zwiększenie ilości granulocytów obojętnochłonnych we krwi obwodowej, co spowodowane było lepszym trawieniem przez organizm białek mleka koziego. Ta sama autorka podaje wyniki badań Barrionuevo (2004) wskazujące, że przy diecie zawierającej mleko kozie odnotowano lepsze przyswajanie żelaza i miedzi. Z kolei Pieniak-Lendzion i Niedziółka [15] podkreślają, że w mleku kozim zawartość selenu jest zbliżona do poziomu tego pierwiastka w mleku ludzkim, podobny jest również poziom peroksydazy glutationowej – selenozależnego enzymu antyoksydacyjnego. Wpływa to na zmniejszenie ryzyka zachorowań na nowotwory oraz chorobę wieńcową. Wyżej wymienieni autorzy cytują także badania Jennes (1980), który dzieciom w przedziale wiekowym 6-13 lat podawał przez 5 miesięcy 1 litr surowego mleka koziego dziennie. U osób biorących udział w tym eksperymencie odnotowano lepszą mineralizację kości, wyższy poziom witaminy A w plazmie krwi i wapnia w surowicy. Badania ważne w kontekście zwalczania chorób, takich jak np. miażdżyca, przeprowadzono w Anglii. Ich rezultaty, cytowane przez Ryniewicz i wsp. [14], wskazują, że w wyniku zastosowanej u prosiąt diety z mleka koziego nastąpiło obniżenie poziomu cholesterolu we krwi oraz tkankach zwierząt. Taki wpływ mleka koziego może przekładać się także na ludzi.

Mleko kozie zaleca się nie tylko alergikom, rekonwalescentom czy dzieciom, ale wszystkim tym, którzy w sposób świadomy i racjonalny komponują swoją dietę. Trzeba jednak rozsądnie podchodzić do wielu podawanych informacji, pamiętając, że podobnie jak w przypadku mleka krowiego, jakość oraz walory prozdrowotne mleka koziego zależą od wielu czynników, m.in. pory roku, prawidłowego zbilansowania dawki pokarmowej, stanu fizjologicznego czy kondycji zwierząt. Zasadnicze znaczenie w tym zakresie ma żywienie kóz, a szczególnie dostęp do pastwiska. W warunkach naturalnych koza zjada około 450 gatunków roślin, wśród nich wiele o walorach leczniczych, czy o dużej zawartości mikroelementów [15]. Jedynie kozy utrzymywane tradycyjnie, a zatem korzystające z pastwisk, mogą dawać mleko o wysokiej jakości zdrowotnej. Mleko kóz utrzymywanych w gospodarstwach wielkostadnych, gdzie uwagę przywiązuje się głównie do wielkości produkcji, a żywienie jest oparte na paszach przemysłowych, nie będzie się wyróżniało walorami prozdrowotnymi i jego konsumpcja nie przyniesie oczekiwanych rezultatów.

**Literatura: 1. Bagnicka E., Strzałkowska N., Jóźwik A., Kaba J., Krzyżewski J.,** 2007 **–** Wiad. Zoot., R. XLV, 1-2, 35-41. **2. Bagnicka E., Strzałkowska N., Jóźwik A., Krzyżewski J.,** 2008 **–** Przeg. Hod. 3, 16-19. **3. Barłowska J., Litwińczuk Z., Florek M., Kędzierska-Matysek M.,** 2007 **–** Med. Wet. 63, 12, 1600-1603. **4. Bielak F.,** 1993 **–** Biul. Inf. Inst. Zoot., R. XXXI, 3-4, 59-66. **5. Brzozowska A.,** 2002 **–** Składniki mineralne w żywieniu człowieka. Wyd. AR Poznań. **6. Gawęcki J.,** 2002 – Witaminy. Wyd. AR Poznań. **7. Kędzior W.,** 2005 – Owcze produkty spożywcze. Pol. Wyd. Ekonom., Warszawa. **8. Kostyra E., Kostyra H., Krawczuk S., Jarmołowska B.,** 1995 – Przeg. Mlecz. 7, 199-200. **9. Kostyra E., Kostyra H., Krawczuk S., Chowańska K.,** 1995 – Przeg. Mlecz. 8, 214-216. **10. Król J., Litwińczuk A., Zarajczyk A., Litwińczuk Z.,** 2008 – Med. Wet. 64, 12, 1375-1378. **11. Krzymowski T., Przała J.,** 2005 – Fizjologia zwierząt. PWRiL, Warszawa. **12. Kuczyńska B., Puppel K., Nałęcz-Tarwacka T., Niżnikowski R., Łojek J., Beyga K.,** 2009 – Przeg. Hod. 11, 12-17. **13. Lipecka C., Szymanowska A.,** 2009 – Med. Wet. 65, 6, III str. okł. **14. Ryniewicz Z., Krzyżewski J., Strzałkowska N.,** 2000 – Przeg. Hod. 8, 47-49. **15. Pieniak-Lendzion K., Niedziółka R.,** 2004 – Wiad. Zoot., R. XLII, 1, 39-44. **16. Szymanowska A**., 2006 – Genetyczne i środowiskowe uwarunkowania produkcji koźlęciny wysokiej jakości. Rozprawy naukowe, AR Lublin, 305, 1-65. **17. Wituszyńska B., Lebiedzińska A., Malinowska E., Skalska K.,** 1997– Żyw. Człow. i Metab., XXIV, 4, 421-426. **18. Wszołek M.,** 2005 – Wiad. Zoot., R. XLIII, 4, 35-40.

# Królik popielniański biały – jedyna zachowana rodzima rasa królików

**Dorota Kowalska, Paweł Bielański**

**Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy w Balicach**

Królik popielniański biały to jedyna zachowana rodzima rasa królików. Do programu ochrony ras zagrożonych wyginięciem włączono ją nie tylko ze względu na malejącą populację, ale również dlatego, że cechy produkcyjne mieszańców z udziałem tej rasy są dużo lepsze. Prace nad wytworzeniem królika popielniańskiego białego rozpoczęto w 1950 roku w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Zootechniki w Chorzelowie, pod kierownictwem prof. Z. Kamińskiego. Dalsze badania prowadzono w Zakładzie Doświadczalnym Polskiej Akademii Nauk w Popielnie, stąd też wywodzi się nazwa tej rasy. Celem pracy hodowlanej było wytworzenie rasy charakteryzującej się większą masą ciała, szybszym tempem wzrostu, większą płodnością i plennością.

Materiał wyjściowy, nad którym rozpoczęto prace hodowlane stanowiły króliki polskie albinotyczne zakupione na targu w Myślenicach oraz przejęte ze zlikwidowanego Zakładu Doświadczalnego w Brzeziu. Średnia masa ciała tych królików wynosiła 2,5 kg, dlatego też w celu jej powiększenia

przekrzyżowano je jednorazowo królikami rasy belgijski olbrzym szary. Stosowano heterospermię, kryjąc samicę kolejno dwoma samcami. W wyniku tego uzyskano pokolenie mieszańców o szarej barwie okrywy włosowej, które kojarzono między sobą. W drugim pokoleniu mieszańców, oprócz osobników szaro umaszczonych, uzyskano także króliki o albinotycznej barwie okrywy włosowej, na których oparto dalsze prace hodowlane. Rozpoczęto krzyżowanie mieszańców albinotycznych między sobą. Mioty ograniczano do 2 sztuk, aby zapewnić lepszy wzrost i rozwój młodych. Przez kilka lat stosowano też tzw. zimny chów kotnych matek, mający na celu poprawę okrywy włosowej u potomstwa. Zwierzęta utrzymywano w klatkach drewnianych na wolnym powietrzu, co w okresie zimowym (okolice Suwałk) zapewniało surowe warunki chowu. W rezultacie uzyskano zwierzęta o białej, bardzo gęstej i sprężystej okrywie włosowej, dające mioty liczące 7-8 sztuk, ze stosunkowo dobrym odchowem, sięgającym 6,5 króliczęcia w miocie. Króliki tej rasy charakteryzują się bardzo dobrym tempem wzrostu, w wieku 90 dni uzyskując masę ciała 2,7 kg, przy wysokiej wydajności rzeźnej, sięgającej ponad 60% [1, 3].

Możliwość objęcia królików popielniańskich białych oceną wartości użytkowej i hodowlanej powstała w 1989 roku, kiedy ówczesne Ministerstwo Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej zatwierdziło wzorzec tej rasy. W roku 2000 króliki te włączono do programu ochrony zasobów genetycznych zwierząt i obecnie są utrzymywane na kilku fermach w kraju. W roku 2010 liczba samic zgłoszonych do dotacji po raz pierwszy przekroczyła 200. Rasa ta zaczyna cieszyć się coraz większą popularnością w gospodarstwach ekologicznych, ze względu na znacznie większą odporność i lepsze przystosowanie do niekorzystnych warunków środowiskowych. W tabeli 1 przedstawiono liczbę ferm hodowlanych i wielkość pogłowia samic w latach 1994-2009.

**Tabela 1**
**Liczba ferm hodowlanych i wielkość pogłowia samic królików rasy popielniańskiej białej w latach 1994-2009**

| Rok | Liczba ferm | Stan samic |
|---|---|---|
| 1994 | 1 | 34 |
| 1995 | 1 | 34 |
| 1996 | 1 | 34 |
| 1997 | 1 | 49 |
| 1998 | 1 | 29 |
| 1999 | 1 | 30 |
| 2000 | 1 | 32 |
| 2001 | 2 | 114 |
| 2002 | 2 | 73 |
| 2003 | 2 | 68 |
| 2004 | 6 | 100 |
| 2005 | 5 | 130 |
| 2006 | 5 | 144 |
| 2007 | 7 | 173 |
| 2008 | 7 | 169 |
| 2009 | 9 | 238 |

W ostatnich latach w Instytucie Zootechniki Państwowym Instytucie Badawczym prowadzono badania dotyczące porównania wyników produkcyjnych królików popielniańskich białych (PB) z typowo mięsnymi, najczęściej utrzymywanymi na fermach towarowych, królikami rasy nowozelandzkiej białej (NB). W tabeli 2 przedstawiono uzyskane wyniki produkcyjne. Wysoko istotne różnice pomiędzy rasami stwierdzono na korzyść rasy popielniańskiej białej w skuteczności pokryć, liczebności miotu po urodzeniu, liczebności w 35. dniu życia [2].

**Tabela 2**
**Wyniki produkcyjne królików**

| Wyszczególnienie | Nowozelandzkie białe | Popielniańskie białe |
|---|---|---|
| Skuteczność pokryć (%) | $80^{A}$ | $98^{B}$ |
| Liczebność w dniu urodzenia (szt.) | $5{,}9^{A}$ | $8{,}6^{B}$ |
| Masa 1 szt. w dniu urodzenia (g) | $62{,}2^{A}$ | $52{,}4^{B}$ |
| Liczebność w 35. dniu życia (szt.) | $5{,}4^{A}$ | $7{,}2^{B}$ |
| Upadki (%) | $8{,}5^{A}$ | $16{,}3^{B}$ |
| Masa 1 szt. w 35. dniu życia (g) | $776{,}3^{A}$ | $695{,}4^{B}$ |
| Masa ciała w 90. dniu życia (g) | 2525,5 | 2496,3 |
| Przyrosty dzienne do 90. dnia życia(g) | 31,2 | 30,8 |
| Zużycie paszy na 1 kg przyrostu | 3,5 | 3,6 |

A, B, C – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się wysoko istotnie (P≤0,01)

Od samic w każdej z analizowanych ras pobierano próbki mleka, w celu przeprowadzenia analiz podstawowych − oznaczenia zawartości procentowej białka, laktozy i tłuszczu oraz określenia składu wyższych kwasów tłuszczowych we frakcji lipidowej mleka króliczego. Wyniki analiz przedstawiono w tabeli 3.

**Tabela 3**
**Procentowa zawartość białka, laktozy i tłuszczu oraz skład kwasów tłuszczowych w lipidach mleka króliczego (% sumy kwasów)**

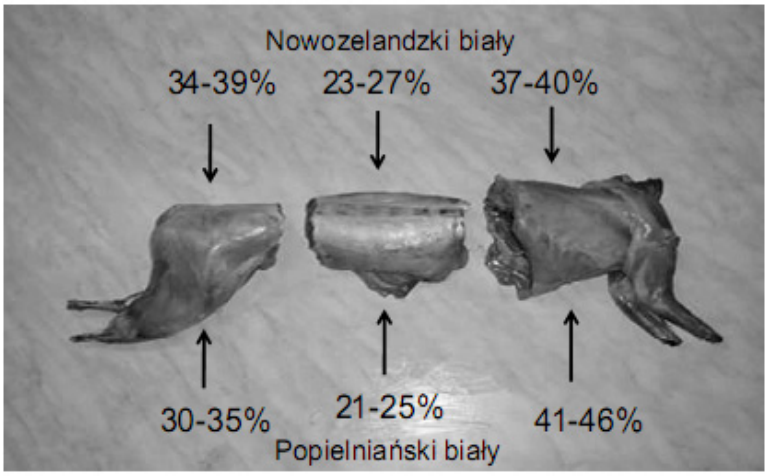
| Wyszczególnienie | Nowozelandzkie białe | Popielniańskie białe |
|---|---|---|
| Białko (%) | 12,7 | 12,3 |
| Laktoza (%) | 1,8 | 1,6 |
| Tłuszcz (%) | $18{,}4^{a}$ | $19{,}1^{b}$ |
| C 18:2, *n-6* | $11{,}6^{A}$ | $17{,}9^{B}$ |
| C 18:3, *n-3* | $2{,}63^{A}$ | $5{,}70^{B}$ |
| C 20:4, *n-6* | $0{,}43^{a}$ | $0{,}38^{b}$ |
| C 20:5, *n-3* (EPA) | $0{,}04^{a}$ | $0{,}06^{b}$ |
| C 22:6, *n-6* (DHA) | 0,04 | 0,03 |
| SFA | $67{,}37^{A}$ | $55{,}45^{B}$ |
| UFA | $32{,}62^{A}$ | $44{,}55^{B}$ |
| PUFA | $14{,}96^{A}$ | $24{,}88^{B}$ |
| PUFA *n-6* | $12{,}17^{A}$ | $18{,}45^{B}$ |
| PUFA *n-3* | $2{,}71^{A}$ | $5{,}79^{B}$ |
| PUFA *n-6/n-3* | $4{,}48^{A}$ | $3{,}18^{B}$ |

A, B – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się wysoko istotnie (P≤0,01); a, b – istotnie (0,01<P≤0,05)

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono duże różnice w składzie kwasów tłuszczowych mleka króliczego pomiędzy analizowanymi rasami. We frakcji lipidowej mleka

królic popielniańskich białych stwierdzono statystycznie wyższą (P≤0,01) zawartość kwasu linolowego i linolenowego, a także kwasów PUFA, PUFA *n-6*, PUFA *n-3.* Mleko to miało istotnie wyższą zawartość tłuszczu. Różnice te mogą wynikać z osobniczych cech rasowych. Rasa PB jest rasą później dojrzewającą, ale o znacznie wyższym potencjale rozrodczym. Samice tej rasy rodzą liczebniejsze mioty, lepiej odchowują młode.

Wydajność rzeźna królików brojlerowych zawiera się w granicach 55-65%, podroby stanowią około 5%. Udział poszczególnych części tuszki, tzw. wyrębów, wyrażony w procentach w stosunku do masy tuszki, królików nowozelandzkich białych i popielniańskich białych przedstawiono na rysunku 1.




**Rys. 1. Udział poszczególnych wyrębów w tuszce królika nowozelandzkiego białego i popielniańskiego białego**

Mięso królicze jest bardzo bogate w łatwo przyswajalne białko o wysokich walorach odżywczych. Decyduje o tym obecność wszystkich aminokwasów egzogennych, których poziom w mięsie królików jest o około 2% wyższy w porównaniu do mięsa innych gatunków zwierząt rzeźnych [5].

**Tabela 4**
**Wyniki dysekcji tuszek królików**

| Wyszczególnienie | Nowozelandzkie białe | Popielniańskie białe |
|---|---|---|
| Masa tuszki schłodzonej (g) | 1213,5 | 1239,0 |
| Masa mięśni w tuszce (g) | 908,0 | 906,0 |
| Masa kości w tuszce (g) | 239,0 | 222,5 |
| Masa tłuszczu w tuszce (g) | 66,5$^{A}$ | 54,0$^{B}$ |
| Wydajność rzeźna (%) | 53,8 | 54,9 |

A, B – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się wysoko istotnie (P≤0,01)

Zawartość tłuszczu śródmięśniowego w mięsie króliczym kształtuje się na poziomie od 1,1 do 6,2% w zależności od wyrębu i jest zdecydowanie niższa niż w mięsie wołowym czy wieprzowym [6]. Jak wiadomo, wzrost zawartości tłuszczu powoduje obniżenie udziału tkanki mięśniowej, a tym samym zmniejszenie procentowej zawartości białka. Tłuszcz narządowy odkładany jest u królików głównie w okolicy nerek i żołądka, natomiast podskórny − w okolicy łopatki.

Wyniki dysekcji tuszek królików obydwu analizowanych ras, ubijanych przy masie ciała 2500 g, przedstawiono w tabeli 4. Wydajność rzeźną obliczano jako stosunek masy tuszki ciepłej z głową do masy zwierzęcia przed ubojem, według wzoru:

$$WR\ (\%) = MT \times 100/MC$$

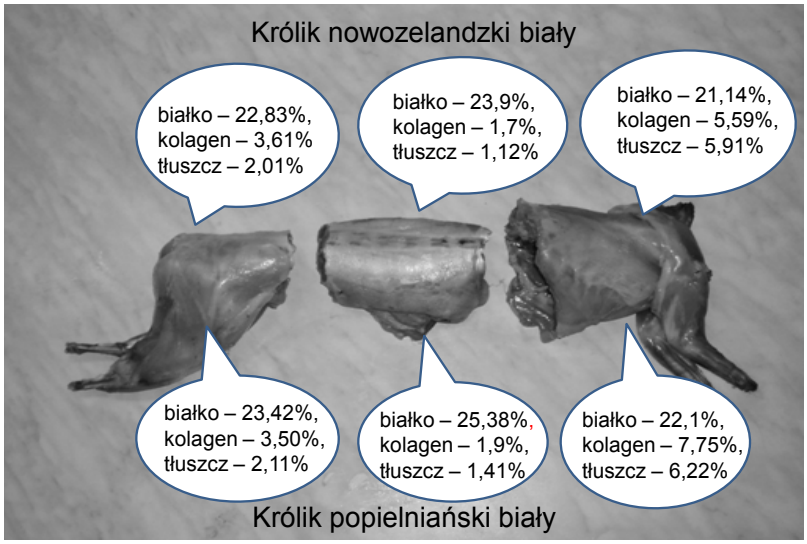
gdzie:

*WR* – wydajność rzeźna (%),
*MT* – masa tuszki bez podrobów (g),
*MC* – masa ciała przed ubojem (g).

Uzyskane wyniki badań wskazują na mniejsze otłuszczenie tuszek królików rasy PB, przy porównywalnych pozostałych parametrach. W warunkach wzrostu spożycia mięsa króliczego coraz większego znaczenia nabiera jakość uzyskanego produktu. Dotyczy ona oczekiwań zarówno technologów w zakładach mięsnych, jak i konsumentów. Wymagania obydwu grup odbiorców są zgodne w przypadku ograniczenia udziału tłuszczu w tuszce. Stanowi on odpad poubojowy, a dla dzisiejszego konsumenta, poszukującego pożywienia dietetycznego, może być składnikiem ograniczającym konsumpcję mięsa, duże znaczenie odgrywa tutaj bowiem ocena wzrokowa. W porównaniu z innymi tłuszczami zwierzęcymi, tłuszcz mięsa króliczego ma wprawdzie bardzo korzystny skład kwasów tłuszczowych − chodzi tutaj głównie o zwiększony udział nienasyconych długołańcuchowych kwasów tłuszczowych, niemniej jednak tłuszcz okołonerkowy i łopatkowy zawsze traktowane były jako odpad produkcyjny.

Ze względów żywieniowych duże znaczenie ma procentowy udział białek tkanki łącznej w ogólnej puli protein. Im większy jest udział kolagenu w oznaczonym białku ogólnym, tym „białka wartościowego" z kompleksem aminokwasów egzogennych jest mniej. Kolagen, który należy do białek łącznotkankowych, charakteryzuje niepełnowartościowy skład aminokwasowy. Brakuje w nim tryptofanu, stwierdzono także niedobór tyrozyny oraz aminokwasów zawierających siarkę. Procentowy udział białek, tłuszczu i kolagenu u królików analizowanych ras przedstawiono na rysunku 2.

Pomiędzy rasami wystąpiły duże różnice w zawartości kolagenu w przedniej części tuszki. U królików popielniańskich białych, utrzymywanych w kojcach na głębokiej ściółce, ilość kolagenu kształtowała się na poziomie 7,75%, co związane jest z dużą ruchliwością tej rasy, przegrzebywaniem ściółki, kopaniem nor, a jak wiadomo, mięso pochodzące z




**Rys. 2. Procentowa zawartość białka, kolagenu i tłuszczu w mięsie królików nowozelandzkich białych i popielniańskich białych**

intensywnie pracujących mięśni zawiera więcej kolagenu. Stwierdzono również różnice rasowe w zawartości białka w mięsie. Procentowo najwięcej białka stwierdzono w mięsie z combra królików rasy popielniańskiej białej.

Odczyn $pH_{45}$ i $pH_{24h}$, zaliczany do cech fizycznych mięsa, dla obu badanych ras mieścił się w granicach przyjętych za pożądane dla mięsa będącego dobrym surowcem do dalszego przetwórstwa czy przechowywania. Według Hulota i Ouhayouna [4], przy normalnych życiowych zapasach glikogenu w mięśniach i niezakłóconym przebiegu glikolizy po uboju wzrasta stężenie jonów wodorowych, czyli zmniejsza się pH mięsa z początkowej poubojowej wartości 6,10-6,80 do 5,40-5,85. Odczyn $pH_{45}$ wynosił średnio 6,57 dla rasy NB i 6,56 dla rasy PB, natomiast $pH_{24h}$ − 5,70 dla rasy NB i 5,71 dla PB.

**Tabela 5**
**Skład wybranych kwasów tłuszczowych (% sumy kwasów) oraz zawartość cholesterolu (mg/100 g) w mięsie królików**

| Wyszczególnienie | Nowozelandzkie białe | Popielniańskie białe |
|---|---|---|
| C 16:0 | $27{,}64^{a}$ | $29{,}02^{b}$ |
| C 16:1 | $4{,}62^{A}$ | $3{,}38^{B}$ |
| C 18:1 | 25,06 | 26,26 |
| C 18:2, *n-6* | $28{,}27^{A}$ | $24{,}16^{B}$ |
| C 18:3, *n-3* | 2,42 | 2,79 |
| C 20:4, *n-6* | $1{,}99^{a}$ | $2{,}35^{b}$ |
| C 20:5, *n-3* (EPA) | $0{,}11^{A}$ | $0{,}06^{B}$ |
| C 22:6, *n-6* (DHA) | $0{,}41^{A}$ | $0{,}06^{B}$ |
| SFA | $36{,}75^{A}$ | $39{,}89^{B}$ |
| UFA | $63{,}54^{A}$ | $60{,}11^{B}$ |
| MUFA | 29,69 | 29,79 |
| PUFA | $33{,}55^{A}$ | $30{,}32^{B}$ |
| PUFA *n-6* | $30{,}36^{A}$ | $26{,}56^{B}$ |
| PUFA *n-3* | 2,94 | 2,92 |
| PUFA/SFA | $0{,}96^{A}$ | $0{,}76^{B}$ |
| PUFA *n-6/n-3* | $10{,}28^{a}$ | $9{,}07^{b}$ |
| Cholesterol | $68{,}6^{A}$ | $62{,}4^{B}$ |

A, B – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się wysoko istotnie (P≤0,01); a, b – istotnie (0,01<P≤0,05)

W tabeli 5 przedstawiono skład kwasów tłuszczowych i zawartość cholesterolu w mięsie królików obydwu porównywanych ras [6]. Za istotne z punktu widzenia dietetyki człowieka można uznać różnice w proporcji kwasów PUFA *n-6/n-3* oraz w ilości cholesterolu na korzyść rasy popielniańskiej białej.

Na potrzeby prowadzonych badań opracowano wskaźnik wydajności produkcyjnej królików ras mięsnych (WWPK), który może być przydatny zarówno do określenia możliwości produkcyjnych posiadanego stada zwierząt, jak i do porównania poszczególnych ras królików. Oblicza się go według wzoru:

$$WWPK = \frac{P \times PC}{D \times ZP} \times 100$$

gdzie:
*P* – przeżywalność (średnia dla miotu, wyrażona w %),
*PC* – przyrost masy ciała od odsadzenia do końca tuczu (średnia dla miotu/1 sztukę),
*D* – liczba dni tuczu,
*ZP* – pobranie paszy ogółem na 1 królika w miocie (średnia od odsadzenia do końca tuczu, wyrażone w kg).

Dla obydwu ras porównano trzy kolejne mioty samic. Wskaźnik WWPK był wyrównany i wynosił 48,55 dla rasy NB oraz 48,56 dla rasy PB [6].

Podsumowując uzyskane wyniki badań należy stwierdzić, że rasa królików popielniańskich białych może być polecana do chowu, szczególnie przydomowego, ze względu na większą odporność zwierząt na niekorzystne warunki środowiskowe. Zarówno wyniki produkcyjne, jak i jakość uzyskiwanego od tej rasy mięsa jest porównywalna z rasą typowo mięsną, jaką są króliki nowozelandzkie białe. Niektóre parametry przemawiają nawet na korzyść rasy popielniańskiej białej.

**Literatura: 1. Bielański P., Kowalska D., Mietlicka M.**, 2010 – Medycyna Weterynaryjna 66 (7), 505. **2. Bielański P., Kowalska D., Pankowski P.**, 2008 − Possibility of using the native breed of Popielno White rabbits for meat production. 9th WRSA, 1515-1518. **3. Gebler E., Jezierski T.,** 1997 – Przegląd Hodowlany 8, 21-22. **4. Hulot F., Ouhayoun J.,** 1999 − World Rabbit Sci. 7, 15-36. **5. Jensen J.A.,** 1993 − Fleischqualität von Kaninchen. 8. Arbeistagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztieren und Heimtiere. Celle, 188-191. **6. Kowalska D.,** 2009 − Roczniki Naukowe Zootechniki, Monografie i Rozprawy 41, 1-71.