



Zakład Pszczelnictwa w Puławach
Pracownia Hodowli Pszczół

Działania sprzyjające zwiększeniu populacji owadów zapylających

Autorzy:

dr hab. Małgorzata Bieñkowska
dr Dariusz Teper
dr Dariusz Gerula
dr Beata Panasiuk
mgr Paweł Węgrzynowicz
Ewa Skwarek
Tomasz Białek

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

Programu wieloletniego:

„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 2018

Spis treści:

1. Wstęp
2. Cel zadania
3. Działania sprzyjające zwiększeniu populacji owadów zapylających
4. Literatura

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. Prawdłowo 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

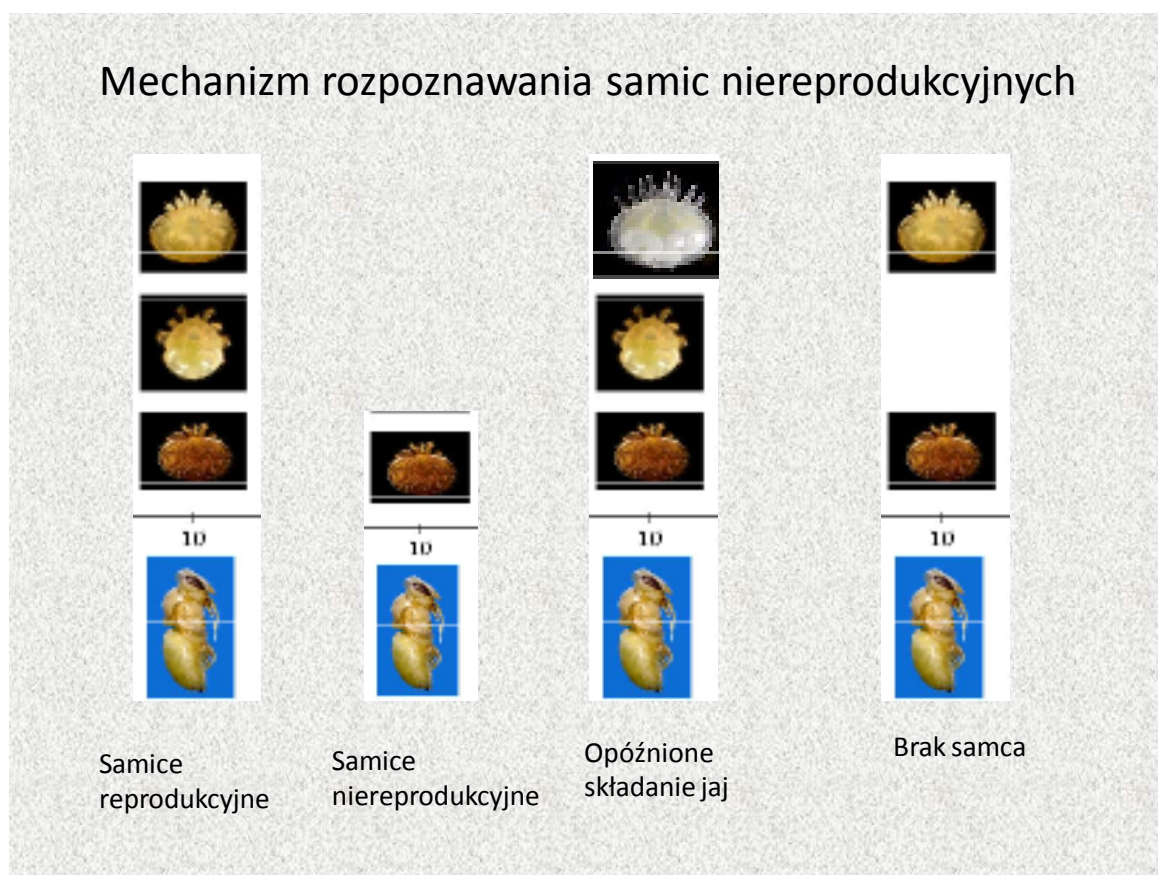
Postęp biologiczny w hodowli pszczoły miodnej i związane z nim prace hodowlane pozwalają na przeciwdziałanie zagrożeniom środowiskowym i chorobotwórczym. Badanie wartości użytkowej i hodowlanej populacji pszczoły miodnej, wyznaczanie oraz wartościowanie cech podlegających ocenie, odpowiednich dla zamierzonego kierunku selekcji pszczoł, z zastosowaniem różnych metod doboru do kojarzeń, pozwalają na postęp w tym zakresie. W roku 2018 celem oceny wartości użytkowej zazimowano 43 rodziny z matkami linii car Marynka oraz 24 rodziny pszczele z matkami linii cau Puławska. Wiosną 2018 roku stwierdzono osyp 16 rodzin z matkami linii Marynka i 6 rodzin z matkami linii cau Puławska. W punktowej ocenie zimowli kolejne 7 rodzin linii car Marynka i 6 rodzin cau Puławska uzyskało ocenę niezadawalającą (2 pkt.), co spowodowało ich eliminację z dalszej oceny i hodowli. Tylko 20 rodzin z linii car MR i 12 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) i było nadal ocenianych. Tak duże straty rodzin w czasie zimowli 2017/2018 były spowodowane dużym porażeniem pszczoł przez pasożyta *Varroa destructor* (co jest jednym z kryteriów selekcji na odporność pszczoł na pasożyta) oraz wyjątkowo złymi warunkami atmosferycznymi w czasie zimy (dużo dni ze zmienną pogodą i temperaturą (Tab 1).

Tabela 1. Liczebność badanych grup matek pszczelich

Rasa	Grupa	Pochodzenie po stronie matecznej	Liczba matek zazimowanych	Liczba matek ocenionych w 2018r.
Carnica Marynka	I	37/15	1	0
	II	39/15	4	1
	III	175/15	5	2
	IV	293/15	5	1
	V	329/16	14	6
	VI	401/15	7	3
	VII	60/16	1	1
	VIII	279/16	2	2
	IX	344/16	4	4
Razem			43	20
Cau Puławska	I	401/14	1	0
	II	86/15	8	2
	III	352/15	8	3
	IV	390/15	7	7
Razem			24	12

Przed rozpoczęciem sezonu pszczelarskiego, w doświadczalnych rodzinach pszczelich utworzonych jesienią 2017 roku, z matkami urodzonymi w 2017 i będącymi córkami matek ocenionych w latach poprzednich i wpisanych do Ksiąg Hodowlanych prowadzonych przez KCHZ w Warszawie, monitorowano stopień porażenia rodzin doświadczalnych przez pasożyta *Varroa destructor* na podstawie zimowego i naturalnego osypu pasożyta, na osiatkowane wkładki dennicowe. W miesiącu marcu, przed rozpoczęciem sezonu pasiecznego w badanych rodzinach oceniono śmiertelność pasożyta w okresie zimowym oraz jego dobowy osyp naturalny. Wśród rodzin, które przezimowały, stwierdzono istotne różnice w osypie zimowym pasożyta między grupami badanych matek (w obu badanych populacjach). Stwierdzono, 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 33,3 i 12,3 pasożyta). Wykazano również, że w rodzinach linii cau Puławska w osypie naturalnym w okresie kwitnienia wierzby Iwa, średni osyp naturalny w przeliczeniu na 1dzień był wysoki (6,3 pasożyta) a w rodzinach car MR niski – średnio 1,6 pasożyta. Na uwagę zasługuje duża zmienność między rodzinami w osypie samic *Varroa destructor* zarówno w okresie zimowym jak również wiosennym. W końcu lipca 2018 roku, przeprowadzono badania rozrodczości pasożyta *V. destructor* (SMR) poprzez inspekcję plastrów z czerwem w stadium rozwojowym poczwarki w wieku 9-10 dni, które zabrano z rodzin z ocenianymi matkami tuż przed wykonaniem zabiegów warzobójczych. W ramach tych obserwacji każda komórka z czerwem była odsklepiona w celu znalezienia samic *V. destructor* płodnych (wewnątrz badanej komórki obecna jest samica i jej potomstwo: jajo, samiec, protonimfa, deutonimfa, samica jasna) i tzw. niepłodnych (wewnątrz porażonej komórki jest jedna samica *Varroa destructor* bez potomstwa, lub jedna samica założycielka ze stadiami rozwojowymi samic potomnych, ale bez samca lub

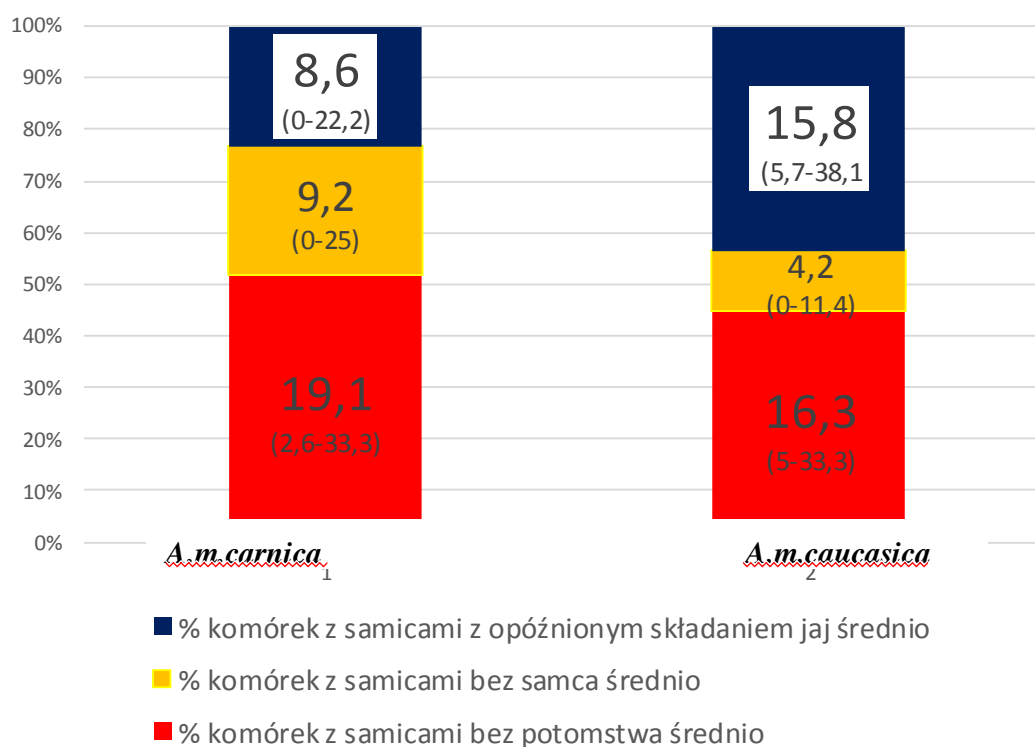
potomstwo samicy założycielki nie osiągnęło dojrzałości płciowej, co świadczy o tym, że samice zbyt późno rozpoczęły składanie jaj – schemat). Dodatkowo oceniano liczbę komórek z czerwiem, które pszczoły odsklepiały i zasklepiały (Fot. 1). W trakcie badań oceniano liczbę komórek odsklepianych i zasklepianych wolnych od pasożyta i porażonych przez pasożyta jak również w komórkach tych oceniano płodność pasożyta *Varroa destructor*.



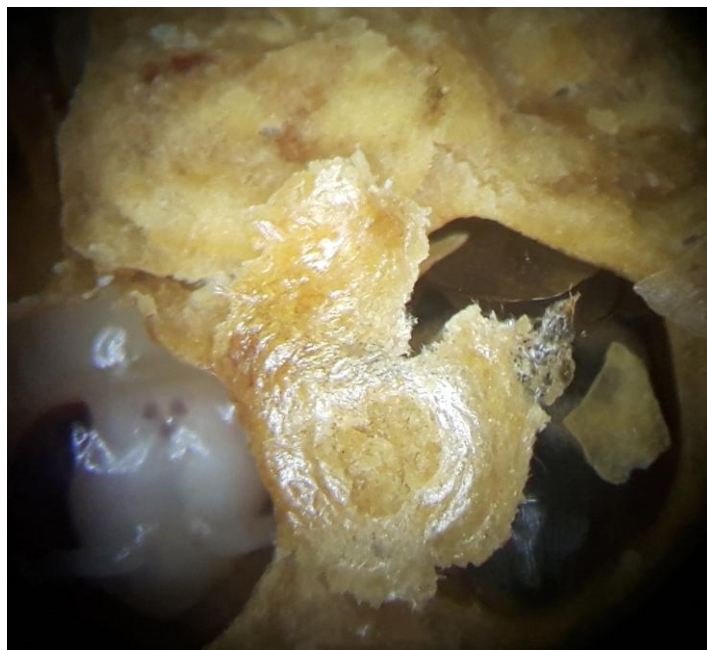
W badaniach wykazano, że w roku bieżącym porażenie czerwiu było wysokie. Łącznie, w obu badanych populacjach pszczół zbadano 4630 komórek. Stwierdzono, że w każdej rodzinie było średnio 31,1 komórek porażonych przez *V.d* (odpowiednio – *A.m.carnica* 23,6; *A.m.caucasica* 37,9). W komórkach porażonych przez pasożyta średnio 36,4% samic było niepłodnych i nie stwierdzono różnic statystycznie istotnych między badanymi podgatunkami (Tab. 2). Wykazano, że wśród samic niereprodukcyjnych średnio 17,6% stanowiły te samice, które nie wydały potomstwa, 6,6% samice bez samca i 12,4% komórek z samicami, które późno rozpoczęły składanie jaj, co uniemożliwiło im sukces w reprodukcji. Zaobserwowano jednak istotne różnice między badanymi podgatunkami w zakresie badanych parametrów reprodukcyjności samic *Varroa destructor*. Stwierdzono, że u pszczół *A.m.caucasica* istotnie więcej samic późno rozpoczynało składanie jaj, natomiast u pszczół *A.m.carnica* istotnie więcej samic bądź nie miało potomstwa bądź wśród potomstwa nie było samców, co powodowało, że samice młode wychodzące z komórek wraz z wygryzającą się pszczołą były nie zapłodnione. Wpływ na to mógł mieć jeden z mechanizmów odporności pszczół polegający na odsklepianiu i ponownym zasklepianiu komórek z czerwiem porażonym przez pasożyta (tzw. reccaping).

Tabela 2. 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. bez samca średnio	% kom. z V.d z opóźnionym składaniem jaj
<i>A.m. carnica</i>	2130	23,6 b 4-39	192,8 a 112-351	36,6 a 14,3-66,7	63,4 a 33,3-85,7	19,1 a 2,6-33,3	9,2 a 0-25	8,6 b 0-22,2
<i>A.m. caucasica</i>	2500	37,9 a 21-50	198,5 a 63-320	36,3 a 19,6-71,4	63,7 a 28,6-80,4	16,3 b 5-33,3	4,2 b 0-11,4	15,8 a 5,7-38,1
Razem	4630	31,1	195,8	36,4	63,4	17,6	6,6	12,4



WIECZKO KOMÓRKI
ODSKLEPIONEJ I
ZASKLEPIONEJ PONOWNIE



Fot. 1. Odsklepiane i ponownie zasklepiane komórki

W badaniach wykazano, że pszczoły obu podgatunków odsklepiały średnio 316 wszystkich badanych komórek, przy czym istotnie więcej pszczoły *A.m.caucasica*. Wśród nich znajdowały się komórki, w których nie było samic *Varoa destructor*, ale również komórki porażone (Tab. 3), które stanowiły średnio 43,7% komórek odsklepianych. Na uwagę zasługuje fakt, że jakkolwiek nie stwierdzono różnic istotnych między badanymi podgatunkami pszczół w zakresie liczby komórek porażonych przez pasożyta (wśród odsklepianych i zasklepianych) jak również liczby komórek porażonych z pełnym potomstwem, to jednak wykazano statystycznie istotne różnice w liczbie komórek z samicami *V.destructor* z potomstwem i z opóźnionym składaniem jaj. U pszczół *A.m.caucasica* istotnie więcej stwierdzono samic z opóźnionym składaniem jaj, a u *A.m.carnica* więcej samic bez potomstwa. Wstępne wyniki tych badań sugerują, że pszczoły *A.m.caucasica* charakteryzują się lepszym instynktem zachowania higienicznego polegającego na odnajdowaniu, odsklepieniu i ponownym zasklepieniu komórek z porażonym przez pasożyta czerwiem. Może to mieć istotny wpływ na opóźnianie składania jaj przez samice roztocza i w konsekwencji uniemożliwiać wydanie przez nie płodnego potomstwa.

Tabela 3 Odsklepienie i zasklepienie komórek

Podgatunek	n kom.	n kom. Odsklepianych i zasklepianych	% odsklepianych i zasklepianych	% porażonych	% Z potomstwem	% Bez potomstwa	% Opóźnione skl. jaj
<i>A.m. carnica</i>	2130	118	6,2	48,3	65,3	35,8	14,6
<i>A.m. caucasica</i>	2500	198	10,7	39,7	67,2	4,5	33,4
Razem	4630	316	8,4	43,7	66,3	18,8	24,7

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 2017r.) pomiar siły rodzin pszczelich – podstawą była liczba uliczek obsiadanych przez pszczoły i liczba plastrów z czerwiem - przy czym trzeci pomiar wykonano w końcu sierpnia. Wykazane różnice między populacjami wskazują na to, że rodziny z pszczołami *A.m caucasica* nie tworzą dużych rodzin tak jak ma to miejsce w drugiej ocenianej populacji pszczół. W obu populacjach zaobserwowano zmienność między grupami matek, co pozwoliło na wyeliminowanie z dalszej oceny tych rodzin, które wyraźnie różniły się od średniej dla populacji w zakresie tego parametru (np. rodziny z III grupy matecznej car Marynka).

Tabela 4 Wyniki oceny siły rodzin pszczelich

Linia	Grupa matek Pochodzenie po stronie matecznej	Liczba uliczek z pszczołami 8.05.2018 27.08.2018	Liczba plastrów z czerwem 8.05.2018 27.08.2018	Powierzchnia czerwiu w środkowym plastrze z czerwem % 27.08/18
Car Marynka	II - 39/15	9,3 (7-9) 5,5	6,3 (5-7) 5,5	80,0
	III - 175/1	6,5 (6-7) -	4,5 (4-5) -	-
	IV - 293/15	7,3 (9-9) 6,0	5,7 (5-7) 4,0	80,0
	V - 329/15	9,3 (6-10) 9,0	6,0 (4-7) 4,8	50,0
	VI - 401/15	1) 7,8 (4-9)	5,5 (3-7)	70,0
		2) 6,3	4,3	
Średnio car		8,8 6,9	5,8 4,7	70,0
Cau Puławska	II - 86/15	3) 7 (5-9) 4) 5,3	5,3 (3-7) 4,3	66,7
	III - 352/15	5) 7,7 (6-9)	6,3 (5-7)	58,3
		6) 6,3	3,7	
	IV - 390/15	7) 5,8 (5-8) 8) 5,0	4,3 (3-6) 3,2	66,7
Średnio cau		6,6 5,4	5,1 3,6	61,7

W roku bieżącym, w związku utrzymującym się wysokim porażeniem rodzin doświadczalnych przez pasożyta *Varroa destructor* (metodyka oceny i selekcji zakłada ocenę proggu porażenia, do którego siła rodzin jest zadawalająca, a obecność pasożyta nie zagraża egzystencji rodzin), monitoring porażenia prowadzony był już od czerwca. Podstawą oceny była liczba pasożytów znalezionych w 10 g pszczoł (metoda z zastosowaniem cukru pudru) oraz wielkość dobowego osypu pasożytów na osiatkowane wkładki dennicowe. Stwierdzono, że w ocenianych rodzinach pszczelich, w których zabieg warrozobójczy stosowano jeden raz w 2017 roku, (tuż po utworzeniu rodzin pszczelich), porażenie rodzin było wysokie, i wymagało szybkiej reakcji w postaci leczenia środkami warrozobójczymi (tab. 5). Wykazano również różnice między badanymi populacjami.

Dodatkowo, dwukrotnie oceniano zachowanie higieniczne pszczoł w badanych rodzinach poprzez wykonanie tzw. PIN testu (szybkość usuwania martwych poczwerek z plastrów). W badanych rodzinach pszczelich, PIN-test wykonano dwukrotnie (23.04.2018 i 14.06.2018). Stwierdzono, że po 18 godzinach od uśmiercenia czerwiu (tab. 7), w populacji car Marynka pszczoły usuwały średnio 73,7%, t.j o około 3% więcej niż w pokoleniu poprzednim, co wskazuje na to, że selekcja w tym kierunku przynosi pozytywne rezultaty, a cecha się stabilizuje. Istotnie mniej komórek oczyściły pszczoły populacji cau Puławska (co jest charakterystyczne dla tej linii) przy czym jak w latach poprzednich robotnice tej populacji oczyszczały więcej komórek w czerwcu. Na uwagę jednak zasługuje fakt, że pszczoły tej linii

odsklepiały i zasklepiały istotnie więcej komórek z czerwiem, co mogło mieć wpływ na większy procent tzw. niereprodukcyjnych samic *Varroa destructor* oraz że to zachowanie pszczoł wpływało na opóźnianie składania jaj przez samice pasożyta. W obu badanych populacjach wykazano również istotne różnice między grupami co było jednym ze wskaźników do typowania matek do dalszego rozrodu.

Tabela 5. Zachowanie higieniczne i poziom porażenia rodzin przez *Varroa destructor*

Linia	Grupa matek Pochodzenie nie po stronie matecznej	% PIN test 23.04/18	% PIN test 14.06/18	I i II pomiar	osyp naturalny V.d 11-25.06/18	Liczba V.d na 10g pszczoł 15.06.2018	Liczba V.d po leczeniu średnio
Car Marynka	II - 39/15	87,3	75,3	81,3	3,7 (1,8-5,6)	0,9 (0,6-1,2)	5416,5
	III - 175/15	67	82	74,5	4,5 (1-8)	3,2 (1,1-5,4)	2543,0
	IV - 293/15	79,3	55,3	67,3	6,5 (2,2-12)	1,5 (0,7-2,3)	4652,7
	V - 329/15	78,0	72,8	75,4	7,3 (4,8-11,2)	2,7 (1,1-4,1)	2289,7
	VI - 401/15	62,5	75,5	69,0	12,8 (0,2-33,4)	4,2 (1,4-10)	3578,3
Średnio		75,4	72,0	73,7	7,7	2,6	3652,4
Cau Puławska	II - 86/15	43,3	72	57,7	11,2 (,8-19,2)	2,3 (0,0-3,2)	2607,3
	III - 352/15	30	39,3	34,7	19,8 (12,4-24,4)	4,2 (2,6-5,6)	5788,0
	IV - 390/15	17,0	49,7	33,3	20,4 (10-53,8)	3,4 (0,7-8,5)	4074,5
Średnio		26,8	52,7	39,8	17,9	3,3	3884,6

Parametry użytkowe takie jak miodność, oraz cechy behawioralne, oceniano w trakcie miodobrania i podczas całego sezonu pszczelarskiego. Uzyskane wyniki wskazują na zróżnicowanie między badanymi grupami rodzin i podgatunkami pszczoł (car – krainka, cau – kaukaska). Średnie zbiory miodu w rodzinach z matkami linii car Marynka wahały się od 31 do 44,2 kg z pnia, przy czym stwierdzono różnice istotne między rodzinami. Średnie zbiory miodu w rodzinach z matkami cau Puławska były istotnie niższe i wahały się od 6,5 do 11,7 kg miodu z pnia (Tab. 6).

Tabela 6. Miodność i zachowanie pszczół

Linia	Grupa matek Pochodzenie po stronie matecznej	Zachowanie obronne Pkt.	Zachowanie na plastrze Pkt.	Miodność kg
Car Marynka	II - 39/15	4	4	36,5
	IV - 293/15	4	4	31,0
	V - 329/15	3,6	4	44,2
	VI - 401/15	4	4	35,5
Średnio car		3,9	4	39,5
Cau Puławska	II - 86/15	3,7	4	11,7
	III - 352/15	4	4	6,7
	IV - 390/15	4	4	6,5
Średnio cau		3,9	4	7,8

W hodowli murarki rogatej w 2018 roku do skrzynki gniazdowej wyłożono 1500 trzciniowych rurek powiązanych w pęczki po 50 szt. Rurki trzciniowe miały długość około 15 cm i średnicę wewnętrzną około 10 mm. Trzcina, jako naturalny materiał gniazdowy, jest preferowana przez murarki. Do skrzynki włożono tekturowe pudełko z wyciętym otworem, w którym znajdowało się około 1600 kokonów. Stopień wylęgu pszczół z kokonów był dobry i wyniósł 88%. Po kopulacji samice przystąpiły do budowy gniazd. W połowie maja, pudełko z resztkami 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 spasożytkowania. Ocena zasiedlenia gniazd była zadawalająca i wyniosła około 66%. Z wystawionych 1600 kokonów uzyskano 6762 kokonów potomnych, co daje ponad 4,2-krotny przyrost populacji. Taki współczynnik przyrostu jest zadowalający i pozwala na dość szybkie zwiększenie populacji tej pszczoły. Kokony pozostawione jako materiał hodowlany na kolejny sezon, będą przechowywane w warunkach chłodniczych w temperaturze 4 °C.



Samica *O. cornuta* kończąca budowę gniazda



Gody *O. cornuta*.

W hodowli nożycówki pospolitej, do drewnianej skrzynki hodowlanej włożono 800 gniazd zasiedlonych w poprzednim roku. Dodatkowo dołożono około 200 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, podobni jak u murarki rogatej, również uznano za zadawalające. 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.



Hodowla *Ch. florissomne*



Samiec *Ch. florissomne*