



Hodowla pszczół odpornych na warrozę

Prof. dr hab. Jerzy Woyke

Zakład Pszczelnictwa SGGW-AR w Warszawie

Warroza jest najważniejszym problemem trapiącym w ciągu ostatnich lat europejskie pszczelarstwo. Wiele wysiłku włożono w znalezienie możliwości chemicznego lub biologicznego leczenia. Ale najlepszym rozwiązaniem byłoby wyhodowanie pszczół odpornych na warrozę. Czy można wyhodować pszczoły odporne na choroby i szkodniki? Prześledźmy to na przykładach.

Choroba roztoczowa powodowana przez *Acarapis woodi* opanowała 90% rodzin pszczelich w Anglii w latach 1913-1915. Jak wspomina Brat Adam (1987), gdy rodzime brytyjskie czarne pszczoły ginęły — pszczoły włoskie przeżywały. Zdołał on zastąpić ginące pszczoły miejscowe włoskimi. Później selekcjonował najodporniejsze spośród pozostałych rodzin pszczelich tak, że obecnie choroba roztoczowa nie stanowi problemu w Anglii.

Inny dobrze znany przypadek dotyczy hodowli pszczół odpornych na zgnilec amerykański. Park i in. (1937) spostrzegli, że niektóre rodziny pszczele były odporne na zgnilec amerykański nawet wtedy, gdy wstawiano do nich zarażony czerw, podczas gdy inne padły po zarażeniu ich sporami *Bacillus larvae*. Program hodowlany kontynuowano dotąd, aż wyprodukowano wysoce odporne linie pszczół. Po 15 pokoleniach, selekcjonowanych w latach 1935-45 odporność osiągnęła 98%. Badano również mechanizm tej odporności. Woodrow i Holst (1942) spostrzegli, że pszczoły linii odpornych usuwają martwe larwy, a wrażliwych nie czynią tego. Następnie Rothenbuhler (1964) zauważył, że odporność pszczół zależała od higienicznego zachowania się dorosłych pszczół. Robotnice pszczół z linii odpornych szybko odklepały komórki z martwymi larwami i usuwały je.

Dwa geny: *u* (uncap — odklepania) oraz *r* (remove — usuwania) były odpowiedzialne za takie zachowanie się pszczół. Pszczoły homozygotyczne pod względem obu genów były odporne na zgnilec.

Przedstawione wyżej doświadczenia wskazują, że dwa zagadnienia powinny zostać wyjaśnione, aby móc z powodzeniem prowadzić hodowlę w kierunku odporności na warrozę:

1. Czy istnieją różnice w odporności na warrozę pomiędzy różnymi rodzinami pszczelimi?
2. Na czym polegają mechanizmy odporności na warrozę? Odpowiedź na te dwa pytania ułatwi i przyspieszy wyhodowanie odpornych ras pszczół.

Różnice w odporności na warrozę

Dobrze znane jest zjawisko odporności na warrozę pszczoły wschodniej (*Apis cerana*). Ale różnice w odporności na warrozę znaleziono również u pszczoły miodnej (*Apis mellifera*). Stwierdzono różnice w odporności między różnymi podgatunkami, ekotypami, a nawet poszczególnymi rodzinami w obrębie tej samej rasy.

Porażenie mieszańców pszczół europejskich w Urugwaju wahało się od 18 do 21% i spadło po 3 latach do 5,5% (Ruttner i Marx, 1984). W Europie porażone, nieleczone rodziny giną w tym czasie.

Porażenie pszczół zafrkanizowanych w Brazylii nie powiększa się i pozostaje na tak niskim poziomie, że pszczelarze brazylijscy nie stosują żadnych środków leczniczych (De Jong, Seiner, Goncalves i Morse, 1984).

Średnie porażenie pszczół europejskich w Południowym Wietnamie wynosiło 5%, mimo że rodziny pszczele były porażone już od 20 lat i nie stosowano tam żadnych środków chemicznych (Woyke, 1987).

Genetyczne różnice stwierdzono również między różnymi liniami pszczół włoskich, kraińskich i kaukaskich w Izraelu (Ron i Rosenthal, 1987). Genetyczna odziedziczalność odporności pszczół na warrozę wynosi 0,36-0,25, co budzi nadzieję na uzyskanie postępu w otrzymaniu pszczół odpornych na *V. jacobsoni*. Obecnie rozpoczęto już selekcję w dwóch kierunkach — wysokiej i niskiej odporności na warrozę (Kulinčevic i Rinderer, 1987).

Mechanizm odporności na warrozę

Niektóre mechanizmy odporności zostały już poznane. *V. jacobsoni* nie rozwija się w rodzinach pszczoły wschodniej (*A. cerana*), ponieważ samice pasożyta nie rozmnażają się na czerwiu pszczelim. W 7 doświadczalnych rodzinach *A. cerana* czerw pszczele był porażony w 2,5%, a trutowy w 10,3%. Ale ani jedna samica pasożyta nie rozmnożyła się na czerwiu pszczelim, podczas gdy 100% samic rozmnożyło się na czerwiu trutowym. Tak więc rozmnażanie się *V. jacobsoni* w rodzinach *A. cerana* ograniczone

jest tylko do czerwiu trutowego (Koeniger, Koeniger i Wijayagunasekara, 1981).

Różnice w rozmnażaniu *V. jacobsoni* zauważono również u pszczoły miodnej. Podczas gdy w Europie 20% samic pasożyta nie rozmnaża się na czerwiu pszczelim, to w Urugwaju nie rozmnaża się aż 60 do 90% samic (Ruttner i Marx, 1984). Gdy czerw pszczoł europejskich i zaafrykanizowanych wstawiono do jednej rodziny, nastąpiło prawie identyczne porażenie, odpowiednio — 9,4 i 8,8%. Ale 75,6% pasożytów rozmnażało się na czerwiu pszczelim pszczoł europejskich, podczas gdy tylko 49% na czerwiu pszczoł zaafrykanizowanych (Camazine, 1986). Można już podać pewne wyjaśnienie tego zjawiska.

Podczas gdy w Europie 95% samic pasożyta rozmnaża się na czerwiu trutowym, tylko 73% rozmnaża się na czerwiu pszczelim (Schultz, 1984). Prawdopodobnie hormon juvenilny (młodzieńczy) pszczoł reguluje to zjawisko.

Pasożyty potrafią synchronizować swoje rozmnażanie z przeobrażeniami larw pszczeleli za pomocą pszczelego hormonu juvenilnego. Szczyt poziomu hormonu przypada na 5. stadium rozwoju czerwiu trutowego. Kiedy sztucznie dodano hormon do czerwiu pszczelego, każda samica pasożyta produkowała przeciętnie 1,4 sztuk potomstwa, podczas gdy na czerwiu nie traktowanym — tylko 0,5 (Hanel, 1983).

Inny mechanizm dotyczy okresu zasklepiania komórek z czerwem pszczelim. Czerw pszczoły miodnej pozostaje zasklepiony przez okres 12,0 dni, podczas gdy pszczoł kapszackich (*A. m. capensis*) tylko przez 9,6 dni. Tak więc czas zasklepiania czerwiu u *A. capensis* jest za krótki na rozwój nowego pokolenia samic pasożyta. U pszczoł *capensis* pasożyty osiągają to stadium 0,7 dnia po wygryzieniu się pszczoł robotnic, a u krainek pierwsze pasożyty są dojrzałe 2,2 dnia przed wygryzieniem się robotnic z komórek (Moritz i Hanel, 1984). Czas zasklepiania u pszczoł zaafrykanizowanych jest również krótszy i wynosi 11,2 dnia.

Okres rozwoju pszczoł jest wysoce koodziedziczny i wynosi $h^2 = 0,8$. Krzyżówki między wymienionymi trzema rasami dają w rezultacie pszczoły o pośrednim okresie rozwoju (Moritz, 1980).

Inny mechanizm odpornościowy dotyczy higienicznego zachowania się dorosłych robotnic. Robotnice pszczoł wschodnich są zdolne do usuwania

pasożyta ze swoich ciał w ciągu kilku sekund. Jeśli samooczyszczanie się robotnic zawodzi, wtedy inne pszczoły gniazdowe pomagają usuwać pasożyty. Pszczoły robotnice bardzo efektywnie usuwają również pasożyty z komórek czerwiu w ciągu kilku sekund do minuty po wniknięciu pasożyta do komórki. Pasożyty są następnie zabijane i wyrzucane z ula w ciągu kilku sekund do minuty. Niestety, zachowanie higieniczne pszczoł europejskiej jest znacznie mniej efektywne i w rezultacie usuwanie pasożyta z komórek czerwiu i z dorosłych pszczoł przebiega znacznie wolniej i mniej sprawnie (Peng, Fang, Xu i Ge, 1987).

Interesujące obserwacje dotyczą zachowania mieszanych populacji pszczoł miodnych i wschodnich w tym samym ulu. Pszczoła wschodnia potrafi dostrzec pasożyta *V. jacobsoni* na czerwiu pszczoły miodnej i usunąć go (Peng i in., 1987). Mieszane populacje tworzone również przez podanie plastra z dojrzałym czerwem pszczoły wschodniej do rodziny pszczoły miodnej. Po wygryzieniu się robotnic oba gatunki żyły razem, a *A. cerana* pomagała oczyszczać, zagryzać i usuwać pasożyty z pszczoł miodnych (Wongsiri, Tangkansasing i Sylvester, 1987). Być może pszczoła miodna będzie w stanie nauczyć się takiego zachowania.

Zalecenia praktyczne

Poznawszy mechanizmy odporności można rozpocząć selekcję pszczoł wykazujących niektóre z tych mechanizmów. Ukierunkowana selekcja doprowadzi do wzrostu nasilenia tych cech. Linie pszczoł wykazujące różne mechanizmy odporności należy skrzyżować, aby połączyć w jednym rodzie różne mechanizmy odporności. Dalsza selekcja powinna podnieść poziom odporności na *V. jacobsoni*.

Innym rozwiązaniem może być transfer (przeniesienie) pewnych mechanizmów odpornościowych z pszczoły wschodniej na miodną metodami inżynierii genetycznej. Nie jest to jednak sprawa najbliższej przyszłości, choć badania takie już rozpoczęto.

Pozostaje jednak pytanie na dzień dzisiejszy: **co każdy z nas może uczynić, aby pomóc wyhodować pszczołę odporną na warrozę?**

Po pierwsze, każdy powinien uważnie obserwować swoje rodziny pszczele w celu wytypowania rodzin najbardziej odpornych na warrozę. Rodziny te powinny zostać wytypowane do dalszej selekcji. Następnie z tych tylko rodzin należy wychowywać

matki. Najlepiej byłoby unasienić takie матки sztucznie nasieniem trutni z innych odpornych rodzin. Jeżeli jest to niemożliwe, матки mogą zostać unasienione na trutowisku lub pasieczysku. W tym ostatnim przypadku postęp będzie wprawdzie wolniejszy, lecz nikt nie powinien zaniechać hodowli tylko dlatego, że nie umie wykonać inseminacji.

Hodowla pszczoł odpornych na warrozę nie jest aktem jednorazowym, prowadzonym tylko w ciągu jednego sezonu. Selekcja musi być kontynuowana przez szereg kolejnych pokoleń.

Jeśli ktoś nie prowadzi żadnej pracy hodowlanej, może również pomóc w wyhodowaniu pszczoły odpornej na warrozę. Powinien bacznie obserwować swoje rodziny i jeśli znajdzie jedną lub więcej odpornych, powinien niezwłocznie zawiadomić o tym naukową placówkę pszczelarską lub stację hodowli pszczoł. Wspólnym wysiłkiem na pewno uda się wyhodować pszczoły odporne na warrozę znacznie szybciej, niż miałyby to miejsce w wypadku indywidualnych usiłowań.

Od Redakcji: Artykuł został opracowany na podstawie referatu wygłoszonego przez prof. J. Woyke na Konferencji Pszczelarskiej Krajów Skandynawskich w Örebro w Szwecji w dniach 16–17.04.1988 r.

Wymieniamy literaturę pszczelarską

ODSTAPIĘ kompletne roczniki „Pszczelarstwa”: 1962, 65, 70, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80 oraz niepełne: 1963 — brak 4,5,6, 1964 — brak 1,2,3,4,5,6, 1966 — brak 9, 1967 — brak 7,8, 1968 — brak 4,5,6, 1969 — brak 10, 1971 — brak 6,7, 1974 — brak 7. Odstąpię książki: „Selekcja i wychów matek pszczeleli” (T. Wawryn, L. Weber, 1956 r.), „Ule, sprzęt pasieczny” (M. Janiszewski, 1957 r.), „Praktyczne pszczelnictwo” (S. Brzóska, J. Guderska, 1955 r.), „Kalendarz pszczelarski”, 1974 r.). **Stanisław Bednarczyk — 97-500 Radomsko, ul. Miła 4/26.**

POSZUKUJĘ „Pszczelarstwa”: rocznik 1975 oraz 2/76 i 11/80. Odstąpię: 8/61, 4/65, 10,11–12/78, 1–6/81, 11–12/85, 1/86. **Jerzy Grzyniewski — Borki Wyrki, 08-106 Zbuczyn.**

OFERUJĘ „Pszczelarstwo” rocznik 86. **Władysław Rajewski, 57-210 Henryków, woj. Wałbrzych.**

ODSTAPIĘ roczniki „Pszczelarstwa”: 1965,66,67,68,69,70,71,72,73,74,79,80,81,82 oraz egzemplarze: 1–6,10–12/75, 1–8,10–12/76, 11,12/77, 4–12/78, 2–12/83, 1–10/84, 4–12/85, 1–4/86. Mam do wymiany roczniki sprzed 1965 r. **Grzegorz Surowiecki, ul. Sandomierska 22 m. 75, 26-611 Radom, tel. 530-83.**