



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny  
w Szczecinie

WYDZIAŁ BIOTECHNOLOGII I HODOWLI ZWIERZĄT

Jerzy Samborski

*Zimowanie rezerwowych matek pszczół  
środkowoeuropejskich i kraińskich w mini ulach  
styropianowych i ulikach trapezoidalnych*

Praca doktorska wykonana  
w Zakładzie Pszczelnictwa  
pod kierunkiem  
dr hab. Bożeny Chudej-Mickiewicz prof. nadzw.

SZCZECIN 2009

Temat częściowo realizowany w ramach grantu KBN nr. 2P06Z05828

---

1. Wstęp.....	4
2. Cel pracy.....	5
3. Przegląd piśmiennictwa.....	6
3.1. Przygotowanie rodzin do zimowli .....	6
3.2. Zimowla rodziny pszczelej.....	9
3.3. Zimowanie zapasowych matek pszczelich.....	13
3.4. Główne jednostki chorobowe mające wpływ na zimowlę pszczół.....	17
3.4.1. Nosemoza.....	17
3.4.1. Warroza.....	19
4. Materiał i metody.....	21
4.1. Materiał.....	21
4.1.1. Uliki doświadczalne.....	21
4.1.2. Stebnik.....	26
4.1.3. Pasieczysko.....	26
4.1.4. Zróżnicowanie rasowe pszczół, oraz tworzenie rodzin.....	27
4.1.5. Grupy doświadczalne.....	30
4.2. Metody oceny.....	32
4.2.1. Warunków termicznych.....	32
4.2.2. Rodzinek doświadczalnych.....	32
4.2.3. Skuteczności zimowli.....	34
4.2.4. Rodzinek pomyślnie zimujących.....	34
4.2.5. Rodzinek osypanych.....	34
4.3. Opracowanie statystyczne wyników.....	35
5. Wyniki.....	36
5.1. Warunki termiczne.....	36
5.2. Jesienna ocena rodzin.....	39
5.2.1. Siła rodzin.....	39
5.2.2. Powierzchnia czerwiu.....	42
5.2.3. Powierzchnia pokarmu.....	45
5.2.4. Porażenie sporowcem ( <i>Nosema sp.</i> ).....	48

---

5.3. Skuteczność zimowli.....	49
5.3.1. Stebnik.....	49
5.3.2. Toczek.....	49
5.4. Wpływ ocenianych cech na wyniki zimowli.....	52
5.5. Wiosenna ocena rodzinek przezimowanych i ich rozwój.....	53
5.5.1. Siła rodzinek.....	53
5.5.2. Powierzchnia czerwiu.....	55
5.5.3. Intensywność rozwoju.....	57
5.5.4. Powierzchnia pokarmu.....	58
5.5.5. Porażenie sporowcem ( <i>Nosema sp.</i> ).....	60
5.6. Charakterystyka rodzinek pomyślnie zimujących.....	62
5.7. Ocena rodzinek osypanych.....	64
6. Dyskusja.....	66
7. Wnioski.....	71
8. Piśmiennictwo.....	72
9. Streszczenie.....	80

## 1. Wstęp

Powszechnie wiadomo, że obecność odpowiednio wyselekcjonowanej matki w rodzinie pszczelej gwarantuje pożądaną użytkowość rodziny i maksymalną produktyjność przy niewielkim nakładzie pracy. Dlatego w wielu gospodarstwach pasiecznych dużą wagę przykładają się do chowu i hodowli matek pszczelich, a matki o wysokiej wartości użytkowej i hodowlanej oraz ich regularna wymiana, są filarem całej gospodarki pasiecznej i warunkiem osiągniętych wyników produkcyjnych.

Pszczelarze poza planowanym corocznym wychowem i wymianą matek, utrzymują w swoich pasiekach pewną liczbę matek zapasowych. Utrzymanie matek rezerwowych w trakcie sezonu pasiecznego jest łatwe i powszechnie stosowane. Znacznie trudniejsze jest utrzymanie zapasowych matek w niekorzystnym dla pszczół okresie zimy. Wczesną wiosną brak również sprzyjających warunków do prowadzenia wychowu, przez co po tych dwu okresach sezonu występuje znaczne zapotrzebowanie na matki pszczele.

W praktyce, przy braku matek zapasowych w okresie wczesnowiosennym rodziny bezmateczne najczęściej łączone są z innymi, co zmniejsza liczbę rodzin w pasiece i wpływa na wyniki produkcyjne. Posiadanie matek rezerwowych w tym okresie zabezpiecza zapotrzebowanie na matki do rodzin bezmatecznych. Dysponując matkami wczesną wiosną można dokonać wymiany matek strutowiałych, uszkodzonych czy słabo czerwiących, które nie zapewnią prawidłowego rozwoju rodziny. Większa liczba matek rezerwowych daje możliwość tworzenia wczesnowiosennych odkładów, które w sprzyjających warunkach mogą zwiększać produktyjność pasiek, oraz zagospodarować pszczoły z rodzin z wczesnego nastroju rojowego.

Skuteczna zimowla matek rezerwowych w mini rodzinkach zabezpiecza pszczoły i matki z rodzinek weselnych jesienią, i ogranicza zapotrzebowanie na pszczoły do tworzenia rodzin na wiosnę. Wprowadzanie do pasiek nowych typów ulików, zachęca do określania ich przydatności w zimowli rezerwowych matek pszczelich.

## **2. Cel pracy**

Określenie skuteczności zimowania, minimalnej siły i ilości pokarmu zapewniającej skuteczną zimowlę rodzin z matkami zapasowymi pszczoł rasy środkowoeuropejskiej i kraińskiej w ulikach trapezoidalnych, oraz mini ulach styropianowych typu Mini-plus.

### 3. Przegląd piśmiennictwa

#### 3.1. Przygotowanie rodziny do zimy

Według Woyke (1980, 1983) pszczoły robotnice w trakcie sezonu pasiecznego żyją średnio 25-39 dni. Podobnie twierdzi Skubida (1998), który określa średnią długość życia pszczoły robotnicy latem na około 42 dni. Pszczoły zimujące muszą charakteryzować się znacznie dłuższym okresem życia, ze względu na fakt okresowego ograniczenia wychowu czerwiu przez zimującą rodzinę i długość zimy, która w większości regionów naszego kraju wynosi około 130 dni (Gromisz i Bownik 1969, Bobrzecki i Gromisz 1984). Jak podają Taranov i Azimov (1972) maksymalna długość życia pszczoły robotnicy wynosi 231 dni. Zbliżoną długość życia (270 dni) pszczół robotnic wchodzących w skład kłębu zimowego, stwierdził Skubida (1998). Muszyńska (1986) wskazuje, że tylko pszczoły wygryzające się w określonym czasie są zdolne przeżyć do wiosny tj. około 150 dni. Autorka ta uważa, że największy procent pszczół długowiecznych stanowią osobniki wygryzające się pomiędzy połową lipca a połową września. W okresie tym występują sprzyjające warunki do osiągnięcia niezbędnej jakości charakterystycznej dla osobników długowiecznych zdolnych do przeżycia zimy. Przyjmuje się, że o jakości pszczół robotnic decyduje stan ciała tłuszczowego i gruczołów związanych z układem pokarmowym. Jak wykazały badania, stosunek pszczół karmicielek do ilości karmionego czerwiu ma wpływ na późniejszą kondycję wygryzających się pszczół (Konopacka 1974, Konopacka i Muszyńska 1981). Pszczoły młode (jednodniowe) mają niską masę ciała, niską zawartość azotu i słabo rozwinięte ciało tłuszczowe oraz gruczoły gardzielowe. Dopiero po okresie intensywnego odżywiania tj. około trzeciego do dziewiątego dnia życia następuje maksymalny rozwój tych organów (Konopacka 1974, Konopacka i in. 1975, Crailsheim 1990, Deseyn i Billen 2005). Stan gruczołów gardzielowych jak i ciała tłuszczowego u pszczół robotnic zależy jest od ich wieku i dostępu w pierwszych dniach życia do pokarmu białkowego oraz ich późniejszego obciążenia podejmowanymi przez nie pracami (Konopacka i Muszyńska 1981). Ponadto rozwój ciała tłuszczowego zależy jest od poziomu hormonu juvenilnego (Skowronek 1974, Rutz i in. 1976). Pszczoły pokolenia zimowego w wieku powyżej dziesiątego dnia charakteryzują się lepszym rozwojem ciała tłuszczowego od pszczół pokolenia letniego (Konopacka i in. 1975, Crailsheim 1990). Ten specyficzny organ jest szczególnie dobrze rozwinięty właśnie u osobników długowiecznych, a więc pszczół zimowych i matki pszczelej (ryc. 1).



Ryc. 1. Ciało tłuszczowe w odwłoku pszczoły pokolenia letniego – zbieraczki (a) i zimowego/ lub karmicielki (b) (Keller i in. 2005).

Pełni on wiele funkcji, z których najczęściej przypisywaną jest funkcja magazynowa, choć jest również ośrodkiem przemian materii i energii (Putnam i Stanley 2007, Oliver 2008). Szczególną rolę w procesach zachodzących w ciele tłuszczowym jak i wielu funkcjom regulacyjnym wewnątrz rodziny przypisuje się specyficznej glikoproteinie syntetyzowanej właśnie w ciele tłuszczowym, zwanej witellogeniną (Wheeler i Kawooya 2005). Zasoby tej glikoproteiny są rozdzielane z mleczkiem pszczelim przez karmicielki między matkę, czerw, oraz pszczoły lotne, a przy nadmiarze nawet między samymi karmicielkami (Crailsheim 1990, Schmickl i Crailsheim 2004). Amdam i in. (2003) podają, iż od poziomu witellogeniny w ciele pszczoły zależy funkcja pełniona przez nią w rodzinie. Wcześniejsze badania wskazują, że pszczoły starsze tzn. lotne charakteryzują się niskim poziomem białka w ciałach tłuszczowych (Skowronek 1974, Konopacka i in. 1975, Crailsheim 1990, Muszyńska 1993).

Podstawową funkcją, jaką przypisuje się witellogeninie jest przedłużanie życia osobnikom w nią bogatym na drodze zahamowania stresowego uszkodzenia tlenowego

(Seehuus i in. 2006). Stąd osobniki w nią zasobne wyróżniają się znacznie dłuższym życiem w porównaniu do pozostałych. Maurizio (1954) za Konopacką i in. (1975) określiła bardzo wyraźną korelację pomiędzy rozwojem ciała tłuszczowego pszczół robotnic a ich długowiecznością.

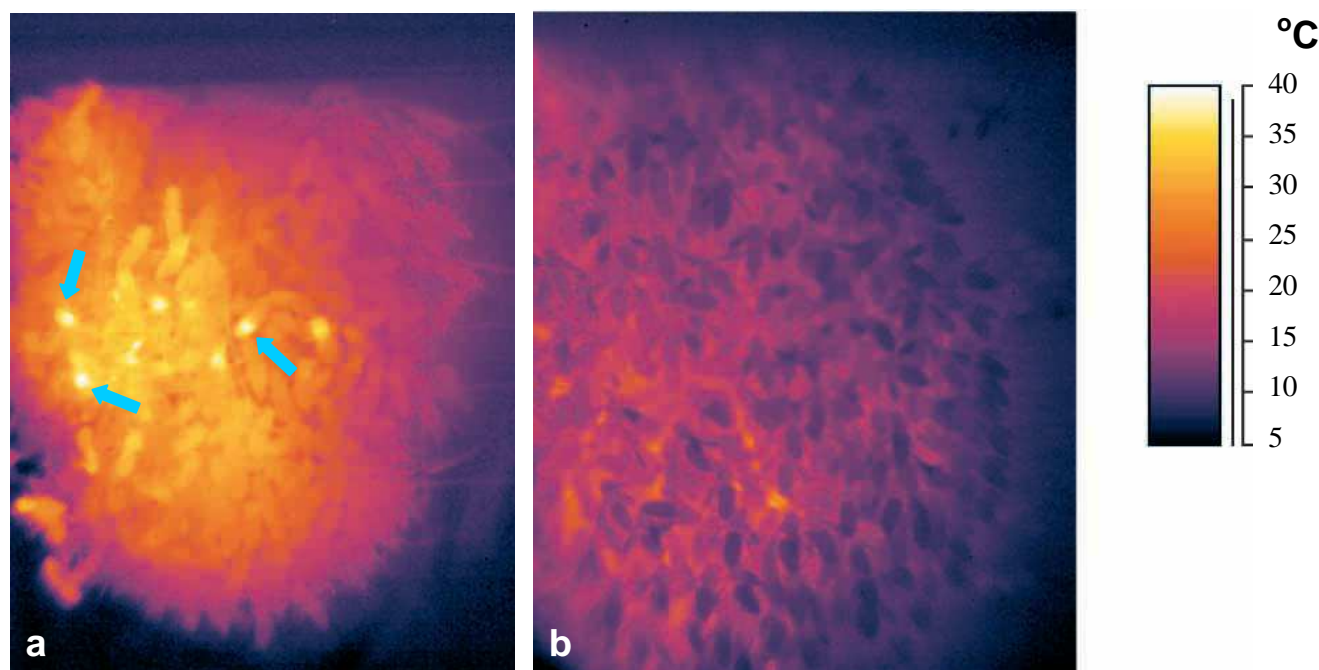
Witellogenina wspomaga również funkcje odpornościowe organizmu pszczoły, gdyż jak dowiedziono od jej poziomu w organizmach pszczół zależy poziom immunocytów (Amdam i in. 2005). Pliszczyński i in. (2006) wskazując, że starzenie się pszczół jest przyczyną obniżania ich oporności przeciwwzakaźnej. Witellogenina odgrywa również kluczową rolę w skutecznym zimowaniu rodzin pszczelech, a pszczoły „zimowe” są wręcz nią przeładowane (Amdam i in. 2003, Keller i in. 2005). Badania Kleinschmita i Kondosa (1977), Konopackiej i Muszynskiej (1981), Crailsheima (1990), wskazują, że poziom białka u pszczół dorosłych jest różny. Jesienne wyeksploatowanie białkowych zapasów rodziny poprzez zbyt długie czerwienie lub zbyt późne karmienie pszczół, przy braku pokarmu białkowego ma negatywny wpływ na zimowlę rodziny pszczelej.



### 3.2. Zimowla rodziny pszczelej

W praktyce pszczelarskiej za okres zimowli rodziny pszczelej przyjmuje się czas od ostatniego oblotu jesiennego do pierwszego oblotu wiosennego. W okresie tym rodzina pszczela tylko dzięki współdziałaniu wszystkich osobników zdolna jest przetrwać wpływ niekorzystnych warunków zewnętrznych (Ritter 1982, Muszyńska 1989).

Rodzina pszczela często określana jest mianem, „superorganizmu”, który charakteryzuje się szeregiem cech właściwych organizmom wyższym (Moritz i Fuchs 1998, Grodzicki i Caputa 2003, Tautz 2008). Istotną cechą rodziny pszczelej jest zdolność utrzymywania homeostazy termicznej przejawiającą się regulacją i utrzymywaniem stałej temperatury gniazda w okresie wychowywania czerwiu, na poziomie 32-36 °C bez względu na warunki termiczne panujące na zewnątrz (Ritter 1982, Fahrenholz i in. 1989, Kleinhenz i in. 2003). W okresie letnim najczęściej wymagane jest chłodzenie gniazda, które odbywa się na zasadzie wymuszonego ruchu powietrza lub odparowywania wody. Stąd przy wysokich temperaturach zewnętrznych wzrasta w rodzinie pszczelej zapotrzebowanie na wodę (Free i Spencer-Booth 1958, Tautz 2008). Utrzymanie temperatury gwarantującej przeżycie w okresach niskich temperatur wymaga dostarczania energii cieplnej. Pszczoły pozyskują najwięcej energii cieplnej poprzez aktywne wydzielanie ciepła na drodze termogenezy drzeniowej mięśni tułowiowych (Kleinhenz i in. 2003, Stabentheiner i in. 2002). Dzięki okresowej, spoczynkowej termogenezie drzeniowej wewnątrz tułowia pszczół osiąga 36-37 °C (Grodzicki i Caputa 2003), a nawet 41-42,5 °C (Stabentheiner i in. 2002 -ryc. 2., Kleinhenz i in. 2003, Tautz 2008). Ciepło powstające w tułowiu poprzez hemolimfę przenoszone jest do głowy i odwłoka, lub dzięki specyficznej budowie układu krwionośnego zatrzymywane w części głowowej i tułowiu pszczoły. Spiralnie skręcona aorta w okolicy trzonka odwłoka i modulacja przepływu hemolimfy w tym odcinku skutkuje możliwością intensywnej wymiany energii cieplnej na zasadzie mechanizmu przeciwpądowego (Grodzicki i Caputa 2003). Mechanizm ten odzyskując energię cieplną z hemolimfy powracającej do odwłoka pozwala na utrzymanie trzy stopniowej różnicy w ciepłocie ciała, pomiędzy głową a odwłokiem owada (Stabentheiner i in. 2002). Podczas zimowli pszczoły tworzące otoczkę kłębu skierowane są głowami w kierunku ciepłego centrum, a odwłoki wystawiają w kierunku najchłodniejszym, na zewnątrz kłębu (Heinrich 1981).



Ryc. 2. Zdjęcia kłębu zimowego wykonane z pomocą kamery termowizyjnej ukazujące a)-pojedyncze pszczoły w trakcie termogenezy (oznaczone strzałką), b)-rozkład temperatur w kłębie -temperatura w otoczeniu 3 cm od krawędzi otoczki kłębu 5,5 °C, temperatura zewnętrzna 1 m od kłębu 3,7 °C ( Stabentheiner i in. 2002).

Ciepło powstające na drodze termogenezy drzeniowej pozwala na ogrzanie gniazda rodziny pszczelej, a współdziałanie w tym względzie wielu osobników uniezależnia ją od warunków panujących na zewnątrz upodabniając rodzinę do organizmów stałocieplnych (Moritz i Fuchs 1998, Grodzicki i Caputa 2003, Tautz 2003). Pojedyncze pszczoły robotnice pomimo zdolności do okresowej endotermii nie są w stanie utrzymać temperatury swego ciała na poziomie zabezpieczającym je przed śmiercią. Tolerancja pojedynczych osobników rodziny pszczelej na działanie niskiej temperatury, uzależniona jest od wielu czynników. Bez względu jednak na stopień tolerancji na niską temperaturę pojedynczych pszczoł w wyniku wychłodzenia ulegają one odrętwieniu w temperaturze około 10 °C (Muszyńska 1989). W reakcji na obniżanie się temperatury zewnętrznej zbijają się w zwartą grupę, co ogranicza straty energii cieplnej przez pojedyncze osobniki i zabezpiecza wymaganą temperaturę do wychowu czerwiu. Zdolność ta objawia się szczególnie w okresie jesiennym i zimowym. Powolne zacieśnianie przestrzeni pomiędzy owadami obserwowane jest już w temperaturze zewnętrznej 15-18 °C, a wyraźny zwarty kłęb zimowy pszczoły tworzą w 9-10 °C (Free i Spencer-Booth 1958, Ritter 1982). Grupowanie się robotnic zmniejsza straty ciepła poprzez rodzinę pszczelą, a jego stopień zależy od temperatury otoczenia, siły

rodziny jak również obecności czerwiu (Ritter 1982). Struktura kłębu tworzonego przez zimującą rodzinę pszczelą została dość dobrze poznana. Warstwę zewnętrzną (otoczkę) tworzą pszczoły silnie scieśnione. Temperatura zewnętrznej części otoczki jest różna i zależy od temperatury panującej w bezpośrednim otoczeniu kłębu, która to zbliżona jest do temperatury zewnętrznej poza ulem. Owens (1971) określa temperaturę zewnętrznej warstwy otoczki na około 5-6,7 °C. Według Szabo (1989) temperatura zewnętrznej części otoczki kształtuje się na poziomie około 10 °C. Natomiast Stabentheiner i in. (2002) podają, że temperatura ta kształtuje się na poziomie 15-17 °C. Grubość otoczki zależy od temperatury zewnętrznej i wzrasta wraz ze spadkiem temperatury (Severson i Erickson 1990). Pszczoły, które tworzą otoczkę według jednych badaczy nie zmieniają swojego położenia przez okres zimowli (Muszyńska i Bornus 1981), a według innych wymieniają się z pszczołami z warstwy pośredniej (Grodzicki i Caputa 2003). Badania Muszyńskiej i Bornusa (1981) wykazały, iż pszczoły tworzące otoczkę pod względem rozwoju ciała tłuszczowego są podobne i charakteryzują się dobrym rozwojem tego narządu w początkowym okresie zimy zaś słabym pod koniec zimowli. Kolejna warstwa pszczoł w kierunku do wnętrza kłębu stanowi formę pośrednią w temperaturze i stopniu „upakowania” pszczoł pomiędzy centrum kłębu i warstwą zewnętrzną, czyli otoczką. W centrum kłębu pszczoły są najbardziej rozproszone i panuje tu najwyższa temperatura. Według jednych autorów temperatura centrum kształtuje się na poziomie 18-25 °C (Skowronek i Skubida 1995), a innych 25-30 °C (Owens 1971, Ritter 1982). Jeszcze inni określają temperaturę centrum kłębu na poziomie 34 °C i wskazują, że jest ona współzależna z temperaturą otoczenia (Chuda-Mickiewicz i in. 1993). Wzrost lub spadek temperatury zewnętrznej powoduje zmianę struktury kłębu poprzez rozluźnianie lub ścieśnianie się pszczoł (Heinrich 1981, Severson i Erickson 1990, Chuda-Mickiewicz i in. 1993, Chuda-Mickiewicz 1994).

Istotnym czynnikiem warunkującym temperaturę kłębu jest obecność czerwiu. Według Owensa (1971) temperatura centrum kłębu rodziny, która wychowuje czerw kształtuje się na poziomie 33,3 do 34,3 °C bez względu na temperaturę panującą na zewnątrz. Ritter (1982) podaje, że temperatura kłębu rodziny, w której był czerw była wyższa o 6 °C od rodziny bezczerwiowej. Również Chuda-Mickiewicz (1994) informuje, że temperatura centrum kłębu rodziny bez czerwiu wynosi 24 °C, natomiast przy obecności czerwiu 34 °C. Grodzicki i Caputa (2003) uważają, że temperatura centrum kłębu rodziny z czerwiem, waha się w granicach 32-36 °C w zakresie temperatur zewnętrznych  $\pm 40$  °C, przy czym zdolność i precyzja jej regulacji jest ściśle związana z

---

liczebnością pszczół w rodzinie i warunkami, w jakich się ona znajduje. Potwierdzeniem tego poglądu mogą być wyniki badań, Owensa (1971), który porównując zahowanie rodzin podczas zimowli w ulach ocieplonych i jednościennech stwierdził, że rodziny w ulach ze słabą izolacją ( jednościenne) narażone są na większe wahania temperatury otoczenia kłębu, przez co równocześnie większe straty energii. Skowronek i Skubida (1995) wykazali również, że rodziny słabsze i zimujące w ulach z dennicą osiatkowaną, utrzymują wyższą średnią temperaturą kłębu w stosunku do rodzin silnych czy zimujących w ulach z dennicami izolowanymi. Ciepło z kłębu pszczół tracone jest również poprzez wymianę powietrza z otoczeniem. Powstająca para wodna w procesach oddychania odparowuje wraz z ciepłym powietrzem z kłębu do otoczenia gdzie najczęściej następuje jej skraplanie. Najwyższa wilgotność panuje w okolicach otoczki najniższa zaś w centrum kłębu (Büdler 1968 za Muszyńską 1989). Związane jest to z poziomem wilgotności względnej, która jest odwrotnie proporcjonalna do temperatury. Według Muszyńskiej (1989) długotrwałe przebywanie pszczół zimujących w wilgotności powyżej 60% jest dla nich szkodliwe i może powodować szybsze przepełnienie masami kałowymi jelita grubego i skrócenie okresu życia.

### 3.3. Zimowanie zapasowych matek pszczelich

Bez względu na klasyfikację metod zimowania zapasowych matek pszczelich we wszystkich metodach zimowli rezerwowych matek pszczelich przyświeca zasadnicza idea, zimowania jak największej liczby matek przy minimalnych kosztach, a więc z jak najmniejszą liczbą pszczół. W związku z tym od dawna próbowano wykorzystać zjawisko bytowania w rodzinie pszczelej więcej niż jednej matki pszczelej.

**Próby zimowania wielu matek w jednej rodzinie** podejmowano już ponad pięćdziesiąt lat temu.

Autorzy „Selekcji i wychowu matek pszczelich” Wawryn i Weber (1956) wzmiankują o prowadzeniu takich prób w Stanach Zjednoczonych i Związku Radzieckim nie podając jednak określonych wyników. O podejmowaniu podobnych prób przez Soczek w Oddziale Pszczelnictwa w Puławach wspominają Bornus i Szymankiewicz (1968) nie podając również uzyskanych wyników.

Wyniki zimowania matek zbliżoną metodą, z modyfikacją polegającą na przycinaniu końcówek żądeł zimującym matkom pszczelim opisuje Paleolog (2001). Według tego autora najlepsze rezultaty uzyskuje się tworząc rodziny wielomateczne późną jesienią (październik), poddając maksymalnie 3 do 4 matki do rodziny. Straty przy poddawaniu określono na około 15%, a samą skuteczność zimowli na około 30%.

Innym sposobem zimowania zapasowych matek pszczelich jest przetrzymywanie ich w różnego rodzaju klateczkach i zróżnicowanej temperaturze i liczbie pszczół towarzyszących. Metody te opierają się na zminimalizowaniu liczby pszczół towarzyszących przy jednoczesnym ograniczeniu szkodliwego działania niskich temperatur.

**Metoda rumuńska Fotiego i Mirza** (1963), powtórzona przez Bornusa i Szymankiewicza (1968) w warunkach polskich, polegała na zimowaniu matek w klateczkach o wymiarach 80×50×50mm w towarzystwie około 60 robotnic wymienianych okresowo w trakcie zimowli. Klateczki przetrzymywano w zaciemnionym pomieszczeniu o temperaturze 15-16 °C wymieniając robotnice, na pochodzące z rodzin zimujących na pasieczysku, co 18-23 dni. Pszczoły karmiono sytą lub syropem cukrowym.

Niestety próby przetrzymywania matek metodą Fotiego i Mirza przez wspomnianych autorów nie powiodły się, żadna z 43 zimowanych matek nie przetrwała do wiosny.

Zbliżony sposób zimowania matek opisują Prabucki i Chuda-Mickiewicz (2000), oraz Prabucki i in. (2003). Obserwacjami objęto łącznie 162 mini rodziniki zimowane w różnych temperaturach i karmione ciastem miodowo-cukrowym z różnymi dodatkami. Matki przetrzymywane były w skrzynkach o wymiarach 130×115×70mm w towarzystwie około 250 pszczoł wymienianych okresowo, co dwadzieścia kilka dni. Pszczoły pochodziły z rodzin zimujących na toczku. Skrzynki z zimowanymi matkami przetrzymywano w temperaturze: 10, 15, 20, 25, 27,5 i 30 °C. Autorzy wskazują, iż najlepsze wyniki zimowania uzyskać można w temperaturze powyżej 20 °C i karmiąc pszczoły ciastem miodowo-cukrowym z 1% dodatkiem pyłku pszczelego i fumagiliny. Przeżywalność matek tak zimowanych wyniosła około 30%.

Jednocześnie autorzy wskazują na dużą śmiertelność matek w okresie poprzedzającym zimowlę (27%), liczne uszkodzenia matek i silnie rozwijające się porażenie sporowcem *Nosema apis* pszczoł w trakcie zimowli.

Na podobnej jak opisywana wcześniej metoda opierał się sposób Szideszeli (za Bornus i Szymankiewicz 1968), w której matki, zimowano w małych sekcjach o wymiarach 80×85×80 mm. W każdej sekcji znajdowało się po trzy rameczki (85×70mm), na których umieszczano matkę w towarzystwie około 100 robotnic wymienianych, co około 45-60 dni. Opisane sekcje wchodziły w skład izolatorów, które wstawiano do ula dadanowskiego ustawionego w pomieszczeniu o temperaturze 3-6 °C. Zimowanie tą metodą jak podają autorzy dawało zadowalające wyniki.

Na odmiennych założeniach opierają się metody polegające na zimowaniu zapasowych matek pszczelich w towarzystwie małej liczby pszczoł, na pasieczysku.

**Metoda zimowli oparta na wykorzystywaniu ciepła rodziny pszczelej** prowadzona i szczegółowo opisana przez Bornusa i Szymankiewicza (1968). Metoda ta polegała na umieszczeniu w bezpośrednim pobliżu rodziny pszczelej specjalnych kieszeni z płyty pilśniowej, w której znajdowały się trzy plastry o powierzchni ¼ plastra dadanowskiego. W ulu umieszczano po 8 lub 6 kieszeni z 600 pszczołami i matką w każdej, w ten sposób, aby pszczoły w nich bytujące korzystały z ciepła rodziny głównej i miały możliwość oblotu. Ryzyko upadku matek autorzy określają na 17 do 25%.

Wprowadzenie na początku lat osiemdziesiątych pierwszych ulików weselnych wykonanych ze spienionych materiałów syntetycznych do wychowu matek pszczelich, zaowocowało próbami zimowania w nich matek rezerwowych.

**Zimowanie matek pszczelich w ulikach typu Kirchain** opisał Maul i Schneider (1991). W próbie tej używano ulików trapezoidalnych wykonanych ze spienionego styropianu według konstrukcji przyjętej w Oddziale Hodowli Pszczół w Kirchain. Ulik ten posiada cztery do sześciu plasterków zbudowanych przez pszczoły na snozach. Karmienie odbywa się ciastem cukrowo-miodowym lub pokarmem płynnym. Badania prowadzono przez trzy kolejne zimowle począwszy od roku 1986. Łącznie w ciągu trzech lat obserwacji poddano 183 rodzin z matkami rezerwowymi w ulikach weselnych, z czego tylko 16 rodzin przezimowało bez potrzeby wymiany pszczoł. Średnia efektywność zimowli matek wyniosła 64%.

**Zimowanie matek w mini-rodzinkach bytujących w modyfikowanych ulach produkcyjnych.** Metoda ta polega na zimowaniu matek rezerwowych w specjalnie do tego celu przystosowanych ulach produkcyjnych używanych w pasiece i oparta jest na współdziałaniu mini-rodzin w utrzymaniu odpowiedniej temperatury. Gniazdo stanowią plastry o różnej powierzchni np. połowy plastra dadanowskiego (Bornus i Szymankiewicz 1968, Adam 2002) lub innych typów uli wykorzystywanych w pasiece (Polaczek 1997). Pszczoły w rodzinach obsiadają minimum trzy plastry, a gniazda rodzin sąsiednich stykają się ze sobą cienkimi ściankami, aby umożliwić pszczołom współdziałanie w utrzymaniu ciepła przez najmniej dwie, a najczęściej cztery rodzin pszczele.

Szczegółowo ten sposób zimowania opisują Bornus i Szymankiewicz (1968).

Zimowali oni matki na trzech pół plastrach dadanowskich w zestawieniu po cztery mini rodzinie obok siebie. W każdej rodzinie matka znajdowała się w towarzystwie około 1200 robotnic. Łączna powierzchnia plastrów wyniosła 14,25 dm<sup>2</sup>. Autorzy określają ryzyko upadku rodzin zimowanych tą metodą na 4%.

Według Brata Adama (2002) rodzinie przygotowane do zimowania powinny bytować na minimum 4–5 pół plastrach dadanowskich. Polaczek (1997) uważa, że minimalna powierzchnia, plastrowa, jaką należy zapewnić mini rodzinie powinna być jeszcze większa – 25 dm<sup>2</sup>.

W dużych pasiekach produkcyjnych przez okres zimy utrzymywane są często odkłady. Według zaleceń ostatecznym terminem tworzenia odkładów przeznaczonych do samodzielnej zimowli jest 10 lipca, pod warunkiem, że utworzony odkład wykonany będzie z minimum 5 do 8 plastrów z czerwiem Pidek (1984). Z odkładu tak przygotowanego do zimowli otrzymamy pełnowartościową rodzinę pszczelą. Do celów

zimowania jak największej liczby matek sporządzane są „specjalne” odkłady w późniejszych terminach najczęściej na trzech plastrach użytkowanego systemu uli.

Maul i Schneider (1990) opisują wyniki zimowli matek w 3-4 plastrowych odkładach przygotowywanych w drugiej lub trzeciej dekadzie września z rodzin produkcyjnych i zarodowych przygotowanych do zimowli bądź z zsypanców z ulików weselnych. W odkładach zimowano dwa typy matek tj. kojarzone wsobnie i w kojarzeniu niespokrewnionym. Łącznie podczas pięciu kolejnych zimowli obserwacji poddano blisko 200 odkładów w ulach wolnostojących oraz 277 odkładów zimowanych w dwustronnych pawilonach. Na tej podstawie autorzy podają, że ryzyko zimowania tak przygotowanych odkładów zsypanców z ulików weselnych wynosi ponad 50%. W odkładach, w których znajdowały się matki kojarzone wsobnie ryzyko upadku było znacznie wyższe jak w przypadku matek kojarzonych wolno. Najlepiej zimowały, odkłady z matkami w pawilonach, tutaj ryzyko straty matek poza jedną zimowlą wyniosło około 10%.

Zmodyfikowaną metodę zimowania rezerwowych matek w słabych odkładach proponuje znany niemiecki hodowca Baumgarten (Tiesler i Englert 2000).

Metoda ta polega na zimowaniu obok siebie trzech trzyramkowych odkładów o dowolnym wymiarze plastrów. Odkłady oddzielają zatworki z twardej płyty o grubości 4 mm, w których pośrodku znajdują się wycięcia 300×150 mm. Wycięcia zabezpieczone są obustronnie siatką o oczkach 2,5 mm. Według autorów każdy z odkładów powinien posiadać pokarm w ilości około 3,5-4 kg. Autorzy nie podają jednak skuteczności zimowli matek tym sposobem.



### 3.4. Główne jednostki chorobowe mające wpływ na zimowle pszczół

#### 3.4.1. Nosemoza

Nosemoza (choroba sporowcowa) jest chorobą pszczół dorosłych, której sprawcą jest pierwotniak, **sporowiec pszczeli** (*Nosema apis* Z.). Choroba ta występuje powszechnie w pasiekach na całym świecie jak również i w Polsce (Kostecki 1976, Prabucki i in. 1982, Kostecki i Tomaszewska 1987, Pohorecka i Skubida 2002, Chioveanu i in. 2004, Hornitzky 2005, Pohorecka i in. 2008).

Sporowca pszczelego, jako pasożyta pszczoły miodnej *Apis mellifera* w Europie, po raz pierwszy opisał Zander na początku XIX wieku (Kirkor 1953). Pasożyt ten rozwija się w komórkach nabłonka jelita środkowego gdzie namnażając się powoduje ich uszkodzenia. Upośledza to u porażonych osobników trawienie i wchłanianie przez nabłonek jelita pokarmu i doprowadza do pogorszenia ich kondycji. Chore robotnice charakteryzuje ułomne działanie gruczołów gardzieliowych, co wpływa na ilość i jakość wychowywanego czerwiu. Silne porażenie może prowadzić nawet do śmierci rodziny (Kostecki 1976). U chorych pszczół ze względu na utrudnione trawienie treści pokarmowej występuje szybkie przepełnienie jelita grubego, co jest szczególnie niebezpieczne w okresach, gdy pszczoły nie mają możliwości oblotu. Dochodzi wtedy do zanieczyszczenia plastrów kałem z olbrzymią ilością form przetrwalnikowych. W przewodzie pokarmowym chorej pszczoły znajdować się może nawet 750 mln spor (Kostecki i Tomaszewska 1987). Żywotność form przetrwalnikowych jest bardzo duża i wynosi nawet 2 lata (Tomaszewska 2002).

Wyróżniane są dwie fazy rozwoju choroby, faza utajona - w której zarażona rodzina nie wykazuje objawów typowych dla tej jednostki oraz faza ostra. Typowymi objawami fazy ostrej są: słabnięcie rodziny, słaby przyrost ilości czerwiu, ślady kału na powierzchni plastrów i ula (Gliński i in. 1991).

Nasilenie rozwoju choroby występuje wczesną wiosną szczególnie w rodzinach słabych (Prabucki i in. 1982, Jędruszuk 2000). W ciągu lata objawy choroby najczęściej ustępują, a sama choroba przechodzi w postać utajoną.

Jednym z głównych źródeł rozprzestrzeniania choroby w pasiece są rabunki. Chore rodziny słabną stając się łatwym celem ataku dla rodzin silnych, zdrowych, które ulegają w ten sposób zarażeniu. Rozprzestrzenianiu choroby sprzyjają również łączenie

rodzin chorych ze zdrowymi, poszerzanie gniazd uprzednio nieodkazanymi plastrami, wykorzystywanie podczas pracy nieodkazanego sprzętu (Tomaszewska 2002).

W roku 1996 opisany został nowy pasożyt z rodzaju *Nosema* u pszczoły wschodniej *Apis cerana* (Fries i in. 1996). Osiem lat później badacze chińscy po raz pierwszy stwierdzili obecność tego pasożyta w próbkach pszczoły miodnej *Apis mellifera* pochodzących z Tajwanu (Huang i in. 2005, 2007). W rok później w Europie podobnego odkrycia dokonali Hiszpanie (Higes i in. 2006).

W następnym roku obecność tego pasożyta potwierdzono w próbach pszczoły miodnej *A. mellifera* pochodzących z USA, Brazylii, Kanady i większości krajów Unii Europejskiej (Klee i in. 2007). W tym samym roku również w Polsce potwierdzono występowanie tego pasożyta (Topolska i Kasprzak 2007a,b).

Nosemoza wywoływana przez *N. cerana* jest uważana za formę o wiele agresywniejszą od powodowanej przez *N. apis*. Rozwój *N. cerana* trwa trzy dni, a u chorych pszczół nie występuje biegunka. Stąd często określana jest mianem suchej nosemozy. Śmierć pszczół następuje w ciągu ośmiu dni od zarażenia, najczęściej poza ulem. Nasilenie zamierania pszczół nie ogranicza się do okresu zimowo-wiosennego jak w przypadku *N. apis*, lecz rozciąga się na cały sezon, włącznie z okresem jesiennym (Topolska i Kasprzak 2007b).

*Nosema cerana* uznawana jest, jako jedna z głównych przyczyn Zespołu Masowego Ginięcia Rodzin Pszczelich (Topolska i Kasprzak 2008). W chwili obecnej pszczelarze w Polsce i Europie nie posiadają, dopuszczonego do stosowania, leku zwalczającego lub powstrzymującego rozwój tej groźnej jednostki chorobowej!

### 3.4.2. Warroza

Przyczyną choroby jest roztocz *Varroa destructor*. Roztocz ten jak uważa się powszechnie przywędrował do nas z południowo-wschodniej Azji gdzie pierwotnie pasożytował na pszczole wschodniej *Apis cerana*. W warunkach naturalnego występowania rozwija się głównie na czerwiu trutowym, a pszczoły robotnice posiadają mechanizmy pozwalające na ograniczanie inwazji *Varroa* w rodzinie (Rath 1999). W chwili obecnej *Varroa* występuje w rodzinach pszczoły miodnej prawie na całym świecie (Pohorecka i Bober 2007). Na pszczołach dorosłych przebywają i czasowo żerują dojrzałe samice *Varroa*, które następnie zasiedlają komórki czerwiu pszczelego tuż przed zasklepieniem. Samice *Varroa* wykazują 12-krotnie większą skłonność do zasiedlania komórek z czerwem trutowym, w porównaniu do komórek pszczelich (Fries i in. 1994). Po zasklepieniu komórki czerwiu pszczelego samice pasożyta składają pierwsze jaja, z których wylęgają się samce, a z kolejnych samice. Cały cykl rozwojowy roztocza zachodzi pod zasklepem porażonej komórki (Morse i Flottum 1997). Tempo namnażania *Varroa* jest bardzo duże. Doświadczalnie udowodniono, że w ciągu sezonu w rodzinie pszczelej może pojawić się nawet 12 pokoleń pasożytów. Skutkuje to przyrostem populacji pasożyta przy porażeniu 100 do ponad 1500 osobników w drugim roku inwazji (Fries i in. 1994, Martin 1998). Rodziny nieleczone giną w drugim lub trzecim roku inwazji (Pohorecka i Bober 2007).

*Varroa destructor* jest pasożytem wyrządzającym największe szkody w czerwiu pszczelim. Wygryzające się pszczoły z czerwiu, który był porażony *Varroa* charakteryzują się niższą masą ciała, słabą kondycją, co wpływa na skrócenie długości życia nawet o 50% (Gliński i Jarosz 1995). Nie bez znaczenia jest fakt uszkodzenia powłok skórnych czerwiu i pszczoł dorosłych przez ich nakłuwanie, ponieważ naraża to czerw i pszczoły na zakażenia pierwotniacze, grzybicze, bakteryjne i wirusowe (Gliński i Jarosz 1995, Morse i Flottum 1997). Ponieważ większa część pasożytów przebywa w komórkach z czerwem (Fuchs 1986, Morse i Flottum 1997), często prowadzi to do bagatelizowania problemu. Rozwój inwazji jest szczególnie niebezpieczny w okresie późno letnim i jesiennym, ze względu na dużą ilość pasożyta i niewielką czerwiu (Sakofski i in. 1990, Lipiński 2003). Wygryzające się pszczoły z sierpnia i początku września odgrywają zasadniczą rolę w zimowli (Muszyńska 1987, 1989). Według Amdam (2004) pszczoły, które wygryzły się z porażonego czerwiu nie wykształcają cech fizjologicznych właściwych pszczołom długo żyjącym. W chwili obecnej istnieje wiele preparatów przeznaczonych do zwalczania *Varroa* w pasiekach

(Kasprzak i Hartwig 2005), przy wyborze, których uwzględniać należy szczególnie jesienny okres przygotowania rodzin do zimowli jak również niebezpieczeństwo reinwazji (Fries i in. 1994, Szabo 1994).

Pomimo że od pojawienia się w Polsce tego pasożyta upłynęło prawie 30 lat (Kostecki i Tomaszewska 1980), nie posiadamy nadal na tyle skutecznych środków, które pozwoliłyby na całkowite wyeliminowanie tego pasożyta z pasiek. Prowadzone oceny terenowe preparatów obecnie powszechnie stosowanych według Pohoreckiej i Bober (2007), Lipińskiego (2008), mogą świadczyć o powstawaniu oporności i konieczności wprowadzania zintegrowanych metod zwalczania *Varroa* tzn. opartych zarówno na zwalczaniu chemicznym jak i biologicznym. Należy podkreślić, że stosowanie metod zintegrowanych (Vesely 2003, Topolska 2004), czy bardzo wysoce skutecznego preparatu, jakim był Apifos (Jeliński 1998, Konopacka i in. 2000, Chuda-Mickiewicz i in. 2003), nie rozwiązywało problemu inwazji *Varroa* w pasiekach. Prowadzone oceny terenowe preparatów dostępnych na rynku w chwili obecnej, ( Chuda-Mickiewicz i in. 2007a,b, 2008, Londzin i in. 2007, Semkiw i in. 2008) świadczą o stosunkowo wysokiej skuteczności tych środków. Wydaje się, więc że stosowanie dostępnych obecnie preparatów pozwala na skuteczną walkę z *Varroa* w pasiekach.

## 4. Materiał i Metody

### 4.1. Materiał

Obserwacje nad zimowaniem rezerwowych matek pszczelich w ulikach trapezoidalnych i mini ulach styropianowych, prowadzone były w pasiece Zakładu Pszczelnictwa AR w Szczecinie. Począwszy od lipca 2005 roku do wiosny 2008, a więc w okresie trzech zimowli.

#### *Uliki doświadczalne*

Do przetrzymywania i zimowania matek pszczelich używano dwu rodzajów ulików weselnych:

- a). Trapezoidalnych
- b). Mini uli styropianowych typu Mini-plus

#### a). Ulik trapezoidalny

Ten typ ulika wykonany jest na wzór niemieckich ulików weselnych opracowanych w Oddziale Hodowli Pszczół w Kirchain tzw. Kirchain Begattungskastchen lub KBK. Ulik ten zbudowany jest z dwu elementów tj. daszka i komory gniazdowej (ryc. 3).



Ryc. 3. Ulik trapezoidalny

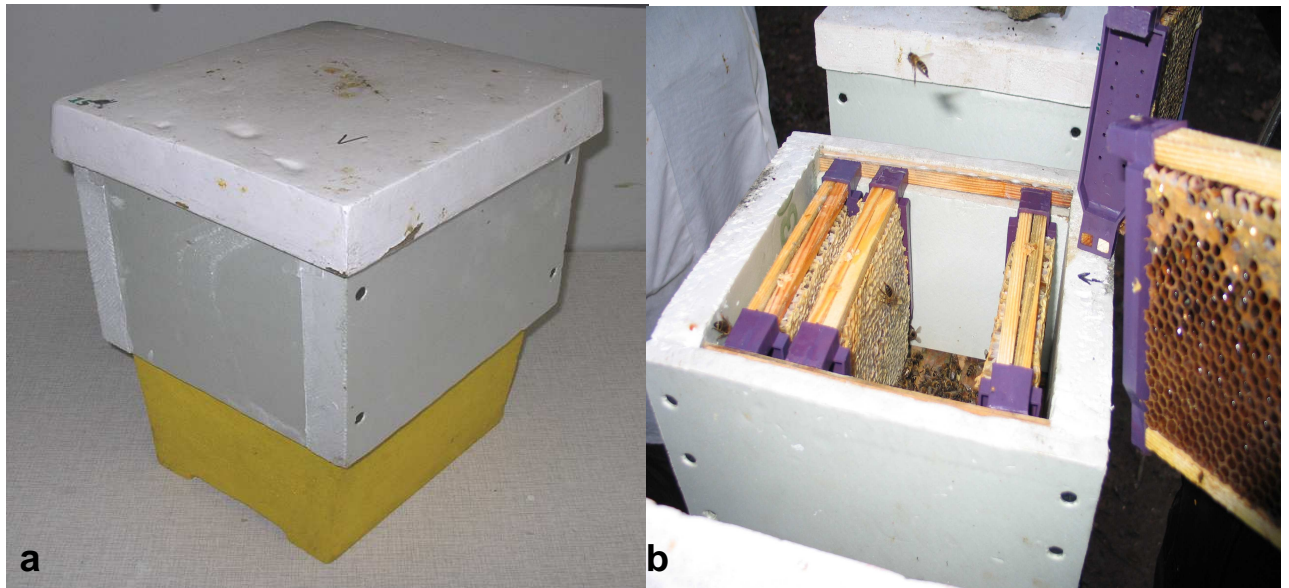
Daszek to płaska płyta z jednej strony wklęsła, wymiarami odpowiadająca górnej części komory gniazdowej.

Przekrój komory gniazdowej ma kształt trapezu, z szerszą częścią górną wchodzącą w część wklęsłą daszka. W części górnej długich boków ulika znajduje się po sześć wręgów służących do zawieszania snoz z węzą lub plastrami.

W dolnej części komory znajdują się dwa otwory, wylotowy oraz wentylacyjny. Tylna część komory posiada ruchomy zatworek, co daje możliwość regulacji wielkości gniazda, a ponadto tworzenia miejsca do poddawania pokarmu (komory pokarmowej).

Każdy z odbudowanych plasterków ma około  $1 \text{ dm}^2$  powierzchni. Ulik może pomieścić od trzech do sześciu plastrów, co jest zależne od siły rodzinki.

Pszczoły zimowano w dwu wersjach ulika trapezoidalnego tzn. ulikach standardowych ( ryc. 3), oraz w ulikach ze specjalnie przygotowaną nadstawką (ryc. 4a,b).



Ryc. 4. Ulik trapezoidalny: a)-z nadstawką, b)-nadstawka z plastrami

Ulik trapezoidalny z nadstawką miał powiększoną komorę gniazdową o pojemność nadstawki mieszczącej 6 plastrów (ryc. 4b) o powierzchni  $1,43 \text{ dm}^2$  każdy. Zwiększało to ogólną powierzchnię plastrową o około  $8,5 \text{ dm}^2$ , dając łącznie  $14,5 \text{ dm}^2$  powierzchni całkowitej plastrów.

Nadstawka zbudowana została z 30 mm twardej płyty Styrodur<sup>®</sup> 3035 CS (BASF 2006). Płyta ta swoimi właściwościami izolacyjnymi przewyższa znany powszechnie styropian. Do ostatniej zimowli 2007/08 wprowadzono dziesięć ulików trapezoidalnych produkcji niemieckiej wyposażonych w fabryczną nadstawkę. Ponadto uliki te wyposażone były w podkarmiaczkę pozwalającą na podawanie pokarmu płynnego.

Powierzchnia plastrów i konstrukcja ulików niemieckich odpowiadała ulikom trapezoidalnym używanym w doświadczeniu.

**b). Mini ul styropianowy typu Mini-plus**

Ostatnie lata zaowocowały masową produkcją mini uli styropianowych, zbliżonych konstrukcyjnie do niemieckich ulików Mini-plus. Uliki te są konstrukcjami w pełni rozbieralnymi (ryc. 5).



Ryc. 5. Mini ul styropianowy typu Mini-plus

W swym wyposażeniu posiadają daszek, podkarmiaczkę dwukomorową, korpus gniazdowy, zatworek, sześć ramek oraz dennicę. Konstrukcja dennicy jak i podkarmiaczki wskazuje na możliwość prowadzenia dwu rodzin w jednym uliku.

Każdy z sześciu plastrów ma powierzchnię  $2,79 \text{ dm}^2$ . Łączna powierzchnia wszystkich plastrów wynosi  $16,7 \text{ dm}^2$ . W ulikach tych zimowano jedną (ryc. 6a) lub dwie rodzinę pszczoły (ryc. 6b,c). Przy zasiedleniu podwójnym przegrodę między rodzinami stanowił styropianowy zatworek grubości 10 mm, znajdujący się w wyposażeniu ulika.





Ryc. 6. Mini ul styropianowy zasiedlony pojedynczo (a) lub dwiema rodzinkami pszczelim (b, c)

#### *Kubatura gniazda ocenianych ulików*

Najmniejszą powierzchnią plastrów, 4 do 6 dm<sup>2</sup> odznaczał się ulik trapezoidalny. Wyposażenie jego w nadstawkę zwiększało powierzchnie plastrów o 8,6 dm<sup>2</sup>. Ulik trapezoidalny z nadstawką posiadał, zatem powierzchnię plastrów 14,6 dm<sup>2</sup>. Była ona tylko 2,1 dm<sup>2</sup> mniejsza od powierzchni plastrów mini ula styropianowego (tab. 1).



Mini ul styropianowy wyposażony w komplet plastrów odznaczał się największą powierzchnią plastrową, wynoszącą 16,7 dm<sup>2</sup>. Dwie rodziniki zasiedlające mini ul styropianowy, miały do dyspozycji powierzchnię równą 8,4 dm<sup>2</sup> każda (tab. 1).

Tab. 1. Powierzchnia plastrów ocenianych ulików

Typ ulików		Wymiar (w mm)		Powierzchnia plastra (dm <sup>2</sup> )	Liczba plastrów	Łączna powierzchnia plastrów (dm <sup>2</sup> )
		ramki	plastra			
<b>Trapezoidalny</b>	korpus	snoza	-	1,00	4-6	4-6
	nadstawka	148×125	130×110	1,43	6	8,6
<b>Mini ul styropianowy</b>	jednorodzinne	215×163	195×143	2,79	3	8,4
	dwurodzinne				6	16,7

#### 4.1.2. Stebnik

Stebnik - pomieszczenie podziemne przeznaczone do zimowania pszczół. W stebniku użytkowanym w doświadczeniu zamontowano instalację chłodniczą utrzymującą stałe warunki termiczne i wilgotnościowe tj. temperaturę  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) i wilgotność względną 65-85%. Komora stebnika posiadała wymuszoną wentylację w skład, której wchodziły trzy kanały o średnicy 100mm każdy. W jednym z nich zamontowany wentylator ze sterownikiem, zapewniał wymianę powietrza dwa razy w ciągu doby, rano i wieczorem przez okres 1 godziny.

Podczas obserwacji rejestrowano temperaturę i wilgotność powietrza termo i higrografem tygodniowym. Poprawność zadanych parametrów komory sprawdzana była doraźnie, pomiarami chwilowymi wykonywanymi termometrem rtęciowym i wilgotnościomierzem włosowym, co najmniej kilka razy w tygodniu. Dla zminimalizowania bodźców świetlnych podczas prowadzonych kontroli, wewnątrz stebnika oświetlane było światłem czerwonym.

#### 4.1.3. Toczek, czyli pasieczysko

Zakładu Pszczelnictwa usytuowany jest na terenie Wydziału Biotechnologii i Hodowli Zwierząt. Całość otacza park im. F. Chopina znajdujący się na osiedlu Niebuszewo. W zasięgu lotu pszczół znajduje się Park Kasprowicza, Las Arkoński oraz nieliczne ogródki działkowe.

Roślinność entomofilna dostarczająca pożytku towarowego to głównie klony, robinia akacjowa oraz lipy. Napszczelenie okolicy w okresie kwitnienia akacji i lip jest wysokie. Łącznie w zasięgu produktywnego lotu pszczół znajduje się około 160 rodzin, czyli ponad cztery rodziny na  $1\text{ km}^2$ . Pasieka Zakładu Pszczelnictwa liczy około 35 rodzin prowadzonych w ulach stojakach wielkopolskich. Pasieczysko ze względu na umiejscowienie jest dość dobrze osłonięte od nadmiernych ruchów powietrza, choć jednocześnie nie gromadzą się tu zastoiny wilgotnego powietrza.

Na jednej lub dwu częściach pasieczyska, w zależności od potrzeby wystawiane są uliki weselne, na specjalnie do tego celu wykonanych ławach.

Rodzinki doświadczalne wyznaczone do zimowania na toczku pozostawały na ławach, na których były w okresie letnio-jesiennym.

#### 4.1.4. Zróżnicowanie rasowe pszczoł oraz tworzenie rodzin

**Pszczoły środkowoeuropejskie (*Apis mellifera mellifera* L.)** – to pszczoły rodzimej rasy pszczoł, pierwotnie występujące na obszarze Europy w tym również i w Polsce (Ruttner 1992). W naszym kraju często określane mianem pszczoł miejscowych lub w skrócie **-M.**

Jak podaje Skowronek (1997) pszczoła ta wyróżnia się dużymi rozmiarami ciała, krótkim języczkiem od 5,90 do 6,30 mm oraz wysokim indeksem kubitalnym 60 do 65%. Powłoki chitynowe ma ciemne, bez żółtych pasków, włoski długie, ale rzadkie. Pszczoły te dobrze zimują, ale wolno rozwijają się wiosną, są odporne na nosemozę i kiślicę, ale podatne na choroby grzybicze. Matki charakteryzują się intensywnym czerwieniem. Są mało ekonomiczne w zużywaniu zapasów, przez co niezbyt obfite pożytki przeznaczają na rozwój rodzin. W okresie późnego lata wychowują dużo czerwiu i wchodzą silne w zimowlę. Są bardzo złośliwe. Miód sklepią na biało. Są bardzo płochliwe podczas przeglądów, po wyjęciu plastra tworzą w jego dolnej części „brodę” (Bornus 1966).

Brat Adam (2007) określa pszczoły tej rasy, jako odznaczające się dobrą produktywnością w warunkach późnego, obfitego i trwałego pożytku, dobrą orientacją, dużą siłą lotu oraz żywotnością.

W Polsce w obrębie tej rasy prowadzone są cztery linie rodzime: Asta, Północna, Kampinoska, Augustowska oraz linia Norweska. (Program Ochrony Zasobów Genetycznych Zwierząt Gospodarskich 2000, Skonieczna i Naruszewicz 2002).

W doświadczeniu użyto mieszańce linii Augustowskiej z Astą.

**Pszczoły kraińskie (*Apis mellifera carnica* Poll.)** – to rasa pszczoł pochodząca z wschodnich wybrzeży Morza Śródziemnego. Pierwotnie zasiedlająca Bałkany i dolinę Dunaju (Ruttner 1992). Popularnie nazywane krainkami lub w skrócie **Car.**

Czysta pszczoła kraińska ma ciemnoszare ubarwienie, niekiedy z brązowymi paskami na drugim i trzecim tergicie, z krótkimi, ale bardzo gęstymi włoskami o srebrzystym odcieniu.

Według Skowronka (1997) pszczoły tej rasy są mniejsze od środkowoeuropejskich, ale większe od kaukaskich. Języczki mają także o długości pośredniej 6,40-6,80 mm. Wśród ras europejskich wyróżniają się niskim indeksem kubitalnym 45-50%.

Pszczoły tej rasy są bardzo łagodne, podczas przeglądów, dobrze trzymają się plastrów, są pracowite, dobrze orientują się w terenie, nie błędzą. Gniazda kitują umiarkowanie

lub słabo. Miód sklepią na biało, choć u niektórych linii cecha ta uległa zatraceniu. Pszczoły kraińskie wcześniej kończą przygotowania do zimowli i zimują silne. Zimy znoszą dobrze, i bardzo ekonomicznie wykorzystują zapasy zimowe.

Charakteryzują się szybkim rozwojem wiosennym, a po uzyskaniu maksymalnego rozwoju, szczególnie w okresach przerw pożytkowych są podatne na wchodzenie w nastrój rojowy. Jednak przy pomocy powszechnie stosowanych metod łatwo można ten nastrój zlikwidować. W okresach bezpożytkowych matki często przerywają czerwienie (Skowronek 1997).

W Polsce prowadzonych jest obecnie ponad trzydzieści różnych linii hodowlanych pszczoły kraińskiej (KCHZ 2007).

W doświadczeniu użyto pszczół rasy kraińskiej, linii Kortówka, zgodnej z opisem wzorca (Wilde i Wilde 2002).

### *Pozyskanie materiału żywego do badań*

Matki jak i trutnie pochodziły zawsze z rodzin o określonej przynależności rasowej.

Materiał do wychowu matek i trutni, pozyskiwany był od wytypowanych matek lub ich sióstr.

**Wychów trutni** pożądaných ras, prowadzono w pasiece Zakładu Pszczelnictwa oraz prywatnej zlokalizowanej w Starej Rudnicy (gmina Cedynia). W obu przypadkach wychów prowadzono w podobny sposób z wykorzystaniem izolatorów jednoramkowych z kraty odgradowej. Trutnie wychowywane w ten sposób nie mają możliwości oblotu, co daje całkowitą pewność, co do ich pochodzenia i wieku (Chuda-Mickiewicz 1998).

**Wychów matek** prowadzono we wcześniej przygotowanych rodzinach bezmatecznych z jednodniowych larw przekładanych do miseczek z tworzywa sztucznego (Chuda-Mickiewicz 1998).

**Unasiennianie sztuczne** matek przeprowadzano w siódmym lub ósmym dniu po wygryzieniu, jednorazowo dawką 8 mm<sup>3</sup> nasienia. Na dwa dni przed unasiennieniem, matki usypiano dwutlenkiem węgla na trzy minuty.

Przed i po zabiegu unasienniania, matki przebywały zawsze w towarzystwie pszczół, w ulikach weselnym bądź w specjalnych skrzynkach przeznaczonych do tego celu (Woyke i Jasiński 1980, 1985, Jasiński 1984a,b).

**Tworzenie rodzin** weselných w kolejnych sezonach odbywało się w zbliżonym terminie fenologicznym, po ostatnim pożytku towarowym, w drugiej lub trzeciej

dekadzie lipca. Nieliczne rodziniki rezerwowe, tworzono w pierwszej dekadzie sierpnia, poddając do nich zawsze matki czerwiałe.

Nasiedlanie ulików weselnych w pierwszym roku (2005) odbywało się młodymi pszczołami (pszczoły ulowe) rasy kraińskiej, zarówno dla matek kraińskich jak i środkowoeuropejskich. Do tworzonych rodziniek poddawano matki pszczele, unasienniane sztucznie w czystości rasy. W drugim i trzecim roku tworzono odkłady właściwej rasy z rodziniek przezimowanych z poprzedniego roku.

### *Opieka nad rodzinikami*

Rodziniki karmione były w zależności o typu ulika syropem cukrowym lub ciastem cukrowym Apifonda.

W ulikach trapezoidalnych karmienie polegało na uzupełnianiu raz w tygodniu ciasta w komorach pokarmowych. Taki sposób karmienia prowadzono przez cały okres od utworzenia rodziniek do momentu wyraźnego tworzenia przez pszczoły kłębu zimowego. Podczas przygotowań do zimowli 2007/08 do grup doświadczalnych wprowadzono dziesięć ulików niemieckich, w których rodziniki dokarmiane były syropem cukrowym.

Rodziniki zasiedlające mini ule styropianowe karmiono syropem cukrowym. Podkarmianie rozwojowe prowadzone było dawkami około 0,5 l syropu raz w tygodniu. Dawkowanie modyfikowano w zależności od siły i potrzeby rodziniek. Dokarmianie jesienne rozpoczynano w trzeciej dekadzie sierpnia i kończono około połowy września. Pszczołom podawano syrop cukrowy w proporcji wagowej 3:2 (cukier/woda), w dawkach 0,5 l dwa do trzech razy w tygodniu.

Nieliczne rodziniki, które wykazywały słabe pobieranie pokarmu, lub posiadały duże ilości czerwii dokarmiane były dłużej (tydzień lub dwa).

Po zakończonym dokarmianiu przeprowadzano ocenę stanu zapasów zgromadzonych przez rodziniki.

### *Zwalczanie *Varroa destructor**

Rozpoczynano od pierwszej dekady sierpnia poprzez ekspozycję na 8-10 tygodni ¼ paska Biowaru.

### *Podział rodziniek na podgrupy środowiskowe*

Podział na podgrupy polegał na losowym wyborze rodziniek przeznaczonych do zimowli w dwóch środowiskach: o stałej temperaturze i wilgotności (stebnik) oraz zmiennych warunkach toczka (pasieczysko).

Przenoszenie rodzinek wyznaczonych do zimowli w stebniku odbywało się w chwili, gdy w ciągu kilku kolejnych nocy wystąpiły pierwsze przymrozki jesienne. Wówczas w godzinach południowych część rodzinek umieszczano w stebniku.

Wiosną rodziniki zimujące w stebniku wynoszone były w dniu pierwszego oblotu wiosennego lub w kolejne dni po nim w chwili, gdy zaistniały korzystne warunki pogodowe.

#### 4.1.5. Grupy doświadczalne

W trzech kolejnych sezonach począwszy od 2005 przygotowano do zimowli 384 rodzinek, z czego 228 w mini ulach styropianowych i 156 rodzinek w ulikach trapezoidalnych (tab. 2).

W pierwszym roku badań (2005/06) zazimowano łącznie 71, a w drugim (2006/07) 70 rodzinek z matkami rasy środkowoeuropejskiej (**M**). Liczebność w obrębie grup pszczół (**M**), była zbliżona i wahała się w granicach od 8 do 10 rodzinek. Jedynie w grupie rodzinek zimowanych w stebniku, w ulikach trapezoidalnych bez nadstawki, w drugim roku doświadczenia liczebność była niższa i wyniosła 6 rodzinek (tab. 2).

W ulikach z matkami pszczoły kraińskiej (**Car**) w pierwszym jak i w drugim roku doświadczenia zazimowano po 77, a w trzecim 89 rodzinek. Liczebność grup doświadczalnych z pszczołami kraińskimi w kolejnych latach w poszczególnych typach ulików i wariantach zasiedlenia wyniosła od 8 do 22 rodzinek. W grupach ulików trapezoidalnych przygotowanych do zimowli w stebniku w drugim roku doświadczenia (2006/07) liczebności były niższe, 7 rodzinek w ulikach z nadstawką, i 2 bez nadstawki. W trzecim roku zrezygnowano z grupy rodzinek w ulikach trapezoidalnych bez nadstawki (tab. 2).

Tab. 2. Liczba rodzin w grupach doświadczalnych przygotowanych do zimy

Rasa	Zima	Stebnik				Toczek				Razem
		typy ulika i ich zasiedlenia								
		mini ule styropianowe		trapezoidalne		mini ule styropianowe		trapezoidalne		
		1-rodzinne	2-rodzinne	bez nadstawki	z nadstawką	1-rodzinne	2-rodzinne	bez nadstawki	z nadstawką	
Środkowo-europejska (M)	2005/06	9	10	8	9	9	10	8	8	71
	2006/07	10	8	6	8	10	10	10	8	70
Krańska (Car)	2005/06	10	10	8	10	11	10	8	10	77
	2006/07	11	10	2	7	12	10	12	13	77
	2007/08	22	10	-	11	22	14	-	10	89
Σ		62	48	24	45	64	54	38	49	384
		110		69		118		87		

## 4.2. Metody oceny

### 4.2.1. Warunki termiczne

Warunki termiczne panujące na toczku oceniono w okresie od początku października do końca kwietnia, w kolejnych latach badań, na podstawie średniej temperatury miesięcznej (minimalnej, średniej i maksymalnej), oraz średniej minimalnych temperatur miesięcznych. Średnie temperatury powietrza w okresie październik-kwiecień w latach badań porównano z ich wartościami w siedmiu latach poprzedzających badania.

Wszystkie dane potrzebne do wyliczenia ocenianych parametrów temperatury uzyskano z serwisu „Weather Underground” dla stacji pogodowej Lotnisko Goleniów - (<http://www.wunderground.com/global/stations/12205.html>).

Warunki termiczne panujące w stebniku kontrolowano doraźnie i zapisywano za pomocą termografu.

### 4.2.2. Rodzinki doświadczalne

Ocenę rodzinek przeprowadzono określając: siłę rodzinek, powierzchnię czerwiu, ilość zapasów pokarmu, ponadto określano porażenie rodzinek chorobą sporowcową.

Ocenę rodzinek wykonano metodą liczenia kwadratów (Skowronek i Marcinkowski 1984). Metoda ta polega na przeglądzie rodzinek i określeniu ilości pszczoł, czerwiu i zgromadzonego zapasu wyrażonych w liczbie kwadratów o określonej powierzchni.

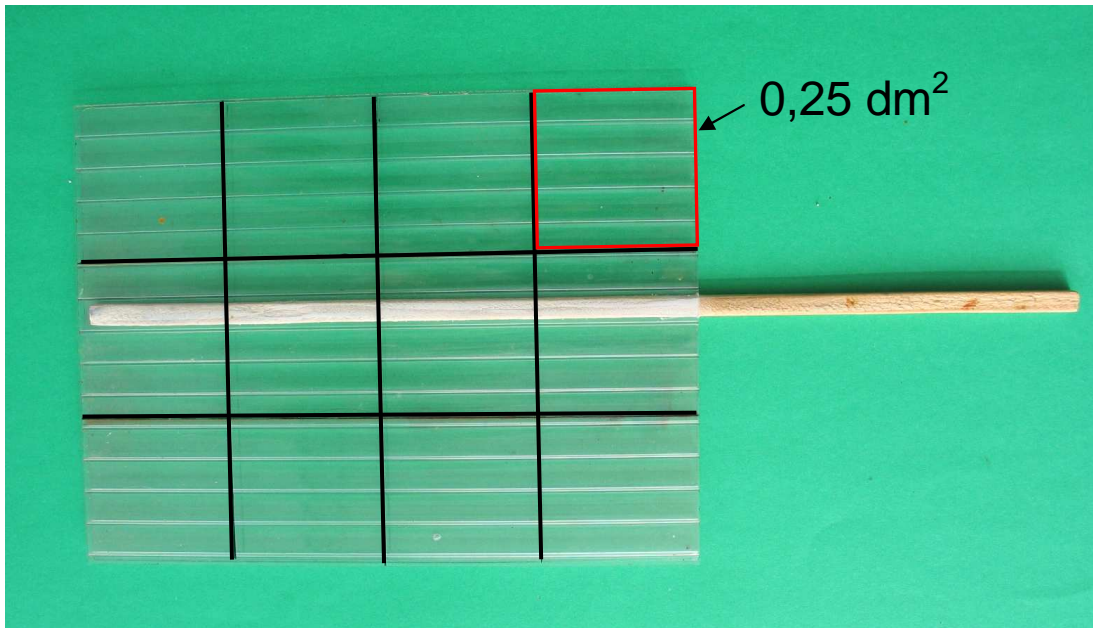
Do określenia wartości cech rodzinek doświadczalnych podczas oceny używany był szablon podzielony na kwadratowe pola o powierzchni  $0,25 \text{ dm}^2$  (ryc. 8).

Ocenę rodzinek doświadczalnych wykonywano jednokrotnie jesienią i dwukrotnie wiosną.

Jesienią prowadzono ją po przygotowaniu rodzinek do zimowli, 7 do 14 dni po zakończeniu dokarmiana na zimę.

Wiosną pierwszą ocenę przeprowadzano w okresie kwitnienia śliwy łączy a drugą po 21 dniach.





Ryc. 8. Szablon z podziałką  $0,25 \text{ dm}^2$  używany podczas oceny

**Siłę rodziniek** określano na podstawie ilość pszczoł znajdujących się na powierzchni plastrów obsiadanych „na czarno” z uwzględnieniem pszczoł znajdujących się na ścianach i dennicy ulika.

**Powierzchnię czerwiu** określano szacując komórki z czerwiem zasklepionym i otwartym starszym niż trzy dniowy.

**Zgromadzony pokarm** to tylko zapas zasklepiony.

Sumę kwadratów każdej z wyżej wymienionych cech przeliczano na  $\text{dm}^2$ .

**Porażenie rodziniek nosemozą** badano metodą zalecaną przez Międzynarodowy Urząd do spraw Epizootii - OIE (Pohorecka 2003). Z każdej rodziniki podczas oceny brano po 10 pszczoł lotnych i wypreparowywano odwołki. Rozcierano je w porcelanowych tygielkach z 10 ml wody destylowanej. Kroplę uzyskanej zawiesiny наносzono do komory hemacytomietru i liczono pod mikroskopem, przy powiększeniu 400-krotnym spory *Nosema* sp., w 5 dużych kwadratach komory. Wynik określano w przeliczeniu średniej liczby spor na jedną pszczołę

### *Obserwacje zimowe*

W okresie zimowli, raz w tygodniu, w tym samym dniu, rodziniki były osłuchiwane, w celu określenia terminu upadków rodziniek. Za długości okresu zimowli przyjęto termin od przeniesienia rodziniek do stebnika do momentu ich wystawienia wiosną na toczek.

### 4.2.3. Skuteczność zimowli

Ocenę skuteczności zimowli rodzinek przeprowadzono po wystawieniu ich ze stebnika na pasieczysko (toczek).

Za rodziniki skutecznie przezimowane przyjmowano te, które posiadały matkę wraz z towarzyszącymi jej pszczołami. Rodzinki bezmateczne zaliczano do rodzinek, które nie przetrwały zimowli.

Skuteczność zimowli tj. procent rodzinek przezimowanych, w poszczególnych grupach wyliczano na podstawie liczby rodzinek w grupach z okresu jesiennej w zestawieniu z liczbą po zakończeniu spoczynku zimowego (w pierwszym tygodniu po oblocie wiosennym pszczoł).

### 4.2.4. Rodzinki pomyślnie zimujące

Średnią wartość cech (podczas oceny jesiennej) zapewniającą skuteczną zimowlę jak i rozwój wiosenny wyznaczono na podstawie rodzinek pomyślnie przezimowanych, zdolnych do samodzielnego rozwoju wiosennego (bez stosowania podkarmiania stymulacyjnego, wyrównywania siły, zasilania czerwiem itp.)

### 4.2.5. Rodzinki osypane

Ocenę tą przeprowadzono w osypanych rodzinach uwzględniając w niej: łączną liczbę pszczoł w osypie i kłębie, obecność kału na plastrach i samic *Varroa destructor* w osypie, dostępność pokarmu w zasięgu kłębu. Za pokarm dostępny dla kłębu uznawano pokarm znajdujący się na plastrach, na których znajdował się kłęb i na plastrach sąsiadujących z kłębem. Szczegółową ocenę porażenia rodzinek roztoczem wykonano po trzeciej ostatniej zimowli (2006/07). W każdej z osypanych rodzinek policzono roztocza znajdujące się na dennicy ulika i określono ich liczbę na pszczołach metodą flotacji (Pohorecka 2003). Pszczoły z osypu intensywnie mieszano w wodzie z detergentem a następnie wypłukiwano na sitach, z których pierwsze zatrzymywało pszczoły a drugie *Varroa*. Uzyskane wyniki pozwoliły na określenie intensywności porażenia pszczoł *V. destructor* w osypanych rodzinach. Wcześniejsze obserwacje z pierwszych dwu lat badań ze względu na nieliczną ilość samic *V. destructor*, które odnajdowano w osypach nie były zapisywane.

### 4.3. Opracowanie statystyczne wyników

Uzyskane wyniki pozwoliły na wyprowadzenie wartości średnich oraz odchyłeń standardowych dla poszczególnych grup w kolejnych latach obserwacji. Dla porównania uzyskanych wyników, zastosowano nieparametryczny test dla dwu grup niepowiązanych „U Manna-Whitneya”. Testem tym porównywano grupy rodzin pod względem typu ulika i jego zasiedlenia, rasy oraz środowiska zimowli (toczek, stebnik). Współzależność ocenianych cech rodzin, a skuteczność zimowli określono za pomocą współczynnika korelacji wg „rang Spearmana”, na podstawie wartości cech z oceny jesiennej i ich wpływu na termin upadku rodzin.

Analizę przeprowadzono za pomocą pakietu statystycznego „Statistica 7.1”

---

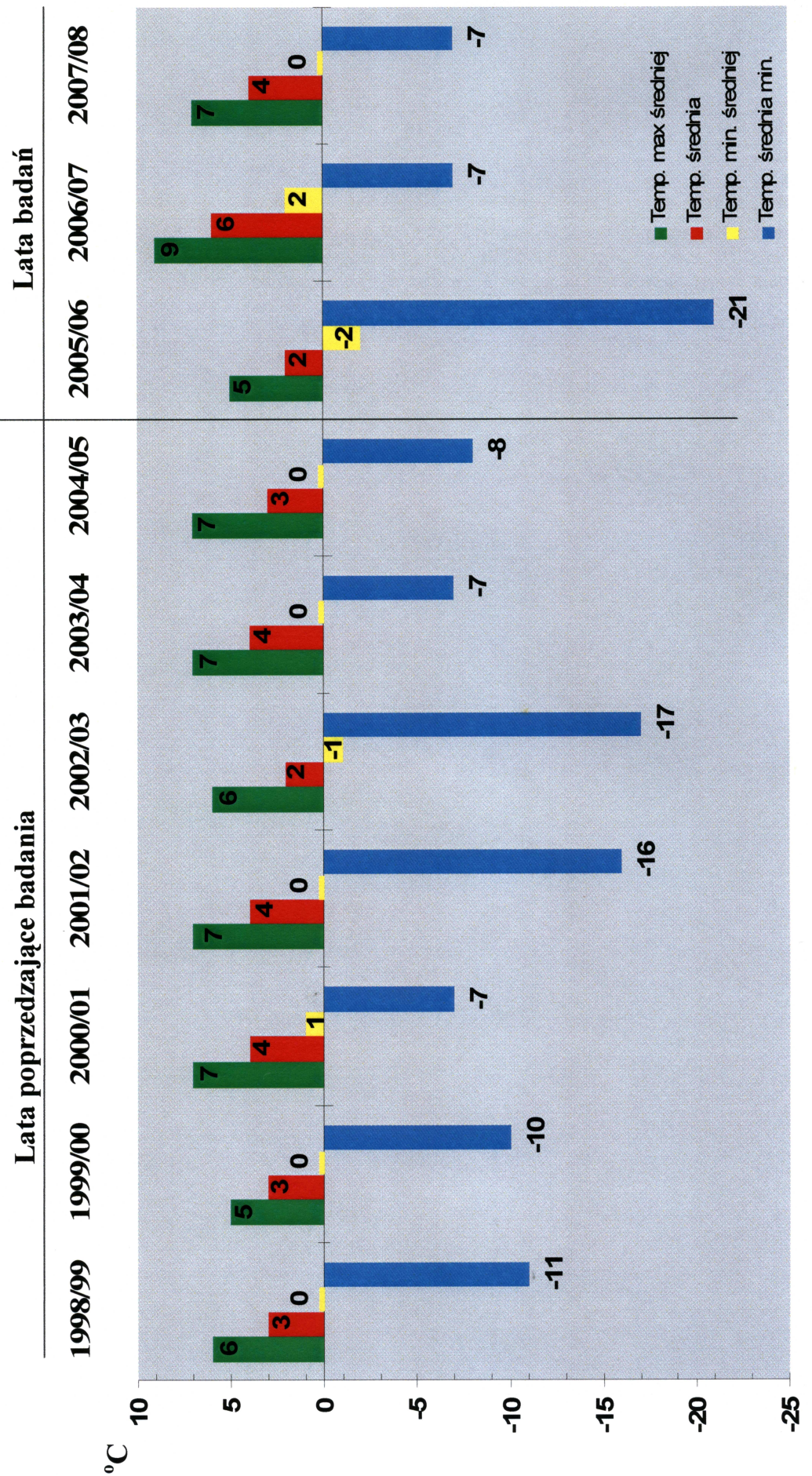
## 5. Wyniki

### 5.1. Warunki termiczne

Porównując temperaturę powietrza podczas zimowli pszczoł ( październik-kwiecień) w okresie doświadczenia z latami wcześniejszymi (ryc. 7), zauważyć można, iż pierwsza zimowla 2005/06 charakteryzowała się najniższymi temperaturami ze wszystkich przedstawionych w zestawieniu. Druga zimowla, (2006/07) odznaczała się najwyższymi średnimi temperaturami w porównaniu do pozostałych lat badań jak i 7 lat poprzedzających badania. Podczas ostatniej zimowli 2007/08, temperatura była pośrednia, najbardziej zbliżona do lat poprzedzających badania (ryc. 7).



Ryc. 7. Rozkład temperatur średnich i średniej minimalnej temperatury powietrza dla okresów od października do kwietnia w latach 1998-2008 w Szczecinie



### Warunki termiczne w okresie doświadczenia

Warunki termiczne panujące w okresie prowadzenia obserwacji różniły się znacząco podczas kolejnych zimowli.

W pierwszym roku badań (2005/06) wystąpiły ekstremalne warunki zimowli, rzadko występujące w naszym regionie i kraju. Okres zimowli wyniósł aż 154 dni. Najniższą średnią miesięczną temperaturą odznaczał się styczeń  $-5^{\circ}\text{C}$ . W miesiącu tym odnotowano również najniższą minimalną średnią temperaturę miesięczną w całym okresie prowadzenia badań  $-21^{\circ}\text{C}$ . Ujemne średnie temperatury miesięczne wystąpiły również w grudniu  $-1^{\circ}\text{C}$ , i lutym  $-1^{\circ}\text{C}$  (tab. 3.)

Zima 2006/07 była zdecydowanie łagodniejsza. Długość zimowli określono na 94 dni, a więc okres ten był o dwa miesiące krótszy w porównaniu do zimowli pierwszej. Warunki termiczne panujące podczas drugiego roku obserwacji były zdecydowanie łagodniejsze. W żadnym z miesięcy nie oznaczono ujemnej średniej temperatury miesięcznej. Najniższe spadki temperatur odnotowano w lutym, średnia minimalna temperatura miesięczna wyniosła  $-7^{\circ}\text{C}$  (tab. 3).

Podczas ostatniej zimowli 2007/08 panowały warunki pośrednie w porównaniu z dwiema wcześniejszymi. Długość okresu zimowli była również pośrednia i wyniosła 123 dni. W żadnym miesiącu zimowli 2007/08 nie wykazano średniej ujemnej temperatury miesięcznej. Miesiącami z najniższą minimalną średnią temperaturą miesięczną był grudzień  $-6^{\circ}\text{C}$  i styczeń  $-7^{\circ}\text{C}$  (tab. 3).

Tab. 3. Warunki termiczne panujące w czasie zimowli pszczoł

Zima	Długość zimowli w dniach	Zakres średnich temperatur miesięcznych w $^{\circ}\text{C}$	Średnia temperatura miesięczna w $^{\circ}\text{C}$													
			październik		listopad		grudzień		styczeń		luty		marzec		kwiecień	
2005/06	154	Max	15	<b>10</b>	11	<b>3</b>	5	<b>-1</b>	1	<b>-5</b>	3	<b>-1</b>	10	<b>0</b>	13	<b>8</b>
		Min	5		-3		-6		-21		-7		-7		0	
2006/07	94	Max	16	<b>11</b>	11	<b>6</b>	11	<b>4</b>	11	<b>3</b>	13	<b>1</b>	11	<b>6</b>	15	<b>8</b>
		Min	4		-1		-1		-5		-7		0		1	
2007/08	123	Max	18	<b>7</b>	15	<b>3</b>	8	<b>1</b>	7	<b>2</b>	8	<b>3</b>	11	<b>3</b>	16	<b>7</b>
		Min	1		-1		-6		-7		-3		-2		0	

## 5.2. Jesienna ocena rodziniek

### 5.2.1. Siła rodziniek

#### *Stebnik*

Największą średnią siłą z rodziniek przygotowanych do zimowli w stebniku, w całym okresie badań, odznaczały się rodziniki w mini ulach styropianowych zasiedlonych pojedynczo. Rodzinki pszczoł kraińskich (Car) posiadały wysoko istotnie większą siłę  $6,9(\pm 2,88)$  dm<sup>2</sup> pszczoł, a rodziniki środkowoeuropejskie (M) mniejszą siłę  $3,6(\pm 1,52)$  dm<sup>2</sup> pszczoł (tab. 4).

Rodzinki badanych ras, zasiedlone po dwie w jednym mini ulu posiadały zbliżoną nie różniącą się istotnie siłę  $3,0(\pm 0,90)$  M i  $3,5(\pm 1,62)$  dm<sup>2</sup> Car.

W ulikach trapezoidalnych z nadstawką większą siłą odznaczały się rodziniki Car  $4,1(\pm 2,15)$  dm<sup>2</sup>, a istotnie mniejszą  $2,7(\pm 0,69)$  dm<sup>2</sup> M (tab. 4). Na wielkość ogólnej średniej siły rodziniek Car w ulikach trapezoidalnych z nadstawką, miała wpływ wysoka liczebność rodziniek tej rasy przygotowanych, do ostatniej zimowli 2007/08.

Rodzinki M przygotowane do zimowli w ulikach trapezoidalnych bez nadstawki posiadały  $2,8(\pm 0,87)$ , natomiast Car  $2,0(\pm 0,96)$  dm<sup>2</sup> pszczoł. Różnica między tymi wielkościami nie była istotna statystycznie (tab. 4). Krainki (Car) zasiedlone w ulikach trapezoidalnych bez nadstawki wyróżniały się najmniejszą średnią siłą z rodziniek przygotowanych do zimowli w stebniku.

#### *Toczek*

Na toczku w mini ulach styropianowych zasiedlonych pojedynczo wysoko istotnie większą średnią siłą cechowały się rodziniki pszczoł kraińskich (Car)  $6,9(\pm 2,68)$  dm<sup>2</sup>, a mniejszą środkowoeuropejskich (M)  $3,8(\pm 1,73)$  dm<sup>2</sup> pszczoł (tab. 4).

Siła rodziniek Car zasiedlających po dwie w mini ulu styropianowym wyniosła  $3,8(\pm 1,55)$  dm<sup>2</sup> i była istotnie wyższa od rodziniek M  $2,8(\pm 1,04)$  dm<sup>2</sup> w tym typie zasiedlenia (tab. 4).

Rodzinki Car w ulikach trapezoidalnych z nadstawką wyróżniały się największą średnią siłą  $3,4(\pm 1,85)$  dm<sup>2</sup>, z rodzin zasiedlających ten typ ulików (tab. 4). Najmniejszą siłę w tych ulikach, posiadały rodziniki Car  $1,7(\pm 0,95)$  bytujące w ulikach bez nadstawki. Rodzinki M w ulikach trapezoidalnych bez nadstawki i z nadstawką posiadały zbliżoną siłę, odpowiednio  $2,3(\pm 0,97)$  i  $2,5(\pm 0,60)$  dm<sup>2</sup>. Pomiedzy żadną z ocenianych grup pszczoł M i Car bytujących w tych samym typie zasiedlenia ulików trapezoidalnych nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w średniej sile rodziniek (tab. 4).



### *Podsumowanie*

Porównując ogólną średnią siłę rodzinek dla grup w badanych typach ulików i sposobach zasiedlenia można zauważyć, że największą charakteryzowały się rodziniki przygotowane do zimowli w mini ulach styropianowych zasiedlonych pojedynczo, w stebniku  $5,9(\pm 2,96)$  jak i na toczku  $5,9(\pm 2,81)$  dm<sup>2</sup> (tab. 4). Przy czym siła rodzinek z matkami pszczoł kraińskich (Car) była dwukrotnie większa aniżeli z matkami pszczoł środkowoeuropejskich (M).

Rodziniki zasiedlone po dwie w jednym mini ulu styropianowym bytujące w różnych środowiskach posiadały również zbliżoną siłę, która to była blisko o połowę mniejsza od siły rodzinek bytujących pojedynczo w mini ulach (tab. 4). Z rodzinek pozostawionych do zimowli na toczku w tym typie zasiedlenia mini ulika siła rodzinek pszczoł kraińskich (Car) odbiegała istotnie (była wyższa) od rodzinek pszczoł środkowoeuropejskich (M).

Rodziniki w ulikach trapezoidalnych z nadstawką, zarówno na toczku jak i w stebniku posiadały zbliżoną średnią siłę do rodzinek bytujących po dwie w jednym mini ulu styropianowym (tab. 4). Spośród rodzinek bytujących w ulikach trapezoidalnych z nadstawką najsilniejsze były z matkami pszczoł Car, wytypowane do zimowli w stebniku i na toczku

Najmniejszą siłą wyróżniały się rodziniki przygotowane do zimowli w ulikach trapezoidalnych bez nadstawki, bez względu na środowisko zimowli i rasę pszczoł (tab. 4).

Analiza statystyczna nie wykazała istotnych różnic pomiędzy ogólną średnią siłą rodzinek przygotowanych do zimowli, w stebniku i na toczku w tych samych typach ulika i sposobach ich zasiedlenia (tab. 4).

Analizując tabelę 4 widać dużą różnicę w liczebności grup przed zimowlą. Niższe liczebności zarówno w grupie rodzinek z pszczołami środkowoeuropejskimi (M) jak i kraińskimi (Car) przygotowanymi do zimowli w ulikach trapezoidalnych z nadstawką i bez nadstawki, zwłaszcza w drugim roku badań (2006/07), spowodowane były licznymi stratami rodzinek w okresie poprzedzającym zimowię. W sezonie przygotowywano zawsze więcej rodzinek, z których zestawiano następnie grupy do zimowli. Niestety w przypadku rodzinek w ulikach trapezoidalnych straty przed okresem zimowli miały charakter nie przewidywalny. Pomimo obecności czerwiu na plastrach, ciasta w komorze pokarmowej, a nawet zabezpieczeniu wylotków kratą odgradową, pszczoły opuszczały uliki pozostawiając czerw i matkę. Strata części rodzinek mogła być



spowodowana rodzajem pokarmu, zbyt małą liczebnością rodzinek, czy też zbyt małą pojemnością komory gniazdowej ulika. Być może to rabunek był pierwotną przyczyną opuszczania ulików.

Dodać należy, że opuszczanie gniazd dotyczyło przede wszystkim ulików trapezoidalnych zarówno bez jak i z nadstawką. W ulikach typu Mini- plus w kolejnych latach doświadczenia obserwowano sporadyczne straty rodzinek przed zimową, spowodowane według oceny autora zbyt małą siłą rodzinek, bądź niską jakością matek.

Tab. 4. Siła rodzinek przygotowanych do zimowli  
(w dm<sup>2</sup> pszczoł obsiadających plastry)

Rasa	Zima	Mini ule styropianowe				Uliki trapezoidalne			
		jednorodzinne		dwurodzinne		bez nadstawki		z nadstawką	
		n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)
<b>S t e b n i k</b>									
M*	2005/06	9	2,3 (0,80)	10	2,4 (0,47)	8	2,9 (0,99)	9	2,7 (0,83)
	2006/07	10	4,7 (0,95) <b>a</b>	8	3,8 (0,58)	6	2,7 (0,75)	8	2,7 (0,53)
Ogółem		<b>19</b>	3,6 (1,52) <b>A</b>	<b>18</b>	3,0 (0,90)	<b>14</b>	2,8 (0,87)	<b>17</b>	2,7 (0,69) <b>a</b>
Car**	2005/06	10	2,7 (0,67)	10	2,1 (0,89)	8	2,3 (0,93)	10	3,0 (0,71)
	2006/07	11	6,5 (1,47) <b>a</b>	10	3,3 (1,00)	2	1,1 (0,53)	7	2,4 (0,63)
	2007/08	22	9,0 (1,52)	10	5,2 (1,16)	0	-	11	6,2 (1,85)
Ogółem		<b>43</b>	6,9 (2,88) <b>A</b>	<b>30</b>	3,5 (1,62)	<b>10</b>	2,0 (0,96)	<b>28</b>	4,1 (2,15) <b>a</b>
Razem dla grup		62	5,9 (2,96)	48	3,3 (1,41)	24	2,5 (0,97)	45	3,6 (1,87)
<b>T o c z e k</b>									
M	2005/06	9	2,3 (0,89)	10	2,0 (0,67)	8	2,6 (0,78)	8	2,4 (0,73)
	2006/07	10	5,1 (1,18) <b>A</b>	10	3,6 (0,56)	10	2,1 (1,09)	8	2,6 (0,48)
Ogółem		<b>19</b>	3,8 (1,73) <b>A</b>	<b>20</b>	2,8 (1,04) <b>a</b>	<b>18</b>	2,3 (0,97)	<b>16</b>	2,5 (0,60)
Car	2005/06	11	2,7 (0,78)	10	2,2 (0,46)	8	2,3 (1,07)	10	2,6 (1,10)
	2006/07	12	7,3 (1,15) <b>A</b>	10	3,7 (1,01)	12	1,3 (0,63)	13	2,4 (0,73)
	2007/08	22	8,7 (1,12)	14	5,1 (1,21)	0	-	10	5,6 (1,65)
Ogółem		<b>45</b>	6,9 (2,68) <b>A</b>	<b>34</b>	3,8 (1,55) <b>a</b>	<b>20</b>	1,7 (0,95)	<b>33</b>	3,4 (1,85)
Razem dla grup		64	5,9 (2,81)	54	3,4 (1,46)	38	2,0 (0,99)	49	3,1 (1,61)

\* środkowoeuropejska, \*\*kraińska

Wartości oznaczone tymi samymi literami w kolumnach różnią się istotnie

a-  $p \leq 0,05$

A-  $p \leq 0,01$

### 5.2.2. Powierzchnia czerwiu

#### *Stebnik*

Z rodzinek przeniesionych do zimowli w stebniku największą średnią powierzchnią czerwiu  $2,5(\pm 1,38)$  dm<sup>2</sup> charakteryzowały się rodziniki z matkami pszczoł kraińskich (Car) zasiedlone pojedynczo w mini ulach styropianowych. Nieistotnie słabiej zaopatrzone w czerw  $2,0(\pm 0,79)$  dm<sup>2</sup> były rodziniki pszczoł środkowoeuropejskich (M) bytujące w tym samym typie ulika pojedynczo.

Powierzchnia czerwiu w rodzinach M zasiedlających po dwie rodziniki w mini ulach styropianowych  $1,6(\pm 0,63)$  dm<sup>2</sup> była wysoko istotnie większa w porównaniu do rodzinek Car  $0,9(\pm 0,46)$  dm<sup>2</sup>, które to posiadały najmniej czerwiu z rodzinek bytujących w tym typie ulika, w stebniku (tab. 5).

Najmniejszą i istotnie różną statystycznie ilością czerwiu w badanych typach ulików charakteryzowały się rodziniki pszczoł Car  $0,3(\pm 0,22)$  i M  $0,5(\pm 0,19)$  dm<sup>2</sup> zasiedlające uliki trapezoidalne bez nadstawek (tab. 5).

W ulikach trapezoidalnych z nadstawką rodziniki pszczoł środkowoeuropejskich (M) posiadały średnio po  $0,6(\pm 0,34)$  dm<sup>2</sup>, natomiast pszczoł kraińskich (Car)  $0,8(\pm 0,89)$  dm<sup>2</sup> czerwiu. Analiza statystyczna nie wykazała istotnych różnic pomiędzy średnią ilością czerwiu M i Car w ulikach trapezoidalnych z nadstawką w stebniku.

#### *Toczek*

Rodziniki z matkami kraińskimi (Car) i środkowoeuropejskimi (M) bytujące w mini ulach styropianowych zasiedlonych pojedynczo posiadały odpowiednio  $2,5(\pm 1,19)$  i  $2,3(\pm 0,82)$  dm<sup>2</sup> czerwiu, a różnica między tymi wielkościami nie była statystycznie istotna (tab. 5).

W mini ulach zasiedlonych podwójnie rodziniki M miały wysoko istotnie większą  $1,7(\pm 0,88)$ , a pszczoł Car  $0,9(\pm 0,53)$  dm<sup>2</sup> mniejszą powierzchnię czerwiu.

Rodziniki z matkami Car w mini ulach styropianowych zasiedlone podwójnie charakteryzowały się najmniejszą ilością czerwiu z rodzinek bytujących w tych ulikach (tab. 5).

Rodziniki M i Car w ulikach trapezoidalnych z nadstawką posiadały taką samą średnią powierzchnię czerwiu  $0,6(\pm 0,34)$  dm<sup>2</sup>. W ulikach trapezoidalnych bez nadstawki istotnie najwięcej czerwiu posiadały rodziniki M  $0,6(\pm 0,42)$  dm<sup>2</sup>, a najmniej Car  $0,3(\pm 0,16)$  dm<sup>2</sup> (tab. 5).

---

W grupie ulików trapezoidalnych, pszczoły rasy kraińskiej (Car) bytujące w ulikach bez nadstawki odznaczały się najmniejszą powierzchnią czerwiu z rodzinek przygotowanych do zimowli na toczku.

### *Podsumowanie*

Oznaczone ilości czerwiu w rodzinach przygotowanych do zimowli, pozwoliły na porównanie ogólnej średniej powierzchni czerwiu w ocenianych typach i zasiedleniach ulików przygotowanych do zimowli w stebniku i na toczku. Otrzymane wyniki wskazują, że największą ilością czerwiu charakteryzują się rodzinki w mini ulach zasiedlonych pojedynczo (tab. 5). Rodzinki przygotowane, do zimowli w stebniku posiadały średnio  $2,4(\pm 1,25)$ , a na toczku  $2,5(\pm 1,09)$  dm<sup>2</sup> czerwiu (tab. 5).

O połowę mniejszą powierzchnię czerwiu posiadały rodzinki w mini ulach styropianowych zasiedlonych podwójnie, przygotowane do zimowli w stebniku  $1,1(\pm 0,64)$  i na toczku  $1,2(\pm 0,76)$  dm<sup>2</sup>.

Rodzinki w ulikach trapezoidalnych z nadstawką charakteryzowały się nieznacznie większą powierzchnią czerwiu od rodzinek w ulikach trapezoidalnych bez nadstawki (tab. 5).

Najsłabiej zaopatrzone w czerw były rodzinki przygotowane do zimowli w ulikach trapezoidalnych, gdzie zarówno na toczku jak i w stebniku średnia powierzchnia czerwiu nie przekroczyła 0,5 dm<sup>2</sup>.

Przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała występowania istotnych różnic w ogólnej średniej powierzchni czerwiu rodzinek przygotowanych do zimowli w stebniku i na toczku, w tym samym typie ulika i ich zasiedlenia (tab. 5).

Tab. 5. Powierzchnia czerwiu w rodzinach przygotowanych do zimowli (w dm<sup>2</sup>)

Rasa	Zima	Mini ule styropianowe				Uliki trapezoidalne			
		jednorodzinne		dwurodzinne		bez nadstawki		z nadstawką	
		n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)
<b>S t e b n i k</b>									
M*	2005/06	9	1,6 (0,70)	10	1,2 (0,45)	8	0,5 (0,23)	9	0,5 (0,28)
	2006/07	10	2,3 (0,72)	8	2,1 (0,50) <b>A</b>	6	0,5 (0,19)	8	0,8 (0,56)
Ogółem		<b>19</b>	2,0 (0,79)	<b>18</b>	1,6 (0,63) <b>A</b>	<b>14</b>	0,5 (0,19) <b>a</b>	<b>17</b>	0,6 (0,44)
Car**	2005/06	10	1,4 (0,83)	10	0,9 (0,47)	8	0,4 (0,21)	10	0,6 (0,19)
	2006/07	11	2,1 (0,92)	10	0,8 (0,45) <b>A</b>	2	0,1 (0,18)	7	0,5 (0,30)
	2007/08	22	3,3 (1,35)	10	0,9 (0,49)	0	-	11	1,2 (1,33)
Ogółem		<b>43</b>	2,5 (1,38)	<b>30</b>	0,9 (0,46) <b>A</b>	<b>10</b>	0,3 (0,22) <b>a</b>	<b>28</b>	0,8 (0,89)
Razem dla grup		62	2,4 (1,25)	48	1,1 (0,64)	24	0,5 (0,22)	45	0,7 (0,75)
<b>T o c z e k</b>									
M	2005/06	9	1,9 (0,49)	10	1,2 (0,40)	8	0,3 (0,35)	8	0,3 (0,27)
	2006/07	10	2,7 (0,87)	10	2,1 (1,02) <b>A</b>	10	0,8 (0,38) <b>A</b>	8	0,8 (0,28) <b>a</b>
Ogółem		<b>19</b>	2,3 (0,82)	<b>20</b>	1,7 (0,88) <b>A</b>	<b>18</b>	0,6 (0,42) <b>a</b>	<b>16</b>	0,6 (0,34)
Car	2005/06	11	1,4 (0,89)	10	0,8 (0,55)	8	0,3 (0,21)	10	0,5 (0,27)
	2006/07	12	2,4 (0,63)	10	1,2 (0,29) <b>A</b>	12	0,3 (0,14) <b>A</b>	13	0,5 (0,34) <b>a</b>
	2007/08	22	3,2 (1,12)	14	0,9 (0,61)	0	-	10	0,8 (0,31)
Ogółem		<b>45</b>	2,5 (1,19)	<b>34</b>	0,9 (0,53) <b>A</b>	<b>20</b>	0,3 (0,16) <b>a</b>	<b>33</b>	0,6 (0,34)
Razem dla grup		64	2,5 (1,09)	54	1,2 (0,76)	38	0,4 (0,34)	49	0,6 (0,34)

Oznaczenia jak w tabeli 4.

### 5.2.3. Powierzchnia pokarmu

#### *Stebnik*

W mini ulach styropianowych przygotowanych do zimowli w stebniku najlepiej zaopatrzone w pokarm były rodziniki pszczoł kraińskich (Car) bytujące pojedynczo  $10,7(\pm 1,79)$  dm<sup>2</sup>. Mniej pokarmu w tym typie ulika i zasiedlenia zgromadziły rodziniki środkowoeuropejskie (M) średnio po  $8,7(\pm 1,53)$  dm<sup>2</sup>. Różnica między tymi wielkościami była statystycznie wysoko istotna (tab. 6).

Rodziniki Car i M bytujące po dwie w jednym mini ulu styropianowym posiadały zbliżoną nie istotną statystycznie ilość zgromadzonego pokarmu, odpowiednio  $7,0(\pm 1,42)$  i  $7,3(\pm 0,81)$  dm<sup>2</sup>.

Najsłabiej zaopatrzone w pokarm okazały się rodziniki w ulikach trapezoidalnych bez nadstawki M  $0,7(\pm 0,55)$  dm<sup>2</sup> i Car  $0,5(\pm 0,41)$  dm<sup>2</sup>, a różnica między tymi wielkościami nie była istotna.

W ulikach trapezoidalnych z nadstawką większą ilość pokarmu zgromadziły rodziniki Car  $2,9(\pm 3,11)$  dm<sup>2</sup>, a mniejszą M  $0,5(\pm 0,33)$  dm<sup>2</sup>. Różnica między tymi wielkościami była statystycznie wysoko istotna (tab. 6).

#### *Toczek*

Najlepiej zaopatrzonymi w pokarm na toczku były rodziniki pszczoł Car zasiedlone pojedynczo w mini ulach styropianowych  $10,5(\pm 1,92)$  dm<sup>2</sup>, posiadały one statystycznie wysoko istotnie więcej pokarmu jak rodziniki M  $8,8(\pm 1,98)$  dm<sup>2</sup> bytujące w tym typie ulika i zasiedlenia.

W mini ulach styropianowych zasiedlonych podwójnie rodziniki M i Car zgromadziły średnio po  $7,4$  dm<sup>2</sup> pokarmu.

Rodziniki Car i M w ulikach trapezoidalnych bez nadstawki zgromadziły najmniejszą ilość pokarmu odpowiednio  $0,8(\pm 0,68)$  i  $0,6(\pm 0,51)$  dm<sup>2</sup>, a różnica nie była istotna statystycznie (tab. 6).

Więcej pokarmu w ulikach trapezoidalnych z nadstawką posiadały rodziniki Car  $2,4(\pm 2,64)$ , a mniej M  $0,7(\pm 0,51)$  dm<sup>2</sup> zapasu. Różnica w średniej ilości zgromadzonego zapasu pomiędzy badanymi rasami w ulikach trapezoidalnych z nadstawką była istotna statystycznie (tab. 6). Wpływ na wysoką ogólną średnią ilość pokarmu rodziniek Car w ulikach trapezoidalnych z nadstawką miało wprowadzenie w ostatnim roku do tej grupy ulików z nadstawką przystosowaną do karmienia pokarmem płynnym.

*Podsumowanie*

Analizując ogólną średnią powierzchnię pokarmu w grupach rodzinek przygotowanych do zimowli w stebniku i na toczku zauważamy, że najlepiej zaopatrzone w pokarm były rodziniki zasiedlone pojedynczo w mini ulach styropianowych, które zgromadziły średnio po około 10 dm<sup>2</sup> pokarmu (tab. 6). O blisko 3 dm<sup>2</sup> pokarmu mniej gromadziły rodziniki bytujące w mini ulach styropianowych zasiedlonych podwójnie (tab.6).

Najslabiej zaopatrzone w pokarm okazały się rodziniki z matkami Car i M zasiedlające uliki trapezoidalne. Ogólna średnia powierzchnia pokarmu zgromadzona przez rodziniki w tym typie ulika, była dziesięciokrotnie mniejsza od ilości pokarmu, w rodzinikach zasiedlających mini ule styropianowe (tab. 6). Analiza statystyczna nie wykazała różnic w średniej ilości pokarmu zgromadzonego przez rodziniki przygotowane do zimowli w stebniku i na toczku, w tym samym typie ulika i zasiedlenia rodzinek (tab. 6).

Tab. 6. Powierzchnia pokarmu w rodzinikach przygotowanych do zimowli (w dm<sup>2</sup>)

Rasa	Zima	Mini ule styropianowe				Uliki trapezoidalne			
		jednorodzinne		dwurodzinne		bez nadstawki		z nadstawką	
		n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)
<b>S t e b n i k</b>									
M*	2005/06	9	8,2 (1,41) <b>A</b>	10	7,8 (0,43)	8	0,3 (0,16)	9	0,3 (0,18)
	2006/07	10	9,3 (1,54)	8	6,7 (0,74)	6	1,1 (0,61)	8	0,7 (0,38) <b>A</b>
Ogółem		<b>19</b>	8,7 (1,53) <b>A</b>	<b>18</b>	7,3 (0,81)	<b>14</b>	0,7 (0,55)	<b>17</b>	0,5 (0,33) <b>A</b>
Car**	2005/06	10	10,9 (1,77) <b>A</b>	10	7,8 (1,10)	8	0,4 (0,23)	10	0,5 (0,21)
	2006/07	11	10,4 (1,73)	10	7,4 (1,54)	2	1,1 (0,53)	7	1,6 (0,75) <b>A</b>
	2007/08	22	10,8 (1,90)	10	5,9 (0,84)	0	-	11	5,9 (2,99)
Ogółem		<b>43</b>	10,7 (1,79) <b>A</b>	<b>30</b>	7,0 (1,42)	<b>10</b>	0,5 (0,41)	<b>28</b>	2,9 (3,11) <b>A</b>
Razem dla grup		62	10,1 (1,94)	48	7,2 (1,23)	24	0,6 (0,49)	45	2,0 (2,72)
<b>T o c z e k</b>									
M	2005/06	9	7,2 (0,49) <b>A</b>	10	7,8 (0,39)	8	0,3 (0,17)	8	0,3 (0,28)
	2006/07	10	10,2 (1,67)	10	7,0 (0,90) <b>a</b>	10	0,9 (0,58)	8	1,1 (0,28)
Ogółem		<b>19</b>	8,8 (1,98) <b>A</b>	<b>20</b>	7,4 (0,80)	<b>18</b>	0,6 (0,51)	<b>16</b>	0,7 (0,51) <b>a</b>
Car	2005/06	11	11,6 (2,75) <b>A</b>	10	8,2 (0,55)	8	0,3 (0,29)	10	0,5 (0,29)
	2006/07	12	10,5 (1,58)	10	7,7 (0,28) <b>a</b>	12	1,1 (0,69)	13	1,5 (0,89)
	2007/08	22	9,9 (1,38)	14	6,5 (0,82)	0	-	10	5,7 (2,55)
Ogółem		<b>45</b>	10,5 (1,92) <b>A</b>	<b>34</b>	7,4 (0,97)	<b>20</b>	0,8 (0,68)	<b>33</b>	2,4 (2,64) <b>a</b>
Razem dla grup		64	10,0 (2,07)	54	7,4(0,91)	38	0,7 (0,61)	49	1,9 (2,33)

Oznaczenia jak w tabeli 4.

#### 5.2.4. **Porażenie sporowcem pszczelim *Nosema sp.***

Porażenie sporowcem pszczelim określone średnią ilością spor na jedną pszczołę było różne.

##### *Stebnik*

Porażenie sporowcem pszczoł miejscowych (M) 12,4(±17,78) w mini ulach styropianowych zasiedlonych pojedynczo było statystycznie istotnie większe, a kraińskich (Car) 3,2(±5,86) mniejsze (tab. 7). Nie istotnie większym porażeniem charakteryzowały się Car 20,1(±36,03), a mniejszym M 12,8(±18,85) w mini ulach zasiedlonych podwójnie.

Rodzinki M w ulikach trapezoidalnych z nadstawką i bez były słabiej porażone od rodzinek Car w tych samych typach zasiedlenia. Różnic tych nie potwierdzono jednak statystycznie (tab. 7).

##### *Toczek*

Większym porażeniem na toczku w mini ulach styropianowych zasiedlonych pojedynczo odznaczały się M 13,4(±28,23), a mniejszym Car 8,4(±23,71) spor. Różnic między tymi wielkościami nie potwierdzono statystycznie.

W rodzinach bytujących w mini ulach zasiedlonych podwójnie wykazano wysoko istotnie większe porażenie Car 19,2(±28,07), a mniejsze M 2,4(±2,64) spor (tab. 7).

Rodzinki M w ulikach trapezoidalnych z nadstawką i bez, były silniej porażone od rodzinek Car w tych samych typach zasiedlenia. Różnic tych nie potwierdzono jednak statystycznie.

##### *Podsumowanie*

Porównując ogólne średnie porażenie pszczoł sporami *Nosema sp.* w ocenianych typach ulików oraz ich zasiedlenia zauważyć można, że najmniejszym porażeniem charakteryzują się rodziny w mini ulach styropianowych zasiedlonych pojedynczo, a największym rodziny bytujące w ulikach trapezoidalnych (tab. 7).

Wyniki oceny porażenia rodzin *Nosema sp.* wskazują na silne zróżnicowanie w zarażeniu rodzin w kolejnych grupach i latach.

Ogólne średnie porażenie grup badanych ras, przygotowanych do zimowli w stebniku i na toczku było zbliżone i nie przekraczało 20 spor na pszczołę. Nieznacznie wyższe porażenie stwierdzono w grupach rodzinek Car bytujących w ulikach przygotowanych do zimowli w stebniku. W ulikach trapezoidalnych bez nadstawki wykazano

32,9(±87,37) spory, z nadstawką 21,3 (±41,55) i w mini ulach zasiedlonych po dwie rodziniki 20,1 (±36,03) spory/ pszczołę.

Analiza statystyczna nie wykazała występowania istotnych różnic w ogólnym porażeniu tych samych grup przygotowanych do zimowli na toczku i w stebniku.

Tab. 7. Porażenie sporami *Nosema sp.* rodziniek przygotowanych do zimowli (liczba spor/pszczołę)

Rasa	Zima	Mini ule styropianowe				Uliki trapezoidalne			
		jednorodzinne		dwurodzinne		bez nadstawki		z nadstawką	
		n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)
<b>S t e b n i k</b>									
M*	2005/06	9	6,3 (15,71)	10	11,5 (16,03)	8	24,1 (30,33)	9	10,9 (18,19)
	2006/07	10	17,9 (18,51)	8	14,4 (22,96) <b>a</b>	6	2,2 (5,28)	8	11,2 (13,35)
Ogółem		<b>19</b>	12,4 (17,78) <b>a</b>	<b>18</b>	12,8 (18,85)	<b>14</b>	14,7 (25,14)	<b>17</b>	11,1 (15,60)
Car**	2005/06	10	1,1 (2,32)	10	32,4 (48,47)	8	40,5 (97,35)	10	3,3 (7,00)
	2006/07	11	5,1 (7,44)	10	1,4 (2,44) <b>a</b>	2	2,3 (3,30)	7	4,2 (9,00)
	2007/08	22	6,3 (10,71)	10	26,5 (35,02)	0	-	11	48,5 (56,81)
Ogółem		<b>43</b>	3,2 (5,86) <b>a</b>	<b>30</b>	20,1 (36,03)	<b>10</b>	32,9 (87,37)	<b>28</b>	21,3 (41,55)
Razem dla grup		62	7,1 (12,58)	48	17,4 (30,70)	24	22,3 (58,55)	45	17,4 (34,25)
<b>T o c z e k</b>									
M	2005/06	9	19,6 (36,95)	10	5,5 (11,71) <b>a</b>	8	21,9 (35,74)	8	26,0 (25,10)
	2006/07	10	7,9 (17,59)	10	0,2 (0,39)	10	15,0 (17,36)	8	12,9 (10,43) <b>a</b>
Ogółem		<b>19</b>	13,4 (28,23)	<b>20</b>	2,9 (8,51) <b>A</b>	<b>18</b>	18,0 (26,42)	<b>16</b>	19,4 (19,75)
Car	2005/06	11	12,1 (23,91)	10	33,9 (41,25) <b>a</b>	8	8,2 (20,06)	10	35,2 (75,33)
	2006/07	12	4,1 (6,69)	10	9,5 (15,73)	12	8,9 (11,10)	13	4,2 (5,87) <b>a</b>
	2007/08	22	9,0 (29,40)	14	15,6 (19,97)	0	-	10	21,0 (22,04)
Ogółem		<b>45</b>	8,4 (23,71)	<b>34</b>	19,2 (28,07) <b>A</b>	<b>20</b>	8,6 (14,82)	<b>33</b>	18,7 (43,78)
Razem dla grup		64	9,9 (25,01)	54	13,1 (24,07)	38	13,1 (21,36)	49	18,9 (37,42)

Oznaczenia jak w tabeli 4.



### 5.3. Skuteczność zimowli rodziniek

#### 5.3.1. Stebnik

W grupie rodziniek pszczoł rasy środkowoeuropejskiej (M) bytujących w mini ulach w stebniku najwyższą skuteczność uzyskano zimując rodziniki po jednej w mini ulu styropianowym podczas drugiej łagodnej zimy (90%), a najniższą podczas pierwszej zimowli - 77% (tab. 8).

Rodziniki M w mini ulach zasiedlonych podwójnie przezimowały w 80% podczas pierwszej i 87% podczas drugiej zimowli.

Średnia, ogólna skuteczność zimowli pszczoł z matkami M w ocenianych typach zasiedlenia mini uli styropianowych była zbliżona i wyniosła 84,2% dla rodzin zimowanych pojedynczo i 83,3 % dla rodzin zimowanych po dwie w jednym uliku (tab. 8).

W grupie rodziniek M zimowanych w ulikach trapezoidalnych bez nadstawki do wiosny nie przetrwała żadna rodzinika, zarówno w pierwszym jak i drugim roku doświadczenia. W ulikach trapezoidalnych z nadstawką podczas pierwszej zimowli przezimowano jedną rodzinikę, natomiast podczas drugiej zimowli przezimowano trzy rodziniki tj. 37%. Zaznaczyć należy, że żadna z przezimowanych rodziniek z matkami w tym typie ulika nie dotrwała do pierwszej oceny wiosennej.

W grupie rodziniek z pszczołami kraińskimi (Car) zimowanymi w stebniku najwyższą skuteczność uzyskano podczas trzeciej zimowli w grupie rodziniek zasiedlających pojedynczo mini ule styropianowe 90,9%. Natomiast najniższą skuteczność uzyskano podczas pierwszej zimowli w mini ulach zasiedlonych podwójnie 30%. Ogólna skuteczność zimowli rodziniek kraińskich bytujących pojedynczo wyniosła 76,7% i była wyższa od rodziniek zimowanych po dwie 66,6 %.

Bardzo słabą skutecznością zimowania odznaczały się rodziniki Car w ulikach trapezoidalnych. W trzech kolejnych latach obserwacji udało się przezimować cztery rodziniki w ulikach z nadstawką (tab. 8). Podobnie jak u pszczoł środkowoeuropejskich rodziniki te nie dotrwały do pierwszej oceny wiosennej.

#### 5.3.2. Toczek

Zmienne warunki termiczne panujące w tym środowisku wpłynęły niekorzystnie na skuteczność zimowli.

W grupie rodziniek zimujących w ulikach trapezoidalnych z nadstawką i bez, żadna rodzinika z badanych ras nie przetrwała do wiosny (tab. 8).

Skuteczność zimowli rodziniek w mini ulach styropianowych była różna.

W grupie rodziniek środkowoeuropejskich (M), zimowanych pojedynczo podczas pierwszej zimowli przetrwało 11%, natomiast w rodziniekach bytujących po dwie w jednym mini ulu, nie przeżyła żadna. Najwyższą efektywność na toczku uzyskano zimując rodziniki z matkami M pojedynczo podczas drugiej łagodnej zimy 90%. Ogólna skuteczność zimowli rodziniek środkowoeuropejskich (M) bytujących po dwie w jednym mini ulu styropianowym wyniosła 30% natomiast rodziniek zimowanych pojedynczo 55% (tab. 8).

W grupach rodziniek z pszczołą kraińską (Car) najniższą skuteczność zimowli uzyskano w pierwszym roku zimując po dwie rodziniki w jednym mini ulu styropianowym 30%. Najwyższą skuteczność w mini ulach uzyskano natomiast podczas trzeciej zimowli w rodziniekach zimującej pojedynczo 86,4%.

Ogólna efektywność zimowli rodziniek bytujących pojedynczo wyniosła 75,5% i była wyższa od efektywności rodziniek zimowanych po dwie 52,9%.

#### *Skuteczność zimowli rodziniek zimowanych na toczku i w stebniku*

Porównując wyniki dla ocenianych ras i wariantów zasiedlenia rodziniek zimowanych w stebniku i na toczku, stwierdzono, że stałe warunki panujące w stebniku wpływają korzystnie na skuteczność zimowli rodziniek z matkami w tym środowisku. Wpływ środowiska na efekty zimowli jest szczególnie zauważalny przy mniejszej sile rodziniek. W stebniku ogólna średnia skuteczność zimowli w mini ulach styropianowych zasiedlonych podwójnie (72,9%) jest blisko o połowę wyższa od skuteczności zimowli rodziniek w tym typie ulika i zasiedlenia na toczku (44,4%). Relacja ta nie wystąpiła pomiędzy silniejszymi rodziniekami zimowanymi w zasiedleniu pojedynczym w mini ulach styropianowych w stebniku 79,0% i na toczku 68,8%. Ogólna skuteczność zimowli rodziniek zimowanych na toczku, bytujących pojedynczo (68,8%) jest wyższa od rodziniek w zasiedleniu podwójnym (44,4%). Natomiast w stałych warunkach stebnika skuteczność zimowli rodziniek bytujących pojedynczo w mini ulach styropianowych (79,0%) jest zbliżona do rodziniek zasiedlonych podwójnie -72,9% (tab. 8).

Tab. 8. Skuteczność zimowli rodziniek

Rasa	Zima	Mini ule styropianowe				Uliki trapezoidalne			
		jednorodzinne		dwurodzinne		bez nadstawki		z nadstawką	
		n	N	n	N	n	N	n	N
<b>S t e b n i k</b>									
M*	2005/06	9	7 (77,7)	10	8 (80,0)	8	0,0	9	1 (11,1)
	2006/07	10	9 (90,0)	8	7 (87,5)	6	0,0	8	3 (37,5)
Ogółem		<b>19</b>	16 (84,2)	<b>18</b>	15 (83,3)	<b>14</b>	0,0	<b>17</b>	4 (23,5)
Car**	2005/06	10	7 (70,0)	10	3 (30,0)	8	0,0	10	0,0
	2006/07	11	6 (54,5)	10	8 (80,0)	2	0,0	7	1 (14,2)
	2007/08	22	20 (90,9)	10	9 (90,0)	-	-	11	3 (27,3)
Ogółem		<b>43</b>	33 (76,7)	<b>30</b>	20 (66,6)	<b>10</b>	0,0	<b>28</b>	4 (14,3)
Razem dla grup		<b>62</b>	49 (79,0)	<b>48</b>	35 (72,9)	<b>24</b>	0,0	<b>45</b>	8 (17,7)
<b>T o c z e k</b>									
M	2005/06	9	1 (11,0)	10	0;0	8	0;0	8	0;0
	2006/07	10	9 (90,0)	10	6 (60,0)	10	0;0	8	0;0
Ogółem		<b>19</b>	10 (55,5)	<b>20</b>	6 (30,0)	<b>18</b>	0,0	<b>16</b>	0,0
Car	2005/06	11	5 (45,0)	10	3 (30,0)	8	0;0	10	0;0
	2006/07	12	10 (83,3)	10	5 (50,0)	12	0;0	13	0;0
	2007/08	22	19 (86,4)	14	10 (71,4)	-	-	10	0,0
Ogółem		<b>45</b>	34 (75,5)	<b>34</b>	18 (52,9)	<b>20</b>	0,0	<b>33</b>	0,0
Razem dla grup		<b>64</b>	44 (68,8)	<b>54</b>	24 (44,4)	<b>38</b>	0,0	<b>49</b>	0,0

\* środkowoeuropejska, \*\* kraińska

n -liczba początkowa

N -liczba skutecznie przezimowanych ( %)

#### 5.4. Wpływ ocenianych cech na wyniki zimowli

Najwyższą wysoką, dodatnią współzależność stwierdzono pomiędzy ilością pokarmu i liczbą dni skutecznie przezimowanych ( $r=0,68$ ). Wysoka, dodatnia współzależność wystąpiła również pomiędzy ilością czerwiu a ilością pokarmu ( $r=0,61$ ), siłą rodziny a ilością czerwiu ( $r=0,57$ ), oraz siłą rodziny i ilością pokarmu ( $r=0,51$ )-tab. 9.

Występowanie wysokiej, dodatniej współzależności pomiędzy ilością pokarmu a skuteczną zimowlą (liczbą dni skutecznie przezimowanych) jest dość logiczna i spodziewana. Dość nieoczekiwana jest natomiast dodatnia przeciętna współzależność pomiędzy siłą rodziny a skutecznością zimowli ( $r=0,33$ ). Powszechnie przyjmowane jest, że rodziny silne gwarantują dobrą zimowlę. Otrzymane wyniki sugerować mogą, że w ulikach o małej powierzchni plastrowej bardzo istotny jest układ siły rodziny do ilości zgromadzonego przez nią pokarmu. Pomiedzy wszystkimi ocenianymi cechami a porażeniem *Nosema sp.* wystąpiła ujemna niska współzależność, istotna statystycznie jedynie pomiędzy ilością zapasu

( $r=-0,13$ ) i ilością dni skutecznie przezimowanych ( $r=-0,15$ ) a porażeniem sporowcem, co może wskazywać na pewną podatność na rozwój nosemozy w rodzinach nieodpowiednio zaopatrzonych w pokarm.

Tab. 9. Współzależność ocenionych cech rodzinek oraz skuteczności zimowli określona współczynnikiem korelacji wg. rang Spearmana

Oceniana cecha	Siła rodziny	Ilość czerwiu	Ilość pokarmu	Dni przezimowanych skutecznie
Porażenie <i>Nosema sp.</i>	-0,03	-0,08	-0,13**	-0,15**
Dni przezimowanych skutecznie	0,33**	0,48**	0,68**	
Ilość pokarmu	0,51**	0,61**		
Ilość czerwiu	0,57**			

\*\*Korelacja istotna statystycznie przy  $p < 0,01$

## 5.5. Wiosenna ocena rodzinek

### 5.5.1. Siła rodzinek

#### *Stebnik*

Rodzinki z matkami krajńskimi (Car) przezimowane w stebniku, w mini ulach styropianowych prowadzone pojedynczo posiadały wysoko istotnie większą siłę  $7,1(\pm 2,82)$  dm<sup>2</sup>, a rodziny z matkami środkowoeuropejskimi (M) istotnie mniejszą siłę  $4,5(\pm 2,91)$  dm<sup>2</sup> pszczoł (tab. 10).

Ogólna średnia siła rodzinek Car bytujących po dwie w mini ulach styropianowych wyniosła  $3,7(\pm 1,46)$  dm<sup>2</sup>, a rodzinek M  $2,9(\pm 1,44)$  dm<sup>2</sup> pszczoł. Różnic tych nie potwierdzono jednak statystycznie.

#### *Toczek*

W grupach rodzinek z matkami M po pierwszej zimowli nie przetrwała żadna we wszystkich ocenianych typach ulików, dlatego ogólne średnie wartości siły rodzinek M stanowią wyniki uzyskane po drugiej łagodnej i krótkiej zimowli (tab. 10). Najsilniejszymi podczas oceny wiosennej były rodziny z matkami Car zasiedlające pojedynczo mini ule styropianowe  $7,4(\pm 2,86)$  dm<sup>2</sup>, natomiast M posiadały średnio  $6,6(\pm 2,77)$  dm<sup>2</sup> pszczoł.

Rodzinki bytujące po dwie w mini ulach były słabsze Car  $4,8(\pm 2,74)$  dm<sup>2</sup>, a M  $2,6(\pm 1,79)$  dm<sup>2</sup> pszczoł.

Analiza statystyczna nie wykazała istotnych różnic w średniej sile rodzinek M i Car w tych samych wariantach zasiedlenia.

#### *Podsumowanie*

Najsilniejszymi po zimowli były rodziny zimowane pojedynczo w mini ulach styropianowych zarówno w stebniku jak i na toczku. Rodzinki zimowane po dwie w mini ulach charakteryzowały się blisko o połowę mniejszą siłą w porównaniu do bytujących pojedynczo (tab. 10).

Porównując ogólną średnią siłę rodzinek w ocenianych wariantach zasiedlenia mini uli styropianowych zauważyć można, że średnia siła rodzinek przezimowanych na toczku jest wyższa o około 1 dm<sup>2</sup> od rodzinek przezimowanych w stebniku (tab. 10).

Przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała jednak istotnych różnic w średniej sile rodzinek przezimowanych na toczku i w stebniku

Tab. 10. Siła rodzinek po zimowli ( dm<sup>2</sup> pszczół obsiadających plastry)

Rasa	Zima	Mini ule styropianowe			
		jednorodzinne		dwurodzinne	
		n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)
<b>S t e b n i k</b>					
M*	2005/06	6	2,6 (1,69)	8	1,8 (0,42)
	2006/07	9	5,8 (2,92)	6	4,2 (1,13)
Ogółem		<b>15</b>	4,5 (2,91) <b>A</b>	<b>14</b>	2,9 (1,44)
Car**	2005/06	6	4,9 (2,57)	3	3,3 (1,76)
	2006/07	5	6,9 (1,91)	5	4,3 (1,73)
	2007/08	19	7,8 (2,82)	6	3,4 (1,18)
Ogółem		<b>30</b>	7,1 (2,82) <b>A</b>	<b>14</b>	3,7 (1,46)
Razem dla grup		<b>45</b>	6,2 (3,07)	<b>28</b>	3,3 (1,49)
<b>T o c z e k</b>					
M	2005/06	0	0	0	0
	2006/07	9	6,6 (2,77)	4	2,6 (1,79)
Ogółem		<b>9</b>	6,6 (2,77)	<b>4</b>	2,6 (1,79)
Car	2005/06	5	4,8 (1,85)	2	1,8 (1,77)
	2006/07	10	8,5 (3,48)	5	6,0 (3,08)
	2007/08	15	7,6 (2,21)	4	4,8 (1,69)
Ogółem		<b>30</b>	7,4 (2,86)	<b>11</b>	4,8 (2,74)
Razem dla grup		<b>39</b>	7,2 (2,83)	<b>15</b>	4,2 (2,65)

Oznaczenia jak w tabeli 4.

### 5.5.2. Powierzchnia czerwiu

#### *Stebnik*

Największą ilością czerwiu po zimie odznaczały się rodziniki z matkami kraińskimi (Car)  $5,3(\pm 2,78)$  dm<sup>2</sup> zasiedlające mini ule pojedynczo w stebniku, natomiast rodziniki środkowoeuropejskie (M) w tym zasiedleniu posiadały średnio  $4,9(\pm 3,14)$  dm<sup>2</sup> (tab. 11). Średnia powierzchnia czerwiu rodziniek bytujących po dwie w jednym mini ulu wyniosła  $3,1(\pm 1,17)$  dm<sup>2</sup> w rodzinikach Car i  $2,9(\pm 1,70)$  dm<sup>2</sup> w rodzinikach M.

Nie wykazano statystycznie istotnych różnic w ilości czerwiu rodziniek pszczoł M i Car bytujących w tym samym typie zasiedlenia w stebniku.

#### *Toczek*

Największą średnią ogólną powierzchnią czerwiu z ocenianych rodziniek odznaczały się M zasiedlające pojedynczo mini ule styropianowe  $7,4(\pm 2,07)$  dm<sup>2</sup>, natomiast Car w tym typie zasiedlenia ulika tylko  $5,7(\pm 3,15)$  dm<sup>2</sup> (tab. 11).

Średnia powierzchnia czerwiu w rodzinikach pszczoł Car zasiedlających podwójnie mini ule była wyższa  $3,8(\pm 2,23)$  dm<sup>2</sup>, a pszczoł miejscowych niższa  $2,9(\pm 2,38)$  dm<sup>2</sup>.

Odnotowane różnice w średniej powierzchni czerwiu w rodzinikach M i Car w tym samym wariantcie zasiedlenia ulików nie zostały potwierdzone statystycznie.

#### *Podsumowanie*

Ogólna średnia ilości czerwiu rodziniek bytujących pojedynczo w mini ulach była blisko dwukrotnie wyższa od rodziniek przezimowanych w zasiedleniu podwójnym zarówno w stebniku jak i na toczku (tab. 11).

Średnia powierzchnia czerwiu rodziniek przezimowanych na toczku była nieznacznie większa od przezimowanych w stebniku. Różnice te nie były statystycznie istotne.

Tab. 11. Powierzchnia czerwiu rodzinek po zimowli ( w dm<sup>2</sup>)

Rasa	Zima	Mini ule styropianowe			
		jednorodzinne		dwurodzinne	
		n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)
<b>S t e b n i k</b>					
M *	2005/06	6	1,9 (1,39)	8	1,9 (0,95)
	2006/07	9	7,0 (2,10)	6	4,2 (1,64)
Ogółem		<b>15</b>	4,9 (3,14)	<b>14</b>	2,9 (1,70)
Car**	2005/06	6	3,4 (2,19)	3	2,6 (1,13)
	2006/07	5	6,4 (1,53)	5	4,0 (1,21)
	2007/08	19	5,6 (3,00)	6	2,6 (0,74)
Ogółem		<b>30</b>	5,3 (2,78)	<b>14</b>	3,1 (1,17)
Razem dla grup		<b>45</b>	5,2 (2,87)	<b>28</b>	3,0 (1,43)
<b>T o c z e k</b>					
M	2005/06	0	0	0	0
	2006/07	9	7,4 (2,07)	4	2,9 (2,38)
Ogółem		<b>9</b>	7,4 (2,07)	<b>4</b>	2,9 (2,38)
Car	2005/06	5	3,7 (1,15)	2	2,1 (2,65)
	2006/07	10	6,9 (3,74)	5	4,9 (2,58)
	2007/08	15	5,7 (2,96)	4	3,3 (1,09)
Ogółem		<b>30</b>	5,7 (3,15)	<b>11</b>	3,8 (2,23)
Razem dla grup		<b>39</b>	6,1 (3,00)	<b>15</b>	3,6 (2,22)

Oznaczenia jak w tabeli 4.



### 5.5.3. Intensywność rozwoju

Różnica w wynikach pomiędzy drugą i pierwszą oceną wiosenną pozwoliła na określenie wskaźników rozwoju rodzinek doświadczalnych.

Najintensywniejszy rozwój (siła rodzinek) odnotowano u pszczoł M zimowanych na toczku pojedynczo ( $2,8 \text{ dm}^2$ ) i po dwie w jednym mini ulu ( $2,6 \text{ dm}^2$  pszczoł) -tab. 12. Najślabszy przyrost siły stwierdzono w rodzinach M zimowanych po dwie w mini ulach w stebniku ( $0,6 \text{ dm}^2$ ) i w Car zimowanych pojedynczo na toczku ( $0,6 \text{ dm}^2$  pszczoł).

Najlepszym przyrostem siły z rodzinek zimowanych w stebniku i na toczku odznaczały się rodzinki zimowane pojedynczo w mini ulach w stebniku ( $1,8 \text{ dm}^2$ ), a najślabszym rodzinki zimowane podwójnie w tym samym środowisku ( $0,9 \text{ dm}^2$ ). Przyrost siły rodzinek zimowanych na toczku w mini ulach pojedynczo był nieco mniejszy ( $1,5 \text{ dm}^2$ ) niż zimowanych po dwie ( $1,6 \text{ dm}^2$  pszczoł).

Największy przyrost czerwiu odnotowano w rodzinach Car zimowanych pojedynczo ( $7,6 \text{ dm}^2$ ), najmniejszy natomiast w zimowanych po dwie w stebniku M ( $2,7 \text{ dm}^2$ ) i Car ( $2,9 \text{ dm}^2$ ) -(tab. 12)

Największym przyrostem czerwiu odznaczały się rodzinki zimowane pojedynczo w stebniku ( $5,8 \text{ dm}^2$ ), natomiast najmniejszym rodzinki zimowane po dwie w stebniku ( $2,8 \text{ dm}^2$ ).

Rodzinki zimowane na toczku pojedynczo odznaczały się większym przyrostem czerwiu ( $4,5 \text{ dm}^2$ ), jak rodzinki zimowane podwójnie ( $4,3 \text{ dm}^2$ ).

Tab. 12. Intensywność rozwoju rodzinek w mini ulach (w  $\text{dm}^2$ )

Rasa	Siła rodzinek		Powierzchnia czerwiu	
	jednorodzinne	dwurodzinne	jednorodzinne	dwurodzinne
<b>S t e b n i k</b>				
<b>M</b>	1,7	0,6	4,8	2,7
<b>Car</b>	2,5	1,4	7,6	2,9
Razem dla grup	<b>1,8</b>	<b>0,9</b>	<b>5,8</b>	<b>2,8</b>
<b>T o c z e k</b>				
<b>M</b>	2,8	2,6	6,1	6,9
<b>Car</b>	0,6	2,4	3,3	3,1
Razem dla grup	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>	<b>4,5</b>	<b>4,3</b>

#### 5.5.4. Powierzchnia pokarmu

##### *Stebnik*

Po zimie rodziny pszczoł M i Car bytujące pojedynczo w mini ulach posiadały największą średnią ilość pokarmu po  $3,1 \text{ dm}^2$  (tab. 13).

Najmniejszą ilością zapasu odznaczały się rodziny Car zasiedlające po dwie w mini ulach styropianowych  $1,6(\pm 1,39) \text{ dm}^2$  zaś rodziny M posiadały nieco więcej  $2,3(\pm 1,88) \text{ dm}^2$  pokarmu.

Pomiędzy przedstawionymi wielkościami nie wykazano statystycznie istotnych różnic (tab. 13).

##### *Toczek*

Wiosną w rodzinach zimujących w mini ulach pojedynczo średnia powierzchnia zapasu wyniosła  $3,6(\pm 2,09) \text{ dm}^2$  u pszczoł Car i  $4,0(\pm 1,44) \text{ dm}^2$  u pszczoł M. Różnic tych nie potwierdzono statystycznie.

Rodzinki M przezimowane po dwie w mini ulu styropianowym na toczku posiadały istotnie więcej  $3,7 (\pm 1,60) \text{ dm}^2$ , a Car mniej  $1,4 (\pm 1,34) \text{ dm}^2$  pokarmu (tab. 13).

##### *Podsumowanie*

Porównując średnią powierzchnię zgromadzonego pokarmu w tych samych typach zasiedlenia mini ula styropianowego dla rodzinek przezimowanych w stebniku i na toczku nie wykazano statystycznie istotnego zróżnicowania.

Ogólna powierzchnia pokarmu na plastrach rodzinek zasiedlających pojedynczo mini ule po zimowli w stebniku wyniosła  $3,1 (\pm 1,87) \text{ dm}^2$  i była nieznacznie niższa od ilości pokarmu jaką dysponowały rodziny przezimowane na toczku  $3,7 (\pm 1,95) \text{ dm}^2$ . Nie stwierdzono różnic statystycznych (tab. 13).

Tab. 13. Powierzchnia pokarmu rodzinek po zimowli ( w dm<sup>2</sup>)

Rasa	Zima	Mini ule styropianowe			
		jednorodzinne		dwurodzinne	
		n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)
<b>S t e b n i k</b>					
M*	2005/06	6	2,2 (1,07)	8	1,3 (0,91)
	2006/07	9	3,7 (1,52)	6	3,6 (2,04)
Ogółem		<b>15</b>	3,1 (1,54)	<b>14</b>	2,3 (1,88)
Car**	2005/06	6	2,7 (1,65)	3	1,8 (0,29)
	2006/07	5	6,0 (2,33)	5	3,1 (0,97)
	2007/08	19	2,5 (1,46)	6	0,4 (0,45)
Ogółem		<b>30</b>	3,1 (2,04)	<b>14</b>	1,6 (1,39)
Razem dla grup		<b>45</b>	3,1 (1,87)	<b>28</b>	2,0 (1,65)
<b>T o c z e k</b>					
M	2005/06	0	0	0	0
	2006/07	9	4,0 (1,44)	4	3,7 (1,60)
Ogółem		<b>9</b>	4,0 (1,44)	<b>4</b>	3,7 (1,60) <b>a</b>
Car	2005/06	5	3,7 (0,88)	2	1,3 (1,41)
	2006/07	10	5,1 (2,16)	5	2,2 (1,47)
	2007/08	15	2,6 (1,84)	4	0,4 (0,34)
Ogółem		<b>30</b>	3,6 (2,09)	<b>11</b>	1,4 (1,34) <b>a</b>
Razem dla grup		<b>39</b>	3,7 (1,95)	<b>15</b>	2,0 (1,72)

Oznaczenia jak w tabeli 4.

### 5.5.5. Porażenie sporowcem (*Nosema sp.*) po zimowli

#### *Stebnik*

Nie istotnie większym porażeniem sporowcem charakteryzowały się M 8,5(±13,65), a mniejszym Car 6,6(±10,23) bytujące w mini ulach zasiedlonych pojedynczo (tab. 14).

W mini ulach zasiedlonych podwójnie rodziny M 21,7(±24,12) również odznaczały się wyższym a Car 18,8 (±33,49) niższym porażeniem sporami *Nosema*. Różnic tych nie potwierdzono jednak statystycznie (tab. 14).

#### *Toczek*

Większym porażeniem sporami na toczku w mini ulach styropianowych zasiedlonych pojedynczo odznaczały się Car 10,1(±12,09), a mniejszym M 2,7(±5,29) spor.

W rodzinach bytujących w mini ulach zasiedlonych podwójnie również większe porażenie wykazano u Car 9,3(±16,23), a mniejsze u M 0,8(±1,50).

Różnic tych nie potwierdzono statystycznie (tab. 14).

#### *Podsumowanie*

Średnie porażenie pszczoł sporami *Nosema sp.* w mini ulach styropianowych po zimowli nie było wysokie. Najniższym porażeniem charakteryzowały się rodziny w mini ulach styropianowych zasiedlonych podwójnie i zimowane na toczku 7,0(±14,29) spor na pszczołę zaś najwyższym odznaczały się rodziny zimowane podwójnie w mini ulach w stebniku 20,3(±28,68) spor na pszczołę. Wielkości te znalazły potwierdzenie statystyczne (tab. 14).

Ogólne średnie porażenie po zimowli rodzin bytujących pojedynczo w stebniku i na toczku było zbliżone i nie przekraczało 10 spor na pszczołę. Analiza statystyczna nie wykazała występowania istotnych różnic w ogólnym porażeniu rodzin bytujących pojedynczo w mini ulach po zimowli na toczku i w stebniku.

Tab. 14. Porażenie rodzinek sporami *Nosema sp.* wiosną (spor/pszczołę)

Rasa	Zima	Mini ule styropianowe							
		jednorodzinne				dwurodzinne			
		stebnik		toczek		stebnik		toczek	
		n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)	n	$\bar{x}$ (sd)
M*	2005/06	6	16,0 (18,69)	-	-	8	35,8 (23,38)	-	-
	2006/07	9	3,4 (6,09)	9	2,7 (5,29)	6	3,0 (3,46) <b>a</b>	4	0,8 (1,50)
Ogółem		<b>15</b>	8,5 (13,65)	<b>9</b>	2,7 (5,29)	<b>14</b>	21,7 (24,12)	<b>4</b>	0,8 (1,50)
Car**	2005/06	6	10,2 (9,54)	5	3,0 (5,19)	3	7,7 (13,28)	2	0,0
	2006/07	5	0,0	10	5,6 (7,88)	5	13,4 (9,79) <b>a</b>	5	7,6 (16,99)
	2007/08	19	7,2 (11,25)	15	15,4 (13,89)	6	28,8 (50,44)	4	16,2 (19,18)
Ogółem		<b>30</b>	6,6 (10,23)	<b>30</b>	10,1 (12,09)	<b>14</b>	18,8 (33,49)	<b>11</b>	9,3 (16,23)
Razem dla grup		<b>45</b>	7,2 (11,36)	<b>39</b>	8,4 (11,29)	<b>28</b>	20,3 (28,68) <b>a</b>	<b>15</b>	7,0 (14,29) <b>a</b>

Oznaczenia jak w tabeli 4.

## 5.6. Charakterystyka rodzinek pomyślnie zimujących

Rodzinki pomyślnie zimujące, podczas oceny jesiennej (koniec września - początek października) charakteryzowały się następującymi cechami:

### *Siła rodzinek*

Siła rodzinek skutecznie zimujących na toczku bytujących pojedynczo w mini ulach wyniosła  $5,5 \text{ dm}^2$  pszczół, natomiast rodzinek zimujących w stebniku około  $4,0 \text{ dm}^2$  pszczół. Rodzinki przeznaczone do zimowli na pasieczysku powinny, zatem odznaczać się większą liczebnością w porównaniu do rodzinek zimowanych w stebniku.

W uzyskanych wynikach wartości średnie zbliżone są do, wartości medialnych siły rodzinek pomyślnie zimujących (tab. 15).

Siła rodzinek skutecznie przezimowanych w mini ulach styropianowych zasiedlonych podwójnie zarówno na toczku jak i stebniku jesienią była zbliżona i wyniosła około  $3-3,5 \text{ dm}^2$ .

### *Powierzchnia czerwii*

Skutecznie zimujące rodzinki w okresie oceny jesiennej posiadały około  $1,0 \text{ dm}^2$  (zasiedlone po dwie w uliku) i około  $2,0 \text{ dm}^2$  czerwii rodzinki zasiedlające pojedynczo mini ul styropianowy.

### *Powierzchnia zapasu*

Średnia ilość zapasu zapewniająca skuteczną, zimowlę rodzinek w stebniku zasiedlających pojedynczo mini ul wyniosła  $9,6 \text{ dm}^2$ , a na toczku  $11,0 \text{ dm}^2$ . Na toczku w rodzinach zasiedlonych podwójnie średnia ilość zapasu wyniosła  $7,6 \text{ dm}^2$  i była zbliżona do średniej ilości zapasu rodzinek w tym typie zasiedlenia zimowanych w stebniku  $7,7 \text{ dm}^2$ . Rodzinki skutecznie zimujące w stebniku w zasiedleniu pojedynczym, charakteryzowały się średnio około  $1 \text{ dm}^2$  mniejszym zapasem pokarmu w porównaniu z rodzinami zimującymi na toczku.

Tab. 15. Jesienna charakterystyka rodziniek, skutecznie przezimowanych podczas trzech lat badań w mini ulach (w dm<sup>2</sup>)

Cecha	Toczek						Stebnik					
	Mini ule styropianowe											
	jednorodzinne			dwurodzinne			jednorodzinne			dwurodzinne		
	n	$\bar{x}$ (sd)	Me	n	$\bar{x}$ (sd)	Me	n	$\bar{x}$ (sd)	Me	n	$\bar{x}$ (sd)	Me
Pszczoły	22	<b>5,4</b> (2,10)	5,6	10	<b>3,6</b> (1,12)	3,4	23	<b>4,2</b> (1,79)	3,8	20	<b>3,2</b> (0,91)	2,9
Czerw		<b>2,3</b> (0,93)	2,5		<b>1,3</b> (0,56)	1,4		<b>2,1</b> (0,79)	2,3		<b>1,2</b> (0,66)	1,1
Zapas		<b>11,0</b> (2,11)	10,3		<b>7,6</b> (0,50)	7,5		<b>9,6</b> (1,84)	9,8		<b>7,7</b> (0,74)	7,8

## 5.7. Ocena rodzinek osypanych

Oceniając osypane rodzinke w kolejnych trzech zimowlach (2005/06 do 2007/08) stwierdzono największą średnią liczbę pszczół w osypach około 800 w rodzinach butujących w mini ulach styropianowych zasiedlonych jedną rodziną. O połowę mniejszy był osyp w rodzinach spadłych podczas zimowli zasiedlonych po dwie w jednym mini ulu, średnio około 370 pszczół. Najniższą ilość pszczół w osypie stwierdzono w rodzinach padłych zimowanych w ulikach snozowych bez nadstawki, około 200 pszczół i rodzinach w ulikach snozowych z nadstawką, około 300 pszczół.

We wszystkich typach zasiedlenia w większości rodzin, nie było pokarmu w zasięgu kłębu. Wyjątek stanowiła grupa rodzin w ulikach snozowych, w których połowa z osypanych rodzin posiadała pokarm w zasięgu kłębu (tab. 16). Sugerować to może, że liczebność rodzin w ulikach snozowych była zbyt niska, aby mogły one utrzymać temperaturę minimalną. W ulikach o większej powierzchni plastrowej jak snozowe z nadstawką blisko  $\frac{1}{3}$  rodzin nie przeszła do nadstawki z pokarmem a te, które przeszły również nie pobierały pokarmu ze skrajnych plastrów. W rodzinach zimowanych w mini ulach styropianowych tylko nieznaczna część rodzin osypanych posiadała pokarm na plastrach, na których zawiązany był kłęb. W pozostałych rodzinach osypanych stwierdzono obecność pokarmu na plastrach skrajnych. Sugerować to może, że rodzinke o małej liczebności mają ograniczone możliwości przemieszczania kłębu, co w okresach długotrwałego występowania niskich temperatur może być przyczyną śmierci rodzin z głodu, pomimo obecności pokarmu na plastrach skrajnych.

Analiza rodzin osypanych pozwoliła również stwierdzić, że w prawie połowie rodzin osypanych występowały liczne ślady kału w gnieździe (tab. 16).

Podczas oceny osypu sporadycznie natrafiano na pojedyncze samice *Varroa*, których ze względu na nieznaczną ich liczbę nie odnotowywano w pierwszych dwu latach badań.

Dokładną ocenę porażenia pszczół roztoczem w osypanych rodzinach wykonano w trzecim roku badań (2007/08). Wyniki tej oceny potwierdziły wcześniejsze obserwacje o nikłym porażeniu rodzin roztoczem *V. destructor*, gdyż w żadnej z ocenianych grup intensywność porażenia nie przekroczyła 1% (tab. 17).



Tab. 16. Charakterystyka rodzinek osypanych podczas trzech kolejnych okresów zimowli 2005/06, 2006/07 i 2007/08

Oceniany wskaźnik		Typ ula				
		mini ul styropianowy		ulik trapezoidalny		
		jedno-rodzinny	dwu-rodzinny	z nadstawką	bez nadstawki	
Liczba pszczół w osypie	$\bar{x}$	789,3	367,7	313,0	243,7	
	sd	427,60	240,68	222,31	187,22	
	me	800	350	250	200	
Liczba rodzinek z pokarmem w zasięgu kłębu	brak	24	27	55	(18*)	28
	obecność	2	5	11		32
	nie oceni.	1	6	2	2	
<b>Razem</b>		<b>27</b>	<b>38</b>	<b>68</b>	<b>62</b>	
		<b>195</b>				
Liczba rodzinek z licznymi śladami kału		17	18	25	23	
Razem		83				

\* Łączna liczba rodzinek, które przeszły do nadstawki

Tab. 17. Ocena intensywności porażenia przez *Varroa destructor* rodzinek osypanych podczas zimowli 2007/08

Ogólna		Typ ulika			Ogółem
		mini ul styropianowy		ulik trapezoidalny z nadstawką	
		jedno-rodzinne	dwu-rodzinne		
Liczba pszczół w osypanych rodzinach		4 350	3 400	8 800	16 550
Liczba roztoczy	na dennicach	5	4	19	28
	na pszczołach	7	1	28	36
	<b>łącznie</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>47</b>	<b>64</b>
Intensywność porażenia pszczół (w %)		0,28	0,15	0,53	0,39

## 6. Dyskusja

Każda z kolejnych zim, podczas których prowadzono obserwacje zimowli matek rezerwowych w mini ulach i ulikach trapezoidalnych była różna i dlatego zamiast wcześniej zakładanych dwu okresów zimowych 2005/06 i 2006/07 zdecydowano przedstawić również, trzeci 2007/08, choć podczas tego okresu oceniano tylko pszczoły kraińskie (Car). W ocenie autora pośrednie warunki zimowli (długość zimowli i warunki termiczne) panujące podczas zimowli 2007/08 oraz zwiększenie liczebności grup z ośmiu-dziesięciu do około dwudziestu rodziniek w grupie podniosło dokładność oceny zimowli.

### *Siła rodziniek*

Jak wynika z charakterystyki rodziniek skutecznie zimujących (tab. 15) rodziniki przeznaczone do zimowli na toczku powinny odznaczać się od około  $3,6 \text{ dm}^2$  czyli około 800 pszczoł do  $5,5 \text{ dm}^2$  (1250) pszczoł. Liczba ta jest zbliżona z minimalną liczebnością rodziniek zdolnych do samodzielnej zimowli określoną przez Bornusa i Szymankiewicza (1968).

Potwierdzeniem tak określonej minimalnej liczebności rodziniek zdolnych skutecznie zimować mogą być zbliżone siły rodziniek skutecznie zimujących w korzystniejszych warunkach stebnika. Charakterystyczne są również zbliżone wartości medialne do wartości średnich w grupach.

Jeżeli przyjąć minimalną siłę rodziniek na 800-1000 pszczoł, to z otrzymanych wartości jesiennej oceny siły rodziniek doświadczalnych wynika, że tylko rodziniki zimowane pojedynczo i część rodziniek zimowanych po dwie w mini ulach styropianowych odznaczały się taką liczebnością. Tak, więc do pewnej zimowli należałoby przygotować rodziniki z pszczołami zdecydowanie liczniejszymi od 1000 pszczoł. Wysoka skuteczność zimowli najsilniejszych rodziniek pszczoł kraińskich Car zasiedlających pojedynczo mini ule podczas trzeciej pośredniej w warunkach zimowli (2007/08) w stebniku i na toczku wydaje się być potwierdzeniem tej tezy (tab. 8).

### *Powierzchnia czerwii*

W założeniach metodycznych grantu w ramach, którego prowadzono obserwacje do niniejszej pracy, zimowane matki rezerwowe pochodzić miały z ostatniej serii wychowu w sezonie, a więc jak najpóźniejsze. Jednym z celów zimowli matek zapasowych jest idea zagospodarowania pszczoł z ulików weselnych jesienią, co przy skutecznej zimowli zapewni rodziniki weselne wiosną.

Niestety młode matki charakteryzują się podatnością na obfite i długie czerwienie jesienne. Potwierdzeniem mogą być wyniki oceny jesiennej rodziniek (tab. 5), jak również charakterystyka rodziniek skutecznie zimujących (tab. 15). Średnia powierzchnia czerwiu w rodziniekach doświadczalnych podczas oceny była bardzo duża. Przyjmując, że powierzchnia czerwiu była zwarta i na 1 dm<sup>2</sup> plastra było 800 komórek czerwiu, to liczba pszczoł wygryzających się z określonych powierzchni czerwiu była taka sama lub większa od liczebności poszczególnych rodziniek. Muszyńska (1987) stwierdza, że rodziny nawet takiej samej siły, ale o różnym składzie jakościowym pszczoł zimują różnie. Według tej autorki pszczoły robotnice pochodzące z późnego czerwiu nie są zdolne przygotować się odpowiednio do zimowli.

Otrzymany w doświadczeniu tak niekorzystny układ czerwiu do siły rodziniek był spowodowany zbyt długim czerwieniem matek i eksploatacją pszczoł związaną z dokarmianiem jesiennym. Zaznaczyć należy, że tylko intensywne karmienie rodziniek doświadczalnych pozwalało na ograniczenie czerwienia matek. Wygryzające się zbyt późno pszczoły mogą nie mieć dostępu do wystarczającej ilości pokarmu szczególnie białkowego, co w świetle opisywanego w przeglądzie literatury rozwoju ciała tłuszczowego i jego wpływu na długowieczność pszczoł może odgrywać znaczącą rolę w skuteczności zimowania rodziniek doświadczalnych. Należałoby, więc określić również wpływ pokarmu białkowego na skuteczność zimowli.

### ***Powierzchnia zapasu***

Według uzyskanych wyników największy wpływ z ocenianych cech na skuteczność zimowli wyrażony współczynnikiem korelacji (tab. 9) ma ilość zgromadzonego zapasu. Jest to logiczne i spodziewane, gdyż jak wiadomo z pokarmu węglowodanowego pszczoły czerpią energię do utrzymania właściwej temperatury w gnieździe (Tautz 2008). Tak wysoki współczynnik współzależności pomiędzy skuteczną zimowlą a ilością zapasu mógł być również wynikiem wpływu rodziniek z ulików trapezoidalnych z nadstawką i bez. Rodzinki te podczas oceny jesiennej posiadały nawet dziesięciokrotnie mniej pokarmu od rodziniek bytujących w mini ulach (tab. 6). Spowodowane to było głównie rodzajem podawanego im pokarmu (ciasta cukrowego). Potwierdzają to wyniki pomiarów powierzchni pokarmu w trzecim roku badań, gdy do grupy rodziniek z matkami krajanskimi (Car) bytujących w ulikach trapezoidalnych z nadstawką wprowadzono część ulików przystosowanych do podawania pokarmu płynnego. Rodzinki z trapezoidalnych ulików nadstawkowych karmione syropem

cukrowym gromadziły znacznie większe ilości zapasu od rodzinek dokarmianych ciastem.

Ogólna minimalna ilość pokarmu w rodzinach skutecznie zimujących według ich jesiennej charakterystyki (tab. 15) wyniosła około 10 dm<sup>2</sup> - 3 kg pokarmu dla rodzinek zimowanych pojedynczo i około 7,5 dm<sup>2</sup>- 2,25 kg dla rodzinek zimowanych po dwie. Tak wyznaczoną minimalną ilość pokarmu potwierdzają również zbliżone wyniki uzyskane dla rodzinek zimowanych w korzystnych warunkach stebnika.

Z przeprowadzonej oceny jesiennej i oceny skuteczności zimowli wynika jednak, że tak określona ilość pokarmu nie zabezpiecza rodzinek podczas srogich i długich zim, takich jak pierwsza zimowla 2005/06. Zaznaczyć należy, że podczas omawianej zimowli w wielu pasiekach odnotowano liczne straty rodzin produkcyjnych sięgające dwudziestu kilku, a nawet pięćdziesięciu procent ( Ukleja- informacja ustna).

### ***Porażenie sporowcem - Nosema sp.***

Przyjmując skalę stopnia porażenia podawaną przez Pohorecką (2003) można stwierdzić, iż zarówno jesienią jak i wiosną większość grup odznaczała się słabym a tylko nieliczne średnim porażeniem sporowcem. Charakterystyczne w prezentowanych wynikach jest natomiast, występowanie większych wartości odchylenia standardowego od średnich liczb spor, co świadczy o dużym zróżnicowaniu porażenia badanych rodzinek w grupach.

Uzyskane wyniki nie uprawniają do stwierdzenia większej podatności którejs z ocenianych ras pszczół na nosemozę, ponieważ zależności takiej nie zaobserwowano i nie potwierdzono statystycznie. Na porażenie rodzinek doświadczalnych miała wpływ siła rodzinek, a najniższym porażeniem zarówno jesienią jak i wiosną odznaczały się najsilniejsze rodzinki bytujące w mini ulach pojedynczo (tab. 7 i 14).

### ***Skuteczność zimowli***

Oceniając skuteczność zimowli rodzinek w stebniku i na toczku zauważyć można silny wpływ korzystnych warunków stebnika na efekt zimowli. Szczególnie dobrze zauważalne jest to w przypadku rodzinek o niższej liczebności. Najsilniejsze rodzinki, zimowane pojedynczo w mini ulach styropianowych zimowały podobnie bez względu na środowisko bytowania. Dlatego do zimowania na toczku należałoby przygotowywać rodzinki w mini ulach pojedynczo, natomiast posiadając do dyspozycji stebnik można zimować po dwie rodzinki w jednym mini ulu.

Naturalnie wysokie nakłady na budowę i eksploatację stebnika miałyby sens jedynie w przypadku zimowania dużej liczby rodzin, gdyż korzyści wynikające z niższego zużycia pokarmu w rodzinach zimowanych w stebniku nie są znaczne. Niebagatelne korzyści przynosi natomiast wyższa skuteczność zimowli w stebniku a więc mniejsze straty podczas zimowli.

### ***Wskaźniki intensywności rozwoju***

Jak wykazały uzyskane wyniki oceny wiosennej rodzin pszczoł kraińskich (Car) charakteryzowały się one istotną przewagą w sile i ilości posiadanego czerwiu w ocenianych typach zasiedlenia ulików i środowiskach zimowli w porównaniu do pszczoł środkowoeuropejskich (M)-(tab. 10 i 12).

Prawidłowość tę potwierdzają również wskaźniki intensywności rozwoju rodzin doświadczalnych. Od tej zależności odbiegają jedynie wyniki rodzin pszczoł środkowoeuropejskich (M) zimowanych na toczku, gdyż jak już wspomniano stanowią one odzwierciedlenie danych uzyskanych po drugiej najkorzystniejszej zimowli (pierwszej zimowli nie przetrwała żadna rodzinka M we wszystkich badanych typach zasiedlenia ocenianych ulików).

Z otrzymanych wskaźników wynika, że lepszym rozwojem wiosennym odznaczają się rodziny zimowane pojedynczo w stebniku od zimowanych na toczku. Potwierdza to, że rodziny przebywające podczas zimowli w korzystniejszych warunkach stebnika są w lepszej kondycji na wiosnę od rodzin bytujących podczas zimowli na toczku.

Zależności tej nie potwierdzają wskaźniki uzyskane w rodzinach przezimowanych po dwie w jednym mini ulu. Wynikać to może z faktu znacznie słabszej skuteczności zimowli rodzin w tym typie zasiedlenia na toczku. Zdecydowanie trudniejsze warunki panujące podczas zimowli na toczku pozwalają przetrwać rodzinom najsilniejszym, co w efekcie daje wyższe wskaźniki rozwoju wiosennej rodzin przezimowanych po dwie w mini ulach na toczku (tab. 12).

### ***Straty zimowe***

Najwyższe straty występowały w grupach rodzin bytujących w ulikach trapezoidalnych z nadstawką i bez, w których to do wiosny przetrwały nieliczne rodziny i to tylko w korzystnych warunkach stebnika. Główną przyczyną tak licznych upadków zimowych według autora był rodzaj pokarmu podawany rodzinom, co opisywane było wcześniej. W doświadczeniu niemieckim Maul i Schneider (1990) do karmienia rodzin używano korzystniejszego pokarmu płynnego stąd lepsza (64%)

skuteczność zimowli uzyskana przez autorów. Na wyniki zimowli w opisywanym doświadczeniu bez wątpienia miała wpływ także wymiana pszczół w ulikach doświadczalnych podczas zimowli, oraz wymiana plastrów z wcześniej przygotowywanym pokarmem. Skomplikowane i pracochłonne metody zimowli jak metoda niemiecka nie przyjmują się w praktyce na co wskazują Bornus i Szymankiewicz (1968). Ponadto wymiana pszczół podczas zimowli może skutkować licznymi uszkodzeniami matek dyskwalifikującymi je w użytkowaniu, co stwierdzono zarówno przy przechowywaniu matek (Jasiński 1984a,b) w tak zwanych bankach (Prabucki 1975) jak i podczas wymiany pszczół podczas przechowywania matek w skrzynekach (Prabucki i in. 2003).

### ***Przydatność mini uli styropianowych do zimowli***

Według Burnusa i Szymankiewicza (1968) minimalna powierzchnia plasterowa ulika wynosić powinna  $14,25 \text{ dm}^2$ , natomiast Polaczek (1997) i Brat Adam (2002) uważają, że powierzchnia plasterowa powinna być jeszcze większa  $20\text{-}25 \text{ dm}^2$ . Największą powierzchnią plasterową z ocenianych, ulików dysponowały rodziny w mini ulach zasiedlonych pojedynczo  $16,7 \text{ dm}^2$ .

Z charakterystyki rodzin skutecznie zimujących wynika, że minimalna powierzchnia pokarmu, jaką potrzebuje rodzina na okres zimowli wynosi w zależności od zasiedlenia 7 lub  $10 \text{ dm}^2$ . Wskazuje to, że nawet w najbardziej obszernym w powierzchnię plasterową mini ulu zasiedlonym pojedynczo zapas zajmować będzie dwie trzecie powierzchni plasterowej. W ulikach zasiedlonych podwójnie minimalna ilość pokarmu stanowić będzie całą powierzchnię plasterową, jaką mają do dyspozycji rodziny w tym zasiedleniu. Oznacza to że pszczoły tworzące kłęb rozdzielone zostaną plastrami z pokarmem. Przypuszczalnie więc, lepsze warunki zimowli mają rodziny zasiedlające mini ule pojedynczo.

Oceniając przydatność ulików do zimowli najważniejszym kryterium wydaje się być skuteczność zimowli, gdyż wartość utraconych matek i rodzin decyduje o opłacalności tej działalności. W ocenie autora skuteczność zimowli na poziomie około 80% wydaje się być zadowalająca i decydująca o przydatności mini uli styropianowych do zimowli zapasowych matek pszczelich.

---

## 7. Wnioski

Przedstawione wyniki badań pozwalają na wyprowadzenie wniosków zgodnych z postawionym celem pracy;

1. Środowisko stebnika jest korzystniejsze do zimowli rezerwowych matek pszczelich, a wyrównane wyniki skuteczności zimowli na toczku i w stebniku występują tylko podczas łagodnych i krótkich zim.
2. Karmienie ciastem cukrowym rodzin pszczelich przygotowujących się do zimowli nie gwarantuje zgromadzenia przez nie niezbędnej ilości pokarmu na okres zimowli.
3. Trapezoidalne uliki weselne z nadstawką i bez nadstawki w warunkach doświadczenia nie sprawdziły się w zimowli matek zapasowych.
4. Skuteczność zimowli rodzin z matkami rezerwowymi rasy środkowoeuropejskiej i kraińskiej jest zbliżona.
5. Najkorzystniejsze wyniki zimowli w stebniku jak i na toczku otrzymuje się w jednorodzinnych mini ulach styropianowych.
6. Siła rodzin zimujących w liczbie 1000-1500 pszczół, oraz minimum 3 kg pokarmu zgromadzonego w plastrach pozwala na pozytywne rokowania zimowli pszczół i wykorzystania ich w kolejnym sezonie hodowlanym i zimowli matek zapasowych.

## 8. Piśmiennictwo

**Adam, Bruder** (2002) - Meine Betriebsweise. Wyd.7. Franckh- Kosmos Verlag- Gmbh and Co, Stuttgart.

**Adam, Bruder** (2007) - Züchtung der Honigbiene. Wyd. 2. KOCH Imker Technik-Verlag- Oppenau.

**Amdam G.V., Norberg K., Hagen A., Omholt S.W.** (2003) - Social exploitation of vitellogenin. PNAS, 100(4):1799- 1802.

**Amdam G.V., Hartfelder K., Norberg K., Hagen A., Omholt S.W.** (2004) -Altered physiology in worker honey bees infested with the mite *Varroa destructor* as a factor in colony loss during overwintering. J.Econ. Ent., 97(3):741-747.

**Amdam G.V., Aase A.L.T.O., Seehuus S.K., Fondrk M.K., Norberg K., Hartfelder K.** (2005) - Social reversal of immunosenescence in honey bee workers. Exp. Geront., 40(12): 939-947.

**BASF** (2006) - Cała Europa izoluje zielonym.  
[http://www2.basf.de/basf2/img/produkte/kunststoffe/styrodur/pdf/Brochure\\_PL.pdf](http://www2.basf.de/basf2/img/produkte/kunststoffe/styrodur/pdf/Brochure_PL.pdf)

**Bornus L.** (1966) - Pszczoła krajowa w świetle badań morfologicznych. Pszczelarstwo, 17(7-8):1-2.

**Bornus L., Szymankiewicz J.** (1968) - Porównawcze badania nad zimowaniem zapasowych matek pszczelich. Pszczel. Zesz. Nauk., 12:31-41.

**Chioveanu G., Ionesco D., Mardare A.** (2004) - Control of nosemosis in Romania - The treatment with “Protofil”. First Europ. Confer. of Apidology, Unide, s. 93.

**Chuda –Mickiewicz B.** (1994) - Wpływ temperatury otoczenia na zachowanie kłębu zimującej rodziny pszczelej. Rozprawy nr. 162, Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Szczecinie.

**Chuda –Mickiewicz B.** (1998) - Wychów matek i trutni W: Pszczelnictwo pod red. J.Prabucki. Wydawnictwo Albatros, Szczecin.

**Chuda –Mickiewicz B., Prabucki J., Kostrzewa Z.** (1993) - Reakcja rodziny pszczelej na zmiany temperatury otoczenia. Pszczel. Zesz. Nauk., 37:51-63.

**Chuda –Mickiewicz B., Prabucki J., Kazimierzak J., Perużyński G., Samborski J.** (2003) - The Re-used Apifos strip in *Varroa destructor* control. Acta Sci. Med.Wet., 2(1): 49-54.

**Chuda –Mickiewicz B., Prabucki J., Kazimierzak J., Samborski J.** (2007a) - Skuteczność warroabójcza Apitrazu. Medycyna Wet., 63 (1): 110-112.

**Chuda –Mickiewicz B., Prabucki J., Samborski J., Rostecki P.** (2007b) -Evaluation of warroacidal efficacy of Biowar preparation. J. Apic. Sci.,45:47-53.



- Chuda –Mickiewicz B., Prabucki J., Samborski J., Rostecki P.** (2008) -Zwalczanie *Varroa destructor* paskami z amitrazą w rodzinach z czerwiem. XLVI Nauk. Konf. Pszczel. Puławy, s. 77-79.
- Crailsheim K.** (1990) -The protein balance of the honey bee worker. *Apidologie*, 21: 417-429.
- Deseyn J., Billen J.** (2005) –Age-dependent morphology and ultrastructure of the hypopharyngeal gland of *Apis mellifera* workers. *Apidologie*, 36:49-57
- Fahrenheit L., Lamprecht I., Schricker B.** (1989) - Thermal investigation of a honey bee colony: thermoregulation of the hive during summer and winter and heat production of members of different bee castes. *J. Comp. Physiol. B*, 159: 551–560.
- Foti N., Mirza E.** (1963) - Cercetari privind iernarea matcilor in afara ghemulu in camere. *Lucrari stiintifice*, 4: 129-141.
- Free J. B., Spencer-Booth Y.** (1958) - Observations on the temperature regulation and food consumption of honeybees (*Apis mellifera*). *J. Exp. Biol.*, 35: 930-937.
- Fries I., Camazine S., Sneyd J.** (1994) - Population dynamics of *Varroa jacobsoni* a model and a review. *Bee World*, 75:5-28.
- Fries I., Feng F., da Silva A., Slemenda S.B., Pieniazek N.J.** (1996) - *Nosema ceranae* n. sp. (*Microspora*, *Nosematidae*), morphological and molecular characterization of a microsporidian parasite of the Asian honey bee *Apis cerana* (*Hymenoptera*, *Apidae*). *Eur. J. Protistol.*, 32:356-365.
- Fuchs S.** (1986) - The distribution of *Varroa jacobsoni* on honey brood combs and within brood cells as a consequence of fluctuation in infestation rates . *Proc. Experts Group, Bad Hamburg*, s.73-76.
- Grodzicki P., Caputa M.** (2003) - Biologia termiczna pszczół – zdumiewająca przemiana od zmienności do stałości. *Kosmos*, 52 (2-3): 271-282.
- Gromisz M., Bownik K.** (1969) - Warunki przyrodniczo-pożytkowe i osiągnięcia produkcyjne pasiek w Polsce w latach 1946-1966. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 13:1-55.
- Gliński Z., Chmielewski M., Stark J. A.** (1991) - Przewodnik do ćwiczeń z diagnostyki i terapii chorób czerwia, pszczół i jedwabników. Wydawnictwo AR Lublin.
- Gliński Z., Jarosz J.** (1995) - Immunologia pszczoły miodnej. Wydawnictwo AR Lublin.
- Heinrich B.** (1981) - The mechanisms and energetics of honeybee swarm temperature regulation. *J. Exp. Biol.*, 9:25-55.
- Higes M., Martin R., Meana A.** (2006) - *Nosema ceranae*, a new microsporidian parasite in honeybees in Europe. *J. Invertebr. Pathol.*, 92:93–95.

- Hornitzky M.** (2005) - Nosema disease. Literature review and survey of beekeepers. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. RIRDC Publication No 05/055.
- Huang W.F., Jiang J.H., Chen Y.W., Wang C.H.** (2005) - Complete rRNA sequence of the *Nosema ceranae* from honeybee (*Apis mellifera*).  
<http://www.gra103.aca.ntu.edu.tw/gdoc/F90632004a.pdf> (Date: 2005-11-25)
- Huang W.F., Jiang J.H., Chen Y.W., Wang C.H.** (2007) - *Nosema ceranae* isolate from the honeybee *Apis mellifera*. *Apidologie*, 38:30-37.
- Internetowy serwis pogodowy** - <http://www.wunderground.com>
- Jasiński Z.**, (1984a) – Badania nad uszkodzeniami matek pszczelich przechowywanych w różnych warunkach. XXI Nauk. Konf. Pszczel. Puławy, s. 7-8.
- Jasiński Z.** (1984b) - Porównanie efektywności stosowanych w Polsce metod przechowywania matek pszczelich po sztucznym unasiennianiu. XXI Nauk. Konf. Pszczel. Puławy, s. 8-9.
- Jeliński M.** (1998) - Zwalczanie *Varroa jacobsoni* OUD. preparatem Apifos „BIOWET”. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 42(1):163-167.
- Jędruszek A.** (2000) - Warunki sprzyjające powstawaniu chorób. *Pszczelarstwo*, 51(4):8-9.
- Kasprzak S., Hartwig A.** (2005) - Pszczoły a leki. *Pszczelarstwo*, 56 (8): 6-7.
- KCHZ**, (2007) -Hodowla pszczół.  
<http://www.kchz.agro.pl/UserFiles/File/Pszczoly/inf.hod.2007.pdf>
- Keller I., Fluri P., Imdorf A.** (2005) - Pollen nutrition and colony development in honey bees. *Bee World*, 86(1): 3-10.
- Klee J., Besana A. M., Genersch E., Gisder S., Nanetti A., Quyet Tam D., Xuan Chinh T., Puerta F., Ruz J. M., Kryger P., Message D., Hatjina F., Korpela S., Fries I., Paxton R.J.** (2007) - Widespread dispersal of the microsporidian *Nosema ceranae*, an emergent pathogen of the western honey bee, *Apis mellifera*. *J. Invert. Pathol.*, 96:1-10.
- Kirkor S.** (1953) - Choroby pszczół. PWRiL, Warszawa.
- Kleinschmidt G.J., Kondos A.C.** (1977) - The effect of dietary protein on colony performance. *Aust. Beekeep.*, 79:251-257.
- Kleinhenz M., Bujok B., Fuchs S., Tautz J.** (2003) - Hot bees in empty broodnest cells: heating from within. *J. Exp. Biol.*, 206:4217-4231.
- Konopacka Z.** (1974) - Jakość pszczół robotnic w rodzinach silnych i słabych. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 18:161- 172.

- Konopacka Z., Muszyńska J., Szczepiński K.** (1975) - Ocena przydatności niektórych cech fizykochemicznych i anatomicznych dla charakterystyki kondycji robotnic pszczoły miodnej. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 19:39- 51.
- Konopacka Z., Muszyńska J.** (1981) - Zmiany w kondycji pszczoł w okresie sezonu wegetacyjnego. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 25:3- 14.
- Konopacka Z., Bieńkowska M., Gerula D.** (2000) - Skuteczność Apifosu. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 44 (2):52- 54.
- Kostecki R.** (1976) - Zarys chorób i szkodników pszczoł. PWRiL, Warszawa.
- Kostecki R., Tomaszewska B.** (1980) - Warroza przekroczyła granicę Polski. *Pszczelarstwo*, 31 (10):5.
- Kostecki R., Tomaszewska B.** (1987) - Choroby i szkodniki pszczoł. PWRiL, Warszawa.
- Lipiński Z.** (2003) - Program zwalczania inwazji *V. destructor* w rodzinach pszczelich. [http://www.weterynaria.bayer.com.pl/index.php?page=aktualnosci&art\\_id=10](http://www.weterynaria.bayer.com.pl/index.php?page=aktualnosci&art_id=10)
- Lipiński Z.** (2008) - Problem oporności *Varroa* na syntetyczne akarycydy kontaktowe. *Pszczelarstwo*, 59 (4):10-12.
- Londzin W., Pohorecka K., Chuda-Mickiewicz B.** (2007) - Skuteczność Biowaru i wybranych leków warroabójczych na podstawie badań terenowych przeprowadzonych w roku 2006. XLIV Nauk. Konf. Pszczel. Puławy, s.72-74.
- Martin S.** (1998) - A population model for the ectoparasitic mite *Varroa jacobsoni* in honey bee (*Apis mellifera*) colonies. *Ecological modelling*, 109:267-281.
- Maul V., Schneider H.** (1990) - Ablegerbildung im herbst aus winterfertigen volkern zur uberwinterung ven reservekoniginnen. *Die Biene*, 12:632-637.
- Maul V., Schneider H.** (1991) - Uberwinterung von reservekoniginnen im kirchhainer begattungskastchen (KBK). *Die Bienen*, 2:61-68.
- Muszyńska J.** (1986) The effect of date of emerging of worker honey-bees on their proportion in winter cluster and on wintering succes. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 30:37-47.
- Muszyńska J.** (1987) -The relationship between the biological structure of honeybees and their wintering success. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 39:41-53.
- Muszyńska J.** (1989) - Zimowanie pszczoł. PWRiL, Warszawa.
- Muszyńska J.** (1993) - Characterization of robber bees. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 37:3-9.
- Muszyńska J., Bornus L.** (1981) - Niektóre zmiany w organizmie pszczoł robotnic z zimowego kłębu. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 25:15-29.

- Morse R.A., Flottum K.** (1997) - Honey bee pests, predators, and diseases. Root Company, Medina, Ohio, U.S.A..
- Moritz R. F.A., Fuchs S.** (1998) - Organization of honeybee colonies: characteristics and consequences of a superorganism concept. *Apidologie*, 29:7-21.
- Oliver R.** (2008) - Bee nutrition: Fat bees, (1) <http://www.scientificbeekeeping.com>
- Owens C.D.** (1971) - The thermology of wintering honey bee colonies. *Tech. Bul., U.S. Dept. Agric.*, 1429:1-32.
- Paleolog J.** (2001) - A attempt at overwintering sting-clipped queens in multiple-queen colonies. *J. Apic. Sci.*, 45:13-20.
- Pidek A.** (1984) - Efekty rozmnażania rodzin pszczelich poprzez tworzenie odkładów różnej siły. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 28: 141-151.
- Pliszczyński M., Luft-Deptuła D., Bizoń K.** (2006) - Monitorowanie odporności zimujących robotnic pszczoły miodnej *Apis mellifera* L. (*Apidae*), oparte na treści działania ochronnego. *Annales UMCS*, 61 (21):173-178.
- Pohorecka K.** (2003) – Podstawowe zasady diagnostyki, zwalczania i profilaktyki chorób czerwiu i pszczół *Apis mellifera* L. w świetle dyrektyw unijnych i aktów prawnych obowiązujących w kraju. PIWet Puławy.
- Pohorecka K., Skubida P.** (2002) - Zdrowotność pasiek na terenach występowania pożytku spadziowego. *Pszczelarstwo*, 53(9):5-7.
- Pohorecka K., Bober A.** (2007) - Oporność *Varroa destructor* na najczęściej stosowane akarycydy. *Medycyna Wet.*, 63(8):904-908.
- Pohorecka K., Semki P., Skubida P.** (2008) - Analiza stanu zdrowotnego rodzin pszczelich na podstawie badań prób z osypu zimowego. *XLV Nauk. Konf. Pszczel. Puławy*, s. 80-81.
- Połaczek B.** (1997) - Zimowanie rezerwowych matek pszczelich w małych rodzinkach. *Pszczelarstwo*, 48 (7):14-15.
- Prabucki J.** (1975) - Norweski bank matek. *Pszczelarstwo*, 26(5): 9-10.
- Prabucki J., Wertejuk M., Chuda-Mickiewicz B.** (1982) - Przyczynek do poznania nosemozy w warunkach Pomorza zachodniego. *Pszczelarstwo*, 33(5): 2-4.
- Prabucki J., Chuda-Mickiewicz B.** (2000) - Przetrzymanywanie matek pszczelich w okresie zimowym poza ulem. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 44 Supl. do nr 1: 72-74.
- Prabucki J., Samborski J., Chuda-Mickiewicz B.** (2003) - Próba przetrzymywania matek pszczelich zimą poza ulem. *XL Nauk. Konf. Pszczel. Puławy*, s.50.
- Program Ochrony Zasobów Genetycznych Zwierząt Gospodarskich** (2000) - <http://www.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl/pszczoły/srodkowouropejska>

- Putnam S.M., Stanley D.W.** (2007) - Physiology and biochemistry of the fat body. <http://www.entomology.unl.edu/ent801/fat.html>
- Rath W.** (1999) - Co-adaptation of *Apis cerana* Fabr. and *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidology*, 30:97-110.
- Ritter W.** (1982) - Experimenteller Beitrag zur Thermoregulation des Bienenvolks (*Apis mellifera* L.). *Apidologie*, 13 (2):169-195.
- Ruttner F.** (1992) - Naturgeschichte der Honigbiene. Ehrenwirth Verlag, München.
- Rutz W., Gerig L., Wille H., Luscher M.** (1976) - The function of juvenile hormone in adult worker honeybees, *Apis mellifera*. Elsevier Science- abstract w *J. Insect. Physiol.*
- Sakofski F., Koeniger N., Fuchs S.** (1990) - Seasonality of honey bee colony invasion by *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie*, 21:547-550.
- Schmickl T., Crailsheim K.** (2004) - Inner nest homeostasis in a changing environment with special emphasis on honey bee brood nursing and pollen supply. *Apidologie*, 35: 249-263.
- Skonieczna Ł., Naruszewicz W.** (2002) - Protection of natural populations of *Apis m. mellifera* in isolated areas of Augustów old virgin forest and the Kampinos National Park and conservation breeding program of północna (north) line. V Inter. Con. Black Bee *Apis mellifera mellifera*, Wierzba, s.69-73.
- Skowronek W.** (1974) - Wpływ dwutlenku węgla na pszczoły robotnice. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 18:107-118.
- Skowronek W.** (1997) - Rasy pszczoły miodnej, ISK, Zakład Upowszechniania Postępu, Skierniewice.
- Skowronek W., Marcinkowski J.** (1984) - Przydatność różnych metod pomiaru powierzchni czerwiu do oceny zdolności rozwojowej rodzin pszczelich. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 28:5-14.
- Skowronek W., Skubida P.** (1995) - Wpływ zwiększonej wentylacji gniazd pszczelich na przebieg zimowli rodzin. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 39(2):15-25.
- Skubida P.** (1998) - Wpływ zróżnicowanego sposobu przygotowania zapasów zimowych na rozwój i produktywność rodzin. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 42(1):95-117.
- Seehuus S.C., Norberg K., Gimsa U., Krekling T., Amdam G.V.** (2006) - Reproductive protein protects functionally sterile honey bee workers from oxidative stress. *PNAS*, 103(4):962-967.
- Semkiw P., Pohorecka K., Skubida P.** (2008) - Skuteczność warroabójcza Biowaru, Baywarolu i kwasu szczawowego w badaniach terenowych w 2007 roku. *XLV Nauk. Konf. Pszczel.*, Puławy, s. 81-83.

- Severson D. W., Erickson E. H. Jr.** (1990) - Quantification of cluster size and low ambient temperature relationship in the honey bee. *Apidologie*, 21:135-142.
- Stabentheiner A., Pressl H., Papst T., Hrasnigg N., Crailsheim K.** (2002) - Endothermic heat production in honeybee winter clusters. *J. Exp. Biol.*, 206:353-358.
- Szabo T. I.** (1989) - Thermology of wintering honey-bee colonies in 4-colony packs. Effects of the Removal of insulation on Colony temperatures. <http://www.beesource.com>
- Szabo T.I.** (1994) - Rate of infestation of *Varroa jacobsoni* in honey bee colonies. *Am. Bee J.*, 134(12):837-828.
- Taranov G.F., Azimov T.N.** (1972) - Prodlžitelnost žizni pčel. *Pčelovodstvo*, 52 (3):16-17.
- Tautz J.** (2008) - Fenomen pszczół miodnych. Wydawnictwo Galaktyka, Łódź.
- Tautz J., Maier S., Groh C., Rossler W., Brockmann A.** (2003) - Behavioral performance in adult honey bees is influenced by the temperature experienced during their pupal development. *PNAS*, 100(12):7343–7347.
- Tiesler F. K., Englert E.** (2000) - Aufzucht, Paarung und Verwertung von Königinnen. Ehrenwirth Verlag, München.
- Topolska G.** (2004) - Szwedzki wariant zintegrowanej walki z warrozą. *Pszczelarstwo*, 55 (3):8-9.
- Topolska G., Kasprzak S.** (2007a) – Pierwsze przypadki zarażenia pszczół w Polsce przez *Nosema ceranae*. *Medycyna Wet.*, 63 (11):1504-1506.
- Topolska G., Kasprzak S.** (2007b) - *Nosema ceranae* w Polsce. *Pszczelarstwo*, 58 (7):5.
- Topolska G., Kasprzak S.** (2008) - Zespół masowego ginięcia rodzin w Polsce. *XLV Nauk. Konf. Pszczel. Puławy*, s. 89.
- Tomaszewska B.** (2002) - Zwalczenie nosekozy bez użycia środków farmakologicznych. *Pszczelarstwo*, 53 (9):8-9.
- Vesely V.** (2003) - Programm of the fight against resistant *Varroa* mites in Czech Republic. *J. Apic. Sci.*, 47:113-115.
- Wawryn T., Weber L.** (1956) - Selekcja i wychów matek pszczelich. PWRiL, Warszawa.
- Wheeler D.E., Kawooya J.K.** (2005) - Purification and characterization of honey bee vitellogenin. *Arch. Insect Biochem. Physiol.*, 14 (4):253-267.
- Wilde J., Wilde M.** (2002) - Użytkowanie selekcyonowanych pszczół miodnych warunkiem opłacalnego prowadzenia pasiek. *Biul. Nauk.*, 18: 61-67.

**Woyke J.** (1980) - Siła rodzin i ich średnia produkcyjna długość życia. *Pszczelarstwo*, 31 (4): 2-5.

**Woyke J.** (1983) - Jak zwiększyć o 3,5 miliarda złotych wartość produkcji miodu w Polsce. *Pszczelarstwo*, 34 (7):2-3.

**Woyke J., Jasiński Z.** (1980) - Wpływ liczby pszczół asystujących matce przed zabiegiem unasienniania na rezultaty sztucznego unasienniania. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 24:3-8.

**Woyke J., Jasiński Z.** (1985) - Porównanie dynamiki wchodzenia plemników do zbiorniczka nasiennego sztucznie unasiennionych matek pszczelich przetrzymywanych w różnych warunkach. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 29:377-387.

## 9. Streszczenie

Zimowanie rezerwowych matek pszczół środkowoeuropejskich i kraińskich prowadzono w mini ulach styropianowych i ulikach trapezoidalnych podczas trzech kolejnych zimowli począwszy od pierwszej 2005/06. Łącznie w okresie badań zazimowano 384 rodzinke, z czego 228 w mini ulach styropianowych i 156 rodzinek w ulikach trapezoidalnych. Rodzinki w mini ulach karmiono syropem cukrowym, natomiast w ulikach trapezoidalnych ciastem lub syropem cukrowym.

Jednokrotnie jesienią i dwukrotnie wiosną oceniano stan rodzinek biorąc pod uwagę: siłę rodzinek, powierzchnię czerwiu, ilość zapasu oraz porażenia *Nosema sp.* Celem prowadzonych obserwacji było określenie skuteczności zimowania, minimalnej siły i ilości zapasu zapewniającej skuteczną zimowlę rodzinek z matkami zapasowymi pszczół rasy środkowoeuropejskiej i kraińskiej w ulikach trapezoidalnych, oraz mini ulach styropianowych typu Mini-plus. Uzyskane wyniki badań uprawniają do stwierdzenia, że środowisko stebnika jest korzystniejsze do zimowli rezerwowych matek pszczelich a wyrównane wyniki zimowli na toczku i w stebniku występują podczas łagodnych i krótkich zim (tab. 3 i 8). Karmienie ciastem cukrowym rodzinek pszczelich przygotowujących się do zimowli nie gwarantuje zgromadzenia przez nie niezbędnej ilości pokarmu na okres zimowli (tab. 6 i 15).

Trapezoidalne uliki weselne z nadstawką i bez nadstawki w warunkach doświadczenia nie sprawdziły się w zimowli matek rezerwowych (tab. 8).

Skuteczność zimowli rodzinek z matkami rezerwowymi rasy środkowoeuropejskiej i kraińskiej jest zbliżona (tab. 8).

Siła rodzinek zimujących w liczbie 1000-1500 pszczół, oraz minimum 3 kg pokarmu na plastrach pozwala na pozytywne rokowania zimowli pszczół i wykorzystania ich w kolejnym sezonie hodowlanym (tab. 10, 11, 12, 13 i 15).

Najkorzystniejsze wyniki zimowli uzyskano zimując po jednej rodzinke w mini ulach styropianowych w stebniku oraz na toczku (tab. 8).



Wyrazy szczególnej wdzięczności za nieocenioną pomoc, dobre słowo i cierpliwość, bez których ta praca by nie powstała

Panu prof. dr hab. Jarosławowi Prabuckiemu składa

Autor

Pani dr hab. Bożenie Chudej-Mickiewicz prof. nadzw. za trafne uwagi i wszelką pomoc w pisaniu tej pracy podziękowania składa

Autor