

ZACHODNIOPOMORSKI OŚRODEK DORADZTWA ROLNICZEGO
W BARZKOWICACH

ZIMOWANIE RODZIN PSZCZELICH Z WYKORZYSTANIEM ODKŁADÓW

Antoni Furtak

BARZKOWICE 2023

Wydawca:

Zachodniopomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Barzkowicach

73-134 Barzkowice 2

Tel.91 479 40 10, 91 479 40 15, 91 561 37 00, fax 91 561 37 91

www.zodr.pl

e-mail: sekretariat.barzkowice@zodr.pl

Dyrektor: mgr inż. Dariusz Kłos

ISBN 978-83-66999-36-7

Skład tekstu: Milena Worach

Projekt okładki: Jolanta Gapys

Redakcja i korekta: Antoni Furtak

Nakład: 600

SPIS TREŚCI

Wstęp.....	5
Zapasy zimowe.....	6
Typ ula i wentylacja.....	8
Zdrowotność.....	9
Materiał i metody.....	11
Materiał.....	11
Miejsce i czas przeprowadzenia doświadczenia.....	11
Charakterystyka rodzin podlegających ocenie.....	11
Przygotowanie rodzin do zimowli.....	13
Metody.....	14
Charakterystyka warunków klimatycznych.....	15
Ocena zimowli.....	15
Opracowanie statystyczne danych.....	17
Wyniki.....	18
Warunki meteorologiczne.....	18
Zimowla rodzin.....	19
Dyskusja.....	25
Wnioski.....	28
Piśmiennictwo.....	29
Aneks.....	32

WSTĘP

Prowadzenie pasieki wymusza na pszczelarzach prawidłową gospodarkę pasieczną, uwzględniającą wszystkie okresy życia rodziny pszczelej. Bardzo ważnym elementem tego cyklu jest zimowla pszczoł. Jest to długi i trudny okres życia rodziny pszczelej.

W okresie spoczynku zimowego pomoc pszczelarza jest ograniczona (**Marcinkowski, 1987**), a to właśnie w tym okresie byt pszczelej rodziny jest najbardziej zagrożony.

Ostatnie badania (**Topolska i in. 2016**) ciągle wskazują, że straty zimowe w pasiekach są duże a w roku 2015 wyniosły w Polsce 16 %,

Sposób przygotowania rodzin do zimy (**Skubida 2004**) w znaczący sposób wpływa na ich wiosenny rozwój i siłę, co stanowi punkt wyjścia do rozpoczęcia nowego sezonu pszczelarskiego

Aby zmniejszyć straty zimowe **Somerville (2010)** zaleca przed zazimowaniem kontrolę rodzin i łączenie tych, które nie dają gwarancji dobrej zimowli

Przyczyny strat rodzin pszczelich są bardzo złożone (**Polaczek, 2011**) i jest ich wiele, między innymi kondycja pszczoł wchodzących w skład zimującego kłębu osłabiona przez pasożyta *Varroa destructor* oraz zmiany zachodzące w rolnictwie, stosowanie licznych środków ochrony roślin. Czynniki te przyczyniają się do skrócenia życia pszczoł i spadków rodzin. Dlatego też, dobrze jest prowadzić dwurodzinną gospodarkę. Późną jesienią rodziny z dwu, trzyletnimi matkami, po osieroceniu, łączyć z przygotowanymi w sezonie odkładami z młodymi matkami.

Na zimowle pszczoł wpływa wiele czynników, które w końcowym efekcie mogą mieć korzystny lub negatywny wpływ na kondycję rodziny pszczelej. Ich dobre przezimowanie jest jednym z warunków szybkiego rozwoju wiosennego i osiągnięcia przez nie odpowiedniej siły na czas sezonu produkcyjnego. Zła zimowla może prowadzić nawet do zagłady całej rodziny

Według **Muszyńskiej (1989)** czynnikami bezpośrednio oddziałującymi na rodzinę pszczelą są: warunki klimatyczne i miejsce ustawienia pasieki, stan techniczny i typ ula, jakość plastrów oraz jakość i rozłożenie zapasów w gnieździe. Natomiast czynnikami pośrednio oddziałującymi jest struktura rodziny pszczelej, kondycja zimujących pszczoł oraz wczesnowiosenny wychów czerwiu.

Zapasy zimowe

W Oddziale Pszczelnictwa Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarstwa (obecnie Zakład Pszczelnictwa Instytutu Ogrodnictwa) w Puławach opracowano normy (**Konopacka, 1972**), które wskazują jaką ilość pokarmu, przy odpowiedniej sile (liczbie obsiadanych plastrów), powinna posiadać rodzina pszczoła (Tab. 1.):

Tabela 1. Przeciętne normy zaopatrzenia rodzin pszczelich w zapasy zimowe (w kg)

Zalecane przez Oddział Pszczelnictwa normy zimowych zapasów rodzin pszczelich, potwierdził **Pidek(1985)**. Stwierdził ponadto, że w łagodne zimy istnieje możliwość zimowania rodzin pszczelich na zmniejszonych o 15% w stosunku do normy zapasów zimowych. Może jednak wówczas zachodzić potrzeba wiosennego ich uzupełnienia. Nie stwierdził wpływu stopnia wykarmienia jesienią na wiosenny

Typ ula	Liczba ramek zajmowanych przez pszczoły									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Dadanta	6,2	8,0	9,8	11,4	13,0	14,4	15,8	17,0	18,2	
Warszawski poszerzony	6,0	7,8	9,5	11,1	12,6	14,0	15,3	16,5	17,6	
Wielkopolski	5,7	7,4	9,0	10,5	11,9	13,2	14,4	15,5	16,5	

rozwój rodzin pszczelich.

Pidek (1986) porównał też wpływ dokarmiania pszczoł dużymi dawkami syropu na przebieg zimowli

i wykazał, że podawanie rodzinom zwiększonych dawek syropu jest o połowę mniej pracochłonne niż karmienie dawkami znormalizowanymi. Stwierdził również, że zimowanie rodzin karmionych zwiększonymi dawkami syropu przebiegało prawidłowo i nie różniło się od rodzin otrzymujących standardowe dawki. W rodzinach karmionych zwiększonymi dawkami syropu wystąpiło tylko większe zawilgocenie gniazd.

Ważnym elementem jest zastosowany rodzaj pokarmu i okres jego poddania. **Johansson i Johansson (1977)** stwierdzili, że rodziny zimujące tylko na cukrze miały mniej czerwiu w okresie wiosennym niż zimujące na cukrze i miodzie. Według nich rodziny, które nie musiały pobierać syropu jesienią zimowały lepiej, zużywały mniej pokarmu, miały więcej czerwiu.

Skubida (1998) podaje, że w rodziny dokarmiane na zimę w terminie do 30 sierpnia zużywają zimę więcej zapasów od dokarmianych w późniejszym terminie. Porażenie pszczoł *Nosema apis* Z. na przedwiosniu było niższe w rodzinach dokarmionych do końca sierpnia, wychowywały one więcej czerwiu a tym samym szybciej się rozwijały i odznaczały się większymi zbiorami miodu od rodzin karmionych w późnej jesieni. Stwierdził również, że dokarmianie rodzin pszczelich jednorazowo dużymi dawkami syropu (5 l) jest łatwiejsze pod względem organizacyjnym i ekonomicznie uzasadnione (szczególnie we wcześniejszym okresie karmienia - do 30 sierpnia, w którym to panują na ogół jeszcze sprzyjające warunki pogodowe).

Wpływ rodzaju pokarmu na zimowanie i produktywność rodzin badał **Wilde i in. (2010)**. Nie stwierdzono istotnych różnic w liczbie przezimowanych rodzin pomiędzy grupami rodzin karmionych syropem z cukru buraczanego, syropu z cukru trzcinowego oraz Apiinwertem. Najłabsze rodziny po przezimowaniu były zimujące na zapasach Apiinwertu, najsilniejsze zaś na cukrze buraczanym i trzcinowym. Nie wpłynęło to jednak istotnie na produkcję miodu poszczególnych pożytków, jak i z całego sezonu.

Ocenę przydatności pszczelarskiej oferowanych na rynku syropów skrobiowych, w odniesieniu do inwertowanego syropu sacharozowego i syropu cukrowego dokonał **Semkiw i in. (2014)**. Należy odnotować, że syropy skrobiowe stanowią dość interesującą alternatywę wobec dotychczas stosowanych pokarmów dla pszczoł.

Na ich korzyść na pewno przemawia to, że koszty zimowego dokarmiania są niższe niż w przypadku syropów inwertowanych i fakt, że nie stwierdzono negatywnego wpływu tych pokarmów na przebieg zimowli rodziny pszczelich.

Typ ula i wentylacja

Typ ula ma bezpośredni wpływ na zimujące rodziny. Ważny jest tu rodzaj stosowanej ramki (jej wielkość i ustawienie), materiał, z jakiego wykonano ul, a co z tym idzie rodzaj wentylacji.

Bornus i Jabłoński (1968) zimowali rodziny pszczoły w ulach o ścianach pojedynczych (grubości deski 32 mm). W sześciu latach badaniach wykazali, że utrzymywanie rodzin w ulach o ścianach pojedynczych nie miało istotnego wpływu na przebieg zimowania (osyp pszczoł, temperatura kłębu i przy dennicy ula) ani na rozwój wiosenny i wreszcie na sezonowy zbiór miodu. Jedynie odnotowali większe zużycie pokarmu w porównaniu z rodzinami zimującymi w ulach ocieplonych. Podobne badania przeprowadził **Zmarlicki (1978)** i potwierdził, że rodziny można utrzymywać w ulach o ścianach pojedynczych. Zwrócić przy tym uwagę na fakt, że jednym z większych problemów zimowli pszczoł w warunkach naszego klimatu jest gromadzenie się w ulach o pojedynczych ścianach nadmiernej ilości pary wodnej, która w zależności od warunków zewnętrznych może się skraplać. Duże zawilgocenie uli bardzo często prowadzi do wystąpienia biegunki u zimujących pszczoł. Uzyskane wyniki wskazują, że najwięcej wilgoci nagromadziło się w ulach o ścianach pojedynczych, następnie w owiniętych papierem silosowym, a najmniej w ulach o ścianach podwójnych.

W różnych typach uli w warunkach Polski północno-wschodniej zimowle rodzin oceniała **Ostrowska (1984)** i stwierdziła, że zróżnicowane warunki pogodowe w latach badań miały mniejszy wpływ

na spożycie zapasów przez pszczoły zimą a niżeli typ ula, w jakim je zazimowano. Natomiast takie cechy jak zawilgocenie gniazd po zimie, wielkość osypu zimowego pszczoł oraz stopień porażenia pszczoł z osypu zarodnikami *Nosema apis* Z. były wyraźnie zależne od warunków pogodowych w okresie zimowli. Autorka ta wykazała, że w warunkach Polski północno-wschodniej typ ula wywiera istotny wpływ na wszystkie czynniki liczące się w gospodarce pasiecznej i w biologii pszczoł. Rola ula wzrasta w miarę pogarszania się pogody i pożytków. Z sześciu typów przebadanych uli najkorzystniejszy, jako siedlisko rodziny pszczelej, okazał się ul wielokorpusowy o ramce 360X230 mm, wersji ocieplonej. Natomiast **Marcinkowski (1987)** oceniając zimowlę rodzin w czterech typach uli w okolicach Puław najgorsze wyniki i uzyskał dla rodzin zimowanych w ulach wielokorpusowych (ramka 435 x 230) jednościennych. Najlepiej rodziny zimowały w ulach wielkopolskich na dwóch korpusach i w ulach dadanach. Odznaczały się one najmniejszym osypem pszczoł, zużyciem pokarmu i zawilgoceniem gniazd po zimie. Typ ula nie miał wpływu na stopień porażenia pszczoł *Nosema Apis* Z, zależał on od warunków pogodowych w okresie spoczynku zimowego pszczoł.

Skowronek i Skubida (1995) badali wpływ zwiększonej wentylacji gniazd na przebieg zimowli pszczoł i stwierdzili, że w ulach zimowanych z dodatkową wentylacją w dennicy, średnia temperatura kłębu była wyższa niż w ulach bez dodatkowej wentylacji ze zwiększoną przestrzenią między gniazdem a dnem ula.

Zdrowotność rodzin pszczelich

Przyczyną upadków rodzin w czasie zimowli, zwiększonego osypu zimowego pszczoł i słabszego wiosennego rozwoju jest roztocze *Varroa destructor* (**Chorobiński 2012**) Osobnik doskonale i stabilnie rozwijając się ciążkiem tłuszczowym czerwii, uszkadzają go i wygryzają się z niego pszczoły, w zależności od stopnia porażenia *Varroa* z niedorozwiniętymi skrzydłami, karłowate lub krócej żyjące. Pszczoły wchodzące skład kłębu zimowego nie dożyją wiosny. Konsekwencją tego jest bardzo obfity osyp zimowy, sięgający często ponad 50% stanu robotnic. Tylko 10% pszczoł wygryzionych z porażonego pasożytem czerwii przeżywa do wiosny. Rodziny takie często zamierają pod koniec zimowli lub bardzo słabo rozwijają się wiosną (**Chorobiński 2012**). By temu zapobiec rodziny wymagają systematycznych zabiegów przeciwarozowych. Dobre efekty w zwalczaniu *Varroa* w rodzinach pszczelich uzyskuje się stosując metodą zintegrowaną polegającą na wycinaniu czerwii trutowego w pełni sezonu w połączeniu z terapią farmakologiczną po ostatnim miodobraniu (**Michalczyk i in. 2010**).

Drugą jednostką chorobową przyczyniającą się do zimowych strat rodzin pszczelich jest nosemoza wywoływana przez grzyby *Nosema apis* i *Nosema cerana* zasiedlające komórki jelita środkowego pszczoły (**Romaniuk i in. 2010**). Czynnikiem przyczyniającymi się do rozwoju nosemozy, zwłaszcza wywoływanej *Nosema apis*., podczas spoczynku zimowego pszczoł są: przedłużająca się zima, chłodna i wilgotna wiosna, niska jakość pokarmu zimowego, wysoka wilgotność w ulu, niepokojenie pszczoł podczas zimowli i porażenie pszczoł *Varroa destructor*. Rodziny, w których jesienią występuje nawet niskie porażenie pszczoł *Nosema* spp., ginie znacznie więcej robotnic, niż w rodzinach wolnych od inwazji tych pasożytów. Rodziny te, również wolniej rozwijają się na wiosnę.

Materiał i metody przeprowadzenia doświadczenia

Miejsce i czas przeprowadzenia doświadczenia

Badanie przeprowadzono w województwie zachodniopomorskim, w okolicach Białogardu,

gdzie zimowana jest część pasieki wędrownej. Miejscowość leży w mezoregionie na Równinie Białogardzkiej, stanowiącą część Pobrzeża Koszalińskiego.

Doświadczenie założono we wrześniu 2015 roku i prowadzono do kwietnia 2016 roku. We wrześniu przygotowano rodziny do zimowli (Ryc.1) a w październiku dokonano oceny przed zazimowaniem. Pomiary kontrolne wagi uli dokonywano: pierwszy 12 października, a następnie na koniec miesiąca kalendarzowego. Ocenę po zimowli dokonano w dniach 4-5 kwietnia 2016 roku.

Charakterystyka rodzin podlegających ocenie

W badaniu wykorzystano pszczoły rasy krajńskiej (*Apis mellifera carnica*) linii Kortówka i Marynka. Do doświadczenia utworzono trzy grupy rodzin zasiedlających ule wielkopolskie (ramka 360 x 260 mm), każda licząca dziesięć pni:

- I grupę z matkami jednorocznymi (RM1)
- II grupę z matkami dwuletnimi (RM2)
- III grupę stworzono z połączonych rodzin po osieroceniu z odkładami z jednorocznymi matkami (R+OM1)

Matki do rodzin grypy I (RM1) i III (R+OM1) wychowano w pasiece własnej. Unasienienie matek do grupy II odbywało się w ulikach weselnych, do rodzin poddano je do 15 czerwca. Odkłady do utworzenia grupy III (R+OM1) przygotowano na początku czerwca, poddano do nich wychowane matki, które unasieniały się naturalnie podobnie jak w grupie I (RM1). Łączenie rodzin z odkładami wykonano po zakarmieniu rodzin na zimę w okresie od 20 września do 2 października (Ryc.1). Drugą grupę (RM2) utworzono z rodzin z matkami z roku 2014 również wychowanymi i unasienionymi naturalnie we własnej pasiece.



Ryc. 1 Przygotowanie rodzin do łączenia z odkładami – tworzenie grupy R+OM1 fot.(A. Furtak)



Ryc. 2 Przygotowane rodziny do zimowli na głębokiej dennicy fot.(A. Furtak)

Przygotowanie rodzin do zimowli

Dokarmienie rodzin na zimę zapoczątkowano w okresie od 5 do 20 września i uzupełniono do końca września. Rodziny dokarmiano gotowym syropem (Ryc.4), o parametrach zamieszczonych w tabeli 2. Jednocześnie rozpoczęto leczenie rodzin przeciw *Varroa destructor*. W pierwszej kolejności zastosowano kwas mrówkowy, a następnie w odstępach 6-dniowych, 4-krotne odymiono tabletkami Apiwarolu (**Chorbiński 2012**).



Ryc. 3 Zapakowany syrop w funkcjonalnych opakowaniach (fot. A. Furtak)

Tabela 2. Wartość syropu pszczelarskiego

Wartość w 100g produktu		
wartość energetyczna	300	kcal
Tłuszcz	0	g
Kwasy tł. nas	0	g
Węglowodany(w tym)	75,0	g
cukry	64,2	g
glukoza	24,2	g
fruktoza	18	g
maltoza	21,8	g
białka	0	g

Producent produkt opisuje, jako:

1. Syrop pszczelarski, półpłynny, gęsty, wodny roztwór węglowodanów uzyskany przy pomocy hydrolizy skrobi. Oprócz glukozy zawiera sporą ilość fruktozy.
2. Parametry sensoryczne: Barwa: bezbarwna do żółtej, przeźroczysta, lekko opalizująca
Smak: lekko słodki Zapach: typowy dla syropu, bez obcego zapachu. Struktura: gęsty roztwór cukrów, upłynniający się wraz ze wzrostem temperatury.
3. Parametry fizykochemiczne: jednostka: 5,0 pH, sucha masa 75,4 %
4. Parametry mikrobiologiczne: jednostka: metoda: pleśnie: 102 1 g PN-ISO 21527-1:2009
drożdże: 102 1 g PN-ISO 21527-1:2009, salmonella: nieobecna

Dokarmianie odbywało się w dawkach 2x4 litry, a następnie dawka uzupełniająca w zależności od siły rodziny i ilości zapasów.

Rodziny grupy RM1 i RM2 zimowano w jednym korpusie, w zabudowie ciepłej, w ulach z głęboką dennicą. Rodziny grupy R+OM1 zimowano na dwóch korpusach w zabudowie ciepłej, na dennicy głębokiej. Połączenia rodzin z odkładami (grupa R+OM1) dokonano po zakończeniu karmienia.

Przeprowadzone badania dotyczyły analizy warunków pogodowych w okresie spoczynku zimowego pszczół oraz przebiegu zimowli rodzin pszczelich na podstawie oceny wielkości osypu zimowego pszczół, siły rodziny i zmniejszenia pojemności gniazd po zimie i zużycia pokarmu, czerwienia matek wiosną.

Charakterystyka warunków klimatycznych

Ocenę warunków meteorologicznych oparto na analizie rozkładu średnich temperatur powietrza dla stacji pogodowej Koszalin ze strony <http://www.wunderground.com/history/wmo/12105/> i Dekadowego Biuletynu Agrometeorologicznego 2001-2002 oraz Biuletynu Państwowej Służby Hydrologiczno- Meteorologicznej 2003-2007, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie. Porównano temperaturę w okresie badań ze średnią z lat 2012-2015 i średnią wieloletnią z lat 1975-2000 dla miejscowości Koszalin.

Ocena zimowli

a) Osyp zimowy

Wielkość osypu zimowego oceniono na podstawie martwych osobników znalezionych na dennicy uli przed pierwszym oblotem wiosennym pszczół (**Bornus i in. 1974**), (Ryc. 4 i 5) .



Ryc. 4 Osyp zimowy pszczół na głębokiej dennicy (fot. A. Furtak)



Ryc. 5 Liczenie pszczoł z osypu zimowego (fot. A. Furtak)

b) Siła rodziny i zmniejszenie pojemności gniazda po zimie

Siłę rodziny oceniono na podstawie liczby obsiadanych przez pszczoły na „czarno” plastrów. Zmniejszenie pojemności gniazd określono liczbą ujętych plastrów w trakcie przeglądu wiosennego. Przyjęto, że jeden plaster wielkopolski odpowiada $3,28 \text{ dm}^3$ pojemności gniazda (Bornus i in. 1974).

c) Zużycie pokarmu

Wielkość tę określono w kg na podstawie różnicy zapasów na plastrach jesienią i wiosną, przyjmując, za Woyke i in. (1978), że 1 dm^2 plastra zawiera 300 g poszytego z obu stron zapasu. Określono je również na podstawie wagi uli, ważąc jedną rodzinę z każdej grupy raz w miesiącu.

d) Czerwienie

Powierzchnię obszaru zaczerwionego na plastrach obliczono dokonując pomiaru przymiarem liniowym wzdłuż osi poziomej i pionowej między punktami najdalej oddalonymi od siebie. W oparciu o wzór na pole elipsy obliczono zaczerwioną powierzchnię na plastrach w dm^2 (Bornus i in. 1974)

e) Straty rodzin i matek

Straty po zimie określono liczbą osypanych rodzin i strutowiałych matek.

4. Wyniki

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej. Wykorzystano analizę wariancji i wielokrotny test rozstępu Tukeya. Obliczenia wykonano programem komputerowym Statistica12.

Warunki meteorologiczne

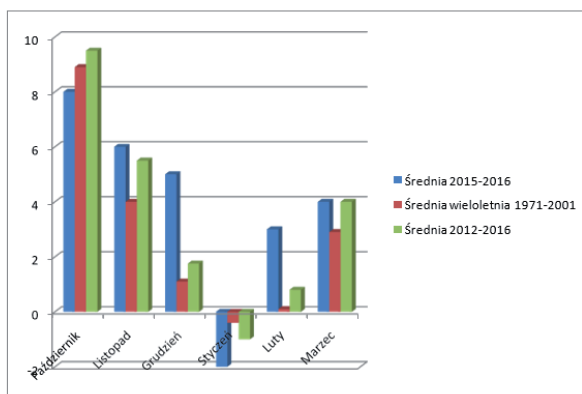
Oceną objęto okres od października 2015 do końca marca 2016. Uwzględniono temperatury średnie oraz minimalne i maksymalne, występujące w tych miesiącach. Najniższą temperaturę średnią miesięczną zanotowano w styczniu i wyniosła ona $-2 \text{ }^\circ\text{C}$. W tym miesiącu odnotowano też najniższą

minimalną -16°C (Tab.3).

Tabela 3. Średnie miesięczne temperatury w okresie zimowli rodzin (w $^{\circ}\text{C}$)

Miesiąc	Temperatura		
	Średnia	Min	Max
Październik	8	-2	19
Listopad	6	-1	14
Grudzień	5	-4	12
Styczeń	-2	-16	9
Luty	3	-5	12
Marzec	4	-3	16

Średnie temperatury miesięczne w okresie zimowli pszczół od października 2015 do marca 2016, odbiegały znacznie od danych temperatur wieloletnich dla tych miesięcy (Ryc. 6). W październiku i styczniu średnie były niższe, natomiast w listopadzie, grudniu, lutym i marcu były wyższe.



Ryc. 6 Porównanie średnich miesięcznych temperatur powietrza w okresie badań z danymi wieloletnimi

Zimowla rodzin, czyli

okres spoczynku zimowego pszczół określony liczbą dni między ostatnim oblotem w okresie jesieni a pierwszym wiosną trwał 104 dni.

Osyp zimowy

Wielkość osypu zimowego pszczół pomiędzy grupami rodzin różniła się istotnie ($F(2,27)=4,934$; $p=0,0128$) (Tab.4). Największą liczbę martwych pszczół na dennicach uli przed pierwszym oblotem wiosennym stwierdzono w grupie RM2, a najmniejszą w grupie RM1). Wynikać to może z faktu, iż w skład kłębu zimowego w grupie RM2 (z dwuletnimi matkami) weszły starsze pszczoły z okresu lata. W rodzinach grupy R+OM1 wielkość osypu nie odbiegała istotnie od odnotowanego w grupie RM1 i RM2.

Tabela 4. Porównanie wielkości osypu zimowego w ocenianych grupach

Badana cecha	Grupa					
	I RM1		II RM2		III R+OM1	
	n	x sd	n	\bar{x} sd	n	\bar{x} sd
Osyp zimowy (liczba martwych pszczół)	10	496±189,1a*	10	716, 3±154,7a	10	646,3±130,5

*Wartości oznaczone takimi samymi małymi literami różnią się istotnie przy $p = 0,05$

Siła rodziny i zmniejszenie pojemności gniazda po zimie

Wiosną po wycofaniu nie obsiadanych przez pszczoły plastrów stwierdzono, że siła przezimowanych rodzin w grupach różniła się istotnie ($F(2,26)=3,621$; $p=0,0322$) (Tab.5). Najsilniejsze były rodziny grupy R+OM1, a najsłabsze RM1. Pośrednią siłę nie różniącą się istotnie od tych grup miały rodziny w grupie RM2.

Tabela 5. Porównanie siły rodzin w okresie wiosny oraz zmniejszenie pojemności gniazd po zimie

Grupa	N	Siła rodzin wiosną		Zmniejszenie pojemności gniazd	
		obsiadanych plastrów	dm3	plastrów	dm3
		x	x sd	x	x sd
I RM1	10	6,0	19,68 ± 2,68a*	1,0	3,28±2,18a
II RM2	9	6,1	20,04 ± 1,09	1,9	6,19±1,10b
III R+OM1	10	7,0	22,96 ± 3,09a	3,0	9,84±4,09ab

*Wartości oznaczone w kolumnach takim samymi literami różnią się istotnie przy $p=0,05$

Podobnie jak siła rodzin również i liczba ujętych nieobsiadanych przez pszczoły na czarno plastrów w grupach była istotnie zróżnicowana ($F(2,26)=3,621$; $p=0,0322$) (Tab.5). W największym stopniu ograniczenia pojemności gniazd wymagały rodziny grupy R+OM1, pośrednim RM2, a w najmniejszym RM1.

Zużycie pokarmu

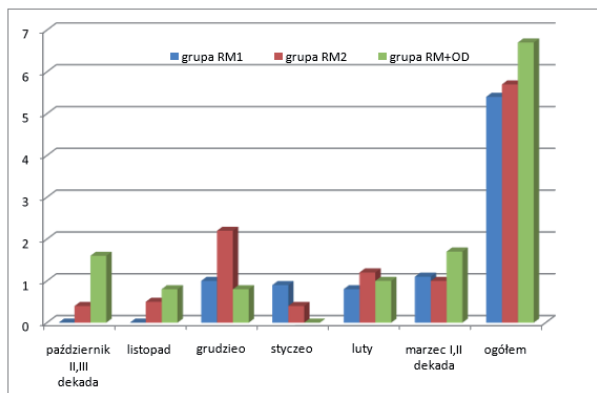
Odnotowano zróżnicowane zapotrzebowanie na pokarm rodzin ocenianych grup (Tab. 6). Największe zużycie pokarmu odnotowano u rodzin grupy R+MO1 i różniło się ono istotnie od spożycia pokarmu rodzin grupy RM1 i RM2 ($F(2,26)=11,41$; $p=0,0005$). Największy ubytek zapasów w grupie R+OM1 związany był prawdopodobnie z najdłuższym czerwieniem matek w tej grupie w okresie jesiennym (Aneks, Tab.12).

Tabela 6. Zużycie pokarmu w okresie spoczynku zimowego

Badana cecha	Grupa					
	I RM1		II RM2		III R+OM1	
	n	x sd	n	\bar{x} sd	n	\bar{x} sd
Zużycie pokarmu (w kg)	10	5,07 ± 0,424a*	9	5,15 ± 0,421b	10	6,05 ± 0,631ab

*Wartości oznaczone w kolumnach takim samymi literami różnią się istotnie przy $p=0,05$

Na rycinie 7 ujęto średnie zużycie pokarmu w kolejnych miesiącach zimowli, ustalone według wagi uli kontrolnych. Zwiększone zużycie pokarmu było w październiku w rodzinie grupy R+OM1 a w grudniu w rodzinie grupy RM2. Rodziny wszystkich grupy wykazywały większe zużycie pokarmu pod koniec zimowli, z chwilą rozpoczęcia czerwienia matek.



Ryc. 7. Zużycie pokarmu (w kg), według wagi kontrolnej trzech rodzin

Czerwienie

Wykonując pierwszy przegląd wiosenny stwierdzono istotnie zróżnicowane czerwienie matek w grupach ($F(2,26)=6,812$; $p=0,0029$) (Tab.7). Największa powierzchnie czerwiu była w rodzinach grupy R+OM1 i odbiegała ona istotnie od zajmowanej na plastrach w rodzinach grupy RM2. Natomiast w rodzinach grupy RM1 ilość wychowywanego czerwiu była pośrednia, nie różniła się istotnie w porównaniu z rodzinami grupy RM2 i R+MO1.

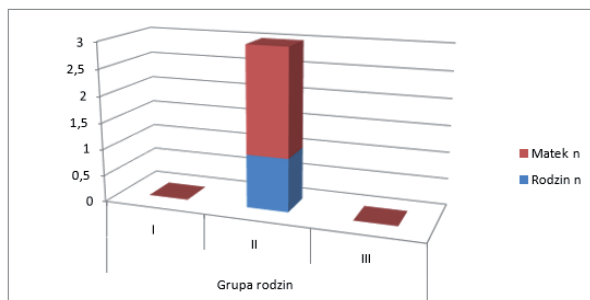
Tabela 7. Wiosenny wychów czerwiu

Rodzaj próby	Grupa					
	RM1		RM2		R+OM1	
	n	\bar{x} sd	n	\bar{x} sd	n	\bar{x} sd
Ilość czerwiu (w dm ²)	10	7,63 ± 1,667	9	5,26 ± 3,306a*	10	9,3 ± 1,378a

*Wartości zaznaczone takim samymi literami różnią się istotnie przy $p=0,05$

Straty rodzin i matek

W grupie I RM1 i III R+OM1 przy pierwszym przeglądzie wiosennym nie odnotowano spadków rodzin i padnięcia matek (Ryc.10). Natomiast w grupie II RM2 stwierdzono strutowanie dwóch matek i osypanie się jednej rodziny (Ryc.8,9 i 10).



Ryc. 8 Straty rodzin i matek w grupach w okresie zimowli



Ryc. 9. Czerw strutowiałej matki (fot. A. Furtak)



Ryc. 10. Zamarła rodzina w czasie zimowli (fot. A. Furtak)

Dyskusja

Temperatura powietrza w kolejnych miesiącach zimowli była zbliżona do średnich z lat 2011-2015, natomiast przewyższała znacznie średnie wieloletnie z lat 1971-2001. Jednakże duże wahania temperatur w poszczególnych miesiącach nie tworzyły dobrych warunków do zimowli pszczół.

Stwierdzona w badaniach własnych średnia wielkość osypu od 496 w grupie RM1 do 716 osobników w grupie RM2 była większa od odnotowanej przez **Gromisza i Bobrzeckiego (1984)** przeciętnie 355 osobników dla rodzin pszczół kraińskich, kaukaskich i środkowoeuropejskich zimujących w okolicach Olsztyna. Większy osyp zimowy zbliżony do wykazanego w badaniach własnych od 382 do 803 pszczół podaje **Zawilak i Zawilak (2013)** oceniający straty rodzin w latach 2011-2013. Podobnie duże różnice w wielkości osypu średnio od 344 do 1581 pszczół na przestrzeni trzech kolejnych zimowli w (latach 1980, 1981 i 1982) odnotował **Marcinkowski (1987)**.

Rodziny wszystkich grup w czasie pierwszego przeglądu wiosennego wymagały ograniczenia, pojemności gniazd przeciętnie o 2, 3 plastry w przeliczeniu na jedną rodzinę. Najmniejszego średnio o 1 plaster w grupie RM1, a największego średnio o 3 plastry w grupie R+OM1, co odpowiadało odpowiednio 3,28 i 9,84dm³ pojemności gniazda ula wielkopolskiego. Wyniki te potwierdzają badania **Bornusa i in.(1974)**, **Chudej-Mickiewicz (1982)** i **Marcinkowskiego (1987)**, że największego ograniczenia pojemności gniazd wymagają rodziny z największym osypem zimowym. Przeciętna liczba wycofanych plastrów z rodzin

w badaniach własnych była większa średnio o 0,8 i 0,9 plastra od ujmowanej z rodzin mieszańców pszczoły krairńskiej i kaukaskiej ze środkowoeuropejską odpowiednio w badaniach **Chudej-Mickiewicz (1982)** oraz **Bornusa i in.(1974)**.

Skubida (1998) oceniając wpływ terminu dokarmiania rodzi na przebieg zimowli, stwierdził, że we wszystkich przypadkach wiosną następował spadek siły rodzin i zachodziła potrzeba zmniejszenia pojemności gniazda średnio 1, 33 plastra.

Na terenie Pomorza Zachodniego, **Chuda –Mickiewicz (1982)** podaje, że zużycie pokarmu w rodzinach wynosiło od 5, 07 kg do 6, 05 kg. Nie było dużej rozbieżności w poszczególnych rodzinach. Większe zużycie pokarmu w grupie R+OM1 można tłumaczyć ilością czerwiu na jesieni i większą ilością na wiosnę. Znacznie większe różnice w zapotrzebowaniu rodzin na pokarm zimą od 5,09 do 11,17 kg w stwierdził **Skubida (1998)**, oceniając przez trzy kolejne zimy sposób przygotowania zapasów zimowych na rozwój i produktywność rodzin. Natomiast **Bornus i in. (1974)** podają, że w okresie zimy rodziny pszczoły używały średnio po 6, 87 kg pokarmu (różnica pomiędzy szacunkami jesienią i wiosną roku następnego). Różnice pomiędzy grupami rasowymi były tu niewielkie i nieistotne, maksymalnie wynosiły 0, 38 kg. **Zmarlicki (1978)** ocenił zużycie pokarmu w ulach o ścianach pojedynczych na 6, 51 kg a w ulach ocieplonych na 5, 25 kg. Inne wyniki uzyskali **Gromisz i Bobrzecki (1984)**, średnie zużycie pokarmu było od 7, 1 do 7, 5 kg.

W przeprowadzonym badaniu uzyskano podobne wyniki zużycia pokarmu według wagi kontrolnej ula, jak i szacunku na podstawie ilości zapasów przed i po zakończeniu zimowli. Zużycie pokarmu na podstawie wskazań wag kontrolnych w poszczególnych miesiącach utrzymywało się na podobnym poziomie, natomiast wzrastało ono z chwilą pojawienia się czerwiu w rodzinach.

Zmianę masy rodziny pszczoły zimą oceniała **Chuda – Mickiewicz i Samborski (2010)**. Według ich pomiarów masa rodziny zimującej na przełomie lat 2009-2010 zmniejszyła się o 11, 44 kg. Dynamika ubytków wagi, w poszczególnych miesiącach była różna, ale największe ubytki występowały z chwilą rozpoczęcia wychowu czerwiu w rodzinach.

Przeprowadzony pomiar czerwiu wiosną wykazał, że istotne różnice były między grupą RM2 a RM+OM1, wychowywany czerw zajmował odpowiednio powierzchnię 5,26 i 9,3 dm². W badaniach **Marcinkowskiego (1987)** ilość czerwiu przy pierwszym pomiarze wiosną w okresie 3 lat, była większa i wynosiła średnio od 10, 7 do 13, 1 dm². Podobnie większe od badań własnych ilości czerwiu przy pierwszym pomiarze stwierdził **Zmarlicki (1978)** w ulach o pojedynczych ścianach 18,8 ;13,6;10,2 dm² i w ulach o ścianach ocieplonych 18,1 ; 12,0 ; 15,5 dm². Również większą rozpiętość ilości czerwiu uzyskał **Skubida(1998)**. Ilość czerwiu wynosiła w rodzinach od 12, 27 do 21,22 dm². Badając różne rasy pszczoły przez trzy kolejne lata, **Bobrzecki i Gromisz (1984)** określili ilość czerwiu wiosną w rodzinach na 7,68 dm² do 14,38 dm². Należy nadmienić, iż pierwszy pomiar czerwiu przez cytowanych powyżej autorów, dokonywany był w różnych terminach i mieścił się w przedziale od 20 marca do 10 kwietnia.

W okresie zimowli na 30 zazimowanych rodzin straty rodzin i matek wyniosły 10%. W grupie drugiej RM2 w dwóch rodzinach nastąpiło strutowanie matek i należało je połączyć. Oprócz strutowiały matek w grupie tej zanotowano spadek jednej rodziny. Ślady kału na ramkach i wylotku, świadczyć mogły o nosemozie. Oceniając zimowle znacznie większej liczby rodzin **Bornus i in.(1974)** stwierdzili, że zimując 133 rodziny, odnotowano 15% straty związane z upadkiem rodzin czy też brakiem matek. **Ostrowska (1984)** oceniając różne typy uli zanotowała straty rodzin na poziomie 7,7%. Ocenę zimowania rodzin pszczoły przeprowadzili w latach 1986- 2003 w miejscowości Wielki Las, w Puszczy Piskiej **Witkiewicz i Romaniuk (2004)**. Pasieka składała się z 40-60 rodzin zasiedlonych w ulach styropianowych o ramce wielkopolskiej. W ciągu 17 lat badań najmniejszy spadek rodzin wynosił, od 0, 7 %, natomiast największy 37, 3% z zazimowanych rodzin.

Straty rodzin po zimowli występują w ostatnich latach często. Stanowią one problem, zwłaszcza w mniejszych pasiekach, w których procentowo, może to być duża część pasieki.

Wnioski

Uzyskane wyniki wielkości osypu zimowego, siły rodzin wiosną i wiosennego czerwienia matek pozwalają na stwierdzenie, że w warunkach klimatycznych Pomorza Środkowego najkorzystniej jest zimować rodziny utworzone przed zazimowaniem z połączenia rodzin z dwuletnimi matkami, po osieroceniu, z odkładami z młodymi jednorocznymi matkami.

Zimowanie pszczół z wykorzystaniem odkładów i tworzenie nowej rodziny pszczelej, to skuteczna metoda zarządzania pasieką i zapewnienia przetrwania pszczół w okresie zimowym. Odkłady umożliwiają utrzymanie silnych i zdrowych rodzin pszczelich oraz są alternatywą gospodarki opartej na naturalnej rojliwości pszczół. Ta metoda ma wiele korzyści, takich jak optymalne wykorzystanie populacji pszczół i zwiększenie produkcji miodu. Warto zastosować tę technikę w pasiece, aby zapewnić pomyślne zimowanie pszczół i rozwój rodziny pszczelej w kolejnym sezonie.

Literatura

1. Bornus L., Bobrzecki J., Bojarczuk C., Gromisz M., Kalinowski J., Król A., Nowakowski J., Ostrowska W, Woźnica J., Zaremba J. 1974. Pszczelnicze Zeszyty Naukowe, 18:1-5
2. Bornus L., Jabłoński B. 1968. Wyniki zimowania pszczół w ulach o ścianach pojedynczych. Pszczelnicze Zeszyty Naukowe, 12:85-97
3. Chorobinski P. 2012. Pokonaj warrozę. BEE&HONEY Sp.z o.o. Kęty, 12-23
4. Chuda–Mickiewicz B. 1982. Przydatność użytkowa pszczoły rasy środkowoeuropejskiej oraz krzyżówek międzyrasowych w warunkach Pomorza Zachodniego. Maszynopis pracy doktorskiej. Biblioteka ZUT w Szczecinie.
5. Gromisz M., Bobrzecki J. 1984. Ocena przydatności użytkowej trzech ras pszczoły miodnej w rejonie Olsztyna. Pszczelnicze Zeszyty Naukowe, 28:85-99.
6. Konopacka Z. 1972. Gospodarka pasieczna: Hodowla pszczół. Praca zbiorowa.PWRiL, Warszawa, 266-273
7. Johanson T., Johanson M. 1977. Feeding sugar to bees. 2. When and how to feed. Bee World 58(1):11-18.
8. Marcinkowski J.1987. Przydatność kilku typów uli do różnych metod gospodarki pasiecznej w okolicach Puław. Pszczelnicze Zeszyty Naukowe, 32:3-40
9. Michalczyk M.Sokół R. Szkamelski A. 2010. Wpływ inwazji Varroa destructor na wielkość osypu zimowego Materiały z 47 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy, 72-73
10. Muszyńska J.1989. Zimowanie pszczół. PWRL, Warszawa, 28-34
11. Pidek A. 1985. Próba zimowania rodzin pszczelich na zmniejszonych zapasach węglowodanowych. Pszczelnicze Zeszyty. Naukowe,29:133-144.
12. Pidek A.1986. Efektywność dokarmiania rodzin pszczelich w systemie paletowym dużymi dawkami syropu cukrowego. Pszczelnicze Zeszyty Naukowe,30:149-164
13. Polaczek B. 2011. Gospodarka pasieczna i jej bezpośredni wpływ na zimowanie rodzin pszczelich. Materiały z 49 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy, 39-40
14. Romaniuk K., Michalczyk M. 2010.Wpływ inwazji Nosema Apis na wielkość osypu zimowego. Pszczelarstwo,4: 8.
15. Samborski J., Chuda- Mickiewicz B. 2010. Zmiany masy rodziny pszczelej podczas zimowli i w okresie rozwoju wiosennego Materiały z 48 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy, 47; 56-56
16. Semkiw P., Skubida P., Jeziorski K., Pioś A. 2014. Syropy skrobiowe w gospodarce pasiecznej-wstępne wyniki badań Materiały z 51 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy,84-85

17. Skowronek W., Skubida P. 2001. Wpływ zwiększonej wentylacji gniazd pszczoł na przebieg zimy. Materiały z 39 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy, 15-26
18. Skubida P. 1998. Wpływ zróżnicowanego sposobu przygotowania zapasów zimowych na rozwój i produktywność rodzin. Pszczelnictwo Naukowe, 42:95- 114
19. Skubida P. 2004. Kilka aspektów dobrego zimowania. Pszczelarstwo, 11:20-21
20. Skubida P. Skowronek W. 1995 r. Wiosenny rozwój i produktywność rodzin zimowanych w ulach ze zwiększoną wentylacją. Pszczelnictwo Naukowe, 39:27-37
21. Somerville D. 2010. Wintering bees http://www.dpi.nsw.gov.au/data/assets/pdf_file/0011/331697/Wintering-bees.pdf
22. Ostrowska W. 1984. Porównanie niektórych aspektów biologii oraz użyteczności pszczoł utrzymywanych w różnych typach uli w warunkach przyrodniczych Polski Północno-Wschodniej. Pszczelnictwo Naukowe, 28:15-28
23. Topolska G., Gajda A., Grzęda U., 2016. Problem wysokich strat w pasiekach powroć. Materiały z 53 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy, 36
24. Weather Underground, 2015. <http://www.wunderground.com/history/wmo/12105/>
25. Wilde J. 1998. Gospodarka pasieczna. W: Pszczelnictwo pod red J. Prabuckiego Wydawnictwo Promocyjne Albatros, 393-396.
26. Widle J., Siuda M., Bąk B. 2011. Wpływ rodzaju pokarmu na zimowanie i produktywność rodzin pszczoł. Materiały z 48 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej, Puławy, 40-41
27. Witkiewicz W., Romaniuk K. 2004. Ocena zimy rodzin pszczoł w pasiece Wielki Las (Puszcza Piska). Materiały z 41 Naukowej Konferencji Pszczelarskiej Puławy, 41-43
28. Zawilak M., Zawilak K. 2013. Straty i temperatury zewnętrzne powietrza w okresie zimowania pszczoł w latach 2010-2013. Pasieka, 6:8-11;
29. Zmarlicki C. 1978. Wyniki zimowania pszczoł w ulach o ścianach pojedynczych. Pszczelnictwo Naukowe, 22:71-83

Aneks

Tabela 8. Wielkość osypu po zimowli

Nr rodziny	Wielkość osypu (liczba martwych pszczoł)		
	grupa I	grupa II	grupa III
1	498	760	740
2	510	663	480
3	560	679	760
4	485	635	516
5	463	717	534
6	448	570	755
7	285	820	780
8	263	595	653
9	960	1110	770
10	492	624	475
średnio	496,4	717,3	646,3

Tabela 9. Stan zapasów zużycie pokarmu zimą i wycofane zapasy wiosną

Grupa	Nr rodziny	Zapas pokarmu w kg		Zużycie pokarmu zimą w kg	Ujęte zapasy w kg
		przed zimowaniem	wiosna		
I	1	12,5	6,5	5	1
	2	12	6	5,5	0,5
	3	12,3	6,5	4,7	1
	4	11,8	6	5	0,8
	5	12	6	4,5	1,5
	6	12,3	6	4,8	1,5
	7	12	7	5	0
	8	12,5	6,5	6	0
	9	10,5	4	5	1,5
	10	11,7	6,5	5,2	0
	średnio	11,96	6,15	5,07	0,78
II	1	13,5	7	5	1,5
	2	12	6,5	5	0,5
	3	12,3	6,1	5,8	0,4
	4	11,8	5,7	5,4	0,7
	5	12	6	5,3	0,7
	6	12,3	6,5	5,3	0,5
	7	12	6	5,4	0,6
	8	11,8	6,5	4,3	1
	9	11,5	spadek rodz		
	10	11,7	6	4,9	0,8
		średnio	12,09	6,4	5,15
III	1	15	7,5	6,8	1,7
	2	13	6,5	5,5	1
	3	14	6,2	6,3	1,5
	4	13	6	5,5	1,5
	5	13,5	5,5	5,7	2,3
	6	14	6,5	5,3	2,2
	7	14,5	6	6	2,5
	8	14	6,6	5,6	1,8
	9	15	5,5	6,8	2,7
	10	14	6	7	1
średnio	10	14	6,23	6,05	1,82
ogółem	30	12,68	6,26	5,42	1,11

Tabela 10. Wychów czerwiu jesienią i wiosną

Grupa	Nr rodziny	Ilość wychowanego czerwiu w dm ²	
		przed zazimowaniem	wiosna
I	1	0	6,3
	2	0	9
	3	0	5,5
	4	0	6,5
	5	0	7,5
	6	0	8
	7	0	9
	8	0	8,5
	9	0	5,5
	10	0	10,5
	średnio	0	7,6
II	1	0	7,5
	2	0	7
	3	0	0
	4	0	0
	5	0	8
	6	0	7
	7	0	5
	8	0	6,2
	9	0	spadek rodziny
	10	0	6,7
	średnio	0	5,26
III	1	2	8
	2	1,5	10,5
	3	3	8,5
	4	1,8	11
	5	1,7	11,5
	6	2,6	9,5
	7	3	9
	8	2,5	7
	9	2	9
	10	1	9
średnio	10	2,11	9,3
ogółem	30	2,11	7,38

Tabela 11. Porównanie siły rodzin w okresie jesieni i wiosny

Grupa	Nr rodziny	Liczba obsiadanych plastrów		Liczba ujętych plastrów
		jesień	wiosna	
I	1	8	6	2
	2	7	6	1
	3	7	6	1
	4	7	6	1
	5	7	6	1
	6	7	6	1
	7	7	7	0
	8	7	7	0
	9	6	4	2
	10	7	6	1
	średnio	7	6	1
II	1	9	7	2
	2	8	6	2
	3	8	6	2
	4	8	6	2
	5	8	6	2
	6	8	6	2
	7	8	6	2
	8	7	6	1
	9	8	spadek rodziny	
	10	8	6	2
	średnio	8	6,1	1,9
III	1	10	7	3
	2	9	7	2
	3	9	7	2
	4	9	7	2
	5	10	6	4
	6	10	6	4
	7	11	7	4
	8	10	8	2
	9	11	6	5
	10	10	9	1
średnio	10	10	7	3
ogółem	30	8,33	6,3	2,03