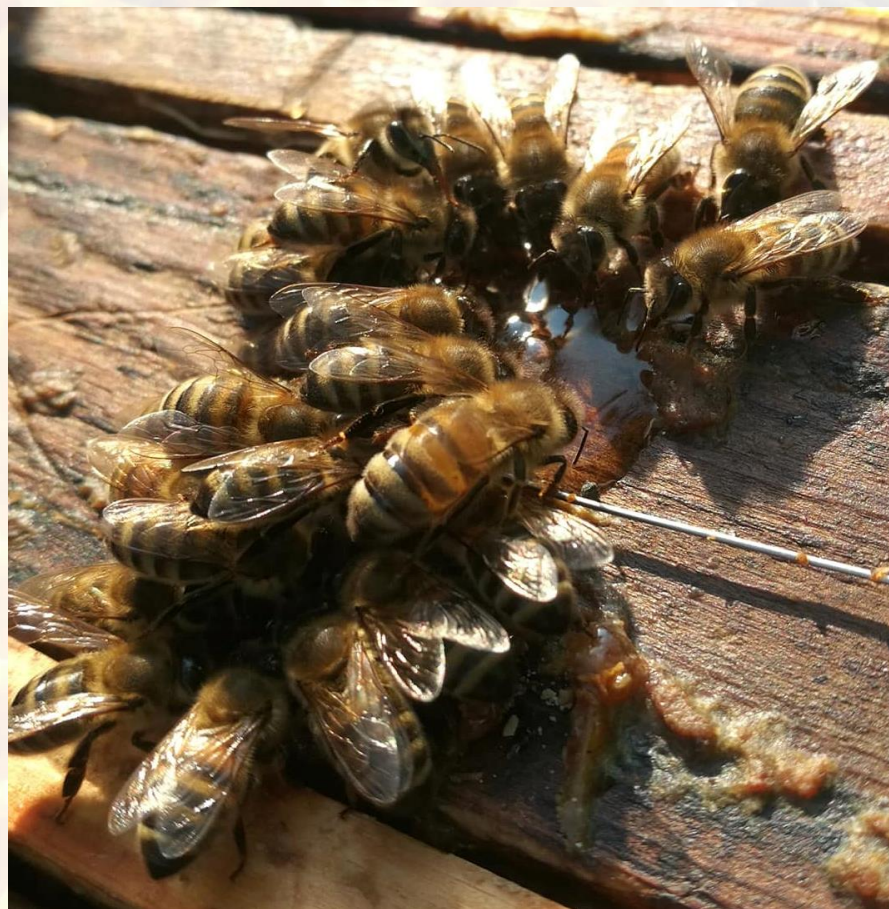


Żywienie pszczół i rola składników pokarmowych w zrównoważonej hodowli pszczół

Jak baza pożytkowa i dieta pszczół kształtuje zdrowotność rodzin pszczelich?

Potrzeby żywieniowe i hodowlane pszczół

fot. Piotr Nowotnik



1976
**Pasieka
Michałów**

mgr inż. Piotr Robert Nowotnik | Pasieka Michałów

nowotnik.piotr@wp.pl

www.pasiekamichalow.com | [www.fb.com/portalsasieczny](https://www.facebook.com/portalsasieczny)

Lokalna Grupa Działania – Zielone Sióło

23 września 2021 r – Kiełczew – Ostrów Mazowiecka

Agenda wykładu

1

Istota żywienia pszczół

2

**Znaczenie różnorodności
pyłkowej**

3

**Co wpływa na odporność
pszczół?**

4

Skutki niedożywienia pszczół

5

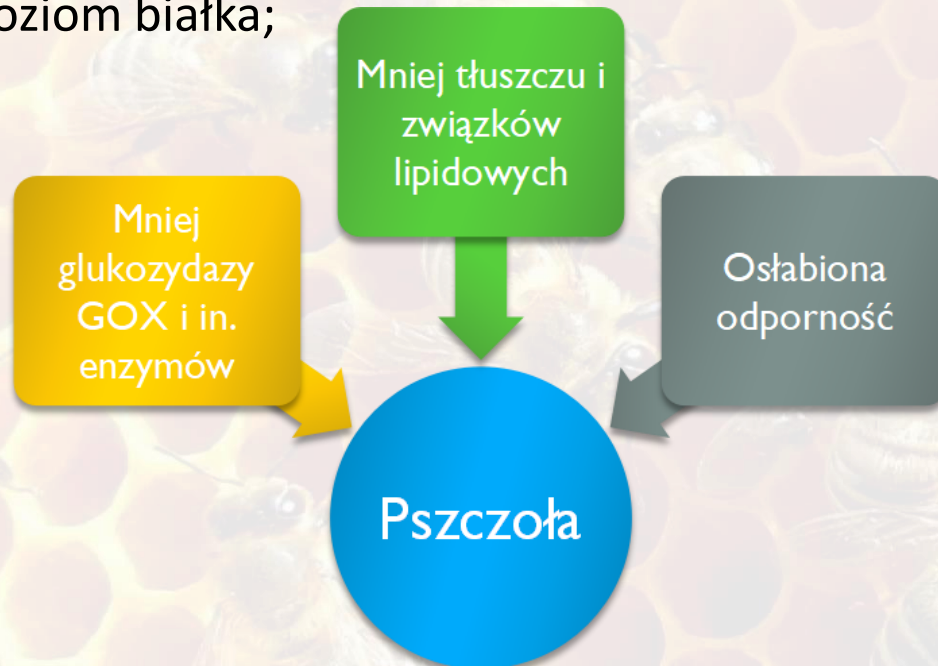
Doświadczenia praktyczne

6

Zagrożenia

Znaczenie różnorodności pyłkowej (1)

- Zespół naukowców francuskich z Narodowego Instytutu Badań Rolniczych w Avignonie (INRA) podał, że pszczoły muszą mieć zróżnicowaną dietę aby ich system immunologiczny był w pełni sprawny i mógł sterylizować żywność dla kolonii pszczelej,
- Pszczoły karmione mieszanką pięciu pyłków miały wyższy poziom glukozydazy (GOX) niż pszczoły karmione pyłkiem jednej rośliny, nawet jeśli jej pyłek zawierał wyższy poziom białka;



- Pszczoły produkują glukozydazę (GOX) aby ochronić miód i pokarm dla larw przed rozwojem mikroorganizmów,
- Pszczoły karmione pyłkiem z pięciu roślin miały silniejszy system immunologiczny w porównaniu z tymi, które były karmione jednym rodzajem pyłku;
- Produkowały więcej tłuszczu, w którym gromadzone są *środki bakteriobójcze*,
- Pszczoły karmione jednym rodzajem pyłku ograniczały wychów czerwiu i krócej żyły,
- Badania INRA wskazują, że pszczoły do wytworzenia chemicznego systemu ochrony, potrzebują zróżnicowanych białek, bez których są bardziej podatne na choroby,
- **Liczy się jakość i zawartość pyłku surowego a nie ilość;**

Znaczenie różnorodności pyłkowej (2)

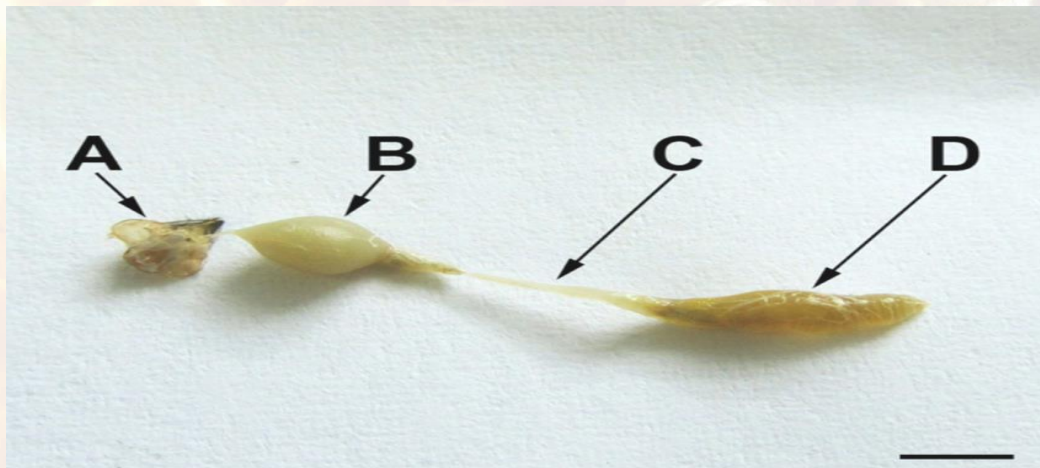
- Glukozydaza zlokalizowana jest w różnych organach pszczół takich jak: jelita (WHGase I i II), hemolimfa (WHGase II) czy gruczoły gardzielowe (WHGase III).
- Kubo i wsp. wskazują największą produkcję enzymu w gruczołach gardzielowych – stąd duży udział glukozydazy w miodzie;



- Wskazuje się na ważną fizjologiczną rolę glukozydazy typu III w procesie ontogenezy;
- Glukozydaza typu III wydzielana w gruczołach gardzielowych jest konieczna w transformacji sacharozy do glukozy i fruktozy w hydrolizie enzymatycznej nektaru;
- Bierze udział w procesach odpornościowych – sam enzym ma właściwości bakteriobójcze;

Znaczenie różnorodności pyłkowej (3)

- Najważniejszym odcinkiem przewodu pokarmowego dla wchłaniania polifenoli i związków biologicznie czynnych z pożywienia jest jelito cienkie i środkowe. Duże znaczenie ma występujący tam enzym – oksydaza glukozowa, zwana też glukozydazą;
- Pozostały pakiet enzymów sprzyja wchłanianiu odpowiednich form związków biologicznie aktywnych w tym flawonoli nawet na drodze dyfuzji [Day i in. 2000; Nemeth i in. 2003];
- W przedniej części jelita cienkiego mają ujście cewki Malpighiego, których komórki wchłaniają produkty przemiany materii;
- Komórki nabłonkowe jelita środkowego produkują enzymy rozkładające białka (hydrolazy peptydów), rozkładające tłuszcze (lipazy) oraz rozkładające cukry tj. skrobię, maltozę i sacharozę (glukozydazę, amylazę, fruktofuranozydazę, maltazę);
- Rozłożone składniki pokarmowe przenikają przez ściany jelita środkowego i dostają się do hemolimfy.



Źródło: https://www.researchgate.net/figure/Posterior-section-of-the-worker-honey-bee-alimentary-canal-and-sting-apparatus-A-sting_fig1_235330603

Znaczenie różnorodności pyłkowej (4)

- Pszczelarze zauważyli, że rodziny pszczele zlokalizowane na dużych plantacjach rzepaku czy facelii podczas pożytku nektarowego poszukują także innych roślin, dużo dalej usytuowanych od uli;
- Podobnym przykładem jest osiadanie pszczół na kępach mchu czy zruszonej ziemi – zbieraczki poszukują w otaczającej wilgoci brakujących składników odżywczych, mikro- i makroelementów – Mn, Se, B, Cu [Len i Couper 2018, Nowotnik 2019];



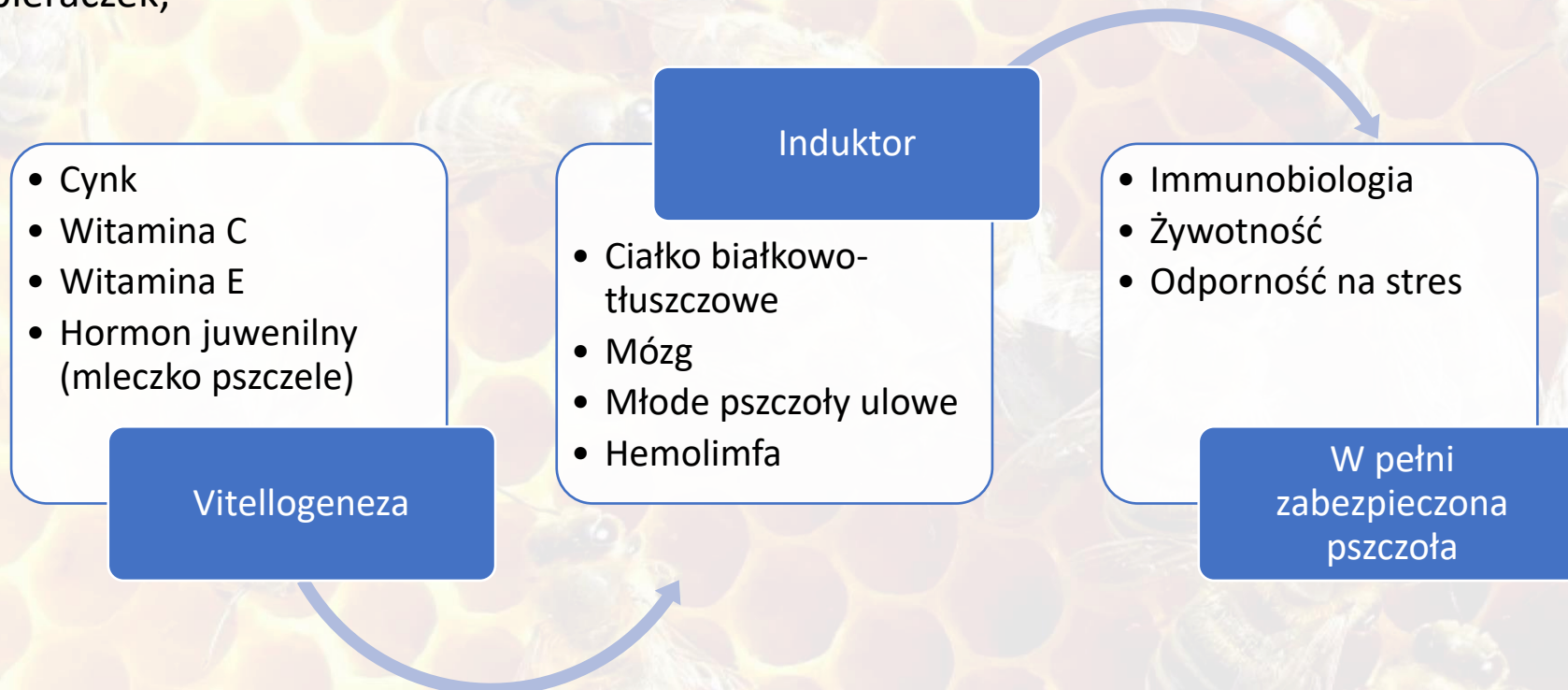
Znaczenie różnorodności pyłkowej (5)

- Kwiecień 2014, Uniwersytet Illinois: dożywianie pszczół w pasiekach zawodowych syropem kukurydzianym bogatym w fruktozę może wiązać się upadkiem kolonii pszczelich w okresie zimowli;
- Syrop nie był toksyczny dla pszczół;
- Spożywanie syropu zamiast miodu przez pszczoły pozbawiało je kontaktu z innymi związkami flawonoidowymi: kwas p-kumarowy, pinocembryna, pinobanksyna, estry kwasu kawowego, kwercetyna;
- Związki pomagają kształtować odporność i wspomagają przed toksynami zawartymi w pestycydach, chroniąc najważniejsze organy;



Znaczenie różnorodności pyłkowej (6)

- Vitellogenina – hormon o budowie fosfolipoglikoproteiny;
- Vitellogenina jest zatem nośnikiem sygnałów odpowiadających za priming immunologiczny, oogenezę i ontogenezę;
- Vitellogenina posiada zatem właściwości cukrów, tłuszczów i protein;
- Rezerwuar tego hormonu jest w ciałku białkowo-tłuszczowym;
- Przeciwtleniacz wydłużający życie matek pszczelich i zbieraczek;
- Zbieraczki mają najmniej vitellogeniny!;
- Rodziny powinny być dokarmiane proteinami żeby wychować silną dywizję pszczół lotnych;
- Jeśli młode pszczoły ulowe są niedożywione w pierwszych dniach swojego życia istnieje ryzyko rozpoczęcia prac wcześniej jako zbieraczki poszukujące tylko nektar;
- Jeśli będą obficie karmione, to natychmiast po czynniku stresogennym miano vitellogeniny będzie wzrastać i będą nastawione -jako zbieraczki- przez dłuższy okres życia na zbieranie pyłku;



Znaczenie różnorodności pyłkowej (7)

- Naukowcy z amerykańskiego instytutu badawczego Agricultural Research Service stwierdzili, że pszczoły miodne występujące na obszarach porośniętych **koniczyną i lucerną** radzą sobie trzykrotnie lepiej niż na polach uprawnych ze **słonecznikiem czy rzepakiem**.
- Scientific Reports
- Obserwacje rodzin pszczelich
- Zespół badawczy pod kierunkiem mikrobiologa Kirka E. Andersona
- Sezon pasieczny od maja do października
- Wnioski:
 - ❖ Pasieki na pożytkach koniczynowych i lucerny odznaczały się większą liczbą osobników oraz podwyższoną skutecznością w syntezie vitellogeniny (mleczko pszczele)
 - ❖ Vitellogenina w doświadczeniu: wydłuża życie matek i robotnic, determinuje wiek i rodzaj zbieranego pokarmu
 - ❖ Im większe zapasy vitellogeniny, tym większa liczebność rodziny po zimie (zwiększona zimotrwałość)
 - ❖ Pszczoły produkowały więcej białek antybakteryjnych, a przez to były bardziej odporne na choroby

Znaczenie różnorodności pyłkowej (8)

Ważny czynnik wpływający na behavior i organizację rodziny pszczele:

- reprodukcja, wychów i opieka nad czerwiem,
- zbieranie pokarmu,
- odporność na stres oksydacyjny,
- odporność komórkowa,
- długość życia.
- Synergizm vitellogeniny i hormonu juwenilnego – regulacja czynności życiowych pszczoły;

Nowe znaczenie i funkcje vitellogeniny:

- Żywienie pszczoł, odporność, odporność na stres, rozwój zachowań behawioralnych w ulu, opóźnienie starzenia się i wydłużanie żywotności

- Obecność hormonu w mózgu : wpływ na organizację rodziny i opóźnienie starzenia
- Immunoreaktywna – transfer przez komórki nerwowe
- Bardzo ważna witamina C (aktywuje niektóre mechanizmy odpornościowe w tym syntezę vitellogeniny – ważne przed trofalaksją na pożytkach i ryzykiem AFB);



Znaczenie bioróżnorodności pyłkowej (9)

- Immunostymulujący wpływ wyciągu z jeżówki purpurowej [Buczek 2011]
- Wyciąg z jeżówki purpurowej (*Echinacea purpurea*) stymuluje odporność robotnic pszczoły miodnej, *Apis mellifera L.* o czym świadczy wzrost działania ochronnego w badaniu;
- Wzrost u pszczół oksydazy polifenolowej i glukozy po zastosowaniu ekstraktów z żeńszenia, cytryńca, miłorzębu [Ptaszyńska i wsp. 2020];
- Ekstrakty ziołowe indukują mechanizmy odpornościowe;
- Mnogość na rynku preparatów FF;
- „Preparat fito-farmakologiczny” - oznacza, iż jest to preparat farmakologicznie aktywny na bazie składników pochodzenia roślinnego
- Zaobserwowano, że witamina E w połączeniu z aminokwasami podnosi produkcję mleczka pszczelego – istotne dla czerwiu!;

Znaczenie różnorodności pyłkowej (10)

Jak żywienie kształtuje odporność?

- Dostęp do pyłki kształtuje zawartość hemolimfy i ilość hemocytów, zapewnia też źródło trójglicerydów, fosfolipidów, steroli (przekaźniki, nośniki i substraty wielu reakcji biochemicznych o wielu skomplikowanych mechanizmach działania) i komponentów osocza hemolimfy;
- Surowce z pyłki rozłożone i przetrawione do prostszych związków służą do syntezy lizozymu, cekropin, hemokin, apidycyn, attacyn, abycyn, defensyn zwłaszcza u larw !;
- Żywienie pszczół wpływa na jakość produktów pszczelich wyrażonych w dostatecznej zawartości enzymatycznej i odżywczej;
- Ciało tłuszczowe powstające u pszczół zimowych to główne miejsce syntezy lizozymu i białek indukowalnych warunkujących przeciwdrobnoustrojową odporność;

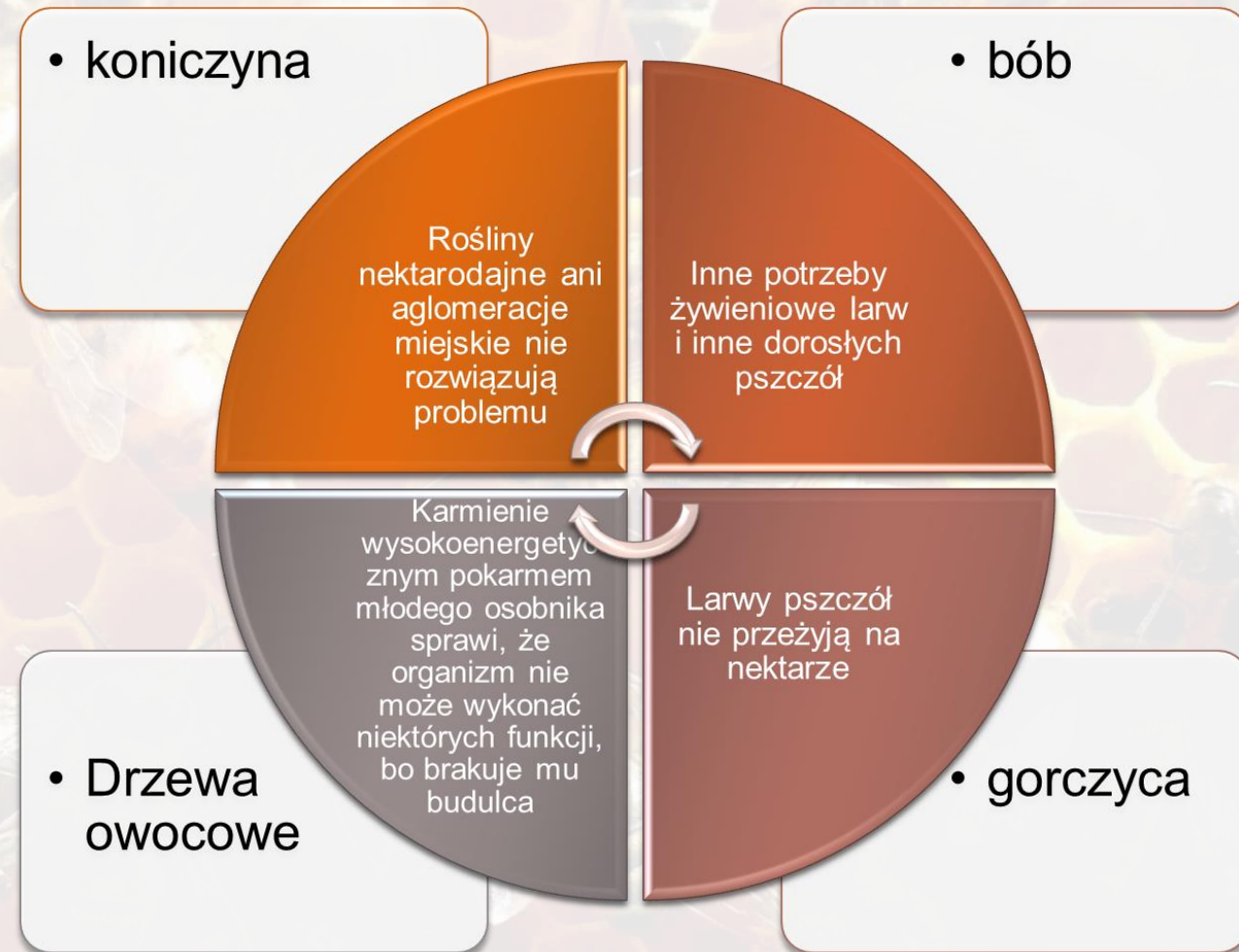
Znaczenie bioróżnorodności mikrobiomu pszczoł (1)

- ▶ By przekształcić świeży pyłek w pierzgę, pszczoły korzystają z pomocy wielu różnych bakterii mlekowych;
- ▶ Zakwaszenie środowiska ulowego na drodze fermentacji mlekowej może chronić przed chorobami (grzybica wapienna, zgnilec amerykański);
- ▶ Aktywność bakterii mlekowych spełnia rolę konserwantów;
- ▶ Bez zróżnicowanego mikrobiomu nie ma więc mowy o trwałej pierzdze (pyłek staje się bardziej podatny na psucie);



Znaczenie różnorodności pyłkowej (11)

- W działaniach na rzecz ochrony pszczół często zapomina się o larwach tych owadów;
- Aby rozwinęła się zdrowa pszczoła, najpierw jej larwa musi być karmiona dobrej jakości pyłkiem;
- O taki dobry pyłek trudno w niektórych uprawach wielkoobszarowych;



Znaczenie różnorodności pyłkowej (12)



Znaczenie różnorodności pyłkowej (13)

<CP 20%



- Potrzeby larw należy włączyć do działań priorytetowych
- Wiedza na temat roślin produkujących wysokiej jakości pyłek jest wciąż dopracowywana
- Przykład: Lawenda - bardzo dobry pożytek nektarowy, ubogi w pyłek, nie ma możliwości, żeby pszczoła wykarmiła swoje larwy
- Rośliny te zawierają mało aminokwasów endo- i egzogennych a także mikro- i makroelementów
- Przykład - rzepak zawiera mniej fosforu, związku koniecznego m.in. do rozwoju samicy i reprodukcji

Znaczenie różnorodności pyłkowej (14)

- Rezerwy ciała tłuszczowo-białkowego, dają możliwość przeżycia robotnic przez krótki okres na węglowodanach (miodzie lub nektarze) i wodzie;
- Konieczne do rozwoju młodych pszczoł oraz karmienia larw jest stałe zaopatrzenie nie tylko w węglowodany i białka, ale w: tłuszcze, witaminy itp.



- Przykład:

W skrajnych przypadkach, jakie obserwowano w Australii, na pożytkach z eukaliptusa pszczelarze mieli po kilku tygodniach 4 korpusy miodu i całkowity brak pszczoł, które zginęły na skutek niedoboru białka, w tym aminokwasów egzogennych.

Polska: pożytki gryczane

Znaczenie różnorodności pyłkowej (15)

- Kukurydza (*Zea mays*) nie wytwarza nektaru,
- Produkcja pyłku : 170 kg z 1 ha,
- Poza wysoką wydajnością, pyłek kukurydzy jest atrakcyjny dla pszczół również ze względu na właściwości odżywcze [Maurizio 1951],
- Korzystne oddziaływania na pszczoły, szczególnie w fazie rozwoju larwalnego,
- Ma na to niewątpliwie wpływ dość wysoka zawartość białka (23,9%) [Roulston i wsp. 2000];



Znaczenie różnorodności pyłkowej (16)

- Długi okres trwania pożytku to pola monokultur w postaci pustyń kwiatowych;
- Pszczoły zmuszone są żywić się homogenicznym pokarmem (migdałowce);
- Eliminacja dzikich zapylaczy, w tym trzmieli;
- Pszczoły sojowe;
- Pszczoły kukurydziane;
- Pszczoły cukrowe;
- Odślonięcie tkanek, brak biofilmu bakteryjnego uwrażliwia na działanie pestycydów i zwiększa przyczepność patogenów;

Przemysłowe monokultury

Długi transport

Antybiotyki

Insektycydy w lekach i na polu

„Junk food”

STRES

Znaczenie różnorodności pyłkowej (17)

1

- Rotacyjna mono-dieta
- Pogarszające się niedożywienie

2

- Większa podatność na choroby
- Nawet gdy mono-uprawy zapewniają wysoką jakość pyłku – pszczoły dalej na tym nie zyskują

3

- W USA dochodzi antybiotykoterapia podnosząca oporność bakterii na stosowane antybiotyki
- Tworzy się pojęcie „industrial bees” (przemysłowe pszczoły)

Znaczenie różnorodności pyłkowej (18)

- Zamiast naturalnego pyłku i późniejszej pierzgi wdrażane są różne zamienniki w formie past i ciast pyłkowo-cukrowych (mąka sojowa) oraz wysoko fruktozowych syropów kukurydzianych;
- Problemem zamienników jest identycznie niskie zróżnicowanie aminokwasów, proteidów i protein;



Skutki niedożywienia u pszczoł (1)

- Narażenie na stres głodowy to przede wszystkim olbrzymi dyskomfort,
- Zniszczenie lub zaburzenie zdolności poznawczych (odbierania percepcji bodźców środowiskowych);
- Zakłócenie uwagi, zdolności uczenia się, pamięci, myślenia;
- Zatrącenie zdolności obronnych,
- Mniejsza wrażliwość robotnic na syrop cukrowy,
- Upośledzenie mechanizmu wykrywania pokarmu w terenie
- Larwy pszczoły miodnej w pozycji wyciągniętej, część larw nie wytwarza oprzędu, martwica;
- Mniejsza ruchliwość pszczoł;
- Mniej czasu do sprzątania i utrzymywania gniazda w czystości;
- Słabo wykształcone tkanki, pancerz chitynowy, tergity;
- Pole do działania mają patogeny wywołujące choroby (EFB);

Skutki niedożywienia u pszczoł (2)

- Budżet energetyczny dostępny do wzrostu i rozrodu zostaje pomniejszony o energię zużytą na intensywne poszukiwanie choćby niewielkiej ilości białka (pyłku)
- mniejsza żywotność i kojarzenie matek pszczelich, obniżona zdolność reprodukcyjna;
- zmniejszone składanie jaj lub całkowite zaprzestanie czerwienia;
- Nieprecyzyjne lub błędne informacje o położeniu źródła pokarmu lub wody;
- Rzadsze wykonywanie tańca werbunkowego a częściej tańca trzęsącego;
- Zmniejszone spożycie pokarmu u robotnic - awersja pokarmowa;
- Rzadsze karmienie larw;
- Zaburzenia nawigacji i orientacji w terenie;
- Mniejsza aktywność zbieraczek;
- Spadek wydajności;
- Zwiększona ilość nieaktywnych pszczoł;
- Wydłużony czas między lotami i wizytami przy źródłach pokarmu;

Skutki niedożywienia u pszczoł (3)

- Skrócone życie pszczoł,
- spadek ich liczby w rodzinie
- niedobór pyłku osłabia nie tylko wychów robotnic, ale również trutni, bowiem jaja oraz larwy trutni są często pomijane przez robotnice pielęgnujące, a nawet przez nie wyjadane, zaś matka przerywa składanie jaj „na trutnie”;
- Mała liczba trutni wpływa na słabe unasienianie matek, które są często z tego powodu wymieniane.



Skutki niedożywienia u pszczoł (4)

- Toksykaza pyłkowa – choroba majowa - nadmierne spożywanie pyłku przez młode pszczoły przy niedostatecznej ilości wody, skutki: brak trawienia, blokada przewodu pokarmowego, przykłady: jaskry ostre, kasztanowiec zwyczajny, eskulina (glikozyd), kwas kumarynowy, saponiny i inne;
- HMF
- Dodatek 150 mg/kg do syropu HMF to 60 % martwych pszczoł w 20 dni [Topolska 2010];
- Dodatek 30 mg/kg HMF nie powodował zwiększonej śmiertelności pszczoł [Topolska 2010];
- Ksenobiotyk – związek oddziałujący na żywy organizm a niebędący jego metabolitem, zatrucia nektarem, HMF, toksynami grzybów, pyłkiem, spadzią to zatrucia pokarmowe;
- Zatrucie nektarem lipy drobnolistnej i srebrzystej;
- Działanie toksycznych cukrów galaktozy, arabinozy, melibiozy, stachiozy, laktozy, mannozy;
- Wraz ze wzrostem tych cukrów w syropie rosła śmiertelność pszczoł (Garcia 2016);

Skutki niedożywienia u pszczoł (5)

dr hab. Zbigniew Lipiński:

*„w teorii pszczoły powinny mieć minimum 70 procent białka w sobie,
a sekcje owadów wykazują w porywach jedynie 45 procent”*

III Konferencja Pszczelarska - Mińsk Mazowiecki, 2017

Dobór pokarmu zastępczego i wiosennego (1)

MUST BE!

- izoleucyna (aminokwas egzogenny),
- cholesterol i 24-metylenocholestrol (sterole),
- Układ detoksykacyjny (ograniczona ilość genów kodujących enzymy) sprawia, że pszczoła staje się wrażliwa zarówno na niedobory, jak i nadmiar substancji potrzebnych do jej prawidłowego funkcjonowania:

cholesterol w ilości 0,1% suchej masy pyłku nie zwiększa czerwienia ale w dawce 0,01% intensyfikuje proces czerwienia

- dr hab. Z. Lipiński: Obecny postęp w hodowli pszczół powoduje, że rodzina pszczela w klimacie umiarkowanym potrzebuje do prawidłowego rozwoju od 25 do 55 kg pyłku rocznie (w Australii do 100 kg). Oczywiście, pyłku o CP powyżej 20%;
- Najlepiej pomiędzy 20 a 25% (Somerville 1999 i Somerville 2000);

Dobór pokarmu zastępczego i wiosennego (2)

- Karmienie pszczoł pyłkiem bez wcześniejszej jego sterylizacji (zabijania form przetrwalnikowych patogenów), naraża pszczoły na zakażenie zgnilcem amerykańskim oraz grzybicę wapienną.
- Niezależnie od sposobu przechowywania pyłku i pierzgi, następuje w nim powolna degradacja pierwotnej ilości tłuszczów, witamin oraz białka.
- Białkowe żywienie uzupełniające pszczoł miodnych jest zwykle dzielone na dwa rodzaje:
 - 1) – karmienie pyłkiem naturalnym lub sztucznymi wysokobiałkowymi pokarmami zawierającymi od 5 do 25% naturalnego pyłku, który wabi pszczoły i wzmacnia ich apetyt
oraz
 - 2) – karmienie zamiennikami (substytutami) pyłku w postaci wilgotnych ciast lub wprost w postaci sypkich suchych substancji. Jednak żaden z tych uzupełniających pokarmów całkowicie nie zastępuje naturalnego pyłku.

Dobór pokarmu zastępczego i wiosennego (3)

- Najmniej atrakcyjne dla pszczół są substytuty pyłku pozbawione pyłku naturalnego;
- Przykład: wysoko białkowe substytuty pyłku tworzone na bazie 10-20 razy tańszej od niego mąki sojowej i/lub szczepów drożdży piwowarskich, zwanych również drożdżami piwnymi (*Saccharomyces cerevisiae*), tożsamych z d. piekarskimi;
- Drożdże: źródło białka (od 35%-60% ich suchej masy), ale również witamin z grupy B kompleks (B1, B2, B3, B5, B6, B7 i B12), witamin C i E oraz biopierwiastków (Si, Zn, Cr, Mg, P, K, Fe i Se);
- Mąka sojowa: białko i aminokwasy (tryptofan, treonina, izoleucyna, leucyna, lizyna, metionina, fenyloalanina, walina, tyrozyna, histydyna, arginina, cysteina);
- Z uwagi na możliwą obecność rafinozy w mące sojowej istnieje ryzyko podtrucia;
- Problem z różną przyswajalnością (30-45%) [Somerville 2001];
- Wskazany kompatybilny probiotyk;

Dobór pokarmu zastępczego i wiosennego (4)

- Produkty z drożdży piwnych i mąki sojowej można dostarczać pszczołom jako suchą mieszankę lub wilgotne ciasto;
- Górną powierzchnię ciasta należy przykryć folią lub papierem do pieczenia;
- Stosowanie : 0,5-1 kg na rodzinę pszczelą / do 10 dni
- Jeśli ciasto (ang. cake) lub słodki placek (ang, candy patty) nie są podawane w dniu ich wyprodukowania, można je bez utraty wartości odżywczej przechowywać w zimnym miejscu przez kilka dni lub w zamrażarce przez kilka tygodni



Dobór pokarmu zastępczego i wiosennego (5)

Model angielski:

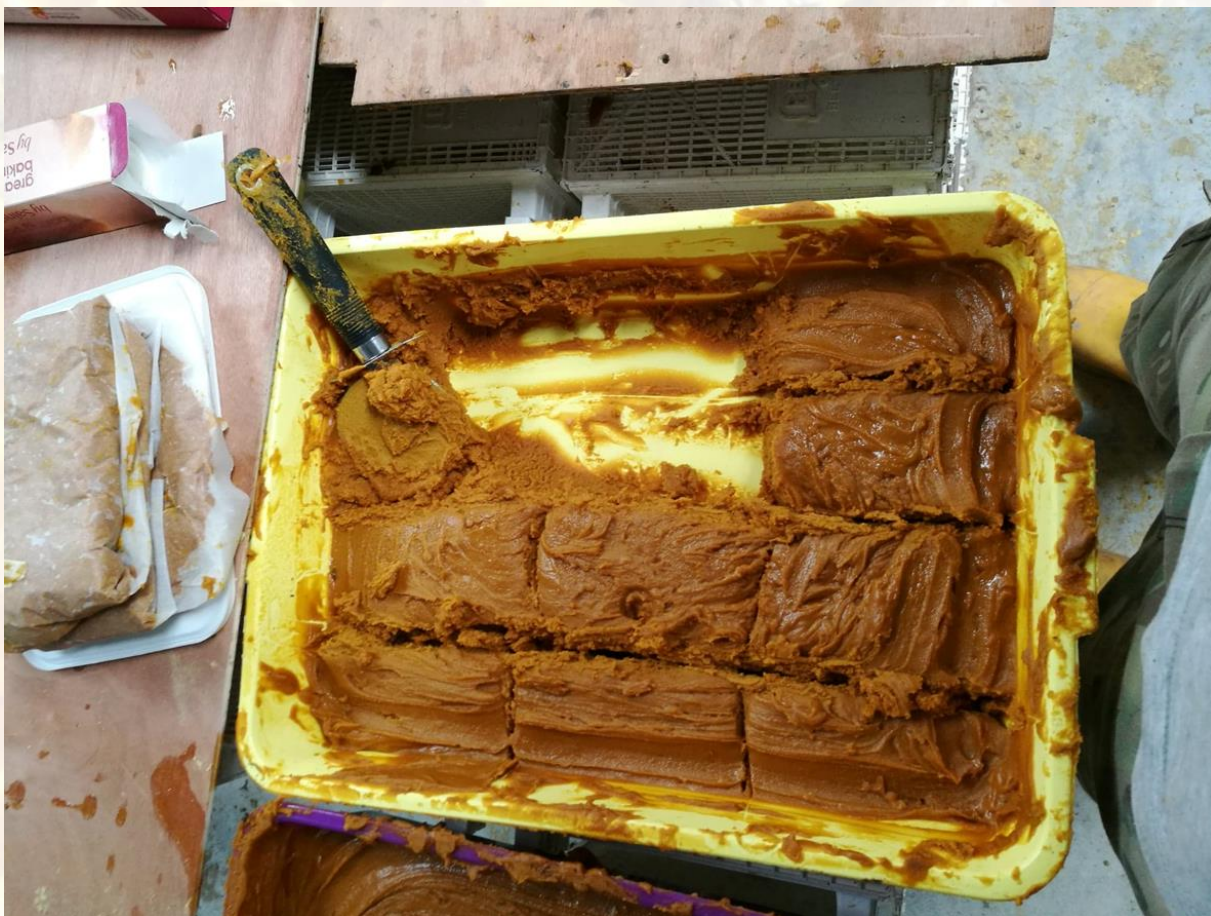
- rodziny produkcyjne zasilały się pyłkiem z wrzosowisk;
- świeżo utworzone odkłady dostawały ciasto na bazie dodatku o charakterze substytutu pyłkowego;



Dobór pokarmu zastępczego i wiosennego (6)



Dobór pokarmu zastępczego i wiosennego (7)



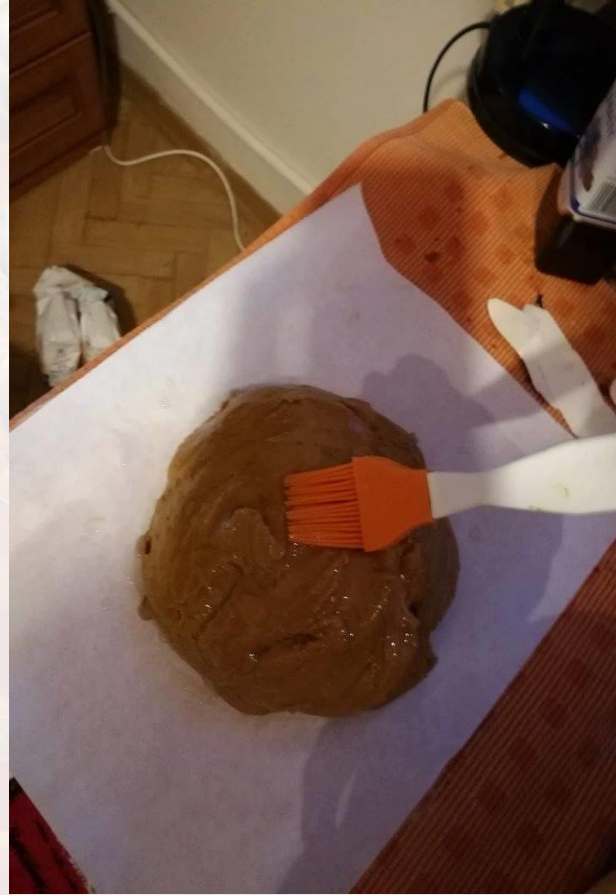
Dobór pokarmu zastępczego i wiosennego (7)



Dobór pokarmu zastępczego i wiosennego (8)



Dokarmianie jako czynnik immunostymulujący (1)



Dokarmianie jako czynnik immunostymulujący (2)

- Uzupelnianie diety pszczół jedynie o cukry (węglowodany) gdy brakuje pierzgi i/lub pyłku (głównie białka) mija się z celem;
- Syrop sacharozowy jest dla pszczół dwa razy bardziej atrakcyjny, niż mieszanina zamienników glukozy i fruktozy;
- W celu rozczzerwienia matki i zwiększenia ilości wychowywanego czerwiu należy podać 1 litr 50% syropu co dwa dni na okres całego tygodnia, niż jednorazowo podać go im w ilości kilku kilogramów;
- Przygotowany syrop należy podać w ciągu 3 dni ze względu na ryzyko zakażenia i procesy fermentacyjne powodowane przez proste grzyby np. drożdże i pleśnie



Dokarmianie jako czynnik immunostymulujący (3)

- Wielocukrowce zawarte w miodach spadziowych i rzepakowych zalegają w jelicie grubym pszczół i są słabo rozkładane (hydrolizowane).
- Miody spadziowe zawierają dekstrozy (oligosacharydy) a także melecytozę, trisacharyd. Oprócz tego galaktozę, mannozę, rafinozę i melibiozę (dwa ostatnie są toksyczne). Silnie krystalizują.
- Oprócz tego, miody spadziowe posiadają dekstryny, związki powstałe na skutek niecałkowitego rozkładu skrobi, nawet do 15% (2 razy więcej niż w m. nektarowych)
- Miody spadziowe zanieczyszczone są mikroflorą i grzybami (*Micr. Pyogenes*, *Carnodium salicinum*, *Clostridium botulinum*, *Bacillus subtilis*, *B. cereus*)
- Miód rzepakowy zawiera także melecytozę, tak samo jak miód modrzewiowy, zwany cementowym.
- Pszczoły nie posiadają gamy enzymów zdolnych do rozłożenia tego cukru.
- Miody spadziowe zawierają soki roślinne, większą ilość składników odżywczych (w tym popiół) co przyczynia się do szybszego zapełniania jelita grubego.
- W każdym miodzie są ziarenka pyłku, które również obciążają przewód pokarmowy
- Miody nienadające się do zimowli krystalizują w plastrach, zawierają mniej monosacharydów.
- Najlepsze do zimowli cukry to: fruktoza, glukoza i sacharoza.

Dokarmianie jako czynnik immunostymulujący (4)

Nawet niewielka domieszka może spowodować:

- Wypróżnianie się pszczoł wewnątrz ula i biegunki,
- Rozwinięcie się nosemozy,
- Zatrucie spadzią (czerniawka spadziowa)
- Deformację i rozluźnienie kłębu
- Potężne osypywanie się rodziny
- Wypryskiwanie pszczoł z ula i ich zastyganie na śniegu
- Martwe pszczoły przed ule ściągają ptactwo, które będzie niepokoić kłęb zimowy
- Niską siłę rojów i upośledzenie wiosennego rozwoju
- Zwiększone zapotrzebowanie na wodę
- Podniesienie temperatury kłębu (a to pociąga za sobą wznowienie czerwienia i rozwój warrozy)

Zagrożenia (1)



WARROZA JAKO CHOROBA ROZTOCZOWA, NOŚNIK INFEKCJI BAKTERYJNYCH I WIRUSOWYCH,
CZYNNIK DEGRADUJĄCY CIAŁKO BIAŁKOWO-TŁUSZCZOWE

Zagrożenia (2)

- Dr Samuel Ramsey w kompleksowym, oryginalnym nagraniu dostępnym w serwisie YouTube udowadnia na podstawie markerów fluorescencyjnych, że roztocza Varroa żywią się w dominującym procencie ciałkiem białkowo-tłuszczowym, a nie hemolimfą, jak podają absolutnie wszystkie dotychczasowe publikacje.



Zagrożenia (3)

- Roztocza warrozy wciskając się między segmenty pszczoły, mają dostęp do warstwy białkowo-tłuszczowej, którą się żywią, ale już nie do tak dużej ilości hemolimfy.
- Po wykonaniu preparatu, przecięciu ciała pszczoły, dekapitacji odwłoka, rozcięciu boku oraz po usunięciu układu trawiennego i tkanki łącznej, można ujrzeć w badaniach dr. Ramseya na zdjęciu żółtawo-białą substancję, która jest **ciałkiem tłuszczowo-białkowym**.
- Otacza ona całe ciało pszczoły na odwłoku, występuje zarówno w górnej, jak i dolnej warstwie. Na dolnej stronie odwłoka znajduje się największa warstwa lipidów i białek.



Varroa Does Not Feed on Hemolymph by Samuel Ramsey

Zagrożenia (4)

[Pohorecka 2003]:

- W ciągu 1 sezonu pasiecznego w 1 rodzinie pszczelej może pojawić się 7-12 nowych pokoleń *V. destructor*;
- Liczba pasożytów w ciągu 12 miesięcy zwiększa się około 10-krotnie;
- Przy odpowiednich warunkach środowiskowych liczebność pasożytów może wzrosnąć aż 20-krotnie;

[Borsuk i in. 2012]:

- Kumulacja w czerwiu trutowym występuje 8-10 razy częściej niż w czerwiu pszczelim;

[Koeniger, Bayer, 2017]:

- Jeśli w lutym liczba pasożytów wynosi 50 sztuk to w sierpniu będzie ich już 3 200;

[Chorbiński 2019]:

- Faza foretyczna warrozy mogła ulec skróceniu do 0 dni;

Zagrożenia (5)

Dlaczego powinniśmy dbać o dietę larw?

Doszło do zaburzenia i diametralnej zmiany stosunku roztoczy rezydujących w komórkach z czerwiem do tych, które pasożytują na dorosłych osobnikach pszczoł [Izquierdo 2016]

Faza foretyczna mogła ulec skróceniu do 0 dni (zanik fazy rozwojowej roztoczy w obrębie dorosłych osobników pszczoł), prof. P. Chorbiński, Kielce 2017

W przeszłości roztocza rezydowały głównie na górnej powłoce odwłoka pszczoł, dziś są niewidoczne, ukryta na spodniej warstwie, E. Osterlund 2016

30 lat temu: 1/3 roztoczy w czerwiu, 2/3 na pszczołach, E. Osterlund 2016

Obecnie: 85% roztoczy bytuje w czerwiu, 15% to roztocza foretyczne (niegdyś 33%), dr M. Garcia, Uniwersytet Sewilski, 2016

Zagrożenia (6)

- W sytuacji kiedy na pszczołach żerują zarówno wirusy jak i roztocza, żywiące się ciałkiem białkowo-tłuszczowym dochodzi do obniżenia stężenia białek w hemolimfie, niezbędnych do tworzenia narządów i organów co uniemożliwia i przekreśla regenerację skrzydełek i tułowia.
- W okresie rozwoju osobniczego pszczoł roztocza (samica z trojgiem potomstwa) jest w stanie zużywać do 25% ciała białkowo-tłuszczowego czerwiu [Garedew i in. 2002]
- Utrata masy czerwiu pszczelego wpływa na pszczoły dorosłe poprzez obniżenie wydajności lotu [Duay i in. 2002], żywotności [Sammataro i in. 2000] oraz utratę zdolności do nawigacji [Kralj i in. 2007].

Najnowsze patogeny pochodzenia wirusowego i bakteryjnego (1a)

- Bakterie: *Pseudomonas apisepticus*, *Ps. aeruginosa*, *E. coli*, *Serratia marcescens* [Burrit i wsp. 2016], *Providentia*, *Erwinia*, *Septicaemia apis*, *Pseudomonadales*, *Bacillus apisepticus*, *P. larvae* i inne;
- Wirus powolnego paraliżu pszczół (SPV – Slow bee Paralysis Virus);
- Wirus Kakugo (KV);
- Wirus K-wing;
- Wirus roztocza *Varroa destructor* (VDV-1);
- Wirus mętnych skrzydeł (CWV – Cloudy Wing Virus);
- Wirus opalizujący stawonogów typ 6 (IIV-6 – Invertebrate Iridescent Virus-6);
- Wirus opalizujący (AIV – Apis Iridescent Virus);
- Tajski wirus choroby woreczkowej czerwiu (TSBV);
- Wirus Nodamura (NV);
- DWV (wirus zdeformowanych skrzydeł), BQCV (wirus choroby czarnych mateczników), SBV (wirus choroby woreczkowej czerwiu), KBV (kaszmirski wirus pszczół), IAPV (izraelski wirus chronicznego paraliżu pszczół); CBPV, ABPV;

Najnowsze patogeny pochodzenia wirusowego i bakteryjnego (2)

- Wirus włókienkowy (FV);
- Wirus X pszczoł (BVX);
- Wirus Y pszczoł (BVY);
- Wirus egipski (EBV);
- Wirus Arkansas (ABV);
- Wirus Berkeley (BBV);
- 2010, USA: *Aphid Lethal Paralysis Virus* Strain Brookings (wirus śmiertelnego paraliżu mszyc – szczep Brookings) i *Big Sioux River Virus* (wirus rzeki Big Sioux River) należących do tej samej rodziny, do której należy wirus choroby czarnych mateczników oraz *Lake Sinai Virus* strain 1 (wirus jeziora Lake Sinai – szczep 1) i *Lake Sinai Virus* strain 2 (Wirus jeziora Lake Sinai – szczep 2), które są genetycznie nieco zbliżone do wirusa chronicznego paraliżu pszczoł;
- W jednej rodzinie pszczelej często może być kilka wirusów pszczelich niepowodujących widocznych objawów, ale sytuacja taka prawdopodobnie powoduje skrócenie życia pszczoł;

Najnowsze patogeny pochodzenia wirusowego i bakteryjnego (1b)

- *Serratia marcescens* - odnotowano jej zabójczą siłę stąd zespół badawczy nadał odmianie nazwę *sicaria*, co oznacza „morderca”. W badaniach posługiwano się skrótem **Ss1**;
- Infekcja pszczół wywołana przez Ss1 jest powiązana ze zgonem i sepsy w organizmie pszczoły. Dowodzą na to badania w różnych krajach, w tym w Polsce. W rozmowach z pszczelarzami można dowiedzieć się, że w ostatnich latach w różnych częściach kraju obserwowano zwiększoną śmiertelność pszczoł. W niektórych przypadkach pszczoły umierają w ciągu kilku dni od momentu wykrycia choroby. W takich przypadkach pszczoły umierają z objawami sepsy, które powodują ich śmierć. W tym czasie pszczoły umierają z objawami sepsy, które powodują ich śmierć. W tym czasie pszczoły umierają z objawami sepsy, które powodują ich śmierć.
- Bakterie *Ss1* w Duninach w Duninach pszczoł.
- 48 proc. pszczoł obecnych w Duninach pszczoł bakterii.
- W czasie badania pszczoł bakterie Ss1;
- Do tej pory wiadome było, że pasożyty te, przenosiły jedynie pszczoły.



nych w badania
pszczoł
oba w
kazało
ianych
enoszą

Praktyczne działanie mikroorganizmów - przeciwdrobnoustrojowe

Podstawowe kierunki działania

-hamują wzrost, rozwój i namnożenie
-współzawodniczą o pokarm

Np. *Lactobacillus constellatus*

Np. *S. faecalis* **beta-N-acetylmuramidaza**

Np. *Lactococcus lactis* **ni**

Np. *Pediococcus acidilactici*



Kompetycja pokarmowa + Antybioza => Niedopuszczenie do rozwoju patogenów

← → ↻ 🏠 https://www.apidologie.org/articles/apido/full_html/2010/01/m09040/m09040.html

All issues / Volume 41 / No 1 (January-February 2010) / Apidologie, 41 (2010) 99-108 / Full HTML

Open Access

Issue	Apidologie Volume 41, Number 1, January-February 2010
Page(s)	99 - 108
DOI	https://doi.org/10.1051/apido/2009065
Published online	16 November 2009

Apidologie 41 (2010) 99–108
Original article

Novel lactic acid bacteria inhibiting *Paenibacillus larvae* in honey bee larvae*

Une nouvelle bactérie lactique inhibant le développement de *Paenibacillus larvae* chez les larves d'abeille

Neue Milchsäurebakterien, die *Paenibacillus larvae* in Honigbienenlarven hemmen

Eva Forsgren¹, Tobias C. Olofsson², Alejandra Vásquez² and Ingemar Fries¹

¹ Department of Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, PO Box 7044, 75007 Uppsala, Sweden
² Microbiology Laboratory at Campus Helsingborg, Department of Cell and Organism Biology, Lund University, Campus Helsingborg, PO Box 882 Helsingborg 25108, Sweden

rum, *Mucor* sp.



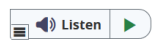
Novel probiotic approach to counter *Paenibacillus larvae* infection in honey bees

Brendan A. Daley, Faragalla, Jerer

The ISME Journal
7471 Accesses
2,254 Views
7 CrossRef citations to date
4 Altmetric

Abstract

American foulbrood
The causative agent
hives dysfunction



Pathology and parasitology

The secretome of honey bee-specific lactic acid bacteria inhibits *Paenibacillus larvae* growth

Sepideh Lamei, Jörg G. Stephan, Kristian Riesbeck, Alejandra Vasquez Bo Nilson, ...show all

Pages 405-412 | Received 16 Oct 2018, Accepted 15 Jan 2019, Published online: 19 Feb 2019

Download citation | <https://doi.org/10.1080/00218839.2019.1572096>

Full Article | Figures & data | References | Supplemental | Citations | Metrics

Abstract

American Foulbrood (AFB) is a particularly pernicious bacterial disease of honey bees due to the extreme persistence of endospores of the causative agent, *Paenibacillus larvae*. These spores are resistant to harsh conditions

We use cookies to improve your website experience. To learn about our use of cookies and how you can manage them, visit our Cookie Policy. By closing this message, you are consenting to our use of cookies.

Inhibitory Effects of Lactic Acid Bacteria Isolated from the Honey Bee (*Apis Mellifera*) Collected from Egypt, Against *Paenibacillus larvae* Larvae

Mamoun SAM, Mahmoud F, Elshafae AM, Abou Zeid AS and Mahmoud F

Published on: 2019-12-31

Abstract

Some microbial diversity in the gut of the honey bee (*Apis mellifera* L.) was investigated. 16S rRNA partial gene sequences of the gut bacterial flora revealed the presence of nine anaerobic lactic acid bacterial (LAB) strains. Four of the LABs are carefully related to four different strains of *Lactobacillus plantarum* species. Two are closely identical to two different strains of *Lactobacillus kunkeei*. One is closely related to a strain of *Lactobacillus pentosus*. The last two are matching two different strains of *Lactobacillus* sp. Inhibition assays on agar plates were used to evaluate the antagonistic effects of the identified honey bee LABs on spores of *Paenibacillus larvae larvae* (*P. l. larvae*), American foulbrood (AFB) bacterial pathogen, growth in vitro. Strong inhibitory effects of the individual LAB phylotypes were demonstrated against *P. l. larvae* growth on agar plates, showing different inhibition zones diameters from 0.4 to 1.8 cm. Whereas a combination of all nine LAB phylotypes resulted in a total inhibition (no visible growth) of *P. l. larvae*. From results obtained, lactic acid bacteria added a few useful and supportive rides to improve the efficiency of honey bee colonies.

Inhibition of *Paenibacillus larvae* by lactic acid bacteria isolated from fermented materials

Mikio Yoshiyama, Meihua Wu, Yuya Sugimura, Noriko Takaya, Hiromi Kimoto-Nira, Chise Suzuki

Affiliations + expand

PMID: 23000777 DOI: 10.1016/j.jip.2012.09.002

Abstract

We evaluated the potential application of lactic acid bacteria (LAB) isolated from fermented feeds and foods for use as probiotics against *Paenibacillus larvae*, the causal agent of American foulbrood (AFB) in vitro. We also assessed the ability of LAB to induce the expression of antimicrobial peptide genes in vivo. Screening of the 208 LAB isolated from fermented feeds and foods revealed that nine strains inhibited the in vitro growth of *P. larvae*. The LAB strains were identified by 16S rRNA gene sequencing as *Enterococcus* sp., *Weissella* sp. and *Lactobacillus* sp. These strains were screened for their abilities of immune activation in honeybees by real-time RT-PCR using antimicrobial peptide genes as markers. After oral administration of several of the screened LAB to larvae and adults, the transcription levels of antimicrobial peptide genes, such as abaecin, defensin and hymenoptaecin, were found to increase significantly. These findings suggested that selected LAB stimulate the innate

ACTIONS

Cite Favorites

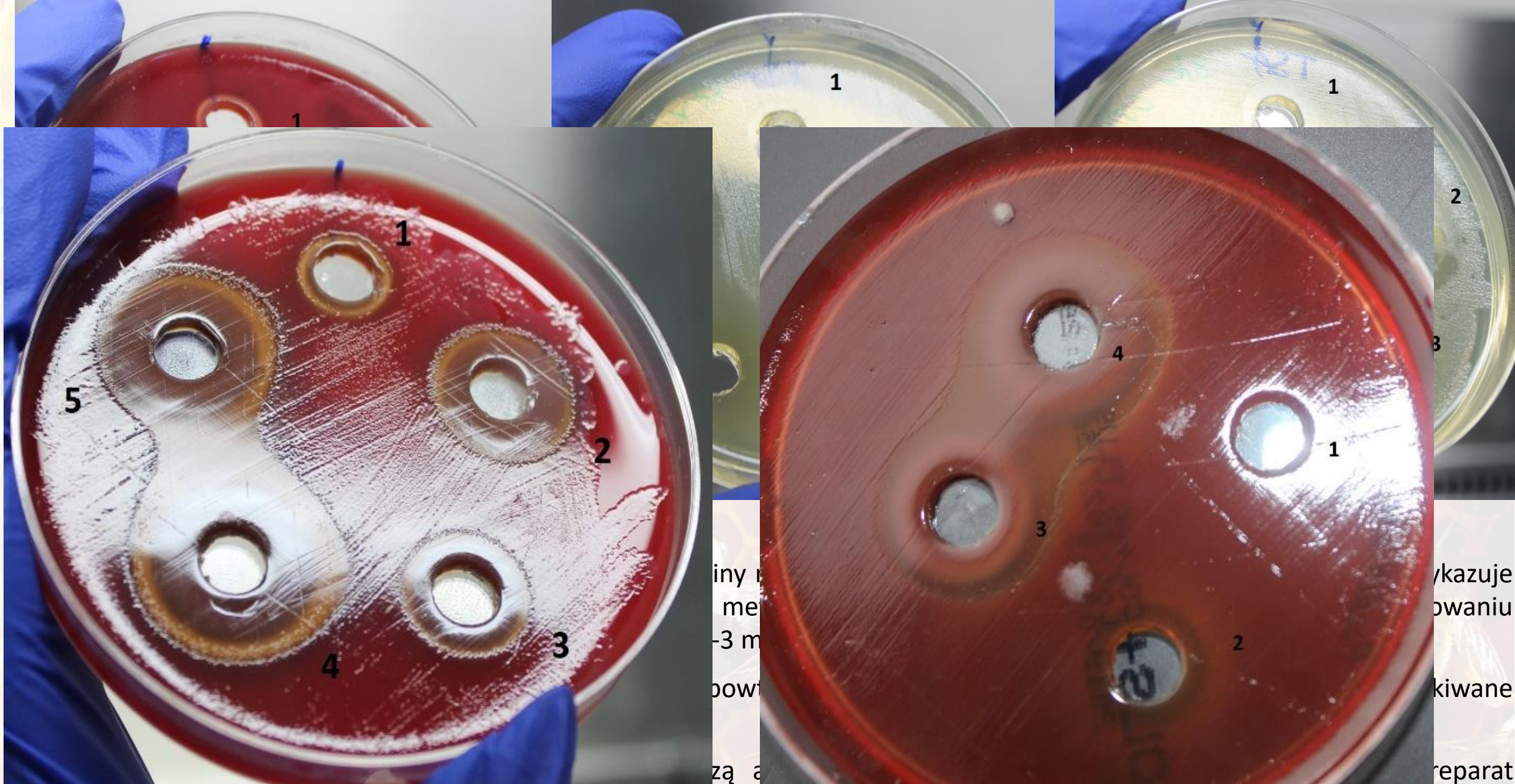
SHARE



PAGE NAVIGATION

Title & authors
Abstract
Similar articles

Feedback



konkurencyjny i szczep w nim zawarty.

iny r
me
-3 m
pow
zą a

ykazuje
owaniu
kiwane
reparat

PROBIOTYKI DLA PSZCZÓŁ

pasują
jak ulat

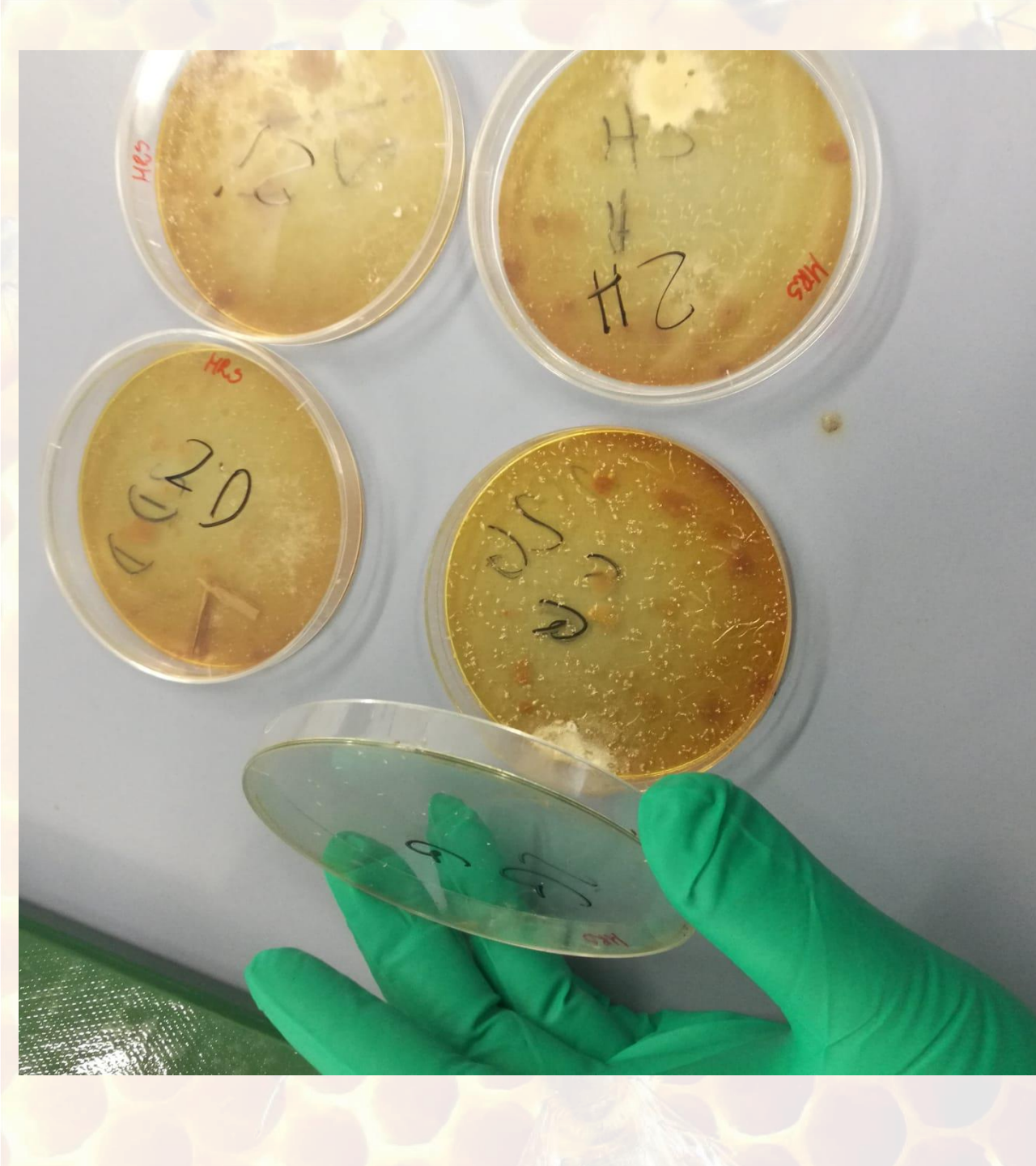


ApiBioFarma (dodawana do wody i syropu)

- poprawia kondycję osłabionych rodzin pszczelich,
- wydłuża żywotność pszczoł robotnic,
- stabilizuje zdrowotność rodzin pszczelich,
- poprawia procesy trawienia.

ApiFarma

- dodana do wody i syropu poprawia procesy trawienne,
- wykorzystana do zamgławiania ula oraz ramek biodezynfekuje otoczenie dodatkowo wzmacniając rodziny pszczele.



ProBiotechnologia w gospodarce pasiecznej

- Przepszczenie = rozwój chorób;
- Procedura zwalczania zgnilca: urzędowa;
- Bez obecności objawów klinicznych: zabieg podwójnego przesiedlenia do czystego ula.
- Statystyki Państwowej Inspekcji Weterynaryjnej pokazują, że w 2016r. odnotowano 164 ogniska zgnilca amerykańskiego, w 2017r. 137 ognisk, w 2018r.– 174, a w 2019r. na stan 31 grudnia Inspekcja Weterynaryjna interweniowała aż **260 razy**



Źródło: [<https://www.wetgiw.gov.pl/publikacje/biuletyn--stanchorob-zakaznych-zwierzat>].



Środki dezynfekcyjne - czy na pewno rozwiązują przyczynę?

Mechanizm działania podchlorynu sodu:

- ▶ 5-procentowy roztwór wodny podchlorynu sodu o charakterze żrącego wybielacza;
 - ▶ To nieorganiczny związek chemiczny, silnie odkażający i utleniający;
 - ▶ 30 minut;
 - ▶ Jest to skuteczna metoda nawet przeciw zarodnikom zgnilca;
 - ▶ Podchloryn sodu najefektywniej działa przy niskim pH. Zmiana środowiska na bardziej zasadowe zmniejsza aktywność tego związku na skutek obniżania się liczby cząsteczek niezdisocjowanych;
 - ▶ Powoduje on korozję metali. Bardzo dobrze dyfunduje do biofilmów, doprowadzając je do dezintegracji, efektywnie niszczy znajdujące się w nich drobnoustroje.
- ▶ W zakładach jest chętnie łączony ze środkami powierzchniowo-czynnymi, przez co zwiększają się właściwości czyszczące i dezynfekujące;
 - ▶ Mechanizm działania preparatów z aktywnym chlorem polega na ich zdolności do utleniania i chlorowania grup sulfhydrylowych (-SH) i innych grup czynnych zawartych w komórkach drobnoustrojów, niezbędnych do przeprowadzania procesów życiowych oraz w drugim etapie - na macerowaniu helisy DNA komórki i niszczeniu zawartych w niej kwasów nukleinowych.
 - ▶ Dodatkowo na lipidy obecne w błonie komórkowej bakterii działają nadtlenki doprowadzając błone komórkową do rozpadu, za ten efekt odpowiada anion OCl-;
 - ▶ To szerokie spektrum działania dotyczy **wszystkich bakterii Gram(+) oraz Gram(-)**;
 - ▶ Do zalet tej substancji należy fakt, że nie wywołuje zjawiska nabywania oporności u patogenów;
 - ▶ Związki chloru są nietrwałe, ulegają inaktywacji pod wpływem światła, ciepła i wilgoci. Preparaty na bazie chloru zabijają również wirusy, priony i grzyby (zarówno drożdżoidalne jak i pleśniowe) po różnym czasie ekspozycji;

W praktycznym wydaniu



fot. Piotr Nowotnik

Mechanizm działania z punktu widzenia mikrobiologa

Mechanizm działania promieniowania Gamma:

- Taka niecodzienna metoda niszczyła wszelkie przetrwalniki drobnoustrojów (grzybów – drożdży i pleśni, wirusów, bakterii, patogennych białek);
- Dużą zaletą było również to, że promieniowanie niszczyło wszystkie stadia rozwojowe motylicy;
- Sterylizacja radiacyjna, której źródłem promieniowania jonizującego są akceleratory elektronów (10%) lub izotopy promieniotwórcze (90%), głównie Co-60, rzadziej Cs-137 nieodwracalnie uszkodza błony komórkowe i zakłóca replikację drobnoustrojów w wyniku pęknięcia podwójnej nici DNA;
- Metodę radiacyjną wykorzystuje się do przemysłowej sterylizacji sprzętu medycznego, materiałów implantacyjnych, materiałów opatrunkowych itp.
- Zaletą metody jest krótki czas sterylizacji, temperatura zbliżona do pokojowej oraz brak pozostałości toksycznych w sterylizowanym materiale;
- Metoda ta jest bardzo drogim rozwiązaniem, choć niezwykle skutecznym;
- **W angielskim klimacie o podwyższonej wilgotności względnej powietrza dochodzi do wzrostu aktywności wodnej, która zapewnia rozwój przede wszystkim grzybów;**

Rewitalizacja pożytecznej mikroflory



- ▶ ApiFarma, ApiBioFarma;
- ▶ 100-200 ml / 5 L wody;
- ▶ Oprysk zarówno nowych uli jak i używanych po wypaleniu lub dezynfekcji sodą kaustyczną;
- ▶ Opryskuje się: korpusy, półkorpusy, daszki, dennice, wkładki dennicowe, otwór wylotowy, mostki, powatki, kraty przegrodowe;
- ▶ Zabiegiem można obejmować teren pasieczyska, poidła, lądowiska od strony ścian wylotowych;
- ▶ Możliwość prowadzenia oprysku na pszczoły w formie zamgławiania wnętrza ula i plastrów;
- ▶ Idealny sposób do zachowania prewencji przed zasiedleniem ula (rójka, odkład, pakiet);
- ▶ **Stały, nieodłączny element dobrej praktyki pszczelarskiej;**
- ▶ **Doskonałe uzupełnienie i forma zachowania bioasekuracji dla certyfikowanych pasiek ekologicznych;**
- ▶ **Składniki ekologiczne - certyfikowane;**



Beebus - rozwiązanie potrzebne w Polsce

IF YOUR BEES COME IN THIS...



**AND NOT THIS,
YOU NEED A NEW BEE
SUPPLIER.**



Zródło: MannLake LTD



Zgnilec amerykański (3)

rze się pod uwagę przy selekcji szczepów probiotycznych to m.in.: pochodzenie z mikrobiomu gospodarza, ściśle określona przynależność rodzajowa i gatunkowa, brak działania patogennego, inwazyjnego, zachowanie właściwości probiotycznych po procesie technologicznym czy antagonizm wobec typowych patogenów. Do cech technologicznych zaliczamy m.in.: wytwarzanie dużej ilości biomasy, oporność na procesy utrwalania (np. zamrażanie, liofilizacja), osmo- i termotolerancyjność (łatwość w łączeniu się z nośnikami i przeżywalność, np. w gęstym syropie cukrowym), zdolność do syntezy funkcjonalnych metabolitów.

PSZCZOŁY NA CENZUROWANYM

Produkcja preparatów probiotycznych, zwłaszcza dla pszczoł, jest dość utrudniona, gdyż brakuje precyzyjnych przepisów prawnych. W tych, które istnieją, czyli załącznikach do: Rozporządzenia PE i Rady WE nr 767/2009 w/s wprowadzania na rynek i stosowania pasz oraz Rozporządzenia WE nr 1831/2003 PE i Rady w/s dodatków stosowanych w żywieniu zwierząt (unijny rejestr dodatków paszowych) nie określono dodatków zootechnicznych stosowanych w żywieniu pszczoły miodnej. Warto podkreślić, że pszczoły są przy tym jedynymi zwierzętami, które w tych dokumentach pominięto. Ani słowem nie wspomniano np. o przeznaczonych dla nich mikroorganizmach probiotycznych (np. *Lactobacillus constellatus*, *L. johnsonii*, *L. apinorum* czy *L. melifer*). Tymczasem wiele szczepów bakteryjnych (należących do rodzaju *Lactobacillus*, np. *L. casei* czy *L. plantarum*) wykazuje cenne, przydatne w pszczelarstwie właściwości. W przyrodzie konkurencja między mikroorganizmami jest naturalnym procesem

prof. Massima Iorizzo. W konkluzji badaczy znalazło się stwierdzenie, że gatunek *L. plantarum* może być zastosowany jako probiotyk w podstawowej diecie pszczoł.

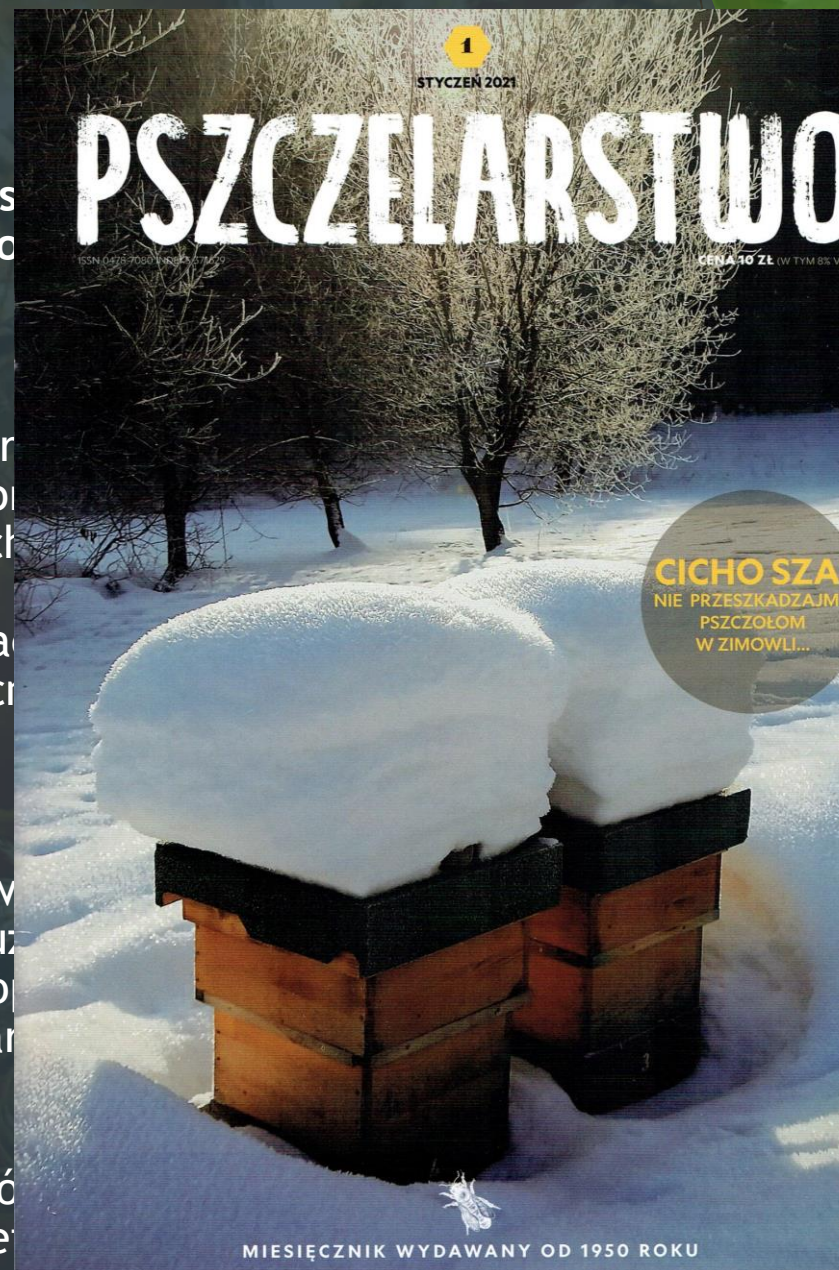
Do podobnych wniosków doszli naukowcy z Egiptu i Filipin, którzy także potwierdzili wysoką skuteczność *L. plantarum* w walce z *P. larvae*. Znaną są też badania, gdzie czynnikiem antibakteryjnym, aktywnie ograniczającym namnażanie się bakterii zgnilca amerykańskiego są szczepy należące do *Lactobacillus casei*, co pogłębia moją motywację do stosowania preparatu ApiBioFarma we własnej pasiece (preparat ten zawiera m.in. wspomniane gatunki bakteryjne). Używanie probiotyku może stać się zatem elementem bioasekuracji, chroniącej pasieki przed rozwojem zgnilca amerykańskiego. Z badań wynika, że wzbogacanie i uzupełnianie mikrobiomu jelitowego poprzez suplementację diety pszczoł probiotykami może powodować zwiększenie ich presji na bakterie zgnilca amerykańskiego, przyczyniając się tym samym do zahamowania rozwoju choroby.

WALECZNE ENTEROKOKI

Profesor Zbigniew Lipiński w obszernej publikacji na temat żywienia pszczoł miodnych wskazuje na jeszcze jedną istotną korelację. Otóż metabolity bakterii probiotycznych: kwas mlekowy, kwasy tłuszczowe, organiczne, bakteriocyny (dipeptydy cykliczne) i fungicyny mogą hamować rozwój patogennej mikroflory. Enterokoki i bakterie z rodzaju *Bacillus* wytwarzają związki o nazwie surfaktyny, które ograniczają rozwój takich patogenów, jak: *Nosema ceranae* (wywołuje nosemozę), *Paenibacillus larvae* (wywołuje zgnilca amerykańskiego) i *Ascospaera apis* (wywołuje grzybicę wapienną). Jednak, aby metabolizm Enterokoków i bakterii z rodzaju *Bacillus* był

poprawia kondycję pszczoły i rodzin pszczełten poprzez pszczelego ograniczając możliwość infekcji przez *P. lar*

- * preparaty dezynfekcyjne o właściwościach biobójczych wymienione w „Hygiene in the apiary”; są to syntetyczne weterynarii do dezynfekcji obiektów i narzędzi;



1. ANALIZA HPLC (preparat Z. Zieniewicz) mg/L preparatu (preparat liofilizowano, naważkę rozpuszczano w mieszaninie MeOH/H₂O; 1:1 v/v)

Nr próby	GAL	CHL	4-HYD	WAN	3-HYD	KAW	SYR	P-KUM	FER	CYN	ABS	ROS	KWE	MIR	PIN	GAL
1	0,278	0,203	1,456	5,115	1,411	0,184	-----	0,684	0,095	1,779	----	1,334	0,237	1,537	0,544	1,151
2	0,257	0,199	1,470	5,028	1,302	0,196	----	0,709	0,084	1,816	----	1,298	0,283	1,544	0,571	1,095

GAL - kwas galusowy; CHL - kwas chlorogenowy; 4-HYD - kwas 4-hydroksybenzoesowy; WAN - kwas wanilinowy; 3-HYD - kwas 3-hydroksybenzoesowy; KAW - kwas kawowy; SYR - kwas syryngowy; P-KUM - kwas p-kumarowy; FER - kwas ferulowy; CYN - kwas cynamonowy; ABS - kwas absejsynowy; ROS - kwas rozmarynowy; KWE - kwercetyna; MIR - mirycetyna; PIN - pinocembryna; GAL - galangina.

1. CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH (METODA KOLORYMETRYCZNA FOLINA-CIOCALTEAU)

Całkowita zawartość związków fenolowych = $276,48 \pm 21$ [mg GAE/kg \pm RSD], ($n = 3$)

Działanie związków wykrytych w APBF

Złożony efekt letalny	Związek	Działanie
Etap I – destrukcja struktury ściany bakteryjnej i błony cytoplazmatycznej na drodze trawienia enzymatycznego przy aktywności amylaz, esteraz i kwasów organicznych	Kwas hydroksybenzoesowy kwas kawowy kwas cynamonowy	Uszkodzenia strukturalne i funkcjonalne ściany komórkowej i błony cytoplazmatycznej
Etap II – zniszczenie materiału genetycznego komórki mikroorganizmu poprzez odszczepienie reszty fosforanowej od białek przy uczestnictwie fosfataz oraz hydroliza wiązania prowadząca do dezintegracji i fragmentacji DNA	Kwas kawowy + kwercetyna + mirycetyna Kwas p-kumarowy Kwas ferulowy	Dochodzi do perforacji i permeabilizacji błony komórkowej w wyniku czego dochodzi do nadmiernej utraty jonów wodorowych i potasowych a w rezultacie obniża się potencjał i ciągłość błony. Następstwem tego jest zaburzenie funkcjonowania pompy protonowej i zmniejszenie energii w postaci ATP, która niezbędna jest dla ruchu rzęsek.
Etap III – sukcesywnie postępująca autoliza komórki mikroorganizmu, odsłonięcie treści komórkowej i poddanie jej na działanie bakteriocyn, antybiotyków i poszczególnych substancji bioaktywnych	Kwercetyna, kwas galusowy Galangina	Zdolność bakteriobójcza dzięki hamowaniu aktywności gyrazy DNA u bakterii. Posiada zdolności agregowania komórek bakteryjnych, ułatwia dostęp do błony cytoplazmatycznej drobnoustrojów. Blokowanie iNOS mRNA podczas rozwoju stanu zapalnego.

Brak sprawdzonych narzędzi prewencyjnych dla pszczelarzy

- nr: [POIR.01.01.01-00-0147/20 pt.](#) Opracowanie innowacyjnych preparatów synbiotycznych do ochrony rodzin pszczelich przed chorobami
- nr: [POIR.01.01.01-00-0678/19 pt.](#) Rozwój innowacyjnych preparatów na choroby bakteryjne i grzybiczne pszczół miodnych

Praktyczne działanie mikroorganizmów - detoksykacyjne

Oprac. Piotr Nowotnik



Praktyczne działanie mikroorganizmów - detoksykacyjne

Podstawowe kierunki działania mikroorganizmów

- **Pszczoły mają ograniczoną liczbę genów kodujących enzymy niezbędne do detoksykacji;**
- **Budżet energetyczny dostępny do wzrostu i rozrodu zostaje pomniejszony o energię zużytą na detoksykację;**
- **Bez aktywności pożytecznych mikroorganizmów wymagana jest jeszcze większa energia do detoksykacji;**
- **Owady efektywnie usuwają metale ciężkie jak i ksenobiotyki, złączając je z komórek ciał jelitowych ale razem z pożytecznymi mikroorganizmami;**
- **Wysokie stężenie metali ciężkich wpływa na liczbę kwiatów wytwarzanych przez rośliny a także na ilość dobroczynnych mikroorganizmów w pyłku, nektarze, glebie i wodzie;**
- **Wszystkie substancje toksyczne zaburzają funkcjonowanie mikroflory a nawet prowadzą do wyjałowienia;**

Badania w PIWET Puławy:

- 81 pestycydów wykrytych w pszczołach;
- 30 różnych mechanizmów działania;
- Silne działanie w połączeniu z fungicydami;
- 62 próbki w laboratorium: wykryto 58 pestycydów, a w tym 54 ŚOR i 4 substancje stosowane do zwalczania warrozy [Konferencja toksykologiczna w pszczelarstwie, Kraków UR, 2017]

Dokarmianie jako czynnik immunostymulujący (5)

- 250-400 ml syropu „rzadko-gęstego” 1,25 -1,40 kg cukru : 1 l wody najlepiej do woreczka foliowego na ramki;
- Worki foliowe „akwariowe”;
- Podawać ciepły!;
- Marzec/kwiecień;
- Bez potencjału „mięsnego” i potencjału „nutrition” o tej porze roku – tylko złudzenie pożytku;
- Aktywizacja robotnic – przygotowywanie plastrów, pobudzenie, aktywność lotna;
- Nie wpływa dodatnio na ontogenezę;
- Pszczoły sacharydowe – brak ciała białkowo-tłuszczowego, krócej żyją, mniej odporne na niskie temperatury i choroby!
- Brak możliwości nabycia CBT przy podawaniu w styczniu/lutym;
- Optymalnym rozwiązaniem jest podawanie równolegle syropu (węglowodanów) jak i ciasta (aminokwasy);



Dokarmianie jako czynnik immunostymulujący (6)

- Koncepcja śp. J. Tombachera : pierzga w styczniu;
- Koncepcja mgr M. Podlewskiego;
- Koncepcja przyjęta;

Mniej inwazyjne metody (stosowane w PM):

- Stymulacja ciastem proteinowym Dulcofruct w małych porcjach 3-4 dawki po 0,5 kg;
- Start: 16 styczeń – wyjaśnienie: cykl 2 x 21 dni
- Połowa marca: wierzby
- Kwiecień: klony
- Styczeń: zaczerwione 1,5 ramki Dadant / 2 ramki wielkopolskie;
- Marzec: 4-5 ramek Dadant => 20.000 – 25.000 osobników;
- Kwiecień: 5-6 ramek Dadant => 25.000-30.000 osobników;
- Liczba zbieraczek dostosowana do warunków pogodowych;
- Zadziała tylko gdy w ulu są dalej znaczne zapasy zimowe węglowodanowe – nie mówimy o wyrównywaniu pokarmu czy ratowaniu głodu!
- Bardzo ważny Zn, Cr, Co;



Dokarmianie jako czynnik immunostymulujący (7)

Podkarmianie na zimę z dodatkiem niektórych suplementów [2010-2019]:

- wpływa na końcową ocenę zimotrwałości 9/8;
- wydłuża żywotność robotnic;
- zwiększa aktywność lotną;
- poprawia odporność (oksydaza glukozy Puławy);
- Poprawia odporność na niskie temperatury;
- W styczniu matki składają już po 1000 jajeczek/dobę
- W pierwszej połowie zimy pszczoły zjadają pokarmu na dobę;
- W lutym i w marcu nawet do 7 kg / mi





30.03.2020

Dziękuję za uwagę
www.pasiekamichalow.com

