



Zakład Pszczelnictwa w Puławach
Pracownia Hodowli Pszczół

Działania sprzyjające zwiększeniu populacji owadów zapylających

Autorzy:

dr hab. Małgorzata Bieńkowska

dr hab. Dariusz Gerula

dr Dariusz Teper

dr Beata Panasiuk

mgr Paweł Węgrzynowicz

mgr Mikołaj Borański

Ewa Skwarek

Tomasz Białek

Opracowanie przygotowane w ramach **zadania 4.1:**
„Hodowla i chów pszczoł oraz dzikich owadów zapylających”

Programu Wieloletniego IO (2015-2020):

„Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”
finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Skierniewice 2019

1. Wstęp

Pszczoły i inne owady zapylające stanowią integralną część ekosystemów oraz odgrywają niezwykle ważną rolę w zapyłaniu roślin uprawnych i dzikiej flory. Szacuje się, że około 80 % gatunków roślin dla wydania nasion wymaga obecności pszczoł, a około 30 % żywności pochodzenia roślinnego uzależnione jest w sposób bezpośredni lub pośredni od zapylenia przez owady. Na ziemi szacunkowo żyje 20-30 tys. gatunków pszczoł (*Apoidea*). Pojawiły się prawdopodobnie w okresie kredowym (96-74 mln. lat temu), co niewątpliwie miało związek z powstawaniem i rozprzestrzenianiem się roślin kwiatowych. Zmiany klimatyczne obserwowane na Ziemi, zmiany w strukturze pożytków, zanieczyszczenie środowiska oraz intensywna ochrona roślin, a także rozwój pasożytów (np. *Varroa destructor*) i innych patogenów, powodują, że wiele gatunków ma trudności w adaptacji do nowych, wciąż się zmieniających warunków środowiskowych, co wpływa negatywnie na liczebność owadów zapylających. Prawidłowo prowadzone prace selekcyjne wymagają znajomości środowiska hodowlanego, co ułatwia wybór odpowiedniej rasy i linii pszczoł w celu optymalnego wykorzystania bazy pożytkowej.

2. Cel zadania

Celem zadania jest zwiększenie liczebności populacji owadów zapylających przez optymalizację bazy genetycznej pszczoł i innych owadów zapylających oraz działania zwiększające ich odporność na choroby i szkodliwe czynniki środowiskowe

3. Działania sprzyjające zwiększeniu liczebności populacji owadów zapylających

Postęp biologiczny w hodowli pszczoły miodnej i związane z nim prace hodowlane pozwalają na przeciwdziałanie zagrożeniom środowiskowym i chorobotwórczym. Badanie wartości użytkowej i hodowlanej populacji pszczoły miodnej, wyznaczanie oraz wartościowanie cech podlegających ocenie, odpowiednich dla zamierzonego kierunku selekcji pszczoł, z zastosowaniem różnych metod doboru do kojarzeń, pozwalają na postęp w tym zakresie. W roku 2018 do oceny wartości użytkowej zazimowano 26 rodzin z matkami linii car Marynka (car MR) oraz 23 rodziny z matkami linii cau Puławska (cau P). Wiosną 2019 roku stwierdzono osyp 10 rodzin z matkami linii cau Puławska. W punktowej ocenie zimowli kolejne 2 rodziny linii cau Puławska uzyskało ocenę niezadawalającą (2pkt.) co spowodowało ich eliminację z dalszej oceny i hodowli. Wszystkie rodziny z linii car MR (26 pni) i pozostałe 10 rodzin z linii cau P uzyskało 4 pkt., co oznacza, że liczba plastrów obsiadanych przez pszczoły w czasie przeglądu wiosennego była taka sama jak przed zazimowaniem lub mniejsza lub większa o 1 plaster (Tab.1).

Tabela 1. Liczebność badanych grup matek pszczelich

Rasa	Grupa	Pochodzenie po stronie matecznej	Liczba matek zazimowanych	Liczba matek przezimowanych i wyeliminowanych w czasie wiosny	Liczba matek wyeliminowanych latem
car Marynka	I	293/15	6	6	3
	II	341/16	6	6	1
	III	495/17	6	6	2
	IV	983/17	6	6	1
	V	560/17	2	2	0
Razem			26	26	7
Cau Puławska	I	262/16	7	3	0
	II	511/16	6	3	0
	III	172/16	8	2	0
	IV	266/16	2	2	2
			23	10	2

Już w kwietniu, przed rozpoczęciem sezonu pasiecznego, w badanych rodzinach oceniono śmiertelność pasożyta w okresie zimowym oraz jego dobowy osyp naturalny. Wśród rodzin, które przezimowały nie stwierdzono istotnych różnic w osypie zimowym pasożyta między grupami badanych matek w obrębie jednej populacji, ale stwierdzono różnice między badanymi populacjami pszczół kraińskich i kaukaskich. Wykazano, że w osypie zimowym istotnie więcej pasożytów było w populacji pszczół *A.m.caucasica* linii Cau Puławska niż w *A.m.carnica* linii car MR (średnio odpowiednio 19,1 i 0,0004 pasożyta). Wykazano również, że w rodzinach linii cau Puławska w osypie naturalnym w okresie kwitnienia wierzby Iwa średni osyp naturalny był wysoki (5,4 pasożyta), a w rodzinach car MR niski – średnio 0,2 pasożyta (Tab. 2). Na uwagę zasługuje duża zmienność między rodzinami w osypie samic *Varroa destructor* zarówno w okresie zimowym jak również wiosennym. Wyniki tych obserwacji będą uwzględnione w selekcji ocenianego materiału hodowlanego.

Tabela 2. Śmiertelność pasożyta *V. destructor* w osypie zimowym oraz w okresie kwitnienia wierzby Iwa

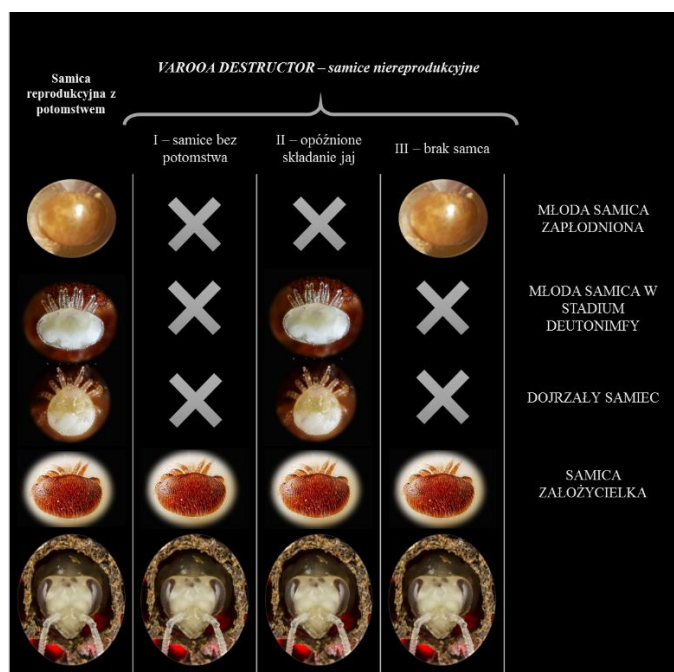
Linia	Grupa matek	Pochodzenie po stronie matecznej	Średni osyp zimowy V.d Średnio (min-max)	Średni osyp naturalny V.d Średnio (min-max)
car Marynka	I	293/15	3,33 (0-7)	0
	II	341/16	1,8 (0-5)	0
	III	495/17	2,7 (0-6)	0,2 (0-1)
	IV	983/17	2,7 (0-6)	0,2 (0-1)
	V	560/17	5 (2-8)	1,5 (0-3)
Średnio			0,0004 (0-8)	0,2 (0-3)
cau Puławska	I	262/16	18,3 (10-30)	4,3 (3-5)
	II	511/16	23,7 (19-30)	7 (6-8)
	III	172/16	17,5 (20-22)	5 (4-6)
	IV	266/16	15 (10-20)	5 (2-8)
Średnio			19,1 (10-30)	5,4 (0-8)

W roku bieżącym, monitoring porażenia ocenianych rodzin pszczelich prowadzono już od czerwca. Podstawą była liczba pasożytów znalezionych w 10 g pszczoł (metoda z zastosowaniem cukru pudru). Stwierdzono, że w ocenianych rodzinach pszczelich, w których zabieg warzobójczy stosowano tylko podczas tworzenia rodzin z pszczoł w 2018 roku, porażenie rodzin jest wysokie. Wykazano również różnice między badanymi populacjami. U pszczoł linii car MR liczba samic V.d na 10 g pszczoł wynosiła średnio 1,08 a u pszczoł cau Puławska średnio 3,3 samice pasożyta. Dodać należy, że pszczoły cau Puławska, w których stwierdzono wyższe średnie porażenie, obsiadały mniej plastrów i miały mniej czerwiu. Na uwagę jednak zasługuje fakt, że w niektórych ocenianych rodzinach obu populacji pomimo wysokiego porażenia roztozczem, rodziny utrzymywały dobrą siłę. Wartość tego parametru tak jak dotychczas, będzie podstawą do selekcji materiału przeznaczonego do dalszej hodowli. Ze względu jednak na wysokie porażenie rodzin ocenianych, już w trzeciej dekadzie czerwca matki pszczele zaizolowano w izolatorach, dzięki czemu po upływie trzech tygodni w rodzinach tych nie było komórek z czerwiem (w którym rozwija się i namnaża pasożyt *Varroa destructor*). Po tym okresie w rodzinach zastosowano środki warzobójcze, co pozwoliło na określenie liczby wszystkich samic V.d obecnych w rodzinach. Stwierdzono, że w rodzinach z matkami car Marynka końcowe porażenie przez pasożyta *Varroa destructor* było istotnie niższe niż w rodzinach z matkami cau Puławska (Tab. 3), co również zaobserwowano w czasie badania reprodukcyjności pasożyta w czerwiu (Tab. 4 i 5).

Tabela 3. Zachowanie higieniczne i poziom porażenia rodzin przez *Varroa destructor*

Linia	Grupa matek	Pochodzenie po stronie matecznej	Średni % wyczyszczonych 24.04.2019	Średni % wyczyszczonych 24.04. i 07.08.2019	Liczba samic V.d na 10 g pszczoł 11.06.2019	Liczba V.d po leczeniu średnio
Car Marynka	I	293/15	64	45,7	0,52 (0-1,84)	521,3
	II	341/16	64	60,6	0,99 (0,3-3,2)	1422,2
	III	495/17	62,2	43,5	0,58 (0-1,9)	1227
	IV	983/17	68	47,5	1,6 (0-5,3)	803
	V	560/17	63,5	49,8	2,7 (0,9-4,5)	909,2
Średnio			63,7	49,4	1,08	976,5
Cau Puławska	I	262/16	43,3	50,5	2,3 (0,0-3,2)	1000
	II	511/16	30	49,6	4,2 (2,6-5,6)	2500
	III	172/16	21,3	65,0	3,4 (0,7-8,5)	1360
	IV	266/16	40,0	40,0	3,3 (0-8)	1300
Średnio			33,5	51,3	3,3	1540

Dodatkowo, w badanych rodzinach pszczelich (z ocenianymi matkami) już w kwietniu oceniano zachowanie higieniczne pszczół poprzez wykonanie tzw. PIN testu (szybkość usuwania martwych poczwerek z plastrów). Stwierdzono, że po 12 godzinach od uśmiercenia czerwiu (tab3.), w populacji car Marynka pszczoły usuwały podobne ilości martwego czerwiu (średnio 63,7%), co wskazuje na to, że selekcja w tym kierunku przynosi pozytywne rezultaty, a cecha się stabilizuje i jej wartość jest powtarzalna. Pszczoły populacji cau Puławska oczyściły istotnie mniej komórek (co jest charakterystyczne dla tej linii) przy czym jak w latach poprzednich robotnice tej populacji oczyszczały więcej komórek w sierpniu, co również jest efektem prowadzonej selekcji. W obrębie tej populacji (tak jak w roku poprzednim) wykazano istotne różnice między grupami.



W końcu lipca 2019 roku, łącznie w 30 rodzinach (19 z matkami car Marynka i 11 z matkami cau Puławska) przeprowadzono badania rozrodczości pasożyta *V.destructor* poprzez inspekcję plastrów z czerwiem. W tym celu z rodzin objętych oceną pobrano plastry z czerwiem w wieku 10 dni i zamrożono. Każda komórka z czerwiem była odsklepiona w celu znalezienia samic *V. destructor* płodnych (określanie stadiów potomstwa: jajo, samiec, protonimfa, deutonimfa – schemat) i takich, które nie mają

potomstwa, tzw. niereprodukcyjnych. Badano również liczbę komórek z czerwiem, w których znajdowały się samice pasożyta wraz z potomstwem. W trakcie badań oceniano liczbę komórek odsklepianych i zasklepianych wolnych od pasożyta i porażonych przez pasożyta jak również w komórkach tych oceniano płodność pasożyta *Varroa destructor*. Łącznie zbadano 9635 komórek z czerwiem, z których od 0 do 63% było porażonych przez pasożyta. Stwierdzono, że w każdej rodzinie były średnio 29,2 komórki porażone przez V.d (odpowiednio *A.m.carnica* – 26,1; *A.m.caucasica* 32,3). W komórkach porażonych przez pasożyta średnio 34,3% samic było niereprodukcyjnych i nie stwierdzono różnic statystycznie istotnych między badanymi podgatunkami (Tab. 4).

Tabela 4. Badania reprodukcyjności samic *Varroa destructor*

Podgatunek	n kom.	n kom. porażonych średnio	n kom. bez V.d średnio	% kom. z V.d niereprodukcyjnymi średnio	% kom. z V.d z potomstwem średnio	% kom. z V.d bez potomstwa średnio	% kom. opóźnione składanie jaj średnio
<i>A.m. carnica</i>	6035	26,1 1-98	291,6 97-489	38,4 0-58,8	61,6 41,2-100	26,7 0-100	73,3 0-100
<i>A.m. caucasica</i>	3600	32,3 21-47	198,5 60-345	30,2 2-63	69,8 37-80	26,8 0-100	73,2 0-100
<i>Razem/średnio</i>	9635	29,2	245	34,3	65,7	26	73

Wykazano, że wśród samic niereprodukcyjnych w obu populacjach pszczoł średnio 26% stanowiły te samice, które nie wydały potomstwa, pozostałe samice niereprodukcyjne (ponad 73%) późno rozpoczęły składanie jaj co uniemożliwiło ich sukces w reprodukcji.

Wpływ na to mógł mieć jeden z mechanizmów odporności pszczoł polegający na odsklepianiu i pionowym zasklepianiu komórek z czerwiem porażonym przez pasożyta (tzw. reccaping). W badaniach wykazano, że pszczoły obu podgatunków odsklepiały 468 co stanowiło średnio 4,9% (od 0 do 48%) wszystkich badanych komórek. Wśród nich znajdowało się około 70% komórek, w których nie było samic *Varroa destructor* (od 0 do 92%), ale również komórki porażone (Tab. 4), które stanowiły średnio 32,5% komórek odsklepianych i zasklepianych (w roku 2018 średnio 43,7%). Na uwagę zasługuje fakt, że w roku 2019 nie stwierdzono różnic istotnych między badanymi podgatunkami pszczoł w zakresie liczby komórek porażonych przez pasożyta (wśród odsklepianych i zasklepianych) jak również liczby komórek porażonych z pełnym potomstwem.

Tabela 5. Odsklepienie i zasklepienie komórek

Podgatunek	n kom.	n kom. odsklepianych i zasklepianych	% odsklepianych i zasklepianych	% porażonych bez potomstwa	% opóźnione skl. jaj	% porażone z potomstwem reprodukcyjnym lub z kilkoma samicami
<i>A.m. carnica</i>	6035	191	3,2	29,8	10,5	57,9
<i>A.m. caucasica</i>	3600	277	7,7	35,2	4,5	66,4
<i>Razem/średnio</i>	9635 321	468 15,6	4,9	32,5	7,5	62,1

Trzykrotnie w okresie obserwacji oceniono siłę rodzin. W maju w rodzinach linii car Marynka i cau Puławska przeprowadzono drugi (pierwszy pomiar wykonano po utworzeniu rodzin pszczelich w 2018r.) pomiar siły rodzin pszczelich – podstawą była liczba uliczek obsiadanych

przez pszczoły i liczba plastrów z czerwem – przy czym trzeci pomiar wykonano w końcu sierpnia. Średnia siła rodzin obu populacji była wyrównana (Tab. 6), jednak zaobserwowana zmienność między rodzinami spowodowała konieczność eliminacji z badań i z dalszej hodowli rodzin o najniższej wartości badanych parametrów.

Dodatkowo, w badanych rodzinach pszczelich (z ocenianymi matkami) już w kwietniu oceniano zachowanie higieniczne pszczół poprzez wykonanie tzw. PIN testu (szybkość usuwania martwych poczwerek z plastrów). Stwierdzono, że po 12 godzinach od uśmiercenia czerwiu (tab3.), w populacji car Marynka pszczoły usuwały podobne ilości martwego czerwiu (średnio 63,7%), co wskazuje na to, że selekcja w tym kierunku przynosi pozytywne rezultaty, a cecha się stabilizuje i jej wartość jest powtarzalna. Pszczoły populacji cau Puławska oczyściły istotnie mniej komórek (co jest charakterystyczne dla tej linii) przy czym jak w latach poprzednich robotnice tej populacji oczyszczały więcej komórek w sierpniu, co również jest efektem prowadzonej selekcji. W obrębie tej populacji (tak jak w roku poprzednim) wykazano istotne różnice między grupami.

Tabela 6. Wyniki oceny siły rodzin pszczelich

Linia	Grupa matek	Pochodzenie po stronie matecznej	Liczba uliczek z pszczołami 26.05.2019 26.08.2019	Liczba plastrów z czerwem 26.05.2019 26.08.2019
Car Marynka	I	293/15	8 (7-9) 7,0	6 (5-7) 5,5
	II	341/16	6,5 (6-7) 6,0	4,5 (4-5) 4,0
	III	495/17	7,5 (9-9)	5,8 (5-7) 4,0
	IV	983/17	8,3 (6-10) 7,0	5,5 (4-7) 3,5
	V	560/17	7,8 (4-9) 7,0	5,5 (3-7) 4,5
Średnio			6,9	3,6
Cau Puławska	I	262/16	7 (5-9) 5,0	5,3 (3-7) 3,0
	II	511/16	7,7 (6-9) 7,0	6,3 (5-7) 4,5
	III	172/16	5,8 (5-8) 5,0	4,3 (3-6) 3,5
	IV	266/16	6 (4-8) 4,0	4 (2-6) 3,8
Średnio			5,25	3,7

W roku bieżącym zbiory miodu szacowano jako klęskowe na podstawie zbiorów wczesnowiosennych wynoszących średnio od 0 do 0,5 kg/pień. Już wstępne wyniki wskazywały na zróżnicowanie w wartości tego parametru, a końcowa analiza wydajności rodzin wykazała istotne różnice między badanymi populacjami jak również między grupami pochodzeniowymi matek pszczelich w obrębie jednej populacji. Średnie zbiory miodu w rodzinach z matkami linii car Marynka były niższe niż w roku 2018, ale wahały się od 19,7 do 26,1 kg z pnia. Średnie zbiory miodu w rodzinach z matkami cau Puławska były istotnie niższe i wahały się od 10,5 do 18,9 kg miodu z pnia i były również istotnie wyższe niż w roku poprzednim. Potwierdza to tezę, że w trudniejszych warunkach pszczoły kaukaskie pomimo tworzenia mniejszych rodzin, lepiej wykorzystują pożytki, szczególnie te późniejsze.

Cechy behawioralne jak zachowanie obronne i zachowanie na plastrze oceniono w maju i w lipcu 2019 roku i wszystkie rodziny uzyskały od 3,6 do 4 punktów, co świadczy o tym, że selekcyjonowane rodziny są łagodne i dobrze trzymają się plastrów (Tab. 7).

Tabela 7. Miodność i zachowanie pszczół

Linia	Grupa matek	Pochodzenie po stronie matecznej	Średnia ocena zachowania obronnego 10.05.2019 28.07.2019	Zachowanie na plastrze 10.05.2019	Miodność kg
Car Marynka	I	293/15	3,8	3,6	21,5
	II	341/16	4	3,8	22,4
	III	495/17	3,7	3,6	19,7
	IV	983/17	3,9	4	26,1
	V	560/17	4	3,5	20,7
Średnio			3,9	3,7	22,7
Cau Puławska	I	262/16	3,6	4	10,5
	II	511/16	3,8	4	15,6
	III	172/16	4	4	13,6
	IV	266/16	3,8	4	18,9
	Średnio			3,8	4

W hodowli **murarki rogatej** w 2019 roku do skrzynki gniazdowej wyłożono 1000 trzciniowych rurki powiązanych w pęczki po 50 szt. Rurki trzciniowe miały długość około 20 cm i średnicę wewnętrzną około 8-10 mm. Trzcina, jako naturalny materiał gniazdowy, jest preferowana przez murarki. Do skrzynki włożono tekturowe pudełko z wyciętym otworem, w którym znajdowało się około 1000 kokonów. Stopień wylęgu pszczół z kokonów był dobry i wyniósł 90%.

Po kopulacji samice przystąpiły do budowy gniazd. W połowie maja, pudełko z reszkami kokonów usunięto. Zabieg ten jest konieczny w celu redukcji rozwoju pasożytów w hodowanej populacji pszczół. Murarki zakończyły loty na początku czerwca. W listopadzie rozpoczęto analizę zasiedlenia rurek gniazdowych tak, aby do zimowli przenieść tylko dobrze rozwinięte kokony bez oznak spasożytowania.

Ocena zasiedlenia gniazd była niezadawalająca i wyniosła 31,5%. Średnio w jednym gnieździe samica murarki rogatej założyła prawie 8 komórek larwalnych. Z wystawionych 1000 kokonów uzyskano 2035 kokonów potomnych, co daje ponad 2-krotny przyrost populacji. Taki współczynnik przyrostu jest zadowalający i pozwala na dość szybkie zwiększenie populacji tej pszczoły. Spasożytowanie gniazd wyniosło ok. 7,5%. Wśród głównych pasożytów, w 2019 roku, należy wymienić: *Cacoxenus indagator* Loew, 1858, oraz *Monodontomerus obscurus* Westwood, 1833. Te dwa gatunki odpowiadają za ponad 85% spasożytowanych komórek larwalnych. Zdrowe kokony pozostawione jako materiał hodowlany na kolejny sezon, będą przechowywane w warunkach chłodniczych w temperaturze 4 °C.

W hodowli **nożycówki pospolitej**, do drewnianej skrzynki hodowlanej włożono 1000 gniazd zasiedlonych w poprzednim roku. Dodatkowo dołożono około 300 nowych gniazd z pociętej trzciny. Nożycówka pospolita jest o wiele mniejszym owadem i preferuje gniazda o średnicy 4-5 mm. Wygryzające się owady zasiedlały wyłożony materiał gniazdowy. Jego zasiedlenie uznano za zadowalające. Niestety, w przeciwieństwie do hodowli murarki, w przypadku hodowli nożycówki nie ma możliwości dokładnego oszacowania przyrostu populacji, bo wydobywanie kokonów z gniazd zimą jest niemożliwe. Kokony nożycówki są bardzo delikatne i ulegają uszkodzeniom podczas ich wyjmowania.