - Dr Jakub Gąbka, SGGW w Warszawie
4. **Różnice morfologiczne i stopień wypełnienia zbiorniczków nasiennych wybranych gatunków pszczoł** - Dr Monika Fliszkiewicz, dr Karol Giejdasz - Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
5. **Żywotność i zdrowotność rodzin pszczelich różniących się zmiennością genotypową** - Dr Dariusz Gerula, mgr Paweł Węgrzynowicz, dr hab. Małgorzata Bieńkowska, dr Beata Panasiuk, prof. dr hab. Wojciech Skowronek - Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
6. **Wpływ przechowywania trutni w rodzinach pszczelich własnych i obcych na ich śmiertelność** - Dr Barbara Zajdel, dr hab. Beata Madras-Majewska, prof. dr hab. Zygmunt Jasiński - SGGW w Warszawie

Pożytki i zapylanie

7. **Sekrecja nektaru oraz wydajność pyłkowa *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. (Onagraceae)** - Inż. Sebastian Antoń, dr hab. Bożena Denisow - Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
8. **Obitość nektarowania i struktura nektarników kwiatowych jasnoty białej (*Lamium album* L.) (Lamiaceae)** - Dr Marta Dmitruk, dr Aneta Sulborska, dr Agata Konarska, prof. dr hab. Elżbieta Weryszko-Chmielewska - Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

9. **Wpływ dolistnego nawożenia miedzią i manganem na nektarowanie gryki**
- Dr hab. Paweł Chorbiński, Marek Liszewski, Agnieszka Wójcik,
Katarzyna Kozłowska - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
10. **Mikromorfologia kwiatów i nektarników kwiatowych klonu tatarskiego (*Acer tataricum* L.)** - Dr Agata Konarska, dr Aneta Sulborska - Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
11. **Preferencje pokarmowe pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.) w ogrodzie roślin leczniczych Akademii Medycznej we Wrocławiu** - Mgr Aneta Sikora, Paweł Michoła, prof. dr hab. Maria Kelm - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
12. **Biologia kwitnienia i wartość pożytkowa karagany syberyjskiej (*Caragana arborescens* LAM.)** - Dr Ernest Stawiarz - Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
13. **Morfologia nektarników kwiatowych pełnika europejskiego (*Trollius europaeus* L.) (Ranunculaceae)** - Dr Aneta Sulborska, prof. dr hab. Elżbieta Weryszko-Chmielewska, Weronika Haratym - Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
14. **Gatunki pożytkowe we florze układów liniowych wpisanych w rolniczy krajobraz Lubelszczyzny** - ¹dr Małgorzata Wrzesień, ²dr hab. Bożena Denisow - ¹UMCS w Lublinie, ²Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Inne owady zapylające

15. **Różnorodność biologiczna owadów (*Insecta*) spotykanych w żywicach kopalnych** - prof. dr hab. Wit Chmielewski - Puławy
16. **Sprawność układu antyoksydacyjnego u murarek ogrodowych (*Osmia rufa*) podczas diapauzy** - Mgr Kamila Dmochowska¹, dr Monika Fliszkiewicz², dr Karol Giejdasz², prof. dr hab. Krystyna Żółtowska¹-¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ²Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
17. **Aktywność lotna pszczoły miodnej i trzmiela w warunkach zmieniającego się pożytku na przykładzie Wrocławia** - Dr hab. Adam Roman, mgr Ewa Popiela-Pleban, Michał Rogoziński - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
18. **Aktywność enzymów proteolitycznych podczas diapauzy oraz u świeżo wygryzionych *Osmia rufa*** - Mgr Ewa Zaobidna, dr Regina Frączek, Ewa Dymczyk, mgr Kamila Dmochowska, prof. dr hab. Krystyna Żółtowska - Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Gospodarka pasieczna i ekonomika

19. **Czynniki kształtujące zachowania nabywcze konsumentów miodu** - Maria Kozak, dr hab. Adam Roman, Magdalena Zabłocka, Łukasz Majka - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
20. **Preferencje kosumenckie dotyczące miodu** - Dr hab. Beata Madras-Majewska, Patrycja Gładysz, dr Barbara Zajdel - SGGW w Warszawie
21. **Wpływ niektórych czynników chorobotwórczych na wypryskiwanie pszczoł z ula** - Mgr Paweł Węgrzyniowicz, dr hab. Małgorzata Bieńkowska, dr Beata Panasiuk, dr Dariusz Gerula, Ewa Skwarek, Tomasz Białek - Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach

Choroby, Szkodniki, Zatrucia

22. **Skuteczność różnych sposobów zwalczania *Varroa destructor* oraz ich wpływ na kondycję i zdrowotność rodzin pszczeleli** - Dr Beata Bąk, prof. dr hab. Jerzy Wilde, dr Maciej Siuda - Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
23. **Analiza proteomu *Varroa destructor* ektopasożyta pszczoły miodnej *Apis mellifera carnica*** - dr Regina Frączek¹, prof. dr hab. Krystyna Żółtowska¹, dr Małgorzata Dmitryjuk¹, dr hab. Zbigniew Lipiński² - ¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ²Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN w Olsztynie
24. **Relacje pomiędzy skutecznością usuwania roztocza *Varroa destructor* a zróżnicowaniem genetycznym w obrębie rodziny** - Mgr Katarzyna Janiszewska, mgr Maciej Howis, prof. dr hab. Piotr Nowakowski - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
25. **Use of different doses of formic acid against *Varroa destructor*** - Dr Frantisek Kamler - Bee Research Institute in Dol, Czech Republic
26. **Formidol F80 in a small field test** - Dr Frantisek Kaspar - Bee Research Institute in Dol, Czech Republic
27. **Zastosowanie olejków eterycznych i ich składników do zwalczania grzyba *Ascosphaera apis*** - Mgr Alicja Michalczyk, dr Anna Cieniecka-Rosłonkiewicz, dr Jerzy Kazimierzak - Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie
28. **Effect of disinfectants on the spores of American foulbrood pathogen *Paenibacillus larvae, subsp. larvae* and bees** - I. Maslii, S. Nemkova, L. Belyba, O. Desyatnikova, K. Pleskach - National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine
29. **Podatność czerwii na zakażenie grzybicą wapienną i zachowanie higieniczne robotnic w rodzinach wybranych ras i linii pszczoły miodnej** - dr Beata Panasiuk, dr hab. Małgorzata Bieńkowska, dr Dariusz Gerula, mgr Paweł Węgrzynowicz - Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach

30. **Ocena narażenia rodzin pszczeł (*Apis mellifera*) na toksyczne oddziaływanie systemicznych insektycydów neonikotynoidowych stosowanych do ochrony upraw kukurydzy** - dr Krystyna Pohorecka¹, dr Piotr Semkiw², dr Piotr Skubida², dr Artur Miszczak³, mgr Piotr Sikorski³, mgr Katarzyna Zagibajło³, dr Dariusz Teper², lek. wet. Marta Skubida¹, mgr Dagmara Zdańska¹, lek. wet. Andrzej Bober¹ - ¹Państwowy Instytut Weterynaryjny PIB w Puławach, ²Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach, ³Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach
31. **Wybrane środki ochrony roślin a przeżywalność pszczoły miodnej** - Dr hab. Adam Roman, mgr Ewa Popiela-Pleban, Danuta Sługocka - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
32. **Badania przesiewowe pasiek centralnej polski na obecność *Paenibacillus larvae*** - lek. wet. Marta Skubida, dr Krystyna Pohorecka, lek. wet. Andrzej Bober, mgr Dagmara Zdańska - Państwowy Instytut Weterynaryjny PIB w Puławach
33. **Diagnostyka choroby woreczkowej pszczół z wykorzystaniem metody RT-PCR** - lek. wet. Marta Skubida, dr Krystyna Pohorecka, lek. wet. Andrzej Bober, mgr Dagmara Zdańska - Państwowy Instytut Weterynaryjny PIB w Puławach
34. **Ocena preparatu Apix do zwalczania nosekozy pszczół w zależności od terminu i sposobu aplikacji** - Dr hab. Rajmund Sokół, lek. wet. Maria Michalczyk - Uniwersytet Warmińsko - Mazurski w Olsztynie
35. **MULTIPLEX PCR w wykrywaniu zakażenia *Nosema spp.* u robotnic z osypu zimowego pszczół** - Lek. wet. Maria Michalczyk, dr hab. Rajmund Sokół - Uniwersytet Warmińsko - Mazurski w Olsztynie
36. **Wpływ ekstraktu z wierzby białej na rozwój zakażenia *Nosema ceranae* w warunkach laboratoryjnych** - Lek. wet. Agnieszka Wójcik, dr hab. Paweł Chorbiński - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
37. **Występowanie zakażeń *Nosema spp.* w pasiekach południowej i północnej Polski** - Lek. wet. Agnieszka Wójcik, dr hab. Paweł Chorbiński - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
38. **Określenie zmienności genetycznej szczepów DWV (Deformed Wing Virus) oraz ABPV (Acute Bee Paralysis Virus) izolowanych z krajowych pasiek** - Mgr Dagmara Zdańska, dr Krystyna Pohorecka, lek. wet. Andrzej Bober, lek. wet. Marta Skubida

Produkty pszczele

39. **Właściwości antyoksydacyjne propolisu** - Dr hab. Helena Rybak-Chmielewska, dr hab. Teresa Szczęsna, mgr Katarzyna Jaśkiewicz, mgr Ewa Waś, mgr Monika Witek, Urszula Kośka, dr Dariusz Teper - Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
40. **Skład chemiczny lotnych wydzielin pierzgi** - Prof. dr hab. Valery Isidorov¹, Lech Szczepaniak¹, dr hab. Sławomir Bakier² - ¹Uniwersytet Białostocki, ²Politechnika Białostocka
41. **Szybkie wykrycie roślinnych prekursorów propolisu z wykorzystaniem metody GC-MS** - Prof. dr hab. Valery Isidorov¹, mgr Lech Szczepaniak¹, Sławomir Bakier² - ¹Uniwersytet Białostocki, ²Politechnika Białostocka
42. **Związki zapachowe w wybranych miodach odmianowych** - Mgr Katarzyna Janiszewska, dr Antoni Szumny, Krzysztof Pruski, prof. dr hab. Piotr Nowakowski - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
43. **Ocena jakości mikrobiologicznej miodów dostępnych na rynku warszawskim** - Dr hab. Beata Madras-Majewska, dr Elżbieta Rosiak, dr Beata Kuczyńska
44. **Zastosowanie techniki HPLC z detektorem DAD do oznaczania związków fenolowych w obnóżach pyłkowych** - mgr Ewa Waś, dr hab. Helena Rybak-Chmielewska, dr hab. Teresa Szczęsna, mgr Katarzyna Jaśkiewicz, dr Dariusz Teper, mgr Monika Witek - Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach
45. **Spektrum pyłkowe i cechy fizykochemiczne niektórych miodów Rostocza** - Dr hab. Anna Wróblewska, Grzegorz Turczyn - Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

WYKŁAD OKOLICZNOŚCIOWY

JUBILEUSZOWA 50-TA NAUKOWA KONFERENCJA PSZCZELARSKA

Wojciech Skowronek, Teresa Szczęsna

Oddział Pszczelnictwa IO w Puławach

Tegoroczna Naukowa Konferencja Pszczelarska jest organizowana przez Oddział Pszczelnictwa po raz pięćdziesiąty. Organizowane od chwili powołania Instytutu Pszczelnictwa w Lublinie spotkania pracowników nauki z pszczelarzami miały charakter upowszechnieniowy. Po raz pierwszy Konferencja Naukowa odbyła się w dniach 24-24 marca 1960 r w Skierniewicach, a jej organizatorem był Zakład Pszczelnictwa Instytutu Sadownictwa. Swoje prace prezentowali na niej między innymi: doc. L. Bornus, doc. Z. Demianowicz, prof. A. Demianowicz, mgr M. Gromisz, mgr B. Jabłoński i dr J. Woyke. W Skierniewicach zorganizowano siedem Konferencji, ostatnią w 1966 roku. Od roku 1969 kolejne Konferencje organizowane były w Puławach przez Oddział Pszczelnictwa. Puławskie Konferencje początkowo odbywały się w siedzibie Oddziału, pałacu *Marynki*. Ograniczona liczba miejsc (60-70) spowodowała, że od kilkudziesięciu lat Konferencje organizowane były w pałacu Czartoryskich, siedzibie IUNG, kilka ostatnich w Instytucie Weterynarii, a obecna w Puławskim Parku Naukowo-Technologicznym. Jeden raz, w roku 2011 w dwusetną rocznicę urodzin ks. dr Jana Dzierżona Konferencja zorganizowana została w Pszczynie z pomocą śląskich pszczelarzy. Od roku 1989 współorganizatorem Konferencji jest Pszczelnicze Towarzystwo Naukowe.

W Konferencjach uczestniczą pracownicy naukowcy ze wszystkich ośrodków w kraju, zajmujący się szeroko rozumiano problematyką pszczelarską, pszczelarze praktycy, członkowie organizacji pszczelarskich i pracownicy instytucji pracujących na rzecz pszczelarstwa. Liczba uczestników od 50-60 na pierwszych Konferencjach wzrosła do 150-200 w ostatnich kilkunastu latach. Od roku 1988 Konferencje są w rzeczywistości międzynarodowe, corocznie uczestniczy w nich od kilku do kilkunastu przedstawicieli zagranicznych placówek naukowych z krajów sąsiednich.

Liczba zgłaszanych doniesień od początkowych kilkunastu wzrosła w latach osiemdziesiątych do ponad 30, w latach dziewięćdziesiątych przekraczała 90, ostatnio nawet sto, najwięcej zgłoszono w roku 2010, 113 doniesień. Po przekroczeniu czterdziestu doniesień pod koniec lat osiemdziesiątych zaszła konieczność prezentowania części doniesień na sesji posterowej. Od kilku lat sesje tematyczne Konferencji rozpoczynają się wykładem wprowadzającym, w którym prezentowane są najnowsze osiągnięcia w danej dziedzinie pszczelnictwa.

Autorzy prezentowanych prac pochodzą ze wszystkich placówek naukowych w kraju. Rekordzistą pod względem liczby zgłoszonych doniesień jest prof. J. Wilde, jako autor lub współautor zgłosił ponad sto doniesień. W ostatnim okresie bardzo dużo doniesień nadesłała prof. Weryszko-Chmielewska i prof. J. Demetraki-Paleolog. Goście zagraniczni zgłaszają corocznie zwykle kilkanaście doniesień, ale w roku 2003 było ich aż 29.

O tematyce zgłaszanych prac decydują sami autorzy. Początkowo dużym zainteresowań cieszyła się tematyka pożytków i zapylania, hodowli i genetyki oraz produktów pszczelich. Od początku lat osiemdziesiątych bardzo dużo doniesień dotyczyło chorób, szkodników i zatruc. W przekroju całego pięćdziesięciolecia najwięcej nadesłanych doniesień poświęconych było pożytkom i zapylaniu oraz chorobom i szkodnikom.

Wśród uczestników Konferencji około połowy stanowią pracownicy naukowcy, druga połowa to przedstawiciele organizacji i instytucji związanych z pszczelarstwem oraz pszczelarzy praktyków. Udział tych ostatnich w ostatnim okresie zmniejsza się.

Streszczenia wszystkich zgłaszanych na Konferencje doniesień publikowane są w materiałach konferencyjnych, które w celu zwiększenia ich dostępności od 2002 r umieszczane są także na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa, Oddziału Pszczelnictwa.

BIOLOGY BIOLOGIA

WPLYW OSIEROCENIA RÓŻNOWIEKOWYCH LARW PSZCZOŁY MIODNEJ NA ICH ROZWÓJ

Karolina Kuszewska, Michał Woyciechowski

Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński

W naturalnych warunkach rójka jest jedynym sposobem powstania nowej rodziny pszczelej. Wylot roju oznacza, że w macierzaku pozostaje część robotnic, a także jaja, larwy i poczwarki, które do czasu pojawienia się nowej matki są czasowo osierocone. Wcześniejsze badania pokazały, że larwy, które przez cały swój okres karmienia wychowywane są w warunkach osierocenia, rozwijają się odmiennie od robotnic wychowywanych w obecności matki. Osierocone larwy inwestują dostarczone im zasoby w rozwój cech umożliwiających im w przyszłości znacznie efektywniejszą reprodukcję i już od pierwszego dnia swojego dorosłego życia mają jajniki zbudowane z większej liczby rurczek jajnikowych, większe gruczoły żuwaczkowe oraz mniejsze gruczoły gardzielowe niż robotnice, które wychowywały się w obecności matki. Niewiele natomiast wiadomo na temat tego, w jakim wieku osierocona larwa jest w stanie zmienić swoją strategię życiową i stać się bardziej samolubnym osobnikiem. Odpowiedź na to pytanie była celem przedstawionych tutaj badań. W każdej z pięciu eksperymentalnej rodzin wychowano robotnice zaliczone do siedmiu grup, zależnie od tego jak długo, jako karmione larwy, pozostawały osierocone. Robotnice z grupy 0 przez cały okres karmienia larwy przebywały w rodzinie z matką, zaś robotnice z następných 6. grup (grupy 1 - 6) odpowiednio 1 do 6 ostatnich dni swego larwalnego życia były wychowywane w warunkach osierocenia. U robotnic pochodzących z wszystkich tych grup porównywano masę ciała, liczbę owarioli w jajnikach, wielkość gruczołów gardzielowego, żuwaczkowego i Dufoura (zasadowego). Otrzymane wyniki pokazały, że nie ma statystycznie istotnych różnic w masie u robotnic, które jako larwy zostały osierocone w różnym czasie ($P = 0,284$). Natomiast, robotnice, które przebywały jako larwy przez 4 lub więcej dni w osieroconej rodzinie (grupy 4 - 6) miały więcej owarioli w jajnikach ($P < 0,001$), mniejsze gruczoły gardzielowe ($P < 0,001$), większe gruczoły żuwaczkowe ($P < 0,001$) i większy gruczoł Dufoura ($P < 0,001$) w porównaniu do robotnic pochodzących z grup 0 - 3. Wyniki te pokazują, że tylko larwy, które są osierocone przed trzecim dniem swojego życia mają szansę rozwinąć się w płodne robotnice, podczas gdy larwy osierocone później rozwijają się w normalne sterylne robotnice.

AGE-RELATED MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PROFILES OF THE NASONOV GLAND, FAT BODY, HAEMOLYMPH AND CUTICLE OF *APIS MELLIFERA* WORKERS OF DIFFERENT TYPES AND RACES

Aneta Strachecka¹, Jacek Chobotow², Jerzy Paleolog¹,
Grzegorz Borsuk¹, Krzysztof Olszewski¹, Magdalena Krauze³

¹ Department of Biological Basis of Animal Production, Faculty of Biology and Animal Breeding,
University of Life Sciences in Lublin, Akademicka 13, 20-950 Lublin, Poland

² Department of Zoology, Institute of Biology and Biochemistry,
Faculty of Biology and Biotechnology, Akademicka 19, 20-033 Lublin, Poland

³ Department of Biochemistry and Toxicology, University of Life Sciences in Lublin,
Akademicka 13, 20-950 Lublin, Poland

Introduction.

Apis mellifera has become a good model for molecular and ageing studies. To perform the role of a model organism for the aging studies it is necessary to carry out comprehensive experiments that combine the study of morphological, histological and biochemical changes as well as genetic and epigenetic aspects. Therefore, morphological parameters of selected worker tissues were compared with their biochemical parameters throughout their aging period. The fat body, Nasonov's gland, haemolymph and cuticle surface were analysed. The fat body is the metabolism centre of the apian organism, in cooperation with the other three tissues.

The following elements were analysed in reference the genetic origin (breed), the worker physiologicak type – summer bee *versus* winter bee and age:

Histological changes in the tissues of the fat body and Nasonov's gland,

Activity/concentration of enzymatic and non-enzymatic biochemical markers in the fat body, Nasonov's gland and haemolymph,

Activity/concentration of enzymatic and non-enzymatic antioxidants in the fat body, Nasonov's gland and haemolymph,

Presence and activity of proteases and protease inhibitors in the fat body, Nasonov's gland, haemolymph and on the cuticle,

Types of chemical compounds belonging to the hydrocarbon, ester and phenol groups (GC/MS) present in the fat body, Nasonov's gland, haemolymph and on the cuticle.

DNA methylation level.

MATERIAL AND METHODS The experiments were performed on *Apis mellifera carnica* (Car) and Buckfast (Bcf). The summer bees were collected every 3–4 days and the winter ones every 1–2 weeks. Nasonov's glands and fat bodies were prepared, haemolymph sampled and chemical substances washed out of cuticle surface. The following elements were identified: histological changes in the tissues; activities/concentrations of (enzymatic and non-enzymatic) biochemical markers; activities/concentrations of (enzymatic and non-enzymatic) antioxidants; activity of the proteolytic system, as well as the types and percentage share of chemical compounds belonging to the hydrocarbon, ester and phenol groups.

Results and discussion.

Ageing of the summer bees:

The summer bees had fully developed and functional Nasonov gland and fat body cells only between the 6th and 20th day of age. This corresponded with high activities/concentrations of all biochemical markers and antioxidants, as well as high activities of the proteolytic system. From the 1st to the 6th day the tissues had been developing and acquiring full functional properties. After the 23rd day of age, an increase in the number of oenocytes, a cracking of fat body cells and the evacuation of their contents into inter-cellular interstices was observed reflecting acceleration of ageing processes. Additionally, the “melanine lumps” in Nasonov’s gland became more numerous. The changes were also associated with a fall in the activity/concentration of (enzymatic and non-enzymatic) biochemical markers, (enzymatic and non-enzymatic) antioxidants, in the activity of the proteolytic system and in the level of hydrocarbons, which indicated the effect of intensive body exploitation and might be symptomatic of aging.

Ageing of the winter bees:

In the first months of the wintering (young bees), the winter bees had an ample fat body and a modest cluster of Nasonov gland cells. Around the middle of the wintering period, large fat drops in the vacuoles of the fat body were broken down into smaller, more numerous ones, with oenocytes appearing among them. “Melanine Lumps” in the Nasonov gland appeared in the Buckfast (Bcf) bees in December but in the Carniolan (Car) bees only in January. The changes in the histological parameters during the first two wintering stages (from youth to fully matured bee) corresponded with a rise in ALP, AST and ALT activities and (SOD, GPX, CAT and GST) antioxidant activities, as well as with a fall in the activity of GGT, LDH and of the proteolytic system, accompanied by a decrease in protein, cholesterol, magnesium and calcium concentrations. Towards the end of the wintering (March/April; old bees), large conglomerates of “melanine lumps” were observed to form and fat body cells were found to spill. It is important that all the histological and biochemical changes, which were observed with ageing, were noticed about 1,5 month earlier in the Bcf bees. So, the Car bees were slower to succumb to aging processes (tissue and metabolic symptoms). We also found that Car and lived about 1 month longer than the Bcfs. A rapid increase in LDH activity, as well as in the concentration of triglycerides and glucose – used in the energy metabolism of worker organisms – was observed in the last phase of the wintering (last phase of the aging; old bees). During this stage, the activities of enzymatic antioxidants, proteases and protease inhibitors decreased, whereas the concentration of uric acid and creatinine rose. Regardless of the tissue type, the winter Bcf bees had more alkenes and fewer alkanes and esters than the Car bees that lived longer.

Conclusions.

The present work broadens and clears up the current knowledge of the “ageing” changes in histology and biochemistry of *A. mellifera*. A coherent pattern of histological and biochemical changes associated the aging process including the inter-breed differences was identified. Consequently, the use *A. mellifera* as a model animal for the aging studies has been facilitated.

BROOD REARING IN SMALL-CELL COMBS SHORTED POST-CAPPING PERIOD

Krzysztof Olszewski, Jerzy Paleolog,
Grzegorz Borsuk, Aneta Strachecka

University of Life Sciences in Lublin
Department of Biological Bases of Animal Production
e-mail: krzysztof.olszewski@up.lublin.pl

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

The bee comb is an element of a complex system constituting the bee colony. In the centre of the natural nest, bees draw combs with smaller cells (approximately 4,90 mm in width; small cells) than the cells at the edges of the combs (ca. 5,10 mm). At the turn of the 19th and 20th centuries, when the wax foundation was invented, the cell width was changed and uniformed. Bee combs that initially had the smaller cell width (4,90 – 5,10 mm) were replaced with combs drawn on a wax foundation that had broader cell width (5,40 – 5,50 mm). Such a cells were called standard cells. Bees that were kept on the small-cell combs shorted the post-capping pupal period in the Africanized honeybees. In apian development, duration of the post-capping period affects the number of mature *Varroa destructor* females that leave the brood cells together with the emerging worker bees. Therefore, the aim of this experiment was to assess the effect of brood rearing in small-cell combs (4,90 mm) (Csm) on the post-capping period duration.

Post-capping period duration of bees reared both in Csm and in standard-cell combs (Cst) were compared after the combs were placed in both foster-colonies kept on Csm (COLsm) and colonies kept on Cst (COLst). In this way, a model in which the effects of the foster-colony type, of the bee-comb cells' size, and their interactions (COLsm+Csm; COLsm+Cst; COLst+Csm; COLst+Cst) were analysed.

Irrespective of the type of the foster-colony (COLsm or COLst), brood reared in the Csm was characterized by a reduction of the length of the period between oviposition and cell capping and the length of the post-capping period, whereas the effect of the type of the foster-colony (COLsm or COLst) was insignificant (tab. 1).

Table 1

Number of days from oviposition
to first-cells' capping and duration of the post-capping period (days)

| Trait | Comb type | | The foster colony type | | Overall comb impact | Interactions colony x comb |
|-------------------------|-----------------------|--------|------------------------|-------------------|---------------------|----------------------------|
| | | | COLsm | COLst | | |
| The first cells capping | Csm | χ | 8,75 | 8,65 ^A | 8,70* | p=0,019 |
| | | CV | 3 | 3 | 3 | |
| | Cst | χ | 8,80 | 8,92 ^B | 8,86* | |
| | | CV | 4 | 2 | 3 | |
| | Overall colony impact | χ | 8,77 | 8,78 | | |
| | | CV | 4 | 3 | | |

| | | | | | | |
|---|-----------------------|--------|---------------------|---------------------|--------|---------|
| Post-capping period for first emerged bees | Csm | χ | 11,58 ^{Aa} | 11,30 ^{AC} | 11,44* | p=0,107 |
| | | CV | 8 | 2 | 6 | |
| | Cst | χ | 13,48 ^{Db} | 14,58 ^B | 14,03* | |
| | | CV | 4 | 8 | 8 | |
| | Overall colony impact | χ | 12,53 | 12,94 | | |
| | | CV | 10 | 15 | | |
| Post-capping period for 50% emerged bees (median) | Csm | χ | 12,89 ^a | 12,25 ^A | 12,57* | p=0,132 |
| | | CV | 12 | 6 | 9 | |
| | Cst | χ | 14,18 | 15,06 ^{Bb} | 14,62* | |
| | | CV | 4 | 9 | 6 | |
| | Overall colony impact | χ | 13,53 | 13,65 | | |
| | | CV | 8 | 13 | | |

Csm – small-cell comb; **Cst** – standard-cell comb; **COLsm** – the foster colony kept on small-cell combs; **COLst** – the foster colony kept on standard-cell combs; χ - mean; CV – coefficient of variability; **a, b** – the differences in a grey-shadowed area are significant at $p \leq 0,05$; **A, B, C, D** – the differences in a grey-shadowed area significant at $p \leq 0,01$; * – impact of the cells with (in column) significant at $p \leq 0,01$.

MECHANIZM PODNOSZENIA ODWŁOKA U PSZCZÓŁ

Jerzy Woyke

Pracownia Pszczelnictwa SGGW, Warszawa
e-mail: jerzy_woyke@sggw.pl

Pszczoły w stanie spoczynku najczęściej przyjmują pozycję pionową. Odwłok pszczoł zwisa ku dołowi. Jednak w czasie lotu, pszczoły utrzymują odwłok w pozycji poziomej. W pozycji obronnej, zarówno pszczoły europejskie jak i azjatyckie podnoszą odwłok ku górze. Latające pszczoły przenoszą zebrany nektar w wolu miodowym w odwłoku. Nieważne jest, jaki ciężar może pszczoła unieść, lecz ważne, czy obciążony odwłok, pszczoła jest w stanie unieść i utrzymać w pozycji poziomej, aby mogła latać.

Starałem się zbadać dokładniej mechanizm podnoszenia odwłoka przez pszczoły i utrzymywania go w pozycji poziomej. W tym celu badałem pod mikroskopem oś obrotu odwłoka i mięśnie podnoszące odwłok.

Okazało się, że oś obrotu znajduje się w górnej części przewężenia między tułowiem a odwłokiem w tzw. styliku, lub trzonku. W ostatnim segmencie tułowia znajduje się mały owalny otwór z dwoma trzpieniami. Między tymi trzpieniami umieszczona jest oś z panewką na obu końcach. Oś ta jest połączona z pierwszym grzbietowym segmentem odwłoka. Odwłok obraca się w górę i w dół nie na osi, lecz to oś obraca się wraz z odwłokiem. Pszczoła nie jest w stanie podnieść odwłoka wyżej niż 30° w stosunku do podłużnej osi tułowia.

Podnoszenie odwłoka umożliwiają dwa mięśnie, których większa część mieści się w tułowiu. Zakończenia tych mięśni przechodzą przez owalny otwór tułowia. Mijają one oś obrotu i zaczepiają się do pierwszego segmentu tułowia w odległości 0.3 mm od osi. Widać z tego, że zaczepy mięśni znajdują się na zewnątrz chitynowego pancerza pszczoły. Są to jedyne zewnętrzne mięśnie pszczoły. Od zewnątrz są one pokryte cienką błoną.

Zaczep mięśni w odległości 0.3 mm od osi tworzy dźwignię, która podnosi odwłok i utrzymuje go w pozycji poziomej. Jest niewiarygodne, że dźwignia długości 0.3 mm jest w stanie udźwignąć obciążony odwłok.

POZIOM 5-METYLOCYTOZYNY W DNA U MATEK I ROBOTNIC *APIS MELLIFERA*

Milena Bajda, Aneta Strachecka,
Jerzy Paleolog, Krzysztof Olszewski, Grzegorz Borsuk

Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt UP,
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

W ostatnim czasie bardzo popularne stały się badania nad genomem i epigenomem pszczoł. Analiza genomu pokazała, że występuje u nich mechanizm wyciszania genów - metylacja DNA. Jest to proces poreplikacyjny, związany z przyłączeniem grupy metylowej ($-CH_3$) do cytozyny. Donorem tej grupy jest S-adenozyl-L-metionina, a przeniesienie odbywa się za pomocą metylotransferaz. Pszczoła miodna, ze względu na swój konserwatywny i unikalny genom, uporządkowany i społeczny tryb życia oraz plastyczność fenotypową (te same genomy, a różne postaci i pełniona funkcja), niewątpliwie może być modelem doświadczalnym.

Celem badań było wykazanie zawartości 5-metylocytozyny (m5C) u: 3-, 4-, 7-, 9-dniowych (dn.) larw matek (m) i robotnic (r), poczwerek (m: 12 dn., r: 13 dn.), pszczoł świeżo wygryzających się (m: 16 dn., r: 21 dn.) i postaci dorosłych (4 tyg.) *Apis mellifera*. Materiał genetyczny izolowano z głów i tułowiu matek oraz robotnic przy użyciu zestawu: DNease tissue Kit 250, firmy Qiagen. Następnie określono poziom globalnej metylacji DNA zestawem Imprint Methylated DNA Quantification Kit MDQ1 firmy Sigma. Różnice w poziomie zmetylowania genomu matek i robotnic określono przy pomocy jednoczynnikowej analizy wariancji (Instytut SAS User's Guide Version 6. 11., 1996).

Na podstawie wyników stwierdzono, że procentowa zawartość m5C w DNA wzrasta wraz z wiekiem matek i robotnic. Podczas rozwoju larwalnego matek ilość zmetylowanego DNA regularnie wzrasta, a następnie osiąga wysoki poziom u poczwerek. U matek wygryzających się zaobserwowano widoczny spadek poziomu metylacji. Związane jest to ze zmianą środowiska zewnętrznego i koniecznością uaktywnienia potrzebnych genów. U 4-tygodniowych matek ponownie zauważono wzrost poziomu 5-metylocytozyny w DNA. Natomiast u robotnic również zaobserwowano wzrost zawartości m5C we wczesnym okresie rozwoju czerwiu aż do osiągnięcia stadium poczwarki, u którego poziom metylacji gwałtownie zmalał. Metamorfoza czerwiu robotnic wiąże się z aktywnym procesem metylacji niektórych genów odpowiedzialnych za wczesne dojrzewanie oraz włączanie genów dotychczas nieaktywnych, niezbędnych do dalszych przekształceń. U 4-tygodniowych robotnic zaobserwowano wzrost poziomu metylacji genomu.

Wzrost zawartości m5C u matek i robotnic związany jest z postępującym wyciszaniem genów w okresie osiągnięcia dojrzałości i starzeniem się owadów.

BEE BREEDING AND GENETICS HODOWLA I GENETYKA

METODOLOGIA NAUK PRZYRODNICZYCH, PSZCZOŁY I UPRAWY ROŚLIN GENETYCZNIE MODYFIKOWANYCH

Jerzy Paleolog

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, 20-950 Lublin, ul Akademicka 13,
email: jerzy.paleolog@up.lublin.pl

Przez Polskę przeszła fala dysput na temat Genetycznie modyfikowanych roślin (GMR). Rok temu na „puławskiej” konferencji dyskusja dotycząca GMO i środków ochrony roślin była pełna emocji, a zatem nie bardzo profesjonalna, jak również nie korespondowała z wymogami metodologicznymi tego typu debat. Dla studentów biologii prowadzę przedmiot „Metodologia Nauk Przyrodniczych”, na którym zgłębiane są filozoficzno-metodologiczne aspekty poznawania przyrody, jak również aplikacyjno-społeczne skutki postępu nauk bio-agro-medycznych. Jednym z problemów nad którym debatujemy ze studentami jest będące praktyką wielu ludzi, w tym naukowców, przypisywanie prawdziwości swym przekonaniom. Przekonań w odróżnieniu od teorii naukowych jednak się nie dowodzi naukowo, a ich głoszenie jako „jedynie słusznej prawdy” bywa niebezpieczne, gdy nie idzie w parze z tolerancją. Uznałem, że właśnie w tym kontekście warto wspomnieć o sporach na temat GMO.

Istnieją trzy rodzaje GMO; genetycznie modyfikowane mikroorganizmy (GMM), zwierzęta (GMZ) i rośliny (GMR). Wśród nich wyróżniamy trzy podstawowe typy modyfikacji genetycznych. Typ 1: w roślinie zmniejszono albo zwiększono aktywność własnych genów, ale to nadal roślina o tych samych, własnych genach. Typ 2: do organizmu wprowadzono dodatkowe kopie jego własnego genu (amplifikacja) ale obce geny nie są wprowadzane. Typ 3: do organizmu biorcy wprowadzamy gen pochodzący z innego gatunku tworząc organizmy zwane transgenicznymi, czyli takie jakich nie było w naturze. W ramach GMR mamy także do czynienia z dwoma zupełnie różnymi kategoriami upraw. Kategoria 1: Zamknięte hodowle/uprawy do celów medycznych i przemysłowych, w których rośliny są traktowane jako bioreaktory produkujące np. albuminę do leczenia oparzeń i transfuzji, szczepionki, enzymy, antybiotyki i inne leki. Kategoria 2: masowe uprawy polowe do produkcji żywności i pasz związane z uwalnianiem GMO do środowiska, co pociąga zmiany agrotechniki i ukierunkowane jest na podniesienie opłacalności produkcji. Nowe technologie są szansą na rozwiązanie naszych problemów ale zawsze stwarzają nowe zagrożenia. Wprowadzając leki na warrozę stwarzaliśmy jednocześnie ryzyko skażenia produktów pszczelich. Dlatego ryzyko związane z wprowadzaniem nowych technologii musi być kontrolowane i uzasadnione. Najważniejszym pytaniem jest, czy szanse jakie stwarzają nowe technologie są warte ryzyka jakie może wynikać z ich wprowadzenia? Aby na to pytanie odpowiedzieć w przypadku GMR musimy z jednej strony wiedzieć do jakiego typu modyfikacji i rodzaju uprawy dane rośliny należą. Dyskutowanie o wszystkich GMR najczęściej trafia w próżnię i jest mało merytoryczne. Ale tym uwikłani w emocje i nierzadko zaangażowani w politykę dyskutanci nie zawsze się przejmują. Z drugiej strony w naukach biologicznych wyniki mają

charakter statystyczny. Gdy powtarzamy dane doświadczenie wyniki często nie są takie same. Z tego powodu wymyśliliśmy tak wiele testów statystycznych. Jednak z tej samej przyczyny powoływanie się na tak zwane wyniki prac naukowych bez drobiazgowego podania ich metodyki bywa bardzo złudne. Dodatkowo, odpowiedź na pytanie jakie szanse stwarzają uprawy konkretnych GMR musi być udzielona przez pryzmat rodzaju agrosystemu i ekonomiki rolnictwa danego kraju. To co dla jednych krajów/regionów jest szansą, dla drugich może zwiastować kłopoty. Adwersarze szafujący argumentami z całego świata mało zaprzatają sobie tym głowę. Jest jeszcze inny aspekt całej sprawy. Istnieją trzy różne grupy ryzyka z tytułu upraw GMR; ryzyko dla zdrowia człowieka, ryzyko społeczno-ekonomiczne oraz ryzyko dla ekosystemów. O każdej z tych grup ryzyka trzeba dyskutować osobno i to w kontekście wszystkich ww. zagadnień. To także umyka uwadze adwersarzy. I dopiero po uporaniu się z tymi wszystkimi problemami możemy dyskutować jakie ryzyko (albo szanse) mogą przynieść GMR dla polskiego pszczelarstwa. Tu przede wszystkim należy skupić się na roślinach opornych na szkodniki i herbicydy. Rośliny bioreaktory w zamkniętych hodowlach mają bowiem mniej wspólnego z pszczołami.

WPLYW DODATKU ROZTWORU FIZJOLOGICZNEGO DO NASIENIA TRUTNI I WARUNKÓW PRZECHOWYWANIA MATEK PSZCZELICH NA LICZBĘ PLEMNIKÓW W ZBIORNICZKACH NASIENNYCH I OPRÓŻNIANIE JAJOWODÓW

Jakub Gąbka¹, Susan Cobey²

¹Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie

²Harry H. Laidlaw Jr. Honey Bee Research Facility, University of California, Davis, USA

W Stanach Zjednoczonych matki pszczele po sztucznym unasienianiu przechowywane są w bezmatkach, w klateczkach bez pszczoł towarzyszących. W Polsce, matki w masowej produkcji są najczęściej przechowywane w klateczkach wysyłkowych z około 20 robotnicami. Ponadto w USA, podczas pobierania nasienia, dodawany jest do niego płyn fizjologiczny (1µl na 4-5µl nasienia), czego nie stosuje się w Polsce. Celem pracy było zbadanie wpływu dodatku roztworu fizjologicznego do nasienia trutni oraz warunków przechowywania matek na liczbę plemników w ich zbiorniczkach nasienych i opróżnianie jajowodów.

Badania prowadzono w Stanach Zjednoczonych, na Uniwersytecie Kalifornijskim w Davis. Zbadano 207 matek pszczelich *A. m. ligustica*, unasienionych w wieku 7-9 dni. Przechowywano je w następujący sposób: w inkubatorach, w klateczkach wysyłkowych z 15 robotnicami, w temperaturze 20°C (15R-20°C) i w 34°C (15R-34°C), z 25 robotnicami w 20°C (25R-20°C) i w 34°C (25R-34°C) oraz w bankach matek, w klateczkach bez pszczoł (Bank). W każdej z tych grup część matek unasieniono samym nasieniem (8µl), a część z dodatkiem roztworu fizjologicznego (8µl nasienia i 2µl roztworu), zawierającego 1% sacharozy i 1% soli (NaCl). Po 3 dniach matki zabijano, oceniano stan jajowodów i liczono plemniki w zbiorniczkach nasienych.

Spółród wszystkich matek, w ciągu 3 dni po unasienieniu, padło 6,3%. Średnia liczba plemników w zbiorniczkach nasiennych nie różniła się istotnie u matek unasienionych samym nasieniem (średnio 3,05 mln) lub z dodatkiem roztworu fizjologicznego (2,83 mln). Również procent matek z nieopóźnionymi jajowodami nie różnił się istotnie w obu grupach (odpowiednio 9,3% i 6,6%). Warunki przechowywania matek wpływały istotnie na liczbę plemników w zbiorniczkach nasiennych, ale nie wpływały istotnie na opóźnianie jajowodów (Tabela 1.).

Tabela 1

Liczba plemników (mln) w zbiorniczkach nasiennych matek oraz % matek z nieopóźnionymi jajowodami

| Sposób przechowywania | Liczba matek | Od-do | Średnia | % nieopóźnionych jajowodów |
|-----------------------|--------------|-----------|---------|----------------------------|
| 15R-20°C | 36 | 1,43-5,27 | 3,38 b* | 11,1 |
| 15R-34°C | 38 | 0,78-5,20 | 3,13 b | 5,3 |
| 25R-20°C | 35 | 1,10-4,89 | 2,90 ab | 2,9 |
| 25R-34°C | 40 | 1,11-5,67 | 2,92 ab | 7,5 |
| Bank | 45 | 0,82-4,15 | 2,58 a | 13,3 |
| Ogółem | 194 | 0,78-5,67 | 2,96 | 9,3 |

*Różne litery wskazują istotne różnice pomiędzy średnimi ($P < 0,05$)

DZIEDZICZENIE CECH FENOTYPOWYCH U PSZCZÓŁ

Justinas Kretavičius, Ilona Zamaraitė

Uniwersytet Wileński, Litwa

W Europie prowadzi się intensywną selekcję pszczół w wielu kierunkach. Aby uzyskać wysokoprodukcyjne pszczoły często wykorzystuje się mieszańce międzyliniowe i międzyrasowe. Jednakże, konieczne jest utrzymywanie pszczół czystej rasy. W tym celu stosuje się sztuczne unasienianie matek lub naturalne na izolowanym trutowisku. Nie zawsze można zapewnić ścisłą izolację terenu ze względu na migracje trutni. Żółty kolor u pszczół jest dominujący więc hodowcy pszczół takich jak *A. m. lingustica* czy pszczół Buckfast mogą szybko wybrakować nieodpowiednie matki. W przypadku ras *A. m. mellifera*, *A. m. caucasica*, *A. m. carnica* konieczne jest przeprowadzanie analiz morfologicznych. Zazwyczaj wykonując selekcję pszczół *A. m. carnica* wykonuje się pomiary żyłek na skrzydłach i wylicza indeks kubitalny oraz odchylenie dyskoidealne. W przypadku rasy *A. m. caucasica* mierzy się długość języzka, natomiast dla *A. m. mellifera* podaje się długość języzka i indeks kubitalny. Uważamy, że w niektórych przypadkach, może to być niewystarczające. Dlatego przeprowadzono krzyżowanie trzech ras stosując sztuczne unasienianie. W roku 2012 unasieniono matki pszczoły i utworzono 9 grup liczących po 5-6 sztuk. Plaster z czerwiem wkładano do styropianowego ulika a następnie do inkubatora (34 °C). Po wygryzieniu się pszczoły jeszcze przez 5 dni dojrzewały w klatkach gdzie były karmione ciastem Kandi. Następnie pszczoły zalewano wrzącą wodą i zakonserwowano w alkoholu.

Wykonując analizę morfologiczną udowodniono, że długość języzka, najczęściej jest dziedziczona od strony matki. Jednak dla pszczoł kraińskich i mieszańców pszczoł środkowoeuropejskich sytuacja była inna. Wskazują na to współczynniki odziedziczalności. Cecha indeksu kubitalnego jest przekazywana przez trutnie, szczególnie widoczne jest to podczas krzyżowania rasy kraińskiej i kaukaskiej. Mieszańce z pszczołami środkowoeuropejskimi, odziedziczyły indeks kubitalny od tych pszczoł, niezależnie od tego, czy rasa ta była wykorzystana po stronie matecznej czy ojcowskiej. Odchylenie dyskoidalne najczęściej jest odziedziczane po trutniach (współczynnik odziedziczalności 0,57-0,71). Wnioski. Prowadząc selekcję pszczoł kaukaskich należy mierzyć długość języzka, indeks kubitalny i odchylenia dyskoidalne. Krajkę najlepiej odzwierciedla indeks kubitalny, odchylenie dyskoidalne i zasklep. Dla pszczoł środkowoeuropejskich najważniejsza jest długość języzka.

Tabela 1

Cechy morfologiczne pszczoł oraz współczynniki odziedziczalności.

| Kombinacje krzyżowania ♀ × ♂ | Długość języzka, mm | Współczynnik odziedziczalności | | Indeks kubitalny, % | Współczynnik odziedziczalności | | Odchylenie dyskoidalne, % | | | Współczynnik odziedziczalności | |
|--|---------------------------|--------------------------------|------|--------------------------|--------------------------------|------|---------------------------|------|------|--------------------------------|------|
| | | ♀ | ♂ | | ♀ | ♂ | - | 0 | + | ♀ | ♂ |
| <i>Apis mellifera mellifera</i> (<i>A. m. m.</i>) n=150 | 6,15±0,028 ^{a*} | - | - | 59,05±1,39 ^a | - | - | 75,1 | 22,8 | 2,1 | - | - |
| <i>Apis mellifera carnica</i> (<i>A. m. car.</i>) n=150 | 6,51±0,023 ^b | - | - | 42,87±1,11 ^b | - | - | 3,2 | 2,1 | 94,7 | - | - |
| <i>Apis mellifera caucasica</i> (<i>A. m. cau.</i>) n=150 | 7,09±0,024 ^c | - | - | 53,68±1,22 ^c | - | - | 80,2 | 12 | 7,8 | - | - |
| <i>A. m. cau.</i> × <i>A. m. car.</i> n=180 | 7,00±0,021 ^c | 0,84 | - | 43,38±1,18 ^b | - | 0,95 | 5,8 | 15,7 | 78,5 | - | 0,71 |
| <i>A. m. car.</i> × <i>A. m. cau.</i> n=180 | 6,76±0,018 ^d | 0,57 | - | 53,81±1,44 ^c | - | 1,0 | 64,3 | 14,6 | 21,1 | - | 0,68 |
| <i>A. m. cau.</i> × <i>A. m. m.</i> n=180 | 6,65±0,028 ^{abc} | 0,53 | - | 58,18±1,14 ^a | - | 0,85 | 63,4 | 23,8 | 12,8 | - | - |
| <i>A. m. m.</i> × <i>A. m. cau.</i> n=180 | 6,54±0,042 ^{bc} | 0,58 | - | 58,45±1,18 ^a | 0,84 | - | 70,2 | 16,0 | 13,8 | - | - |
| <i>A. m. car.</i> × <i>A. m. m.</i> n=180 | 6,34±0,031 ^f | - | 0,52 | 52,41±1,38 ^c | - | 0,57 | 57,3 | 14,0 | 28,7 | - | 0,57 |
| <i>A. m. m.</i> × <i>A. m. car.</i> n=180 | 6,35±0,029 ^f | - | 0,55 | 49,58±1,45 ^{cd} | 0,61 | - | 20,6 | 14,0 | 65,4 | - | 0,62 |

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

PORÓWNANIE DZIKO ŻYJĄCYCH I UDOMOWIONYCH PSZCZOŁ MIODNYCH Z PÓŁNOCNEJ POLSKI

Andrzej Oleksa¹, Adam Tofilski²

¹Katedra Genetyki, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, ul. Chodkiewicza 30, 85-064 Bydgoszcz, e-mail: olek@ukw.edu.pl

²Katedra Sadownictwa i Pszczelnictwa, Uniwersytet Rolniczy, ul.29 Listopada 54, 31-425 Kraków, e-mail: rotofilski@cyf-kr.edu.pl

W północnej Polsce rodzimym podgatunkiem pszczoły miodnej jest pszczoła środkowoeuropejska (*Apis mellifera mellifera*). Podgatunek ten jest zagrożony wymarciem z powodu importu przez pszczelarzy innych podgatunków. W ramach prezentowanych

badan przeprowadzono ocenę przynależności podgatunkowej rodzin pszczołich zasiedlających dziuple drzew w alejach przydrożnych północnej Polski (rejon między Doliną Dolnej Wisły a Olsztynem) oraz pszczoł udomowionych z tego samego terenu. Badania oparto na pszczołach dziko żyjących zebranych z 67 dziupli oraz pszczołach udomowionych reprezentujących 175 rodzin z 10 pasiek. Przynależność podgatunkową pszczoł oceniano na podstawie analizy użytkowania skrzydeł oraz markerów jądrowego i mitochondrialnego DNA. Dla rodzin dziko żyjących przeprowadzono również analizę przeżywalności.

Wyniki badań cech morfologicznych i markerów jądrowego DNA wskazują, że zarówno dziko żyjące, jak i udomowione pszczoły należą w większości do rodzimego podgatunku. Ocena przeprowadzona dla mitochondrialnego DNA (dziedziczącego się w linii matecznej) dowodzi jednak, że do 48% matek pochodzi z importu.

Spośród 67 zasiedlonych dziupli, 16 (24%) było zasiedlonych do końca okresu badań, jednak tylko 6 (9%) było zasiedlonych w sposób ciągły (w pozostałych przypadkach dochodziło do rekolonizacji). Brak istotnego zróżnicowania genetycznego pomiędzy pszczołami dziko żyjącymi a udomowionymi może wskazywać, że populacja tych pierwszych może być stale zasilana przez roje uciekające z pasiek.

STAN ZASOBÓW GENETYCZNYCH PSZCZOŁ W POLSCE W ŚWIETLE KRAJOWEJ STRATEGII ZRÓWNOWAŻONEGO UŻYTKOWANIA I OCHRONY ZASOBÓW GENETYCZNYCH ZWIERZĄT GOSPODARSKICH

Grażyna Polak¹, Małgorzata Bienkowska²,

¹Institut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy w Krakowie

²Institut Ogródnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach

Znikanie gatunków zwierząt gospodarskich stało się motywem międzynarodowego porozumienia, które podczas Szczytu Ziemi Organizacji Narodów Zjednoczonych w 1992 roku w Rio de Janeiro doprowadziło do podpisania Konwencji o różnorodności biologicznej (CBD), która unaocniła ryzyko zniknięcia różnorodności biologicznej na wszystkich jej poziomach: genetycznym, gatunkowym oraz ekosystemowym. Polska stała się jednym z 191 krajów, które ratyfikowały tę konwencję i aktywnie działa na rzecz jej wdrażania.

W 2007 roku, w Szwajcarii, podczas Międzynarodowej Konferencji dotyczącej Zasobów Genetycznych Zwierząt dla Wyżywienia i Rolnictwa, zaprezentowano Raport o Stanie Zasobów Genetycznych Zwierząt dla Wyżywienia i Rolnictwa w Świecie (FAO, 2007), wskazujący narastanie niekorzystnych tendencji. Włączając się w inicjatywę FAO Polska jest na etapie tworzenia Krajowej Strategii zrównoważonego użytkowania i ochrony zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich, której część stanowi ekspertyza dotycząca aktualnej sytuacji hodowli, użytkowania i ochrony pszczoł w Polsce. Zadanie stworzenia strategii zostało powierzone Instytutowi Zootechniki - PIB (Dział Ochrony Zasobów Genetycznych Zwierząt). W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że mimo niekorzystnej światowej tendencji masowego giniecia pszczoł, w Polsce od kilku lat obserwuje się wzrost napszczelenia (3,5 rodziny/km² w 2006 wobec 3,99 rodziny km² w 2011). Bardzo niski jest odsetek pszczelarzy posiadających pasie-

ki profesjonalne - tylko 0,53%. W populacji aktywnej największy odsetek stanowią pszczoły krajńskie *Apis mellifera carnica* – 3440 matek pszczelich, następnie pszczoły śródkowoeuropejskie *Apis mellifera mellifera* – 472 oraz *Apis melifera caucasica* – 314. Prowadzone są teŹ działania na rzecz ochrony zasobów genetycznych pszczoł, które dotyczą 4 linii pszczoły śródkowoeuropejskiej. Ich liczba powoli lecz stale rośnie i w 2011 roku wynosiła 1200 rodzin w stadach wiodących, współpracujących, strefach i rejonach hodowli zachowawczej. W 2020 roku planuje się, Źe w przypadku objęcia chronionych linii wsparciem z tytułu uczestnictwa w Programie Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020 moŹliwe będzie osiągnięcie liczby ponad 2700 rodzin.

PODEJMOWANIE CZERWIENIA PRZEZ MATKI SZTUCZNIE UNASIENIONE PRZETRZYMYWANE W RÓŻNYCH TEMPERATURACH OTOCZENIA

BoŹena Chuda-Mickiewicz¹, Krystyna Czekońska²,
Jerzy Samborski¹

¹Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

²Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Doświadczenie wykonano na przełomie czerwca i lipca 2012 roku. Badano wpływ temperatury przetrzymywania matek sztucznie unasienianych przed poddaniem do ulików weselnych na czas rozpoczęcia składania jaj.

Oceniano matki pszczele *Apis mellifera carnica* unasienione nasieniem trutni tego samego podgatunku. Matki po wygryzieniu z mateczników poddawano do skrzynek zasiedlonych ok. 250 pszczołami. W siódmym dniu Źycia, po zwaŹeniu, matki unasieniano sztucznie 8 μ l nasienia, a w trzeciej dobie po unasienieniu usypiano CO₂ na 3 min i dzielono losowo na cztery grupy. Matki grupy I, II i III poddano do klateczek wysyłkowych z 10 pszczołami, z grupy IV (kontrolnej) ponownie do skrzynek z pszczołami. Tak przygotowane klaticzki z matkami z grupy I, II i III przetrzymywano przez 24 h w temperaturze odpowiednio: 12°C, 24°C i 36°C a grupy IV w temperaturze pokojowej (ok. 18°C). Po tym czasie matki poddano do ulików weselnych typu Mini-plus. W jednym uliku tworzone 2 rodzinki. KaŹda rodzinka miała 3 plastry, w tym jeden z czerwim, i ok. 1200 pszczoł. Wystawiając uliki na pasieczysko, po trzech dobach przetrzymywania w piwnicy, wyloty ich zabezpieczono kratą odgradową. Łącznie unasieniono 59 matek, w gr I, III i IV po 15 matek a w gr II 14 matek.

Z poddanych do ulików matek przyjęte zostały 52 (88,1%) i wszystkie rozpoczęły składać jaja. Najszybciej średnio (\pm SD) po 12,8 \pm 1,53 dniach od unasieniania czerwienie podjęły matki z grupy IV kontrolnej (ze skrzynek), najpóźniej średnio (\pm SD) po 13,6 \pm 1,73 dniach matki z grupy II przetrzymywane w klaticzkach w temp. 24°C. Matki pozostające w klaticzkach w temperaturze najniŹszej 12°C (gr I) i najwyŹszej 36°C (gr III) rozpoczęły czerwienie w tym samym czasie średnio po 13,3 dniach od unasiennienia (SD odpowiednio \pm 1,84 i \pm 1,30).

WPŁYW TEMPERATURY INKUBACJI CZERWIU ZASKLEPIONEGO NA WARTOŚĆ ROZRODCZĄ TRUTNI PSZCZOŁY MIODNEJ

Krystyna Czekońska¹, Bożena Chuda-Mickiewicz²,

¹Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

²Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Porównywano wartość rozrodczą trutni inkubowanych w stadium czerwiu zasklepionego w temperaturze 32°C i 35°C. Plaster, bezpośrednio po zasklepieniu czerwiu trutowego, dzielono na dwie części i umieszczano w inkubatorach o temperaturze odpowiednio 32°C i 35°C. Dzień przed oczekiwanym wygryzaniem się trutni, obie połówki plastra wstawiano do oddzielnych izolatorów i umieszczono w rodzinie z matką pszczelą. Wygryzione w czasie 24 h trutnie, oznaczone odpowiednio T32 i T35, badań przetrzymywano w izolatorach, w tej samej rodzinie pszczelej do końca.

Oceniano udział trutni wycinujących aparat kopulacyjny oraz oddających nasienie. Badano objętość nasienia pobieranego od trutnia i żywotność plemników. Ocenę tę wykonywano w 15 dobie życia trutni.

Stwierdzono, że trutnie inkubowane w temperaturze 32°C w porównaniu do inkubowanych w temperaturze 35°C w mniejszej liczbie wycinowywały aparat kopulacyjny i oddawały mniej nasienia, w którym udział żywych plemników był większy. Obliczono, że do zgromadzenia dawki 8 µl nasienia potrzeba 16,2 trutni inkubowanych w niższej temperaturze i 10,9 w temperaturze wyższej.

RÓŻNICE MORFOLOGICZNE I STOPIEŃ WYPEŁNIENIA ZBIORNICZKÓW NASIENNYCH WYBRANYCH GATUNKÓW PSZCZÓŁ

Monika Fliszkiewicz, Karol Giejdasz

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

Pszczóły *Apoidea* są organizmami haplodiploidalnymi, u których z jaj zapłodnionych rozwijają się samice, a z niezapłodnionych samce. Unasienie samicy jest warunkiem wydania potomstwa żeńskiego. Samice, które kopulują tylko na początku swojego życia, mogą przechowywać plemniki w zbiorniczku nasiennym przez cały okres aktywności rozrodczej. Celem pracy było porównanie budowy morfologicznej i stopnia wypełnienia zbiorniczków nasiennych, samic wybranych gatunków pszczoł. Przeanalizowano po 25 samic należących do trzech gatunków: pszczoła miodna (*Apis mellifera* L.), trzmiel ziemny (*Bombus terrestris* L.), murarka ogrodowa (*Osmia rufa* L.). Po uśpieniu owadów octanem etylu wypreparowywano zbiorniczki nasienne, wykonywano zdjęcia kamerą cyfrową sprzężoną z mikroskopem stereoskopowym, a następnie dokonywano pomiaru ich średnicy przy pomocy programu komputerowej analizy obrazu „AXIO VISION REL. 4,6”. Objętość zbiorniczka, który ma kształt kulisty, obliczano podstawiając uzyskany pomiar średnicy do wzoru na objętość kuli. Wypreparowany zbiorniczek nasienny przenoszono na szkiełko zegarkowe, na które dodawano także odpowiednią ilość (pszczo-

ła miodna – 5 ml, trzmiel ziemny i murarka ogrodowa – 200 μ l) soli fizjologicznej (0,9%NaCl). Zbiorniczek rozbijano pincetą a jego zawartość dokładnie mieszano z solą fizjologiczną przy pomocy pipetki Pasteura kroplę uzyskanej mieszaniny umieszczano na kamerze Fuscha-Rosenthala. Przy powiększeniu 20×10 liczono plemniki w 10 dużych kwadratach, czyli w 2 μ l roztworu, wykorzystując do tego celu mikroskop z kontrastem fazowym. Całkowitą liczbę plemników znajdujących się w danym zbiorniczku nasennym wyliczono z proporcji.

Średnia objętość zbiorniczka nasennego murarki ogrodowej wyniosła 0,0013 mm³, trzmiela ziemnego 0,0059 mm³, a matek pszczoły miodnej 1,1175 mm³. Natomiast przeciętne wypełnienie tych zbiorniczków, to odpowiednio $4,9\times 10^3$, 6×10^4 i 5×10^6 sztuk plemników. Zbiorniczek pszczoły miodnej otacza gęsta sieć tchawek, struktury tej brakuje u trzmiela i murarki ogrodowej. Grubość ściany zbiorniczka, którą od wewnątrz tworzą warstwa komórek nabłonka, a od zewnątrz osłonka z tkanki łącznej, zdecydowanie największa jest u trzmiela i wynosi około 0,05 mm. U murarki ogrodowej struktury te są zdecydowanie najcieńsze. Po bokach zbiorniczka nasennego znajdują się dwa gruczoły odżywcze, wyraźne widoczne u pszczoły miodnej i trzmiela. U pszczoły mają kształt wydłużony, a u trzmiela kulisty. Natomiast u murarki ogrodowej są niewielkie, kuliste i nie odstają od ściany zbiorniczka nasennego.

LICZBA PLEMNIKÓW W ZBIORNICZKACH NASIENNYCH I ROZPOCZYNANIE CZERWIENIA MATEK UNASIIENIONYCH NATURALNIE I SZTUCZNIE

Jakub Gąbka

Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie

Według różnych autorów, inna jest dawka nasienia potrzebna do sztucznego unasieniania matek pszczelich, aby miały w zbiorniczkach nasiennych tyle plemników ile matki unasienione naturalnie. Celem pracy było porównanie liczby plemników w zbiorniczkach nasiennych i wieku rozpoczynania czerwienia matek unasienionych w różny sposób.

Badania prowadzono w Pracowni Pszczelnictwa SGGW w roku 2012. Ogółem zbadano 152 matki *A. m. ligustica*. Matki wygryzały się z mateczników w ulikach weselnych z około tysiącem robotnic. Część matek przeznaczono do naturalnego unasienienia, a część unasieniono sztucznie 2 x 2 μ l, 2 x 4 μ l i 2 x 6 μ l nasienia w wieku 7 i 9 dni oraz 10 μ l w wieku 7 dni. Wszystkie matki sztucznie unasienione usypiano dwukrotnie dwutlenkiem węgla na 3 minuty, w wieku 7 i 9 dni. Matki przeznaczone do naturalnego unasienienia mogły wylatywać na loty godowe w wieku 7 dni, gdy usunięto z ulików kraty odgradowe. Codziennie lub co drugi dzień kontrolowano rozpoczynanie czerwienia. Matki, które zaczęły składać jaja (lub które nie zaczęły do wieku 28 dni) zabijano i liczono plemniki w zbiorniczkach nasiennych.

Spośród wszystkich matek sztucznie unasienionych padło 4,3%. Z pozostałych matek 92% zaczęło składać jaja w wieku do 28 dni. Matki, które nie rozpoczęły czerwienia miały w zbiorniczkach nasiennych wysoko istotnie mniej plemników (o 1,33 mln) niż te, które zaczęły czerwić. Unasienianie matek w różny sposób wpływało wysoko istotnie na liczbę plemników w zbiorniczkach nasiennych (Tabela 1.). Matki unasienione 2 x 6 μ l

nasienia miały istotnie najwięcej plemników, o 0,7 mln więcej niż unasienione naturalnie. Matki unasienione sztucznie rozpoczęły czerwienie wysoko istotnie później (5 dni) niż unasienione naturalnie. Nie stwierdzono istotnych różnic w rozpoczynaniu czerwienia matek unasienionych sztucznie w różny sposób.

Tabela 1

Liczba plemników w zbiorniczkach nasiennych
i rozpoczynanie czerwienia matek.

| Sposób unasieniania | Liczba matek | Liczba plemników (mln) | | Wiek rozpoczęcia czerwienia (dni) | |
|---------------------|--------------|------------------------|---------|-----------------------------------|---------|
| | | Od - do | Średnia | Od - do | Średnia |
| 2 x 2μl | 28 | 1,82 – 4,93 | 3,72 a* | 11 – 26 | 15,6 b* |
| 2 x 4μl | 28 | 2,66 – 5,90 | 4,43 b | 9 – 28 | 16,2 b |
| 2 x 6μl | 26 | 3,41 – 7,01 | 5,21 c | 9 - 24 | 15,8 b |
| 10μl | 30 | 2,55 – 5,35 | 3,84 a | 10 – 27 | 14,9 b |
| Naturalnie | 35 | 1,50 – 7,23 | 4,52 b | 9 – 18 | 10,4 a |
| Ogółem | 147 | 1,50 – 7,23 | 4,33 | 9 - 28 | 14,3 |

*Różne litery wskazują istotne różnice pomiędzy średnimi ($P < 0,05$)

GENETIC DIVERSITY OF HONEY BEES *APIS MELLIFERA* L. POPULATIONS AND SPREAD OF RNA-CONTAINING VIRUS ON THE TERRITORY OF UDMURTIA

A.E. Kalashnikov¹, I.V. Maslennikov²,
L.M. Kolbina², I.G. Udina¹

¹Vavilov Institute of General Genetics of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

²The Udmurt Scientific Research Institute of Agriculture, Izhevsk, Udmurt Republic, Russia
e-mail: maslennikov@rambler.ru

The estimation of genetic diversity in honey bee *Apis mellifera* L. populations on the territory of Udmurtia by morphometric analysis and variation of intergenic loci COI-COII of mitochondrial genome of honey bees (mtDNA) (for the purpose of certification of Udmurt honey bees), and an analysis of RNA viruses spread by RT-PCR of in the populations of honey bees was performed (Table 1).

We observed that not all of the studied samples of honey bees were pure *Apis mellifera mellifera* breed, some underwent hybridization with Southern honey bee breed. We found that honey bees of Udmurtia are infected with lethal RNA-containing viruses. Virus frequency of ABPV was - 0,40, virus frequency DWV - 0,70, virus frequency SBV - 0,40. The estimate of virus frequency was calculated for the total number of honey bee colonies (N=30) studied.

The work was performed as part of the Federal Target Program “Scientific and Scientific-Pedagogical Personnel of Innovative Russia 2009-2013” by state contract “Molecular Genetic Analysis of the Biodiversity of Plants, Animals and Humans» 14.740.12.0826 (2011-1.4-501-001).

Table 1

Frequencies of honey bee mitotypes and estimated values of cubital index in the investigated populations

| District | Apiary location | n | Cubital Index | SE (P=0,05) | CV | Cubital Index _{min} | Cubital Index _{max} | Variants of mitotypes | | | Metization degree, % |
|-------------|--------------------|----|---------------|-------------|-------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|---------|------------------|----------------------|
| | | | | | | | | 350 PQ | 546 PQQ | 546/796 PQQ/P3xQ | |
| Mozhginsky | Krasny Yar village | 11 | 0,499 | 0,037 | 0,125 | 0,409 | 0,600 | 0,1538 | 0,8462 | 0 | 15,38 |
| | B. Ucha village | 24 | 0,557 | 0,040 | 0,178 | 0,318 | 0,750 | 0 | 0,9600 | 0,0400 | 0 |
| | Motorki village | 23 | 0,557 | 0,030 | 0,132 | 0,429 | 0,722 | 0 | 1,0000 | 0 | 0 |
| Zavyalovsky | Izhevsk city, 9 km | 8 | 0,550 | 0,034 | 0,089 | 0,500 | 0,632 | 0 | 1,0000 | 0 | 0 |
| Votkinsky | Svetloe village | 7 | 0,537 | 0,053 | 0,134 | 0,450 | 0,625 | 0,6000 | 0,4000 | 0 | 60 |

GENETIC RELATIONSHIPS ANALYSIS OF BEE POPULATIONS IN THE UDMURT REPUBLIC

Sofia Nepeivoda¹, Lidia Kolbina¹,
Alexey Nikolenko², Rustem Ilyasov², A. Poskruykov²

¹The Udmurt Scientific Research Institute of Agriculture, Izhevsk, Udmurt Republic, Russia

²Institute of Biochemistry and Genetics of the Ufa Center of Science of the Russian Academy of Sciences, Republik Baschkortostan, Russia

e-mail: apismell@hotmail.com

For almost a century beekeepers of most regions of Russia transfer and cross different races or subspecies of honeybees (*Apis mellifera*). Therefore, studies of the genetic structure of bee populations, particularly in regions with severe climatic conditions, are relevant.

Comparative population genetic analysis of honey bees populations in the Udmurt Republic is based on the study of polymorphism of the microsatellite locus 4a110 of nuclear DNA and the intergenic locus COI-COII of mitochondrial DNA. A population of *Apis mellifera mellifera* of Burzian area and hybrid population of Iglinskiy district of Bashkortostan republic are used as the standards.

The considered Ural populations Fst ranges from 0.011 to 0.422. This, in most cases, suggests a presence of a statistically significant differentiation of the bee populations.

From results of the analysis of allele frequencies of locus genetic distances D between the bee populations were calculated by the method M.Nei.

On the graphical display of the genetic differentiation of the populations (Fig. 1) one can see that Zavyalovskaya population significantly differs from the others. The others form two groups: the first includes Iglinskaya and Sharkanskaya populations, and the second – Burzanskaya, Kamarskaya, Malo-Purginskaya, Glazovskaya and Mozhginskaya populations. Into these groups we failed to detect a statistically significant genetic differentiation.

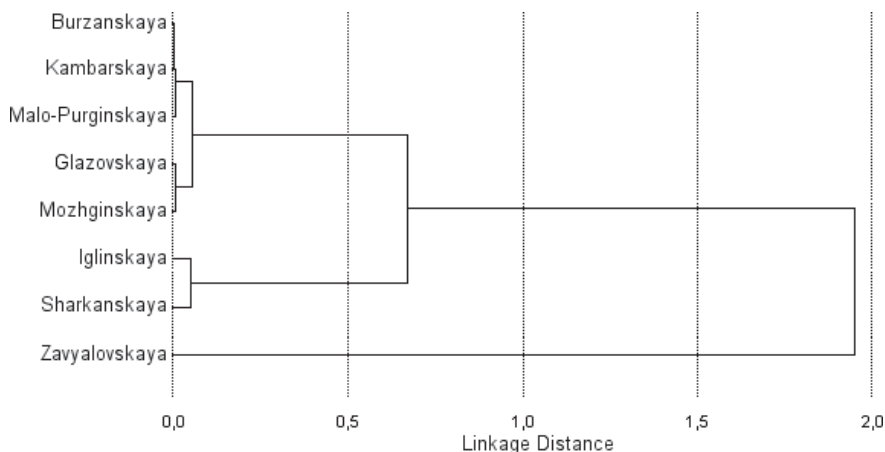


Fig.1. Tree diagram for 5 populations of bees, according to the analysis of the intergenic locus COI-COII of mitochondrial DNA and the microsatellite locus 4a110 of nuclear DNA.

The results of the nuclear and mitochondrial DNA research show that the bee populations in the Udmurt Republic have a fairly strong genetic differentiation. This fact seriously complicates selection work with the bees of the Udmurt Republic.

WPLYW PRZECHOWYWANIA TRUTNI W RODZINACH PSZCZELICH WŁASNYCH I OBCYCH NA ICH ŚMIERTELNOŚĆ

Barbara Zajdel, Beata Madras-Majewska,
Zygmunt Jasiński

Pracownia Pszczelnictwa SGGW w Warszawie

Badania wykonano w pasiece doświadczalnej Pracowni Pszczelnictwa SGGW w Warszawie w latach 2008 i 2010 r.

Celem doświadczenia było zbadanie śmiertelności trutni podczas przechowywania ich w rodzinach własnych i obcych.

Trutnie przechowywano w plastikowych klateczkach wysyłkowych ze szczelinami w jednej ze ścian. Komory pokarmowe klateczek wypełniono ciastem miodowo-cukrowym. W każdej klateczce umieszczano po 6 trutni pochodzących z rodziny własnej lub obcej. Do specjalnie przygotowanych ramek doświadczalnych wkładano po 16 klateczek z trutniami z jednej rodziny. Ogółem zbadano 4608 trutni. Śmiertelność kontrolowano dwukrotnie po 3 i 7 dniach przechowywania.

Już po 3 dniowym przechowywaniu stwierdzono wysoką śmiertelność trutni z rodzin własnych (60%) i obcych (53%). Po 7 dniach przechowywania trutni śmiertelność wynosiła 71% w rodzinach własnych i 70% w obcych. Średnio w jednej klateczce zginęło 3,95 trutni po 3 dniach i 4,51 po 7 dniach przechowywania w rodzinach własnych. W rodzinach obcych średnio w klateczce zginęło 3,73 trutni po 3 dniach i 4,45 po 7 dniach.

Wynika z tego, że czas przechowywania trutni w rodzinach pszczelich wpływa na ich śmiertelność. Po 7 dniach przechowywania ginie istotnie więcej trutni niż po 3 dniach.

Pochodzenie trutni nie wpływa na ich śmiertelność. Klateczki wysyłkowe nie nadają się do przechowywania, gdyż zbyt wiele trutni w nich ginie.

ZACHOWANIE HIGIENICZNE I PORAŻENIE PRZEZ PASOŻYTA *VARROA DESTRUCTOR* RÓŻNYCH PODGATUNKÓW PSZCZÓŁ W RÓŻNYCH CZĘŚCIACH EUROPY

Małgorzata Bieńkowska¹, Dariusz Gerula¹,
Paweł Węgrzynowicz¹, Beata Panasiuk¹,
Ewa Skwarek¹, Tomasz Białek¹, Jerzy Wilde²

¹ Instytut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach

² Katedra Pszczelnictwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt UWM w Olsztynie

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

Obserwacje różnych podgatunków i ekotypów pszczół występujących w Europie wskazują na to że niektóre z nich są w mniejszym stopniu dotknięte masowymi stratami i lepiej sobie radzą z pasożytem *Varroa destructor*. Celem badań była ocena zachowania higienicznego pszczół i porażenia ich przez pasożyta *Varroa destructor* w różnych częściach Europy. Obserwacje prowadzono w 2010 i 2011 roku w 16 pasiekach Centralnej, Północnej i Południowej Europy. Badaniami objęto linie pszczół *A.m.carnica*, *A.m.mellifera*, *A.m.macedonica*, *A.m. sisiliana* i *A.m. ligustica*. Oceniano i porównywano ich zachowanie higieniczne oraz stopień porażenia przez pasożyta *V. destructor*. Wiosną, latem i jesienią w doświadczalnych rodzinach pszczelich zastosowano PIN test. Larwy w stadium przedpoczwarki przekłuwano igłą entomologiczną i średnio po 15 godzinach ustalano procent komórek oczyszczonych z martwego czerwiu. W tych samych terminach metodą flotacyjną określano stopień porażenia rodzin przez pasożyta *V.destructor*.

Stwierdzono, że w badanych pasiekach 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%). Na większość strat miało wpływ wysokie porażenie pszczół przez pasożyta *Varroa destructor* (38,8%). Stwierdzono że pszczoły w czerwcu oczyściły średnio 32%, w lipcu 39% a w sierpniu 51% komórek z martwym czerwiem. W czerwcu pszczoły usuwały najwięcej martwych larw w Południowej a najmniej w Północnej Europie (odpowiednio 48% i 24%) a w lipcu w Południowej i Północnej Europie (odpowiednio 75% i 50%). Zaobserwowano również, że pszczoły które w warunkach naturalnych zasiedlają kraje Południowej Europy (*Siciliana* i *Ligustica*) po przeniesieniu ich do krajów zimnej Skandynawii oczyściły średnio 73% i 47% komórek.

Badania były finansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. NR Decyzji 486/N - COST /2009/0 w ramach COST ACTION FA0803: Prevention of honeybee colony losses (COLOSS)

WPLYW ZMIENNOŚCI GENOTYPOWEJ ROBOTNIC NA SIŁĘ I PRODUKCYJNOŚĆ RODZIN PSZCZELICH

Dariusz Gerula, Paweł Węgrzynowicz,
Małgorzata Bieńkowska, Beata Panasiuk, Wojciech Skowronek

Oddział Pszczelnictwa IO, Puławy
e-mail: dariusz.gerula@inhort.pl

Wykształcony ewolucyjnie sposób doboru naturalnego u pszczoł służy uzyskaniu większej zmienności genotypowej rodzin pszczelich co pozwala na lepsze dostosowanie się do różnych warunków środowiskowych. Wszelkie prace hodowlane, jak i krzyżowanie pszczoł wymaga kontrolowanego doboru rodziców. W tym celu najczęściej stosuje się sztuczne unasienianie matek pszczelich nasieniem trutni z jednej rodziny pszczelej, zawiązując różnorodność genotypową u ich potomstwa.

Celem badań było określenie wpływu zmienności genotypowej robotnic w rodzinach pszczelich na siłę i produktyjność. Badano dwie grupy rodzin pszczelich, w których zmienność genotypowa była niższa (grupa NZG- niska zmienność genotypowa), oraz wyższa (WZG- wysoka zmienność genotypowa). Dwa różne poziomy zmienności genotypowej w rodzinach zapewniał różny sposób doboru trutni wykorzystanych do sztucznego unasienienia matek doświadczalnych. W doświadczeniu wykorzystano materiał hodowlany 3 linii pszczoł kraińskich M, G i N. Matki siostry (współczynnik pokrewieństwa $R=0,5$) unasieniono nasieniem trutni z 30 różnych matek ojcowskich z trzech linii hodowlanych. W grupie NZG zastosowano dobór indywidualny, który polegał na inseminacji jednej matki nasieniem trutni z jednej rodziny ojcowskiej, natomiast w grupie WZG do unasienienia każdej matki wykorzystano trutnie z 30 różnych rodzin ojcowskich (nasienie mieszane). Badania prowadzono w latach 2009-2012 w dwóch pasiekach doświadczalnych: (W) Wola Bukowska o pożytkach bardziej obfitych i późniejszych oraz (S) Sielce o pożytkach nieco uboższych i wcześniejszych. Obserwacje prowadzono przez trzy kolejne zimy, oraz dwa pełne sezony pasieczne.

W pasiece (W) corocznie zimowano silniejsze rodziny, jednak obserwowano tam większy ubytek pszczoł zimą w porównaniu do pasieki (S). Mimo to nie stwierdzono istotnych różnic w sile rodzin pszczelich w obu grupach doświadczalnych zarówno przed jak i po zimowaniu. Na podstawie średniej z trzech pomiarów i dwóch sezonów pasiecznych wykazano, że rodziny z grupy WZG wychowywały więcej czerwiu niż rodziny z grupy NZG odpowiednio 227 i 211 dm², jednak różnice te nie były istotne statystycznie. Nie zaobserwowano istotnych różnic, między pasiekami doświadczalnymi w ilości wychowanego czerwiu przez rodziny pszczele. Trzy-czynnikowa analiza wariancji wykazała współdziałanie czynników: roku badań i pasieki na ilość wychowywanego czerwiu. Wydajność miodowa rodzin pszczelich była istotnie niższa w roku 2010 w porównaniu do roku 2011. Rodziny z grupy WZG wyprodukowały w dwóch latach badań więcej miodu niż rodziny z grupy NZG, ale różnice statystyczne istotne między grupami stwierdzono tylko w roku 2011 dla pasieki (W), w warunkach lepszego pożytku. Stwierdzono również istotne różnice w ilości wyprodukowanego miodu między pasiekami W i S (Tab. 1). Trzy-czynnikowa analiza wariancji wykazała współdziałanie czynników grupy i pasieki na wydajność miodową rodzin pszczelich.

Tabela 1

Wydajność miodowa rodzin pszczelich z poszczególnych grup doświadczalnych w pasiekach (W) oraz (S) w roku 2010 i 2011.

| Grupa rodzin pszczelich* | Pasieka | Średnia wydajność miodowa rodzin pszczelich (kg) | |
|--------------------------|---------------|--|---------|
| | | 2010 | 2011 |
| NZG | (W) | 11.4 ab | 25.4 c |
| WZG | | 14.2 bc | 33.5 d |
| NZG | (S) | 8.6 a | 17.5 bc |
| WZG | | 9.0 a | 12.6 ab |
| | | | |
| NZG | Pasieki razem | 13.9 a | |
| WZG | | 16.9 a | |
| | | | |
| Grupy razem | (W) | 19.2 b | |
| | (S) | 10.9 a | |
| | | | |
| Grupy razem | Pasieki razem | 11.1 a | 23.4 b |

Różne litery w kolumnach i wierszach, nieprzedzielonych pustym wierszem- różnice istotne $\alpha=0.05$. Dane do analizy ANOVA dla układów czynnikowych przekształcono funkcją $\text{Log}_{10}(x)$. *NZG- niska zmienność genotypowa, WZG- wysoka zmienność genotypowa

Badania finansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego Decyzja NR. 527/N-COST/2009/0 w ramach COST ACTION FA0803: Prevention of honeybee colony losses (COLOSS)

ŻYWOTNOŚĆ I ZDROWOTNOŚĆ RODZIN PSZCZELICH RÓŻNIĄCYCH SIĘ ZMIENNOŚCIĄ GENOTYPOWĄ

Dariusz Gerula, Paweł Węgrzynowicz,
Małgorzata Bienkowska, Beata Panasiuk, Wojciech Skowronek

Oddział Pszczelnictwa IO, Puławy
e-mail: dariusz.gerula@inhort.pl

Każdą populację zwierząt cechuje utrwalana przez dobór naturalny zmienność genetyczna. Gwarantuje ona lepsze przystosowanie się organizmów do zmiennych w czasie i przestrzeni warunków życia. W hodowli pszczoł niekorzystne są zarówno zmiany, polegające na utracie tej zmienności na poziomie populacji jak i na zmniejszeniu różnorodności genotypowej w obrębie rodzin pszczelich. Zmiany takie zachodzą najszybciej w przypadku doboru hodowlanego.

Celem badań było określenie wpływu zmienności genotypowej robotnic w rodzinach pszczelich na zdrowotność, żywotność, zachowanie higieniczne i przeżywalność czerwiu. Badano dwie grupy rodzin pszczelich, w których zmienność genotypowa była niższa (grupa NZG- niska zmienność genotypowa), oraz wyższa (WZG- wysoka zmienność genotypowa). Dwa różne poziomy zmienności genotypowej w rodzinach zapewnił różny sposób doboru trutni wykorzystanych do sztucznego unasienienia matek doświadczalnych. W doświadczeniu wykorzystano materiał hodowlany 3 linii pszczoł

kraińskich M, G i N. Matki siostry (współczynnik pokrewieństwa $R=0,5$) unasieniono nasieniem trutni z 30 różnych matek ojcowskich z trzech linii hodowlanych. W grupie NZG zastosowano dobór indywidualny, który polegał na inseminacji jednej matki nasieniem trutni z jednej rodziny ojcowskiej, natomiast w grupie WZG do unasienienia każdej matki wykorzystano trutnie z 30 różnych rodzin ojcowskich (nasienie mieszane). Badania prowadzono w latach 2009-2012 w dwóch pasiekach doświadczalnych: (W) Wola Bukowska o pożytkach bardziej obfitych i późniejszych oraz (S) Sielce o pożytkach nieco uboższych i wcześniejszych. Obserwacje prowadzono przez trzy kolejne zimy, oraz dwa pełne sezony pasieczne.

Średnia liczba pasożytów *Varroa destructor* osypanych podczas jesiennego zwalczania była niższa w rodzinach z grupy NZG, w porównaniu do rodzin z grupy WZG i wynosiła odpowiednio 318 i 353 sztuk. Nie były to jednak istotne różnice. Nasilenie inwazji *Varroa* było istotnie wyższe w pasiece (S). Wykazano interakcję czynników pasieki i roku badań na rozwój pasożytów w obu grupach. W zimujących rodzinach z grupy WZG stwierdzono mniej rodzin zakażonych sporowcem *Nosema* spp. w porównaniu do grupy NZG, jednak różnice te nie były istotne statystycznie. Nie stwierdzono również by porażenie sporowcem *Nosema* spp. istotnie wpływało na zimowe straty pszczół. W pierwszych latach badań tj. w 2010 i 2011 stwierdzono niższy odsetek rodzin porażonych sporowcem (odpowiednio 40% i 39%) w porównaniu do ostatniego roku badań tj. 2012 kiedy odsetek zainfekowanych rodzin drastycznie wzrósł do 80%. Badano również pszczoły w kierunku występowania wirusa ostrego paraliżu pszczół (ABPV) oraz wirusa zdeformowanych skrzydeł (DWV) metodą RT-PCR (analiza jakościowa). Na 116 próbek pszczół wirusa, ABPV wykryto w 24 próbkach (10 w grupie rodzin NZG, 14 w grupie WZG), natomiast wirusa DWV w 15 próbkach (7 w grupie rodzin NZG i 8 w grupie WZG). Tylko w jednej próbce pszczół wykryto materiał genetyczny obu wirusów jednocześnie. Nie stwierdzono istotnego wpływu obecności wirusa ABPV na zimowanie rodzin pszczelich. Odnotowano natomiast negatywny wpływ obecności wirusa DWV na zimowanie rodzin. Zachowanie higieniczne robotnic oraz przeżywalność czerwiu była porównywalna w obu grupach rodzin. Jednak poziom tych cech był uzależniony od warunków pożytkowych.

Badania finansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego Decyzja NR. 527/N-COST/2009/0 w ramach COST ACTION FA0803: Prevention of honeybee colony losses (COLOSS)

THE CHANGE OF PHENOTYPE SIGNS OF CARPATHIAN BEES *APIS MELLIFERA CARNICA* VAR. *UKRAINICA CARPATICA* POPUL. SYNEVYR UNDER THE INFLUENCE OF DIRECTIONAL SELECTIONAL PRESSURE

Victor Papp

Institute of Apiculture, Kyiv, Ukraine
e-mail: medkarpat@gmail.com

The study of native Carpathian bees isolated from their natural habitats was accompanied by preserving of valuable gene pool of local bees as separate lines, and later population. The most famous of these are “Vuchkivskiy”, “Hoverla” and “Rakhivskiy”.

Continuing breeding programs the highly-mountain apiaries were examined in order to search the autochthonous Carpathian bees. Using data of standards 10 purebred indigenous colonies of bees (about 3% of examined ones) were allocated, 5 of which founded the basis for genealogical groups of the newly created population, called "Synevyr" [1]. The selection works were carried out on an isolated mountain satisfactory bee yard and on the flat bee yards from 2007 to 2012. During the work of breeding, the program of bee breeding in the semiclosed micro population, the method of in-depth consolidation phenotype [2] and artificial insemination were used. The main features of the studied morphological thoroughbred signs were studied with the use of traditional methods and high-precision software of "Beemorph & Beometry".

Monitoring of thoroughbred and economically useful characteristics of experienced colonies of bees gave a chance to allocate breeding nucleus from the best colonies of bees annually. The strict selection, gave a chance to create directional selective pressure with the coefficient of selection on maternal colonies of bees 26.4% (Lim 11.3-60), and paternal 25% (Lim 12.8-50). The maximal revelation of the genetic potential of the experimental group of colonies of bees became successful thanks to growing quite a lot of daughters-sisters. For these purposes, during six years 543 nucleus colonies were created, 24 of which were for females insemination in a laboratory.

To ensure the selection and breeding work, an in-depth method of consolidation of phenotype parameters was developed, which has being the main one since 2009. During the six years of selective production the painting of worker bees was significantly and positively changed. In the F1 generation of descendants were observed 41.2% of colonies of bees with a non-standard color of worker bees. Their number in the F6 generation reduced to 1.4%. The typical gray or silver-gray color of the worker bees correlates with black and cherry color of the abdomen of the bee queens. Thanks to directional selective breeding pressure over the study period an increase in the absolute value of interfamily cubital index of worker bees and drones was achieved, respectively by +0.24 (Lim=+0.01 – +0.26) and +0.17 (Lim=+0 – +0.08), cases of positive discoidal shift respectively by +4.2% (Lim=+0,01 – +0.26) and +22.04% (Lim= –1.6 –+9.81).

REFERENCES

- Сахацкий М.І. Удосконалення карпатських бджіл типу «Синевир» / М.І. Сахацкий, В.В. Папп, В.А. Гайдар // Науковий вісник НУБіП України, – 2012. – № 179, – С. 120-127
- Папп Віктор. Metody pogłębniej konsolidacji oznak fenotypu jako środek selekcji pszczół / W.W. Papp, S.S. Kerek, W.A. Hajdar // materjaly IV Lubelskiej konferencji pszczelarskiej "Aktualne problemy nowoczesnego pszczelarstwa". Pszczola Wola 8–9 lutego 2013. – P. 148–152

BEE DISEASES, PESTS AND POISONINGS CHOROBY, SZKODNIKI I ZATRUCIA

KRAJOWY PROGRAM NADZORU NAD STRATAMI RODZIN PSZCZELICH

Andrzej Bober, Krystyna Pohorecka,
Marta Skubida, Dagmara Zdańska

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

W raporcie EFSA (Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności) z 2009 r. pt. „Śmiertelność pszczół i nadzór nad populacją pszczół w Europie” stwierdzono, że systemy nadzoru dotyczące zdrowia pszczół w poszczególnych państwach członkowskich nie funkcjonują prawidłowo i uniemożliwiają tym samym uzyskiwanie miarodajnych, a także porównywalnych danych. Komisja Europejska (KE) wskazała konieczność wyznaczenia laboratorium referencyjnego UE ds. zdrowia pszczół i rozpoczęcia badań w zakresie nadzoru nad stratami rodzin pszczelich. EURL – Europejskie laboratorium referencyjne ds. zdrowia pszczół (ANSES – Sophia Antipolis, Francja) przygotowało dokument pt. „Basis for a pilot surveillance project on honey bee colony losses” zawierający wytyczne do opracowywania programów nadzoru dla państw członkowskich UE zamierzających realizować (na zasadzie dobrowolności) powyższe badania. Krajowy Program po zaakceptowaniu przez KE, został na mocy Rozporządzenia Rady Ministrów (Dz.U. 2012 poz. 1033) wprowadzony na obszarze województwa lubelskiego na lata 2012-2013. Program zakłada przeprowadzenie 3 kontrolnych wizyt (jesień 2012, wiosna 2013, lato 2013) w 190 wytypowanych pasiekach. Celem każdej z wizyt jest przeprowadzenie wywiadu lekarsko – weterynaryjnego (zgodnie z planem przygotowanej ankiety) oraz przegląd i badanie kliniczne rodzin pszczelich. Z rodzin wykazujących objawy chorobowe pobierane są próbki (tzw. symptomatyczne) do badań laboratoryjnych. Jedynie w czasie pierwszej wizyty próbki pszczół (tzw. systematyczne) zostały pobrane dodatkowo ze wszystkich rodzin, także tych bez objawów. Badania laboratoryjne obejmują identyfikację *V. destructor*, *Paenibacillus larvae*, *Melissococcus plutonius*, *Nosema* spp., wirusa zdeformowanych skrzydeł (DWV), wirusa ostrego paraliżu pszczół (ABPV), *Aethina tumida* i *Tropilaelaps* spp.. Wszystkie uzyskane w ramach realizacji programu informacje i wyniki badań przekazywane są on-line do bazy danych będącej pod nadzorem EURL. Badania laboratoryjne 3207 systematycznych próbek pszczół pobranych podczas pierwszej wizyty (jesień 2012 r.) wykazały występowanie roztoczy *V. destructor* w 88,7% rodzin pszczelich, DWV w 42,5%, ABPV w 7,2%. W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono obecności *Aethina tumida* i *Tropilaelaps* spp.. Analizując sytuację epizootyczną w odniesieniu do pasiek (próbki systematyczne i próbki symptomatyczne) obecność *V. destructor* stwierdzono w 99,5 % pasiek, DWV w 96,3 %, ABPV w 30 %, *Paenibacillus larvae* w 4,7 %, *Nosema* spp. w 6 z 7 pasiek, z których pobrano próbki. W 20 powiatach województwa lubelskiego rozprzestrzenienie poszczególnych patogenów było zróżnicowane.

THREE YEARS OF RESEARCH ON *VARROA DESTRUCTOR* MITE RESISTANCE FROM THE EASTERN POLISH APIARIES

Grzegorz Borsuk¹, Krzysztof Olszewski¹,
Jerzy Demetraki – Paleolog¹, Aneta Strachecka¹,
Aneta Ptaszyńska², Zbigniew Lipiński^{3,4},
Jarosław Szubstarski³, Dagna Szubstarska³

¹Department of Biological Basis of Animal Production, Faculty of Biology and Animal Breeding, University of Life Sciences in Lublin, Akademicka 13, 20-950 Lublin, Poland

²Department of Botany and Mycology, Institute of Biology and Biochemistry, Faculty of Biology and Biotechnology, Maria Curie-Skłodowska University, Akademicka 19, 20-033 Lublin, Poland

³Veterinary Diagnostic Laboratory SLW-Biolab in Ostróda

⁴Institute of Animal Reproduction and Food Research of Polish Academy of Sciences

This work was supported by Ministry of Science and Higher Education grant No. N N311 632138 in 2010-2012.

The aim of the work was to investigate the prevalence of resistance of *V. destructor* to tau-fluvalinate in eastern Poland as well as to verify the existence of morphometric variation, mtDNA sequence variation, and body-surface protein variation between tau-fluvalinate resistant and -sensitive *V. destructor* females. An additional objective was to classify the mites occurring in Poland into haplogroups identified worldwide and to check whether the affinity is related to their resistance to tau-fluvalinate.

The material was sampled from 82 apiaries in eastern Poland in the years 2010 - 2012. The Milani method was applied to differentiate between tau-fluvalinate resistant and sensitive mites and three *V. destructor* female groups were formed, i.e. a control, tau-fluvalinate -resistant, and tau-fluvalinate-sensitive group. Morphometric measurements and genetic analyses, which included RFLP-PCR, identification of mutations in tow sequenced fragments of mitochondrial genes (COI 320bp, COI 929bp) were performed. A phylogenetic analysis of *V. destructor* was also performed. Additionally, the variability of body-surface protein concentrations and their proteolytic activities were assessed.

The highest percentage of tau-fluvalinate resistant *V. destructor* females was found in samples from apiaries examined in 2012 (27,31%), and the lowest was reported from samples examined in 2011 (13,8%). The maximum percentage of tau-fluvalinate resistant *V. destructor* females in a single sample was 56%. A tendency toward higher resistance was exhibited by *V. destructor* females with smaller body sizes. Three groups of mites: control, tau-fluvalinate resistant and tau-fluvalinate sensitive *V. destructor* females displayed the same restriction enzyme cleavage pattern; hence, they may be assumed to belong to the same haplogroup. After sequencing of tow gene fragments it was evident that the *V. destructor* females from eastern Poland belong to the same first Korean haplogroup 1 (AmK1). The tau-fluvalinate resistant *V. destructor* females exhibited a lower concentration of protein on the body surface, but the protein itself had a higher proteolytic activity. Hence, administration of acaricides, which act on mites through contact, may cause coagulation of proteins on mite body surface thereby producing a “protein shell” that prevents acaricides from penetration of the mite body and ensures their resistance.

PROFIL IMMUNOLOGICZNY ZIMUJĄCEJ RODZINY PSZCZOŁY MIODNEJ *APIS MELLIFERA L.*

Krzysztof Buczek, Wiesław Londzin¹,
Maria Zoń², Mariusz Pliszczyński

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Katedra Epizootologii i
Klinika Chorób Zakaźnych Zwierząt

¹SKOTAN S.A. Katowice

²„Pro Vet” s.c. Przychodnia Weterynaryjna w Międzyrzeczu Górnym

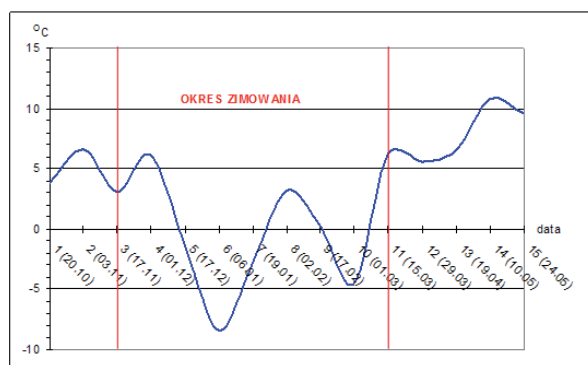
Stan biologiczny rodziny pszczelej, jej siła i struktura zmieniają się w zależności od pór roku. Ważny etap stanowi okres zimowania. Częstotliwość występowania, przebieg i zejście chorób zakaźnych w rodzinie zimującej zależy w dużym stopniu od przebiegu zimowania, które wpływa na zachowanie się układu odpornościowego robotnic.

Cel badań.

Celem badań było określenie stanu odporności przeciwwakaźnej zimującej zdrowej rodziny w oparciu o parametry odporności hemocytarnej i naturalnej i indukowanej humoralnej co umożliwi sporządzenie profilu immunologicznego.

Materiał.

W badaniach wykorzystano robotnice pszczoły miodnej *Apis mellifera L.* pochodzących ze zdrowych rodzin pobierane do badań w odstępach 2 tygodniowych.



Średnie temperatury w okresie badania i daty pobierania próbek

Metody badań.

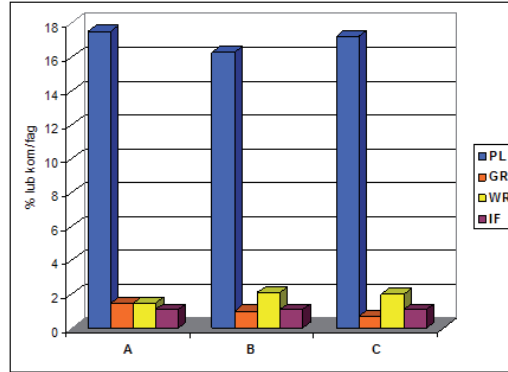
Parametry odporności naturalnej

- Jakościowa formuła fagocytarna (William i Shimanuki, Młynarska)
- Indeks fagocytarny
- Liczba Wrighta (Wiesner)
- Aktywność przeciwbakteryjną hemolimfy typu lizozymu (Mohrig i Messner)
- Frakcje polipeptydów i białek natywnych hemolimfy po rozdziale na żelach poliakrylamidowych (Laemmli i Reisfeld).

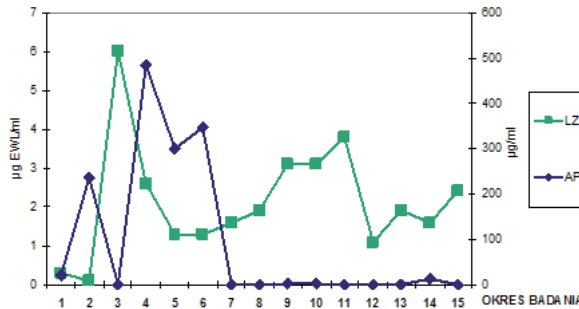
Parametry odporności nabytej oznaczono po iniekcji do jamy ciała owada *Escherichia coli* szczep D 31 jako induktora bakteryjnego:

- Poziomu apidycyn (Gliński i Jarosz)
- Hipersynteza lizozymu (Mohrig i Messner).

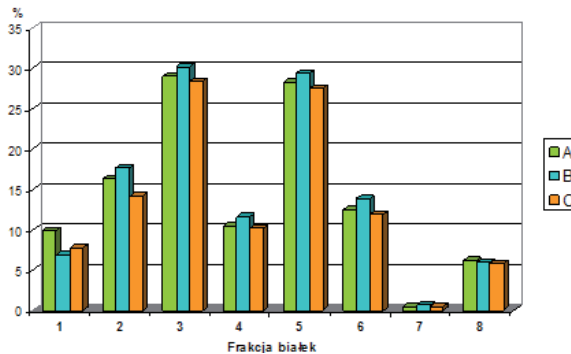
Wyniki.



Odsetek plazmatocytów (PL) i zimowaniem (A), podczas zimowania (B) i po zimowaniu (C) w ro granulocytów (GR), liczby Wrighta (WR, %) i wartość indeksu fagocytarnego (IF, kom/fag) u pszczół przed dzinach nie poddanych indukcji bakteryjnej (czas 0)



Poziom lizozymu (µg EWL/ml) i apidycyn (µg/ml) w hemolimfie pszczół robotnic przed zimowaniem (1, 2) w trakcie zimowania (3-11) i po zimowaniu (12-15)



Odsetkowy skład frakcji białek zasadowych hemolimfy pszczół ($x \pm SD$) przed zimowaniem (A), w czasie zimowania (B) i po zimowaniu (C) w czasie 0

Wnioski.

1. Zimujące robotnice pszczoły miodnej dysponują sprawnym układem odporności przeciwwakazanej reprezentowanym przez komórkowe oraz humoralne, wrodzone i nabyte mechanizmy obronne. Mechanizmami efektorowymi tej odporności jest rozpoznanie immunologiczne, fagocytoza, aktywność bakteriolityczna hemolimfy typu lizozymu oraz aktywność typu apidycyn.

2. W hemolimfie robotnic pszczoły miodnej pobudzonych immunologicznie pojawiają się nieopisane dotychczas polipeptydy o nieznannej roli w odporności tego owada. Są one identyfikowane w elektroforegramach hemolimfy pszczoły rozdzielonej na żelach poliakrylamidowych.

OCENA NARAŻENIA RODZIN PSZCZELICH (*APIS MELLIFERA*) NA TOKSYCZNE ODDZIAŁYWANIE SYSTEMICZNYCH INSEKTYCYDÓW NEONIKOTYNOIDOWYCH STOSOWANYCH DO OCHRONY UPRAW RZEPAKU

Krystyna Pohorecka¹, Piotr Skubida², Artur Miszczak³,
Piotr Semkiw², Piotr Sikorski³, Katarzyna Zagibajło³,
Dariusz Teper², Zbigniew Kołtowski², Marta Skubida¹,
Dagmara Zdańska¹, Andrzej Bober¹

¹Państwowy Instytut Weterynaryjny Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Chorób Pszczół,
Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

²Instytut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa, ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy

³Instytut Ogrodnictwa, Laboratorium Bezpieczeństwa Żywności, ul. Pomologiczna 18,
96-100 Skierniewice

Badania polowe przeprowadzone zostały przy współpracy z Rolniczym Zakładem Doświadczalnym Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach na 2 plantacjach rzepaku ozimego w roku 2010 i 3 plantacjach rzepaku jarego w roku 2012. Do zwalczania szkodników zastosowano w formie zapraw nasiennych preparaty zawierające tiametoksam, chlotianidynę lub imidachlopryd oraz w formie oprysku, preparaty z acetamiprydem lub tiachloprydem. Na wszystkich uprawach wykonane zostały także zabiegi chwastobójcze i grzybobójcze. Na okres kwitnienia roślin rzepaku, w pobliżu każdej plantacji umieszczono 15 rodzin pszczelich. Od chwili wywiezienia rodzin pszczelich na rzepak, aż do okresu ich zazimowania (w roku 2012 do września) monitorowano śmiertelność pszczół oraz cyklicznie oceniano parametry świadczące o kondycji i rozwoju rodzin (liczbę ramek obsiadanych przez pszczoły oraz powierzchnię czerwiu krytego i otwartego). Do badań laboratoryjnych pobrano próbki nektaru z bezpośrednio z kwiatów rzepaku, próbki nektaru, miodu i pyłku zgromadzonego przez pszczoły w gniazdach oraz próbki pszczół. Na podstawie analizy palinologicznej określono pochodzenie botaniczne surowca roślinnego zebranego przez pszczoły. Analizę pozostałości insektycydów w zebranych materiale wykonano metodą QuEChERS z wykorzystaniem chromatografu cieczonego sprzężonego z podwójnym detektorem masowym (LC-MS/MS).

W badanych próbkach nektaru i pyłku wykryto pozostałości wszystkich substancji neonikotynoidowych aplikowanych zarówno w formie zapraw nasiennych jak i oprysku. Znacząca liczba próbek zanieczyszczona była dodatkowo substancjami neonikotynoidowymi nawet wówczas, gdy nie stosowano ich w czasie zabiegów ochrony rzepaku. Największa liczba próbek skażona była tiametoksamem, tiachloprydem i acetamiprydem. Obecność tych substancji odpowiednio wykryto w 65, 64, i 51% ogółem przebadanych próbek nektaru i miodu oraz w 37, 62, i 45% próbek pyłku. We wszystkich rodzajach próbek stężenie neonikotynoidów było niższe od ich doustnej i kontaktowej dawki letalnej (LD_{50}) dla pszczół. Najwyższy poziom skażenia nektaru i pyłku odnotowano w przypadku zaprawiania nasion rzepaku jarego preparatem insektycydowym zawierającym tiametoksam. Średni poziom pozostałości tiametoksamu w próbkach nektaru i miodu wynosił 8,7ng/g oraz 5,7ng/g w próbkach pyłku (poziom narażający pszczoły na pobieranie w ciągu doby wraz z pokarmem subletalnych dawek tiametoksamu). W ponad 50%

badanych próbek obecne były co najmniej 2 substancje neonikotynoidowe, a w ponad 25% co najmniej trzy związki z tej grupy. Insektycydy stosowane w formie zapraw nasiennych powodowały istotnie wyższe skażenie nektaru i miodu niż pyłku. W próbkach nektaru i pyłku pochodzących z rzepaku ozimego stwierdzono niższy poziom pozostałości neonikotynoidów w porównaniu do próbek z rzepaku jarego. W okresie całego sezonu pszczelarskiego oraz podczas zimowania rodzin (2010/2011) nie obserwowano zaburzeń w rozwoju, kondycji i produktywności rodzin pszczelich. Nie stwierdzono zatem letalnego i subletalnego wpływu oznaczonych zawartości neonikotynoidów w pokarmie nektarowym i pyłkowym na zdrowe i silne rodziny pszczele.

Ze względu na wysoki odsetek próbek pyłku i nektaru skażonych insektycydami neonikotynoidowymi należy jednak uznać, że na terenach intensywnej uprawy rzepaku ryzyko narażenia rodzin pszczelich na toksyczne oddziaływanie tych substancji jest wysokie. Obecność pozostałości insektycydów neonikotynoidowych w pokarmie pyłkowym i nektarowym pszczół może stwarzać szczególne zagrożenie dla rodzin pszczelich poddanych równocześnie negatywnemu oddziaływaniu innych czynników (patogeny, pasożyty, pozostałości innych substancji chemicznych np. fungicydów, herbicydów, akarycydów stosowanych do zwalczania *V. destructor* lub) ze względu na możliwość wystąpienia między nimi interakcji i/lub synergizmu.

ZASTOSOWANIE TECHNIK MIKROSKOPOWYCH W IDENTYFIKACJI *NOSEMA* SPP.

Aneta A. Ptaszyńska¹, Grzegorz Borsuk², Wiesław Mułenko¹,
Krzysztof Olszewski², Jerzy Demetraki – Paleolog²

¹Zakład Botaniki i Mykologii, Instytut Biologii i Biochemii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin, Polska

²Zakład Biologii Eksperymentalnej i Środowiskowej, Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej, Uniwersytet Przyrodniczy, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, Polska

Nosemoza jest rozpowszechnioną, zaraźliwą chorobą pszczół, powodowaną przez dwa gatunki grzybów z rodzaju *Nosema*, tj.: *Nosema apis* i *Nosema ceranae*. Choroba ta powiązana jest z zespołem masowego giniecia pszczół miodnych (ang. *Colony Collapse Disorder*, CCD), który objawia się gwałtownym i masowym ubytkiem pszczół lotnych poza ulem. *N. ceranae* może zakażać również trzmiele, które są objęte ochroną gatunkową i stanowi poważne zagrożenie dla ich istnienia. Najtańszy sposób wykrywania nosemozy opiera się na obserwacji obecności zarodników w rozcierach pszczół. W większości przypadków podstawowym kryterium identyfikacji gatunku jest kształt i wielkość zarodników, obserwowanych w mikroskopie świetlnym. Jednak rozróżnienie obu badanych gatunków w powiększeniu 400x jest prawie niemożliwe, gdyż rozmiary zarodników są do siebie bardzo zbliżone. W przypadku *Nosema apis* wynoszą 6,0 x 3,0 μm (± 1 μm), natomiast u *Nosema ceranae* 4,4 x 2,2 μm (± 1 μm). Wynika z tego, że największe zarodniki *N. ceranae* zawierają się w granicach najmniejszych wymiarów *N. apis*.

Zarodniki *Nosema* spp. oglądano przy użyciu dwóch typów mikroskopów:

- mikroskopu optycznego — obserwacje prowadzono w jasnym polu widzenia, w kontraście fazowym oraz interferencyjnym (DIC), w powiększeniu 400x,
- skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM) Tescan Vega, w powiększeniu ok. 50 000x.

W mikroskopie optycznym, zarodniki *Nosema* spp. były najlepiej widoczne w kontraście fazowym, który pozwala na szybkie ustalenie obecności zarodników w rozcierach. Podczas obserwacji zarodników w dużych powiększeniach (SEM), wykazano różnice w skulpturze zarodników *Nosema apis* i *N. ceranae*. W urzeźbieniu powierzchni zarodników *Nosema ceranae* zauważa się głębszą ornamentację a bruzdy na powierzchni zarodników są wyraźne. Szczytowe części grzbietów pomiędzy bruzdami oddalone są od siebie w dosyć regularnych odstępach wynoszących 105-120 nm (± 10 nm). Ściana zarodników *Nosema apis* jest gładzsza w porównaniu ze ścianą zarodników *N. ceranae*, pofałdowana w delikatny sposób. Bruzdy w ornamentacji zarodników *N. apis* są płytsze, a odległości między szczytowymi częściami grzbietów bruzd większe, wynoszące 125-150 nm (± 10 nm).

CZWARTY ROK MONITOROWANIA ZIMOWYCH STRAT RODZIN PSZCZELICH W POLSCE PRZY UŻYCIU ANKIETY COLOSS; WYNIKI I WNIOSKI

Grażyna Topolska, Urszula Grzęda, Anna Gajda

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

Monitorowanie strat rodzin pszczelich zimą 2011-2012 przeprowadzono, podobnie jak w latach uprzednich, w oparciu o zgłoszenia się pszczelarzy. Dodatkowo w ostatniej fazie wysłano listy do pszczelarzy z województw, w których udział pszczelarzy w badaniu był bardzo mały. Do 1 sierpnia 2012 otrzymano 587 wypełnionych formularzy ankiety, później jeszcze 37. Ogólne straty, liczone na podstawie danych z wszystkich ankiet, wyniosły 15,8% i nie różniły się od strat wynikających z danych otrzymanych do sierpnia. Wynik niektórych analiz może jednak różnić się w niewielkim stopniu od rezultatów uzyskanych przy prowadzonym przez COLOSS międzynarodowym porównywaniu danych, gdzie informacje nadesłane z opóźnieniem nie są uwzględniane.

W ośmiu województwach straty przekraczały straty ogólne w kraju i wyniosły: w łódzkim- 22%, lubelskim 21,8% podkarpackim- 21,5%, małopolskim- 18,5%, mazowieckim- 18,1%, wielkopolskim- 17,4%, warmińsko-mazurskim- 16,5%, świętokrzyskim- 16,3%. Właściciele pasiek liczących do 50 rodzin utracili większy procent swoich rodzin niż właściciele pasiek większych (17,3% i 14,2%).

Tylko 12% pszczelarzy deklarowało, że ich pszczoły korzystały z pożytku na uprawach kukurydzy i ogólnie nie ponieśli oni większych strat niż pozostali pszczelarze. W Lubelskim, Łódzkim i Wielkopolskim więcej rodzin zginęło w pasiekach korzystających z rzepaku niż w tych, których pszczoły nie oblatywały tej rośliny. W pięciu województwach: lubelskim, małopolskim, podkarpackim, mazowieckim i wielkopolskim odnotowano wyższe straty w pasiekach pozbawionych pożytku wierzbowego.

Analizowano także wpływ deklarowanych metod zwalczania warrozy na wysokość strat rodzin pszczelich.

Ogólnie, dane nadesłało 1,4% pszczelarzy w Polsce, co jest niewystarczające do przeprowadzenia pełniejszej analizy statystycznej. W kolejnych latach, poza monitoringiem prowadzonym dotychczasową metodą, planujemy przeprowadzenie także badania opartego na doborze losowo-warstwowym próby.

RESISTANCE OF *VAROA DESTRUCTOR* MITES TO SYNTHETIC ACARICIDE PREPARATION VAROSTOP

Jonas Balzekas, Diana Tamašauskienė

Institute of Agriculture, LRCAF

Instituto al.1, Akademija, LT- 58349 Kėdainiai distr.

e-mail: balzekas@lzi.lt; diana@lzi.lt

The effect of the Bulgarian synthetic acaricide preparation Varostop (active ingredient – flumethrin impregnated into wooden strips (3,6 mg/strip) on ectoparasitic mite *Varoa destructor* of bees was studied at the Division of Apiculture of Institute of Agriculture, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry during the period 2010 -2012. The study was designed to test the efficacy of Varostop and its feasibility to be used for the control of mites in bee colonies.

Research was done in 2 apiaries – at the Institute of Agriculture, LRCAF involving 32 bee colonies and in Jonas Balzekas’s private Carniolan bee apiary involving 24 bee colonies. Over the three research years, we conducted 3 laboratory and 6 field experiments.

The laboratory experiments showed the efficacy of Varostop to be 94.1% in 2010, 64.0% in 2011, and 75.0% in 2012. In the colonies without brood, Varostop exhibited the highest efficacy in the first year within the first day after application, when the largest counts of bee-infesting mites fell on the mite catcher - 69.8% in 2010, 22.6% in 2011, and 15.8% in 2012. The efficacy of Varostop in the bee colonies under field conditions amounted to 85.7% in 2010, 74.4% in 2011, and 74.6 % in 2012.

Field experiments indicated that bee colonies kept in two different places differed in mite infestation level. *Varoa* mites also demonstrated different sensitivity to Varostop, and the ones that survived the treatment, developed resistance to this pyrethroid. The efficacy of Varostop increased with increasing exposition time and concentration; however, this occurred in line with increased number of resistant mites as well as the undesirable residues in bee products, which weakened the immune system of bees. After falling from the Varostop stripes, mites remain alive for on average 45 hours. The average post-exposure survival time of mites ranges from 5 to 119 hours. This shows that part of mites that fall to the bottom of the beehive die within 24 hours, larger part of mites survive up to three days, and a small part of mites are those close to Varostop resistance limit and survive up to five days. Different field experiments evidenced that after Varostop exposure, mite infestation on bees remains still relatively high, therefore it is important to establish the residual mite infestation, and if it exceeds 0.5%, additional treatment with other medications is needed.

SKUTECZNOŚĆ RÓŻNYCH SPOSOBÓW ZWALCZANIA *VARROA DESTRUCTOR* ORAZ ICH WPŁYW NA KONDYCJĘ I ZDROWOTNOŚĆ RODZIN PSZCZELICH

Beata Bąk, Jerzy Wilde, Maciej Siuda

Katedra Pszczelnictwa UWM w Olsztynie, ul. Słoneczna 48, 10-711 Olsztyn,
e-mail: jerzywilde@uwm.edu.pl

Celem doświadczenia było wskazanie korzystnego schematu postępowania z rodzinami chorymi na warrozę. Próbowano określić, który ze sposobów zwalczania *Varroa destructor* jest najkorzystniejszy dla rodzin pszczelich oraz jak zabiegi przeciwwarrozowe wpływają na czerwienie matek pszczelich.

Doświadczenie prowadzono w latach 2009-2012 na 100 rodzinach pszczelich podzielonych losowo na 4 grupy doświadczalne (po 25 rodzin), w zależności od sposobu zwalczania warrozy:

I grupa (C) – tylko główne leczenie letnie w postaci chemioterapii, II grupa (Z) – zintegrowany system zwalczania *Varroa*, III grupa (E) – tylko leczenie ekologiczne za pomocą olejków eterycznych i kwasów organicznych oraz IV grupa (K) – grupa kontrolna, bez zwalczania *Varroa*. Do leczenia rodzin zastosowano tylko leki zarejestrowane w Polsce oraz kwasy organiczne: mrówkowy i szczawiowy.

Stwierdzono, że metoda leczenia znacząco wpływa na skuteczność zwalczania *Varroa destructor* oraz stopień porażenia pszczół wiosną. Najlepsze efekty leczenia pszczół uzyskano w rodzinach z grupy Z. Z preparatów zastosowanych do walki z *Varroa* najskuteczniejsze były Apiwarol (94,1%) i Bayvarol (98,8%).

Rodziny pszczele z grupy traktowanej tylko chemioterapeutykami wykazywały przed zabiegiem zwalczania pasożyta stopień porażenia wyższy od pozostałych leczonych grup i zbliżony do grupy kontrolnej. Nie leczenie rodzin pszczelich powoduje wzrost porażenia pszczół *V. destructor* jesienią w stosunku do rodzin leczonych.

Rodziny poddane zabiegowi zwalczania pasożyta wykazują większą siłę, charakteryzują się mniejszym osypem zimowym i niższą liczbą roztoczy w nim zawartym. Matki pszczele w rodzinach leczonych wykazują się większą plennością. Z zastosowanych metod leczenia najtańszą okazało się chemioterapia stosowana tylko raz w sezonie, jednak nie idzie to w parze ze skutecznością.

FORMIDOL F80 IN A SMALL FIELD TEST

Frantisek Kaspar.

Bee Research Institute Dol, 252 66 p.Libčice . Vlt. (stand Pekarov), Czech Republic
e-mail: beepk@beedol.cz

In august 2012 preparation Formidol F80 in a small field trial was used. This stripe contains 80 ml of 85% formic acid. The preparation with prolonged efficiency evaporated formic acid during 12 days in our test. The first six days was evaporation 9,3 grams of formic acid daily on average. The efficiency of the treatment was close to 75% against *Varroa destructor*.

It seems, that we can successfully replace pyrethroids with medicament Formidol F80 during the late summer against varroa in Czech Republic.

ANALIZA PROTEOMU *VARROA DESTRUCTOR* *EKTOPASOŻYTA PSZCZOŁY MIODNEJ* *APIS MELLIFERA CARNICA*

Regina Frączek¹, Krystyna Żółtowska¹,
Małgorzata Dmitryjuk¹, Zbigniew Lipiński²

¹Katedra Biochemii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski,
ul. Oczapowskiego 1 A, 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

Wśród wielu patogenów, które atakują kolonie pszczoły miodnej bardzo poważne zagrożenie stanowi roztocze *Varroa destructor*. Z tego powodu pasożyt jest bardzo intensywnie badany, ale jego proteom poznany jest nadal tylko fragmentarycznie.

Celem badań była analiza proteomiczna białek rozpuszczalnych i nierozpuszczalnych *V. destructor*. Materiałem do badań były ekstrakty z dojrzałych samic *V. destructor*. Białka rozpuszczalne izolowano buforem Tris-HCl z dodatkiem KCl o pH 7,4, zaś białka membranowe roztworem mocznika.

Rozdział obu typów białek przeprowadzono za pomocą elektroforezy dwuwymiarowej (2-DE). Zastosowana metoda umożliwiła uzyskanie profilu białek w z uwagi na ich masę cząsteczkową i punkt izoelektryczny (pI).

W obrazie elektroforetycznym białek rozpuszczalnych wykazano obecność 260 spotów białkowych, których pI mieściło się w zakresie pH 3,4 – 9,0. Ich masy cząsteczkowe zawierały się w przedziale od 8 kDa do 100 kDa. W obrazie dominuje 8 białek. Ich masa i pI to: 12 kDa i pH 7; 20 kDa i pI 6,67; 23 kDa i pI 5,6; 24 kDa i pI 6,9; 41 kDa i pI 5,3; 49 kDa i pI 5,67; 82 kDa i pI 6,87; 89 kDa i pI 5,67. Stanowią one 16,5% ogółu białek. Białka membranowe wyodrębniono w postaci 179 spotów. Ich masy mieściły się w zakresie 6 kDa -179 kDa, a pI w zakresie pH od 4,73 do 9,5. 8 dominujących białek stanowiło około 15% puli białek. Były to białka o masie cząsteczkowej 20 kDa, 20 kDa, 37 kDa, 39 kDa, 80 kDa, 80 kDa 81 kDa i 113 kDa. Ich punkty pI to odpowiednio: 7,48; 7,49; 7,6; 6,1; 6,3; 6,4; 5,95 i 8,1.

W oparciu o wcześniejsze wyniki badań (Frączek i wsp. 2012) wytypowano z proteomu *V. destructor* 17 białek o masach cząsteczkowe od 14 kDa do 55 kDa, które będą identyfikowane pod kątem przynależności do enzymów proteolitycznych i inhibitorów proteinaz serynowych. Dodatkowo spośród białek membranowych wybrano 4 białka o masach od 33,5 kDa do 66 kDa, które będą sekwencjonowane i analizowane w kierunku przynależności do esteraz.

Praca finansowana ze środków MNiSzW, jako projekt badawczy NN308 169338.

RELACJE POMIĘDZY SKUTECZNOŚCIĄ USUWANIA ROZTOCZA *VARROA DESTRUCTOR* A ZRÓŻNICOWANIEM GENETYCZNYM W OBRĘBIE RODZINY

Katarzyna Janiszewska, Maciej Howis,
Piotr Nowakowski

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Ze względu na naturalną kopulację matki z wieloma trutniami w obrębie rodziny pojawia się heterogenność. W zależności od liczby niespokrewnionych trutni zapładniających matkę w rodzinie pojawiają się pszczoły o różnym materiale genetycznym. Cechy takie jak skuteczność oczyszczania gniazda, podatność na choroby, pozyskiwania pokarmu czy rojliwość są dziedziczne. Celem pracy było zbadanie zależności pomiędzy poziomem zróżnicowania genetycznego w obrębie rodziny pszczelej a wynikami testu usuwania roztoczy *Varroa destructor* z komórek.

W 9 rodzinach *Apis mellifera carnica* oszacowano ilościowo skuteczność zachowań pszczół (usuwanie roztocza z larwą pszczelą oraz usuwanie samego roztocza z komórki) względem czerwiu sztucznie porażonego roztoczami *Varroa destructor*. Do komórki zawierającej larwę L5 wprowadzano jednego żywego roztocza *Varroa destructor*. W każdej badanej rodzinie sztucznie porażono minimum 30 komórek. Następnie kontrolowano stopień usunięcia larw (przez 7 dni) oraz liczbę roztoczy pozostałych w komórkach po 7-ym dniu. W próbkach pszczół z tych rodzin poddano ocenie morfologicznej budowę skrzydeł przy użyciu programu SKRZYDLAK. Na podstawie proporcji liczby obrazów skrzydeł z punktami niezgodnymi (wskazującymi na odrębność genetyczną) oszacowano poziom zróżnicowania genetycznego w obrębie rodziny. Uzyskane wyniki opracowano wyliczając korelacje proste oraz stosując jednoczynnikową analizę wariancji (Statistica v.10.0).

W doświadczeniu, w którym sztucznie zasiedlano komórki czerwiu roztoczami całkowity stopień oczyszczenia komórek w poszczególnych rodzinach wynosił od 20 do 77% (usunięta larwa + usunięte roztocza, bez naruszenia larwy). Na podstawie wyników testu uzyskano grupy rodzin o wysokim (I), średnim (II) oraz niskim poziomie usuwania warrozy z komórek (III). Stwierdzono istotne statystyczne różnice w poziomie usuwania roztoczy między badanymi grupami. Udział skrzydeł z punktami niezgodnymi w stosunku do wzorca rasowego badanych rodzin wynosił od 16 do 75%. Nie stwierdzono istotnej statystycznie korelacji pomiędzy tą cechą a poziomem usuwania roztoczy, jakkolwiek oszacowana korelacja $r=+ 0.33$ ($P>0.05$) świadczy o pozytywnym trendzie. Rodziny o większej różnorodności genetycznej raczej lepiej sobie radziły w usuwaniu roztoczy z komórek.

USAGE OF DIFFERENT DOSES OF FORMIC ACID AGAINST *VARROA DESTRUCTOR*

Frantisek Kamler

Bee Research Institute in Dol, 252 66 Libčice n. Vlt., Czech Republic
e-mail: kamler@beedol.cz

We tested four different applications of formic acid against *Varroa destructor* at 10 sites. We evaluated the efficacy of the treatment according to the percent remained foretic mites on bees. After the acid treatment, we treated colonies Varidol (active substance amitraz) and fumigation was done. We added evaluation by number of fallen mites in autumn after fumigation in October.

Experimental groups with 85 % formic acid application in August:

First variant 20 ml + after two days 20 ml - The preparation Formidol 40 ml

Second variant 20 ml + after two days 20 ml - The preparation Formidol 40 ml with larger vaporize holes for more intensive evaporation

Third variant 25 ml + after 6 days 25 ml intensive evaporation

Fourth variant daily evaporation 8 ml for 6 days

The highest efficiency reported variant three. Higher efficiency was redeemed a faint damage of the colonies. Bees removed the open brood or we found from 50 to 100 deaths of young bees on the bottom board mat. In the summer the colonies easily become healthy after such damage.

ZASTOSOWANIE OLEJKÓW ETERYCZNYCH I ICH SKŁADNIKÓW DO ZWALCZANIA GRZYBA *ASCOSPHERA APIS*

Alicja Michalczyk, Anna Cieniecka-Rosłonkiewicz,
Jerzy Kazimierzczak

Instytut Przemysłu Organicznego, ul. Annopol 6, 03-236 Warszawa

Zbadano aktywność biologiczną olejków eterycznych, ekstraktów z roślin oraz niektórych ich składników w stosunku do grzyba *Ascospheara apis* wywołującego grzybicę wapienną (otorbielakową) u pszczół. Określono wpływ badanych substancji na liniowy wzrost grzybni *Ascospheara apis* w warunkach *in vitro* na podłożu agarowym.

Spośród badanych substancji najwyższą aktywność w stosunku do grzyba *Ascospheara apis* wykazywały: olejek manuka, olejek goździkowy, olejek cynamonowy, tymiankowy, tatarakowy, geraniowy oraz ekstrakt heksanowy z kory cynamonowca i galusan oktylu. Olejek lawendowy, pichtowy, ylangowy, imbirowy oraz ekstrakt octanowy z kory cynamonowca, ekstrakty z liści arcydzięgla litawora i liści geranium wykazywały słabą aktywność grzybobójczą bądź były jej całkowicie pozbawione - w badanych stężeniach.

Wśród ocenianych składników olejków eterycznych najwyższą aktywnością grzybobójczą wykazywał tymol (MIC 2500 mg/l). Kwasy organiczne – szczawiowy i borny wykazały słabą aktywności grzybobójczą lub jej brak, natomiast kwas cynamonowy działał bardzo silnie.

Zastosowana substancja wzorcowa – ketokonazol wykazywała znacznie mniejszą aktywność w stosunku do *Ascospheara apis* niż niektóre olejki eteryczne (np. olejek manuka i goździkowy).

ABILITY TO PREDICT THE INCIDENCE OF VARROATOSIS DEPENDING ON WEATHER CONDITIONS IN THE UDMURT REPUBLIC

Lidia Kolbina, Sofia Nepeivoda

The Udmurt Scientific Research Institute of Agriculture, Izhevsk, Udmurt Republic, Russia
e-mail: lidakolbina@yandex.ru

Currently, some diseases of bee colonies have become widespread. The spread of an infection may depend not only on experience of a beekeeper, regular preventive maintenance and compliance with the apiary veterinary standards, but also on environmental conditions: presence of honey yield, weather and climatic conditions.

In the research process we faced the problem of prediction of the outburst of Varroaosis basing on weather conditions in the Udmurt Republic. In result, we have been deduced the formula:

$$K = ((2P_{nov} + 0.5(P_{jul} + P_{aug} - P_{sep}) - P_{apr} + 4P_{mar} + t_{mar})^{1.4}) / 60, \text{ where}$$

K - the search criterion of morbidity;

P_{apr} - monthly precipitation in April of the previous year, mm;

P_{jul} - monthly precipitation in July of the previous year, mm;

P_{aug} - monthly precipitation in August of the previous year, mm;

P_{sep} - monthly precipitation in September of the previous year, mm;

P_{nov} - monthly precipitation in November of the previous year, mm;

P_{mar} - monthly precipitation in March, the research, mm;

t_{mar} - average temperature in March, the research, ° C.

The results of this formula are in a very strong correlation with Varroaosis (0.98). Graphical display of the relationship is shown in the Figure 1.

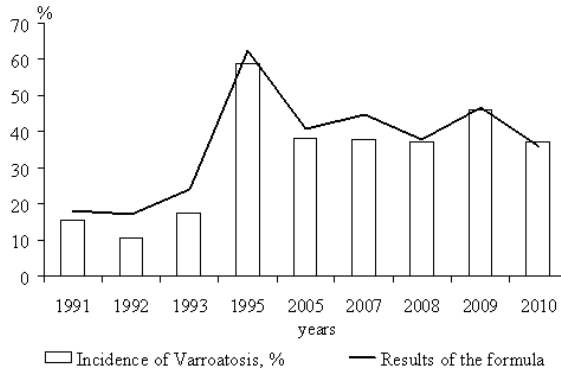


Fig. 1. Dependence of Varroaosis incidence on temperature and precipitation.

This implies that improvement of the epidemiological situation contributes to low rainfall in July, August and November of the previous year and increased rainfall in September and April of the previous year, as well as clear and cold March of the current year. This can be explained by the fact that main honey flow in the Udmurt Republic is in July, and there is an active mass growth of bees which will go into hibernation in August. It demands supporting honey harvest. The nature of the influence of the rains in September of the previous year is not yet clear.

In March, in the Udmurt Republic temperature jumps are often observed. With warmer weather the queen starts to produce more eggs, and the bees start to treat the brood, maintaining desired temperature in the nest - all associated with the greater consumption of food and accumulation of feces.

The research will continue, and we hope it will be possible to find answers to the remaining questions.

EFFECT OF DISINFECTANTS ON THE SPORES OF AMERICAN FOULBROOD PATHOGEN *PAENIBACILLUS LARVAE, SUBSP. LARVAE* AND BEES

I. Maslii, S. Nemkova, L. Belyba,
O. Desyatnikova, K. Pleskach

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine

Data of epizootological survey of apiaries, and the results of laboratory studies of pathological material indicate that a significant increase in the number of cases of mixed forms of the course of diseases is the result of late diagnosis, lack of differentiation of pathogens.

With the intensification of the branch and consolidation of beekeeping farms, reducing the area of entomophilous cultures, in places of apiary migrations there is registered high congestion of bee colonies per hectare of land, which creates favorable conditions for maintaining the viability of infectious diseases pathogens and increase of their concentration within the bee family.

Despite the fact that bees are able to self clean the hive, and there are developed effective treatments for many infectious diseases that are dangerous to bees, the problem of infectious pathology in the industry remains relevant. At the forefront there are chronic forms of diseases in which the causative agents for a long time are in the hive, they concentrate, and, as a result, there is a real possibility of a relapse.

Due to the fact that, effective control of pathogenic microorganisms is not possible only with the help of drugs, and after the implementation of the ban on the use of antibiotics and sulfonamides in apiculture, an important point in the elimination of infectious diseases of bee brood is mechanical cleaning and chemical disinfection of inventory, equipment, and above all, of wax structures.

The aim of our research was to study the disinfecting properties of polyhexamethyleneguanidine hydrochloride (PHMG-X) in the laboratory conditions on test objects, contaminated with the spores of pathogen of American foulbrood (*Paenibacillus subsp. larvae*) compared with sodium hypochlorite (Ceptox), and the determination of the safety of these chemicals bees.

Materials and methods. Disinfecting properties were studied *in vitro* preparations on the test - objects: glass, wood, honeycomb, artificial contaminated with the spores of the pathogen.

For testing there were used disinfectants in such concentrations:

- a) Septox in the dilution of 1:1, 1:2, 1:4;
- b) PHMG - X in the dilution of 1:40, 1:80, 1:160;

Controls for testing were Dezvaks (37.5% formaldehyde, 0.5% DMSO), a drug approved for disinfecting of beekeeping equipment in Ukraine and saline.

Test - objects were put in the solutions and exposure for 3, 9 and 16 hours, then they were washed with water, which was collected, centrifuged at 3000 r/min. for 15 minutes, and the precipitate was seeded on the Petri dishes with *Willis* and *Hobbs* nutrient medium. The plates were kept in the thermostat at 37 ° C (± 1,0) C for 72-120 h.

To study the safety of Septox and PHMG – X, bees (50-100) pieces of the same by force families were taken in nine entomological cages, were kept without food for several hours, and then the experimental groups were formed - three cages with bees - to test safety of Septox at a dilution of 1:1.5, 1:2, 1:4 (the first experimental group) and PHMG X in the dilution of 1:30, 1:40, 1:80 (second experimental group), three cages - control group - bees were fed with pure sugar syrup. They were observed for 15 days, dead bees were removed daily.

Results and discussion. These data suggest that at the minimum exposure (3 hours) Septox did not show disinfecting properties (Table 1).

Table 1

Sensitivity of *P. larvae* spores to disinfectants

| Name of the preparation | Dilution | Test-objects, exposure, hours | | | | | | | | |
|---------------------------|----------|-------------------------------|---|----|------|---|----|-----|---|----|
| | | glass | | | wood | | | wax | | |
| | | 3 | 9 | 16 | 3 | 9 | 16 | 3 | 9 | 16 |
| PHMG – X | 1:40 | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | 1:80 | – | – | – | + | – | – | + | + | – |
| | 1:160 | + | – | – | + | – | – | + | + | – |
| Septox | 1:1 | + | – | – | + | – | – | + | ± | – |
| | 1:2 | + | – | – | + | ± | – | + | + | – |
| | 1:4 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Negative control Dezvaks | 1:10 | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Positive control (saline) | 0,9 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

Note:

1.“–” – lack of growth of the culture *P. larvae* on *Willis* and *Hobbs* medium

2.“+” – presence of growth of the culture *P. larvae* on *Willis* and *Hobbs* medium

3.“±” – ambiguous growth

When exposed for 9 hours there was observed destructive effect of Septox in the 1:1 and 1:2 dilution on the spores on glass, as well as on the wood in a dilution of 1:1. With increasing exposure to 16 hours there was recorded no growth of the pathogen of American foulbrood on all test – objects at treatment with Septox in the dilutions 1:1, 1:2.

More interesting results were obtained when testing PHMG-X. At the maximum dilution (1:160) at 16 hours exposure there was recorded death of spores on all test - objects (glass, veneer, wax), and using the 1:40 dilution there was obtained 100% disinfection of spores on all test - objects and at all exposures . The results of studies on the safety for bees of Septox and PHMG - X are shown in Table 2.

Table 2

Study of Septox and PHMG – X safety for bees in cages

| Name of the preparation | Dilutions | Period of observation (days) | | | |
|-------------------------|-----------|------------------------------|---|----|----|
| | | 1 | 5 | 10 | 15 |
| Septox | 1:1,5 | 0 | 0 | 8 | 20 |
| | 1:2 | 0 | 0 | 5 | 10 |
| | 1:4 | 0 | 0 | 5 | 8 |
| PHMG – X | 1:30 | 0 | 2 | 5 | 5 |
| | 1:40 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| | 1:80 | 0 | 0 | 3 | 4 |
| Control (sugar syrup) | (1:1) | 0 | 0 | 2 | 4 |

During the first day there was not detected the death of the bees in any cage. In 5 days there was recorded death of bees in cage, which used PHMG - X in dilution 1:30. On the 10th day the death of bees was observed in all cages, but it was the largest in cage where Septox had been used at a dilution of 1:1.5. In 15 days the death of the bees, which had been when fed with the syrup containing Septox at a dilution of 1:4 was 2 times higher compared with the minimum dilution of PHMG - X and five times - compared with the control. PHMG – X in the maximum dilution (1:30) caused the death of bees, only 2 times exceeding the control.

It is also necessary to note that the syrup with PHMG - X bees took reluctantly, and with Septox - more actively. This is because bees need in small amounts sodium chloride, which is a component of the Septox. However, the concentration of sodium chloride in Septox (8.5 g per 1 liter) is much higher than normal for the bees. According to the veterinary and sanitary rules in the apiary it should be drinking bowl containing the salt water at the rate of 1 g per 10 liters of water. Admittedly, as a result of this, we observed an increased death of bees in these experimental cages compared with the control.

Now, to fight with pathogenic microorganisms on surfaces of beekeeping objects many different chemicals are used, such as formaldehyde, glutaraldehyde, benzalkonium chloride, chlorine, solutions of peroxide compounds, organic acids, etc. However, these drugs are often dangerous to humans and the environment, they are ineffective in low concentrations, and does not have a prolonged effect.

Among the most promising are the guanidine derivatives that combine good disinfecting properties with relatively low toxicity. Among the best known of these derivatives are poligeksametilengtsuanidin (PHMG) and its salts with acids, in particular the hydrochloride. Due to the presence of different functional groups, they have a high adhesion to the surfaces with different structures, thus providing a prolongation.

Conclusions and prospects for further research. Polyhexamethylene guanidine hydrochloride - a new environmentally safe disinfectant, it is non-toxic, nonvolatile substance, non-irritant for hands preparation, it is not aggressive with respect to metals, plastics, wood, easy to use. It is aimed for long-term antiseptic protection, preventive, emergency, current and final disinfection of bacterial, fungal and viral diseases.

We see the usefulness of X-PHMG in beekeeping.

PODATNOŚĆ CZERWIU NA ZAKAŻENIE GRZYBICĄ WAPIENNĄ I ZACHOWANIE HIGIENICZNE ROBOTNIC W RODZINACH WYBRANYCH RAS I LINII PSZCZOŁY MIODNEJ

Beata Panasiuk, Małgorzata Bieńkowska,
Dariusz Gerula, Paweł Węgrzynowicz

Oddział Pszczelnictwa IO, ul Kazimierska 2, 24-100 Puławy

e-mail: beata.panasiuk@man.pulawy.pl

Grzybica wapienna jest chorobą czerwiu pszczelego i trutowego. Zakażone larwy po zasklepieniu komórek ulegają mumifikacji przypominając kawałeczki kredy. W dotychczasowych badaniach obserwowano rodziny o różnej wrażliwości na tę chorobę i różnym poziomie zachowania higienicznego w odniesieniu do komórek z martwymi larwami.

Celem badań była ocena podatności czerwiu pszczół miodnych na zakażenie grzybicą wapienną (*Ascospaera apis*) oraz porównanie w warunkach polowych zachowania higienicznego pszczół dorosłych w stosunku do czerwiu chorego i zabitego w niskiej temperaturze. W badaniach wykorzystano rodziny dwóch linii rasy kraińskiej *Apis mellifera carnica* (car GR1 i car Mr), rasy kaukaskiej *Apis mellifera caucasica* (cau P) oraz środkowoeuropejskiej *Apis mellifera mellifera* (mel Asta).

Matki pszczele znajdujące się w rodzinach doświadczalnych izolowano na plasterku przez okres 24 godzin, w celu uzyskania larw w jednakowym wieku. Po osiągnięciu przez nie wieku 2-3 dni z rodzin zabrano plastry ze starszym czerwiem oraz zapasem pokarmu zastępując je suchymi plastrami. W celu zakażenia larw grzybicą wapienną, na powłokę podano po 0,1 kg ciasta przygotowanego z pyłku, miodu oraz cukru pudru z rozdrobnionymi mumiami *A.apis*. Po zasklepieniu komórek z czerwiem do wylotów uli przymocowano werandki, które uniemożliwiały pszczołom wynoszenie mumii. Każdego dnia sprawdzano obecność mumii w komórkach plastrów, na dennicach oraz w werandkach. Po pożytku głównym w rodzinach doświadczalnych wykonano test zachowania higienicznego pszczół dorosłych na podstawie szybkości usuwania czerwiu zabitego przez mrożenie. W centralną część wybranego plastra wstawiano fragment z około 100 komórkami czerwiu zasklepionego w stadium przedpoczwarki i zabitego niską temperaturą. Szybkość usuwania martwego czerwiu sprawdzano po 24 oraz 48 godzinach od wstawienia go do rodzin.

W różnych latach i badanych liniach pszczół występowały różnice w podatności czerwiu na zakażenie *A.apis*. W 2011 średni procent zakażonych larw był najwyższy i wyniósł 25% (od 10,4% w rodzinach car GR1 do 37,7% w car Mr). W pozostałych latach badań średni % zakażonych larw był niższy i osiągnął 15% w 2010 oraz 13,4% w 2012 roku. Najniższy procent larw zakażonych, stwierdzono w rodzinach z pszczołami linii car GR1 (9,2% w 2010, 10,4% w 2011 i 5,8% w roku 2012), chociaż w 2011 roku różnice te nie były istotne. Rodziny mel A miały również niską podatność czerwiu na zakażenie grzybicą, szczególnie w 2012 roku (4,5%).

W każdym roku badań, pszczoły w rodzinach car GR1 i mel A usuwały mumie z komórek plastra w ciągu pierwszych 8 dni obserwacji, a w rodzinach car Mr oraz cau P do 11 dnia obserwacji.

W pierwszym roku doświadczenia pszczoły car GR1 w ciągu 48 godzin wyczyściły najwyższy procent komórek z martwym czerwiem (powyżej 67%), ale różnice pomiędzy badanymi grupami rodzin nie były statystycznie potwierdzone. W 2011 i 2012 roku najwyższy wskaźnik usuwania czerwiu mrożonego zaobserwowano w rodzinach mel A (odpowiednio 100 i 74,3%). Pszczoły car GR1 usuwały martwe larwy nieznacznie wolniej (96,6 i 87,7%), a car Mr najwolniej (88 i 65,8%). Analizując wyniki badań trzech lat łącznie, pszczoły mel A i car GR1 najszybciej usuwały z komórek martwy czerw, natomiast car Mr najwolniej.

We wszystkich latach badań w rodzinach car GR1 i mel A wykazano niską podatność larw na zakażenie sporami *A. apis*. W rodzinach tych potwierdzono także wyższy procent oczyszczania komórek z czerwiem zabitym niską temperaturą. Stwierdzono związek między szybkością usuwania czerwiu zakażonego *A. apis* i usuwaniem czerwiu zabitego niską temperaturą w ciągu pierwszych 24 godzin obserwacji oczyszczania czerwiu mrożonego.

OCENA NARAŻENIA RODZIN PSZCZELICH (*APIS MELLIFERA*) NA TOKSYCZNE ODDZIAŁYWANIE SYSTEMICZNYCH INSEKTYCYDÓW NEONIKOTYNOIDOWYCH STOSOWANYCH DO OCHRONY UPRAW KUKURYDZY

Krystyna Pohorecka¹, Piotr Semkiw², Piotr Skubida²,
Artur Miszczak³, Piotr Sikorski³, Katarzyna Zagibajło³,
Dariusz Teper², Marta Skubida¹,
Dagmara Zdańska¹, Andrzej Bober¹

¹Państwowy Instytut Weterynaryjny Państwowy Instytut Badawczy,
Zakład Chorób Pszczół, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

²Instytut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa, ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy

³Instytut Ogrodnictwa, Laboratorium Bezpieczeństwa Żywności,
ul. Pomologiczna 18, 96-100 Skierniewice

Badania polowe przeprowadzone zostały w latach 2011-12 przy współpracy z Rolniczym Zakładem Doświadczalnym Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, łącznie na 3 doświadczalnych plantacjach kukurydzy Ochrona chemiczna wszystkich upraw kukurydzy (odmiany LG 32.32, Alvito i Kosmo) wykonana została zgodnie z aktualną praktyką rolniczą, przy użyciu pestycydów zarejestrowanych w kraju. Do zwalczania szkodników zastosowano w formie zapraw nasiennych preparaty zawierające imidachlopryd lub chlotianidynę. Na wszystkich uprawach wykonane zostały także zabiegi chwastobójcze. Na okres kwitnienia kukurydzy, w bliskiej odległości od każdej plantacji umieszczono po 15 rodzin pszczelich. Grupę kontrolną stanowiło 10 rodzin pszczelich stacjonujących w terenie rolniczym pozbawionym upraw kukurydzy. Po zakończeniu kwitnienia kukurydzy rodziny ze wszystkich grup przewieziono na stacjonarne pasieczysko Oddziału Pszczelnictwa. Od chwili wywiezienia rodzin pszczelich na kukurydżę, aż do okresu ich zazimowania (w roku 2012 do września) monitorowano śmiertelność pszczół oraz cyklicznie oceniano parametry świadczące o kondycji i rozwoju rodzin (liczbę ramek obsiadanych przez pszczoły oraz powierzchnię czerwiu

krytego i otwartego). Do badań laboratoryjnych pobrano próbki pyłku (obnóży pyłkowych i pierzgi) zgromadzonego przez pszczoły w gniazdach oraz próbki pszczoł. Pochodzenie botaniczne pyłku określono na podstawie analizy palinologicznej. Analizę pozostałości insektycydów w zebranych materiale wykonano metodą QuEChERS z wykorzystaniem chromatografu cieczonego sprzężonego z podwójnym detektorem masowym (LC-MS/MS).

Spośród dwóch substancji neonikotynoidowych zastosowanych do zaprawiania nasion kukurydzy, w badanych próbkach wykryto jedynie obecność chlotianidyny. Substancję tę wykryto we wszystkich próbkach obnóży pyłkowych (pobranych z poławiaczy pyłkowych) w zakresie od 10,0 do 41,0 ng/g pyłku (średnio 27ng/g). Średnia zawartość pyłku z kukurydzy w całkowitej masie badanych próbek pyłku z obnóży była niska i wynosiła 26,9%. Obecności chlotianidyny nie stwierdzono w żadnej próbce pierzgi, przy czym udział w pyłku z kukurydzy w całkowitej masie badanych próbek pierzgi wynosił średnio tylko 12%. W żadnej z badanych próbek pyłku nie wykryto pozostałości imidachloprydu ani jego pochodnych, co mogło być wynikiem bardzo niskiej zawartości pyłku kukurydzy w całkowitej masie badanych próbek obnóży pyłkowych i pierzgi, nie przekraczającej 2%. W próbkach pyłku stwierdzono natomiast obecność neonikotynoidów, które nie były stosowane do ochrony upraw kukurydzy. Acetamipryd i/lub tiachlopryd wykryto w ponad połowie wszystkich przebadanych próbek pyłku (próbek obnóży pyłkowych i pierzgi łącznie). We wszystkich skażonych próbkach pyłku stężenie wykrytych neonikotynoidów było niższe od ich doustnej i kontaktowej dawki letalnej (LD_{50}) dla pszczoł.

W okresie całego sezonu pszczelarskiego oraz podczas zimowania rodzin nie obserwowano zaburzeń w rozwoju i kondycji rodzin pszczelich. W warunkach doświadczenia (niski zbiór pyłku z kukurydzy przez rodziny pszczele) nie stwierdzono zatem letalnego i subletalnego wpływu oznaczonych zawartości neonikotynoidów w pokarmie nektarowym i pyłkowym na zdrowe i silne rodziny pszczele.

Na podstawie wyników dwuletnich badań stwierdzono ponadto, iż w warunkach krajowych uprawy kukurydzy są dla rodzin pszczelich stosunkowo mało atrakcyjnym źródłem pożytku pyłkowego. Rodziny pszczele stacjonujące w pobliżu dużych upraw kukurydzy zbierały niewielkie ilości pyłku z tej rośliny, w przypadku występowania na danym terenie, kwitnących w tym samym okresie, miododajnych i pyłkodajnych roślin (np. facelia, gryka, cykorcia, nawłóć, słonecznik, koniczyna biała, malina). W związku z powyższym można sądzić, iż większe ryzyko narażenia rodzin pszczelich na toksyczne oddziaływanie insektycydów neonikotynoidowych stosowanych do ochrony upraw kukurydzy będzie występowało w tych regionach kraju, w których roślina ta uprawiana jest w monokulturze na dużych obszarach, ubogich w inną roślinność pokarmową pszczoł.

WYBRANE ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN A PRZEŻYWALNOŚĆ PSZCZOŁY MIODNEJ

Adam Roman, Ewa Popiela-Pleban, Danuta Sługocka

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wprowadzenie

Intensyfikacja produkcji roślinnej, pociąga za sobą stosowanie coraz większej ilości chemicznych środków ochrony roślin (CŚOR). Najczęściej stosowane są one w okresie wegetacji roślin, poprzez co ich niewłaściwe użycie wywiera negatywny wpływ

na apifaunę danego środowiska. Zatrucia pszczoł CŚOR stanowią poważny problem, dlatego ważne jest właściwe ustawodawstwo oraz jego rygorystyczne przestrzeganie. Najbardziej szkodliwe dla pszczoł są preparaty kontaktowe, mogące powodować zatrucia, także podczas przelotu owadów z pasieki na pożytek.

Celem badań było określenie wpływu wybranych chemicznych środków ochrony roślin na żywotność robotnic pszczoły miodnej oraz ilość pobieranego przez nie pożywienia.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w formie laboratoryjnych doświadczeń klateczkowych. Każdą klateczkę zasiedlano 100 pszczołami robotnicami i umieszczano w cieplarni, w temp. 30°C i wilgotności względnej 50-70%. Wykorzystano następujące środki ochrony roślin: owadobójcze - Proteus 110 OD i Mospilan 20 SP, chwastobójcze - Sekator 125 OD i Kosmik 360 SL oraz grzybobójcze - Topsin M 500 SC i Sparta 250 EW. Pszczoły karmiono syropem cukrowym z dodatkiem chemicznego środka ochrony roślin w odpowiednim stężeniu. W doświadczeniu wykorzystano stężenia roztworów zalecane przez producentów jako optymalne w ochronie roślin. Badanie obejmowało VI serii, z których każda trwała 14 dni.

Wyniki

Najbardziej szkodliwy dla pszczoły miodnej okazał się Proteus 110 OD. Spowodował on największą ich śmiertelność, osiągającą średni poziom 61,2%. Pszczoły z grupy skarmianej syropem z dodatkiem tego preparatu pobierały najmniejszą ilość pokarmu, średnio tylko 0,091 cm³/owada. Drugim pod względem toksyczności okazał się preparat Mospilan 20 SP, jego dodatek do pokarmu spowodował średnią śmiertelność pszczoł na poziomie 24,3%. Natomiast przy zastosowaniu preparatu Sparta 250 EW śmiertelność średnio wyniosła 21,05%. Niemniej jednak wyniki badań z tej grupy wykazały, że w I i II powtórzeniu doświadczenia zanotowano upadki pszczoł na poziomie 2,1 i 3,1%, natomiast w V serii aż 48,6%. Spożycie pokarmu w tej grupie było na poziomie 0,111 cm³/osobnika. Ilość pobranego przez pszczoły pożywienia nie wpłynęła na stopień ich śmiertelności, gdyż w powtórzeniu II i V oscylowała na podobnym poziomie (0,104 i 0,107 cm³/osobnika). Również do grupy fungicydów zaliczany jest Topsin M 500 SC, ale w przypadku zastosowania tego środka śmiertelność pszczoł była najniższa spośród badanych grup, średnio 12,0%, czyli mniej niż w grupie skarmianej syropem cukrowym bez dodatku jakiegokolwiek preparatu (13,2%). Spośród dwóch testowanych środków chwastobójczych bardziej szkodliwy dla pszczoł okazał się Sekator 125 OD, który spowodował upadki na średnim poziomie 20,4% (w zakresie od 1,5% do 38,6%). Testowane środki Kosmik 360 SL i Sekator 125 OD okazały się mało szkodliwe dla pszczoły miodnej, a spożycie pokarmu w tych grupach było najwyższe w porównaniu z innymi grupami.

Podsumowanie

Zgodnie z oczekiwaniami, największą śmiertelność pszczoł spowodował środek owadobójczy, natomiast najmniejsze upadki wykazano w grupie traktowanej środkiem grzybobójczym. Zaskakująco dużą śmiertelność pszczoł spowodował środek chwastobójczy.

BADANIA PRZESIEWOWE PASIEK CENTRALNEJ POLSKI NA OBECNOŚĆ *PAENIBACILLUS LARVAE*

Marta Skubida, Krystyna Pohorecka,
Andrzej Bober, Dagmara Zdańska

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

W roku 2012, przeprowadzono badania przeglądowe występowania bakterii *Paenibacillus larvae* w rodzinach pszczelich na podstawie mikrobiologicznego badania próbek miodu na terenie 3 województw Polski centralnej (łódzkiego, wielkopolskiego, kujawsko-pomorskiego). Próbki do badań pochodziły z około 10% pasiek zarejestrowanych w każdym z powiatów, z uwzględnieniem proporcjonalnego udziału pasiek o różnej wielkości. Zbiórce próbki miodu pobierano z 5 losowo wybranych rodzin przypadających na każde 10 rodzin stacjonujących w pasiece. Identyfikację bakterii *P. larvae* wyizolowanych na podłożach hodowlanych przeprowadzono metodą biochemiczną i mikroskopową. Dla każdej próbki 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 2675 próbek pochodzących z rodzin pszczelich stacjonujących w 897 pasiekach zlokalizowanych na terenie 66 powiatów. Największy odsetek pasiek zakażonych stwierdzono na terenie województwa łódzkiego (38,4%), tu także najwyższy był odsetek pasiek o wysokim poziomie zakażenia (9,2%). W województwach wielkopolskim i kujawsko-pomorskim rozprzestrzenienie i poziom zakażenia *P. larvae* był podobny. Spośród 12 województw przebadanych dotychczas (2009-2012) w obydwu tych województwach odnotowano najniższy odsetek pasiek zakażonych ogółem oraz pasiek II kategorii, a zatem stwierdzono najmniejsze zagrożenie rozwojem zgnilca amerykańskiego. W pasiekach z terenu województwa łódzkiego sytuacja epizootyczna zgnilca amerykańskiego okazała się zbliżona do występowania i poziomu zakażenia rodzin pszczelich z terenu województwa świętokrzyskiego, mazowieckiego i podlaskiego.

DIAGNOSTYKA CHOROBY WORECZKOWEJ PSZCZÓŁ Z WYKORZYSTANIEM METODY RT-PCR

Marta Skubida, Krystyna Pohorecka,
Andrzej Bober, Dagmara Zdańska

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

W latach 2011-2012 opracowano metodę RT-PCR dla celów diagnostycznych i badań epidemiologicznych zakażeń wirusem choroby wreczkowej pszczół (SBV). Próbki

pszczół homogenizowano w ciekłym azocie, próbki czerwii rozdrabniano mechanicznie. Optymalną wielkość próbki w przypadku pszczół stanowiło 5 owadów, w przypadku czerwii 3 larwy. Całkowity RNA izolowano z próbek przy pomocy zestawu RNA Mini (A&A Biotechnology). Odwrotną transkrypcję przeprowadzono przy użyciu zestawu RevertAid First Strand cDNA Synthesis Kit (Fermentas). PCR przeprowadzono przy użyciu zestawu Taq PCR Core Kit (Qiagen). Uzyskane produkty poddawano elektroforezie w żelu agarozowym, a wyniki były następnie odczytywane w świetle UV. Wybrane próbki przesłano do sekwencjonowania. Wykorzystując program BLAST, złożone sekwencje SBV porównano z analogicznymi sekwencjami dostępnymi w bazie danych GenBank oraz wytypowano odpowiednie sekwencje SBV pochodzące z innych krajów w celu porównania ich z polskimi izolatami. Następnie za pomocą programu MEGA 5.10 przeprowadzono przyrównanie sekwencji uzyskanych izolatów SBV, porównanie dystansów genetycznych między nimi oraz stworzono drzewo filogenetyczne. Przeprowadzono badania wstępne 474 próbek pszczół oraz 102 próbek czerwii pochodzących z materiału zgromadzonego w latach 2011 – 2012. Dodatni wynik badania uzyskano dla 268 (56,5%) próbek pszczół oraz 101 (99,0%) próbek czerwii. Potwierdzono specyficzność wybranych sekwencji SBV. Wszystkie izolaty SBV uzyskane w badaniach własnych były zlokalizowane w jednej obszernej genogrupie razem z izolatami niemieckimi, francuskim oraz austriackim. Stwierdzono bardzo wysokie podobieństwo wszystkich porównywanych sekwencji. Duży odsetek wyników dodatnich, ocena jakościowa amplifikowanego DNA krajowych izolatów SBV oraz analiza uzyskanych sekwencji potwierdziły efektywną optymalizację metody.

OCENA PREPARATU APIX DO ZWALCZANIA NOSEMOZY PSZCZÓŁ W ZALEŻNOŚCI OD TERMINU I SPOSOBU APLIKACJI

Rajmund Sokół, Maria Michalczyk

Katedra Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,
UWM w Olsztynie

Badania wykonane w ramach projektu badawczego promotorskiego NCN nr 5914/B/P01/2011/40 i badań statutowych 0543.881.

Do zwalczania w rodzinach pszczelich sporowców *Nosema apis* i *N. ceranae* obecnie stosowane są preparaty o dużej skuteczności zawierające wyciągi roślinne. Wiadomo również, że rozwój tych pasożytniczych grzybów w rodzinie pszczelej przebiega odmiennie. Celem badań była ocena skuteczność preparatu ApiX w likwidacji zakażenia sporowcami rodzin pszczelich w zależności od terminu stosowania (leczenie wiosenne i jesienne) oraz sposobu aplikacji.

Wiosną (kwiecień) w 50 pniowej pasiece (ule Dadanta) do badań wytypowano 12 rodzin pszczelich, obsiadających 4-5 plastrów, zakażonych sporowcami *Nosema spp.*, które wykrywano u robotnic z osypu zimowego pszczół metodą multiplex PCR (OIE) w próbce zbiorczej składającej się z 10 owadów. Liczbę spor w próbkach określano w mikroskopie świetlnym metodą hemocytometryczną z użyciem komory Neubauera. Następnie rodziny pszczele podzielono na 3 grupy, które otrzymały jednorazowo preparat ApiX w dawce 5 ml 3x co 2 dni. Pierwszej grupie, preparat podano rozpuszczo-

ny w 250 ml syropu cukrowego (cukier/woda (c/w) 1:1) w podkarmiaczkach, w drugiej grupie opryskiwano pszczoły na plastrach preparatem rozpuszczonym w 250 ml syropu cukrowego (c/w 0,5:1) tzw. drobną kroplą, a w trzeciej grupie zastosowano polewanie pszczoł preparatem rozpuszczonym w 250 ml syropu cukrowego (c/w 1:1) w uliczkach międzyramkowych. W dniu aplikacji preparatu (dzień „0”) oraz po 7 i 14 dniach od ostatniego dnia leczenia, z każdej grupy do badań na obecność spor pobrano losowo po 20 robotnic ze skrajnego plastra od strony deski odgradowej.

Jesienią (5 września) przed rozpoczęciem podkarmiania rodzin pszczelich na zimę w pasiece, pobrano losowo z plastrów po 10 robotnic i zbadano je na obecność sporowców obiema metodami. Do badań wybrano 12 rodzin pszczelich zakażonych sporowcami, obsiadających 7-8 plastrów. Dalsze postępowanie było zgodnie z powyższym schematem.

Otrzymane wyniki badań poddano analizie statystycznej testem t-Studenta i przedstawiono w tabeli.

| Grupa | Średnia liczba spor na robotnicę w tys. sztuk | | | | | | |
|------------------------|---|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------------------|
| | w osypie zimowym pszczoł | wiosną w dniu | | | jesienią w dniu | | |
| | | 0 | 7 | 14 | 0 | 7 | 14 |
| I – syrop n=4 | 27,8 AC | 25,6 100% | 4,3 ^{Ac} 83,2% | 3,2 ^A 87,5% | 16,4 100% | 1,3 ^{Abc} 92,1% | 0,4 ^A 97,6% |
| II – oprysk n=4 | 32,4 AC | 27,9 100% | 1,7 ^{Ac} 93,9% | 0,9 ^{Aac} 96,8% | 11,7 100% | 0,6 ^{Aa} 94,9% | 0,2 ^A 98,3% |
| III – polewanie n=4 | 24,6 AC | 24,3 100% | 11,4 ^{ab} 53,1% | 6,1 ^{Ab} 74,9% | 7,8 100% | 0,3 ^{Aa} 96,1% | 0,3 ^A 96,1% |

Objaśnienia: AC- zakażenie mieszane *N. apis* i *N. ceranae*.

W badanych osypach zimowych pszczoł oraz u robotnic we wrześniu metodą multiplex PCR stwierdzono zakażenie mieszane *N. apis* i *N. ceranae*. Po zastosowaniu leczenia rodzin pszczelich preparatem ApiX u badanych robotnic we wszystkich grupach niezależnie od terminu leczenia i formy aplikacji stwierdzono statystycznie istotne obniżenie liczby spor. Wiosną w I grupie liczba spor u robotnic po 7 dniach obniżyła się o 83%, a po 14 dniach o 87,5%, w II grupie odpowiednio o 93,9% i 96,8% i w III o 53,1% i 74,9%. Jesienią obniżenie liczby spor u robotnic nie zależnie od grupy badawczej (sposób aplikacji) było bardziej wyrównane i wynosiło od 92,1% (I grupa) do 98,3% (II grupa).

Stwierdzono, że preparat ApiX wykazał znaczną skuteczność w likwidacji zakażenia sporowcami u badanych robotnic. Najbardziej efektywnym sposobem aplikacji było opryskiwanie pszczoł na plastrach niezależnie od terminu leczenia. Natomiast wykazana skuteczność preparatu po podaniu w podkarmiaczkach i polewaniu pszczoł w uliczkach wiosną była niższa niż w leczeniu jesiennym, co prawdopodobnie związane jest z dużym osłabieniem pszczoł po zimowli.

MULTIPLEX PCR W WYKRYWANIU ZAKAŻENIA *NOSEMA* SPP. U ROBOTNIC Z OSYPU ZIMOWEGO PSZCZÓŁ

Maria Michalczyk, Rajmund Sokół

Katedra Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, UWM w Olsztynie

Badania wykonane w ramach projektu badawczego promotorskiego NCN nr 5914/B/P01/2011/40

Do wykrywania i weryfikacji gatunku sporowców z rodzaju *Nosema* spp. w rodzinach pszczelich obecnie stosowane są różne metody PCR, charakteryzujące się wysoką specyficznością i czułością diagnostyczną. W rutynowym badaniu robotnic z osypu zimowego w celu wykrycia sporowców z użyciem mikroskopu świetlnego przyjęto za minimalną liczbę 10 owadów. Stąd celem badań było zastosowanie metody multiplex PCR do wykrywania gatunku sporowca u robotnic z osypu zimowego badanych pojedynczo oraz jako próbka zbiorcza (10 owadów).

W marcu w 50 pniowej pasiece pobrano do badań osypy zimowe pszczoł. Do wykrycia sporowca z każdego osypu pobrano losowo po 50 owadów, które badano metodą Kirkora w modyfikacji własnej (Michalczyk i wsp. 2011). Po wykryciu sporowców do badania metodą multiplex PCR (metodyka i startery zgodnie z OIE) w celu ustalenia gatunku wybrano 10 osypów, w których w badaniu mikroskopowym w jednym polu widzenia mikroskopu było powyżej 20 spor. Badanie multiplex PCR przeprowadzono dla każdego osypu oddzielnie, pobierając losowo 20 owadów, z czego 10 owadów badano pojedynczo, a kolejne 10 jako próbkę zbiorczą. Wyniki badań przedstawiono w tabeli.

| Nr rodziny | Gatunek sporowca z rodzaju <i>Nosema</i> spp. | | | | | | | | | | |
|------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------|
| | u owada nr | | | | | | | | | | w próbce zbiorczej (10 owadów) |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | AC | AC | AC | C | AC | C | AC | AC | C | AC | AC |
| 2 | C | C | C | AC | AC | AC | C | AC | AC | C | AC |
| 3 | AC | 0 | AC | AC | AC | C | AC | AC | AC | AC | AC |
| 4 | AC | C | AC | C | AC | 0 | AC | AC | AC | C | AC |
| 5 | AC | AC | AC | AC | AC | AC | C | AC | AC | AC | AC |
| 6 | C | C | AC | 0 | C | AC | C | C | AC | AC | AC |
| 7 | AC | C | C | AC | C | AC | AC | AC | AC | AC | AC |
| 8 | AC | AC | AC | C | AC | C | C | AC | AC | AC | AC |
| 9 | C | AC | C | C | C | AC | AC | C | C | AC | AC |
| 10 | AC | AC | AC | C | AC | AC | AC | C | AC | C | AC |

Objaśnienia: AC – zakażenie *N. apis* i *N. ceranae*, C – zakażenie *N. ceranae*, 0 – brak zakażenia

Badaniem multiplex PCR u robotnic z osypu zimowego stwierdzono sporowce *N. apis* i *N. ceranae*. W badaniu owadów z tego samego osypu pojedynczo, wykryto u nich różne gatunki sporowców. Najczęściej było to zakażenie mieszane *N. apis* i *N. ceranae* lub zakażenie *N. ceranae*. U trzech robotnic nie stwierdzono sporowców. Natomiast w badaniu próbek zbiorczych (10 owadów) stwierdzono tylko zakażenie mieszane *N. apis* i *N. ceranae*.

W badaniu próbek pszczół na obecność sporowców w mikroskopie świetlnym najczęściej wykonuje się preparaty z próbki zbiorczej i praktycznie trudno jest rozpoznać gatunek, stąd badanie to wydaje się mało przydatne, natomiast metoda multiplex PCR jest bardzo czuła i specyficzna. Pozwala jednoznacznie określić gatunek sporowca u pojedynczego owada, jak i w próbce zbiorczej. Wskazuje, że w osypie zimowym pszczół oraz prawdopodobnie w rodzinie pszczelej obok siebie mogą współistnieć owady wolne od zakażenia, zakażone jednym gatunkiem, a także różnymi gatunkami sporowców.

Rozpoznanie gatunku sporowca ma znaczenie praktyczne dla dalszego postępowania z rodzinami pszczelimi w celu likwidacji zakażenia. Powstaje zatem zasadnicze pytanie, czy wystarczy tylko stwierdzić obecność sporowca/ów w rodzinie pszczelej lub osypie zimowym, czy należy poznać także jego gatunek?

WPLYW EKSTRAKTU Z WIERZBY BIAŁEJ NA ROZWÓJ ZAKAŻENIA *NOSEMA CERANAE* W WARUNKACH LABORATORYJNYCH

Agnieszka Wójcik, Paweł Chorbiński

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

Celem doświadczenia było określenie wpływu ekstraktu roślinnego z wierzby białej (*Salix alba* L.) na przebieg eksperymentalnego zakażenia pszczół sporami *Nosema ceranae*. W doświadczeniu użyto młodych, wygryzionych z plastra pszczół, które następnie umieszczano w drewnianych klatkach po 50 sztuk (33°C, 65% wilgotności względnej) i przetrzymywano w cieplarkach, bez dostępu światła. W 3 dniu doświadczenia pszczoły sztucznie zakażono sporami *Nosema ceranae*, które pozyskano z terenowych prób pszczół, a ich przynależność gatunkowa została potwierdzona badaniami molekularnymi. W badaniach użyto dwóch grup badawczych (I i II) i dwóch grup kontrolnych (III i IV). Grupy doświadczalne i grupa kontrolna nr III otrzymały jednorazowo syrop w ilości 3 ml, na każdą klatkę, zawierający 9×10^6 spor/ml. Grupa I otrzymywała syrop cukrowy z 1% dodatkiem ekstraktu z wierzby białej przez cały okres doświadczenia, grupa II syrop cukrowy z dodatkiem preparatu Nozevit, a obie grupy kontrolne (III i IV) karmiono wyłącznie czystym syropem cukrowym. W każdej grupie były po 4 klatki z pszczołami. W 7, 13, 19 i 25 dniu po zakażeniu, w celu zbadania stopnia porażenia sporami *Nosema ceranae*, likwidowano po jednej klatce z każdej grupy i pobierano z nich, czterokrotnie, po 10 pszczół. Odwłoki pszczół homogenizowano w 10 ml wody, a następnie przy użyciu metody hemocytarnej oznaczano liczbę spor przypadającą na 1 pszczołę. Eksperyment powtórzono trzykrotnie i w jego przebiegu użyto łącznie 48 klatek. Uzyskane wyniki badań zawarte są w tab. 1.

W trakcie doświadczenia monitorowano także śmiertelność pszczół i spożycie pokarmu.

Średnia liczba spor *Nosema ceranae*
przypadających na jedną pszczołę (x 106)

| Grupy | Dzień doświadczenia | | | |
|--------------|---------------------|---------------|----------------|---------------|
| | 7 | 13 | 19 | 25 |
| I (wierzba) | 2,77 (±0,87) | 7,78 (±1,29) | 16,53 (±6,77) | 14,18 (±3,69) |
| II (Nozevit) | 3,75 (±0,89) | 7,63 (±3,62) | 26,17 (±10,27) | 20,21 (±8,34) |
| III (K+) | 3,70(±0,92) | 13,52 (±5,35) | 17,74 (±3,40) | 21,74 (±6,48) |
| IV (K-) | 0 | 0 | 0 | 0 |

Największa śmiertelność pszczoł wystąpiła w grupie kontrolnej III, a najniższa w grupie IV (niezakażonej). Śmiertelność w grupach badawczych była mniejsza niż w grupie III, przy czym w grupie I, która w pokarmie otrzymywała 1% ekstrakt z wierzby, była mniejsza niż w grupie II, której pokarm był z dodatkiem preparatu Nozevit.

Dodatek ekstraktu z wierzby białej wykazuje działanie ograniczające rozwój zakażenia *Nosema ceranae* w organizmach pszczoł.

WYSTĘPOWANIE ZAKAŻEŃ *NOSEMA* SPP. W PASIEKACH POŁUDNIOWEJ I PÓŁNOCNEJ POLSKI

Agnieszka Wójcik, Paweł Chorbiński

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

Nosemoza pszczoł jest chorobą grzybiczą dorosłych pszczoł (*Apis mellifera*), wywołaną przez 2 gatunki sporowców: *Nosema apis* i *Nosema ceranae*. Występuje niemal na całym świecie i przyczynia się do znacznych strat w gospodarce pasiecznej. Obecnie *Nosema ceranae* jest izolowana od pszczoł coraz częściej, stopniowo wypierając *Nosema apis*.

Celem pracy było porównanie występowania *Nosema ceranae* i *Nosema apis* w pasiekach umiejscowionych na południu i północy Polski.

Materiał do badań stanowiło 747 osypów zimowych pobranych wiosną 2012 roku oraz 221 prób pszczoł pobranych jesienią, z ostatniego plastra w ulu, z rodzin, które były badane na wiosnę. Do badania pobierano losowo 50 pszczoł, a od nich 10 odwłoków, z których sporządzano preparaty mikroskopowe, oglądane w mikroskopie świetlnym pod powiększeniem 400x. Tożsamość gatunkową określono przy pomocy badania multiplex PCR.

W okresie wiosennym badaniami objęto 448 prób, pochodzących z rodzin pszczoł, z pasiek umiejscowionych na południu Polski (województwo śląskie i dolnośląskie) oraz 299 prób z pasiek z północy kraju (województwo pomorskie i zachodniopomorskie). Przy wykorzystaniu metody Kirkora stwierdzono obecność spor z rodzaju *Nosema* spp. w 80 próbach (17,86%) pochodzących z południa Polski. Badanie metodą PCR potwierdziło obecność materiału genetycznego *Nosema ceranae* w 77 próbach, co stanowiło 96,25% wszystkich prób dodatnich. Zakażenie mieszane *Nosema apis*+*Nosema ceranae* wykazano w 3 próbach (3,75%). Izolowanego zakażenia *Nosema apis*

nie wykryto. W 369 próbach nie stwierdzono obecności spor *Nosema* spp. W próbach pochodzących z północy kraju obecność spor z rodzaju *Nosema* spp. stwierdzono w 117 (39,13%). Badanie metodą multiplex PCR potwierdziło obecność materiału genetycznego *N. ceranae* w 99 próbach (84,46%), zakażenie mieszane *N. apis*+ *N. ceranae* w 11 próbach (9,40%), a zakażenie wywołane przez *N. apis* zanotowano w 7 próbach (5,98%). Natomiast 182 próby nie zawierały spor *Nosema* spp.

W okresie jesiennym badaniami objęto 221 prób pszczół, z których 157 pochodziło z pasiek z południa Polski, a 64 prób z północy. Obecność spor z rodzaju *Nosema* spp. wykazano w 10 próbach (6,37%) pochodzących z południa Polski i w 7 próbach pochodzących z północy. Badanie molekularne potwierdziło 100% obecność materiału genetycznego *N. ceranae* we wszystkich wspomnianych próbach. Zakażenia *N. apis* i zakażenia mieszane nie stwierdzono.

Przeprowadzone badania wskazują, że dominującym gatunkiem sporowców w Polsce jest obecnie *N. ceranae* i zakażenie tym gatunkiem utrzymuje się przez cały sezon pasieczny. Występowanie zakażeń sporowcami pasiek północnej Polski jest wyższe niż na południu kraju.

INFLUENCE OF INVASIVE BURDEN OF NOSEMA APIS ON THE DYNAMICS OF BEES MORTALITY

T. M. Yefimenko¹, O. E. Halatyuk¹, A. V. Pavlichenko²

¹NSC "Institute of Beekeeping. P. I. Prokopovich" Ukraine, Kyiv, Zabolotnogo, 19;

²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine, Potehina, 16

From the literature and our previous studies it is known that insects infected by low doses of microsporidia spores prolong their life, but high doses, however, accelerate the mortality of insects. This regularity we observed both in caterpillars of Lepidoptera (Noctuidae, Lepidoptera) (Efimenko, 1992) and in bees imago. In previous experiments on bees we studied the effect on the dynamics of bees mortality by only low (10^3 spores for individuals) and high-dose infection (10^6 spores for individuals) spores of *Nosema apis* (Yefimenko, 2003). In this experiment, we have to study a wide range of doses of spores of microsporidia *Nosema apis*, wishing to find out the most optimal parasitic strain on a bee for further experiments to study the influence of therapeutic substances on bees at *Nosema*.

Materials and Methods

In laboratory conditions we investigated the effect of different doses of infecting spores of microsporidia *Nosema apis*, namely 5×10^3 - 5×10^7 (spores by bee), on the dynamic of mortality of flying bees.

To this end, we selected flying bees in cages (approximately 15-20-th day from the time of birth) of the same origin (from one family) by 40-50 bees in a cage. One cage - one repetition. Three repetition on the variant (120-150 bees). Then they were fed by 50% sugar syrup with spores of microsporidia *Nosema apis*.

Nosema apis spores previously were isolated from infected bees by standard methods (Voronin, Yssy, 1974; Elfymova T., 1985). Those bees' abdomens were homogenized, than the homogenate was filtered. The filtrate was centrifuged at 2 thousand rpm during

20 min. Sediment with spores was resuspended then centrifuged again under the same parameters. Last allowed maximally release spores from foreign impurities associated with bees intestinal microflora. Then we prepared a suspension of spores in which the spore titer was calculated with a help of camera Goryaeva. The required concentration of spores for infection we obtained by dilution of the original spore suspension. Experimental bees were fed by spores with sugar syrup during 24 hours. Then the bees were transferred on pure sugar syrup. Accountancy of bees' mortality was made after two days till their full mortality. Data were processed statistically.

The research results

Experimental results are presented in figure 1 and table 1. We confirmed our previous study that low concentrations of spores of microsporidia *Nosema apis* slow down natural mortality of bees, and high concentrations accelerate mortality. In our experiment, feeding by spores of microsporidia *Nosema apis* in doses $5 \times 10^3 - 5 \times 10^5$ spores on a bee it slowed down insects natural mortality compared with controls at 3,1-6,7% to 41 days, and the dose of spores 5×10^6 on a bee accelerated bees mortality compared to the control from the 7-th day of infection to the 60-th (from 7.6 to 26.9%), almost to the end of life cycle of bees (figure 1, table 1).

These data shows that in experiments which study properties of substances and medicaments against *Nosema*, it should be used with higher concentrations of spores of investigated microsporidia *Nosema apis*, namely about 10^6 spores on a bee.

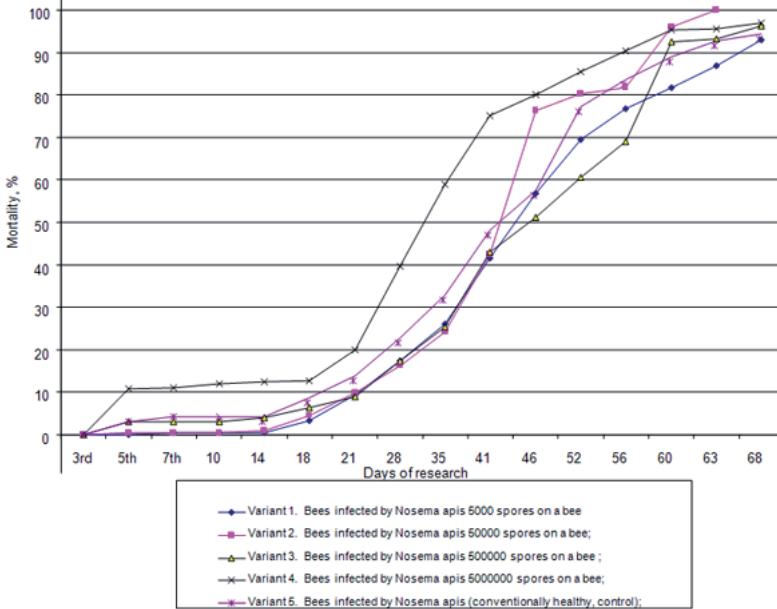


Fig. 1. Dynamics of bees mortality during the infection with different doses (5000 - 5000000 spores on individual) of spores of microsporidia *Nosema apis*

Table 1

Dynamics of mortality of bees, depending
on the infection dose of spores of *Nosema apis*

| Variant of experiment | Day of research | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 5 | 10 | 14 | 18 | 21 | 28 | 35 | 41 | 46 | 52 | 56 | 60 | 63 | 68 |
| 103 spores/bee | 0 | 0,4 | 0,4 | 3,3 | 9,3 | 17,5 | 26,0 | 41,4 | 56,9 | 69,4 | 76,8 | 81,6 | 86,7 | 93,0 |
| 104 spores/bee | 0,4 | 0,4 | 0,9 | 4,4 | 9,8 | 16,3 | 24,3 | 42,4 | 76,2 | 80,3 | 81,7 | 96 | 100 | |
| 105 spores/bee | 2,9 | 2,9 | 3,9 | 6,4 | 8,8 | 17,5 | 25,5 | 43,0 | 51,2 | 60,5 | 68,9 | 92,4 | 93,2 | 96,2 |
| 106 spores/bee | 10,7 | 11,9 | 12,4 | 12,7 | 20,0 | 39,6 | 59,0 | 75,1 | 79,9 | 85,6 | 90,5 | 95,3 | 95,5 | 97,0 |
| Control | 3,1 | 4,3 | 4,3 | 8,6 | 13,8 | 22,8 | 32,9 | 48,1 | 57,4 | 77,2 | 83,5 | 88,9 | 92,8 | 94,5 |

Conclusions

Considering, that the infection of bees by the low concentrations of spores of microsporidia *Nosema apis* ($5 \times 10^3 - 5 \times 10^5$) slows the natural bees mortality, in experiments which study properties of substances and medicaments against *Nosema*, it should be used with higher concentrations of spores of investigated microsporidia *Nosema apis*, namely about 10^6 spores on bee.

References

1. Efimenko T. M. Determination of lethal doses of exposure and time of microsporidia *Vairimorpha antheraeae* for caterpillars scoop (Noctuidae) // Proc. Reports. Y Congress issues. Vitebsk, in September, 1992. - P.59.
2. Elfymova T. F. The optimal conditions of the mass production of spores of microsporidia kind *Vairimorpha* on cabbage scoop: Author. dis. Candidate. biol. Science. - Alma-Ata. - 1985. - 16 P. (in Russian).
3. Voronin V. N., Issi I. V. On the methods concerning Microsporidia investigations // Parasitologia, 1974, v. 8, n 3, 272-273.
4. Tatiana M. Yefimenko. Effect of *Nosema apis* Zander (Microsporidia) infecting dose on infected bee life duration // XL Naukowa Konferencja Pszczelarska, Puławy 11-12 marca 2003. P. 80-81.

OKREŚLENIE ZMIENNOŚCI GENETYCZNEJ SZCZEPÓW DWV (DEFORMED WING VIRUS) ORAZ ABPV (ACUTE BEE PARALYSIS VIRUS) IZOLOWANYCH Z KRAJOWYCH PASIEK

Dagmara Zdańska, Krystyna Pohorecka,
Andrzej Bober, Marta Skubida

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

Celem badań było określenie zmienności genetycznej izolatów DWV oraz ABPV w populacji rodzin pszczoł w Polsce. Przeprowadzono analizę fragmentów genomu 26 izolatów ABPV oraz 31 izolatów DWV, pochodzących z próbek pszczoł nadesłanych

odpowiednio z 14 i 26 pasiek, w większości których odnotowano problem zwiększonej śmiertelności rodzin pszczoł w okresie jesienno-zimowym. Analiza drzew filogenetycznych ujawniła tendencję do segregacji polskich izolatów ze względu na ich pochodzenie, w przypadku sekwencji DWV w większości przypadków dotyczyło to jedynie izolatów pochodzących z tych samych pasiek, natomiast w przypadku ABPV dotyczyło to w dużej mierze nie tylko izolatów z tej samej pasieki, ale i z różnych pasiek z tego samego województwa. Na podstawie porównania dystansów genetycznych między izolatami ABPV i DWV uzyskanymi w badaniach własnych stwierdzono, iż podobieństwo sekwencji DWV mieściło się w granicach od 96,7 do 100%, natomiast sekwencji ABPV wahało się od 92,1 do 100%. Bardzo wysokie podobieństwo sekwencji DWV może świadczyć o wysokiej konserwatywności analizowanego fragmentu genomu DWV. Zaobserwowano obecność identycznych izolatów DWV pochodzących z tych samych pasiek ale z innych rodzin oraz brak identycznych izolatów z różnych województw, co może świadczyć o tym, iż populacja tego wirusa w Polsce jest raczej homogenna na poziomie rodziny ale heterogenna na poziomie kraju. Mniejsze podobieństwo uzyskanych sekwencji ABPV może wskazywać na mniejszą konserwatywność analizowanego regionu genomu ABPV. Większa zmienność sekwencji ABPV na poziomie kraju ale też pojedynczej pasieki może świadczyć o heterogenności populacji powyższego wirusa na terenie Polski. Około 2,5 razy więcej wszystkich mutacji zaobserwowano w przypadku izolatów ABPV niż w przypadku izolatów DWV, jednak procent transwersji do ogólnej liczby mutacji był wyższy w przypadku DWV, poszczególne sekwencje DWV zawierały też po dwie różne transwersje podczas gdy sekwencje ABPV najwyżej jedną.

BEEKEEPING MANAGEMENT AND ECONOMICS GOSPODARKA PASIECZNA I EKONOMIKA

PSZCZELARSTWO NA LUBELSZCZYŹNIE

Jan Janczak

WZP Lublin

Wyżyna Lubelska, leżąca między środkową Wisłą i Bugiem, od dawnych czasów wchodziła w skład państwa Polskiego i stanowiła jego ważną część.

W 1474 r. zostało powołane do samodzielnego istnienia woj. lubelskie i z niewielkimi zmianami /obszarowymi/ trwa do dnia dzisiejszego. Obszar województwa posiada zasobne tereny leśne i rolnicze, co przy umiarkowanym klimacie tworzy dobre warunki wzrostu wielu gatunków roślin i zwierząt. Warunki przyrodnicze od wieków były i nadal są korzystne do zajmowania się pszczołami. Podobnie jak w innych częściach Polski początkowo było to bartnictwo leśne, później pasiecznictwo przydomowe przechodząc ewolucyjnie aż do samodzielnych gospodarstw. Na rozwój pszczelarstwa mają wpływ czynniki społeczne, warunki ekonomiczne, ale głównie ludzie, którzy są pasjonatami pszczół. Do pionierów pszczelarstwa, którzy zdobyli szacunek i uznanie a byli związani z Lubelszczyzną należeli: Walenty Kącki, Mikołaj Witwicki/organizator pierwszego w Polsce muzeum pszczelarckiego w Puławach /ks. Jan Dolinowski, Kazimierz Lewicki i wielu wielu innych.

Okres rozbiorów Polski to ograniczone możliwości swobodnego działania również w zakresie pszczelarstwa. Pierwsza wojna światowa spowodowała bardzo duże straty w ilości rodzin pszczelich i gospodarstw pasiecznych. W niektórych powiatach stwierdzono straty sięgające nawet 95% rodzin pszczelich np. pow. Hrubieszów.

Po odzyskaniu niepodległości w 1918 r. działacze pszczelarscy rozpoczęli próby tworzenia Okręgowych Towarzystw pszczelniczych jak też innych zrzeszeń pszczelarskich.

Próby zorganizowania Okręgowego Towarzystwa Pszczelniczego w Lublinie podjął się dr Ignacy Scheiter pracownik działu Pszczelnictwa przy Państwowym Instytucie Naukowym Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach. Mimo dużego wsparcia znanych działaczy pszczelarskich takich jak: Wojciech Bojarczuk, Bronisław Martyniak, Tadeusz Piotrowski nie udało się zrealizować zamierzeń.

Inną formą organizacyjną to powołanie do działania Związku Pszczelarzy w Lublinie ze statutem spółdzielczym. 13 czerwca 1932 r. w rejestrze Lubelskiego Sądu Okręgowego organizacja ta została wpisana pod nazwą „Związek Pszczelarzy” spółdzielnia z odpowiedzialnym udziałami w Lublinie. Taka forma organizacyjna w okresie trudności ekonomicznych była rozwiązaniem bardzo trafnym. Pierwszy Zarząd stanowili twórcy pomysłu w osobach: Stanisław Jasiński, Stanisław Szydłowski i Czesław Paderewski.

Statut Związku jako założenie podstawowe przewidywał szeroką działalność oświatowo – kulturalną dla członków, jak również skup ich produktów pasiecznych oraz zaopatrzenie w sprzęt. Działalność handlowo - przetwórcza dała możliwość inwestycjom jak też pracy badawczej w powołanym 1935 r. Pszczelniczego Zakładu Doświadczalnego w Lublinie. Pszczelarze chętnie stawali się członkami związku, pod koniec 1939 r. liczba członków wzrosła do kilku tysięcy.

Druga wojna światowa spowodowała kolejne wielkie spustoszenie w stanie rodzin pszczelich. Przestał istnieć Związek Pszczelarzy, a dobra materialne Związku zostały przejęte przez władze okupacyjne niemieckie tworząc Spółdzielnię Handlowo-Przetwórczą Apis.

W lipcu 1944 roku wojska niemieckie wycofały się z Lublina co pozwoliło na odbudowę życia społecznego i gospodarczego. Działacze skupieni w Związku Pszczelarzy przy Izbie Rolniczej w Lublinie na pozostałościach Spółdzielni Apis rozpoczęli pracę nad reaktywowaniem przedwojennej działalności. W sierpniu tegoż roku, podjęto decyzję o utworzeniu Liceum Pszczelarskiego i Rocznej Szkoły Pszczelarskiej z siedzibą w Żabiej Woli oraz wznowieniu działalności Instytutu Pszczelarskiego. Początkowo obie placówki finansowane były z funduszy organizacji pszczelarskich, a z czasem zostały wcielone w struktury państwowe. W latach 1949-50 zlikwidowano działalność związków branżowych co spowodowało, iż funkcjonowanie placówek pszczelarskich w innych strukturach organizacyjnych.

W latach 1956-57 nastąpiło odrodzenie samorządności pszczelarzy, reaktywowano PZP, WZP i struktury powiatowe. Uaktywniło to działaczy, co zaowocowało zwiększoną efektywnością doskonalenia zawodowego. Jak też tworzeniem nowych zasad gospodarowania w pasiekach. Było to możliwe dzięki dobrej współpracy działaczy związkowych z Oddziałem Pszczelnictwa ISiK w Skierniewicach, który od 1966 r. ma siedzibę w Puławach. Dzięki pracownikom tegoż Instytutu, którzy byli wykładowcami na szkoleniach pszczelarskich najnowsze wiadomości docierały do słuchaczy.

Co roku Oddział Pszczelnictwa, wspólnie z Pszczelnicznym Towarzystwem naukowym organizują konferencje naukowe. Wydawane z tej okazji „Streszczenia” są bogatym źródłem najnowszych wiadomości fachowych.

Instytutem Pszczelarskim – Oddziałem Pszczelnictwa ISiK kierowali: prof. A. Demianowicz, prof. L. Bornus, prof. W. Skowronek, dr J. Marcinkowski, prof. A. Pidek, dr Krystyna Pohorecka, a obecnie dr hab. T. Szczęsna.

Po drugiej wojnie światowej na Lubelszczyźnie rozpoczął działalność Instytut Weterynaryjny w Puławach. Swoją działalnością obejmował również zagadnienia chorób pszczół.

Wojewódzkie Zakłady Weterynaryjne prowadziły Pracownie Chorób Pszczół w miastach wojewódzkich. Koordynatorem działalności w/w pracowni zajmował się utworzony w Swarzędzu Zakład Chorób Owadów Użytkowych. Wieloletnim kierownikiem był prof. dr Ryszard Kostecki. W okresie reorganizacji Instytutu Weterynaryjnego Zakład w/w został przeniesiony do Puław. Rozpoczął pracę jako Zakład Chorób Pszczół, w którym działa Krajowe Laboratorium Referencyjne zajmujące się szczególnie chorobami : zgnilec amerykański, zgnilec europejski i warroza. Kierownikiem Zakładu jest dr Krystyna Pohorecka.

Sprzymierzeńcami pszczelarzy lubelskich byli to naukowcy pracujący w WSR, AR, a obecnie Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie.

W roku 1966 w WSR w Lublinie powstała pierwsza w Polsce Katedra Pszczelarstwa, której kierownictwo objął prof. A. Demianowicz. Pozostawił bogaty dorobek naukowy, również dobrze przygotowanych do pracy naukowej i praktycznego pszczelarstwa ludzi. Warto tu wspomnieć znanego naukowca i działacza pszczelarskiego dr hab. J. Woźnicę. Prace naukowo-badawcze są kontynuowane do dnia dzisiejszego.

Duże zasługi dla pszczelarstwa nie tylko lubelskiego wniosła prof. Z. Demianowicz organizatorka Zakładu Roślin Miododajnych w WSR Lublin. Dorobek naukowy Pani prof. dał początek botaniki pszczelarskiej. Te prace kontynuują z dużym powodze-

niem naukowcy tej uczelni. Na wydziale weterynarii UP w Lublinie jest kontynuowana praca rozpoczęta przez prof. R. Kosteckiego w zakresie badania i zwalczania chorób pszczół.

Dużą pomocą w rozwiązywaniu problemów pszczelarskich jest średnia szkoła pszczelarska w Pszczelej Woli jako jedyna tego typu w Europie. Szkołę tę ukończyło ponad 2 tysiące absolwentów technikum, kilkudziesięciu Roczną Szkołą Pszczelarską, kilkuset Policealne Studium Pszczelarskie, setki kursów kwalifikacyjnych w zawodzie pszczelarz, oraz niezliczonych kursów szkoleniowych w różnych dziedzinach pszczelarstwa.

Niezależnie od rodzaju kształcenia absolwenci są pracownikami nauki, kierownikami firm pszczelarskich jak też pasiecznikami. Dzięki współpracy szkoły z pszczelarzami innych państw możliwe są bliskie kontakty osobiste jak też zawodowe.

Organizatorem i pierwszym dyrektorem szkoły był T. Wawryn, a następnie kierowali szkołą M. Janik, J. Janczak, W. Flis, J. Kamiński, T. Chwała, a obecnie M. Worobik.

Istotną rolę w działalności pszczelarskiej ma Spółdzielnia Pszczelarska – APIS w Lublinie obejmująca zasięgiem swego działania nie tylko woj. lubelskie. Została powołana do funkcjonowania 3.06.1957 r. przez pszczelarzy woj. lubelskiego, warszawskiego, olsztyńskiego i białostockiego oraz Spółdzielni Ogrodniczych z Nałęczowa i Siedlec jako OSP w Lublinie. W założeniach Spółdzielni miała stwarzać warunki do pełnego rozwoju pszczelarstwa, służyć pszczelarzom i wspierać ich finansowo. Rzeczywistość okazała się mniej optymistyczna od tej jaką wyobrażali sobie założyciele. Efekty ekonomiczne OSP nie pokrywały potrzeb swoich członków prawnych t.j. WZP na działalność podstawową.

W latach 1962-66 Spółdzielnia otrzymała fundusze na inwestycje specjalistyczne, które pozwoliły na bardziej efektywną działalność. Skup miodu od pszczelarzy i jego standaryzacja wymusiły zwiększenie wymogów jakościowych. Dobre warunki produkcji miodów pitnych spowodowały uzyskanie najwyższej jakości w/w produktów, które są znane i cenione nie tylko w Polsce. Na poziom pszczelarzenia w woj. lubelskim duży wpływ miała działalność pracowników Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Końskowoli. Doradztwo zawodowe jak też możliwość korzystania z efektów pracy hodowlanej /pasieka zarodowa/ wpłynęły na poprawienie jakości pszczół w pasiekach. Coroczne spotkania pszczelarzy w „Dniu Otwartych Drzwi”, prelekcje różnego typu, pozwalają aktualizować wiedzę wydaniu praktycznym. Należy podkreślić, że większość szkoleń prowadzi pracownicy pasieki hodowlanej ODR S. Różyński, G. Kłos, A. Szczygielski.

Zakład „BLOWET” Puławy jest jedynym producentem leków dla pszczół w Polsce.

Od 1983 r. zaopatruje pszczelarzy w preparat warozobójczy „Apiwarol” co umożliwia pszczelarzom ograniczenie występowania pasożytów. Nad nowymi lekami trwa praca badawcza.

WZP Lublin.

Reaktywowanie działalności Wojewódzkiego Związku Pszczelarzy w Lublinie nastąpiło na Zjeździe Delegatów w dniu 21.03.1957 r. Nowo wybrany zarząd pod przewodnictwem Piotra Szczepockiego postawił na szeroko zakrojoną skalę szkoleń pszczelarzy, upowszechnienie postępu hodowlanego i nowoczesnych metod w gospodarce pasiecznej. 8.01.1959 nastąpiła zmiana na stanowisku prezesa, którym został B. Oleszek. Od listopada 1959 r. stanowisko prezesa WZP przyjął Czesław Bojarczuk, którą pełnił do 20.05.1992 r. Kolejnymi prezesami WZP byli S. Różyński /1992-1996/ J. Janczak/1996-2004/, S. Różyński /2004/. Po reorganizacji administracji państwowej w 1975 r. utworzono nowe Wojewódzkie Związki w Białej Podlaskiej, Chełmie, Zamościu z siedzibą w Tomaszowie Lub. i pozostało WZP w Lublinie. Tworzone Związki w założeniach statutowych miały wspierać swych członków w zaopatrzeniu w nowoczesny sprzęt i urządzenia jak też dbać o stan zdrowotny pasiek oraz zaopatrzenie w cukier. dla pszczół.

Lubelszczyzna była organizatorem VIII ogólnopolskich Dni Pszczelarzy w 1990 r. w Zamościu, X ODP w Lublinie-1992 r., XVIII ODP połączonym z V Polsko –Niemieckiego Sympozjum Pszczelarskiego, którego obrady odbyły się w Puławach, 19-23.09.2012 r. XIX

Kongresu Apisławii połączony z ODP w Pszczelej Woli.

Lubelszczyzna była miejscem I Sympozjum Apiterapii w 1993 r., drugie Krajowe Sympozjum Apiterapii odbyło się w 1998 r. w Akademii Medycznej w Lublinie pod przewodnictwem rektora A.M. prof. Zdzisława Kleinroka. Od 1982 r. WZP jest organizatorem corocznych spotkań pszczelarzy w Kraśniku pod nazwą „Wojewódzkich Kraśnickich Spotkań Pszczelarzy „, Inicjatorem i głównym organizatorem jest St.. Różyński. W spotkaniach uczestniczą również pszczelarze spoza Lubelszczyzny a często biorą też udział delegacje z innych krajów.

W sierpniu 1987 r. w Warszawie odbywał się 31 Kongres Apimondii, na którym mocnym akcentem zaznaczyła się Lubelszczyzna, która gościła ponad 400 uczestników. Goście kongresowi zwiedzali Oddział Pszczelnictwa w Puławach, PTP- Pszczela Wola, WOPR w Końskowoli, Biowet – Puławy a następnie Muzeum na Majdanku i obejrzeli koncert Zespołu Tańca Ludowego UMCS a prowadzony przez mgr St. Leszczyńskiego.

Wszystko to co zobaczyli było dla nich zaskoczeniem i wzbudziło szacunek dla potęgi województwa lubelskiego w dziedzinie pszczelarskiej.

Po wstąpieniu do Unii Europejskiej pszczelarze mają możliwość korzystania z Programu

Wsparcia Pszczelarstwa za pośrednictwem Agencji Rynku Rolnego na szkolenia, zakup leków na warrozę, zakup lawet, matek i odkładów a od 2011 r. zakup sprzętu pasiecznego.

W/w fundusze pozwalają na unowocześnienie pszczelarstwa, walki z chorobami, polepszaniem wartości hodowlanej pszczół, wprowadzeniu do pasiek nowoczesnego sprzętu i urządzeń pasiecznych. Dzięki temu wycofywany jest przestarzały sprzęt i zamieniany na nowy o wymogach w U.E. W wyniku aktywnej działalności organizacji pszczelarskich na terenie Lubelszczyzny przy dobrej współpracy z Oddziałem Pszczelnictwa w Puławach, ZSR Centrum Kształcenia Praktycznego w Pszczelej Woli, Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, LODR -Końskowola, Spółdzielnia Pszczelarska APIS w Lublinie, „BIOWET” Puławy możliwe było i jest nadal wzbogacanie pszczelarzy w najnowszą wiedzę fachową.

Prowadzi to do zmiany zasad i stylu działań w pasiekach pszczelarzy woj. lubelskiego.

Należy podkreślić duże zrozumienie a także wsparcie pszczelarzy przez władze administracji państwowej i samorządowej Lubelszczyzny, co daje szansę na również dobre efekty na przyszłość.

Literatura :

L.Karłowicz - Bartnictwo i Pszczelarstwo na ziemi lubelskiej

A.Szwabe - 50 lat działalności Wojewódzkiego Związku Pszczelarzy w Lublinie

St.Różyński - 40-lecie Pasieki Zarodowej WODR w Końskowoli

St.Różyński - 30-lecie Wojewódzkich Spotkań Pszczelarzy w Kraśniku.

ZIMOWANIE RODZIN Z MATKAMI ZAMKNIĘTYMI W IZOLATORACH

Jerzy Wilde, Maciej Siuda, Beata Bąk

Katedra Pszczelnictwa UWM w Olsztynie,
ul. Słoneczna 48, 10-711 Olsztyn, e-mail: jerzywilde@uwm.edu.pl

Obecnie w gospodarce pasiecznej wybiera się matki o dużej plenności. Są jednak w sezonie pasiecznym okresy, w których wysoka plenność matek nie jest pożądana. Tak dzieje się głównie po okresie jesiennego rozwoju i podczas zimowli rodzin pszczoł. Jedyną możliwością powstrzymania matek przed składaniem jaj jest ich odizolowanie od plastrów.

Celem doświadczenia jest określenie wpływu izolowania matek podczas zimowli na zdrowie, rozwój i produktywność rodzin pszczoł.

Rodziny zlokalizowano na czterech pasieczyskach w powiecie Olsztyńskim, w ulach Ostrowskich zimowanych na dwóch korpusach (40 szt.) lub wielkopolskich na 1 korpusie (20 szt.). W każdej pasiece, utworzono 2 grupy doświadczalne, w zależności od sposobu przygotowania do zimowli: 1 – kontrolna przygotowywana tradycyjnie – 60 szt., 2 – po rozwoju jesiennym (ok. 5.09.) matki zamknięto na okres zimowli w izolatorach wykonanych z kraty odgradowej o wymiarach 360x260x10 mm, produkowanego przez firmę Sądecki Bartnik – 60 szt. Izolatory usytuowano pośrodku plastrów: między korpusami (tak aby połowa izolatora znajdowała się w dolnym i górnym korpusie – MK - 20 szt.), – izolator z matką umieszczono w górnym korpusie ula Ostrowskiej – GK 20 szt., izolator z matką umieszczono w korpusie ula wielkopolskiego – DK 20 szt.

Stwierdzono różnice w ilości wychowanego czerwiu jesienią w zależności od sposobu przygotowania rodzin do zimowli.

WPLYW ZMIANY POŁOŻENIA ULA NA JEGO ZAPAMIĘTYWANIE PRZEZ PSZCZOŁY MIODNE

Jakub Gąbka

Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie

Wcześniejsze badania wykazały, że zamknięte pszczoły miodne zapamiętują położenie ula przez co najmniej miesiąc. W czasie zamknięcia nie dochodzą do nich jednak nowe informacje o lokalizacji rodziny. Jeżeli zostają przewiezione w inne, odległe miejsce to muszą zapamiętać nowe położenie, czyli gromadzą dodatkowe informacje. Celem pracy było zbadanie czy zmiana położenia ula wpływa na jego zapamiętywanie przez pszczoły.

Badania prowadzono w pasiece Pracowni Pszczelnictwa SGGW i czterech innych miejscach oddalonych od siebie co najmniej 15 kilometrów. Nasiedlono 14 ulików weselnych, 7 ciemnymi pszczołami *A. m. carnica* i 7 żółtymi pszczołami *A. m. ligustica*. Aby wyeliminować błędzenie pszczoł, uliki ustawiono przy drzewach lub krzewach, co najmniej kilkanaście metrów od siebie. Zbieraczki wróciły do swoich rodzin, a pozostały tylko młode pszczoły. W każdym uliku znajdowało się ponad tysiąc robotnic.

Matki zamknięto w klateczkach, aby nie składały jaj, ponieważ karmienie czerwii skraca życie pszczoł. Uliki podzielono na 7 grup. W każdej z nich był jeden ulik z pszczołami kraińskimi i jeden z pszczołami włoskimi. Po 2 tygodniach, wieczorem, przewieziono je w drugie, odległe miejsce. Pszczoły z grup 1., 2., 3. i 4. przywieziono z powrotem w pierwsze miejsce po odpowiednio 10, 20, 30 i 40 dniach. Uliki z grup 5., 6. i 7. stały po 10 dni w odpowiednio dwóch, trzech i czterech nowych miejscach. W każdej grupie, po przywiezieniu z powrotem w pierwsze miejsce, zmieniono położenie ulików – tam gdzie wcześniej były pszczoły kraińskie ustawiono włoskie i odwrotnie. Dzięki różnicom w ubarwieniu tych podgatunków, można było stwierdzić, czy pszczoły pamiętały pierwsze położenie ulików. Po kilku dniach sprawdzano czy pszczoły kraińskie były wśród włoskich, a włoskie wśród kraińskich.

We wszystkich grupach zarówno spośród pszczoł kraińskich jak i włoskich, ponad 40% wróciło do miejsca, gdzie obleciały się po raz pierwszy.

Stwierdzono, że pszczoły po czterokrotnym, trwającym 40 dni, przewożeniu w inne, odległe miejsca pamiętały pierwsze położenie ula.

CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE ZACHOWANIA NABYWCZE KONSUMENTÓW MIODU

Maria Kozak, Adam Roman,
Magdalena Zabłocka, Łukasz Majka

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
e-mail: adam.roman@up.wroc.pl

Wstęp

Każda produkcja zwierzęca powinna przynosić dochody, aby można było ją odtwarzać oraz zyski dla właściciela, aby mógł godnie żyć. Ta zasada także odnosi się do produkcji pasiecznej. Głównym czynnikiem decydującym o dochodowości w sektorze pszczelarstwie jest produkcja miodu. Jednak wytworzenie produktu, to dopiero połowa sukcesu ekonomicznego przedsięwzięcia, gdyż pełny sukces przynosi dopiero jego sprzedaż. To umiejętność sprzedaży jest znaczącym wyznacznikiem rentowności pasieki. Do czynników kształtujących zachowania nabywcze potencjalnych klientów zaliczono czynniki ekonomiczne, obejmujące dochody społeczeństwa, cenę towaru, jego podaż i popyt oraz pozaekonomiczne, tj. przyzwyczajenia społeczne, kultura, a także psychologiczne.

Celem przeprowadzonych empirycznych badań ankietowych, było przybliżenie najważniejszych czynników kształtujących zachowania nabywcze konsumentów miodu.

Materiał i metody

Badania miały charakter terenowych badań ankietowych. Narzędziem badawczym był kwestionariusz, zawierający 40 pytań typu zamkniętego i otwartego. Przy opracowywaniu pytań korzystano z dwóch ankiet internetowych. Badania ankietowe przeprowadzono w miesiącach wrzesień-grudzień 2010 r. oraz marzec-lipiec 2011 r., na terenie województw: dolnośląskiego, opolskiego, śląskiego i wielkopolskiego. Ankietowani dobierani byli w sposób losowy. Na ankiety odpowiedziało łącznie 540 osób. Przy opracowaniu wyników korzystano z arkusza kalkulacyjnego Excel, pakietu Microsoft Office.

Wyniki

Badania ankietowe wykazały, że spośród 540 respondentów tylko 39 osób w ogóle nie spożywa miodu. Na drugim biegunie jest 103 ankietowanych, którzy spożywają miód

pszczeli codzienne. Wykazano, że aż 195 osób spożywa miód sporadycznie, a 35 osób sięga po miód tylko przy wyjątkowych okazjach (np. w święta). Większość badanych, ok. 60,1% uważa miód pszczeli za produkt drogi lub bardzo drogi, a jedynie 1,6% ankietowanych określiło jego cenę jako niską. Z listy dziewięciu powodów, które określają walory miodu, najważniejszymi okazały się: właściwości wzmacniające odporność organizmu, co wskazało 26,1% ankietowanych, właściwości lecznicze, na które zwraca uwagę 22,6% konsumentów oraz fakt, że miód jest produktem naturalnym, docenia to 20,2% respondentów. Z analizy ankiet wynika, że w przypadku najwyższej kategorii dochodowej konsumentów tylko 21,1% deklaruje spożycie powyżej 0,5 kg miodu miesięcznie. Najczęściej kupowanym okazał się miód wielokwiatowy (30,97%), lipowy (28,1%) i rzepakowy (10,7%), a pozostałe odmiany - 2,5 do 8,4%. Znamienne jest to, że ankietowani najczęściej kupowali miód bezpośrednio od pszczelarza (63,9%), uważając to za najpewniejsze źródło naturalnego produktu.

Podsumowanie

Wyniki przeprowadzonych badań dowodzą, że miód może zaspakajać jednocześnie wiele potrzeb, z czego najważniejszą jest wzmocnienie odporności organizmu. Wpływ czynników ekonomicznych, określających sytuację materialną gospodarstw, jest znaczący, jednak nieobligatoryjny. Determinanty psychologiczne i społeczne okazały się głównym motywem przy wyborze odmian miodu.

REGULATION OF MICROCLIMATE IN THE BEE NEST

Lidia Kolbina, Svetlana Vorobyeva,
Anastasia Osokina, Nadezhda Sannikova

The Udmurt Scientific Research Institute of Agriculture, Izhevsk, Udmurt Republic, Russia
e-mail: lidakolbina@yandex.ru

The productivity of bee colonies and their ability to resist unfavourable conditions depends on the complex of exogenous and internal factors. The climate influence primarily refers to exogenous factors. At the sudden drop in temperatures the condensate forms in the bee nest. It harmfully affects on their safety. Hereupon the wintering of bee colonies is the most difficult period in their life and is the one of the main problems in beekeeping.

Zeolite is a perspective mineral substance with unique properties used for elimination of these disadvantages. The unique property of this substance is in its structure. The mineral has a structure of microscopic crystal "sponge" with quantity of pores to 50 % of carcass volume. Due to this structure the mineral has the properties of absorption and selectivity.

For determination of this substance influence on the winter resistance and productivity of bee colonies the scientific experiments on bee colonies were carried out. These bee colonies were selected by the method of pair-analogues taking into account strength of colonies, age of queen-bee and construction of hive.

Table 1

Productivity of bee colonies (at the average on one colony)

| Group | Commercial honey | | | Gross honey | | |
|--------------|------------------------|-------|--------------|------------------------|-------|--------------|
| | $\bar{x} \pm m_x$, kg | Cv, % | % to control | $\bar{x} \pm m_x$, kg | Cv, % | % to control |
| Control | 30,2±2,47 | 18,3 | - | 61,3±2,88 | 10,5 | - |
| Experimental | 42,6±1,57*** | 8,3 | 141,1 | 73,1±1,50** | 4,6 | 119,2 |

Note: **P≤0,01; ***P≤0,001

The investigations carried on the influence of this preventive drug and its dosage allowed to reduce the reduction of weakening of bee colonies in spring on 17%, the increase of brood quantity on 54,5%, and also the increase of commercial honey productivity on 41,1%.

PREFERENCJE KOSUMENCKIE DOTYCZĄCE MIODU

Beata Madras-Majewska, Patrycja Gładysz, Barbara Zajdel

Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie

Badania metodą ankiety bezpośredniej zostały przeprowadzone w maju 2012r w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie podczas festynu „Dni SGGW”. Celem badań było określenie preferencji konsumenckich dotyczących miodu.

W przeprowadzonym badaniu ankietowym wzięło udział 279 osób z czego kobiety stanowiły 56%. Ankietowani byli zróżnicowani pod względem wieku. Najliczniejszą grupę reprezentowali ludzie młodzi od 21 do 30 roku życia (38%). Około 1/3 respondentów stanowiły osoby między 31-50 rokiem życia. Udział osób w wieku powyżej 50 roku życia oraz najmłodsza grupa wiekowa respondentów wynosił odpowiednio około 15% i 10%.

Zdecydowana większość ankietowanych (93%) zadeklarowało, że spożywa miód. Pozostali respondenci nie jedzą miodu z przyczyn zdrowotnych lub go nie lubią. Respondenci różnili się pod względem częstotliwości konsumpcji miodu. Co czwarty badany zadeklarował, że spożywa miód kilka razy w tygodniu, natomiast co piąty – codziennie. Udział kobiet i mężczyzn w tych grupach był podobny. Przeprowadzone badania wskazują, że miód najchętniej spożywają osoby z grupy wiekowej między 31-50 rokiem życia.

36% ankietowanych konsumuje ten produkt kilka razy w miesiącu. W grupie tej przeważały kobiety. Pozostali respondenci jedzą miód sporadycznie (13%) i częściej w ten sposób odpowiadali młodzi mężczyźni.

Najczęściej spożywanym miodem jest miód wielokwiatowy (45%), gryczany (32%) i lipowy (13%) w dalszej kolejności rzepakowy, akacjowy, wrzosowy, malinowy, mniszkowy. Preferencje konsumenckie dotyczące odmian miodów były podobne dla obydwu płci i wszystkich grup wiekowych.

Miód jest konsumowany przez respondentów w różny sposób. Najczęściej ankietowani spożywają go z pieczywem (51%). Chętnie jedzą miód bez dodatków (21%), stosu-

ją do słodzenia napojów (23%) lub używają jako składnik do wypieków (5%). Z przeprowadzonych badań wynika, że sposób spożywania miodu wśród kobiet jest inny niż u mężczyzn. Kobiety najchętniej konsumują miód z pieczywem natomiast mężczyźni bez dodatków.

Najważniejsze cechy decydujące o zakupie miodów według respondentów to odmiana miodu (34%), konsystencja (23%), walory smakowe (22%), cena (12%), barwa (9%). Zarówno dla kobiet jak i mężczyzn konsystencja płynna miodu była atrakcyjniejsza od stałej. Młodzi konsumenci również preferują miody o konsystencji płynnej.

Z badań wynika, że 54% ankietowanych kupuje miód bezpośrednio w pasiece, pozostali na bazarach, w supermarketach, sklepach z żywnością ekologiczną, sklepach dyskontowych i sklepach osiedlowych.

WPLYW NIEKTÓRYCH CZYNNIKÓW CHOROBOTWÓRCZYCH NA WYPRYSKIWANIE PSZCZÓŁ Z UŁA

Paweł Węgrzynowicz, Małgorzata Bieńkowska, Beata Panasiuk,
Dariusz Gerula, Ewa Skwarek, Tomasz Białek

Instytut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach
e-mail: pawel.wegrzynowicz@inhort.pl

Zima jest najtrudniejszym okresem w egzystencji rodziny pszczelej. Przetrawanie tego okresu w znacznym stopniu uzależnione jest od jakości oraz liczebności osobników, zwłaszcza w rodzinach słabych lub tracących nadmiernie pszczoły w trakcie zimy. Rodziny takie muszą włożyć znacznie więcej energii w utrzymanie odpowiedniej temperatury w gnieździe niż rodziny silne, co sprawia iż żywotność pszczół w takich rodzinach znacznie się obniża. Stąd też bardzo ważne jest poznanie wszystkich czynników wpływających na prawidłowe zimowanie rodzin pszczelich. Należy pamiętać, iż straty zimowe pszczół to nie tylko pszczoły które podczas zimowania osypują się na dennice tworząc tzw. osyp zimowy, ale są to również pszczoły opuszczające uli tzw. pszczoły wypryskujące. Badania były prowadzone w pasiece Oddziału Pszczelnictwa Instytutu Ogrodnictwa w Puławach w okresie zimy 2009/2010 oraz 2010/2011. Do badań przygotowywano co roku 20 rodzin pszczelich w ulach typu dadant o zabudowie zimnej. W szufladach dennicowych umieszczano papierowe wkładki w celu zbierania osypu zimowego. Na wyloty uli nakładano specjalne nakładki wychwytyjące wypryskujące pszczoły. Pszczoły z osypu oraz wypryskujące wybierano co 14 dni podczas pierwszego okresu zimowania 2009/2010 oraz co 30 dni w drugim 2010/2011.

•Kontrolowano następujące parametry:

•Liczba pszczół wylatujących z ula.

•Liczba pszczół w osypie.

•Stopień porażenia pszczół z osypu i wypryskujących sporami endopasożyta *Nosema spp.*

•Jesienne porażenie doświadczalnych rodzin pszczelich przez *Varroa destructor*.

•Liczba pasożytów *V. destructor* w pobieranych osypach.

Aby wyeliminować wpływ siły poszczególnych rodzin doświadczalnych na wielkość strat zimowych, liczbę pszczół wypryskujących czy też osypujących z poszczególnych

rodzin w kolejnych dwu i cztero tygodniowych okresach, dzielono przez liczbę ramek na których dana rodzina zimowała. W ten sposób uzyskano liczbę pszczoł wyprysniętych oraz osypanych w przeliczeniu na jeden plaster.

W ciągu dwóch zimowli 2009/2010 i 2010/2011 pobrano 157 prób pszczoł wypryskujących oraz 189 prób osypów.

Średnie straty zimowe pszczoł spowodowane wypryskiwaniem z obu okresów zimowych stanowiły 6% ogólnych strat przy bardzo dużej zmienności zarówno między poszczególnymi rodzinami jak i latami badań (tab.1). Stwierdzono wpływ obecności spor *N. spp.* w pobieranych próbach pszczoł na ich liczebność (tab. 2). Wykazano również zależność między stratami zimowymi pszczoł a liczbą pasożytów *V. destructor* po jesiennym leczeniu i w osypie zimowym (tab. 3)

Tabela 1

Procentowy udział pszczoł wypryskujących w ogólnych stratach zimowych

| Zimowla 2009/2010 | | | Zimowla 2010/2011 | | |
|-------------------|-----|---------|-------------------|-----|---------|
| min | max | średnia | min | max | średnia |
| 0,4% | 13% | 3% | 2% | 25% | 8% |

Tabela 2

Wpływ obecności spor *Nosema spp.* na liczebność pszczoł w próbie

| Rok | <i>Nosema spp.</i> | Wypryskujące | | Osyp | |
|-----------|--------------------|--------------|---------------------------------|------|---------------------------------|
| | | N | średnia liczba pszczoł w próbie | N | średnia liczba pszczoł w próbie |
| 2009/2010 | nie porażone | 29 | 3,5 a | 26 | 201 a |
| | porażone | 74 | 10,5 b | 107 | 237 a |
| 2010/2011 | nie porażone | 2 | 3 A | 4 | 471 A |
| | porażone | 52 | 19,6 B | 50 | 252 A |
| RAZEM | nie porażone | 31 | 3,6* | 32 | 223* |
| | porażone | 126 | 14,6** | 157 | 242* |

N- liczba zbadanych prób; a,b – różnice istotne dla zimowli 2009/2010;

A,B – różnice istotne dla zimowli 2010/2011; *,** - różnice istotne dla obydwu zimowli razem

Tabela 3

Zależność między zimowymi stratami pszczoł a liczbą pasożytów *V. destructor* po jesiennym leczeniu i w osypie zimowym (współczynnik korelacji)

| Procentowy udział pszczoł w stratach zimowych | Liczba martwych pasożytów <i>V. d.</i> w trakcie jesiennego leczenia | Liczba <i>V. d.</i> w osypie zimowym |
|---|--|--------------------------------------|
| wyprysniętych | -0,4 | 0,49 |
| osypanych | 0,4 | -0,49 |

Istotność współczynników korelacji $\alpha=0,05$

MELLIFEROUS FLORA AND POLLINATION POŻYTKI I ZAPYLANIE

BIORÓŻNORODNOŚĆ POŻYTKÓW PSZCZELICH - SZANSA CZY KONIECZNOŚĆ

Zbigniew Kołtowski

Oddział Pszczelnictwa IO
ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy
e-mail: zbigniew.koltowski@inhort.pl

Bioróżnorodność - to zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów występujących w ekosystemach na Ziemi. Niewielka bioróżnorodność danego ekosystemu może wywołać niebezpieczeństwo braku równowagi w środowisku. Dodatkowo, niewielkie zróżnicowanie genetyczne organizmów w obrębie rodzajów i gatunków potęguje proces degeneracji populacji, a także wzrost infekcji chorób i szkodników. Wskutek nadmiernej intensyfikacji rolnictwa obserwujemy stałe zmniejszanie się bioróżnorodności pożytków pszczelich.

Pożytki pszczele to najogólniej mówiąc wszystkie rośliny rosnące w zasięgu lotu pszczoł i dostarczające im pokarmu. Charakteryzując pożytki pszczele możemy zastosować wiele podziałów. Biorąc pod uwagę rodzaj zbieranego przez pszczoły surowca roślinnego mówimy o pożytkach pyłkowych, nektarowych i spadziowych. W zależności od gatunku rośliny rozróżniamy pożytki rzepakowe, gryczane, lipowe, robiniowe (inaczej zwane akacjowe), wrzosowe, malinowe, słonecznikowe, nawłociowe itd. W zależności od miejsca występowania roślin możemy je podzielić na pożytki leśne, łąkowe, polne i osiedlowe, a w zależności od pory kwitnienia roślin na pożytki wiosenne czyli wczesne, letnie czyli główne oraz jesienne czyli późne. Z punktu widzenia funkcji jaką pełnią w życiu rodziny pszczelej mówimy o pożytkach podtrzymujących, tj. pozwalających pszczołom na przetrwanie, pożytkach rozwojowych, umożliwiających harmonijny rozwój rodzin pszczelich i pożytku głównym, zapewniającym zbiory miodu towarowego.

Z tego krótkiego zestawienia wynika, że pożytki pszczele odgrywają kluczową rolę w życiu pożytecznych owadów zapylających z pszczołą miodną na czele. Są podstawą ich egzystencji, a jak ich zabraknie to owady po prostu poszukują sobie innych siedlisk obfitych w pożywienie.

W naszych szerokościach geograficznych zapylenia dokonują głównie owady. Najbardziej wydajną grupą owadów zapylających są owady pszczołowate. To jednak pszczoły miodne dokonują ponad 90% zapylenia. Ogromne znaczenie owadów zapylających w środowisku rolnym nie budzi żadnych wątpliwości i było dokumentowane wielokrotnie.

W Stanach Zjednoczonych roczna wartość zapylenia przez pszczoły miodne dla rolnictwa amerykańskiego oceniana jest na ponad 9 miliardów USD (Robinson et al., 1989), gdzie około 130 gatunków roślin rolniczych zapyłanych jest przez pszczoły (McGregor, 1976). W Kanadzie roczne korzyści dla gospodarki człowieka płynące z tytułu zapylenia upraw oceniono na 443 miliony CanD, gdzie aż 47 tys. rodzin pszczelich jest wynajmowanych do zapylenia. W Wielkiej Brytanii roczna wartość z tytułu zapylenia przez owady 13 głównych upraw polowych i 2 upraw szklarniowych wynosi 202 milio-

ny funtów. Z tej wielkości na pszczoły miodne przypada około 137,8 miliona funtów (Carreck and Williams, 1998). Na terenie Unii Europejskiej działalność pszczół jako zapylaczy 30 najważniejszych uprawach entomofilnych przynosi gospodarce człowieka rocznie wartość około 5 miliardów Euro, z czego 4,3 miliarda przypada na pszczołę miodną (Borneck i Bicout 1984, Borneck i Merle 1989).

Aby jednak owady zapylające mogły pełnić swą dobroczynną rolę w środowisku rolnym (na gruntach użytkowanych rolniczo), muszą one znaleźć dogodne warunki do egzystencji, tj. miejsca do gniazdowania i obfitość pokarmu. Temu celowi mogą służyć wszelkie działania zmierzające do zwiększenia dostępnych miejsc do gniazdowania dziko żyjących owadów zapylających (pszczół samotnic i trzmieli), np. pasy śródpolne na użytkach rolnych, jak również poprawa bazy pokarmowej tych owadów poprzez zwiększanie jej różnorodności botanicznej.

Wszystkie te działania wpisują się doskonale w strategię rozwoju obszarów wiejskich i pozytywnie wpływają na zwiększenie funkcjonalności, estetyki i bioróżnorodności środowiska rolniczego oraz zapobiegają jego erozji i degradacji. **Można więc w tym kontekście powiedzieć, że zwiększanie bioróżnorodności pożytków pszczelich to dla egzystencji owadów i dla zachowania równowagi w środowisku absolutna konieczność.**

Grunty użytkowane rolniczo (grunty orne i użytki zielone) zajmują około 60% powierzchni naszego kraju. Sytuacja pożytkowa na tych terenach nie przedstawia się obecnie dla owadów bardzo korzystnie. Wskutek intensyfikacji produkcji rolnej możemy tam coraz częściej obserwować ogromne powierzchnie monokultur, powszechne zjawisko likwidowania miedz, chemiczną walkę z chwastami oraz intensywną ochronę przed chorobami i szkodnikami. Można więc powiedzieć, że obserwuje się ogromne zubożenie ilościowe i jakościowe pożytków pszczelich z dużymi zakłóceniami nasilenia w czasie.

Należy tutaj przypomnieć, że kluczowe znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej w przestrzeni rolniczej mają: zadrzewienia śródpolne, oczka wodne, miedze, ekstensywnie użytkowane łąki i pastwiska. Przy zachowaniu takich elementów krajobrazu rolniczego zwiększy się różnorodność botaniczna środowiska życia owadów, a pożyteczne owady będą miały dostatek pożywienia. Zwiększy się za tym liczebność owadów zapylających na polach i poprawi zapylenie roślin uprawnych. Poprawią się również warunki pożytkowe dla pszczoły miodnej.

Nie pozostaje zatem nic innego jak zwiększać bioróżnorodność pożytków pszczelich na polach. Można to osiągnąć poprzez zachęcanie użytkowników gruntów rolnych do zakładania śródpolnych pasów z roślinnością miododajną stanowiącą pożytek dla pożytecznych owadów zapylających, w tym również dla pszczoły miodnej. Można też przeznaczać niektóre grunty - te najsłabsze czy czasowo wyłączane spod uprawy - na uprawę gatunków roślin miododajnych dostarczających owadom pożytku w postaci nektaru i pyłku.

Listę gatunków roślin miododajnych najlepiej nadających się do poprawy pożytków pszczelich należy opracować w oparciu o ich wydajności miodowe oraz łatwość rozmnażania i utrzymywania się na danym stanowisku. Jednym z podstawowych kryteriów ich przydatności w konkretnym siedlisku jest również pora kwitnienia wypadająca w okresach, kiedy brak jest jakichkolwiek roślin pożytkowych. Pewne propozycje listy takich gatunków są już dostępne i obejmują one zarówno rośliny zielne, jak i drzewa i krzewy (Tabele).

Propozycja zestawu gatunków zielnych roślin miododajnych
do poprawy pożytków pszczelich

| Stanowiska suche - gleby słabe, piaszczyste | Stanowiska wilgotne - gleby żyzniejsze |
|--|--|
| Rośliny jednoroczne | |
| Chaber bławatek - <i>Centaurea cyanus</i> L. | Facelia błękitna - <i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth. |
| Gorczyca jasna - <i>Sinapis alba</i> L. | Niecierpek Roylego - <i>Impatiens glandulifera</i> Royle |
| Gryka zwyczajna - <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench | Ogórecznik lekarski - <i>Borago officinalis</i> L. |
| Nostrzyk biały (Hubam) - <i>Melilotus albus</i> Med. | Pszczelnik moldawski - <i>Dracocephalum moldavicum</i> L. |
| | Żmijowiec grecki - <i>Echium creticum</i> S.S. |
| Rośliny dwuletnie | |
| Chaber nadreński - <i>Centaurea rhenana</i> Bor. | Farbownik lekarski - <i>Anchusa officinalis</i> L. |
| Jasieniec piaszkowy - <i>Jasione montana</i> L. | Ostrzeń pospolity - <i>Cynoglossum officinale</i> L. |
| Przegorzan kulisty - <i>Echinops sphaerocephalus</i> L. | Serdecznik syberyjski - <i>Leonurus sibiricus</i> L. |
| Szczęć leśna - <i>Dipsacus silvester</i> Huds. | Żmijowiec zwyczajny - <i>Echium vulgare</i> L. |
| Rośliny wieloletnie | |
| Kocimiętka naga - <i>Nepeta nuda</i> L. | Dzielzan jesienny - <i>Helenium autumnale</i> L. |
| Koniczyna biała (Ladino) - <i>Trifolium repens</i> L. | Kłosowiec pomarszczony - <i>Agastache rugosa</i> Kuntze |
| Mikołajek płaskolistny - <i>Eryngium planum</i> L. | Krwawnica pospolita - <i>Lythrum salicaria</i> L. |
| Nawłóć kanadyjska - <i>Solidago canadensis</i> L. | Kuklik zwisty - <i>Geum rivale</i> L. |
| Nawłóć późna - <i>Solidago serotina</i> Ait. | Lebiodka pospolita - <i>Origanum vulgare</i> L. |
| Przegorzan węgierski - <i>Echinops commutatus</i> Juratz. | Mięta długolistna - <i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds. |
| Rezeda żółta - <i>Reseda lutea</i> L. | Rdest wężownik - <i>Polygonum bistorta</i> L. |
| Stulisz sztywny - <i>Sisymbrium strictissimum</i> L. | Rożnik przerośnięty - <i>Silphium perfoliatum</i> L. |
| Szałwia okrągowa - <i>Salvia verticillata</i> L. | Trędownik bulwiasty - <i>Scrophularia nodosa</i> L. |
| Ślázówka turyngska - <i>Lavatera thuringiaca</i> L. | Trojeść amerykańska - <i>Asclepias syriaca</i> L. |

Tabela 2

Propozycja zestawu gatunków drzew i krzewów nadających się do poprawy pożytków pszczelich

| Krzewy | Drzewa |
|---|---|
| Amorfa krzewiasta (Indygowiec zwyczajny) <i>Amorpha fruticosa</i> L. | Bożodrzew gruczołowaty (ajlant) <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle. |
| Irga błyszcząca <i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht. | Ewodia aksamitna <i>Evodia velutina</i> Rehd. et Wils. |
| Irga chińska (rozkrzewiona) <i>Cotoneaster divaricatus</i> Rehder & E. H. Wilson | Klon Ginnala <i>Acer ginnala</i> Maxim. |
| Irga czarna <i>Cotoneaster niger</i> (Thunb.) Fr. | Klon jawor (jawor) <i>Acer pseudoplatanus</i> L. |
| Irga wielokwiatowa <i>Cotoneaster multiflorus</i> Bunge | Klon polny (paklon) <i>Acer campestre</i> L. |
| Kruszyna pospolita <i>Frangula alnus</i> Mill. | Klon tatarski <i>Acer tataricum</i> L. |
| Moszenki południowe <i>Colutea arborescens</i> L. | Klon zwyczajny <i>Acer platanoides</i> L. |
| Śnieguliczka biała <i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S. F. Blake | Korkowiec amurski <i>Phellodendron amurense</i> Rupr. |
| Wiciokrzew (suchokrzew) Maacka <i>Lonicera maackii</i> Maxim. | Lipa drobnolistna <i>Tilia cordata</i> Mill. |
| Wiciokrzew (Suchokrzew) suchodrzew <i>Lonicera xylosteum</i> L. | Lipa japońska <i>Tilia japonica</i> Simonk. |
| Wiciokrzew (Suchokrzew) tatarski <i>Lonicera tatarica</i> L. | Lipa krymska <i>Tilia x euchlora</i> K. Koch. |
| Wierzba iwa <i>Salix caprea</i> L. i jej mieszańce dające się rozmnażać przez sztabry | Lipa kwietna <i>Tilia x floribunda</i> A. Br. |
| Wierzba laurowa <i>Salix pentandra</i> L. | Lipa Lipińskiego III <i>Tilia x hybrida</i> III Lip. |
| Wierzba migdałowa <i>Salix amygdalina</i> L. | Lipa Moltkego <i>Tilia x moltkei</i> Spaeth. |
| Wierzba ostrolistna <i>Salix acutifolia</i> Willd. | Lipa mongolska <i>Tilia mongolica</i> Maxim. |
| Wierzba purpurowa <i>Salix purpurea</i> L. | Lipa srebrzysta (węgierska) <i>Tilia tomentosa</i> Moench |
| Wierzba Smitha <i>Salix x smithiana</i> Willd. | Lipa szerokolistna <i>Tilia platyphyllos</i> Scop. |
| Wierzba wawrzynkowa <i>Salix daphnoides</i> Vill. | Lipa wonna <i>Tilia insularis</i> Nakai |
| Wierzba wiciowa <i>Salix viminalis</i> L. | Robinia akacjowa <i>Robinia pseudacacia</i> L. |
| | Robinia lepka <i>Robinia viscosa</i> Vent. |

Należy zaznaczyć, że w kontekście zwiększania bioróżnorodności nawet najmniejsza powierzchnia uprawy roślin wzbogacających skład gatunkowy danego siedliska ma oddziaływanie pozytywne, szczególnie na dużych monokulturowych arealach. Jednorodne powierzchnie z roślinami miododajnymi można uzupełnić o mieszanki roślin pożytkowych i to zarówno te siane w jednym terminie w formie mieszaniny nasion, jak również zestaw różnorodnych gatunków miododajnych sianych na odrębnych poletkach ale tworzących sukcesywnie kwitnące powierzchnie dostarczające pożywienia owadom w formie taśmy pożytkowej.

Należy pamiętać o idei rozmieszczania poletek z roślinami miododajnymi równomierne na polach, które w sumie mogą dać całkiem niezły pożytek. Wydaje się, że na dużych monokulturowych polach, poletka z roślinami pożytkowymi powinny być w formie pasów o szerokości np. 6 m, ciągnących się przez całą długość pola i nie powinny być one oddalone od siebie więcej niż np. 500 m.

Zgodnie z wszelkimi prawami panującymi w przyrodzie najlepsza jest równowaga pożytkowa, która stwarza dobre warunki do egzystencji pożytecznym owadom. Na polach uprawnych zajętych przez zboża, każda powierzchnia z roślinami pożytkowymi będzie bezcenna dla owadów. Każdy rodzaj pożytku przynosi też pszczole miodnej określone korzyści, np. obfity pożytek pyłkowy wpływa na dobry rozwój młodego pokolenia pszczół, a obfity pożytek nektarowy zwiększa produkcję miodu. **W tym kontekście, zwiększanie bioróżnorodności pożytków pszczelich to dla pszczelarzy duża szansa na poprawę warunków do prowadzenia efektywnej gospodarki pasiecznej.**

Pakiet działań zmierzających do zwiększenia bioróżnorodności pożytków pszczelich powinien zostać objęty systemem dopłat bezpośrednich. Stawki płatności powinny zaspokoić oczekiwania użytkowników gruntów rolnych prowadzących produkcję. Sensownym wydaje się uzależnić ich wysokość od dopłat otrzymywanych na uprawę główną. Należy mieć na uwadze fakt, że z tej powierzchni użytkownik nie zbiera plonów i ogranicza w ten sposób swoje przychody. Poza tym założenie takich pasów wymaga dodatkowych nakładów, można więc zaproponować zwiększone stawki dopłat.

Z przedstawionego powyżej wywodu wynika, że zwiększanie bioróżnorodności pożytków pszczelich to zarówno szansa, jak i konieczność. Szansa dla pszczelarstwa na urozmaicenie i poprawę bazy pożytkowej pszczół, a dla środowiska naturalnego konieczność niezbędna do zachowania naturalnej równowagi biologicznej w otaczającym nas środowisku życia. Podążajmy więc za głosem rozsądku i wykorzystajmy nadarżającą się okazję do rozpoczęcia jakichkolwiek działań w kierunku poprawy bioróżnorodności pożytków pszczelich.

ZIELNE ROŚLINY NEKTARO- I PYŁKODAJNE W REZERWACIE PRZYRODY „KÓZKI”

Anna Wróblewska, Ernest Stawiarz

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

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

W ostatnich latach w miarę zmniejszania się areалу uprawy roślin rolniczych i ogrodniczych ubożeje baza pożytkowa owadów, w związku z czym istnieje potrzeba zwrócenia

uwagi na źródła pożytku w naturalnych zbiorowiskach roślinnych. Do obszarów takich należą m.in. parki narodowe i krajobrazowe, a także rezerваты przyrody, które tworzą specyficzne, czyste ekologicznie, siedliska dla różnych gatunków roślin i zwierząt.

Badania prowadzono w latach 2010-2012 na terenie rezerwatu przyrody „Kózuki”, w granicach parku krajobrazowego „Podlaski Przełom Bugu”, w województwie mazowieckim. Znaczna część obszaru położona w granicach tego parku została włączona do Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. W krajobrazie tego terenu znajdują się różne zbiorowiska roślinne. W celu ich czynnej ochrony na wyznaczonej powierzchni rezerwatu, wprowadzono eksperymentalnie aktywne działania ochronne w postaci kontrolowanego wypasu owiec. Ich obecność przyczyniła się do zahamowania sukcesji wtórnej.

Celem niniejszych badań było poznanie składu gatunkowego zielnych roślin pożytkowych, które stanowią dla owadów zapylających źródło nektaru i pyłku. W okresie kwitnienia poszczególnych taksonów dokonywano obserwacji oblotu roślin przez zapylacze, zwracając uwagę na pobierany przez owady rodzaj surowca.

Spośród zidentyfikowanych na badanym terenie roślin zielnych, 32 gatunki z 14 rodzin botanicznych oceniono jako najważniejsze taksony pożytkowe dla owadów. W grupie roślin zarówno nektar- jak i pyłkodajnych zarejestrowano 28 gatunków. Najliczniej reprezentowane były rodziny: Asteraceae i Lamiaceae. Pozostałe, mniej liczne gatunki skupione były o obrębie: Brassicaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Cichoriaceae, Crassulaceae, Fabaceae, Plumbaginaceae, Rosaceae, Saxifragaceae i Scrophulariaceae. Wśród entomofilnych taksonów wyłącznie pyłkodajnych zarejestrowano *Plantago media* oraz *Ranunculus acer* i *Ranunculus repens*. Kwitnienie roślin pożytkowych przypadało, w zależności od gatunku, od pierwszych dni kwietnia do końca września, a niekiedy także w październiku, co zapewnia owadom ciągłość bazy pokarmowej przez cały sezon wegetacyjny.

Owady notowane na kwiatach wymienionych gatunków roślin to: pszczoły miodne, pszczoły samotnice i trzmiele, rzadziej motyle i muchówki. Ich liczebność znacznie wzrosła w okresie pełni kwitnienia roślin, w godzinach południowych przy sprzyjających warunkach pogody. Pracujące na kwiatach owady zbierały nektar i pyłek. Obserwowano formowanie przez pszczoły miodne i trzmiele obnóży z pyłku *Cirsium lanceolatum*, *Geum rivale*, *Jasione montana*, *Potentilla anserina*, *Trifolium repens*, *Thymus serpyllum*, *Verbascum thapsus* i *Veronica chamaedrys*.

SEKRECJA NEKTARU ORAZ WYDAJNOŚĆ PYŁKOWA *CHAMAENERION ANGUSTIFOLIUM* (L.) SCOP. (ONAGRACEAE)

Sebastian Antoń, Bożena Denisow

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Botaniki, Pracownia Biologii Roślin Ogrodniczych,
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin
e-mail: seba1215@poczta.onet.pl

Rodzaj wierzbówka (*Chamaenerion*, syn. *Chamerion*) należy do rodziny wiesiołkowatych (Onagraceae), obejmuje 8 gatunków bylin, powszechnie spotykanych w Eurazji oraz w Ameryce Północnej. W Polsce występują 2 gatunki wierzbówki, najczęściej *Ch. angustifolium* (Lipiński, 2010). Rośliny te tworzą zwarte skupienia

na odłogach, pogorzeliśkach i nieużytkach. Wierzbówka koprzyca wytwarza protandryczne kwiaty, zwabiające owady nektarem i pyłkiem (Galen i Plowright, 1985; Jabłoński i Kołtowski, 2002).

Do przeprowadzenia obserwacji oraz pobrania materiału roślinnego w roku 2012 wykorzystano kolekcję roślin znajdującą się na terenie Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie. Celem badań było zbadanie struktury nektarnika kwiatowego z wykorzystaniem różnych technik mikroskopowych (LM, SEM). W pełni kwitnienia zbadano sekrecję nektaru w poszczególnych fazach rozwojowych kwiatu (stadium pręcikowe oraz słupkowe). Określono masę wydzielanego nektaru (metoda pipetowa), procentową zawartość cukrów (refraktometrycznie) oraz masę cukrów w nektarze z 10 kwiatów. Ilość dostarczonego pyłku określono posługując się metodą eterową.

Wierzbówka koprzyca kwitnie od końca czerwca do ostatnich dni sierpnia. Długość życia pojedynczego kwiatu wynosi średnio 3 dni, przy czym fazy pręcikowa i słupkowa rozpoczynają się kolejno w pierwszym i w drugim dniu antezi. Produkcja nektaru odbywa się w misowatym nektarniku, otaczającym szyjkę słupka, zlokalizowanym na dnie kwiatowym. Sekrecja nektaru następuje poprzez apertury zmodyfikowanych aparatów szparkowych, usytuowanych głównie w dwóch równoległych rzędach, w obwodowych fragmentach nektarnika. Wydzielony nektar jest gromadzony pomiędzy nasadami nitki pręcików i jest widoczny w postaci kropli płynnej substancji, łatwo dostępnej dla owadów. W stadium pręcikowym 10 kwiatów *Ch. angustifolium* wydzielало średnio 1,5 mg nektaru, w stadium słupkowym ilość sekrecji była niemal czterokrotnie większa i wyniosła średnio 5,4 mg. Wraz z postępującą antezą wzrastała średnia koncentracja cukrów w nektarze, z 36,5% w stadium pręcikowym do 42,6% w stadium słupkowym. Masa cukrów w nektarze z 10 kwiatów, w stadium pręcikowym i słupkowym, wyniosła odpowiednio, średnio 0,6 mg i 2,3 mg. Liczba kwiatów na pojedynczym osobniku wyniosła średnio 239,0 zaś na 1 m² powierzchni poletka eksperymentalnego 4110,8. Średnia masa pyłku uzyskanego z 10 kwiatów wyniosła 27,1 mg, a przeciętna wydajność pyłkowa wyniosła 111 kg z 1 ha powierzchni.

Literatura

1. Galen C., Plowright R. C. 1985. Contrasting movement patterns of nectar-collecting and pollen-collecting bumble bees (*Bombus terrestris*) on fireweed (*Chamaenerion angustifolium*) inflorescences. *Ecological Entomology* 10(1): 9-17.
2. Jabłoński B., Kołtowski Z. 2002. Nectar secretion and honey potential of honey plants growing under Poland's conditions. *Journal of Apiculture Science* 46(1): 25-29.
3. Lipiński M. 2010. Pożytki pszczele. Zapylenie i miododajność roślin. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.

WPLYW DOLISTNEGO NAWOŻENIA MIEDZIĄ I MANGANEM NA NEKTAROWANIE GRYKI

Paweł Chorbiński¹, Marek Liszewski²,
Agnieszka Wójcik¹, Katarzyna Kozłowska²

¹Katedra Epizootologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych,

²Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

U gryki, z olbrzymiej liczby 500-2000 kwiatów na roślinie zawiązuje orzeszki zaledwie 5-10% z nich. Odpowiednie odżywienie roślin azotem może przyczynić się do poprawy nektarowania kwiatów, a dodatkowe nawożenie mikroelementami – zwiększyć zawartość cukrów w nektarze, przez co kwiaty staną się bardziej atrakcyjne dla zapylaczy.

Celem badań było ustalenie wpływu nawożenia azotem (przedsiewnie) oraz miedzią i manganem (dolistnie) na nektarowanie kwiatów (w tym zawartość cukru) i plonowanie gryki.

W 2012 roku w stacji doświadczalnej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu – Pawłowice, zostało założone ściśle doświadczenie polowe metodą „split-block” z odmianą gryki Kora, na glebie średniej, klasy IIIb. W doświadczeniu zostały przebadane trzy warianty nawożenia dolistnego (Cu, Mn oraz łączne zastosowanie mikroelementów) na tle dwóch poziomów nawożenia N (20 i 40 kgN·ha⁻¹). Do nawożenia dolistnego wykorzystano preparaty firmy Intermag (chelaty Cu 14 Top oraz Mn 13 Top) w dawkach zalecanych przez producenta (odpowiednio 0,8 kg·ha⁻¹ i 1 kg·ha⁻¹). Zabieg wykonano 11.06. w fazie początku kwitnienia gryki. Nektarowanie gryki oznaczono metodą pipetową wg Jabłońskiego*. Próbkki kwiatów (pochodzące z co najmniej 10 roślin) zbierano ze środka łanu każdego poletka. Zebrany w laboratorium nektar ważono, a następnie oznaczano w nim koncentracje cukrów w refraktometrze Abbe’go i obliczano masę cukru wg wzoru: masa cukru = (masa nektaru x % cukrów)/100. Uzyskany wynik przeliczono następnie dla 100 kwiatów gryki.

Stwierdzono korzystny wpływ dawki 40 kgN·ha⁻¹ na wzrost masy cukrów oraz plonów orzeszków gryki (tab.). Nawożenie dolistne nie różnicowało istotnie badanych cech.

Tabela 1

Masa cukrów stwierdzona w nektarze 100 kwiatów
oraz plon orzeszków gryki.

| Wyszczególnienie | Masa cukrów ze 100 kwiatów [mg] | | | Plon orzeszków [dt·ha ⁻¹] |
|-----------------------|---------------------------------|--------|-------------|---------------------------------------|
| | 22.06. | 29.06. | 10.07. | |
| 0 | 4,54 | 6,52 | 3,48 | 35,9 |
| N ₁ | 5,03 | 7,63 | 3,83 | 37,4 |
| N ₂ | 5,71 | 7,71 | 4,81 | 41,3 |
| N ₁ +Cu | 6,26 | 5,71 | 4,04 | 40,9 |
| N ₁ +Mn | 5,64 | 6,33 | 3,09 | 39,3 |
| N ₁ +Cu+Mn | 5,77 | 6,60 | 3,47 | 39,7 |
| N ₂ +Cu | 5,33 | 6,64 | 3,45 | 42,9 |
| N ₂ +Mn | 6,43 | 6,29 | 4,18 | 39,3 |
| N ₂ +Cu+Mn | 5,33 | 6,34 | 3,94 | 39,6 |
| NIR | r.n. | r.n. | 0,92 | 0,39 |

*Jabłoński B. 2003: Metodyka badań obfitości nektarowania kwiatów i oceny miododajności roślin. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa, Skierniewice, 1-30

OBFITOŚĆ NEKTAROWANIA I STRUKTURA NEKTARNIKÓW KWIATOWYCH JASNOTY BIAŁEJ (*LAMIUM ALBUM* L.) (LAMIACEAE)

Marta Dmitruk, Aneta Sulborska, Agata Konarska,
Elżbieta Weryszko-Chmielewska

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

Jasnota biała to wcześniej kwitnąca (od IV), ruderalna i zaroślowa bylina. Gatunek wytwarza okazałe kwiaty o dwuwargowej koronie odwiedzane przez różne owady, w tym pszczołę miodną. Rolę wskaźników nektaru dla zapylającej entomofauny pełnią żółto-zielone plamki usytuowane u nasady wargi dolnej. Płatki wargi dolnej stanowią również dogodny lądowisko dla owadów odwiedzających kwiaty.

Przy użyciu mikroskopii świetlnej oraz skaningowej elektronowej zbadano lokalizację i strukturę nektarników kwiatowych. Za pomocą metody pipetowej określono obfitość nektarowania kwiatów (próbki nektaru pobierano z całego życia kwiatów), zaś wykorzystując refraktometr ręczny zbadano koncentrację cukrów w nektarze.

Stwierdzono, że nektarnik w kwiatach jasnoty usytuowany jest u podstawy załączni. Gruczoł nektarnikowy tworzy jasnokremowy pierścień o asymetrycznym kształcie i nieregularnych krawędziach. Wysokość gruczołu w najwyższym miejscu wahała się od 0,58 mm do 1,04 mm. Wytwarzany nektar zbiera się w rurce korony i jest chroniony przed deszczem i/lub wysychaniem przez pierścień włosków mechanicznych. W epidermie gruczołu nie stwierdzono obecności aparatów szparkowych. Sekrecja nektaru odbywała się prawdopodobnie przez kutykulę komórek skórki o czym świadczą ślady zaschniętej wydzieliny na odosiowej powierzchni dysku nektarnikowego.

Kwiaty *Lamium album* wydzielają nektar o masie zawartej w przedziale 1,99 – 3,87 mg/kwiat, ze średnią wartością 3,18 mg/kwiat. Koncentracja cukrów w nektarze waha się w granicach 35,2 – 52,8 % (średnio 45,35 %). Średnia ilość cukrów wynosi 1,48 mg/kwiat.

Kwitnąca od wiosny do października jasnota biała może stanowić wartościowe uzupełnienie taśmy pokarmowej pszczoły miodnej.

MIKROMORFOLOGIA KWIATÓW I NEKTARNIKÓW KWIATOWYCH KLONU Tatarskiego (*ACER TATARICUM* L.)

Agata Konarska, Aneta Sulborska

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

Klon tatarski (*Acer tataricum* L.) należący do rodziny mydleńcowatych (Sapindaceae) to najczęściej niewysokie drzewo o rozłożystej koronie. Na naturalnych stanowiskach występuje w Europie południowo-wschodniej oraz Azji Mniejszej. Drzewo zakwita na przełomie maja i czerwca, już po rozwinięciu liści. Drobne kwiaty są pachnące, zielon-

kawo-białe, zebrane w baldachogrona. Jednopłciowe lub pozornie obupłciowe kwiaty *klonu tatarskiego* posiadają podwójny, 5-krotny okwiat oraz zaopatrzone są w żółtzielony dysk nektarnikowy. *A. tataricum* uważany jest za jeden z najbardziej miododajnych gatunków klonu.

Z obserwacji wynika, że w kwiatostanach klonu tatarskiego występowały kwiaty męskie oraz żeńskie. W kwiatkach męskich występowało po 8 pręcików o długich nitkach i szczytkowy słupek, natomiast kwiaty żeńskie posiadały dobrze wykształcony słupek o okazałej zalążni i długiej szyjce oraz pręciki, których główki nie dojrzewały, szybko brązowiły i nie otwierały się. W czasie kwitnienia płatki korony pozostawały nierozchylone, przez co dostęp do nektarnika był nieco utrudniony, jednocześnie nektar był zabezpieczony przed wysychaniem i wypływaniem poza obręb kwiatu.

Przy użyciu mikroskopu stereoskopowego oraz skaningowego elektronowego zaobserwowano, że na zewnętrznej powierzchni działek kielicha występowały niezbyt liczne, maczugowate włoski wydzielnicze, natomiast wewnętrzna powierzchnia działek wyposażona była w długie, szydlaste włoski mechaniczne. Podobne włoski okrywające występowały również na brzegach płatków korony. Znamiona słupka zbudowane były z brodawkowatych papilli, natomiast spłaszczona zalążnia pokryta była gęstymi, szydlastymi włoskami mechanicznymi. W obydwu typach kwiatów występowały nektarniki o podobnej lokalizacji i wielkości. Nektarnik miał postać mięsistego pierścienia położonego między płatkami korony a nitkami pręcików i słupkiem. Zewnętrzna średnica nektarnika osiągała 1.5-2 mm, szerokość gruczołu wynosiła 320-500 μm , natomiast wysokość nektarnika wahała się od 300 do 330 μm . Sekrecja nektaru odbywa się przez liczne, wykazujące nierównomierny stopień rozwoju aparaty szparkowe, osadzone w niewielkich zagłębieniach epidermy gruczołu. Niektóre szparki wydawały się być zamknięte i nieaktywne, podczas gdy wokół innych widoczna była obfita, zaschnięta wydzielina. Na 1 mm² epidermy nektarnika zaobserwowano 90 aparatów szparkowych.

BIOLOGIA KWITNIENIA I WARTOŚĆ POŻYTKOWA KARAGANY SYBERYJSKIEJ (*CARAGANA ARBORESCENS* LAM.)

Ernest Stawiarz

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

W latach 2010-2011 prowadzono na terenie Lublina obserwacje biologii kwitnienia kilkuletnich krzewów *Caragana arborescens* Lam. Oszacowano również wartość użytkową jej kwiatów dla owadów zapylających.

Obserwacje dynamiki rozkwitania rozpoczęto z chwilą pojawiania się pierwszych kwiatów na krzewach i prowadzono do momentu przekwitnięcia ostatnich. Długość życia pojedynczego kwiatu śledzono od stadium pąka aż do momentu opadnięcia płatków korony. Wydajność pyłkową gatunku zbadano zmodyfikowaną metodą eterowo-wagową Warakomskiej (1972), nektarową zaś metodą pipetową Jabłońskiego (2002). Procentową zawartość cukrów w nektarze oznaczono przy pomocy refraktometru Abbe'go.

W warunkach Lublina krzewy *Caragana arborescens* rozpoczynały kwitnienie w ostatnich dniach kwietnia lub pierwszych dniach maja, kończyły zaś po 23-25 dniach.

W obu sezonach objętych badaniami okres kwitnienia gatunku był podobny. Pojedynczy kwiat karagany syberyjskiej, w zależności od warunków pogody, żył od 5 do 8 dni (średnio 6,3 dnia).

Wydajność pyłkowa 10 kwiatów wahała się pomiędzy 4,1 mg a 4,9 mg (średnio 4,5 mg). Wydajność nektarowa w poszczególnych sezonach była zróżnicowana i wynosiła od 28,0 mg do 60,0 mg z 10 kwiatów (średnio 46,7 mg). W sezonie 2011 znacznie wyższa była procentowa zawartość cukrów w nektarze (od 56,5% do 61,5%), w porównaniu z rokiem 2010 (od 36,0% do 47,0%), co było ściśle związane z warunkami pogody panującymi w okresie kwitnienia gatunku. Masa cukrów z 10 kwiatów zawierała się w granicach od 11,5 mg do 25,4 mg w pierwszym i od 23,2 mg do 34,5 mg w drugim roku badań (średnio 23,2 mg).

Podczas obserwacji na kwiatach *Caragana arborescens* notowano liczne owady zapyłające, szczególnie pszczoły miodne, zainteresowane zbiorem nektaru.

MORFOLOGIA NEKTARNIKÓW KWIATOWYCH PEŁNIKA EUROPEJSKIEGO (*TROLLIUS EUROPAEUS* L.) (RANUNCULACEAE)

Aneta Sulborska, Elżbieta Weryszko-Chmielewska,
Weronika Haratym

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

Pełnik europejski jest rośliną wilgotnych łąk, widnych zarośli i brzegów lasów. Gatunek znajduje się pod całkowitą ochroną prawną, zaś w uprawie wykorzystywany jest jako bylina rabatowa. Rośliny wytwarzają okazałe (do 3 cm), niemal kuliste, żółte kwiaty.

Wykorzystując mikroskop świetlny oraz skaningowy elektronowy zbadano lokalizację i strukturę nektarników kwiatowych *Trollius europaeus*. Badano kwiaty w trzech fazach rozwojowych: pąki, kwiaty w pełni kwitnienia oraz kwiaty pod koniec antezi.

Kwiaty pełnika charakteryzują się okwiatem pojedynczym utworzonym z 9 – 13 żółtych listków. Liczba pręcików waha się od 120 do 169 (średnio 142). Między pręcikami usytuowane są staminodia. Wyrastają one w jednym okółku wyróżniając się na tle żółtych pręcików intensywnie pomarańczową barwą. W jednym kwiecie może ich być 7 – 18, średnio 12. Staminodia pełnika zbudowane są ze stosunkowo cienkiej dolnej części (prawdopodobnie powstałej z przekształconej nitki pręcikowej) oraz szerszej, wydłużonej części szczytowej (prawdopodobnie powstałej z przekształconej główki pręcikowej). Na granicy przejścia części bazalnej w apikalną, widoczne jest kolankowate zgrubienie wygięte odśrodkowo. W doosiowej części kolanka znajduje się zagłębienie. W kwiatach w pełni kwitnienia oraz pod koniec antezi w zagłębieniu tym obserwowano wydobywający się nektar, którego nie było w kwiatach w stadium pąka. Nie stwierdzono obecności aparatów szparkowych. Sekrecja nektaru odbywała się prawdopodobnie przez kutykulę komórek skórki o czym świadczą ślady wydobywającej się lub zaschniętej wydzieliny na doosiowej powierzchni zagłębienia staminodium.

GATUNKI POŻYTKOWE WE FLORZE UKŁADÓW LINIOWYCH WPISANYCH W ROLNICZY KRAJOBRAZ LUBELSZCZYZNY

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

Krajobraz rolniczy jest rezultatem trwających sukcesywnie przekształceń środowiska naturalnego dokonywanych przez człowieka. W ostatnich latach obszary te były pod dominującym wpływem współzależnych procesów, które można opisać jako homogenizację oraz fragmentację siedlisk. W efekcie znacząco zmniejszyła się różnorodność biologiczna agroekosystemów, w tym bogactwo gatunków pożytkowych.

Celem badań inwentaryzacyjnych, prowadzonych w latach 1998-2012 na obszarze Wyżyny Lubelskiej, było określenie czy sztuczne i naturalne układy liniowe (m.in. miedze, ścieżki śródpolne, pobocza dróg, zbocza nasypów kolejowych), wpisane w krajobraz rolniczy stanowią istotne refugia gatunków pożytkowych dla entomofauny zapylającej. Posługując się metodą transektu liniowego (24 odcinki o długości 1 km) dokonano analizy florystycznej i fitosocjologicznej szaty roślinnej tych obiektów, oszacowano zasobność gatunków okrytonasiennych, porę i długość kwitnienia, rodzaj oferowanego pożytku, cechy morfologiczne kwiatów istotne dla owadów wizytujących, towarzyskość oraz oceniono zainteresowanie zapylaczy pożytkiem.

Na mikrosiedliskach, w obrębie sztucznych układów, odnotowano 373 gatunki pożytkowe (zbocza nasypów 359, miedze 268, pobocza dróg 217), rozprzestrzeniające się poprzez dyspersję nasion oraz reprodukcję wegetatywną, które reprezentują 12 grup synekologicznych (gatunki łąkowe - 65: 64, 57, 45; kserotermiczne i psammofilne - 79: 78, 53, 29; ruderalne - 72: 72, 59, 56; segetalne: 49: 46, 37, 26). Tworzą one trwałe układy przestrzenne (fitocenozy) różniące się znacznie udziałem (od 7 do 38) oraz stopniem pokrycia gatunków pożytkowych w płatach (od 5 do 80%). Wśród taksonów pożytkowych, powtarzających się we wszystkich układach, najcenniejsze są trwałe gatunki rodzime, występujące w większych skupieniach, odznaczające się długim okresem kwitnienia (> 60 dni) lub uzupełniające taśmę pokarmową pszczołowych w okresie wczesnowiosennym i późnoletnim: m. in. *Astragalus cicer*, *Berteroa incana*, *Cardaria draba*, *Cirsium arvense*, *Euphorbia cyparissias*, *Linaria vulgaris*, *Lathyrus sylvestris*, *Medicago falcata*, *M. sativa*, *Melilotus officinalis*, *Prunus spinosa*, *Rubus caesius*, *R. idaeus*, *Potentilla anserina*, *Polygonum bistorta*, *Reseda lutea*, *Vicia cracca*.

Siedliska marginalne jakimi są zbocza nasypów kolejowych, pobocza dróg czy miedze stwarzają, mimo nasilonej antropopresji, dobre warunki dla utrzymywania się gatunków stanowiących bazę dla owadów pszczołowych. Siedliska te pełnią rolę wzbogacającą bioróżnorodność i regulującą biotyczne i abiotyczne oddziaływania na otaczające tło np. pola uprawne.

PREFERENCJE POKARMOWE PSZCZOŁY MIODNEJ (*APIS MELLIFERA* L.) W OGRODZIE ROŚLIN LECZNICZYCH AKADEMII MEDYCZNEJ WE WROCŁAWIU

Aneta Sikora, Paweł Michołał, Maria Kelm

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Ochrony Roślin

Ogrody Botaniczne w miastach, ze względu na duże nagromadzenie roślin kwiatowych na niewielkiej powierzchni są miejscem ostoi i bogatych zasobów pokarmowych dla pszczoł.

Badania nad określeniem liczebności pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.) oraz jej preferencji pokarmowych w odniesieniu do roślin występujących w Ogrodzie realizowano w latach 2011 - 2012. Obserwacje oblotu kwiatów prowadzono od maja do października. W roku 2011, deszczowym i chłodnym, przy pogodzie ograniczającej aktywność pszczoł wykonano łącznie 18 obserwacji, a w pogodnym i suchym 2012 łącznie 29 obserwacji.

W 2011 roku w Ogrodzie zaobserwowano 165 robotnic pszczoły miodnej na kwiatach 26 gatunków roślin. W 2012 pszczoł odnotowano ponad dwa razy więcej – 358, a pula oblatywanych roślin zwiększyła się do 83. Wynikało to zapewne ze zwiększonej częstotliwości obserwacji. Jednakże średnia osobników na jedną obserwację oraz na gatunek rośliny w 2011 wynosiła odpowiednio 9,17 oraz 6,11 a w roku 2012 6,53 i 3,38. Dane te wskazują na większą intensywność pracy pszczoł w krótkich okresach pogody umożliwiających obloty.

Łącznie pszczoła oblatywała 97 gatunków roślin. Najatrakcyjniejszymi roślinami był *Aster* sp., *Salix caprea*, *Salvia officinalis*, *Scilla siberica*, *Lavandula angustifolia*, *Borago officinalis*. Odwiedzane gatunki roślin należały do rodziny Lamiaceae – 24%, Caprifoliaceae – 8%, Amaranthaceae, Asteraceae, Fabaceae po 7%, Campanulaceae, Plantaginaceae – po 5%. Udział pozostałych rodzin botanicznych nie przekraczał 5%, a łącznie stanowiły 36%.

Najchętniej wybierane przez pszczołę miodną były rośliny o fioletowym zabarwieniu korony – 41%, następnie żółtym – 21%, białym – 19%, różowym – 10%, niebieskim – 6% oraz czerwonym – 2%. Oblatywane kwiaty podzielono także ze względu na budowę morfologiczną kwiatów entomogamicznych według Kuglera (1955). Stwierdzono, że pszczoły najchętniej odwiedzały kwiaty wargowe – 28%, główkowate i koszyczkowate – 21%, dzwonkowate – 16%, talerzykowate – 10%, lejkowate – 9%, motylkowate – 7%, trąbkowate – 6%, wargowe gardzielowe – 3%.

OTHER POLLINATORS INNE OWADY ZAPYLAJĄCE

KOSZTY BUDOWY GNIAZDA MURARKI OGORDOWEJ W SCHRONIENIACH O RÓŻNYCH KSZTAŁTACH

Karol Giejdasz, Monika Fliszkiewicz

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

Murarka ogrodowa *Osmia rufa* L. jest pszczołą z rodziny Megachilidae, która w naturalnych warunkach zasiedla suche łodygi roślin, wewnątrz puste, także otwory lub szczeliny w spróchniałych drzewach, drewnianych belkach, ścianach i innych elementach konstrukcyjnych budynków. Murarka ogrodowa należy do pszczoł lokatorek, które nie drażą komór lęgowych lecz przystosowuje do ich budowy istniejące już schronienia. Samica najchętniej wybiera jako miejsce gniazdowania otwory o średnicy 5-8 mm i głębokości kilkunastu centymetrów. W takich tunelach komora lęgowa oddzielona jest z dwóch stron poprzecznymi przegrodami, zbudowanymi przez samice z błota. Ściany boczne zaś tworzy substrat, w którym gniazdo zostało zbudowane. Układ komór w takim gnieździe ma charakter linowy. Murarka ogrodowa jest gatunkiem bardzo plastycznym w wyborze miejsca gniazdowania i jest zdolna zaadoptować do tego celu schronienia o innych kształtach. Wiąże się to jednak ze zmianą formy budowanych przez samicę ścian komór lęgowych. Celem naszego doświadczenia było określenie kosztów budowy komór, wyrażonych ilością gromadzonego materiału gniazdowego (błota), w schronieniach o różnych kształtach. Przygotowano trzy typy sztucznych gniazd: ze źdźbeł trzciny pospolitej, stosowane w chowie murarki ogrodowej; z deseczek, które tworzyły poziome szczeliny o szerokości 6 i 7 mm oraz z drewnianych wałków o średnicy 14 i 16 mm, które ułożone równolegle rzędami tworzyły tunele na przekroju poprzecznym w kształcie czworokąta. Sztuczne gniazda oraz pszczoły w oprzędach wystawiono wiosną 2011 roku w parku dendrologicznym UP w Poznaniu. Zimą gniazda otwierano i określano masę przegród budowanych przez samicę. Samice budujące gniazdo w szczelinach szerszych w przeliczeniu na jedną komorę lęgową zużywały przeciętnie 484 mg błota, a w szczelinach węższych 357 mg. W tunelach między wałkami o średnicy 16 i 14 mm wykorzystywały odpowiednio 332 i 247 mg błota. Z kolei w trzcinowych rurkach gniazdowych w zależności od średnicy, zużycie materiału gniazdowego wynosiło od około 130 mg w rurkach najcieńszych do około 220 mg w rurkach najgrubszych.

WPŁYW ELEMENTÓW KRAJOBRAZU NA WYSTĘPOWANIE TRZMIELI (*BOMBUS* SPP.) NA TERENACH ZIELENI WE WROCŁAWIU

Aneta Sikora, Maria Kelm

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Ochrony Roślin

Teoria biogeografii wysp Macartur'a i Willson'a zakłada, że siedlisko jako wyspa otoczona odmiennym terenem jest w stanie pomieścić liczbę gatunków proporcjonalnie

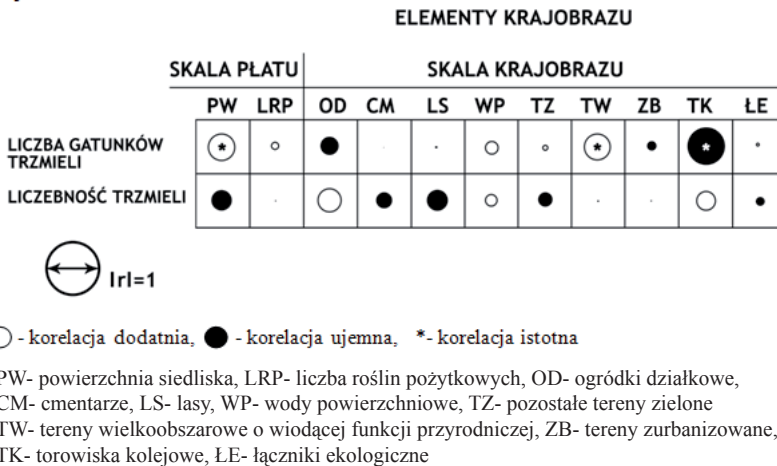
do jej powierzchni. W ekosystemie miasta można wyróżnić wyspy zieleni, takie jak parki, ogrody, cmentarze i opisać obszar je otaczający w zależności od stopnia urbanizacji.

Celem przeprowadzonych analiz jest określenie wpływu poszczególnych elementów krajobrazu na liczebność i skład gatunkowy trzmieli.

Badania prowadzono w sezonie wegetacyjnym 2011-2012 na 14 stanowiskach we Wrocławiu wchodzących w skład siedlisk: ogrody, parki, cmentarze, wzgórza i torowiska. Metodą błyskawicznej oceny stanu zastanego i transektów liniowych określono skład gatunkowy, liczebność trzmieli oraz ich rośliny pokarmowe w danym siedlisku. W analizach biogeograficznych użyto Map Systemu Informacji Przestrzennej Wrocławia. W promieniu 1 km od krawędzi siedlisk obliczono stopień pokrycia obszaru przez poszczególne elementy krajobrazu (podane w legendzie do rys. nr 1). Następnie przeanalizowano korelację pomiędzy liczbą gatunków i liczebnością trzmieli a elementami krajobrazu (rys. nr 1).

Bogactwo gatunkowe trzmieli było istotnie pozytywnie skorelowane z wielkością badanego siedliska oraz obecnością w obszarze otaczającym terenów wielkoobszarowych o wiodącej funkcji przyrodniczej. Udział torowisk kolejowych w otoczeniu miejskiej zielonej wyspy wpływał negatywnie na liczbę gatunków trzmieli. Liczebność trzmieli w danym siedlisku wydaje się maleć wraz z wielkością danego siedliska a wzrastać kiedy w otoczeniu występują ogródki działkowe. Jednak żaden element krajobrazu nie wpłynął w sposób istotny na liczebność owadów.

Rysunek nr 1. Relacje pomiędzy liczbą gatunków i liczebnością trzmieli a elementami krajobrazu



EFEKTYWNOŚĆ PSZCZÓŁ JAKO ZAPYLACZY GORCZYCY BIAŁEJ (*SINAPIS ALBA* L.)

Marzena Masierowska

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

Gorczyca biała (*Sinapis alba* L.) jest uprawiana głównie na nasiona, wykorzystywane w przemyśle spożywczym, paszowym, farmaceutycznym, kosmetycznym, chemicznym

i energetycznym. Kwiaty tego gatunku wymagają do zapylenia biotycznych wektorów pyłku a dobre plonowanie jest uzależnione od skuteczności zapylaczy.

Celem pracy było określenie efektywności pszczoły miodnej i dzikich Apoidea jako zapylaczy gorczycy białej. Badania prowadzono w latach 2001-2005, w Gospodarstwie Doświadczalnym UP, Felin w Lublinie. Efektywność oceniono na podstawie przenoszonych na znamię kwiatu ładunków pyłkowych, czystości ładunku na ciełe owada, oraz dziennej aktywności i zagęszczenia owadów na jednostce powierzchni uprawy.

Stwierdzono, że kluczowymi zapylaczami są pszczoły miodne i dzikie pszczoły z rodzin Andrenidae, Halictidae, Megachilidae. Pszczoły miodne nie różniły się istotnie od dzikich pszczół wielkością ładunku pyłkowego umieszczanego na znamieniu (średnio 121 i 190 ziaren), ale odznaczały się wyższą wiernością kwiatową (w 95% ładunków z ciała owadów dominował pyłek gorczycy) i większym zagęszczeniem na poletkach. Efektywnymi zapylaczami były też pszczoły samotne, których szczyt aktywności pokrywał się z okresem otwierania nowych pąków kwiatowych i w 56% ładunków zebranych z ciała owadów dominował pyłek *S. alba*.

Ekologicznie przystosowana do zapylania przez krótko-języczkowe pszczoły i muchówki, gorczyca biała, jako roślina uprawna została 'opanowana' przez hodowane pszczoły miodne. Alternatywnymi zapylaczami mogą być dzikie pszczoły samotne, pod warunkiem, że podejmie się wielostronne działania zmierzające do ochrony i zwiększenia populacji tych owadów na obszarach intensywnej gospodarki rolnej.

RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA OWADÓW (INSECTA) SPOTYKANYCH W ŻYWICACH KOPALNYCH

Wit Chmielewski

ul. Kaniowczyków 9A/10, 24-100 Puławy
e-mail: wit.chmielewski@man.pulawy.pl

„Oh, wenn du reden könntest kleine Fliege, wie ganz anders würde es um unsere Kenntnis der Vergangenheit stehen!“

[“O mała muszko, gdybyś mogła przemówić, jakże całkiem inaczej wyglądałaby nasza wiedza o przeszłości!”]

(Immanuel Kant (1724-1804))



Inkluzje entomologiczne w bursztynie (od lewa): pszczoła (*Apoidea*), muchówka (*Diptera*), mszyca (*Aphidoidea*), mrówka (*Formicoidea*).

Bursztyn jest skamieniałą żywicą drzew żyjących na Ziemi przed kilkudziesięciu milionami lat. Na terenach dzisiejszej Europy, w rejonie Morza Bałtyckiego była to głów-

nie sosna żywicodajna, prawdopodobnie gatunek zbiorczy, czy też kompleks gatunków, opisany jako *Pinus succinifera* (Goeppert); stąd też bursztyn z tego rejonu nazywany bywa sukcyntem. Zawiera on, podobnie jak inne żywice kopalne, liczne skamieniałe zanieczyszczenia organiczne (inkluzje). Do najczęściej i najliczniej spotykanych inkluzji pochodzenia zwierzęcego w bursztynie należą stawonogi, a wśród nich owady. Obecnie stanowią one najliczniejszą grupę, ocenianą na około 85% znanych gatunków zwierząt żyjących na Ziemi, a ciągle odkrywane i opisywane są taksony nowe dla nauki. Łącznie z nieopisanymi dotychczas, szacuje się ich liczbę na kilkadziesiąt milionów gatunków. Zwraca uwagę nie tylko bogactwo gatunków, ale i liczebność osobników spotykanych w wielu siedliskach i różnych niszach ekologicznych w przyrodzie. Z badań paleontologicznych wynika, że proporcje te między owadami i innymi zwierzętami kształtowały się podobnie również w przeszłości.

Celem obecnej pracy jest dokumentacja i prezentacja zmumifikowanych owadów znalezionych w bursztynie bałtyckim z kolekcji własnej autora.

Większość próbek materiału pochodziła ze sklepów jubilerskich i pamiątkarskich oraz zebrana została na plażach w Krynicy Morskiej i innych miejscach polskiego wybrzeża Bałtyku. Wyselekcjonowane próbki, o stosunkowo dużej przezroczystości jasne kawałki surowca i oszlifowane wyroby gotowe analizowano pod mikroskopem stereoskopowym. Znalezione okazy owadów fotografowano i próbowano zidentyfikować przy pomocy kluczy do oznaczania współczesnych gatunków, a także ilustracji i opisów skamieniałości podanych w literaturze.

Wyniki analiz wskazują na dużą różnorodność gatunkową skamieniałych owadów z różnych grup systematycznych (*Coleoptera*, *Diptera*, *Hemiptera*, *Hymenoptera* i in.) znalezionych w badanych próbkach materiału. Dla pszczelarstwa najbardziej interesujące są fosylia owadów pszczołowatych (*Apinae*, *Bombinae*, *Apoidea solitariae*), ich wrogów naturalnych, czy też powiązania z przedstawicielami innych grup systematycznych, np. antagonistyczne relacje między pszczołami a mrówkami, osami i szerszenniami (*Formicidae*, *Vespidae*), a z drugiej strony z mszycami (*Aphidoidea*) (w bursztynie spotykano np. osobniki z wymarłego już rodzaju *Germaraphis*) i innymi pluskwiakami (*Hemiptera*), producentami spadzi, z której korzystają i korzystały zapewne w przeszłości liczne owady, w tym także i pszczoły (miód spadziowy). Niektóre współczesne gatunki, potomkowie kopalnych owadów, jak wszolinka pszczela, *Braula coeca* Nitzsch (*Braulidae*) i inne pasożytnicze muchówki z rodziny zadrowatych (*Phoridae*), np. *Senotainia tricuspis* (Meigen), *Apocephalus borealis* Brues, czy też mały chrząszcz ulowy, *Aethina tumida* Murray (*Nitidulidae*), mogą być jednym z wielu czynników sprawczych groźnych zjawisk chorobowych w pasiekach, obserwowanych ostatnio w wielu krajach, tzw. zespołu masowego ginięcia pszczół - CCD (Colony Collapse Disorder) i depopulacji rodzin pszczelich - CDS (Colony Depopulation Syndrom). Inne z kolei, jak np. skórnik (*Dermestidae*), trojszyki (*Tenebrionidae*) czy też barciaki (*Pyralidae*), są znanymi szkodnikami gniazda pszczelego i przechowanych produktów pasiecznych (plastry, zapasy pokarmu pszczół, pyłek, pierzga, propolis, surowiec woskowy).

SPRAWNOŚĆ UKŁADU ANTYOKSYDACYJNEGO U MURAREK OGRODOWYCH (*OSMIA RUF*) PODCZAS DIAPAUZY

Kamila Dmochowska¹, Monika Fliszkiewicz²,
Karol Gejdasz², Krystyna Żółtowska¹

¹Katedra Biochemii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,
e-mail: kamila.dmochowska@uwm.edu.pl

²Zakład Hodowli Owadów Użytkowych, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
e-mail: kagiede@up.poznan.pl

Diapauza to stan, który umożliwia owadom przetrwanie niekorzystnych warunków środowiskowych. Procesy metaboliczne ulegają wówczas znacznemu spowolnieniu, jednak nie są całkowicie zahamowane. Niepożądanymi produktami generowanymi w trakcie metabolizmu tlenowego są reaktywne formy tlenu, przed którymi musi bronić organizm jego układ antyoksydacyjny.

Celem pracy było zbadanie niektórych elementów tego układu podczas diapazy, w okresie wychodzenia z niej i zmiany ich potencjału u aktywnych osobników. Badano całkowity status antyoksydacyjny (TAS) oraz aktywności dysmutazy ponadtlenkowej (SOD), katalazy (CAT) oraz peroksydazy (POX). Diapauzujące samice i samce murarki ogrodowej pobierano do badań czwartego dnia każdego miesiąca w okresie od października 2010 r. do marca 2011 r. W marcu badano pszczoły dwukrotnie, w połowie oraz na koniec miesiąca. Aktywne osobniki odłowiono 10 maja.

Porównując wartości uzyskane dla obu płci stwierdzono u samców wyższą zdolność całkowitego zmiatania wolnych rodników (TAS) oraz wyższe aktywności SOD oraz CAT niż u samic. Jedyne aktywność peroksydazy była wyższa u samic niż u samców.

Zaobserwowano, że w przebiegu diapauzy TAS ulegał niewielkim zmianom, ale przez cały okres zimowania był wyższy niż u aktywnych osobników. U samców podczas diapauzy TAS odpowiadał średnio 378,19 zaś u samic 367,69 równoważnikom Troloxu/100 mg tkanki. U aktywnych pszczół obu płci wartości te były trzykrotnie niższe. Natomiast, enzymy antyoksydacyjne miały wyższą aktywność u aktywnych osobników. Podczas diapauzy aktywność SOD utrzymywała się na średnim prawie stałym poziomie (ok. 6,4 U/mg białka u samic i ok. 6,6 U/mg u samców). U osobników aktywnych obu płci średnia aktywność tego enzymu była ponad 2,5-krotnie wyższa. Podobnie było w przypadku POX. Podczas diapauzy aktywność enzymu wynosiła u samców ok. 0,53; a u samic ok. 0,63 U/mg białka. U aktywnych samców i samic pszczół aktywność POX była wyższa i wynosiła odpowiednio 1,45 U/mg i 2,31 U/mg, zaś CAT wynosiła 19,53 mKat/mg i 8,34 mKat/mg białka. Podczas diapauzy u obu płci obserwowano zmiany aktywności CAT. Najwyższą aktywność enzym miał w styczniu, najniższą w październiku.

AKTYWNOŚĆ LOTNA PSZCZOŁY MIODNEJ I TRZMIELA W WARUNKACH ZMIENIAJĄCEGO SIĘ POŻYTKU NA PRZYKŁADZIE WROCŁAWIA

Adam Roman, Ewa Popiela-Pleban,
Michał Rogoziński

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wprowadzenie

Pszczoły oraz trzmiele są zapylaczami pełniącymi istotną funkcję w produkcji roślinnej. Stopień oraz efektywność zapylania są zależne od warunków atmosferycznych warunkujących aktywność zbieraczek na pożytku. Intensywność oblotów waha się również w poszczególnych miesiącach ze względu na zmiany w kwitnieniu poszczególnych gatunków roślin.

Celem pracy badawczej było określenie intensywności występowania zbieraczek pszczoły miodnej oraz trzmieli na wybranym pożytku w zależności od zmiennych warunków atmosferycznych w danym okresie oraz obfitości dostępnych roślin kwitnących na określonym areale.

Materiał i metody

Badania terenowe przeprowadzono we Wrocławiu. Pomiar aktywności zbieraczek były wykonywane w trakcie jednego sezonu pożytkowego od drugiej połowy maja do końca września 2011r. Powierzchnia badanego terenu wynosiła ok. 3 ha. Dla zachowania powtarzalności badań, trasa przemieszczania się w trakcie liczenia pracujących na kwiatach pszczół i trzmieli była za każdym razem taka sama. Intensywność występowania zbieraczek pszczoły miodnej i trzmieli na pożytku oceniano losowo kilka razy w tygodniu, w odstępach 2-3-dniowych. Pomiar były dokonywane raz dziennie, zawsze o tej samej godzinie. Każdo razowo określano: temperaturę powietrza, zachmurzenie, siłę wiatru oraz intensywności opadów atmosferycznych. Dla każdego z tych parametrów wykonano trzy, pięciostopniowe skale (od 0 do 4 pkt.), które ułatwiały ostateczne określenie pogody.

Wyniki

Liczebność badanych owadów na pożytku wzrastała w okresie od wiosny do lata (lipca), a wyraźnie spadała od lata do jesieni (sierpień-wrzesień). Jednym z najważniejszych czynników decydującym o intensywności lotów pszczół na pożytku była temperatura powietrza. Największą liczbę tych owadów na pożytku obserwowano w okresach, gdy temperatura była wyższa niż 20°C. Niemniej jednak inne czynniki negatywne, takie jak opady, czy silny wiatr także ją ograniczały. Pszczoły zdecydowanie preferowały obloty pożytków w okresie słabego zachmurzenia nieba, rzędu 1-25%. Niższa ich aktywność była podczas upalnych dni oraz przy zachmurzeniu większym niż 50%. Pszczoły chętniej wylatywały na pożytek przy stosunkowo słabym wietrze. Wraz z wzrostem jego prędkości intensywność oblotów spadała. Aktywność oblotu pożytków przez trzmiele charakteryzowała się stosunkowo stałym poziomem. Wyraźniej mniej osobników było na łące niż pszczół miodnych. Największe natężenie ich oblotów można było zaobserwować w sierpniu. Trzmiele preferowały temperatury wyższe niż 20°C, ale nie przekraczające 25°C. Poziom zachmurzenia nieba miał niewielki wpływ na aktywność trzmieli. Owady te zdecydowanie preferowały bezdeszczową pogodę. Wiatr oraz zachmurzenie

nie wywierały na nie znaczącego wpływu. Dopiero pokrycie nieba w stopniu przewyższającym 50% wywołuje większy spadek ich aktywności.

Podsumowanie

Najważniejszymi czynnikami wpływającymi na aktywność lotną pszczoły miodnej i trzmieli są: zmienne warunki atmosferyczne (niska temperatura, silny wiatr, opady) oraz okres sezonu pożytkowego, rodzaj i obfitość pożytków.

AKTYWNOŚĆ ENZYMÓW PROTEOLITYCZNYCH PODCZAS DIAPAUZY ORAZ U ŚWIEŻO WYGRYZIONYCH *OSMIA RUF*A

Ewa Zaobidna, Regina Frączek, Ewa Dymczyk,
Kamila Dmochowska, Krystyna Żółtowska

Katedra Biochemii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski,
ul. Oczapowskiego 1 A, 10-719 Olsztyn, e-mail: ewa.zaobidna@gmail.com

Murarki ogrodowe (*Osmia rufa*) jako imago przechodzą diapauzę obligatoryjną. Pod względem metabolicznym jest to słabo poznany okres w ich życiu. Zakłada się, że z uwagi na niskie temperatury, przemiany biochemiczne są w okresie zimowania bardzo spowolnione. Jednak nie przeprowadzono do tej pory badań, dotyczących nasilenia w tym czasie przemian podstawowych składowych ciała pszczoł.

Celem badań było poznanie zmian i porównanie aktywności enzymów proteolitycznych u samic i samców murarki w trzech wybranych okresach diapauzy, tj. na jej początku (październik), w jej środkowej (styczeń) i końcowej fazie (koniec marca) oraz u świeżo wygryzionych osobników obu płci na początku kwietnia.

Materiałem do badań były ekstrakty z ciała owadów. Zmodyfikowaną metodą Ansona badano ich aktywność proteolityczną w stosunku do czterech białkowych substratów: albuminy, hemoglobiny, żelatyny i kazeiny. Wyrażano ją w jednostkach (U) odpowiadających 1 mg uwolnionych z substratu peptydów rozpuszczalnych w przeliczeniu na 1 mg białka zawartego w wyciągu.

Wyciągi z pszczoł we wszystkich okresach diapauzy były aktywne proteolitycznie, co wskazuje na toczące się w tym czasie przemiany białkowe. Uzyskane wyniki wykazały w badanym okresie wyższą fluktuację aktywności proteinaz u samców niż u samic. Aktywność mierzona w stosunku do żelatyny wahała się u samic w zakresie 0,138 U (styczeń) – 0,216 U (marzec), u samców 0,128 U (styczeń) – 0,340 U (wygryzione samce). Enzymy samców najefektywniej (poza początkowym okresem) rozkładały żelatynę. Co więcej aktywność ta rosła wraz z czasem, tak że u wygryzionych samców była dwukrotnie wyższa niż w październiku. Enzymy samic w czasie diapauzy w podobnym stopniu hydrolizowały albuminę i żelatynę, zaś znacznie słabiej hemoglobinę i kazeinę. W pierwszym okresie diapauzy aktywność proteolityczna była wyższa u samców niż u samic. Wyciągi z wygryzionych owadów obu płci różniły się istotnie aktywnością w stosunku do albuminy (wyższą u samic) i żelatyny (ekstremalnie wysoką u samców).

Różnice w efektywności rozkładu badanych białek sugerują obecność zróżnicowanego wachlarza enzymów proteolitycznych u *O. rufa*. Wśród nich, jak sądzimy na podstawie aktywności żelatynolitycznej, duży udział mają enzymy preferujące rozkład wiązań peptydowych utworzonych przez aminokwasy mające krótkie łańcuchy boczne. Enzymy te uaktywniają się istotnie w końcowej fazie diapauzy u samic, zaś u samców po wygryzieniu się.

BEE PRODUCTS PRODUKTY PSZCZELE

ANALIZA UDZIAŁU FAZY KRystalicznej W MIODZIE I METOD JEGO OZNACZANIA

Sławomir Bakier

Zamiejscowy Wydział Leśny w Hajnówce, Politechnika Białostocka

Proces krystalizacji miodu jest powszechnie znany i na ogół postrzegany przez konsumentów negatywnie. Za krystalizację miodu odpowiada glukoza, która występuje w stanie przesyconym i wykrystalizowuje w postaci monohydratu glukozy. W praktyce krystalizują wszystkie gatunki miodu. W efekcie tego procesu z klarownej i płynnej patoki powstaje matowa zawiesina kryształów zawieszonych w cieczy, półpłynna jednorodna masa zwana też miodem kremowym lub twarda krystaliczna struktura, w którą nie sposób wbić łyżki. Konsystencja miodu po krystalizacji zależy od morfologii kryształów, ale i przede wszystkim od ilości fazy krystalicznej – monohydratu glukozy, która wytworzyła się w produkcie. Dość zaskakujące efekty daje przeszukiwanie literatury na temat ilości fazy stałej powstającej w miodzie. Publikacje zawierające dane na ten temat są wyjątkowo rzadkie i zwykle nie podejmują tego zagadnienia w sposób bezpośredni.

W pracy dokonano analizy i weryfikacji metod badawczych do określania udziału masowego fazy krystalicznej w miodzie. Pomiary przeprowadzono z wykorzystaniem spektroskopii w bliskiej podczerwieni i poprzez pomiar zmian aktywności wody. Wyniki porównano z danymi uzyskanymi za pomocą różnicowej kalorymetrii skaningowej DSC. Badania spektroskopowe przeprowadzono z wykorzystaniem spektrometru Nexus FTIR firmy Nicolet. Do pomiarów aktywności wody wykorzystano przyrząd DE 102AquaLab CX Seria 3 model TE 2 z komorą termostatowaną produkcji USA. Pomiary cieplne przeprowadzono w Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu z zastosowaniem kalorymetru DSC 7 firmy Perkin-Elmer w zakresie od -65°C to 100°C . Jako materiał badawczy zastosowano miody trzech gatunków: rzepakowy, wielokwiatowy i gryczany. Pomiary przeprowadzono w pięciu niezależnych oznaczeniach. Określono wartość średnią i odchylenie standardowe udziału fazy stałej dla poszczególnych metod.

W wyniku realizacji badań stwierdzono, że udział fazy stałej w miodzie jest wyższy jak powszechnie się sądzi. Najniższe wartości średnie uzyskano w miodzie gryczanym 21,6%, w miodzie wielokwiatowym 27,8% i najwyższe dla miodu rzepakowego 28,3%. Weryfikacja metod pozwoliła stwierdzić, że najefektywniejszą metodą oznaczania udziału masowego fazy krystalicznej w miodzie jest pomiar poprzez oznaczenie zmian aktywności wody. Metoda spektroskopowa dała porównywalne wyniki, ale okazała się bardzo pracochłonna. Wyniki uzyskane metodą kalorymetryczną charakteryzowały się dużym rozrzutem i wysoką wartością odchylenia standardowego.

ZAWARTOŚĆ PIERWIASTKÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH W NATURALNYCH MIODACH PSZCZELICH POCHODZĄCYCH Z REGIONU PODLASIA

Maria H. Borawska, Jacek Kapała, Anna Puścion–Jakubik,
Marta Klimaszewska, Renata Markiewicz–Żukowska

Zakład Bromatologii Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku
ul. Mickiewicza 2D, 15–222 Białystok
e-mail: bromatos@umb.edu.pl

Wstęp

Radionuklidy pochodzą ze źródeł naturalnych lub sztucznych (np. awarii reaktorów jądrowych). Obecność tych pierwiastków w żywności, w tym w naturalnych miodach pszczelich, może być wskaźnikiem skażenia środowiska substancjami promieniotwórczymi.

Cel

Celem badania było wykazanie czy występują istotne różnice w zawartości pierwiastków promieniotwórczych (Cs–137, K–40, Ra–226, Pb–210) w miodach pszczelich zebranych w roku 2010 (grupa kontrolna, pozyskana przed katastrofą elektrowni jądrowej Fukushima) oraz w 2011 i 2012 (grupa badana).

Materiały i metody

Materiał do badań stanowiło 81 miodów odmianowych. Klasyfikacji na odmiany dokonano według deklaracji producenta. Grupę kontrolną stanowiło 27 prób miodów, pozyskanych w roku 2010. Grupa badana to 40 prób otrzymanych w 2011 roku i 14 prób w 2012 r. Wszystkie próby pozyskano z regionu Podlasia.

Pomiaru aktywności próbek dokonano metodą spektrometrii półprzewodnikowej gamma, z wykorzystaniem zestawu spektrometrycznego firmy CANBERRA z 30% koaksjalnym detektorem germanowym i komputerowym systemem zbierania i analizy widm Genie 2000. Analizę statystyczną wykonano przy użyciu programu komputerowego Statistica 10.

Wyniki

W badanych próbach aktywność właściwą dla poszczególnych radionuklidów wykazano w następującym zakresie [Bq/kg]: 0,11–6,38 dla Cs–137 (tylko 32/81 prób); 5,51–118,92 dla K–40; 0,41–6,70 dla Ra–226; 0,17–5,57 dla Pb–210.

Wnioski

Naturalne miody pszczele pochodzące z regionu Podlasia są bezpiecznym, pod względem zawartości radionuklidów, składnikiem diety.

Wykazano brak istotnych różnic w zawartości radionuklidów (za wyjątkiem Cs–137) w badanych miodach przed i po wybuchu elektrowni jądrowej Fukushima.

PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNYCH I ZAWARTOŚCI ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH W MIODACH JASNYCH I CIEMNYCH

Katarzyna Jaśkiewicz, Monika Witek,
Helena Rybak-Chmielewska, Teresa Szczęсна, Ewa Waś

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

Szybkie tempo życia, zanieczyszczenia środowiska, palenie papierosów czy nadmierne spożywanie alkoholu mają znaczny wpływ na nasze samopoczucie, wygląd i zdrowie. Taki styl życia stwarza dobre warunki do tworzenia się wolnych rodników, czyli atomów lub grup atomów, które wywołują niepożądane zmiany w komórkach naszego organizmu.

Zabezpieczeniem przed negatywnymi skutkami działania wolnych rodników tlenowych jest profilaktyczne włączenie antyoksydantów do codziennej diety. Antyoksydanty zabezpieczają komórki i DNA przed uszkodzeniem i spowalniają proces starzenia się organizmu.

Lecnicze i wzmacniające działanie miodu pszczelego jest od wielu lat dobrze znane i udokumentowane. Miód stanowi bogate i urozmaicone źródło naturalnych związków biologicznie czynnych, których właściwości profilaktyczne i lecznicze są uwarunkowane między innymi przez aktywność przeciwutleniającą. Składniki miodu takie, jak: flawonoidy, kwasy fenolowe, karotenoidy, produkty reakcji Maillarda, proteiny, aminokwasy (np. prolina), enzymy (katalaza, glukooksydaza, λ -amylaza, inwertaza) nadają mu właściwości antyoksydacyjne.

Celem badań było określenie aktywności antyoksydacyjnej wobec rodnika DPPH⁺ i zawartości związków fenolowych w miodach jasnych i ciemnych.

Za materiał badawczy posłużyły próbki miodów z Oddziału Pszczelnictwa IO w Puławach oraz dostarczone przez pszczelarzy. Były to miody: akacjowy, rzepakowy, lipowy, spadziowy, wrzosowy i gryczany.

Badając właściwości antyoksydacyjne wybranych miodów odmianowych oznaczono ich zdolność do unieczynniania rodników DPPH⁺ oraz ogólną zawartość polifenoli metodą Folina-Ciocalteu'a. Zidentyfikowano także związki fenolowe występujące w miodach odmianowych za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detektorem diodowym (HPLC-DAD).

Z przeprowadzonych badań wynika, że istnieje zależność między zawartością ogólną polifenoli w miodach a ich aktywnością przeciwutleniającą wobec rodnika DPPH⁺. Miody ciemne (gryczany, wrzosowy) silniej „zmiatały” rodnik DPPH⁺, czyli wykazywały wyższe właściwości antyoksydacyjne niż miody jasne (akacja, rzepak). Miód gryczany charakteryzował się największą zawartością polifenoli.

Zawartość związków fenolowych jest różna dla poszczególnych miodów odmianowych. We wszystkich odmianach wykryto występowanie w różnych ilościach kwasu salicylowego, kwasu p-kumarowego, kwercetyny, hesperetyny czy pinocembryny, przy czym kwas salicylowy miał największy udział w miodzie akacjowym i wrzosowym, kwas p-kumarowy w miodzie akacjowym i gryczanym, kwercetyna w w miodzie akacjowym i rzepakowym, hesperetyna w miodzie lipowym i gryczanym a pinocembryna w miodzie akacjowym, spadziowym i wrzosowym.

ZAWARTOŚĆ POLIFENOLI W NATURALNYCH MIODACH PSZCZELICH POCHODZĄCYCH Z REGIONU PODLASIA

Anna Puścion-Jakubik, Katarzyna Socha,
Renata Markiewicz-Żukowska, Justyna Horembała,
Maria H. Borawska

Zakład Bromatologii Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku,
ul. Mickiewicza 2D, 15-222 Białystok
e-mail: bromatos@umb.edu.pl

Wstęp

Zawartość polifenoli w naturalnych miodach pszczelich nie należy do podstawowych metod oceny ich jakości, ale świadczy o cennych właściwościach prozdrowotnych miodów.

Cel

Celem pracy była ocena zawartości polifenoli w naturalnych miodach pszczelich pochodzących z regionu Podlasia.

Materiały i metody

Badaniem objęto 109 prób miodów odmianowych pozyskanych w latach 2010 – 2012: gryczanych (n=22), lipowych (n=19), wielokwiatowych jasnych (n=19), wielokwiatowych ciemnych (n=9), mniszkowych (n=8), rzepakowych (n=8), nektarowo–spadziowych (n=7), spadziowych (n=3) oraz innych (n=14). Miody pochodziły z regionu Podlasia, ze sprzedaży detalicznej, regionalnych targów promujących produkty pszczele oraz z prywatnych gospodarstw pszczelarskich. Całkowitą zawartość polifenoli oznaczono metodą Folin-Ciocalteu, z wykorzystaniem aparatu Spectrophotometer U-2001 firmy Hitachi. Analizę statystyczną wykonano przy użyciu programu komputerowego Statistica 10. Przyjęto poziom istotności $p < 0,05$.

Wyniki

W badanych próbach zawartość polifenoli mieściła się w zakresie 27,36 – 227,90 mg GAE/100 g miodu. Wykazano najwyższą średnią zawartość polifenoli w miodach gryczanych ($190,37 \pm 25,1$) oraz nektarowo–spadziowych ($98,50 \pm 43,2$). Najniższą zawartością charakteryzowały się miody rzepakowe ($39,60 \pm 6,8$) oraz miód akacjowy (27,36).

Wnioski

Naturalne miody gryczane z regionu Podlasia charakteryzowały się najwyższą zawartością polifenoli.

Wykazano istotne różnice w zawartości polifenoli w badanych miodach lipowych w poszczególnych latach (2010, 2011 i 2012).

WPLYW WARUNKÓW PRZECHOWYWANIA NA AKTYWNOŚĆ ANTYOKSYDACYJNĄ EKSTRAKTÓW Z PYŁKU PSZCZELEGO

Anna Rzepecka-Stojko^{1,2}, Aleksandra Drzał¹,
Jerzy Stojko², Ewa Buszman¹

¹Katedra i Zakład Chemii i Analizy Leków,

²Zakład Higieny, Bioanalizy i Badania Środowiska

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

¹Jagiellońska 4, ²Kasztanowa 3A, 41-200 Sosnowiec, Polska,

e-mail: annastojko@sum.edu.pl

Pszczeli pyłek kwiatowy jest produktem o wyjątkowo bogatym i różnorodnym składzie chemicznym. Charakteryzuje się wielokierunkowym działaniem biologicznym. Szereg tych oddziaływań związany jest z jego aktywnością antyoksydacyjną. W związku z powyższym, celem pracy było określenie wpływu warunków przechowywania na aktywność antyoksydacyjną ekstraktów z pyłku pszczelego. Badania przeprowadzono na trzech rodzajach ekstraktów z pyłku pszczelego: na ekstraktach etanolowych (EEP), enzymatycznych ekstraktach uzyskanych w wyniku hydrolizy pepsyną (PEP) oraz etanolowych ekstraktach osadu uzyskanego po wcześniej przeprowadzonej hydrolizie pepsyną (EPPP). Aktywność antyoksydacyjną oznaczono z zastosowaniem wolnego rodnika DPPH, bezpośrednio po otrzymaniu ekstraktów oraz po 11-miesięcznym okresie ich przechowywania w różnych warunkach: temperatura -18°C bez dostępu światła, temperatura $4-8^{\circ}\text{C}$ bez dostępu światła, temperatura pokojowa bez dostępu światła, temperatura pokojowa z ekspozycją na światło. Stwierdzono, iż w przypadku ekstraktów świeżych, najwyższą aktywnością antyoksydacyjną charakteryzowały się etanolowe ekstrakty osadu uzyskanego po wcześniej przeprowadzonej hydrolizie pepsyną (EPPP), słabsze właściwości antyoksydacyjne odnotowano dla ekstraktów etanolowych (EEP), a najslabsze dla ekstraktów enzymatycznych (PEP). Ponadto wykazano, że przechowywanie ekstraktów z pszczelego pyłku przez okres 11 miesięcy powoduje spadek aktywności antyoksydacyjnej we wszystkich badanych ekstraktach, a zmiany są zależne od warunków przechowywania. Największy spadek aktywności antyoksydacyjnej zaobserwowano we wszystkich rodzajach ekstraktów przechowywanych w temperaturze pokojowej z ekspozycją na światło. Spośród badanych ekstraktów najmniejsze zmiany aktywności antyoksydacyjnej odnotowano w przypadku etanolowych ekstraktów osadu uzyskanego po wcześniej przeprowadzonej hydrolizie pepsyną (EPPP).

ZANIECZYSZCZENIE WOSKU PSZCZELEGO SUBSTANCJAMI STOSOWANYMI W ZWALCZANIU WARROZY

Teresa Szczęsna¹, Krystyna Pohorecka², Monika Witek¹,
Ewa Waś¹, Helena Rybak-Chmielewska¹,
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.

Celem badań była ocena występowania w wosku pszczelim pozostałości akarycydów stosowanych do zwalczania roztoczy *V. destructor* w krajowych pasiekach. Badaniami objęto następujące substancje: fluwalinat, flumetrynę, amitraz (2,4-dwumetylofenyloformamid jako główny produkt rozkładu amitrazu), bromopropylat, kumafos, akrynatrynę i deltametrynę. Analizy przeprowadzono dla 296 zbiorczych próbek wosku pszczelego pobranych w postaci plastrów z rodzin pszczelich. Próbki te pochodziły z pasiek, w których obserwowano zwiększoną śmiertelność rodzin pszczelich oraz z pasiek rozwijających się prawidłowo. Dla każdej pasieki objętej badaniami tworzone 1 próbkę zbiorczą składającą się z plastrów zebranych średnio z 5 rodzin pszczelich.

Analiza pozostałości akarycydów w próbkach wosku pozyskanych z plastrów rodzin pszczelich wykazała obecność pozostałości fluwalinatu w 33% przebadanych próbek, a pozostałości kumafosu w 15%. Substancje te oznaczono odpowiednio w ilościach od 0,50 mg/kg do 18,93 mg/kg, średnio 1,66 mg/kg i od 0,50 mg/kg do 11,02 mg/kg, średnio 1,11 mg/kg wosku. Udział próbek skażonych pozostałymi badanymi substancjami był niewielki i stanowił 3-4% przebadanych próbek.

Analiza skażenia wosku z plastrów pochodzących z pasiek o zwiększonej śmiertelności rodzin pszczelich w porównaniu do skażenia wosku zebranego z pasiek, w których nie odnotowano tego problemu, wykazała brak istotnych różnic w odniesieniu do odsetka próbek zawierających pozostałości fluwalinatu (odpowiednio 32% i 31%) i kumafosu (13% i 19%). Poziom pozostałości tych substancji w wosku różnił się jednak istotnie. Zawartość fluwalinatu w wosku pochodzącym z pasiek, gdzie rodziny ginęły masowo, była ponad dwukrotnie wyższa i wynosiła średnio 1,7 mg/kg wosku podczas gdy w pasiekach prawidłowo funkcjonujących skażone próbki wosku zawierały średnio 0,7 mg/kg fluwalinatu. Podobną, chociaż nieco mniejszą różnicę odnotowano także w przypadku kumafosu, którego średnie stężenie w zanieczyszczonych próbkach wosku porównywanych grup wynosiło odpowiednio 1,1 mg/kg i 0,7 mg/kg wosku.

OCENA SKŁADU CHEMICZNEGO SYROPÓW STOSOWANYCH DO DOKARMIANIA PSZCZÓŁ ORAZ ZAPASÓW Z NICH WYTWORZONYCH

Teresa Szczęsna, Monika Witek, Piotr Skubida, Piotr Semkiw,
Ewa Waś, Helena Rybak-Chmielewska, Katarzyna Jaśkiewicz

Instytut Ogrodnictwa Oddział Pszczelnictwa w Puławach

W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie pszczelarzy różnego rodzaju syropami, które można byłoby wykorzystać do zimowego dokarmiania rodzin pszczelich. Stosunkowo dobrze, zwłaszcza od strony składu chemicznego, poznane zostały sacharozowe syropy inwertowane. Pszczelarze zainteresowani są również syropami skrobiowymi, które są wytwarzane i stosowane już od wielu lat w krajach europejskich (Niemcy, Austria, Francja). Produkty te nie są jednak w Polsce do końca sprawdzone pod względem składu chemicznego, a w związku z tym ich przydatności i bezpieczeństwa dla pszczół.

Celem badań była ocena przydatności syropów stosowanych do dokarmiania rodzin pszczelich na podstawie ich składu chemicznego.

W wykonanych w 2012 r. badaniach analizowano skład trzech dostępnych na rynku syropów skrobiowych, jednego syropu inwertowanego i syropu cukrowego sporządzonego we własnym zakresie (stosunek cukru do wody 3:2). Produkty te zostały wykorzystane do dokarmiania rodzin pszczelich w dwóch terminach: letnim i jesiennym. Z rodzin po dokarmieniu pobrano próbki zapasów zimowych (50) do oznaczeń wybranych parametrów fizykochemicznych.

Zawartość suchej masy (s.m.) i kwasowość w syropach skrobiowych były zgodne z deklarowanymi przez producentów na certyfikacie produktu. Kilkoprocentowe różnice w stosunku do deklarowanych wartości stwierdzono natomiast w składzie cukrów: fruktozy, glukozy, maltozy i maltotriozy. W syropach tych zidentyfikowano ponadto maltodekstryny zawierające od 4 do 7 cząsteczek glukozy (DP4, DP5, DP6 i DP7), których zawartość wynosiła około 4%. Syrop inwertowany zawierał znacznie mniej dwucukru sacharozy (5,85% s.m.) w porównaniu z wartością deklarowaną na certyfikacie produktu (31% s.m.). Wyższa w tym produkcie była natomiast zawartość cukrów prostych fruktozy i glukozy. Przewodność elektryczna właściwa syropów skrobiowych i syropu inwertowanego była na bardzo niskim poziomie (0,008 – 0,017 μ S/cm). Ponadto zwraca uwagę stosunkowo wysoka zawartość HMF-u w jednym z syropów skrobiowych (43,3 mg/kg) i w syropie inwertowanym (47,4 mg/kg).

Zgromadzone przez pszczoły w komórkach plastrów zapasy powstałe po dokarmieniu pszczół zarówno w terminie letnim jak i jesiennym syropami skrobiowymi, posiadały, w porównaniu z produktami z których powstały, znacznie niższą zawartość wody mieszczącej się w zakresie od 15,4 do 18,6%. Charakteryzowały się również wyższą zawartością cukrów prostych (40,2-51,6%) oraz niższą zawartością maltozy i maltotriozy. W zapasach oznaczono również maltodekstryny, których zawartość była na podobnym poziomie co w syropach świeżych. Zapas powstały po dokarmieniu pszczół syropem inwertowanym charakteryzował się wyższą o kilka procent zawartością fruktozy i glukozy i nieco niższą zawartością sacharozy. Sacharoza w syropie cukrowym po przerobieniu przez pszczoły została rozłożona do cukrów prostych (60%) i z początkowej zawartości

63% obniżyła się do około 10%. W zapasie tym oznaczono również trójcukier erlozę w ilości 5-6%. Wyższa we wszystkich badanych zapasach była również zawartość wolnych kwasów i przewodność elektryczna właściwa.

ZANIECZYSZCZENIE MIODU PIERWIASTKAMI TOKSYCZNYMI W LATACH 2008-2012

Józef Szkoda, Jan Żmudzki,
Agnieszka Nawrocka, Mirosława Kmieciak

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

Miód należy do produktów żywnościowych, które powinny odznaczać się szczególnie wysokimi standardami jakościowymi. Możliwość skażenia miodu zanieczyszczeniami środowiskowymi a zwłaszcza pierwiastkami toksycznymi (Pb, Cd, Hg, As), które odznaczają się dużymi właściwościami kumulacyjnymi jest wysoce prawdopodobna. Dla zabezpieczenia zdrowia konsumentów w większości krajów została dostrzeżona konieczność prowadzenia badań monitoringowych zanieczyszczeń chemicznych w tym produkcie.

Zgodnie z Dyrektywą Rady 96/23/EC z 29 kwietnia 1996 roku oraz Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 28 lipca 2006 r. (Dz.U. RP Nr 1147, poz. 1067, 2006) miód znalazł się na liście produktów pochodzenia zwierzęcego, w których prowadzi się urzędowe badania kontrolne zanieczyszczeń chemicznych w tym pierwiastków toksycznych.

W latach 2008-2012 badaniom w kierunku zawartości ołowiu, kadmu, rtęci, arsenu, cynku, żelaza i miedzi poddano 219 próbek miodu. Każdego roku zgodnie z wielkością produkcji (ok. 13000 ton) do badań pobrano około 40 próbek miodu. Na terenie każdego województwa z pasiek o wysokiej produkcji pod nadzorem Inspekcji Weterynaryjnej pobrano kilka próbek miodu.

Oznaczenia ołowiu, kadmu, rtęci, arsenu i chromu oraz cynku, żelaza i miedzi przeprowadzono metodami absorpcyjnej spektrometrii atomowej. Stosowane procedury analityczne objęte są programem zapewnienia jakości badań.

Obowiązujące w Polsce i Unii Europejskiej uregulowania prawne nie określają dopuszczalnej zawartości w miodzie pierwiastków toksycznych. Dlatego też poszczególne kraje członkowskie Unii Europejskiej wprowadziły własne limity dopuszczalnej zawartości metali w miodzie. Przy omawianiu wyników tej pracy posługiwano się limitami przyjętymi jako poziomy działania dla ołowiu - 0,30 mg/kg; kadmu - 0,03 mg/kg; rtęci - 0,01 mg/kg i arsenu - 0,20 mg/kg w „Krajowym programie badań kontrolnych obecności substancji niedozwolonych oraz pozostałości chemicznych, biologicznych i produktów leczniczych u zwierząt i w żywności pochodzenia zwierzęcego”, realizowanym przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Stwierdzone stężenia pierwiastków toksycznych tj. ołowiu, kadmu, rtęci, arsenu i chromu w badanym miodzie kształtowały się na poziomie niskich setnych i tysięcznych części mg/kg i tylko w pojedynczych przypadkach przekraczały dopuszczalne limity przyjęte dla tego produktu. Średnie zawartości analizowanych pierwiastków w mg/kg kształtowały się następująco: ołów – 0,033; kadm – 0,003; rtęć – 0,001; arsen – <0,002;

chrom – 0,018; cynk – 2,52; żelazo – 2,33; miedź – 0,34. Obliczone dla poszczególnych lat wartości średnie oraz mediany nie różniły się w sposób istotny między sobą. Przeprowadzone badania wskazują, że stwierdzone stężenia pierwiastków toksycznych w miodzie są niskie i nie stanowią zagrożenia dla zdrowia konsumentów.

WPLYW WTÓRNEGO ZAPRÓSZENIA MIODU PYŁKIEM Z PIERZGI NA WYNIKI ANALIZY PYŁKOWEJ MIODÓW LIPOWYCH

Dariusz Teper, Piotr Semkiw, Piotr Skubida

Instytut Ogrodnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach

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

W badaniach prowadzonych w 2012 r. wykorzystano 31 rodzin pszczelel rasy kaukaskiej (*Apis mellifera caucasica*) osadzonych w ulach wielkopolskich. Rodziny pszczelel wywieziono 21 czerwca na pożytek lipowy w Celejowie, w momencie gdy rozpoczynała kwitnienie lipa drobnolistna. Tego dnia utworzono grupy badawcze poprzez dodanie, do miodni każdego ula, plastrów ze znaną liczbą komórek pierzgi:

I grupa (10 rodzin) – kontrola (bez komórek pierzgi w plastrach miodni)

II grupa (7 rodzin) – ok. 200 komórek pierzgi w całej miodni

III grupa (7 rodzin) – ok. 800 komórek pierzgi w całej miodni

IV grupa (7 rodzin) – ok. 2000 komórek pierzgi w całej miodni

Po zakończeniu kwitnienia lip (5 lipca) odwirowano miód z każdej rodziny oddzielnie i pobrano próbki do wykonania ilościowej i jakościowej analizy pyłkowej. Ilościowa analiza pyłkowa wykazała, że obecność pierzgi w miodni wpływa na całkowitą liczbę ziaren pyłku w 10 g miodu. Ponadto, liczba ziaren pyłku wzrasta wraz ze wzrostem liczby komórek pierzgi w miodni. Najmniej ziaren stwierdzono w grupie kontrolnej (średnio 3 180 ziaren/10g miodu). W grupie II stwierdzono średnio 7 400 ziaren/10g miodu. W III grupie było średnio 8 231 ziaren/10g miodu. Najwyższą całkowitą liczbę ziaren pyłku odnotowano w IV grupie (średnio 12 381 ziaren/10g miodu) gdzie do miodni każdego ula dodano plastry z 2 000 komórek pierzgi. Przedostawanie się do miodu pyłku z pierzgi miało także wpływ na wyniki jakościowej analizy pyłkowej. W grupie kontrolnej średni udział pyłku lipy wyniósł 20,4%. Oznacza to, że miód uzyskany z rodzin tej grupy można uznać za lipowy (wymagana, wg PN-88/A-77626, minimalna zawartość pyłku lipy w odmianowym miodzie lipowym – 20%). W pozostałych grupach procentowa zawartość pyłku lipy była znacznie niższa i wynosiła: grupa II – 12%; grupa III – 12,8%; grupa IV – 8,3%.

O przedostawaniu się do miodu pyłku z pierzgi świadczy również fakt, że w miodzie z grup doświadczalnych II-IV obserwowano znaczny udział pyłku roślin kwitnących wiosną jak: rzepak, wierzba czy śliwa.

OPTYMALIZACJA IZOLACJI DNA Z MIODU W ANALIZACH GMO

Ewelina Żmijewska¹, Anna Linkiewicz¹,
Dariusz Teper², Jarosław Nowosielski¹, Sławomir Sowa¹

¹ Laboratorium Kontroli GMO, Zakład Biotechnologii i Cytogenetyki Roślin
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin- Państwowy Instytut Badawczy
Radzików, 05-870 Błonie

² Instytut Ogródnictwa, Oddział Pszczelnictwa w Puławach
ul. Kazimierska 2, 24-100 Puławy

W wyniku wyroku Trybunału Sprawiedliwości UE z dn. 6 września 2011 r. w sprawie C442/09, miód i uzupełniające preparaty odżywcze zawierające pyłek pochodzący z roślin genetycznie zmodyfikowanych (GM) stanowią „żywność wyprodukowaną z GMO”. Żywność taka 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. Pyłek z roślin GM podlega przed wprowadzeniem na rynek systemowi autoryzacji ustanowionemu tym rozporządzeniem. Jednakże pyłek GM kukurydzy MON 810, dopuszczonej do uprawy w UE- nie posiada autoryzacji jako żywność, co oznacza, że miód zawierający nawet śladowe ilości GMO nie może znajdować się na rynku.

Wykrywanie pyłku MON 810 w miodzie polega na sprawdzeniu metodą reakcji łańcuchowej polimerazy (PCR), czy w analizowanym materiale znajdują się charakterystyczne dla tej modyfikacji sekwencje DNA. Kluczowym etapem dla analizy jest izolacja DNA. Wpływ na poprawne przeprowadzenie analizy PCR ma zarówno jakość wyizolowanego materiału genetycznego, jak i jego ilość. Izolacja DNA z miodu jest trudna, z uwagi na jego niskie pH (3-4), wysoką lepkość (2–10 Pa·s), obecność wielu inhibitorów reakcji, a przede wszystkim niewielką ilość znajdującego się w nim pyłku kukurydzy.

Opisywana zoptymalizowana metoda przedstawia procedurę izolacji DNA z miodu, oraz możliwość przeprowadzenia reakcji PCR dla kukurydzy MON 810. W proponowanym systemie pierwszym etapem jest wyodrębnienie pyłku z miodu oraz oczyszczenie go ze związków chemicznych, które mogą być inhibitorami w analizie PCR. Egzyna obecna w ziarnach pyłku wymaga skutecznego rozbicia. Zastosowanie innowacyjnych metod rozbijania ziaren pyłku oraz buforów wiążących związki organiczne, pozwoliło na opracowanie wydajnej metody izolacji dobrej jakości DNA z miodu. Analizy PCR potwierdziły obecność amplifikowalnego DNA w wyizolowanym materiale, nie zawierającego inhibitorów reakcji. Zoptymalizowana metoda zostanie wykorzystana do identyfikacji pyłku pochodzącego z różnych genetycznie zmodyfikowanych roślin oraz analiz ilościowych metodą RealTime PCR.

WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNE PROPOLISU

Helena Rybak-Chmielewska, Teresa Szczęsna,
Katarzyna Jaśkiewicz, Ewa Waś, Monika Witek,
Urszula Kośka, Dariusz Teper

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

Temat realizowany ze środków Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach Programu Wieloletniego: „Rozwój zrównoważonych metod produkcji ogrodniczej w celu zapewnienia wysokiej jakości biologicznej i odżywczej produktów ogrodniczych oraz zachowania bioróżnorodności środowiska i ochrony jego zasobów”. Uchwała Rady Ministrów nr 106/2009 z dnia 12 czerwca 2009 roku (2009-2014)

Celem badań było dobranie i sprawdzenie metod oznaczania właściwości antyoksydacyjnych propolisu, identyfikacja i charakterystyka głównych związków fenolowych w próbkach propolisu z pasiek położonych w zróżnicowanych siedliskach roślinności.

Materiał do badań stanowiły próbki propolisu z 2011 (10) i 2012 roku (6). Z 2011 roku pochodziły z pasiek doświadczalnych Oddziału Pszczelnictwa, usytuowanych w okolicach Puław i na peryferiach miasta, blisko wału wiślanego, łąk i okresowo zalewanych przez Wisłę nieużytków. Próbki z 2012 roku pochodziły z pasiek z miejscowości: Rudy, Końskowola, Młynki, i Pożóg. Pasieki usytuowane były w sadach, w pobliżu lasów mieszanych, i łąk. Oznaczanie zawartości wybranych związków fenolowych w ekstraktach propolisu przeprowadzono metodą chromatograficzną (HPLC-DAD)

Próbka o najwyższej zawartości związków fenolowych - 1283 mg/100g pochodziła z pasieki w miejscowości Rudy (las mieszany)

Badania ilościowe związków fenolowych propolisu wykazały bardzo dużą ich różnorodność jakościową i ilościową wynikającą z różnego pochodzenia botanicznego substancji żywicznych - surowca propolisu. Obecność znacznych ilości niektórych związków np. kwasu salicylowego może tłumaczyć siedlisko pasiek, z których zostały pozyskane (w otoczeniu wierzby rosnącej na terenach zalewowych w pobliżu Wisły i jej dopływu Kurówki).

Badania chromatograficzne ilościowego oznaczania związków fenolowych opracowaną metodą są kontynuowane.

SKŁAD CHEMICZNY LOTNYCH WYDZIELIN PIERZGI

Valery Isidorov¹, Lech Szczepaniak¹, Sławomir Bakier²

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

²Zamiejscowy Wydział Leśny Politechniki Białostockiej, ul. Piłsudskiego 8, 17-200 Hajnówka

W lotnych wydzielinach 10 próbek pierzgi z Polski i Łotwy metodą mikroekstracji do fazy stałej (HS-SPME) i chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC-MS) zidentyfikowano ponad 250 lotnych związków organicznych (LZO) różnych klas. W ich skład wchodzi alifatyczne związki karbonylowe (6,1 – 34%), kwasy alifatyczne (4,6 – 17%), alkohole (1,7 – 8%), substancje terpenowe (5,9 – 29,3%), furany

(5,8–26,8%), substancje aromatyczne (1,0–11,8%), siarkopochodne (0,2–7,2%) a także alkany C₆-C₁₉ (2,9–41%).

Frakcja kwasów alifatycznych reprezentowana głównie przez kwas octowy oraz przez kwasy C₄-C₅; spośród alkoholi głównymi były etanol i izomery butanolu i pentanolu; furany reprezentowane były przez furfural i 5-metylofurfural. Można przypuszczać, że główna frakcja LZO pierzgi powstaje w wyniku fermentacji cukrów w warunkach anaerobowych.

SZYBKIE WYKRYCIE ROŚLINNYCH PREKURSORÓW PROPOLISU Z WYKORZYSTANIEM METODY GC-MS

Valery Isidorov¹, Lech Szczepaniak¹, Sławomir Bakier²

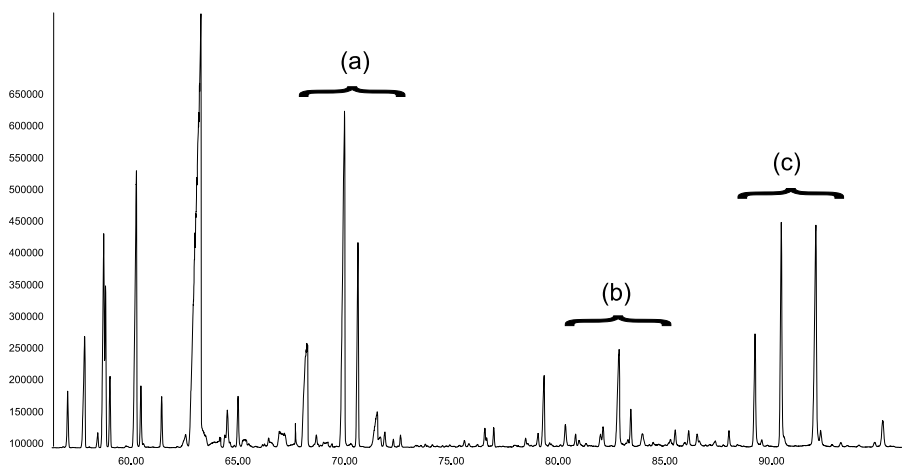
¹Institut Chemii, Uniwersytet Białostocki, ul. Hurtowa 1, 15-399 Białystok

²Zamiejscowy Wydział Leśny Politechniki Białostockiej, ul. Piłsudskiego 8, 17-200 Hajnówka

Propolis odgrywa wyjątkowo ważną rolę w życiu pszczół zapewniając praktycznie sterylne warunki w gnieździe dzięki jego antyseptycznym właściwościom. Te cechy propolisu warunkują jego szerokie stosowanie w medycynie. W składzie propolisu wykryto ponad 400 substancji chemicznych różnych klas. Antymikrobowe właściwości łączą się głównie z zawartością substancji fenolowych: kwasów fenylowych i ich estrów, a także flawonoidów. Ich zawartość w propolisie całkowicie zależy od składu chemicznego roślinnych prekursorów. W przypadku „europejskich” propolisów prekursorami są wydzielinę pączków topoli czarnej, topoli-osiki oraz brzozy.

Mimo dużych różnic w składzie tych prekursorów charakteryzują się one wspólną cechą wysoką zawartością felylopropenoidów tj. estrów kwasów cynamonowych (*p*-kumarowego, ferulowego i kawowego). Przy czym wydzielinę pączków topoli zawierają duże ilości estrów tych kwasów i nienasyconych alkoholi alifatycznych C₅H₁₀O; wydzielinę pączków osiki są całkowicie pozbawione tych składników lecz zawierają duże ilości (do 70%) glicerydów kwasów cynamonowych. Natomiast wydzielinę brzozy omszonej charakteryzują się obecnością felylopropenoidów alkoholi seskwiterpenowych lecz pozbawione pierwszych dwóch grup. W widmach mas każdej z tych grup felylopropenoidów najbardziej intensywny jest jon z *m/z* 219. Z drugiej strony każda z grup ma swoisty przedział indeksów retencji: 2150-2800, 3080-3350 i 3800-4260 jednostek indeksu odpowiednio. W wyniku tego rejestracja chromatogramów z wykorzystaniem jedynie jonu z *m/z* 219 (metoda SIM) pozwala wykryć na nich „sygnały” odpowiednich prekursorów: „topolowego”, „osikowego” i „brzozowego” bez identyfikacji wszystkich obecnych na chromatogramie składników (Rys.1).

Zaproponowana szybka metoda wykrycia prekursorów botanicznych była sprawdzona na ponad 50 próbkach propolisu z 11 krajów Europy i północnej Azji. Spośród nich większość należała do „mieszanych” typów; czysto „osikowe” i czysto „brzozowe” propolis są charakterystyczne dla północnych regionów kontynentu europejskiego (Finlandia i północna Rosja).



Rys. 1. Chromatogram jonowy (m/z 219) propolisu typu mieszanego, zawierającego wydzieliny topoli czarnej (a), brzozy omszonej (b) i osiki (c).

ZWIĄZKI ZAPACHOWE W WYBRANYCH MIODACH ODMIANOWYCH

Katarzyna Janiszewska, Antoni Szumny,
Krzysztof Pruski, Piotr Nowakowski

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Celem pracy było określenie związków zapachowych dominujących w wybranych miodach odmianowych. Zastosowano proces destylacji wodnego roztworu miodu z parą wodną (SDE) na aparacie wg Derynga. Lotną frakcją związków aromatycznych zatężano w 1 mL cykloheksanu i poddano analizie chromatograficznej. Analizę jakościową związków wykonano na chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrem masowym. Identyfikację prowadzono na podstawie: a) porównania czasów retencji z dostępnymi wzorcami substancji, b) rozpadu widm masowych (metoda EI-MS) i ich porównania z bazą NIST08, c) indeksów retencji względem liniowych n-alkanów (indeks Kovaca). Spośród obecnych w mieszaninie kilkudziesięciu składników, można wyróżnić substancje będące swoistymi markerami pochodzenia miodu.

Wykazano iż dla poszczególnych gatunków miodów dominującymi były: dla miodu gryczanego: benzaldehyd, tlenek linalolu i δ -walerolakton, nonanal; dla kolendrowego n-oktanal, tlenek linalolu B, δ -walerolakton; lipowego: dehydro p-cymen, 2,6-dimetylo-oktatetraen i kuminal oraz karwakrol i p-cumen-8-ol; rzepakowego: n-nonanal, benzaldehyd i n-dekanal oraz oksoizoforon; spadziowego: n-oktanal, acetylofuran i n-nonanal; spadzi liściastej: kwas izowalerianowy, kwas 3-metylowalerianowy i oksoizoforon; wielokwiatowego: kwas izowalerianowy, tlenek linalolu, kwas 3-metylowalerianowy; dla wrzosowego: tlenek linalolu, acetylofuran, n-dekanal i aldehyd liliowy. Ważnym spostrzeżeniem jest obecność śladowych ilości aldehydu salicylowego (związku nadającego aromat m.in. gryce) w miodach gryczanych oraz wielokwiatowych i innych, otrzymywanych z kwiatu gryki. W miodzie nawłociowym charakterystycznym markerem jest germakren D – składnik, występujący w ilości ponad 20% w olejku nawłociowym (desty-

lacie pozyskanym z kwiatów nawłoci kanadyjskiej, *Solidago canadensis*). W przypadku kilku próbek miodów wykryto śladowe ilości 1,4-dichlorobenzenu – insektycydu, który może ograniczać populację barciaka - szkodnika wosku.

OCENA JAKOŚCI MIKROBIOLOGICZNEJ MIODÓW DOSTĘPNYCH NA RYNKU WARSZAWSKIM

Beata Madras-Majewska¹, Elżbieta Rosiak², Beata Kuczyńska³

¹Pracownia Pszczelnictwa, SGGW w Warszawie

²Zakład Higieny i Zarządzania Jakością Żywności, SGGW w Warszawie

³Katedra Szczegółowej Hodowli Zwierząt, SGGW w Warszawie

Miód złożony przez pszczoły w komórkach plastra charakteryzuje się zazwyczaj obecnością dużej liczby drobnoustrojów. Przedostają się one do miodu głównie z nektarem lub spadzią. W wielu przypadkach powodem zanieczyszczenia może być woda oraz zanieczyszczenia mikrobiologiczne przelyku i wole pszczoł. Ponadto częstym źródłem zanieczyszczenia produktów pszczelich jest brak zachowania zasad higieny personelu zajmującego się pozyskiwaniem, przechowywaniem i transportem miodu.

Celem badań wstępnych była ocena jakości mikrobiologicznej wybranych miodów oraz porównanie i wybór metod analizy mikrobiologicznej miodu. Ze względu na powszechne spożycie i dostępność na rynku wielu odmian miodu, do oceny wybrano miody nektarowe i spadziowe. Materiałem do badań były miody dostępne na rynku warszawskim. Ze względu na źródło zakupu, miody podzielono na dwie kategorie: zakupione w sklepach wielkopowierzchniowych oraz sklepach z żywnością ekologiczną.

Badania wykonano w pracowni mikrobiologicznej Katedry Szczegółowej Hodowli Zwierząt w 2013 r. Analizy mikrobiologiczne wykonano dwiema metodami tj. klasyczną metodą płytkową (posiew wgłębnym) oraz powierzchniowy system płytki spiralnej z użyciem aparatu du Scientific.

Oznaczenia wykonano w kierunku: ogólnej liczby drobnoustrojów (OLD), drożdży i pleśni oraz bakterii *Bacillus sp.* Zbadano 7 rodzajów miodu: akacyjny, gryczany, rzepakowy, wielokwiatowy, lipowy, spadziowy, wrzosowy. Wymienione analizy mikrobiologiczne wykonano sześć razy, dwiema metodami w przypadku każdej próbki miodu.

Na podstawie przeprowadzonych analiz za najbardziej zanieczyszczony mikrobiologicznie, wśród przebadanych próbek miodów w kierunku OLD uznano miód wrzosowy niezależnie od miejsca zakupu próbki (średnio 170 jtk/g). W przypadku analiz wykonanych w kierunku bakterii *Bacillus sp.* najbardziej zanieczyszczony mikrobiologicznie był miód akacyjny (średnio 496 jtk/g). Przeprowadzone badania wykazały sporadyczną obecność grzybów pleśniowych co może być wynikiem m. in. niedopracowania zastosowanej metodyki. Dlatego rozpoczęte badania wymagają powtórzenia i kontynuacji.

Obliczone współczynniki korelacji pomiędzy wynikami uzyskiwanymi dla próbek pochodzących ze sklepów wielkopowierzchniowych oraz sklepów z żywnością ekologiczną (-0,02; - 0,2 - OLD; 0,26; - 0,26 - *Bacillus sp.*) pozwalają na stwierdzenie, że nie ma zależności pomiędzy wynikami uzyskiwanymi metodą klasyczną wgłębną i metodą posiewu spiralnego zarówno w przypadku ogólnej liczby bakterii jak i bakterii *Bacillus sp.* Oznacza to, że do dalszych badań należy wybrać jedną z metod. Metodą posiewu powierzchniowego spiralnego uzyskano statystycznie istotnie wyższe wyniki świadczące

o zanieczyszczeniu mikrobiologicznym badanych próbek miodu od wyników uzyskanych metodą posiewu wgłębnego. Ponadto wyniki uzyskiwane z wykorzystaniem systemu płytki spiralnej charakteryzowały się większą powtarzalnością i mniejszą liczbą wyników skrajnych.

ZASTOSOWANIE TECHNIKI HPLC Z DETEKTOREM DAD DO OZNACZANIA ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH W OBNOŻACH PYŁKOWYCH

Ewa Waś, Helena Rybak-Chmielewska,
Teresa Szczęsna, Katarzyna Jaśkiewicz,
Dariusz Teper, Monika Witek

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

Celem badań było opracowanie chromatograficznej metody oznaczania kwasów polifenolowych oraz flawonoidów w pyłku kwiatowym zbieranym przez pszczoły w postaci obnoży pyłkowych.

Do wyizolowania związków fenolowych z obnoży pyłkowych wykorzystano technikę ekstrakcji do fazy stałej (SPE) z użyciem kolumniek Cleanert C18-SPE 500 mg/6 ml (Agela Technologies).

Analizę związków fenolowych w obnożach pyłkowych przeprowadzono techniką wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) z detektorem z matrycą fotodiodową (DAD). W badaniach wykorzystano zestaw HPLC firmy Shimadzu oraz kolumnę chromatograficzną Bionacom STR (o wymiarach 2,5 μ , 3 \times 100 mm). Satysfakcjonujący rozdział chromatograficzny uzyskano dla mieszaniny 13 wzorców: waniliny, kwasów kawowego, p-kumarowego i salicylowego oraz flawonoidów: rutyny, hesperetyny, kwercetyny, pinocembryny, apigeniny, kemferolu, izoramnetyny, chryzyny i akacetyny. Ustalono odpowiednie dla rozdziału tych związków warunki chromatograficzne: elucja gradientowa z użyciem dwóch faz ruchomych (faza A- woda z dodatkiem 1% kwasu mrówkowego, faza B- metanol), przepływ fazy ruchomej 1 ml/min, temperatura kolumny 40°C, czas analizy 30 min. Widma poszczególnych związków rejestrowano przy długości fali od 190 do 400 nm.

Analizę ilościową związków fenolowych w pyłku zbieranym przez pszczoły wykonano metodą standardu zewnętrznego z wykorzystaniem mieszaniny wzorców poszczególnych związków fenolowych (Sigma Aldrich). Wyznaczono podstawowe parametry walidacyjne metody, takie jak: liniowość i zakres roboczy metody oraz odzysk. Dla oznaczanych związków uzyskano zadowalające ($\geq 0,997$) współczynniki korelacji liniowej w zakresie roboczym metody od 25 do 100 mg/l. Odzysk dla większości związków (za wyjątkiem chryzyny i akacetyny) wyniósł powyżej 90%.

W pozyskanych od pszczelarzy próbkach obnoży pyłkowych (n=16) określono procentowy udział pyłków poszczególnych roślin metodą analizy pyłkowej oraz oznaczono związki fenolowe techniką HPLC. We wszystkich próbkach oznaczono rutynę i hesperetynę. Udział procentowy rutyny w tych próbkach był bardzo wysoki, dla większości (13 próbek) przekroczył 50% wszystkich oznaczonych związków fenolowych. W 3 próbkach zawartość tego związku przekroczyła 100 mg/100 g, co stanowiło powy-

żej 95% sumy zawartości wszystkich związków fenolowych oznaczonych w tych próbkach. Zawartość oraz udział procentowy hesperetyny był znacznie niższy. Dla większości próbek (12) zawartość tego związku nie przekraczała 1 mg/100 g. Tylko w jednej próbce udział procentowy hesperetyny przekroczył 50%. Prawie we wszystkich próbkach (15) oznaczono także kwas kumarowy, przy czym jego zawartość nie przekraczała 1 mg/100 g. Przeprowadzone badania związków fenolowych w obnóżach pyłkowych wykazały różnice zarówno w składzie jakościowym, jak i ilościowym.

Badania nad opracowaniem chromatograficznej metody oznaczania związków fenolowych w pyłku zbieranym przez pszczoły będą kontynuowane.

SPEKTRUM PYŁKOWE I CECHY FIZYKOCHEMICZNE NIEKTÓRYCH MIODÓW ROZTOCZA

Anna Wróblewska, Grzegorz Turczyn

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

Obiektem badań były próbki miodów uzyskane z różnych pasiek położonych w 20. miejscowościach na terenie 8. gmin Roztocza. Na podstawie mikroskopowego obrazu pyłkowego osadów opracowano ich charakterystykę botaniczną. Zbadano niektóre właściwości fizykochemiczne - przewodność elektryczną właściwą i zawartość wody oraz cukrów. Ponadto opracowano wybrane cechy organoleptyczne - barwę, zapach i smak. Wyniki badań dały podstawę do wyróżnienia miodów odmianowych i wielokwiatowych oraz poznania flory nektarodajnej w zasięgu lotu pszczoł.

W obrazie mikroskopowym 20. miodów zarejestrowano ziarna pyłku z 34 rodzin botanicznych. Ogółem zidentyfikowano 68 jego taksonów, wśród których 49 tj. 72,1% to pyłek roślin nektarodajnych. W tej grupie roślin 100% frekwencję wykazały ziarna pyłku: Brassicaceae, *Prunus* typ i *Rubus* typ, zaś najwyższym udziałem pyłku w próbkach charakteryzowały się: *Brassica napus* i inne Brassicaceae, *Fagopyrum*, *Lotus* i *Prunus* typ.

W badanym materiale wyróżniono 8 miodów odmianowych: 2 rzepakowe, 2 lipowe i jeden gryczany oraz nie ujęte w Polskiej Normie PN-88/A-77626 Miód pszczeli trzy miody odmianowe: śliwowy, z komonicy i z roślin krzyżowych. Pozostałe to miody wielokwiatowe o znacznym udziale pożytku z Brassicaceae (17,7-43,0%), *Prunus* typ (41,1-43,8%) i *Fagopyrum* (32,3-38,7%).

Wyniki badań właściwości fizykochemicznych wskazują, że analizowane miody charakteryzowały się przewodnością elektryczną właściwą w granicach 0,73-4,77 mS·cm⁻¹, zawartością wody w przedziale 14,9-23,1% i cukrów 73,2-81,5%.

Cechy organoleptyczne miodów to zróżnicowana barwa od prawie białej do ciemnoherbacianej, zapach kwiatowy zależny od udziału pożytku z taksonu dominującego, oraz słodki smak wzbogacony, w zależności od rodzaju miodu, posmakiem kwaśnym, cierpkim lub przyjemnym kwiatowym.

Do głównych roślin nektarodajnych w terenie badań można zaliczyć: *Brassica napus* oraz inne Brassicaceae, *Prunus* i *Rubus*. Cennym źródłem pożytku okazały się także: *Trifolium repens* i *T. pratense*, *Fagopyrum*, *Tilia*, *Taraxacum*, *Salix*, *Solidago*, *Centaurea cyanus*, *Anthriscus*, *Frangula* i *Heracleum*.

Wśród taksonów nienektarodajnych najwyższą frekwencję pyłku w badanym materiale osiągnęły: *Quercus*, *Plantago*, *Poaceae*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Rumex* i *Papaver*. Ich udział w poszczególnych próbkach zawierał się w granicach 0,6-17,6%.

MONOFLORAL HONEYS OF PERM KRAI

R. Khismatullin¹, G. Legotkina², E. Zubova²,
E. Elovikova², R. Kaygorodov³, L. Novoselova³

¹ - The "Tentorium" Apicompany, Perm, Russia

² - The Federal Research and Certification Centre, Perm Russia

³ - Perm State National Research University, Perm, Russia

e-mail: zubova@tentorium.ru

During the years of 2005-2008 and 2010-2012, 409 of honey samples from five phytogeographical regions of Perm Krai were analyzed (1a, 1b, 2a, 3, 4, 5).

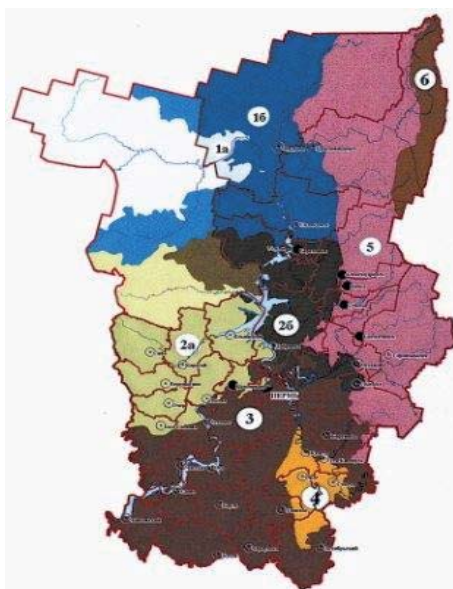


Figure 1. Phytogeographical regions of Perm Krai (according to Ovesnov S.A., 2000)

1 – middle-taiga spruce-fir forests: a) North European pine and spruce forests predominating, b) Kamsk-Pechora-Western Urals spruce-fir forests predominating; 2 – south-taiga Kamsk-Pechora-Western Urals spruce-fir forests: a) agricultural lands predominating, b) aspen and birch forests predominating at the location of dark coniferous forests; 3 – broadleaved-spruce-fir (sub-taiga) forests; 4 – Kungur insular forest-steppe; 5 – middle and south taiga submontane fir-spruce and spruce-fir forests; 6 – north and middle taiga cedar-spruce mountain forests

The following documents were used: GOST 19792-2001 "Natural honey. Specifications", GOST R 52940-2008 "Honey. Determination of the relative frequency of pollen", "Harmonised methods of the International Honey Commission". The results were processed using discriminant and cluster analysis by programme STATISTICA.

Numerous plant sources for collecting honey grow on the vast areas of Perm Krai. Some of the most common are (more than 80% samples):

Willow (*Salix* L.) – 1a, 1b, 2a, 5;

White Clover (*Trifolium repens* L.) – 1b, 2a, 3, 5;

Small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.) – 3, 4

Using discriminant analysis we defined the basic monofloral honeys of Perm Krai. To make calculations we choose honeys from different regions containing 35% of pollen grain: 25 of lime samples, 6 willow, 23 white clover.

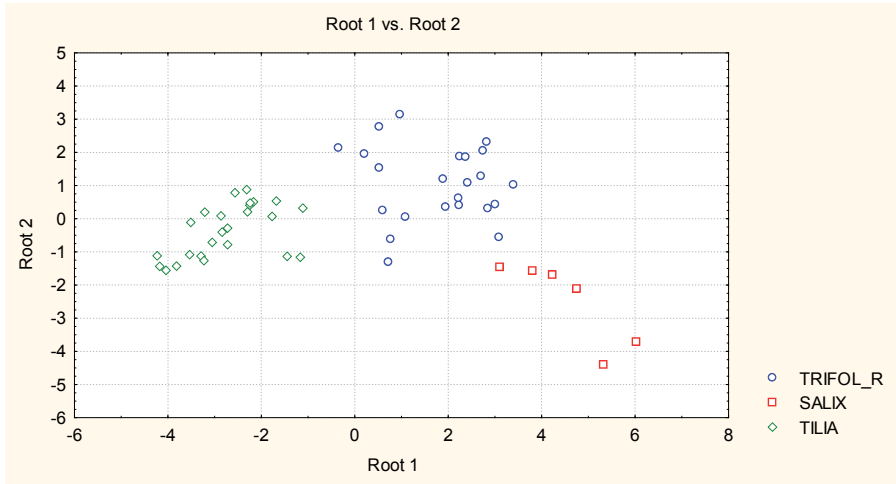


Fig. 2. The numerical values of monofloral honeys are specified

Table 1.

Physicochemical properties and pollen analysis of monofloral honey

| Values | Diastase number (Gothe) | Total acidity (cm ³ /100 g of honey) | Hydroxymethyl-furfural content (mg/kg) | Conductivity (mS/cm) | pH | Colour (Pfund) | Pollen-grains (%) |
|--|-------------------------|---|--|----------------------|-----|----------------|-------------------|
| <i>White clover (Trifolium repens L.)</i> | | | | | | | |
| min | 8,3 | 1,00 | 1,00 | 0,12 | 3,5 | 19 | 35,5 |
| max | 36,2 | 2,73 | 4,32 | 0,53 | 4,5 | 78 | 86,1 |
| average | 20,2 | 1,61 | 2,42 | 0,23 | 3,9 | 41 | 51,4 |
| <i>Willow (Salix L.)</i> | | | | | | | |
| min | 11,4 | 1,50 | 1,00 | 0,22 | 3,8 | 60 | 41,3 |
| max | 25,4 | 2,91 | 10,56 | 0,64 | 4,3 | 91 | 78,8 |
| average | 20,5 | 2,00 | 6,07 | 0,34 | 4,1 | 70 | 53,1 |
| <i>Small-leaved lime (Tilia cordata Mill.)</i> | | | | | | | |
| min | 7,3 | 1,00 | 1,00 | 0,30 | 4,3 | 15 | 35,0 |
| max | 24,5 | 1,65 | 2,30 | 0,59 | 6,4 | 34 | 86,0 |
| average | 14,7 | 1,08 | 1,19 | 0,46 | 5,3 | 24 | 51,0 |

According to some physicochemical parameters (pH, electrical, conductivity, colour, hydroxymethylfurfural, total acidity, diastase number) three types of monofloral honeys were classified: small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.), white clover (*Trifolium repens* L.), willow (*Salix* L.). The statistical values of Wilks' Lambda for all parameters are less than 0.1, that is indicative of good discrimination of these honeys.

On basis of the results obtained from cluster analysis (the similarity of physicochemical parameters) honeys from white clover (*Trifolium repens* L.) and willow (*Salix* L.) were referred to one group.

APITHERAPY APITERAPIA

APITERAPIA I APIFARMAKOTERAPIA W NAUKACH MEDYCZNYCH

Prof. dr hab. Artur Stojko

Polska Fundacja Apiterapii w Katowicach
ul. Wiązowa 7h/82, Katowice

W pełni naturalnym agregatem biologicznym zdolnym poprzez procesy biosyntezy do produkcji artykułów spożywczych i surowców farmakopealnych jest rodzina pszczela. Podstawowym produktem tej działalności jest miód, który mimo, że odbiega od wzorców hipokratesowskich zajmuje znaczne i znaczące miejsce w apiterapii i apifarmakoterapii, a tym samym w naukach medycznych.

Oxymel i Hydromel to pierwsze nazwy miodu odzwierciedlające lek, który był oryginalnym miodem otrzymywanym z barci. Były to konsekwencje wynikające z obserwacji i doświadczeń wykorzystywania miodu od wielu tysięcy lat, o czym świadczy zapis na papirusie Smitha'a. Mimo tej epokowej empirii biopreparat ten posiada w swym składzie wiele tajemnic, które czekają na odkrycie. Szczególnie, jak się wydaje, wiele tajemnic w strukturze miodu kryje jego sfera enzymatyczna, która jest dziełem pszczoły i nadaje temu bioproduktowi cechy leku o wielorakich wartościach farmakologicznych nie powodując prawie żadnych działań ubocznych i niepożądanych. Ponadto miód ulega stałym przemianom wewnętrznym, fizycznym i biochemicznym, które trwają począwszy od patoki, a skończywszy na procesie krupienia. Jednak miód „hipokratesowski” o pojęciu farmakologicznym to „eliksir życia” w porównaniu z biopreparatem o nazwie miód pszczeli wytworzonym przez pszczołę w okresie XX i XXI wieku naszej ery.

Zapoznając się z hodowlą i obserwując sposób i tryb życia pszczół, okazuje się, że każdy wytworzony produkt, jak cały organizm tego wspaniałego owada stanowi fenomen w pojęciu filozofii natury. Jest to społeczność o najwyższej formie organizacji życia, dla której liczy się tylko przyszłość. Najnowsze odkrycia dotyczące genomu pszczoły w pełni udokumentowują powyższe stwierdzenia tym bardziej, że został on odkryty jak się wydaje w 100%. Ten fenomen biologiczny polega na tym, że materiał genetyczny pszczoły jest zgromadzony w 16 chromosomach mających wielkość 265 milionów nukleotydów czyli tylko 10 razy mniejszy od genomu człowieka, w którym rekombinacja jest dziesięciokrotnie mniej intensywna. Badania poznawcze genomu i organizmu pszczoły stały się podstawowym warunkiem ekspansywnego rozwoju genetyki i epigenetyki. Mózg pszczoły posiada rzadko spotykaną ilość małych odcinków DNA zwanych transpozonami zdolnymi do przemieszczania się między chromosomami warunkując spontaniczne aktywowanie lub inaktywowanie ekspresji genów. To w tej strefie należy szukać przyczyn, że wszystko co ten wspaniały owad czyni i wytwarza ma wartość unikalną.

W dawnych czasach hodowano pszczoły w barciach, gdzie całe zainteresowanie bartników zwrócone było w kierunku pozyskiwania miodu i wosku. Nieznane były jeszcze urządzenia służące do sprawnego uzyskania miodu z komórek plastra. Pozyskiwany wówczas przez wyciskanie lub wytapianie miód zawierał zawsze dużą domieszkę pyłku kwiatowego, pierzgi, propolisu, a nawet mleczka pszczelego. W wyniku postępu w tej

dziedzinie uważano później za rzecz niedopuszczalną, aby miód był w tej formie zanieczyszczony. Na drodze wprowadzonych udoskonaleń, między innymi miodarek służących do wydzielania miodu z plastrów przez odwirowanie otrzymuje się miód wolny od tych cennych „domieszek”.

Stosunkowo niedawno, bo w latach 70-tych ubiegłego stulecia datują się prace naukowe dotyczące tych pszczelich produktów, które dotąd uważano za uboczne a mianowicie propolisu, mleczka pszczelego i pyłku kwiatowego. Zainteresowanie się nimi miało swoją genezę niewątpliwie w tym, że medycyna ludowa i wiedza praktyków ugruntowała i przeniosła na drogę tradycji, szereg wiadomości o niezwykłych właściwościach tych produktów. Obecnie literatura naukowa licząca wiele tysięcy pozycji potwierdza w sposób niewątpliwy, że pyłek kwiatowy, mleczko pszczele oraz propolis ze względu na swój bogaty skład białka, tłuszczu, witamin i enzymów, posiadają oprócz wartości odżywczych również właściwości biotyczne i lecznicze. Lista tych walorów jest bardzo liczna. W związku z tym profesjonalne zainteresowania zwróciły się również w kierunku właściwego uzysku tych produktów i przetworzenia w postać jak najbardziej użytkową.

W stanie techniki dominują sposoby indywidualnego traktowania każdego z tych produktów ze względu na ich zróżnicowane postacie fizyczne i składnię chemiczną. Obnóża pszczele czyli pytek kwiatowy pozyskiwany jest w formie grudek, które po wysuszeniu i ewentualnie sproszkowaniu używać można jako dodatek do potraw lub napoi, albo spożywać bezpośrednio. Trwałość jego w tej postaci jest jednak ograniczona z uwagi na hydrofilność. Dlatego najczęściej spotykanym sposobem zmierzającym do zakonserwowania go jest zastosowanie do niego dodatku miodu, co przedłuża okres jego przechwalności. Znane są również metody łączenia go z cukrem i mleczkiem pszczelim i formowanie tabletek lub drażetek. Uzyskano również z tych składników z dodatkiem lecytyny kompozycję pasty stosowanej w lecznictwie. Opanowano również technologię liofilizowania pyłku w celu uzyskania głębokiej dehydratacji. Natomiast mleczko pszczele w stanie świeżym przechowywane być może jedynie w temperaturze 2-3°C przez przeciąg nie dłuższy jak 1-2 miesiące. Zakonserwowanie nastąpić może na drodze liofilizacji i w tej postaci jest stosowane. Propolis uzyskany z ula jest pod względem fizycznym ciałem stałym i w temperaturze 15°C twardym, zanieczyszczonym woskiem i innymi substancjami, stosowanym najczęściej w postaci roztworu alkoholowego.

Z uwagi na to, że każdy z tych produktów pszczelich posiada indywidualne, sobie właściwe wartości lecznicze, przeto istnieje dotychczas tendencja sporządzania z nich kierunkowych preparatów lub odżywek, w których każdy z tych produktów z osobna jest zasadniczym składnikiem uzyskanego wytworu. O takich kierunkach w przetwórstwie ubocznych produktów pszczelich świadczą rozwiązania ujęte w opisach patentowych polskich Nr 79761 i Nr 126267 dotyczących sposobów otrzymywania preparatów antybakteryjnych z kitu pszczelego i otrzymywania koncentratów propolisu na drodze ekstrakcji i innych zabiegów technologicznych. Takie tendencje nie wydają się być słuszne z uwagi na duże zróżnicowanie czynności technologicznych, które wtedy występują w zakładzie przetwórczym. Ponadto przy tak prowadzonym przetwórstwie uwidatnia się fakt, że miód jako główny produkt gospodarki pasiecznej uzyskany w nowoczesnych warunkach techniki stosowanej w pszczelarstwie, posiada w porównaniu z ubocznymi produktami pszczelimi mniejszą od nich wartość odżywczą i znikomą aktywność biologiczną.

Aktualną wiedzę na temat aktywności farmakologicznej standaryzowanych frakcji otrzymywanych z produktów pszczelich odzwierciedla treść poniższej tabeli:

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

+++ - **bardzo aktywny** ++ - **aktywny** + - **slabo aktywny**

Aktywność farmakologiczna produktów pszczelich jest wykorzystywana w profilaktyce i terapii wielu jednostek chorobowych w oparciu o różny farmakodynamizm i farmakokinetizm stosowanych produktów pszczelich i też ich standaryzowanych ekstraktów z nich otrzymywanych.

Produkty pszczele aktywne farmakologicznie:

- pyłek, obnóża, pierzga zawierające w swoim składzie pełny zestaw aminokwasów endo i egzogennych, cukry proste, biopierwiastki, enzymy, hormony roślinne, fosfolipidy, witaminy rozpuszczalne w wodzie i tłuszczach;

- propolis posiadający w swoim składzie kwasy fenolowe, aglikony flawonoidów, kumaryny, związki terpenowe z grup mono seskwi-, tri- terpenów, sterole, biopierwiastki, aminokwasy;

- mleczko pszczele zawierające białka, węglowodany, tłuszcze, fosfolipidy, witaminy, hormony, biopierwiastki, enzymy;

- miody nektarowe i spadziowe, w których skład wchodzi 70% węglowodanów w postaci cukrów prostych – glukoza i fruktoza-, kwasy organiczne, flawony – rutyna, enzymy imobilizowane, laktoza, inwertaza, glikoamylaza, elektrolity, biopierwiastki oraz niewielka ilość witamin rozpuszczalnych w wodzie;

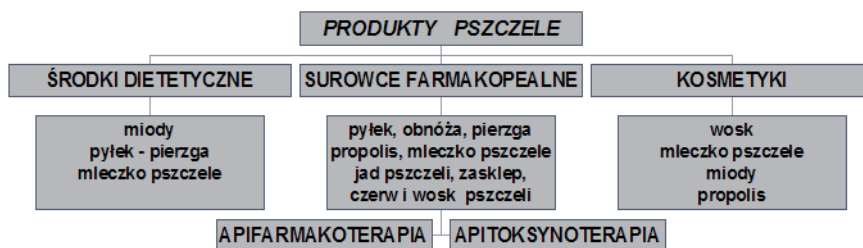
- wosk pszczeli, w którego składzie znajdują się flawony i woski;

- czerw pszczeli zawiera fosfolipidy, aminokwasy endo i egzogenne, enzymy, hormony;

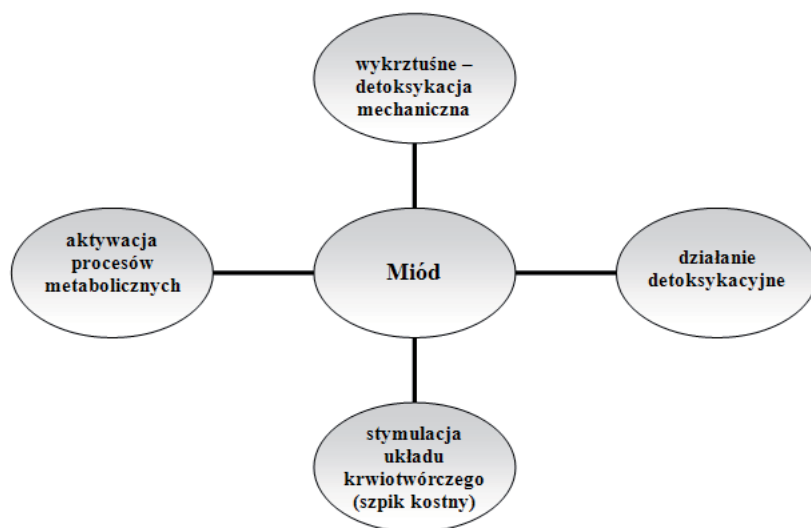
- zasklep miodowy składa się z wosków, flawonów i patoki;

- jad pszczeli, którego skład chemiczny jest identyczny z jadem żmii lub kobry zawiera proteiny, hormony roślinne, hormony zwierzęce, enzymy, biopierwiastki.

Wykorzystanie produktów pszczelich w medycynie i farmacji

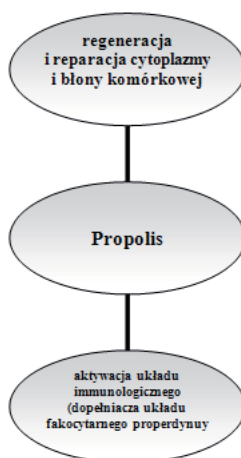


Wykorzystanie aktywności farmakologicznej miodu:

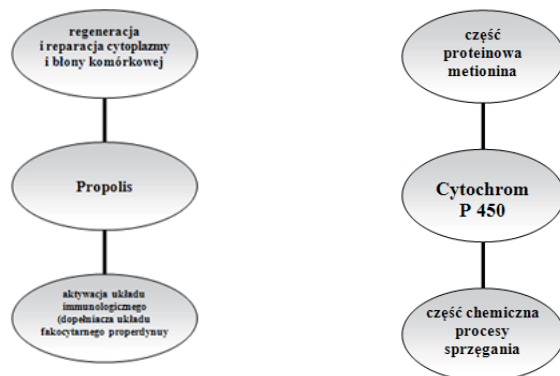


Wg A.J.R. Stojko

Farmakodynamizm i farmakokinetyzm propolisu:



Wg A.J.R. Stojko



Wykorzystanie aktywności biotycznej produktów pszczelich oraz ich standaryzowanych ekstraktów w medycynie:

- w dermatologii:

apiterapeutyki są wykorzystane w terapii: trudnogojących się ran, owrzodzeń troficzných, oparzeń, trądziku różowatego, nieswoistych zapaleń zewnętrznych narządów płciowych męskich, liszaju Wilsona, ropni mnogich pach, trądziku odwróconego oraz w leczeniu i profilaktyce odleżyn

- ginekologii i położnictwie:

apiterapeutyki wykorzystywane są: w leczeniu nadżerek błony śluzowej o różnej etiologii, osłonie płodu w łonie matki przed działaniem czynników mutagennych, teratogennych i embriotoksycznych, leczeniu rogowacenia białego błony śluzowej pochwy, leczeniu dolegliwości menopauzy w przypadkach z przeciwwskazaniem do HTZ - hormonalnej terapii zastępczej

- w pediatrii:

apiterapeutyki szczególnie są przydatne w profilaktyce i leczeniu nawrotowych stanów zapalnych górnych dróg oddechowych u dzieci

- w stomatologii:

wykorzystywane są apiterapeutyki w leczeniu takich dolegliwości jak: paradontopatia, stany zapalne błony śluzowej jamy ustnej o różnej etiologii w tym rogowacenia białego, stany chorobowe dziąsła brzeźnego i błony śluzowej, w przypadkach „dolor post extractione”, terapii aft nawrotowych, nieżytych wrzodziejących ropni przyzębia

- w urologii:

stosuje się w leczeniu: stanów zapalnych i rogowacenia białego błony śluzowej pęcherza moczowego oraz łagodnego rozrostu stercza

- w chorobach wewnętrznych:

apiterapeutyki są stosowane w leczeniu owrzodzeń błony śluzowej górnego odcinka przewodu pokarmowego, stanów zapalnych i żylaków odbytu oraz w profilaktyce leczenia miażdżycy

Skutki uboczne i niepożądany wpływ farmakoterapii:

skutki kortykoterapii:

osteoporoza, rozstępy skórne, zanik mięśni, cukrzyca steroidowa, polipy, twarz księżycowata, cholesterolemia, nadciśnienie tętnicze, hamowanie syntezy interferonu, zaćma, skłonność do powstawania skrzepów, ostra martwica trzustki.

skutki chemioterapii:

toksyczność cytotatyków - oprócz komórek nowotworowych uszkadza układ krwiotwórczy, układ chłonny, nabłonek przewodu pokarmowego, komórki rozrodcze, nadto wywołuje zmiany skórne, biegunkę, depresję oraz wypadanie włosów.

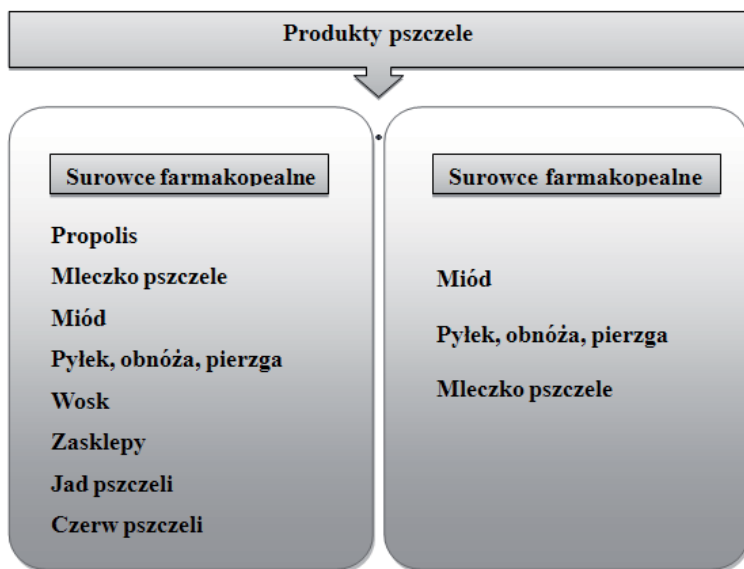
skutki radioterapii:

promieniowanie w dawkach terapeutycznych uszkadza każdą żywą tkankę. Powoduje rogowacenie skóry, zapalenie nerek, owrzodzenia pęcherza moczowego, zapalenie płuc, inicjacje nowotworów wtórnych – rak skóry, jelita grubego oraz mięsaki kości i tkanek miękkich.

skutki stosowania doustnych środków antykoncepcyjnych:

gruczolaki oraz raki

Aktualna wiedza dotycząca sposobu wykorzystywania produktów pszczelich



Wg A.J.R. Stojko

W polskiej apiterapii milowym krokiem było w 1985r. w Krakowie V Międzynarodowe Sympozjum Apiterapii i Sesja Apiterapii Światowego Kongresu APIMONDIA w roku 1987 w Warszawie. Osiągnięcia i rozwój apiterapii w naszym kraju zaowocował dwoma znaczącymi wydarzeniami: Polska objęła prezydencję Komisji Apiterapii APIMONDIA w Rzymie w latach 1987-1993, nadto Komitet Terapii Doświadczalnej Wydział VI Nauk Medycznych Polskiej Akademii Nauk na posiedzeniu plenarnym w dniu 26.10.1989r. uznał, że należy popierać dalsze badania wykonywane przez profesjonalne ośrodki badawcze, które zajmują się poznawaniem aktywności farmakologicznej produktów pszczelich. Wyniki tych naukowych analiz mają rozjaśnić palące wątpliwości, a równocześnie sprawdzić metabolizm kliniczny, efekty działania i leczenia.

Tym wyznaczonym przez Komitet Terapii Doświadczalnej PAN kierunkiem podąża od 20 lat Polska Fundacja Apiterapii współpracująca z Zakładem Higieny, Bioanalizy i Badania Środowiska Wydziału Farmaceutycznego z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach. W świecie działa szereg instytucji naukowych, które również poważnie zajmują się tymi problemami. Należy pamiętać, że również ukazują się publikacje obniżające wartość leczniczą produktów pszczelich,

a nawet doniesienia o szkodliwościach (alergizacja) wywołanych biopreparatami tego rodzaju. Duże obiekcje wzbudziło wykazanie w niektórych odmianach miodu *Clostridium botulinum*, groźnej bakterii. W tej sytuacji należy popierać dalsze badania, które na pewno są trudne tak podstawowe, jak i kliniczne. Te ostatnie mogą dotyczyć ściśle określonych wskazań i możliwie jednorodnego materiału klinicznego poddanego próbom według obowiązujących dziś standardów Terapii Kontrolowanej. Podobne stanowisko zajmują renomowane ośrodki szkolenia podyplomowego jak Hammersmith Hospital w Londynie. Należy przestrzec przed precyzowaniem zakresu ocen i literatury pochodzących z kół komercyjnych lub akademickich marginesów, a nie naukowych, a nadto przed publikacjami zamieszczanymi w czasopiśmie o niskim standardzie naukowym.

Prawidłowe potraktowanie apiterapii przez pszczelarzy gwarantuje jej prawidłowy rozwój, a im samym dodatkowe wartości tak bardzo potrzebne tej profesji, a przede wszystkim temu wspaniałemu owadowi jakim jest pszczoła miodna. Bardzo poważnym czynnikiem nieodzownym dla apiterapii jest fakt, że ta dziedzina nauk medycznych istnieje dopóki będzie żyła pszczoła i będzie produkowała swoje wartościowe produkty.

OCENA WPLYWU EKSTRAKTU ZASKLEPU MIODOWEGO NA PRZEBIEG CIĄŻY SZCZURA NARAŻONEGO NA DZIAŁANIE KWASU ACETYLOSALICYLOWEGO

Magdalena Wyszynska, Jakub Staniczek

Polska Fundacja Apiterapii, ul. Wiązowa 7h/82, Katowice

W dobie rozwoju cywilizacji, unikanie kontaktu ze związkami potencjalnie szkodliwymi jest praktycznie niemożliwe. Szczególną podatność na różnego rodzaju ksenobiotyki wykazuje rozwijający się w łonie matki płód. Wynika to z niewykształconych jeszcze u niego mechanizmów detoksykacyjnych oraz dużej wrażliwości tkanek.

Od lat w leczeniu stosuje się produkty pochodzące od pszczół. Apiterapeutyki wykazują niewiele interakcji z lekami, dlatego mogą być stosowane jako uzupełnienie terapii prowadzonej lekami syntetycznymi, a prawidłowo dawkowane charakteryzują się dużym bezpieczeństwem stosowania i minimalną skłonnością do wywoływania działań niepożądanych. Zasklep miodowy jest jednym z dobrze poznanych apiterapeutyków, a na uwagę zasługuje dobre jego przyswajanie przez ludzki organizm oraz szeroki zakres korzystnych oddziaływań dla ustroju.

Zasklep posiada wysoką aktywność przeciwbakteryjną. Cechuje się szerokim spektrum działania zarówno bakteriostatycznego, jak i bakterioobójczego, wykazuje działanie stymulujące procesy regeneracyjne dzięki podwyższaniu aktywności transkrypcyjnej genów odpowiedzialnych za proces angiogenezy oraz stymulacji proliferacji fibroblastów. Ponadto posiada właściwości detoksykacyjne, immunostymulujące oraz pobudzające metabolizm ustroju.

Mając na uwadze powyższe, przeprowadzono eksperyment, którego celem było sprawdzenie, czy ekstrakt zasklepu wykaże działanie osłonowe w stosunku do rozwijającego się płodu szczura narażonego na embriotoksyczne działanie kwasu acetylosalicylowego. Wyniki przeprowadzonego eksperymentu wyraźnie wskazują na osłonowy wpływ ekstraktu zasklepu miodowego na przebieg ciąży, po narażeniu na tę toksynę.

Badania morfologiczne płodów nie wykazały patologicznych zmian, które notowane były po narażeniu na embriotoksynę. Zaaplikowany apiterapeutyk zapobiegał powstaniu zmian w wątrobie (przekrwienie), jamie otrzewnej (poszerzenie i przekrwienie naczyń kręzki) oraz skórze (podskórne wylewy krwawe).

SPIS TREŚCI

| | | | |
|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------|
| Antoń Sebastian | 88 | Janiszewska Katarzyna | 53,117 |
| Bajda Milena | 26 | Jasiński Zygmunt | 37 |
| Bakier Sławomir | 105,115,116 | Jaśkiewicz Katarzyna | 107,110,111,115 |
| Balzekas Jonas | 50 | Kalashnikov A.E | 35 |
| Bąk Beata | 51,77 | Kamler Frantisek | 54 |
| Belyba L. | 56 | Kapała Jacek | 106 |
| Białek Tomasz | 38,81 | Kaspar Frantisek | 51 |
| Bieńkowska Małgorzata | 31,38,39,40, 59,81 | Kaygorodov R. | 121 |
| Bober Andrzej | 43,47,60,63,71 | Kazimierzczak Jerzy | 54 |
| Borawska Maria | 106,108 | Kelm Maria | 95,97 |
| Borsuk Grzegorz | 22,24,26,44,48 | Khismatullin R. | 121 |
| Buczek Krzysztof | 45 | Klimaszewska Marta | 106 |
| Buszman Ewa | 109 | Kmieciak Mirosława | 112 |
| Chmielewski Wit | 99 | Kolbina Lidia | 35,36,55,79 |
| Chobotow Jacek | 22 | Kołatowski Zbigniew | 47,83 |
| Chorbiński Paweł | 67,68,90 | Konarska Agata | 91 |
| Chuda-Mickiewicz Bożena | 32,33 | Kośka Urszula | 115 |
| Cieniecka-Rosłonkiewicz | 54 | Kozak Maria | 78 |
| Cobey Susan | 28 | Kozłowska Katarzyna | 90 |
| Czekońska Krystyna | 32,33 | Krauze Magdalena | 22 |
| Demetraki-Paleolog Jerzy | 22,24,26, 27,44,48 | Kretavicius Justinas | 29 |
| Denisow Bożena | 88,94 | Kuczyńska Beata | 118 |
| Desyatnikova O. | 56 | Kuszevska Karolina | 21 |
| Dmitruk Marta | 91 | Legotkina G. | 121 |
| Dmitryjuk Małgorzata | 52 | Linkiewicz Anna | 114 |
| Dmochowska Kamila | 101,103 | Lipiński Zbigniew | 44,52 |
| Drzał Aleksandra | 109 | Liszewski Marek | 90 |
| Dymczyk Ewa | 103 | Londzin Wiesław | 45 |
| Elovikova E. | 121 | Madras-Majewska Beata | 37,80,118 |
| Fliszkiewicz Monika | 33,97,101 | Majka Łukasz | 78 |
| Frączek Regina | 52,103 | Markiewicz-Żukowska Renata | 106,108 |
| Gajda Anna | 49 | Masierowska Marzena | 98 |
| Gąbka Jakub | 28,34,77 | Maslennikov I.V | 35 |
| Gerula Dariusz | 38,39,40,59,81 | Maslii I. | 56 |
| Giejdasz Karol | 33,97,101 | Michalczyk Alicja | 54 |
| Gładysz Patrycja | 80 | Michalczyk Maria | 64,66 |
| Grzęda Urszula | 49 | Michołał Paweł | 95 |
| Halatyuk O.E | 69 | Miszczak Artur | 47,60 |
| Haratym Weronika | 93 | Muńlenko Wiesław | 48 |
| Horembała Justyna | 108 | Nawrocka Ewa | 112 |
| Howis Maciej | 53 | Nemkova S. | 56 |
| Isidorov Valery | 36,115,116 | Nepeivoda Sofia | 36,55 |
| Janczak Jan | 73 | Nikolenko Alexey | 36 |
| | | Novoselova L. | 121 |
| | | Nowakowski Piotr | 53,117 |

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Nowosielski Jarosław..... | 114 | Teper Dariusz..... | 47,60,113,114,115,119 |
| Oleksa Andrzej..... | 30 | Tofilski Adam..... | 30 |
| Olszewski Krzysztof..... | 22,24,26,44,48 | Tamasauskiene Diana..... | 50 |
| Osokina Anastasia..... | 79 | Topolska Grażyna..... | 49 |
| Panasiuk Beata..... | 38,39,40,59,81 | Turczyn Grzegorz..... | 120 |
| Papp Victor..... | 41 | Udina I.G..... | 35 |
| Pavlichenko A.V..... | 69 | Vorobyeva Svetlana..... | 79 |
| Pleskach K..... | 56 | Waś Ewa..... | 107,110,111,115,119 |
| Pliszczyński Mariusz..... | 45 | Weryszko-Chmielewska Elżbieta..... | 91,93 |
| Pohorecka Krystyna..... | 43,47,60,63,71,110 | Węgrzynowicz Paweł..... | 38,39,40,59,81 |
| Polak Grażyna Maria..... | 31 | Wilde Jerzy..... | 38,51,77 |
| Popiela-Pleban Ewa..... | 61,102 | Witek Monika..... | 107,110,111,115,119 |
| Poskruykov A..... | 36 | Woyciechowski Michał..... | 21 |
| Pruski Krzysztof..... | 117 | Woyke Jerzy..... | 25 |
| Ptaszyńska Aneta..... | 44,48 | Wójcik Agnieszka..... | 67,68,90 |
| Puścion-Jakubik Anna..... | 106,108 | Wróblewska Anna..... | 87,120 |
| Rogozński Michał..... | 102 | Wrzesień Małgorzata..... | 94 |
| Roman Adam..... | 61,78,102 | Wyszyńska Magdalena..... | 129 |
| Rosiak Elżbieta..... | 118 | Yefimenko T.M..... | 69 |
| Rybak-Chmielewska Helena..... | 107,110, 111,115,119 | Zabłocka Magdalena..... | 78 |
| Rzepecka-Stojko Anna..... | 109 | Zagibajło Katarzyna..... | 47,60 |
| Samborski Jerzy..... | 32 | Zajdel Barbara..... | 37,80 |
| Sannikova Nadezhda..... | 79 | Zamaraite Ilona..... | 29 |
| Semkiw Piotr..... | 47,60,111,113 | Zaobidna Ewa..... | 103 |
| Sikora Aneta..... | 95,97 | Zdańska Dagmara..... | 43,47,60,63,71 |
| Sikorski Piotr..... | 47,60 | Zoń Maria..... | 45 |
| Siuda Maciej..... | 51,77 | Zubova E..... | 121 |
| Skowronek Wojciech..... | 19,39,40 | Żmijewska Ewelina..... | 114 |
| Skubida Marta..... | 43,47,60,63,71 | Żmudzki Jan..... | 112 |
| Skubida Piotr..... | 47,60,111,113 | Żółtowska Krystyna..... | 52,101,103 |
| Skwarek Ewa..... | 38,81 | | |
| Sługocka Danuta..... | 61 | | |
| Socha Katarzyna..... | 108 | | |
| Sokół Rajmund..... | 64,66 | | |
| Sowa Sławomir..... | 114 | | |
| Staniczek Jakub..... | 129 | | |
| Stawiarz Ernest..... | 87,92 | | |
| Stojko Artur..... | 123 | | |
| Stojko Jerzy..... | 109 | | |
| Strachecka Aneta..... | 22,24,26,44 | | |
| Sulborska Aneta..... | 91,93 | | |
| Szczepaniak Lech..... | 115,116 | | |
| Szczęсна Teresa..... | 19,107,110,111,115,119 | | |
| Szkoda Józef..... | 112 | | |
| Szubstarska Dagna..... | 44 | | |
| Szubstarski Jarosław..... | 44 | | |
| Szumny Antoni..... | 117 | | |



GOŁĘBIE



KONIE



ZWIERZĘTA HODOWLANE

Yarrowia lipolytica:

- ✓ wysoka zawartość białka, od 40 do 47 %
- ✓ dobra przyswajalność przez zwierzęta
- ✓ wysoka zawartość: lizyny, fenyloalaniny, waliny, tryptofanu, izoleucyny
- ✓ bogate źródło witamin z grupy B



Yarrowia lipolytica:

- ✓ bogate źródło witamin, mikro i makroelementów
- ✓ źródło substancji czynnych, takich jak: mannany, beta-glukany, enzymy, kwas kynureninowy
- ✓ obecność nienasyconych kwasów tłuszczowych
- ✓ wysoka wartość biologiczna białka

**APIYARR
PASTE[®]**

**Ciasto
miodowo-drożdżowe**

Do stosowania jako stymulator rozwoju rodzin pszczoł oraz stymulator systemu immunologicznego

**APIYARR
NECTAR[®]**

**Inwertowany
syrop cukrowy**

Do uzupełniania pokarmu w rodzinach pszczoł, wzbogacony o białka, witaminy i związki mineralne z drożdży *Yarrowia lipolytica*



PSZCZOŁY

Skotan S.A. jest nowoczesną firmą biotechnologiczną z sektora suplementacji i żywienia zwierząt. Prowadzone od 2007 roku badania nad nowymi produktami opartymi na unikalnych właściwościach szczepu *Yarrowia lipolytica* pozwoliły opracować preparaty poprawiające ogólny dobrostan zwierząt w tym także pszczoł miodnej. W lipcu 2013 **Skotan S.A.** wprowadza na rynek dwa nowe produkty, które zrewolucjonizują podejście do problematyki żywienia i zapobiegania chorobom pszczoł – **Apiyarr Paste** i **Apiyarr Nectar**.



Przedsiębiorstwo Pszczelarskie Tomasz Łysoń Sp. z o. o. Sp. Komandytowa,
32-650 Kęty, ul. Żwirki i Wigury 27, tel. 33/875-93-24, 33/875-99-40.



lyson@lyson.com.pl



Posiadamy w ofercie szeroki asortyment pszczelarski -
ule, miodarki, kremownice, stoły do odsklepiania oraz
specjalistyczne narzędzia ułatwiające i minimalizujące
pracę w pasiece.

Nasze produkty skierowane są do szerokiego grona
odbiorców tych mniejszych i tych profesjonalnych.
Produkty naszej firmy wykonane są z materiałów
najwyższej jakości.

premium
line



professional
line



Jesteśmy obecni na rynku polskim od 1995 roku
oraz w krajach Unii Europejskiej i poza nią.





SADECKI
BARTNIK®

Gospodarstwo Pasieczne
A. & J. Kasztelewicz
33-331 Stróże 235
tel. 18 445 18 82
fax 18 445 18 72
e-mail: bartnik@bartnik.pl

www.bartnik.pl
www.bartnik.tv
www.sklep.bartnik.pl
www.facebook.com/sadecki.bartnik

NOZEVIT

Preparat pomocny
w leczeniu nosemozy



BEEVITAL

Ekologiczny
preparat
do zwalczania
warrozy



IZOLATOR

do czasowej separacji matki

- zwalczanie warrozy bez chemii,
- wydłużenie życia pszczoł i poprawa ich zdrowotności,
- nowatorski sposób zimowania pszczoł,
- zaskakujące efekty w zwalczaniu nosemozy,
- zwiększenie zbiorów miodu.



więcej informacji na stronie: www.bartnik.pl



miody naturalne
miody pitne
zestawy upominkowe
węza pszczoła



Słodki świat miodowych cudów...

SPÓŁDZIELNIA PSZCZELARSKA APIS W LUBLINIE
ul. Diamentowa 23
20-471 Lublin
tel. 81 744 29 42 fax 81 441 86 46
info@apis.pl www.apis.pl

