

# Wpływ pory roku oraz sposobu żywienia na cechy przyżyciowe, poubojowe i jakość mięsa królików popielniańskich białych

Michał Kmiecik, Józef Bieniek, Sylwia Pałka,  
Konrad Kozioł, Dorota Maj, Łukasz Migdał

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Królik jest zwierzęciem uniwersalnym pod względem możliwości jego użytkowania, dlatego produkcja żywca króliczego może odbywać się zarówno w wielkotowarowych fermach przemysłowych wyposażonych w najnowsze technologie, jak też w różnych formach i systemach utrzymania tradycyjnego. Dodatkowo, ze względu na rodzaj wydalanych odchodów, hodowla królików w systemie ekstensywnym wpisuje się w koncepcję chowu ekologicznego, gdyż nie powoduje ona dodatkowego obciążenia dla środowiska. Z tego względu nie tracą na aktualności badania na królikach utrzymywanych w różnych systemach odchowu.

Wśród różnych kierunków użytkowania królików, najważniejsze jest użytkowanie mięsne. Mięso królicze, zaliczane do grupy mięs białych drobnoziarnistych, cechuje się wysokimi walorami odżywczymi, niską zawartością cholesterolu i niskim tłuszczem śródmięśniowym. Cechy te sprawiają, że zainteresowanie nim w Polsce wzrasta, a od dawna jest wysokie w krajach Europy Południowej. Najwyższe w Europie spożycie mięsa króliczego notowane jest we Włoszech (5,7 kg na mieszkańca) i Francji (2,80 kg), natomiast w Polsce kształtuje się na poziomie ok. 0,5 kg [10].

W krajowej produkcji królików mięsnych wykorzystuje się między innymi jedyną rodzimą rasę – królika popielniańskiego białego. Wprawdzie czystorasowe króliki popielniańskie nie odgrywają obecnie większej roli w masowym chowie, jednak są bardzo cennym komponentem rodzicielskim, chętnie wykorzystywanym w schematach krzyżowania w towarowej produkcji królików rzeźnych [2].

W Katedrze Genetyki i Metod doskonalenia Zwierząt UR w Krakowie przeprowadzono badania, których celem było wykazanie przydatności królików popielniańskich białych w całorocznym chowie przydomowym przy zróżnicowanym żywieniu. Na podstawie uzyskanych wyników określono zalety i wady odchowu królików przez cały rok, przy zróżnicowanym żywieniu. Badania prowadzono w prywatnym gospodarstwie rolnym położonym w województwie podkarpackim, powiat jasielski. Stado podstawowe składało się z 6 samic rasy popielniańskiej białej będących siostrami oraz dwóch samców niespokrewnionych ze sobą, ani z samicami. Stado podzielono na dwie grupy po trzy samice:

- grupa I – odchów w okresie letnio-jesiennym, żywienie intensywne od momentu pokrycia do odsadzenia królicząt;
- grupa II – odchów w okresie jesienno-zimowym, żywienie ekstensywne od momentu pokrycia do odsadzenia królicząt.

W okresie letnio-jesiennym (24 sierpnia – 26 listopada) w obrębie grupy I udało się uzyskać dwa z trzech planowanych miotów, liczących łącznie 14 sztuk potomstwa. Średnia dobową temperaturą dla powiatu jasielskiego wynosiła w tym

okresie 18°C w sierpniu i wrześniu oraz 11°C w październiku i listopadzie [11]. W okresie jesienno-zimowym (12 listopada – 26 marca) w obrębie grupy II uzyskano łącznie 23 sztuki potomstwa. W tym okresie średnia dobową temperatura dla powiatu jasielskiego wahała się od 11°C w listopadzie, 0,5°C w grudniu i styczniu do 5,0°C w lutym i marcu [11].

Podczas doświadczenia króliki utrzymywane były na wolnym powietrzu w systemie klatkowym. Na potrzeby doświadczenia wykonano 3-kondygnacyjną, 9-komorową klatkę o konstrukcji metalowo-drewnianej, z drewnianą podłogą szczelinową. Pod podłogą umieszczono szuflady zbierające kał i mocz, co umożliwiło szybkie i łatwe czyszczenie. Ściany boczne oraz tył klatki zostały wykonane z płyty wiórowej (OSB) o grubości 15 mm, natomiast przód klatki zabezpieczono siatką hodowlaną o oczkach 19 x 19 mm. Każda z komór (kwater) miała wymiary 65 x 60 x 45 cm (dł. x szer. x wys.). Dodatkowo wykonano wykotnice dla samic o wymiarach 45 x 35 x 25 cm (dł. x szer. x wys.), które wstawiano do klatki tydzień przed planowanym wykotem. Wykotnice były wypełnione słomą, aby umożliwić samicy zbudowanie gniazda. W okresie zimowym klatki zostały ocieplone płytą wiórową (OSB) o grubości 15 mm, poprzez zasłonięcie części przedniej klatki zabezpieczonej siatką do 3/4 wysokości każdej kwatery. Młode króliki odchowywano z matkami do 42. dnia życia, następnie odsadzano i umieszczano po 3-4 sztuki w klatce. Samice i młode króliki z grupy I żywiono *ad libitum* komercyjną, pełnoporcjową paszą granulowaną o zawartości 16,5% białka ogólnego, 14% włókna surowego i 10,2 MJ energii metabolicznej. Natomiast samice i młode z grupy II żywiono mieszanką zbóż złożoną z owsa, pszenicy i kukurydzy (zmieszanych w stosunku 7:2:1) oraz sianem łąkowym zadawanym do woli. Dawka pokarmowa oparta na paszach gospodarskich została zbilansowana na podstawie danych literaturowych, odnoszących się do procentowej zawartości białka ogólnego oraz włókna surowego w ziarnach wykorzystanych zbóż oraz sianie łąkowym z I pokosu. Wartości te wynosiły: dla owsa – 12,3% białka ogólnego i 12,7% włókna surowego, dla pszenicy – 13,7% białka ogólnego i 3,5% włókna surowego, dla kukurydzy – 10,6% białka ogólnego i 2,6% włókna surowego, dla siana łąkowego z I pokosu – 20,1% białka ogólnego i 28,4% włókna surowego [6]. Młode króliki ważono indywidualnie co 7 dni do momentu uboju, poczynając od siódmego dnia życia.

Przyjęto dwa terminy uboju: zwierzęta z grupy I ubijano w 91. dniu odchowu, natomiast króliki z grupy II w 138. dniu odchowu.

Uboju zwierząt dokonywano po 24-godzinnym głodzeniu, zgodnie z metodyką podaną przez Barabasza i Bieńka [1]. Po 45 minutach od uboju w dwóch miejscach tuszki (*m. longissimus lumborum* i *biceps femoris*) dokonywano pomiaru pH (aparat Consort C561) oraz barwy mięsa (kolorymetr odbiciowy Minolta CR-410): jasności (L\*), składowej czerwonej (a\*) i składowej żółtej (b\*). Następnie tuszki umieszczono na 24 godziny w chłodni w temperaturze 4°C, po czym powtórzono wyżej wymienione pomiary oraz zważono tuszki schłodzone, poddając je później szczegółowej dysekcji. Z mięśni *longissimus lumborum* i *biceps femoris* pobrano próbki do pomiarów siły cięcia i profilowej analizy tekstury (TPA – Texture Profile Analysis). Siłę cięcia i TPA zmierzono za pomocą teksturometru TA-XTplus (Stable Micro Systems), zgodnie z metodyką opisaną przez Kozioła i wsp. [5]. Parametry tekstury mięsa, tj. siły cięcia, twardości, sprężystości, gumistości i żuźności, wyliczono automatycznie za pomocą programu Exponent for Windows 6.1.10.0 (Stable Micro Systems). Rozbiór tuszek oraz szczegółową dysekcję, mającą na celu określenie wartości mięsa, kości i tłuszczu, wykonano według metodyki opisaną przez Bieńka [3]. Do obliczenia wydajności rzeźnej ciepłej i zimnej tuszki wykorzystano wzory:

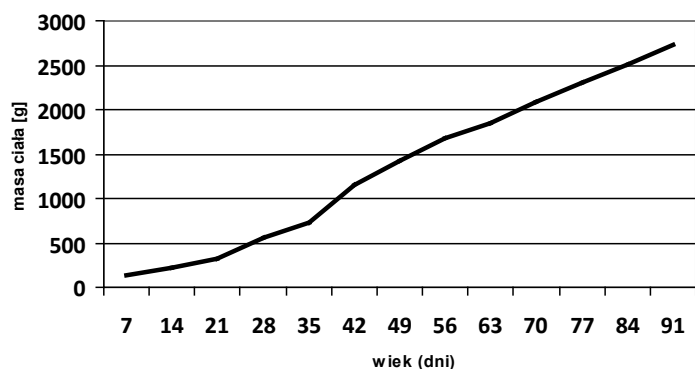
- wydajność rzeźna 1 = [masa tuszki/masa królika przy uboju] x 100;

- wydajność rzeźna 2 = [(masa tuszki + masa wątroby + masa podrobów)/masa królika przy uboju] x 100;
- wydajność rzeźna 3 = [(masa tuszki + masa wątroby + masa podrobów + masa głowy)/masa królika przy uboju] x 100.

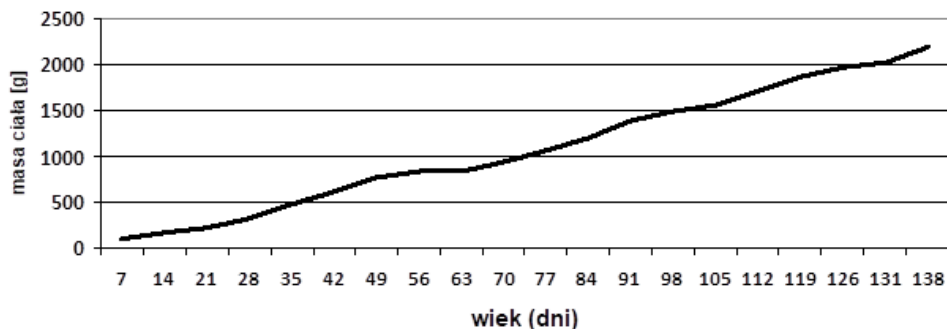
W grupie I w trakcie odchowu doszło do upadku 1 sztuki w okresie poodsadzeniowym, pozostałe zwierzęta (13 szt.) odchowywane w okresie letnio-jesiennym osiągnęły masę ubojową 2,6 kg w 91. dniu odchowu. Wszystkie króliki z grupy I ubito i poddano szczegółowej dysekcji. W okresie odchowu królików z grupy II nie doszło do upadku żadnego zwierzęcia, jednak pora roku oraz rodzaj żywienia wpłynęły na niższe przyrosty masy ciała i wydłużenie okresu odchowu. Króliki utrzymywane w okresie jesiennie-zimowym (23 szt.) osiągnęły średnią masę ciała 2,1 kg w 138. dniu odchowu.

Na rysunku 1. przedstawiono przyrost masy ciała królików odchowywanych w okresie letnio-jesiennym. Zwierzęta cechowały się wyrównanym przyrostem tygodniowym, zwiększającym się proporcjonalnie do wieku. Zaobserwowano wyraźny wzrost przyrostów średniej masy ciała pomiędzy 5. a 6. tygodniem odchowu, co może być spowodowane pełnym rozwinieniem się flory bakteryjnej przewodu pokarmowego młodych zwierząt w tym okresie. Masę ubojową zwierzęta uzyskały w 91. dniu odchowu, osiągając średnią masę ciała 2724 g i zostały ubite.

Na rysunku 2. przedstawiono przyrosty masy ciała królików odchowywanych w okresie jesiennie-zimowym. W obrębie tej grupy zaobserwowano słabsze przyrosty masy ciała w całym cyklu produkcyjnym, z okresowymi brakami przyrostów pomiędzy 56. a 63., 98. a 105. oraz 125. a 131. dniem odchowu. Na uzyskanie mniejszej masy ciała miały wpływ pora roku oraz rodzaj zadawanej paszy. Mniejsza masa ciała wynika z okresowych przestojów w przyrostach tkanki mięśniowej,



Rys. 1. Masa ciała królików odchowywanych w okresie letnio-jesiennym, żywionych granulatem pełnoporcjowym w okresie od 7. do 91. dnia życia



Rys. 2. Masa ciała królików odchowywanych w okresie jesiennie-zimowym, żywionych paszami gospodarskimi w okresie od 7. do 138. dnia życia

które mogły być spowodowane dużą amplitudą temperatury w niektórych tygodniach odchowu i spożytkowaniu przez zwierzęta energii na ogrzanie organizmu. Konsekwencją była mniejsza masa ubojowa zwierząt, która w 138. dniu odchowu osiągnęła średni poziom 2190 g.

Kolejną grupę badanych cech stanowiły parametry użytkowości rzeźnej. Dla królików z grupy I, ubitych w 91. dniu odchowu (13 szt.), średnia masa ubojowa wyniosła 2724 g, a średnia masa tuszki schłodzonej 1352 g. Po podziale na podstawowe wyręby, tj. część przednią, comber i tył, ich średnia masa wynosiła odpowiednio 537 g, 310 g i 504 g, natomiast po dysekcji udało się uzyskać 1004 g mięsa, 290 g kości oraz 57 g tłuszczu. Przeliczając to na procentowy udział części wyrębów tuszki stwierdzono, że 40% masy tuszki stanowiła część przednia, 23% – comber, a część tylnia – 37% masy tuszki schłodzonej. W przypadku procentowego udziału mięsa kości i tłuszczu w tuszce wartości te wynosiły, odpowiednio: 74,2; 21,4 i 4,2%.

Wskaźniki użytkowości rzeźnej królików odchowywanych w okresie jesiennie-zimowym (grupa II) były zadowalające. Króliki poddano ubojowi w 138. dniu odchowu (23 szt.) przy średniej masie ubojowej wynoszącej 2123 g, z czego udało się uzyskać tuszkę schłodzoną o masie 958 g. Po podzieleniu tuszki na wyręby otrzymano część przednią o średniej masie 396 g, comber – 196 g oraz część tylną – 367 g. Po szczegółowej dysekcji pozyskano mięso, kości i tłuszcz, o średniej masie odpowiednio 680 g, 261 g i 16 g. Na podstawie zebranych danych wyliczono procentowy udział wyrębów w tuszce. Dla części przedniej było to 41% masy tuszki schłodzonej, dla combra – 20% oraz 38% dla części tylnej tuszki. Średni procentowy udział mięsa, kości i tłuszczu w tuszce wynosił, odpowiednio: 71%, 27,2% i 1,6%.

W tabeli 1. podano wskaźniki wydajności rzeźnej w obydwu badanych okresach. W okresie wiosenno-letnim, w zależności od przyjętej metody obliczania, uzyskano wydajności rzeźne od 51,83 do 61,16% wydajności ciepłej i od 49,75 do 59,07% wydajności zimnej. Wartości obliczonych wydajności rzeźnych dla królików utrzymywanych w okresie jesiennie-zimowym mieściły się w granicach od 46,50 do 56,54% dla wydajności ciepłej oraz od 45,14 do 55,18% w przypadku zimnej wydajności rzeźnej.

Chów królików o użytkowości mięsnej nie powinien być ukierunkowany jedynie na ilość produkowanego żywca, ale również na cechy jakościowe finalnego produktu, jakim jest mięso królicze. Kwasowość i barwa mięśni combra (*m. longissimus lumborum*) i mięśni uda (*m. biceps femoris*) królików wykazały niewielkie zróżnicowanie w wartościach mierzonych w 45 minut oraz 24 godziny po uboju. Spadek wartości pH świadczy o prawidłowym procesie dojrzewania mięsa. Wzrost wartości składowych czerwonej i żółtej w trakcie procesu dojrzewania mięsa oznacza prawidłowość postępowania tego procesu i sprawia, że mięso jest wyższej jakości w odbiorze potencjalnego konsumenta.

W tabelach 2. i 3. podano wartości kwasowości i barwy mięsa królików obydwu grup.

Cytując za Barabaszem i Bieńkiem [1], kwasowość mięsa króliczego mierzona bezpośrednio po uboju mieści się najczęściej w przedziale od 6,1 do 6,8, co świadczy o jego dobrej jakości i wskazuje na umiarkowaną podatność zwierząt na czynni-

Tabela 1

Wskaźniki wydajności rzeźnej ( $\bar{x} \pm Sd$ ) królików odchowywanych w okresie letnio-jesiennym i żywionych granulatem (grupa I) oraz odchowywanych w okresie jesienno-zimowym i żywionych paszami gospodarskimi (grupa II)

Wydajność rzeźna (%)	Grupa I	Grupa II
Ciepła I	51,83 $\pm$ 2,65	46,50 $\pm$ 2,33
Ciepła II	56,06 $\pm$ 2,72	50,74 $\pm$ 2,29
Ciepła III	61,16 $\pm$ 2,80	56,54 $\pm$ 2,10
Zimna I	49,75 $\pm$ 2,65	45,14 $\pm$ 2,23
Zimna II	53,98 $\pm$ 2,70	49,38 $\pm$ 2,14
Zimna III	59,07 $\pm$ 2,81	55,18 $\pm$ 1,92

Tabela 2

Kwasowość i barwa mięśni combra (*m. longissimus lumborum*) i mięśni uda (*m. biceps femoris*) królików odchowywanych w okresie letnio-jesiennym i żywionych granulatem pełnoporcjowym ( $\bar{x} \pm Sd$ )

Cecha	Mięsień uda	Mięsień combra
pH <sub>45</sub>	6,72 $\pm$ 0,27	6,73 $\pm$ 0,25
pH <sub>24</sub>	5,97 $\pm$ 0,17	5,90 $\pm$ 0,25
Parametry barwy:		
L* <sub>45</sub>	50,99 $\pm$ 1,95	55,77 $\pm$ 3,49
a* <sub>45</sub>	3,61 $\pm$ 0,87	-0,53 $\pm$ 1,79
b* <sub>45</sub>	4,20 $\pm$ 0,75	-3,63 $\pm$ 1,73
L* <sub>24</sub>	52,79 $\pm$ 1,85	54,87 $\pm$ 1,40
a* <sub>24</sub>	4,06 $\pm$ 1,03	4,76 $\pm$ 1,02
b* <sub>24</sub>	4,43 $\pm$ 1,07	3,87 $\pm$ 1,27

Tabela 3

Kwasowość i barwa mięśni combra (*m. longissimus lumborum*) i mięśni uda (*m. biceps femoris*) królików odchowywanych w okresie jesienno-zimowym i żywionych paszami gospodarskimi ( $\bar{x} \pm Sd$ )

Cecha	Mięsień uda	Mięsień combra
pH <sub>45</sub>	6,40 $\pm$ 0,33	6,64 $\pm$ 0,25
pH <sub>24</sub>	5,98 $\pm$ 0,14	5,74 $\pm$ 0,08
Parametry barwy:		
L* <sub>45</sub>	50,95 $\pm$ 2,04	55,82 $\pm$ 3,30
a* <sub>45</sub>	2,68 $\pm$ 0,79	0,88 $\pm$ 1,39
b* <sub>45</sub>	2,23 $\pm$ 0,82	-6,24 $\pm$ 1,98
L* <sub>24</sub>	52,44 $\pm$ 1,63	53,84 $\pm$ 2,12
a* <sub>24</sub>	3,04 $\pm$ 1,15	3,63 $\pm$ 1,35
b* <sub>24</sub>	3,32 $\pm$ 0,97	1,39 $\pm$ 1,37

ki stresowe. Należy zauważyć, że w przypadku króliczej tkanki mięśniowej pH<sub>24</sub> kształtujące się na poziomie 5,7 do 5,9 oznacza mięso dobrej jakości, 6,0 do 6,2 – średniej jakości, natomiast powyżej 6,2 – niewłaściwej jakości [12]. Wyniki uzyskane w doświadczeniu świadczą o dobrej jakości mięśnia uda oraz combra w obydwu badanych grupach. Wysokie wartości dla pH<sub>15</sub> oraz pH<sub>60</sub> mięśni uda (odpowiednio 6,64 i 6,23) oraz mięśni combra (odpowiednio 6,62 i 6,21) otrzymali Szkucik i Pyz-Łukasik [9]. Są to wartości zbliżone do odnotowanych w doświadczeniu własnym w 45 minut po uboju, co świadczy o prawidłowym procesie dojrzewania mięsa.

W przypadku pomiarów tekstury mięsa w grupie I odnotowano wartości: siły cięcia – 2,15 kg, twardości – 8,64 kg, gumistości – 3,32 kg, żujności – 1,65 kg, sprężystości – 0,46 oraz spójności – 0,38. Z kolei w grupie II uzyskano wartość siły cięcia równą 2,02 kg, twardości – 5,43 kg, gumistości – 2,01 kg, żujności – 0,93 kg, sprężystości – 0,50, a spójność

wyniosła 0,37. Mięso królików z grupy I charakteryzowało się większymi wartościami siły cięcia i profilowej analizy tekstury, co może sugerować jego gorszą jakość.

W literaturze mało jest prac dotyczących odchovu królików w różnych warunkach utrzymania i sezonach. Pinheiro i wsp. [8] badali wpływ systemu utrzymania królików na przyrosty tygodniowe, wykorzystując w tym celu mieszańce rasy nowozelandzkiej białej i kalifornijskiej czarnej. W tym eksperymencie zwierzęta podzielono na dwie grupy: I grupa utrzymywana była w wolierze na wolnym powietrzu, natomiast II grupa – w klatkach do tuczu w warunkach fermowych. Cytowani autorzy stwierdzili, że warunki odchovu wpływają na masę ciała zwierząt. Króliki utrzymywane na wybiegu cechowały się mniejszymi przyrostami tygodniowymi. Ponadto zaobserwowano, że wydajność rzeźna była podobna w obu grupach [8].

W badaniach D'Agata i wsp. [4], w których porównywano króliki odchowywane w budynku oraz na zewnątrz, stwierdzono, że system odchovu wpływa na końcową masę ciała królików oraz jasność barwy ich mięsa. Natomiast w doświadczeniu Maria i wsp. [7], w którym badano wpływ sezonu odchovu królików (letni i zimowy) na jakość ich mięsa, zaobserwowano wpływ pory roku na kwasowość mięsa, jego barwę oraz siłę cięcia.

Podsumowując badania własne można stwierdzić, że w przydomowej produkcji zwierzęcej warunki środowiskowe oraz rodzaj utrzymania mają zasadniczy wpływ na opłacalność. Przeprowadzone doświadczenie pokazało zarys problematyki związanej z tym rodzajem produkcji niskotowarowej, gdyż niestabilne warunki odchovu, głównie pogodowe oraz, zróżnicowane żywienie mają wpływ na przeżywalność zwierząt i przyrosty masy ciała. Króliki rasy popielniańskiej białej wykazały się wysoką odpornością na zróżnicowane warunki odchovu i rodzaj żywienia. Utrzymywanie królików tej rasy w warunkach chowu przydomowego może być korzystne, ze względu na łatwość adaptacyjną tych zwierząt do różnych warunków środowiskowych i żywieniowych.

**Literatura:** 1. Barabasz B., Bieniek J., 2003 – Króliki – towarowa produkcja mięsna. PWRiL, Warszawa. 2. Bielański P., Kowalska D., Wrzecionowska M., 2011 – Wykorzystanie rodzimej rasy królików popielniańskich białych i ich mieszańców do produkcji mięsa. Roczn. Nauk. PTZ 7 (3), 67-73. 3. Bieniek J., 1997 – Wpływ czynników genetycznych i środowiskowych na użytkowość mięsna królików w warunkach chowu tradycyjnego. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Rozprawy nr 233. 4. D'Agata M., Prezioso G., Russo C., Dalle Zotte A., Mourvaki E., Paci G., 2009 – Effect of an outdoor rearing system on the welfare, growth performance, carcass and meat quality of a slow – growing rabbit population. Meat Sci. 83, 691-696. 5. Koziol K., Pałka S., Migdał Ł., Derewicka O., Kmiecik M., Maj D., Bieniek J., 2016 – Analiza tekstury mięsa królików w zależności od sposobu obróbki termicznej. Roczn. Nauk. PTZ 12 (1), 25-32. 6. Krupiński J., Brzóška F., Hanczkowski P., Koreleski J., Skomial J., Strzetelski J., Śliwiński B., Furgal-Dierżuk I., Kański J., 2010 – Tabele składu chemicznego i wartości pokarmowej pasz. Baza Danych Pasz Krajowych Instytutu Zootechniki w Balicach k. Krakowa. 7. Maria G.A., Buil T., Liste G., Villarreal M., Sanudo C., Olleta J.L., 2006 – Effects of transport time and season on aspects of rabbit meat quality. Meat Sci. 72, 773-777. 8. Pinheiro V., Silva S.R., Silva J.A., Outor-Monteiro D., Mourão J.L., 2008 – Growth and carcass characteristics of rabbits housed in open-air or standard system. Meat Quality and Safety. 9<sup>th</sup> World Rabbit Congress, June 10-13, 2008, Verona, Italy, 1421-1424. 9. Szkucik K., Pyz-Łukasik R., 2006 – Wartość pH tkanki mięśniowej królików. Annales UMCS, sec. DD, Med. Vet. 61, 115-118. 10. Szulc T., Jeżewska-Witkowska G., Socha S., 2013 – Zwierzęta futerkowe. [W:] Chów i hodowla zwierząt. Wyd. UP we Wrocławiu. 11. www.ekologia.pl/pogoda/polska/podkarpackie/jaslo/archiwum,zakres,01-11-2014\_30-11-2014,calosc. 12. Zając J., 1999. – Wpływ genotypu i płci na niektóre cechy jakościowe mięsa króliczego. Roczn. Nauk. Zoot. 26 (1), 29-39.

Summary

The purpose of the study was to demonstrate the suitability of Popielno White rabbits in a year-round backyard farming system using different diets. The rabbits were divided into two groups. Group I (n=13) was fed commercial pellets in the summer-autumn period, and group II (n=23) was fed traditionally in the autumn-winter period. The animals were kept in outdoor cages with a slotted floor and had constant access to water. A nesting box with straw was placed in the cages for females 7 days before the end of the gestation period. Raising Popielno White rabbits in a backyard rearing system can be beneficial because the animals easily adapt to diverse environmental and dietary conditions.

**KEY WORDS:** rabbit, feeding, breeding, carcass traits, meat quality

## Wpływ nosemozy na społeczny i indywidualny behavior pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.)

Michał Schulz, Justyna Tyszczyk,  
Patrycja Skowronek, Aleksandra Łoś,  
Aneta Strachecka

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Pszczoła miodna (*Apis mellifera* L.) jest owadem społecznym, tworzącym wielopokoleniowe rodziny. Pszczoły tworzą silnie hierarchiczną strukturę eusocjalną. Eusocjalność u owadów oznacza najwyższy stopień organizacji życia społecznego. Eusocjalny poziom społeczeństwa występuje wtedy, kiedy spełnione są następujące warunki: rozrodzcy podział pracy, oznaczający, że tylko niektóre, wybrane osobniki mogą przystępować do rozrodu; opieka nad wspólnym potomstwem, która jest prowadzona przez wszystkich członków społeczności oraz jest ona utrzymywana przez następujące po sobie pokolenia, tzw. międzypokoleniowa opieka nad potomstwem [6]. Ze względu na stopień zależności od siebie i funkcje pełnione przez poszczególne osobniki, rodzina pszczół funkcjonuje jako jeden, złożony organizm i z hodowlanego punktu widzenia może być tak traktowana. W rzeczywistości jest jednak podzielona na trzy kasty: robotnice, trutnie i matki. Najliczniejszą grupę pszczół stanowią robotnice, których w gnieździe może być ok. 80 tysięcy. Ich funkcją jest przede wszystkim dostarczanie pożywienia dla całej rodziny i opieka nad matką. Kolejną pod względem liczebności grupę stanowią trutnie, których w ulu może być kilkaset. Pełnią one funkcje reprodukcyjne, będąc dawcami spermy dla przyszłych matek. Na czele całej rodziny stoi matka pszczela. Do jej głównych zadań należy znoszenie jaj i kierowanie całą rodziną poprzez wysyłanie pozostałym pszczołom odpowiednich sygnałów. Za komunikację pomiędzy osobnikami odpowiadają wydzielane feromony, trofalaksja i pszczele tańce. Są to skomplikowane mechanizmy, które łatwo ulegają zaburzeniom, tym samym

narażając rodzinę na dezorganizację, a w konsekwencji na zagładę. Jednym z czynników mogących zaburzać zachowanie pszczół, zarówno na poziomie indywidualnym, jak i społecznym jest powszechnie występująca choroba pszczół – nosemoza [5].

Nosemoza to zakaźna, przewlekła choroba pszczół, wywoływana przez pasożytnicze mikrosporydia. Ma ona charakter inwazyjny, przyczynia się do powstawania zjawiska polegającego na masowym wymieraniu rodzin pszczelich (ang. Colony Collapse Disorder), dlatego tak ważne jest poznanie jej wpływu na zachowanie pszczół. Nosemozę u pszczół miodnych wywołują dwa gatunki mikrosporydiów z rodzaju *Nosema* – *Nosema ceranae* i *Nosema apis*, przy czym przyjmuje się, że nosemoza typu C, czyli wywoływana przez *N. ceranae*, jest groźniejsza w skutkach [17]. Istnieje kilka dróg przenoszenia się tej choroby między pszczołami. Główną przyczyną zakażenia zdrowych rodzin jest ich sąsiedztwo z rodzinami chorymi. Pszczoły są wówczas narażone na kontakt z zawierającymi zarodniki produktami pszczelimi, np. pyłkiem, miodem czy pierzgą. Chore osobniki mogą błędzić pomiędzy ulami i natrafić na zdrowe rodziny. Zarażone pszczoły, dokonując rabunków, zostawiają zarodniki w pozostałej porcji jedzenia. Również podczas handlu pszczołami może dochodzić do wymiany matki na pochodzącą z porażonej rodziny [4]. Do zakażenia dochodzi także w sytuacji, gdy zdrowy osobnik zjada chorobotwórcze zarodniki znajdujące się w kale porażonych pszczół. W odchodach zarażonych pszczół zawarte są cukry w niestrawionej formie, dlatego też owady chętnie je zlizują. Również karmienie larw przez chore pszczoły może stać się przyczyną rozprzestrzeniania pasożyta, szczególnie *N. ceranae* [17]. Badania wykazują, że w gruczołach gardzieliowych chorych robotnic znajdują się zarodniki *Nosema* spp., które przedostają się do mleczka pszczelego, stanowiącego główny pokarm dla larw. Do roznoszenia zarodników pasożyta może przyczynić się też sam pszczelarz, jeśli nie stosuje odpowiednich zasad higieny, używając nieodkażonego sprzętu w ulach [4].

Choroba rozwija się głównie w jelicie środkowym pszczoły. Pasożyt, namnażając się, powoduje uszkodzenia nabłonka środkowego, a co za tym idzie zaburzone zostaje wchłanianie składników odżywczych pobieranych wraz z pokarmem oraz wydzielanie soków trawiennych [17]. Obecność zarodników w komórkach regeneracyjnych sprawia, że odnowienie zniszczonych struktur nie jest możliwe; wyniszczające zmiany są więc trwałe i nieodwracalne. Już jedna komórka jelita porażona nosemozą, przy jednorazowej dawce zarodników, wystarczy, by patogen rozprzestrzenił się i zaatakował [4]. Pszczoły