

## **Zadanie 8.1. Optymalizacja ekologicznej gospodarki pasiecznej celem wzrostu efektywności produkcji pszczelarskiej i poprawy zdrowotności rodzin pszczelich.**

Cel badań:

Optymalizacja zabiegów prowadzonych w pasiece ekologicznej w kierunku utrzymywania wysokiej zdrowotności rodzin pszczelich oraz optymalizacja metod oznaczania parametrów fizykochemicznych wosku pszczelego w celu wykrywania jego zafałszowań dla zwiększenia jakości ekologicznych produktów pszczelich.

Opis zrealizowanych prac:

Badania realizowano w pasiece ekologicznej w Poleskim Parku Narodowym oraz w pasiece konwencjonalnej poza terenem Parku. Jesienią 2022 roku rodziny pszczele w pasiece ekologicznej dokarmiono syropem z cukru ekologicznego. W pasiece konwencjonalnej rodziny pszczele dokarmiane były gotowym syropem, powstałym w wyniku hydrolizy skrobi. Zużycie zapasów do 3 kwietnia 2023 roku wynosiło odpowiednio 5,1 kg i 6,5 kg. Średnio zużycie zapasów wyniosło 51%. Krystalizacja zapasów w plastrach była nieznaczna i zależała od siły rodzin i od rodzaju pokarmu do dokarmiania. Osyp zimowy był istotnie większy w pasiece konwencjonalnej. Dynamika rozwoju rodzin pszczelich wiosną była również istotnie większa w pasiece ekologicznej. Powodem tego był fakt, że rodziny w pasiece ekologicznej były wiosną silniejsze niż rodziny w pasiece konwencjonalnej. Rodziny pszczele w pasiece ekologicznej z matkami krajńskimi rozwijały się w podobnym tempie co rodziny z matkami środkowoeuropejskimi. Wydajność miodowa rodzin pszczelich w pasiece ekologicznej była istotnie wyższa w porównaniu do pasieki konwencjonalnej odpowiednio 11,7 oraz 8,9 kg. Stan zdrowotny rodzin pszczelich w pasiece ekologicznej był zadowalający. W tej pasiece tylko 3 na 15 pobranych próbek było zakażonych sporowcami rodzaju *Nosema* spp., przy czym najwyższa infekcja w tej grupie wynosiła tylko 0,3 mln spor na pszczołę. W pasiece konwencjonalnej 13 na 15 próbek pszczoł było zainfekowanych sporowcem, a najwyższa infekcja w jednej rodzinie wynosiła 2,3 mln spor na pszczołę. W obu pasiekach występowała infekcja mieszana tzn. wywołana dwoma gatunkami sporowców *Nosema ceranae* i *Nosema apis*.

W roku sprawozdawczym został przetestowany jeden z wariantów zwalczania pasożytów *Varroa destructor*, w którym połączono zabiegi biotechniczne z farmakologiczne. Biotechniczne polegały okresowej izolacji matek w celu wywołania okresu bez czerwiowego. Część matek zaizolowana była na okres trzech tygodni w izolatorach „Chmary”. W tych izolatorach matki nie mogą składać jaj. Inne matki zaizolowane były w izolatorach jednoramkowych, tam mogły czerwić, ale tylko powierzchni na ograniczonej do jednego plastra. Kontrolę dla metody biotechnicznej stanowiły rodziny pszczele w których matki czerwiły bez ograniczeń. Po trzech tygodniach izolacji - matki były wypuszczane z izolatorów a czerw z izolatora jednoramkowego został zabrany. Następnie w części rodzin zaaplikowano preparaty Api-Bioxal (s.a. kwas szczawiowy) 5 ml/uliczkę a w innych Api Life Var (s.a. tymol) 1 płytką na rodzinę i VarroMed (s.a. kwas szczawiowy) 5 ml/uliczkę. Przez dwa tygodnie zliczano martwe pasożyty na dnie ula. Po tym czasie był zastosowany preparat kontrolny ApiLife Var 4 płytki - po jednej na tydzień. Przez cały ten okres martwe pasożyty spadły na dno ula były zaliczane. Dane te posłużyły do obliczenia skuteczności zwalczania pasożytów wymienionymi farmaceutykami po okresie izolacji matek w izolatorach dwóch typów. Skuteczność zwalczania warrozy była najwyższa w rodzinach bez czerwiu a zwłaszcza w tych w których zastosowano izolator chmary średnio 54%. Natomiast lekiem, który wykazał się najwyższą skutecznością był VarroMed niezależnie od sposobu izolacji matek średnio 51%. Analizując jednocześnie skuteczność zarówno metody biotechnicznej jak i farmaceutycznej to najwyższą skuteczność w zwalczaniu pasożytów *Varroa destructor* w lecie uzyskano po zastosowaniu VarroMed, gdy w rodzinach pszczelich nie było czerwiu dzięki zastosowaniu izolatorów „Chmary” Średnia skuteczność VarroMedu w rodzinach po zastosowaniu Izolatora

„Chmary” wynosiła 93% (92-94%). Dla porównania Średnia skuteczność VarroMedu w rodzinach z czerwem tylko 13%. Badania jakości miodu pozyskanego z pasieki ekologicznej w sezonie 2023 potwierdziły spełnienie wymagań jakościowych określonych w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej miodu. Zawartość kwasu szczawiowego stosowanego do zwalczania pasożyta pszczoł *Varroa destructor* w roku poprzednim wynosiła 21 mg/kg i mieściła się w zakresie wyznaczonym dla krajowych miodów odmianowych (16 – 25 mg/kg). Wyniki analizy pyłkowej i przewodności elektrycznej właściwej potwierdziły, że pozyskany w sezonie pszczelarskim 2023 (27 czerwca) miód był miodem nektarowym wielokwiatowym. Procentowy skład nektaru w miodzie może być inny niż wskazuje wynik analizy pyłkowej ze względu na znaczną zawartość pyłku pochodzącego z pierzgi (Salix – wierzba – 69,6%, Frangula – kruszyna – 20,8%, Brassicaceae – kapustowate – 5,0 %, Acer – klon – 0,9 %, Robinia - robinia ("akacja") – 0,9%, Anthriscus typ - typ trybuli – 0,8%, Tilia – lipa – 0,5%). W obrazie mikroskopowym zaobserwowano liczne wskaźniki spadzi świadczące o znacznym udziale tego wziątku w miodzie. Oznaczone w miodzie spektrum pyłkowe jest charakterystyczne dla roślinności miejsca usytuowania pasieki ekologicznej (Poleski Park Krajobrazowy). Zawartość wody wynosiła 16,5%. Wartość tego parametru była na poziomie zapewniającym trwałość miodu w czasie jego przechowywania. Miód charakteryzował się bardzo wysoką przewodnością elektryczną właściwą (0,76 mS/cm) oraz stosunkowo wysoką aktywnością enzymatyczną (LD = 36,3 Schade) i zawartością proliny (38,1 mg/100 g), a także zawartością wolnych kwasów (17,8 mval/kg). Było to spowodowane domieszką spadzi, która wystąpiła dość intensywnie w całym sezonie pszczelarskim 2023. Domieszka spadzi miała wpływ na skład cukrów prostych fruktozy i glukozy w badanym miodzie, na co wskazuje wyższy w porównaniu z typowymi miodami wiosennymi, stosunek zawartości fruktozy do glukozy (1,22).

W ramach walidacji metod oznaczania parametrów fizykochemicznych i składu węglowodorów wosku pszczelego wyznaczono zakres badawczy dla metody oznaczania temperatury topnienia wosku pszczelego (56°C-63°C). W celu oszacowanie niepewności metody przeprowadzono pierwszą serię badań temperatury topnienia na trzech poziomach. Do badań wykorzystano próbki: wosku naturalnego (temperatura topnienia 63°C), wosku zafałszowanego (temperatura topnienia 58°C) i parafiny (temperatura topnienia 56°C). W warunkach powtarzalności wykonano 3 serie badań po 6 powtórzeń na wybranych poziomach. Niepewność oznaczenia oszacowano na poziomie 4% w całym zakresie oznaczania. W celu oszacowanie niepewności metody oznaczania liczby kwasowej przeprowadzono serię badań liczby kwasowej na dwóch poziomach (20 mg KOH/1 g i 16 mg KOH/1 g). W warunkach powtarzalności wykonano 3 serie badań po 6 powtórzeń na wybranych poziomach. Niepewność oznaczenia oszacowano na poziomie 6% w całym zakresie oznaczania. Dla metody oznaczania liczby zmydlania wyznaczono zakres badawczy 90-110 mg KOH/1 g. W celu oszacowanie niepewności metody przeprowadzono serię badań liczby zmydlania na dwóch poziomach (94 mg KOH/1 g i 106 mg KOH/1 g). W warunkach powtarzalności wykonano 3 serie badań po 6 powtórzeń na wybranych poziomach. Niepewność oznaczenia oszacowano na poziomie 12% w całym zakresie oznaczania. Wyznaczono także zakres badawczy dla metody oznaczania liczby jodowej (5 - 80 gI<sub>2</sub>/100 g). W celu oszacowanie niepewności metody przeprowadzono serię badań liczby zmydlania na czterech poziomach (7 gI<sub>2</sub>/100 g, 20 gI<sub>2</sub>/100 g, 30 gI<sub>2</sub>/100 g, 80 gI<sub>2</sub>/100 g). W warunkach powtarzalności wykonano 3 serie badań po 6 powtórzeń na wybranych poziomach. Niepewność oznaczenia oszacowano na poziomie 15 % w całym zakresie oznaczania.

W ramach walidacji metody oznaczania składu węglowodorów wosku pszczelego z wykorzystaniem techniki chromatografii gazowej z detektorem FID została potwierdzona:

granica oznaczalności (0,025 g/100g dla węglowodorów o długości łańcucha do C<sub>35</sub> oraz 0,05 g/100g dla węglowodorów o długości łańcucha powyżej C<sub>35</sub>), zakres roboczy (0,025 – 5 g/100g), powtarzalność (maksymalne CV 6%) i odtwarzalność (maksymalne CV=15%) metody. W warunkach powtarzalności wykonano dwie rundy po 3 serie badań po 6 powtórzeń na trzech poziomach zawartości sumy dla sumy n-alkanów prostołańcuchowych długości łańcucha węglowego C<sub>20</sub>H<sub>42</sub>-C<sub>35</sub>H<sub>72</sub>. Niepewność oznaczenia oszacowano na poziomie 7% w całym zakresie oznaczania dla sumy n-alkanów prostołańcuchowych długości łańcucha węglowego C<sub>20</sub>H<sub>42</sub>-C<sub>35</sub>H<sub>72</sub> oraz dla sumy n-alkanów prostołańcuchowych o długości łańcucha węglowego o parzystej zawartości atomów węgla C<sub>20</sub>H<sub>42</sub>-C<sub>35</sub>H<sub>72</sub>.

Wosk dziewiczy z pasieki ekologicznej charakteryzował się następującymi parametrami:

Temperatura topnienia- **63,9°C** ± 0,8°C.

Liczba kwasowa - **16,9 mgKOH/1 g** ± 0,6 mgKOH/100g

Liczba zmydlenia - **91,7 mg KOH/1 g** ± 8,2 mg KOH/100g

Liczba jodowa - **20,7 g I<sub>2</sub>/100g** ± 5,6 g I<sub>2</sub>/100g

Zawartość alkanów n-alkanów prostołańcuchowych o długości łańcucha węglowego C<sub>20</sub>H<sub>42</sub>-C<sub>35</sub>H<sub>72</sub> (suma) -**10,9 g/100g** ± 0,42g/100g

Zawartość n-alkanów prostołańcuchowych o długości łańcucha węglowego o parzystej zawartości atomów węgla C<sub>20</sub>H<sub>42</sub>-C<sub>35</sub>H<sub>72</sub> (suma) - **0,88 g/100g** ± 0,0,5 g/100g.