



Innowacyjne rozwiązania w gospodarce pasiecznej w codziennym funkcjonowaniu pasieki na terenie Dolnego Śląska



Unia Europejska



**DOLNY
ŚLĄSK**



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”.

Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi.
Operacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Schematu II Pomocy Technicznej
„Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020.

Spis treści

Piotr Robert Nowotnik, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	
Czy zmiany w układzie pożytków wpływają na gospodarkę pasieczną?	3
Piotr Robert Nowotnik, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	
Wykorzystanie heterozji w hodowli pszczoł – czy warto?	10
Sebastian Górecki, Intelligent Hives Sp. z o.o.	
Nowoczesny sprzęt w pasiece – inteligentne ule	15
Piotr Robert Nowotnik, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	
Innowacyjne metody zwalczania chorób i szkodników pszczoł	18

Wydawca

Dolnośląski Ośrodek Doradztwa Rolniczego
53-033 Wrocław, ul. Zwycięska 8,
tel. 71 339 80 21

Redakcja i korekta: Izabela Liskowiak-Jaremko, Agnieszka Siegel,
Dział Metodyki Doradztwa, Szkoleń i Wydawnictw, DODR

Opracowanie graficzne i skład: Ewa Kutkowska,
Dział Metodyki Doradztwa, Szkoleń i Wydawnictw, DODR

Zdjęcia: okładka – wolny dostęp, strona 9 – Noteckie Miody (archiwium DODR)

Nakład: 1000 sztuk

Czy zmiany w układzie pożytków wpływają na gospodarkę pasieczną?

Piotr Robert Nowotnik, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

piotr.nowotnik@upwr.edu.pl

Od kilku lat obserwujemy zaburzoną relację pomiędzy roślinami a owadami zapylającymi. Zmienia się czas i wydajność **nektarowania roślin**. Nektarowanie rozpoczyna się wcześniej i kończy szybciej. Przy niekorzystnych warunkach pogodowych i temperaturze pożytek staje się niemożliwy do zebrania.

Nawet przy niewielkiej zmianie parametrów pogodowych, wydzielanie nektaru zostaje wstrzymane, rośliny mają co raz większe wymagania glebowo-klimatyczne, stają się kapryśne. Niewystarczające pożytki i nieprzewidywalne warunki pogodowe wpływają na populację pszczoł, zmieniają także ich fizjologiczne zachowania, jak np. rojenie się.

Nieadekwatna ilość wydzielanej substancji matecznej i jej ograniczona dyfuzja wśród robotnic wpływa na instynkt rojenia się, który zanika lub jest nieproporcjonalnie dynamizowany, bądź opóźniany. Zjawisko rójki nasila się, gdy pożytki są niewystarczające dla kolonii pszczelich i nie zaspokajają ich potrzeb żywieniowych. Przekłada się to na większą liczbę upadków czy spadek produktywności.

Coraz częściej obserwujemy istotny wpływ ekstremalnych sytuacji pogodowych na dobrostan pasiek, m.in. intensywne upały generujące długotrwałe i głębokie susze czy nierównomierne deszcze i wychłodzenie.

Czynniki te wpływają nie tylko na zachowanie całej rodziny pszczelej, ale też na unasienianie się oraz jakość matek pszczelich. Pszczoły nie nadążają za zmianami klimatu, a to powoduje znaczne straty populacji i wpływa na wigor rodzin.

Pszczoły wykazują coraz wyższe zapotrzebowanie kaloryczne, tzn. potrzebują paliwa do prowadzenia procesów metabolicznych, w tym odbudowy gniazda. Latem pełna siła rodziny pszczelej cechuje się liczebnością 50-60 000 robotnic. Oznacza to konieczność dostarczenia ok. 1 800 kalorii

dziennie – tyle samo, ile potrzebuje dorosły człowiek. Zimą masa pszczoł i potrzebna kaloryczność spada. Można ją porównać do dziennego zapotrzebowania dietetycznego małego kota lub psa. Nierównomierna baza pożytkowa to konieczność zwiększonych nakładów pszczelarzy.

Z badań francuskich naukowców z Narodowego Instytutu Badań Rolniczych w Avignonie (INRA) wynika, że pszczoły muszą mieć zróżnicowaną dietę. Jest to warunek konieczny, aby ich system immunologiczny był w pełni sprawny i mógł w bezpieczny sposób filtrować przyjmowaną żywność dla kolonii pszczelej.

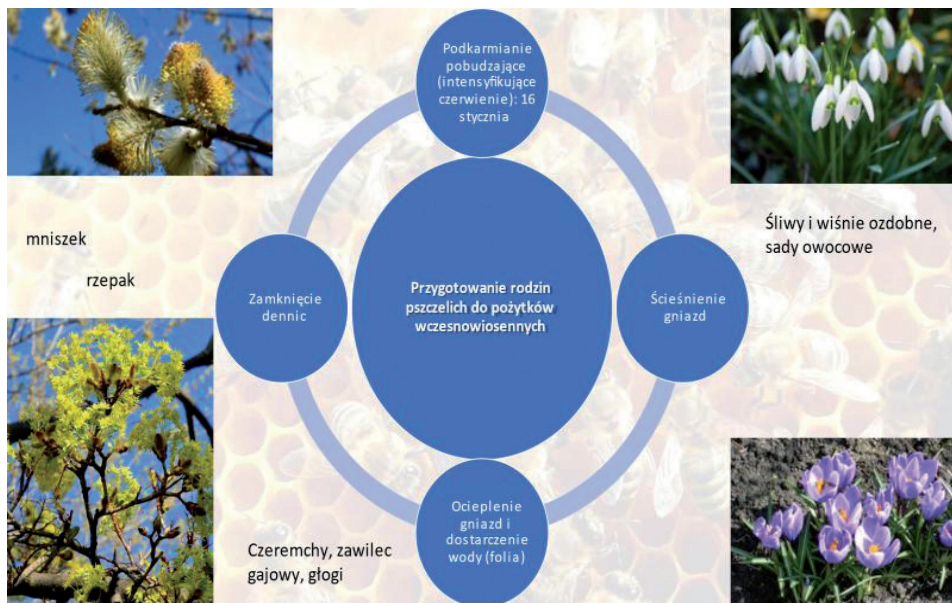
Pszczoły karmione mieszaniną pięciu pyłków miały wyższy poziom glukozydazy (GOX) niż pszczoły karmione pyłkiem jednej rośliny, nawet jeśli jej pyłek zawierał wyższy poziom białka. Pszczoły produkują glukozydazę (GOX), aby ochronić miód i pozostały pokarm dla larw przed masowym atakiem mikroorganizmów i chorób.

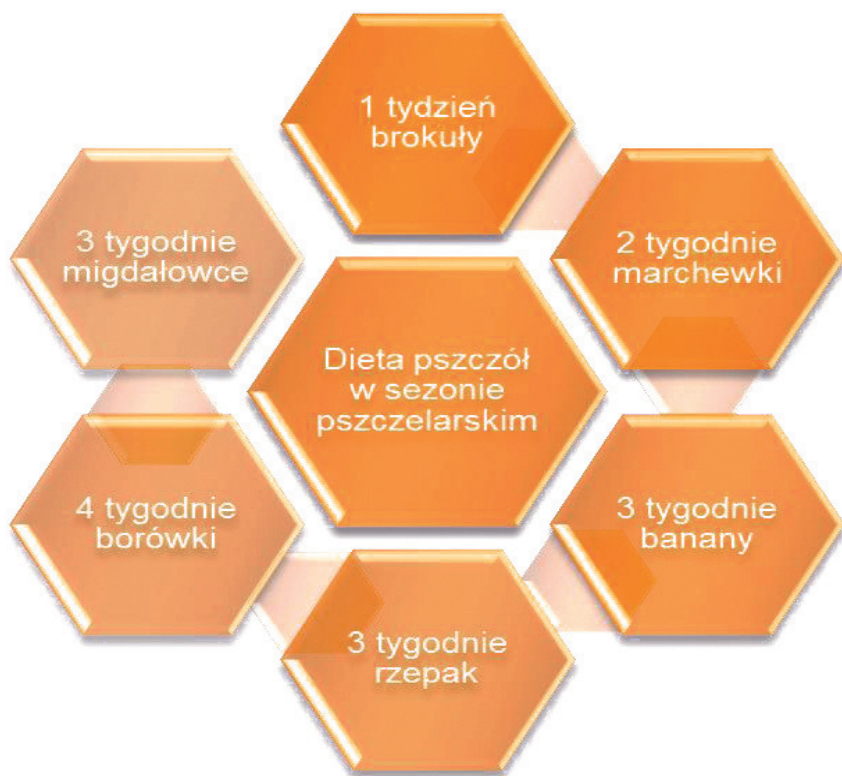
Pszczoły karmione pięcioma pyłkami miały silniejszy system immunologiczny w porównaniu z pszczołami karmionymi jednym pyłkiem. Produkowały bowiem więcej tłuszczu, w którym gromadzą się środki bakteriobójcze.

Z kolei pszczoły karmione jednym rodzajem pyłku ograniczały wychów czerwiu i żyły krócej. Badania INRA wskazują, że do wytworzenia chemicznego systemu ochrony pszczoły potrzebują zróżnicowanych białek, bez których są bardziej podatne na choroby. Liczy się jakość i zawartość pyłku surowego, a nie jego ilość.

Od jakości żywienia robotnic pszczoły miodnej zależy odporność rodziny pszczelej. Dopływ pyłku kształtuje zawartość hemolimfy i liczbę hemocytów, zapewnia też źródło trójglicerydów, fosfolipidów, steroli (przebieżniki, nośniki i substraty wielu reakcji biochemicznych o skomplikowanych mechanizmach działania) i komponentów osocza hemolimfy.

Surowce z pyłku, rozłożone i przetrawione do prostszych związków, służą do syntezy lizozymu, cekropin, hemokin, apidycyn, attacyln, abycyn, defensyn zwłaszcza u larw. Żywienie pszczoł wpływa na jakość produktów pszczelich. Ciało tłuszczowe, powstające u pszczoł zimowych, to główne miejsce syntezy lizozymu i białek indukowalnych, od których zależy przeciwdrobnoustrojowa odporność. W działaniach na rzecz ochrony pszczoł często zapomina się o larwach tych owadów.



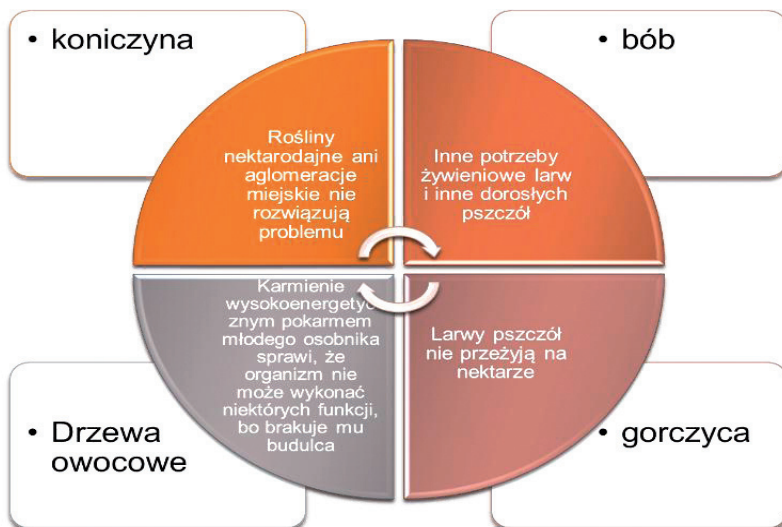
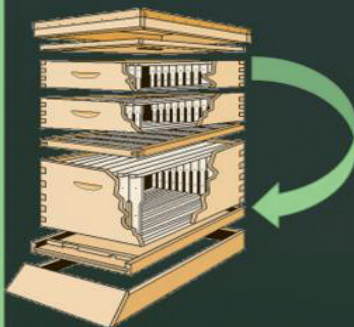
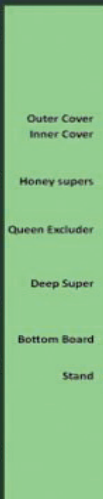


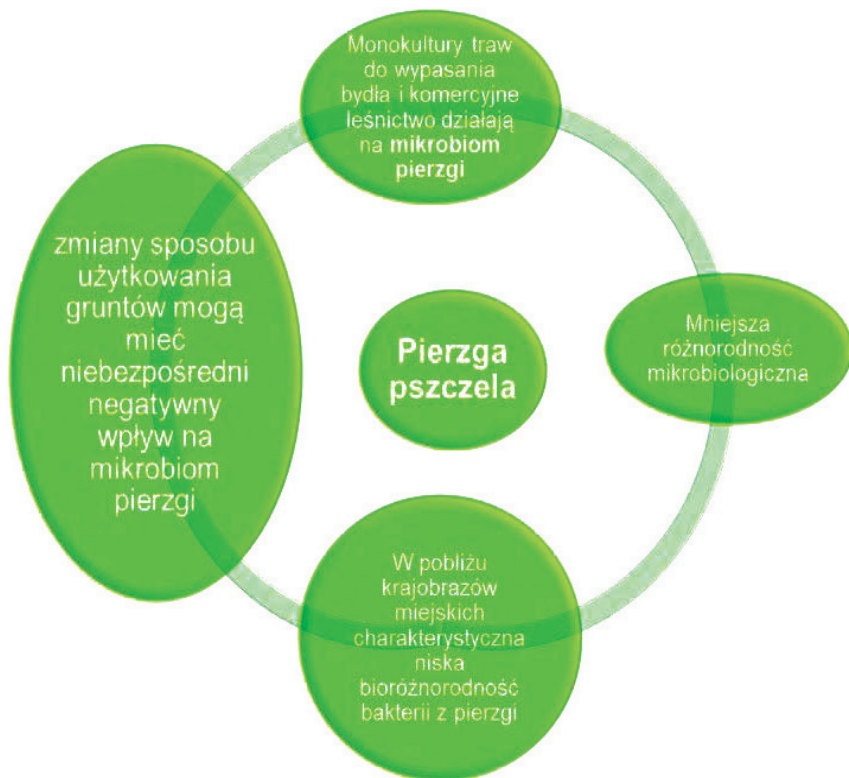
Aby rozwinęła się zdrowa pszczoła, najpierw jej larwa musi być karmiona pyłkiem dobrej jakości. O taki dobry pyłek trudno w niektórych uprawach wielkoobszarowych.

Zapokojenie potrzeb larw należy włączyć do działań priorytetowych. Wiedza na temat roślin produkujących pyłek wysokiej jakości jest wciąż niepełna. Przykładem może być pyłek coraz bardziej popularnej lawendy. Choć lawenda jest dość dobrym pożytkiem nektarowym, to jest uboga w pyłek zróżnicowany pod względem aminokwasów. Dlatego nie ma możliwości, żeby pszczoła wykarmiła swoje larwy tak monokulturowym źródłem pokarmu. Rośliny te zawierają mało aminokwasów endo- i egzogennych, a także mikro- i makroelementów.

Produkcyjna i przeciwrojowa strategia hodowlana – czerwiec i lipiec

- Matka musi być roczna, która na wiosnę rozpocznie dynamiczne czerwienie
- Sprawdzona metodyka do uli Dadant i Wielkopolskich
- Zapewnić matce obfitą przestrzeń do czerwienia po zimowli (1-1,5-2 korpusy)
- 9 dni przed spodziewanym pożytkiem zdjąć zaczerwiony półkorpusz górnej części i postawić bezpośrednio dennicę
- Przełożyć matkę chwytakiem do półnadstawki na dół
- Położyć kratę odgradową a na niej korpus – dotychczasową dennicę
- Po zakończeniu pożytku i miodobranii uwalniam matkę na cały korpus celem regeneracji rodziny pszczoły
- Zamiast czerwiec otwartego w dolnej nadstawce można zapewnić matce suszorażkę
- Takie rozmieszczenie ramek ma sens tylko przy dużym pożytku i przy silnych rodzinach
- Ograniczeniem matki w czerwieniu i zaangażowanie wszystkich kasty pszczoły do pracy;





Innym przykładem pyłku, słabego pod względem zróżnicowania aminokwasów, jest roślina rzepaku, którego pyłek zawiera zbyt mało fosforu, koniecznego m.in. do rozwoju samicy i reprodukcji. 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 także w tłuszcze, witaminy itp. Pszczoły są dzisiaj skrajnie niedożywione i wykazują niedobór białka.

Uzupełnianie diety pszczoł jedynie o cukry (węglowodany), gdy brakuje pierzgi lub pyłku (głównie białka) mija się z celem. Syrop sacharozowy jest dla pszczoł dwa razy bardziej atrakcyjny, niż mieszanina zamienników glukozy i fruktozy. **W celu rozczerwienia matki i zwiększenia ilości wychowywanego czerwiu należy podać 1 litr 50% syropu co dwa dni, przez cały tydzień. Przygotowany syrop należy podać w ciągu 3 dni ze względu**

na ryzyko zakażenia i procesy fermentacyjne powodowane przez proste grzyby np. drożdże i pleśnie.

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 (grzybicza wapienna, zgnilec amerykański). Aktywność bakterii mlekowych pełni rolę konserwantów.

Bez zróżnicowanego mikrobiomu nie ma więc mowy o trwałej pierzdze (pyłek staje się bardziej podatny na psucie).

Brak zrównoważonej mikroflory ulowej doprowadza do odsłonięcia tkanek, a brak biofilmu bakteryjnego uwrażliwia na działanie pestycydów i zwiększa przyczepność patogenów.

Zmiany w układzie pożytków, podyktowane zmianą klimatu, wymuszają dodatkową optymalizację zabiegów przeciwojowych i zwiększenia różnorodności technik manipulacyjnych w pasiece, celem zwiększenia i maksymalnego wykorzystania pożytków.

Tylko ciągła obserwacja mikroklimatu i nadążanie za zmianami w biologii i rozwoju rodzin pszczelich umożliwi optymalne zarządzanie rodzinami pszczelimi na pożytkach.



Wykorzystanie heterozji w hodowli pszczoł – czy warto?

Piotr Robert Nowotnik, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

piotr.nowotnik@upwr.edu.pl

Heterozja występuje zarówno w środowisku roślin (agrobiotechnologia), jak i zwierząt (bioinżynieria zwierząt). W hodowli roślin opisuje się ją jako wyższość hybrydy F1 nad obojgiem rodziców pod względem plonu lub innych cech. Heterozja zwiększa wigor, rozmiar, tempo wzrostu, wydajność lub inne cechy osobników roślinnych i zwierzęcych.

Heterozja, zwana także wigorem hybrydy, zapewnia wzrost takich cech, jak wielkość, tempo wzrostu, płodność i wydajność organizmu hybrydowego w porównaniu z jego rodzicami.

Hodowcy roślin i zwierząt wykorzystują heterozję, łącząc dwie różne linie czystej krwi, które mają pewne, pożądane cechy (np. umaszczenie królików wiedeńskich czy plonotwórczość ogórka śremskiego). Heterozja prowadzi do wzrostu plonów, zdolności reprodukcyjnych, zdolności adaptacyjnych, odporności na choroby i owady, ogólnego wigoru i jakości.

Efekt heterozji występujący w naturze generuje wybujałość cech, które mogą być pozytywne lub negatywne. W pszczelarstwie stosuje się heterozję do polepszenia zdrowotności, miodności, obniżenia rojliwości czy zmiany innych cech na korzystne. Jednak początkujący hodowcy muszą mieć świadomość, że mogą wystąpić niespodziewane efekty, jak na przykład mieszanka genów przejawiająca się podwyższonym instynktem samoobronnym, utożsamianym nierzadko jako wzmożona agresja rodzin pszczelich.

Większość rodzin pszczelich o nierozpoznanym genotypie odznacza się dobrą zdrowotnością, jednak cechy użytkowe wymagają wielokrotnie poprawy, gdyż u ich potomstwa nie występuje powtarzalność cech. W praktyce heterozja jest następstwem lotu godowego matki pszczelej, który odbywa z kilkoma, bądź kilkunastoma trutniami.

Rozwiązaniem jest świadome heterozygotyczne krzyżowanie linii czystych, a te z kolei przeważnie prowadzone są krewniaczo, by uwypuklić pewne, wartościowe cechy. Heterozja polega na łączeniu się różnych cech rodziców u potomstwa pierwszego pokolenia. Skutkuje zwiększeniem wydajności miodnej i woskowej nawet o 155-182%.

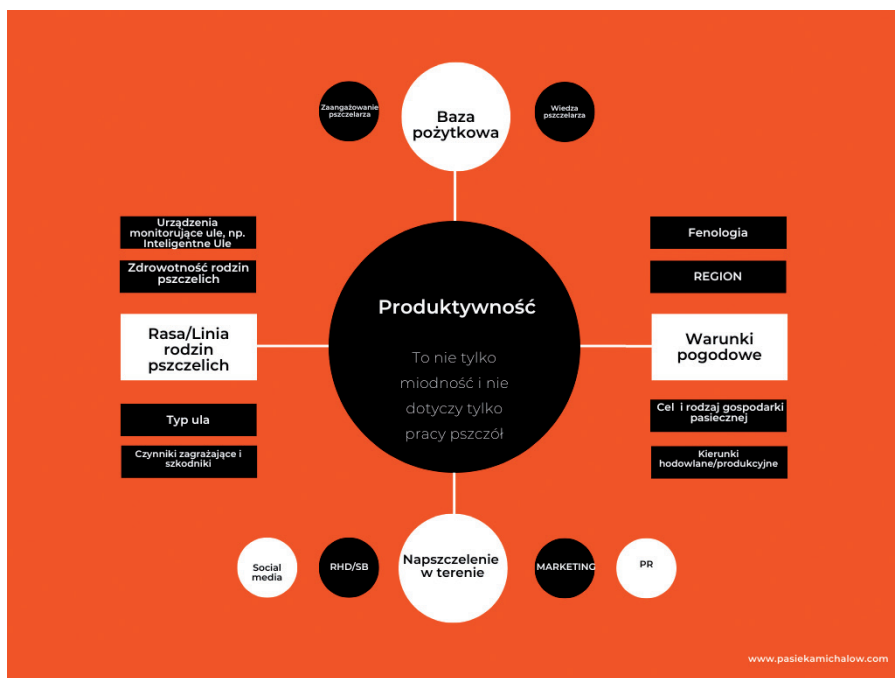
Wzrost siły rodziny zachodzi głównie w pierwszym pokoleniu (np. potomstwo pszczoły środkowoeuropejskiej i kaukaskiej). W drugim pokoleniu dobre cechy zaczynają zanikać, a w trzecim dochodzi do znaczącego spadku wydajności. Powinna to być przestroga dla wszystkich pszczelarzy, którzy chcą w niekontrolowany sposób wprowadzać obcy materiał genetyczny do swoich hodowli.

Najbezpieczniejszym rozwiązaniem jest krzyżowanie pszczoły miodnej w obrębie jednej rasy, ale z różnych linii – wtedy również zachodzi pożądane zjawisko heterozji, ale kolejne pokolenia nie cierpią na znaczący spadek wydajności.

Nie można zapomnieć o fakcie, że długotrwałe kojarzenia w pokrewieństwie mogą w końcu doprowadzić do osłabienia siły rodzin – matki powinno się unasienniać w obcych pasiekach.

Nieprawdą jest twierdzenie, że inseminacja matek pszczelich (sztuczne unasienianie) pozbawia zdolności do zachowania heterozji. Jest to przede wszystkim najlepszy sposób na kierowanie dobozem i selekcją, w celu uzyskania już dość przewidywalnych i powtarzalnych efektów.

W ostatnich czasach coraz trudniej oceniać zalety heterozji ze względu na niemiernodajność wyników ocen terenowych matek pszczelich. Obserwuje się zróżnicowany rozwój, podyktowany odmiennością zimy i okresu wiosennego. Dostrzegalne są różnice w profilu rodzin pszczelich, oddalonych nawet o zaledwie kilka kilometrów (ze względu na inną bioróżnorodność środowiskową), w tym warunki pogodowe. Trudno stwierdzić, czy krzyżówka pszczół, która dobrze się prezentuje w statystykach, sprawdzi się również w lokalnych warunkach klimatyczno-pożytkowych. Pszczelarze powinni prowadzić samodzielne doświadczenia w swoich pasiekach.



Linia rodzin pszczelich, czyli wyselekcjonowana pula genów, dobrze opisana fenotypowo i sprawdzona heterozyjnie, jest jednym z wielu czynników wpływających na końcową produktywność rodzin pszczelich. Wszystkie linie pszczół, bez względu na rasę, są w pewien sposób hybrydą krzyżowniczą.

Czy dobra heterozja oznacza konieczność wprowadzania nowych linii lub wręcz egzotycznych populacji pszczół do środowiska naturalnego? Niekoniecznie. Pula genów w Polsce i w otwartych programach krzyżowniczych jest dość bogata. Pszczoły lokalne muszą pozostać, a ich linie – być dalej prowadzone, udoskonalane i selekcjonowane, np. pod kątem odporności na nawracającą grzybicę wapienną.

Takie rodziny w istotny sposób radzą sobie z mikroklimatem terenowym, na którym żyją i patogenami. Są też zaadaptowane do zmieniających się warunków zimowli. Ich rozwój dopasowuje się do występujących w określonym rejonie pożytków i dzięki temu właśnie takie rodziny są najlepiej przystosowane do radzenia sobie z lokalnymi utrudnieniami.

Pszczoly lokalne to pszczoły silne, o stabilnym, zahartowanym genotypie, przejawiającym się ustabilizowanym fenotypem. Pszczoła lokalna ma związek z własnym siedliskiem (terenem występowania) i sprzyja utrwalaniu w danej populacji cech umożliwiających przetrwanie gatunku, niezależnie od pochodzenia rasy i jej genów. Pszczoły terenowe dobrze radzą sobie z mikroklimatem regionu, w którym się znajdują.

Z międzynarodowych i krajowych badań można się dowiedzieć, że istnieje związek pomiędzy obecnością pszczół w danym terenie, a ich przetrwaniem i przeżywalnością. Od wielu lat badana jest hipoteza występowania strat rodzin pszczelich lub ich niskiej wydajności lub upośledzonej zdrowotności, powiązana z aspektami genetycznymi. Jeszcze częściej straty wynikają z braku przystosowania, zwłaszcza wtedy, gdy pszczoły pochodzą z innych, znacznie odległych regionów.

Wiele ras pszczół jest zbliżonych do siebie pod względem metabolizmu czy gospodarki energetycznej. Informacje, takie jak wygląd (ubarwienie), cechy behawioralne i parametry (budowa anatomiczna, odporność, agresywność, dynamika rozwoju, zdolność do zbierania pyłku lub nektaru) są zakodowane w genach.

W Pasiece Michałów trwają wieloletnie obserwacje pszczół lokalnych, które adaptują się do mikroklimatu regionalnego. Obserwacje te zakończą się opracowaniem raportów – sprawozdań z oceny terenowej. Analizowane są rodziny pszczoły po matkach: Meda, Sahariensis, Primorsky VSH, Elgon (Monticola), Buckfast i Anatolica. Pszczoły primorskie wywodzą się z regionu Primorsky, Kraju Nadmorskiego, będącego jednostką administracyjną Federacji Rosyjskiej w Dalekowschodnim Okręgu Federalnym ze stolicą we Władywostoku. Kraj Nadmorski stanowi najdalej wysuniętą na południowy wschód część Rosji.

Pierwotnie pszczoła ta miała wspólne korzenie z pszczołą kraińską i do tej rasy była też zaliczana. Jej pochodzenie z Kraju Primorskiego w dalekiej Rosji pozwala przypuszczać, że to pszczoła czysta, dzika, ale naturalna dla swojego środowiska.

Hodowcy zaczęli importować ten materiał od naukowców wielu miejscowości w Rosji, m. in. ze stacji badawczej z Murmańska. Rozpoczęto krzyżówki pierwotnie Car – Primorskiej z pszczołami Buckfast po to, by przekształcić i tak zmienić genotyp Primorskiej, aby była kojarzona z hybrydą krzyżowniczą Buckfast, a nie karniką.

Z dużym prawdopodobieństwem można jednak powiedzieć, że czysta Primorska pochodzi od takich pszczoł, jak *Apis mellifera mellifera carnica*.

Pszczoły pochodzą ze starej linii Primorski Buckfast z wysokim poziomem VSH - Varroa Sense Hygiene, co oznacza, że są odporne na pasożyty warrozy. Hodowlę tej linii zapoczątkował w 2001 roku Thomas Rinderer. Prawie wszystkie matki hodowcy są objęte programem testowym VSH.

Z opisu od hodowcy dowiadujemy się, że pszczoły typu Primorski wykorzystują pożytki, począwszy od wierzb aż do wrzosu. Scharakteryzowane są jako nierojliwe o łagodnym usposobieniu, przy którym tworzą silne rodziny, dobrze znoszą zimowlę, a ich domeną już potwierdzoną przez nas jest fakt, że wybitnie zagospodarowują górne korpusy i półkorpusy.

Z naszych obserwacji wynika, że to pszczoły o zrównoważonym, wiosennym rozwoju. Pierwsze pożytki wczesne są wykorzystywane w umiarkowanym stopniu, raczej niemożliwym do odbioru ze względu na niskie nasilenie pożytków i jeszcze niewykształconą kadrę pszczoł wiosennych. Można by więc powiedzieć, że wczesne pożytki są traktowane jako katalizator rozwojowy (klony, wierzby).

Jest to bardzo higieniczna pszczoła, odporna na załamanie warunków pogodowych, w tym niekorzystne zmiany czynników biotycznych i abiotycznych. Pszczoły cechują się dobrą zimowlą w każdych warunkach, ale wymagają koniecznie poduszki powietrznej, w formie półkorpusu pod korpusem gniazdowym.

Nowoczesny sprzęt w pasiece – inteligentne ule

Sebastian Górecki

Intelligent Hives Sp. z o.o., pl. Kościuszki 6A, 99-200 Poddębice

Ostatnie 20 lat pokazało, że wykrycie przyczyn chorób i zapobieganie wymieraniu pszczół nie jest łatwe. Inteligentne ule (Intelligent Hives) wspierają pszczelarzy w hodowli pszczół oraz w produkcji produktów pszczelich, oferując łatwy w obsłudze, inteligentny system zarządzania pasieką. Cel to zwiększanie przychodów pszczelarzy i zmniejszanie wymierania pszczół na świecie.

Autorski system, składający się z czujników i aplikacji umożliwia całodobowy monitoring stanu pszczelej rodziny i informowanie o zagrożeniu z każdego miejsca na świecie. Ogranicza to niepotrzebny stres pszczół i działania pszczelarzy, a także pozwala szybko wykryć lub przewidzieć stan alarmowy w ulu (pszczele choroby, atak pasożytów, pszczele rójki, braku zapasów, braku królowej w ulu).

Rozwiązanie IH



↑ BeeHUB
– urządzenie monitorujące

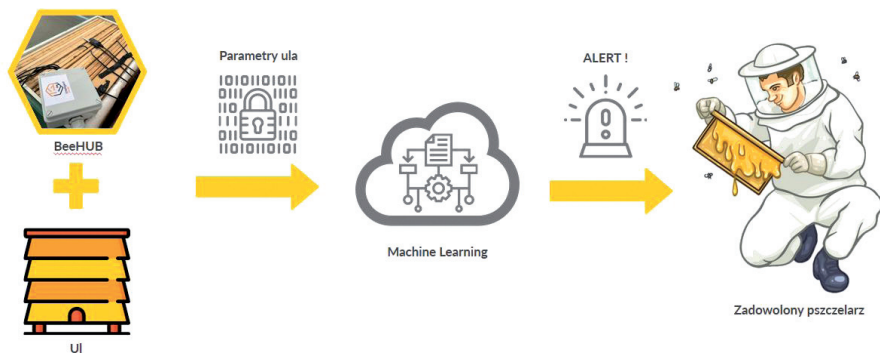
↑ Inteligentny UI



Aplikacja mobilna

↑ Aplikacja internetowa



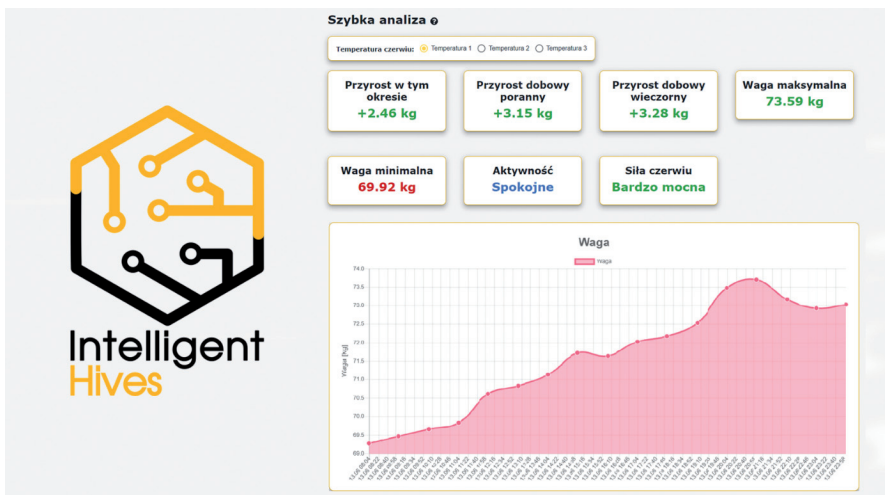


Inteligentne ule dostarczają pszczelarzom przyjazny i łatwy w obsłudze system, który pozwala na profesjonalne zarządzanie pasieką oraz monitorowanie stanu pszczół i wykrywanie anomalii wewnątrz ula, takich jak głód, choroba i rójka z dowolnego miejsca na świecie.

Autorskie rozwiązanie End-to-End składa się z specjalnie zaprojektowanych i dostosowanych dla pszczół urządzeń do monitorowania uli oraz aplikacji mobilnej i internetowej do zarządzania pasieką. Całodobowy monitoring ula wizualizuje parametry panujące w ulu, takie jak temperatura, wilgotność, waga, częstotliwość dźwięku, lokalizacja i wiele więcej. Pszczelarz nie musi zatem często robić osobistych inspekcji ula. Aplikacja ułatwia wykrywanie chorób, rójki, przeprowadzanie inspekcji ula, planowanie zadań, a także prowadzenie dokumentacji chorobowej pszczelich rodzin.

Jest to ekonomiczne i bezproblemowe rozwiązanie do wdrożenia w każdej pasiece, które chroni pszczelarza przed dodatkowymi kosztami lub stratami, dzięki wykryciu alarmowych stanów pszczół.

Do czego jeszcze inteligentne ule są potrzebne pszczelarzom?



Każdy przegląd w ulu zaburza rytm życia pszczoł. Pszczoły utrzymują stałą temperaturę, między ramkami, niezależnie od pory roku. Mierząc wilgotność, możemy sprawdzić, czy ul jest dobrze ocieplony i czy nie gromadzi się w nim wilgoć, przez którą mogą gnić ramki.

Urządzenie mierzy dodatkowo częstotliwość dźwięku wewnątrz ula, dzięki czemu pszczelarz może dowiedzieć się dwa tygodnie wcześniej, czy pszczoły przygotowują się do rójki i zainterweniować. Waga pozwala na stałą kontrolę przybytków i ubytków w ulu oraz na wyciągnięcie cennych wniosków. Innowacyjna technologia umożliwia użycie wagi w pasiekach wędrownych i stacjonarnych. Za pomocą algorytmów mamy możliwość szczegółowej analizy tych parametrów i wykrycia chorób pszczoł we wczesnym stadium.

Innowacyjne metody zwalczania chorób i szkodników pszczoł

Piotr Robert Nowotnik, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

piotr.nowotnik@upwr.edu.pl

Pszczelarze, pomimo ponad 40-letnich doświadczeń w zwalczaniu warrozy, skarżą się na coraz większe trudności z uporaniem się nie tyle z samą chorobą pasożytniczą, co z konsekwencjami nieefektywnego leczenia rodzin pszczelich. Warroza staje się coraz trudniejszą chorobą do zwalczania.

Trudność ta wynika ze zmian w biologii pasożytów *V. destructor* w zakresie sposobu żywienia roztoczy, kierunków ich kamuflażu, faz rozwojowych i narastającej oporności, wobec syntetycznych substancji aktywnych, zawartych w produktach leczniczych. Niełatwymi do opanowania skutkami są powikłania i infekcje o podłożu wirusowym, grzybicznym i bakteryjnym. Trudno także zapobiec zaprzestaniu lub ograniczeniu czerwienia przez matki pszczele, w przeznaczonych do tego okresach.

Konieczne jest wtedy sprawne wygenerowanie i wychów dodatkowych pokładów i pokoleń pszczoł, jednak uniemożliwia to osłabiony rozwój i upośledzony dobrostan rodziny pszczelej.

Po zdobyciu kompleksowej wiedzy o pasożytach warrozy i sposobach leczenia rodzin pszczelich, należy przystąpić do zintegrowania kilku metod (chemicznych i mechanicznych) zwalczania warrozy. Trzeba także wziąć pod uwagę najefektywniejszy czas na przeprowadzanie zabiegów varroabójczych.

Innowacyjność metod zwalczania warrozy polega na połączeniu, opracowaniu, udoskonaleniu i zaimplementowaniu skutecznych strategii walki z warrozą, wpisującą się w metodykę IPM – zintegrowanej walki z warrozą. Innowacyjność polega na umiejętnym wykorzystaniu wiedzy i połączeniu dostępnych prawnie środków leczniczych oraz praktykowanych zabiegów hodowlanych.

Jednym z najtrudniejszych wyzwań w biotechnologii pszczelarskiej jest próba otrzymania linii hodowlanych z cechą VSH, to jest Varroa Sense

Hygiene. Ponieważ na rynku brakuje nowych substancji czynnych (stosowanych w ramach farmakoterapii), pszczelarze powinni koncentrować wysiłki na dopracowywaniu i łączeniu technologii i metodyk zintegrowanej walki z warrozą (dyfuzja, odparowywanie, nakrapianie, terapia skojarzona).

Ważne aby w praktyce pszczelarskiej pojawiły się kompatybilne techniki hodowlane, zwiększające efektywność celowanych zabiegów przeciw roztoczom. Techniki te mają ograniczać czerwienie, a nawet całkowicie je zatrzymać poprzez zaizolowanie matek, na przykład w izolatorze Chmary.

Oprócz tego powinno dążyć się do udoskonalania powszechnie znanych mechanizmów terapeutycznych, tak aby zwiększyć skuteczność działania substancji czynnych pod zasklepiem lub opracować taką technologię aby preparaty lecznicze mogły docierać i zwalczać pasożyta pod zasklepiem czerwiu.

Należy też wspomnieć, że innowacyjne metody zwalczania chorób nie oznaczają samodzielnego sporządzania preparatów imitujących produkty lecznicze z substancjami aktywnymi. Tak samo wykluczone jest ściąganie preparatów niedopuszczonych do stosowania na terytorium RP. Takie praktyki nie mają nic wspólnego z innowacyjnością.

Innowacyjności nie można rozwijać bez właściwej diagnostyki rodziny pszczelej pod kątem nasilenia i obecności roztoczy warrozy. Do tego celu powinny posłużyć takie techniki, jak sugar roll test, metoda flotacji lub diagnostyka z użyciem narzędzia Varroa Easy Check.

Częścią sprawnego zarządzania warrozą w trakcie sezonu pszczelarskiego jest choćby najbardziej prymitywna metoda scrapingu (odsklepienia) i manualnego zliczania roztoczy warrozy w czerwiu. Zidentyfikowanie nawet 4-5 roztoczy w próbce pszczoł lub analizowanej ilości czerwiu, oznacza zwykle poważne zagrożenie dla przetrwania badanej rodziny.

Równoległe do tego powinny być rozwijane technologie, mające na celu wyeliminowanie czerwiu z rodziny pszczelej. Wtedy populacja warrozy byłaby usuwana w sposób naturalny lub wspomagany chemicznie.

Coraz większym zainteresowaniem praktyków i hodowców pszczoł stają się pułapki feromonowe, metody termiczne czy te z użyciem ultradźwiękowej stymulacji. Nierzadko obserwuje się techniki pobudzające pszczoły do zjawiska groomingu czy kształtowania cech VSH, które indukują odporność wrodzoną poprzez mechaniczne zrzucanie i usuwanie pasożytów (tak jak się to odbywa w rodzinach pszczelich pszczoł olbrzymich *Apis dorsata*).

W kręgu omawianych innowacji, mogących odnaleźć zastosowanie w zintegrowanej metodyce walki z warrozą znalazły miejsce takie rozwiązania, jak Izolator Chmary, BeeGym, Mullerbrettes – pułapki Mullera, pole elektromagnetyczne, ultradźwiękowa stymulacja pszczoł do zachowań obronnych, pułapki feromonowe w oparciu o ramkę pracy, Mitezapper jako metoda termiczna, system BeeEthic jako metoda termiczna, Varroa Easycheck jako metoda diagnostyczna, Polyvar Yellow, bakterie i grzyby wspomagające usuwanie warrozy, olejki eteryczne i chlorek litu.

Zagrożenie ze strony ekspansywnych roztoczy rośnie ze względu na kinetykę namnażania się roztoczy. 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. Kumulacja w czerwcu trutowym występuje 8-10 razy częściej niż w czerwcu pszczelim. Jeśli w lutym liczba pasożytów wynosi 50 sztuk to w sierpniu będzie ich już 3 200.

Roztocza *V. destructor* odpowiadają dzisiaj za największy bałagan i pogrom w pasiekach na całym świecie i w Polsce. Brak skutecznych środków, spóźnione zwalczanie roztoczy, brak synchronizacji w leczeniu i powtórzeniowych zabiegów lub całkowite zaniechanie leczenia i poszukiwanie pszczoł odpornych na własną rękę, doprowadziło do rozprzestrzeniania się tego pasożyta w sposób niekontrolowany.

Warroza jest nieodłącznym elementem środowiska ulowego, gdzie groźne są wirusy i bakterie przenoszone przez roztocza *V. destructor*, których rozwój prowadzi do tzw. syndromu pustego ula. Wskutek czego dochodzi do:

- szybszej infekcji komórek z czerwem,
- wzrostu szybkości i zwiększenie biodynamiki w namnażaniu się pasożytów,

- szybszego procesu namnażania się roztoczy, generującego większą liczbę zabiegów walki z warrozą już przez cały sezon,
- osłabienia skuteczności większości zabiegów leczniczych.



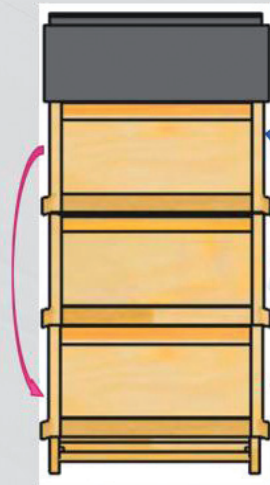
Podejmujemy walkę od razu po ostatnim miodobraniu, a nie wtedy, gdy dostrzegamy zdeformowane skrzydełka u robotnic. Strategia w lipcu i sierpniu musi się skupiać na zbijaniu redukcji liczby roztoczy z dorosłych osobników pszczoł, na ile to możliwe. Warroza ukrywa się pod zasklepiem czerwia. Niedoświadczeni pszczelarze nie potrafią często dostrzec roztoczy znajdujących się na pszczołach, na stronie brzusznej (a nie grzbietowej) czy pod larwami w czerwiu. Niezmiernie ważne jest, aby pszczelarze zwalczali pasożyta w jednym czasie i aby wypracowali program, strategię, harmonogram i używali celowanych środków, zgodnie z instrukcją stosowania.

Pałapki Mullera

Pałapki Mullera to mechaniczna metoda usuwania roztoczy warrozy. Są to pałapki feromonowe, dostosowane do budowy ula, składające się z podwójnej ramy – spodniej z siatką o oczkach 0,2 mm oraz wierzchniej o oczkach 2 mm. Działają na zasadzie filtra odławiającego roztocza, które wędrują za feromonem. Powszechnie stosuje się je w takich państwach i regionach, jak Niemcy, Austria, Luksemburg, Węgry, Szwajcaria, Argentyna, USA, Australia, Nowa Zelandia i Hawaje.

Roztocza giną z głodu, a cykl reprodukcyjny zostaje przerwany. Możliwe jest ich stosowanie w czasie okresu produkcyjnego. Może to być dobry element zintegrowanej walki z warrozą. Technika polega na przeniesieniu ramek z czerwiem na wygryzieniu do górnego korpusu. Korpus górny i dolny jest oddzielony pałapką. W dolnym korpusie znajdują się ramki z atrakcyjnym dla roztoczy czerwiem otwartym, który je wabi i działa jak atraktant.

Pułapki Mullera



W tej konfiguracji >12 dni

Ramki z czerwiem zamkniętym + otwarty wylot | Mała rodzina bezmateczna

Płyta Mullerbrettes zamiast powałki

Miodnia | Ramki z pokarmem

Rodnia | Ramki z czerwiem otwartym z matką | Po zakończeniu jednego procesu i zasklepieniu czerwiu korpusy zamieniamy wprowadzając cykl i przytrzymując matkę w dolnym korpusie

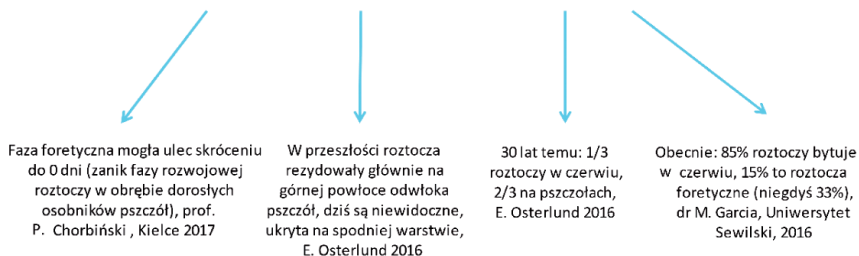
Pułapki Mullera



- Metoda długa i obarczona pewnymi błędami;
- Konieczność uzupełnienia strategii, np. metodyką Randiego Oliviera (KS/cukier puder) v amitraza;
- Na ile to jest działanie filtrpułapki a na ile tworzenie się osypu z powodu braku warunków do rozrodu

WARROZA WCIAŻ GROŻNA I BAGATELIZOWANA

Doszło do zaburzenia i diametralnej zmiany stosunku roztoczy rezydujących w komórkach z czerwem do tych, które pasożytują na dorosłych osobnikach pszczoł



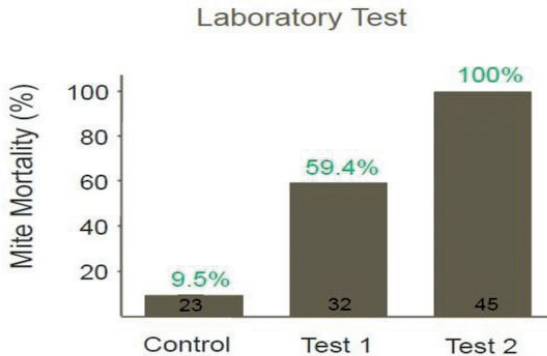
Mittezapper

Technologia metod termicznych z użyciem urządzenia Mittezapper polega na tym, że po zasklepieniu ramki pracy MiteZapper podłącza się do 12 woltowego akumulatora samochodowego, ale można też użyć mniejszej i lżejszej 12 woltowej baterii 35Ah. Elektryczność wytwarza wystarczającą ilość ciepła do zabicia zarówno trutni, jak i roztoczy. Pszczoły oczyszczą klatkę w ciągu 24-36 godzin. Potem matka może ponownie zaczerwić komórki. Zabieg powinien być powtarzany 4-5 razy w ciągu roku lub co 18-23 dni w czasie wylęgu trutni. Może to być kompatybilna metoda z pułapkami feromonowymi czy paupą w czerwieniu.

Zalety metody Mittezapper :

- oszczędność czasu,
- cięcie kosztów,
- wolny od środków chemicznych,
- programator kontroluje włączenie się grzałki w odpowiednich interwałach czasowych (po szacowanym zasklepieniu),
- stosowanie w ciągu całego sezonu bez względu na warunki pogodowe i pożytki,
- szacowana skuteczność na poziomie 82%,
- bezpieczeństwo użytkownika i produktów pszczelich,
- może stacjonować cały rok w ulu,
- nie wymaga dodatkowego sprzętu,
- samosterowanie, elektroniczny regulator monitorujący dane do wydajnych i bezpiecznych działań.

Mitezapper



Test 1 conducted at lower temperature.
Test 2 conducted at ideal temperature, used in the MiteZapper frame.

Mite Zapper, LLC - All rights reserved • www.mitezapper.com

Bee Ethic

Innym, podobnym rozwiązaniem jest włoski system Bee Ethic. Należy zacząć od tego, że jest to bardzo kosztowna i pracochłonna metoda. Wymaga wymiany wszystkich ramek gniazdowych, zakupu stacji zasilania w postaci paneli fotowoltaicznych oraz modyfikacji korpusu gniazdowego. Pasieka wymaga dobrze nasłonecznionego pasieczyska. Koszt systemu wynosi 3 000 Euro dla 5 uli.

Mechanizm varroabójczy opiera się na zwalczaniu warrozy przy pomocy podwyższonej temperatury do 42-43 °C (45 °C zabija czerw).

Roztocza *Varroa* należą do gatunków o małej tolerancji na zmiany temperatury (tzw. organizmy stenotermiczne). Mogą rozmnażać się w zakresie temperatur od 26 do 33 °C (Rosenkranz i in., 2010, Pätzold & Ritter, 1989), giną w temperaturach powyżej 38 °C (Le Conte i in., 1990).

System nie wymaga izolowania plastrów z czerwiem, które stanowią pułapkę dla pasożytów robotnic pszczoły miodnej. Zabieg przeprowadzamy w ulu, na pasieczysku, podczas normalnej pracy rodziny pszczelej.

Autorem metody jest włoski pszczelarz Mauro Tagliaferri, który przy jej opracowywaniu współpracował przez 5 lat z naukowcami z niemieckiego Uniwersytetu w Tubingen. Innowacyjność Bee Ethic polega na podgrzewaniu każdego plastra w rodni. Stosuje się w tym celu specjalnie przygotowane ramki z opornikami zatopionymi w węzie, które rozgrzewają przepływający prąd do temperatury 42 °C.

Zwykle, drewniane ramki, odrutowane w tradycyjny sposób, oprócz opornika (w formie cienkiego arkusza), wyposażone są w metalowe styki przybijane na obu końcach ramki. Styki te łączą się z dwóch stron z metalowymi listwami, montowanymi do korpusu rodni. Pozostałe elementy systemu to przewody doprowadzające napięcie, sterownik i panel fotowoltaiczny.

Niestety wpływ podwyższonej temperatury na rodzinę pszczelą nie jest obojętny dla samych pszczoł. Zespół Silvi C. Remoliny [2007] wystawił pszczoły na działanie temperatury 42 °C, mierząc czas od wygryzienia się z komórki aż do śmierci. Pomiar wykazały, że pszczoły żyły 31 lub 91 godzin (około 1,29-3,79 dni). Drugi zespół naukowców pod przewodnictwem Hossama Abou-Shaary [2012] badał wpływ 35, 40 i 45 °C na długość życia pszczoł krainek i jameńskich.

Dla pierwszej, wymienionej rasy pszczoł długość życia wynosiła odpowiednio 13,65, 2,67 i 1 dzień, a dla pszczoł jameńskich 12,67, 5,33 i 1 dzień. To pokazuje, że ekspozycja czerwii na podwyższoną temperaturę skraca życie pszczoł robotnic.

Polyvar Yellow

Inną, ciekawą formą zapobiegania inwazji wtórnej ze strony warrozy są bramki przejściowe zawierające flumetrynę – Polyvar Yellow. Koncepcja jest wzorowana na prototypie – obroży dla psów. Po wyeliminowaniu pewnej populacji roztoczy w ulu leczeniem generalnym, zabezpiecza się wyloty przed ponownym dostaniem się pasożytów do środka.

Zatrzymanie warrozy oznacza wyeliminowanie infekcji mikrobiologicznych. Postacią przypomina aktywny filtr zakładany na otwór wylotowy ula, wychwytyjący i zabijający pasożyty. Ochrona trwa kilka tygodni. Pszczoła, przechodząc przez ten pasek, wyciera pokłady substancji aktywnej w pobliżu dziurek, które są stale uzupełniane przez napływające molekuly z innych części paska. Roztocza są błyskawicznie zatrutowane.

Skuteczność została oszacowana na 98% (400 uli w testach). W polskich warunkach terenowych skuteczność Polyvar Yellow oszacowano od 57 do 100%, średnio 90%, natomiast Biowaru 500 od 94 do 100%, średnio 99,5%, 56 PTN

Dużym zainteresowaniem praktyków cieszy się terapia skojarzona, z użyciem dwóch substancji czynnych, znajdujących się na przykład w produktach Bayvarol i ApiVar. Należy wiedzieć, że poziom toksyczności amitrazu wzrasta w przypadku obecności soli miedzi, a jego działanie lecznicze ulega obniżeniu w przypadku obecności butotlenku piperonylu. Należy zatem unikać jednoczesnego stosowania tych substancji z amitrazem.

Biotechnologia dostarczyła pszczelarzom narzędzie w postaci takich mikroorganizmów, jak *Snodgrassella alvi* i *Bombella apis*. Są to pożyteczne bakterie w przewodzie pokarmowym pszczoł, które została zmodyfikowane metabolicznie w taki sposób, że produkują 2 metabolity – mellitynę i jelleinę (peptydy), które zabijają bakterie zgnilca amerykańskiego, nie wpływając na natywną mikroflorę pszczoł.

Innym wynalazkiem jest ciasto BioPatty (Western University), zawierające trzy szczepy z rodzaju *Lactobacillus* (*L. rhamnosus*, *L. kunkeei*, *L. plantarum*) które wydzielają molekuly przeciwdrobnoustrojowe wobec zgnilca amerykańskiego, nie jest to wynalazek GMO.

Analizowano również dopuszczone do kontaktu z żywnością szczepy należące do bakterii *Bacillus thuringiensis* (Bt), które mają zastosowanie w biokontroli prowadzonej nad roztocznymi *Varroa* (Chandler et al. 2001). Do tej pory bakteria ta była używana do zwalczania motyli. W warunkach laboratoryjnych, kilka szczepów Bt zademonstrowało obiecujące wyniki, ze skutecznością letalną >80% wszystkich roztoczy w ciągu 48 h (Alquisira-Ramírez et al. 2014).

W 2004 roku odkryto szczepy bakteryjne z rodziny *Micrococcaceae* i *Bacillaceae*, które powodowały 50% śmiertelność w ciągu kilku godzin. Wykazano także, że inna bakteria *Serratia marcescens* (*Enterobacteriales: Yersiniaceae*), wyizolowana z żołądka robotnic *Apis cerana*, degradowała chitynę i zabijała 100% warrozy w ciągu kilku dni (Tu et al. 2010).

Próbowano również sięgnąć do grzybów glebowych – *Beauveria bassiana* i *Metarhizium brunneum*, które mogą zainfekować roztocza warrozy. Biologiczna kontrola *Varroa* z wykorzystaniem grzybów (Shaw et al. 2002,

Kanga et al 2003, Hamiduzzaman et al. 2012, Sinia and Guzman-Novoa 2018).

W warunkach laboratoryjnych Shaw et al. (2002) zaobserwowali, że 3 izolaty *M. anisopliae* i *B. bassiana* zabijały 100% of *Varroa* w ciągu tygodnia po zaaplikowaniu. Podobnie zaobserwowano, że 2 izolaty *M. anisopliae* i 1 *B. bassiana* zabijały 100% populacji roztoczy zanurzonych w kolejnych rozcieńczeniach z inokulatem grzybów.

Próby terenowe przeprowadzone w latach 2012-2018 wskazują, że grzyby *M. anisopliae* zabijały 62% roztoczy zaś *B. bassiana* ok. 41-53% populacji warrozy. Takie rozwiązania niosą ze sobą ryzyko zanieczyszczenia pszczół i produktów ulowych. Nie opracowano jednak preparatu celowanego w różne stadia rozwojowe warrozy, co oznacza dalszy rozwój grzybicznego biopestycydu.

Pszczelarze, będący producentami żywności, muszą pamiętać, że lepiej przeciwdziałać i stosować prewencję poprzez biotyzację, biologizację, profilaktykę i bioasekurację. Równolegle do podjętych zabiegów leczniczych, należy zadbać o zróżnicowaną dietę, w tym różnorodne białko.

W czasie farmakoterapii należy zastosować się do terminów i zaleceń leczniczych.

Nie można także zapominać o tzw. dobrej praktyce hodowlanej, której przykładem jest regularna (co 2 lata) wymiana matek pszczelich. Matki mogą bowiem być rezerwuarem drobnoustrojów (w tym wirusów). Dbanie o pożytki, łączenie mniej licznych rodzin i suplementowanie pokarmu oraz odporność pszczół zalicza się do podstawowych zabiegów, zwiększających zimotrwałość i efektywność leczenia.

Dolnośląski Ośrodek Doradztwa Rolniczego we Wrocławiu
ul. Zwycięska 8, 53-033 Wrocław
centrala: 71 339 80 21 (22), sekretariat: tel. 71 339 86 56
faks 71 339 79 12
e-mail: sekretariat@dodr.pl

Wrocław 2023