

mune responses. Arch. Immunol. Ther. Exp. 55, 289-297. **12. Hogue D.E.**, 1970 – Selenium. J. Dairy Sci. 53, 1135-1137. **13. Johnson I.T.**, 2004 – Micronutrients and cancer. Proc. Nutr. Soc. 63, 587-595. **14. Kabata-Pendias A., Pendias H.**, 1993 – Biogeochemia pierwiastków śladowych. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, s. 264-277. **15. Kamada H., Nonaka I., Ueda Y., Murai M.**, 2007 – Selenium addition to colostrum increases immunoglobulin G absorption by newborn calves. J. Dairy Sci. 90, 5665-5670. **16. Koenig K.M., Rode L.M., Cohen R.D., Buckley W.T.**, 1997 – Effects of diet and chemical form of selenium on selenium metabolism in sheep. J. Dairy Sci. 75, 817-827. **17. Kryukov G.V., Castellano S.V., Novoselov A.V., Lobanov A.V., Zehab O., Guigo R., Gladyshev V.N.**, 2003 – Characterization of mammalian selenoproteins. Science 300, 1439-1443. **18. Maggini S., Wintergerst E.S., Beveridge S., Hornig D.H.**, 2007 – Selected vitamins and trace elements support immune function by strengthening epithelial barriers and cellular and humoral immune responses. Brit. J. Nutr. 98, S29-S35. **19. Moschos M.P.**, 2000 – Selenoprotein P. Cell. Mol. Life Sci. 57, 1836-1845. **20. Nuttal K.L.**, 2006 – Evaluating of selenium poisoning. Annals Clin. Lab. Sci. 36, 409-420. **21. Panter K.E., James L.F.**, 1990 – Natural plant toxicants in milk: a review. J. Anim. Sci. 68, 892-904. **22. Patterson E.L., Molstrey R., Stockstad E.L.R.**, 1957 – Effect of selenium in preventing exudative diathesis in chicks. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 95, 617-623. **23. Pavlata L., Podhorsky A., Pechova A., Dvorak R.**, 2005 – Incidence of hypovitaminosis E in calves and therapeutic remedy by Selenium-vitamin supplementation. Acta Vet. Brno 74, 209-216. **24. Persson-Moschos M., Huang W., Srikumar T.S., Akesson B., Lindeberg S.**, 1995 – Selenoprotein P in serum as a biochemical marker of selenium status. Analyst 1120, 833-836. **25. Pfeifer H., Conrad M., Roetlein D., Kyriakopoulos A., Brielmeier M., Bornkamm G.W., Behne D.**, 2001 – Identification of specific sperm nuclei selenoenzyme necessary for protamine thiol crosslinking during sperm maturation. The FASEB J. 15, 1236-1238. **26. Qin S., Gao J., Huang K.**, 2007 – Effects of different selenium sources on tissue selenium concentrations, blood GSH-Px activities and plasma interleukin levels in finishing lambs. Biol. Trace Elem. Res. 116, 91-102.

27. Rutigliano H., Lima F., Cerri R., Greco L., 2008 – Effects of method presynchronization and source of selenium on uterine health and reproduction in dairy cows. J. Dairy Sci. 91, 3323-3336. **28. Sigel A., Sigel H.**, 1999 – Interactions between free radicals and metal ions in live processes. Marcel Dekker, New York, s. 251-287. **29. Shrimali R.K., Irons R.D., Carlson B.A., Sano Y., Gladyshev V.N., Park I.M., Hatfield D.L.**, 2008 – Selenoproteins mediate T cell immunity through an antioxidant mechanism. J. Biol. Chem. 283, 20181-20185. **30. Sobiech P., Żarczyńska K.**, 2013 – Skutki niedoboru selenu u bydła. Weterynaria w terenie 3, 30-34. **31. Sobiech P.**, 1999 – Przydatność diagnostyczna testów izoenzymatycznych w rozpoznaniu schorzeń mięśni u jagniąt. Praca monograficzna. ART Olsztyn. **32. Tinggi U.**, 2003 – Essentiality and toxicity of selenium and its status in Australia. Toxic. Letters 137, 103-110. **33. Ursini F., Heim S., Kiess M., Maiorino M., Roveri A., Wissing J., Flohe L.**, 1999 – Dual function of the selenoprotein PHGPx during sperm maturation. Science 285, 1393-1396. **34. Underwood E.J., Suttle N.F.**, 1999 – The mineral nutrition of livestock. 3rd. Ed Cabi Publishing, New York, ss. 421-475. **35. Van Ryssen J.B.J., Mavimbela D.T.**, 1999 – Broiler litter as a source of selenium for sheep. Anim. Feed Sci. Technol. 78, 263-272. **36. Vendeland S.C., Beilstein M.A., Chen C.L., Jensen O.N., Barofsky E., Whanger P.D.**, 1993 – Purification and properties of selenoprotein W from rat muscle. J. Biol. Chem. 268, 17103-17107. **37. Whanger P.D.**, 2000 – Selenoprotein W: a review. Cell. Mol. Life Sci. 57, 1846-1852. **38. Whanger P., Vendeland S., Park Y.C., Xia Y.**, 1996 – Metabolism of sub-toxic levels of selenium in animals and humans. Annals Clin. Lab. Sci. 26, 99-113. **39. Wichtell J.J.**, 1998 – A review of selenium deficiency in grazing ruminants. New Zealand Vet. J. 46, 47-58. **40. Wintergerst E.S., Maggini S., Hornig D.H.**, 2007 – Contribution of selected vitamins and trace elements to immune function. Annals Nutrition Metabolism 51, 301-323. **41. Yang J.G., Hill K.E., Burk R.F.**, 1989 – Dietary selenium intake and rat plasma selenoprotein P concentration. J. Nutr. 119, 1010-1012. **42. Yang J.G., Morrison-Plummer J., Burk R.F.**, 1987 – Purification and quantitation of a rat plasma selenoprotein distinct from glutathione peroxidase using monoclonal antibodies. J. Biol. Chem. 262, 1372-1375.

Odziedziczalność cech przyżyciowych, poubojowych i jakości mięsa królików

Sylwia Pałka, Dorota Maj, Józef Bieniek

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Nasilające się w ostatnich latach prozdrowotne tendencje żywieniowe Europejczyków powodują coraz częstsze sięganie po lekkostrawne mięso królicze o niskiej zawartości cholesterolu [15, 16, 25] i wysokiej zawartości białka, przyswajalnego w 90% przez organizm człowieka [4, 14].

Zróżnicowanie rasowe w połączeniu z różnymi formami produkcji sprawiają, że pozyskiwane mięso królicze jest jakościowo bardzo różne [8]. Prowadzona przez ostatnie kilkadziesiąt lat selekcja w kierunku poprawy cech tucznych i rzeźnych królików mięsnych przyczyniła się do wytworzenia ras i linii królików wybitnie mięsnych, szybko rosnących, o dużej zawartości mięsa w tuszce, ale o gorszej jego jakości [15].

Celem współczesnej hodowli w dalszym ciągu jest doskonalenie cech przyżyciowych, będących przedmiotem szerokich badań, skutkujących wieloma publikacjami, a także systematyczna poprawa cech użyteczności rzeźnej. Uzasadnieniem dla systematycznych badań tych cech jest fakt, iż długotrwała i intensywna selekcja pod kątem poprawy tempa wzrostu wywołuje zmiany w przeciwnych wartościach cech przyżyciowych i poubojowych, sprawiając, że wcześniejsze wyniki nie zawsze pokrywają się z danymi pozyskiwanymi od współczesnej popu-

lacji królików. Jedną z przyczyn jest między innymi stosunkowo duża intensywność selekcji, powiązana z szybką rotacją kolejnych pokoleń (krótkim odstępem czasu między pokoleniami), typową dla tego gatunku.

Opisane wyżej mechanizmy mogą wywoływać efekt pośredni przejawiający się nasileniem częstości występowania negatywnych zmian w parametrach jakości mięsa króliczego. Zjawisko takie jest znane w przypadku trzody chlewnej [11]. Wprawdzie u królików nie stanowi ono jeszcze większego problemu, tym niemniej nie powinno zniknąć z pola widzenia badaczy.

Do oceny stopnia genetycznej i środowiskowej determinacji różnic między osobnikami, liniami, względnie rasami służą parametry genetyczne. Udział genotypu w kształtowaniu danej cechy może być mierzony współczynnikiem odziedziczalności (h^2), przyjmującym wartości w przedziale od 0 do 1. W klasycznej hodowli znajomość odziedziczalności danej cechy, względnie kompleksu cech, stanowi podstawę wyboru stosownej metody hodowlanej, najczęściej jednego z rodzajów selekcji lub odpowiedniego systemu krzyżowania, a następnie doboru do kojarzeń. W zależności od wartości współczynnika odziedziczalności, cechy zalicza się do jednej z trzech kategorii: nisko odziedziczalne ($0,01 < h^2 \leq 0,2$), średnio odziedziczalne ($0,21 \leq h^2 \leq 0,40$), wysoko odziedziczalne ($h^2 > 0,40$). Na tej podstawie wybiera się odpowiedni sposób ich doskonalenia.

W publikacjach dotyczących różnych aspektów doskonalenia królików mięsnych podkreśla się, że do grupy najważniejszych czynników mających wpływ na efektywność ekonomiczną hodowli królików należy wielkość miotu oraz grupa cech opisujących przebieg wzrostu. Obydwa te zagadnienia są dominującymi obszarami zainteresowania naukowców, czego dowodzą liczne publikacje poświęcone szacowaniu parametrów genetycznych cech należących do tej grupy [5, 9, 18, 19, 22, 23].

Jak wynika z licznych opracowań dotyczących najczęściej badanych cech przyżyciowych u królików, wielkość miotu jest cechą nisko odziedziczalną. Odziedziczalność wielkości miotu

w 21., 28. i 84. dniu odchowu oszacowana u królików rasy nowozelandzkiej białej wynosiła według Rastogi i wsp. [19] odpowiednio 0,06, 0,09 i 0,07, z kolei Ayyat i wsp. [2] u tej samej rasy oszacowali odziedziczalność wielkości miotu w 21. dniu równą 0,13, natomiast w 28. dniu wynoszącą 0,09.

Wyniki badań Jagusiaka i Bieńka [10] odnoszące się do rasy nowozelandzkiej białej wskazują, że masa ciała w kolejnych tygodniach odchowu jest cechą wysoko odziedziczoną, kształtującą się w przedziale od 0,43 do 0,59. Rojan i wsp. [20] szacowali odziedziczalności masy ciała w kolejnych tygodniach odchowu dla mieszańców ras dużych. Otrzymane przez nich wyniki odbiegają w niektórych przypadkach od wartości dla ras średnich, odziedziczalność masy ciała przy urodzeniu była bowiem niska, natomiast w kolejnych tygodniach odchowu przyjmowała wartości średnie lub wysokie. I tak, dla masy ciała przy urodzeniu i w 8. tygodniu była niska ($h^2=0,19$ i $h^2=0,09$), natomiast dla masy ciała w 2. i 4. tygodniu odchowu była średnia i wynosiła odpowiednio 0,36 i 0,38. W pozostałych tygodniach odchowu odziedziczalność masy ciała była wysoka.

Dla porównania przytoczyć można oszacowania dla królików futerkowych przeprowadzone przez Bieńka i wsp. [6], z których wynika, że odziedziczalność masy ciała królików rasy castorex w wieku około 5 miesięcy (przy ocenie licencyjnej) wynosiła 0,38, a dla masy ciała królików rasy rex szynszylowy wynosiła 0,36.

Kolejnymi cechami, dla których szacuje się odziedziczalności są przyrostyienne. Według Rastogi i wsp. [19] odziedziczalność średnich przyrostów masy miotu u królików nowozelandzkich białych wynosiła $h^2=0,06$. Natomiast z badań Jagusiaka i Bieńka [10] wynika, że przyrostyienne królików tej rasy między 2. a 4. oraz 4. a 6. tygodniem odchowu były wysoko odziedziczone (h^2 równe odpowiednio 0,56 i 0,55), wykazując tendencję malejącą w następnych okresach odchowu, tj. między 6. a 8. oraz 8. a 10. tygodniem, kiedy h^2 wynosiła odpowiednio 0,12 i 0,18, natomiast między 10. a 12. tygodniem odziedziczalność tej cechy kształtowała się na poziomie 0,37. Su i wsp. [24] u królików mieszańców ras duński biały i węgierski biały oszacowali odziedziczalność średnich przyrostów między 1. a 35. dniem wynoszącą 0,16 oraz między 36. a 90. dniem równą 0,17. Natomiast u królików rasy pannański biały oszacowana odziedziczalność średnich przyrostów masy ciała między 5. a 10. tygodniem odchowu wynosiła 0,23 [17].

Jak wynika z przytoczonych badań, odziedziczalność podstawowych parametrów określających wzrost, takich jak masa ciała i przyrostyienne, przyjmować może bardzo różne wartości, zależnie od genotypu (rasa, mieszańce, wyspecjalizowane linie), środowiska odchowu oraz przyjętych punktów pomiarowych (wiek, w którym określa się masę ciała). Oznacza to, że nie ma jednego uniwersalnego współczynnika odziedziczalności danej cechy, skąd wynika z kolei konieczność permanentnego szacowania tych współczynników dla konkretnych populacji.

Kolejną grupą ważnych gospodarczo cech będących w spektrum zainteresowań badaczy są cechy poubojowe, tj. masa ciała przy uboju, masa tuszki ciepłej i schłodzonej, masa poszczególnych wyrębów, masa podrobów, zawartość mięsa, kości i tłuszczu w poszczególnych wyrębach i w całej tuszce, a także wydajność rzeźna ciepła i zimna. Pierwsze próby oszacowania wskaźników odziedziczalności i korelacji genetycznych dla cech użytkowości rzeźnej, pochodzące z 1970 roku, dokonane zostały przez Rouviera [21] i odnosiły się do oszacowań dla masy: ciała przed ubojem, skóry, przewodu pokarmowego, tkanki mięśniowej, kostnej i tłuszczowej, a także mięśni i kości kończyn przednich i tylnych u 160 samców. Z oszacowań tych wynika, że odziedziczalności takich cech, jak: przyżyciowa masa ciała, masa tuszki, tkanki tłuszczowej oraz tłuszczu okołonerkowego przyjmują niskie wartości, natomiast h^2 masy tkanki mięśniowej w tuszce oraz masy tkanki mięśniowej i kości kończyn przyjmują wartości średnie. Jedynie wartość h^2 dla masy przewodu pokarmowego była bardzo wysoka (tab. 1).

Podobnych oszacowań, tylko dla zdecydowanie większej liczby cech, dokonali Ayyat i wsp. [2] u 122 samców rasy nowozelandzkiej białej (tab. 2). Otrzymali wyniki zbliżone do podanych przez Rouviera [21] odnośnie do masy przewodu pokar-

Tabela 1

Odziedziczalności wybranych cech użytkowości rzeźnej [21]

Cecha	h^2
Masa (g):	
przyżyciowa masa ciała	0,13
przewód pokarmowy	0,99
masa tuszki	0,11
tkanka mięśniowa	0,21
tkanka tłuszczowa	0,16
tłuszcz okołonerkowy	0,18
mięśnie kończyn przednich	0,35
mięśnie kończyn tylnych	0,21
kości kończyn przednich	0,34
kości kończyn tylnych	0,38

mowego, natomiast masa tłuszczu okołonerkowego okazała się cechą wysoko odziedziczoną. Cechami nisko odziedziczonymi była według tych autorów masa krwi, tylnych nóg, żołądka, mózgu, grasicy, średnio odziedziczonymi – masa głowy, nerek, uszu, płuc, trzustki, pęcherza moczowego i przysadki, a wysoko odziedziczonymi – masa wątroby, tłuszczu okołonerkowego i okołosercowego, skóry, jelita cienkiego, tłuszczu trzewnego, przełyku, jąder, języka, śledziony, tchawicy (tab. 2).

Tabela 2

Odziedziczalności wybranych cech użytkowości rzeźnej [2]

Cecha	h^2	SE
Masa (g):		
krew	0,12	0,26
głowa	0,37	0,31
wątroba	0,52	0,34
nerki	0,21	0,28
tłuszcz okołonerkowy	0,94	0,31
tłuszcz okołosercowy	0,45	0,32
skóra	0,55	0,34
uszy	0,39	0,31
tylne kończyny	0,02	0,23
przewód pokarmowy (pusty)	0,54	0,34
żołądek	0,10	0,25
jelito cienkie	0,45	0,32
tłuszcz jelitowy	0,50	0,33
płuca	0,29	0,29
trzustka	0,24	0,28
mózg	0,03	0,24
pęcherz moczowy	0,26	0,29
przełyk	0,48	0,33
grasica	0,14	0,26
jądra	0,94	0,39
język	0,51	0,33
śledziona	0,48	0,33
tchawica	0,78	0,37
przysadka	0,27	0,29
Wydajność rzeźna (%)	0,07	0,25

Zestawienia współczynników odziedziczalności wybranych cech użytkowości rzeźnej oszacowanych przez wielu badaczy dokonali Barabasz i Bieniek [3]. Autorzy ci podają orientacyjne wartości odziedziczalności cech tej grupy, zaznaczając, że są one uzależnione od rasy, stada, sposobu utrzymania. Z zestawienia tego wynika, że masa ciała przy uboju i masa kości w tuszce są cechami nisko odziedziczonymi, odpowiednio: $h^2=0,20$ i $h^2=0,14$, natomiast masa tuszki, masa poszczególnych wyrębów, a także masa mięsa w tuszce są cechami śred-

nie odziedziczalnymi. Odziedziczalność wymienionych cech waha się od 0,21 do 0,33. Według tych autorów, wydajność rzeźna jest cechą wysoko odziedziczalną i może przyjmować wartości od 0,4 do 0,6.

Larzul i de Rochambeau [13] oszacowali odziedziczalności masy ciała przy uboju, wydajności rzeźnej, procentowej zawartości combra, części przedniej i tylnej, a także procentowego udziału skóry w tuszce, tłuszczu łopatkowego i tłuszczu okołonerkowego. Z oszacowań tych autorów wynika, że cechami wysoko odziedziczalnymi są: masa ciała przy uboju ($h^2=0,94$), procentowy udział skóry w masie ciała zwierzęcia ($h^2=0,83$), wydajność rzeźna ($h^2=0,48$), procentowa zawartość części tylnej ($h^2=0,87$) i combra w tuszce ($h^2=0,48$) oraz tłuszcz łopatkowy ($h^2=0,77$). Natomiast procentowa zawartość części przedniej w tuszce ($h^2=0,27$) oraz masa tłuszczu okołonerkowego ($h^2=0,24$) są cechami średnio odziedziczalnymi.

Podobnych oszacowań dokonali Larzul i wsp. [12], którzy stwierdzili wysokie odziedziczalności dla procentowej zawartości skóry w masie ciała zwierzęcia ($h^2=0,43$), wydajności rzeźnej ($h^2=0,55$) oraz tłuszczu okołonerkowego ($h^2=0,64$).

W przeciwieństwie do wyżej wymienionych grup cech, w literaturze naukowej bardzo mało jest opracowań dotyczących oszacowań parametrów genetycznych dla wskaźników jakości mięsa, takich jak pH, barwa, skład chemiczny i tekstura. Najprawdopodobniej wynika to z małej liczebności zwierząt badanych pod tym kątem, ponieważ wiarygodne oszacowania parametrów genetycznych powinny być przeprowadzone na zbiorach danych odpowiedniej wielkości. Zgromadzenie takich danych, wiążące się z dużymi kosztami, wymaga odpowiedniej bazy badawczej oraz dużego nakładu pracy i czasu.

Z polskich prac dotyczących oszacowań parametrów genetycznych dla wybranych cech jakości mięsa króliczego wymienić można pracę Bieńki i wsp. [7], w której podano wartości odziedziczalności dla pH mierzzonego po 45 minutach i 24 godzinach od chwili uboju oraz składu chemicznego (zawartości wody, białka i tłuszczu) u 344 królików rasy nowozelandzkiej białej, czarnej podpalanej i mieszańców tych ras. Jak wynika z tej pracy, pH po 45 minutach od uboju oraz wszystkie parametry składu chemicznego są cechami nisko odziedziczalnymi, natomiast pH po 24-godzinnym chłodzeniu mięsa jest cechą wysoko odziedziczalną.

Podobnych oszacowań dokonali Larzul i wsp. [12] dla populacji 5009 królików ubijanych w 63. dniu odchovu, pochodzących z komercyjnej linii syntetycznej opartej na rasach francuskich grimaud freres, la corbiere, roussay i france. Autorzy ci oszacowali odziedziczalności barwy mięsa (jasności, składowej czerwonej i żółtej) po 24 godzinach od uboju mierzonych na *m. longissimus dorsi*, kwasowości mięsa (pH) mierzonych w *m. longissimus dorsi*, a także siły cięcia mięsa. Jak wynika z tych badań, jasność barwy (L^*_{24}), składowa czerwona (a^*_{24}) i żółta (b^*_{24}) oraz pH mięsa są cechami nisko odziedziczalnymi, natomiast siła cięcia mięsa jest cechą wysoko odziedziczalną. Larzul i de Rochambeau [13] oszacowali dla królików z komercyjnej linii syntetycznej odziedziczalności kwasowości mięsa po 24 godzinach od uboju (pH_{24}) mierzonych w *m. longissimus dorsi* i *m. biceps femoris* oraz barwy mięsa (L^*_{24} , a^*_{24} , b^*_{24}) po 24 godzinach od uboju mierzonych na powierzchni *m. longissimus dorsi* i *m. biceps femoris*. Z oszacowań tych wynika, że pH_{24} *m. longissimus dorsi* jest cechą wysoko odziedziczalną, natomiast pH_{24} *m. biceps femoris* – cechą nisko odziedziczalną. Niską odziedziczalność, według tych autorów, miała jasność barwy (L^*_{24}) i składowa żółta (b^*_{24}) *m. longissimus dorsi* oraz jasność barwy (L^*_{24}) *m. biceps femoris*. Autorzy ci oszacowali średnią odziedziczalność dla składowej czerwonej (a^*_{24}) *m. longissimus dorsi* oraz składowej żółtej (b^*_{24}) *m. biceps femoris*, a wysoką dla składowej czerwonej (a^*_{24}) *m. biceps femoris*. Oszacowania odziedziczalności dla składu chemicznego mięsa królików mieszańców syntetycznej linii spanish V i saudi gabali przeprowadził Al-Saeef i wsp. [1]. Z badań tych autorów wynika, że zawartość wody i białka w mięsie króliczym jest cechą średnio odziedziczalną, natomiast cechami nisko odziedziczalnymi są zawartość tłuszczu i popiołu w mięsie.

Podsumowując można stwierdzić, że występuje duża zmienność wartości współczynników odziedziczalności oszacowanych dla poszczególnych cech u królików, jak też w obrębie danego gatunku, stąd konieczność ciągłego szacowania parametrów genetycznych dla konkretnej populacji zwierząt.

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową nr DS.3228.

Literatura: 1. Al-Saeef A.M., Khalil M.K., Al-Dobaib S.N., Al-Homidan A.H., Garcia M.L., Baselga M., 2008 – Comparing Saudi synthetic lines of rabbits with the founder breeds for carcass, lean composition and meat quality traits. *Livestock Research for Rural Development* 20, 5, <http://www.lrrd.org/lrrd20/5/saef20065.htm>. 2. Ayyat M.S., Marai I.F.M., El-Sayiad G.H.A., 1995 – Genetic and non-genetic factors affecting milk production and pre-weaning litter traits of New Zealand White does under Egyptian conditions. *World Rabbit Sci.* 3, 3, 119-124. 3. Barabasz B., Bienieć J., 2003 – Króliki. *Towarowa produkcja mięsna*. PWRiL, Warszawa. 4. Bielański P., 2000 – Wpływ czynników środowiskowych na wzrost królików niektórych ras i ich użyteczność rzeźną. *Rocz. Nauk. PTZ* 1, 27, 375-508. 5. Bienieć J., 1997 – Wpływ czynników genetycznych i środowiskowych na użyteczność mięsną królików w warunkach chowu tradycyjnego. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie. Seria rolnicza* nr 233. 6. Bienieć J., Barabasz B., Jagusiak W., 2005 – Odziedziczalność masy ciała królików krótkowłosych odmiany castorex i rex szynszylowy. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 22, 47-50. 7. Bienieć J., Gierdziewicz M., Kania-Gierdziewicz J., 2001 – Genetische parameter der qualitätsmerkmale des Kaninchenfleisches. 12. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere, Celle 9-10 Mai, 274-280. 8. Dalle Zotte A., 2002 – Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. *Livestock Prod. Sci.* 75, 11-32. 9. Garcia M.L., Baselga M., 2002 – Estimation of correlated response on growth traits to selection in litter size of rabbits using a cryopreserved control population and genetic trends. *Livestock Prod. Sci.* 78 (2), 91-98. 10. Jagusiak W., Bienieć J., 1997 – Genetische Parameter der Körpermasse und der täglichen Zunahmen bei WN-Kaninchen. 10. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere. Celle 14-15 Mai, 74-88. 11. Krzęcio E., Sieczkowska H., Zybert A., Antosik K., Przybylski W., Koćwin-Podsiadła M., 2003 – Quality of raw material of two-breed fatteners originating from crossing of imported breeds. *Annals Animal Sci., Suppl.* 1, 65-69. 12. Larzul C., Gondret F., Combes S., Rochambeau H., 2005 – Divergent selection on 63-day body weight in the rabbit: response on growth, carcass and muscle traits. *Genetic Selection Evolution* 37, 105-122. 13. Larzul C., Rochambeau H., 2005 – Selection for residua feed consumption in the rabbit. *Livestock Prod. Sci.* 95, 67-72. 14. Lewczuk A., Janiszewska M., Michalik D., Szeremeta J., 2000 – Wartość odżywcza mięsa królików w porównaniu z mięsem kurcząt, kaczek i gęsi. *Biuletyn Naukowy UWM Olsztyn* 8, 143-144. 15. Maj D., Łapa P., Bienieć J., 2008 – Korelacje fenotypowe między wskaźnikami jakości mięsa królików ras mięsnych. *Rocz. Nauk. PTZ* 4, 2, 105-113. 16. Maj D., Bienieć J., Łapa P., 2008 – Jakość mięsa królików rasy białej nowozelandzkiej i kalifornijskiej oraz ich mieszańców. *Med. Weter.* 64, 3, 351-353. 17. Nagy I., Gyovai P., Radnai I., Ngyne Kiszlinger H., Farkas J., Szendro Z., 2013 – Genetic parameters, genetic trends and inbreeding of growth and carcass traits in Pannon terminal line rabbits. *Archiv Tierzucht* 56, 18, 191-199. 18. Piles M., Garcia M.L., Rafel O., Ramon J., Baselga M., 2006 – Genetics of litter size in three maternal lines of rabbits: Repeatability versus multiple-trait models. *J. Animal Sci.* 84, 2309-2315. 19. Rastogi R.K., Lukefahr S.D., Lauckner F.B., 2000 – Maternal heritability and repeatability for litter traits in rabbits in a humid tropical environment. *Livestock Prod. Sci.* 67, 123-128. 20. Rojan P.M., Bindu K.A., Raghunandan K.V., Roghavan K.C., 2009 – Genetic analysis of body weights in rabbits. *J. Vet. Animal Sci.* 40, 26-28. 21. Rouvier R., 1970 – Variabilité genetique du rendement a l'abattage et de la composition anatomique de lapins de trois races. *Annales de Genetique et de Selection Animale* 2, 3, 325-346. 22. Sanchez J.P., Baselga M., Ducrocq V., 2006 – Genetic and environmental correlations between longevity and litter size in rabbits. *J. Animal Breed. Genet.* 123, 180-185. 23. Sorensen P., Kjaer J.B., Brenoe U.T., Su G., 2001 – Estimation of genetic parameters in Danish White rabbits using an animal model: II. Litter traits. *World Rabbit Sci.* 91, 33-38. 24. Su G., Kjaer J.B., Brenoe U.T., Sorensen P., 1999 – Estimates of genetic parameters in Danish White rabbits using an animal model: I. Growth and carcass traits. *World Rabbit Sci.* 7, 2, 59-64. 25. Szkucik K., Pyz-Lukasik R., 2006 – Wartość pH tkanki mięśniowej królików. *Annales UMCS Lublin, Vol. LXI, 13, sectio DD*, 115-118.