

Jakość zdrowotna mięsa królików

KRZYSZTOF SZKUCIK, RENATA PYZ-ŁUKASIK

Katedra Higieny Żywności Zwierzęcego Pochodzenia Wydziału Medycyny Weterynaryjnej UP,
ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Szkucik K., Pyz-Łukasik R.
Health quality of rabbit meat

Summary

Rabbit meat is currently quite popular world-wide, which is influenced by its taste and nutritional values. The meat has a high content of protein, vitamin B, mineral and trace element components, and a low fat and cholesterol content. The evaluation of consumers is positive toward its basic sensory characteristics, such as color, odor, flavor and texture. Rabbit meat is described as delicate, not too stringy, very tender and juicy. The hygienic quality of the slaughtered rabbit carcass depends on the sanitary condition of the slaughterhouse. Pathological bacteria have been sporadically isolated, among them coagulase-positive *Staphylococcus*, *Salmonella* and *E. coli*. The bacterial contamination of the surface of the carcasses obtained through maintaining sanitary standards is 10^3 - 10^4 cfu in 1 g. A somewhat higher contamination of 10^5 - 10^6 cfu in 1 g occurs in slaughterhouses that do not meet sanitary standards.

Keywords: rabbits, meat, nutritional value, sensory traits, bacterial contamination

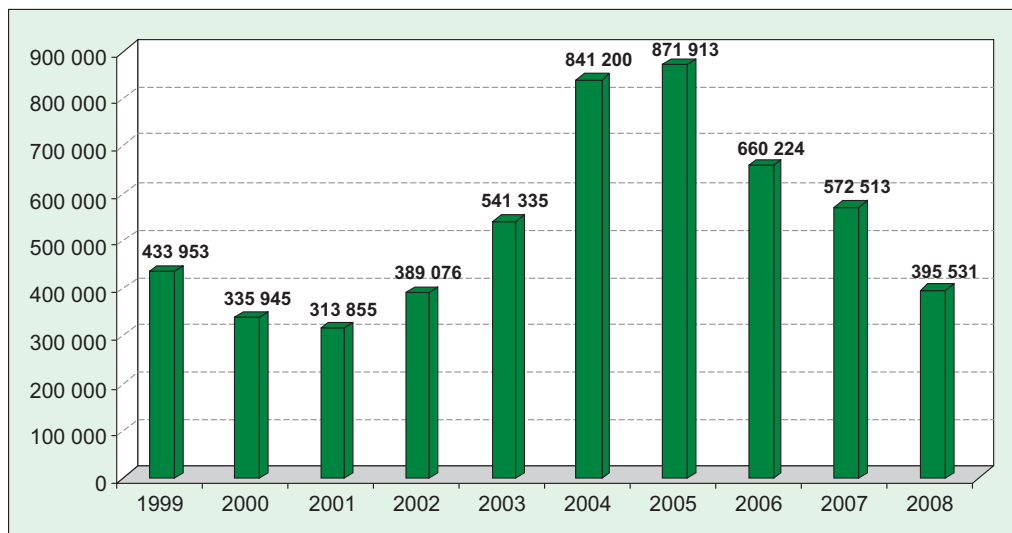
Określenie światowej produkcji mięsa króliczego jest trudne, bowiem niewielkie przydomowe hodowle i niekontrolowane uboje nie są odnotowywane. Ponadto w wielu krajach nie prowadzi się stosownych statystyk. Dane piśmiennictwa wskazują na wzrost spożycia mięsa królików (11, 17). Związane to może być ze spadkiem spożycia mięsa czerwonego spowodowanym ograniczeniami dietetycznymi, a także zmniejszoną akceptacją konsumentką. Mięso królików, które zaliczane jest do tzw. mięsa białego, stało się zatem alternatywnym źródłem białka zwierzęcego o wysokiej jakości zdrowotnej. Według raportów GIW, w Polsce do 2005 r. obserwowano wyraźny wzrost liczby ubijanych królików, po którym od 2006 r. nastąpił gwałtowny spadek (ryc. 1) (29). Potwierdzają to dane rocznika statystycznego rolnictwa i obszarów wiejskich, który podaje, że masa żywa królików ubijanych w 2005 r. wynosiła 2,3 tys. ton, natomiast w 2007 r. 1,8 tys. ton (1). Spadek produkcji związany jest ze zmniejszeniem eksportu do krajów Unii Europejskiej.

Jakość zdrowotna to ogół cech i kryteriów, które cha-

rakteryzują żywność pod względem wartości odżywczej, cech organoleptycznych i bezpieczeństwa dla zdrowia konsumenta. Te trzy podstawowe kryteria musi spełniać także mięso królików.

Wartość odżywcza

Przydatność każdego środka spożywczego dla organizmu człowieka określa jego wartość odżywcza. O wartości odżywczej mięsa decyduje wartość energetyczna, strawność i wartość biologiczna. Wartość energetyczną żywności określa ilość kJ lub kcal, które może uzyskać organizm w wyniku przemian trzech



Ryc. 1. Liczba królików zbadanych przez Inspekcję Weterynaryjną w latach 1999-2008

głównych składników żywności, jakimi są węglowodany, białka i tłuszcze. Poziom węglowodanów w mięsie zwierząt rzeźnych, w tym także mięsie królików, nie przekracza 1%, stąd nie mają one większego znaczenia w przemianach energetycznych mięsa.

Najcenniejszym składnikiem mięsa jest białko. Jego poziom w mięśniach królików określany jest na 22-23% i jest zbliżony do zawartości w mięsie drobiu, natomiast zdecydowanie wyższy od poziomu białka w tkance mięśniowej bydła i świń (tab. 1) (7, cyt. 12). Zawartość białka ogólnego w mięśniach królików jest zróżnicowana i zależy od ich rodzaju. Najniższym poziomem białka cechuje się część przednia tuszki (ok. 21%), nieco wyższym udo (22,8%), a najwyższym mięśnie combra (23,9%) (tab. 2) (31).

Składnikiem mięsa decydującym o jego wartości energetycznej jest tłuszcz. Zawartość tłuszczu w mięsie królików waha się od ok. 1% do 6% (31) i zależy od części zasadniczej tuszki. W trzech podstawowych elementach tuszki królików poziom tłuszczu jest najniższy w combrze (1,12%), nieco wyższy w mięśniach uda (2,01%), a zdecydowanie najwyższy w części przedniej tuszki (5,89%) (31). Wartość energetyczna 100 g tkanki mięśniowej królików waha się w zależności od poziomu tłuszczu od 427 do 849 kJ, co odpowiada 101,97-202,74 kcal (12). Wobec preferowania obecnie w żywieniu człowieka żywności niskokalorycznej, mięso królików spełnia te oczekiwania w szczególności w odniesieniu do mięśni combra i uda. Energia brutto wynikająca z przeliczeń kalorycznych składników podstawowych nie jest jednak w pełni wykorzystana przez człowieka, bowiem ogranicza ją stopień rozłożenia enzymatycznego tych składników w przewodzie pokarmowym (strawność pokarmu). Współczynnik strawności dla białek i węglowodanów mięsa wynosi 97%, a dla tłuszczu mięśniowego 94% i pozwala na obliczenie tzw. energii netto. Mięso królików jest tym rodzajem żywności, który jest łatwo trawiony i w ponad 90% przyswajany (20).

Istotnym kryterium wartości odżywczej żywności jest jej wartość biologiczna. Związana jest ona z obecnością w produkcie składników egzogennych, to jest takich, których organizm nie jest w stanie syntetyzować i muszą być bezwzględnie dostarczone wraz z pokarmem. Liczbę tych składników określono obecnie na około 50 i należą do nich: egzogenne aminokwasy, niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT), składniki mineralne oraz witaminy. O wartości białek nie decyduje jednak tylko ich ilość, ale przede wszystkim jakość, bowiem nie wszystkie białka mięśniowe są przez organizm człowieka trawione. Do tych ostatnich zaliczyć należy białka łącznotkan-

Tab. 1. Skład chemiczny i wartość energetyczna 100 g mięsa różnych gatunków zwierząt (10, 12)

Skład	Wieprzowina	Wołowina	Cielęcina	Kurczęta	Królik
Woda (g)	60-75,3	66,3-71,5	70,1-76,9	67,0-75,3	66,2-75,3
Białko (g)	17,2-19,9	18,1-21,3	20,3-20,7	17,9-22,2	18,1-23,7
Tłuszcz (g)	3-22,1	3,1-14,6	1-7	0,9-12,4	0,6-14,4
Energia (kJ)	418-1112	473-854	385-602	406-808	427-849
Cholesterol (mg/100 g)	65	60	70	81	32-50

Tab. 2. Skład chemiczny tkanki mięśniowej królików w zależności od części zasadniczej (%) (30)

Mięśnie	Białko	Kolagen	Tłuszcz
Łopatki	21,14	5,59	5,91
Uda	22,83	3,61	2,01
Combra	23,91	1,70	1,12

kowe. Poziom kolagenu, podstawowego białka tkanki łącznej w mięśniach królików w porównaniu do mięsa wołowego czy wieprzowego jest zdecydowanie niższy. Zawartość kolagenu w ogólnym białku mięśniowym zależy od rodzaju mięśnia. U królików wynosi od 1,7% w combrze do 5,6% w łopatce (31), dla porównania u drobiu waha się od 3,95% w mięśniu piersiowym do 9,89% w udzie (22), natomiast średni poziom wynosi u świń 16,4%, bydła 13,3%, cieląt 15,5% (24). Mięso królików zawiera białka o wysokiej wartości biologicznej. Decyduje o tym obecność wszystkich aminokwasów egzogennych, których poziom w mięsie królików jest o ok. 2% wyższy w porównaniu do mięsa innych gatunków zwierząt rzeźnych (15). Wartość biologiczna białka oceniana jest w doświadczeniach przeprowadzanych na szczurach szczepu Wistar, za pomocą różnych wskaźników – wydajności wzrostowej białka (PER – Protein Efficiency Ratio), wykorzystania białka netto (NPU – Net Protein Utilization) lub aminokwasu ograniczającego przyswajalność białka (CS – Chemical Score). Wydajność czy wykorzystanie badanego białka porównywana jest do tych samych cech białka wzorcowego, którym jest kazeina. Współczynnik PER dla białek mięśniowych królika wynosi w zależności od części tuszki od 2,54 do 2,62 i jest wyższy nie tylko w porównaniu do białka mięsa wieprzowego (3,10) i wołowego (2,89) (25), ale także w niektórych przypadkach do kazeiny (tab. 3)

Tab. 3. Wartość biologiczna białka mięsa królików w porównaniu do kazeiny (31, 35)

Część tuszki	PER	CS	Suma aminokwasów egzogennych
Łopatka	2,54	izoleucyna 61,82	46,88
Udo	2,60		
Comber	2,62		
Kazeina	2,50		45,80

(31). Nieco inny charakter ma wskaźnik CS, który wyliczany jest ze stosunku ilościowego zawartości poszczególnych aminokwasów egzogennych w badanym białku do ich zawartości w białku wzorcowym, opracowanym przez FAO. Aminokwas, dla którego stosunek ten osiągnie najniższą wartość, określany jest aminokwasem ograniczającym pełną przyswajalność badanego białka. Takim aminokwasem dla białka mięśniowego królików jest izoleucyna (tab. 3) (31).

Wartość biologiczną żywności określa również charakter tłuszczu i zawartość w nim niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych. Tłuszcz narządowy odkładany jest u królików głównie w okolicy nerek i żołądka, natomiast tłuszcz podskórny – w okolicy łopatki. Poziom tłuszczu śródmięśniowego jest zróżnicowany w zależności od części tuszki i wynosi od 1,1% do 5,9% (31). Dietetyczna wartość mięsa królików wynika nie tylko z niskiej w nim zawartości tłuszczu, ale także z wzajemnej proporcji kwasów tłuszczowych (14). Tłuszcz śródmięśniowy składa się w 47,3% z kwasów tłuszczowych nasyconych (SFA), 35,5% kwasów tłuszczowych jednonienasyconych (MUFA) i 17,2% kwasów tłuszczowych wielonienasyconych (PUFA) (4).

Mięso królików charakteryzuje się, według niektórych autorów (5, 10, 13, 14), niższą w porównaniu z wieprzowiną, wołowiną, cielęcina i mięsem kurcząt brojlerów zawartością cholesterolu, którego poziom waha się od 32 do 50 mg/100 g tkanki mięśniowej (tab. 1). Danych tych nie potwierdza jednak Bielański i wsp. (6). Jego zdaniem poziom cholesterolu wynosi od 120 mg/100 g dla mięsa królików rasy kalifornijskiej do 145 mg/100 g dla mięsa rasy nowozelandzkiej białej.

O wysokiej wartości biologicznej mięsa królików decyduje także zawartość składników mineralnych, takich jak: potas, magnez, wapń, żelazo, fosfor i pierwiastków śladowych, których zawartość jest wyższa niż w mięsie innych gatunków zwierząt (cyt. 4). Jest ono również źródłem rozpuszczalnych w wodzie witamin z grupy B (4, 14). Zawartość niacyny w 100 g tkanki mięśniowej królików wynosi od 5 do 13 mg, co pokrywa dzienne zapotrzebowanie na tę witaminę. Poziom witaminy B₁ jest porównywalny z ilością w mięsie drobiowym i jagnięcym, a witaminy B₆ i H jest podobny jak w mięsie wieprzowym i wołowym. Natomiast poziom B₁₂ (kobalaminy) jest zdecydowanie wyższy w porównaniu do wieprzowiny i wołowiny – 50 g mięsa królików pokrywa dzienne zapotrzebowanie człowieka na tę witaminę. Jedynie zawartość ryboflawiny (B₂) wynosząca 0,065 mg/100 g jest niższa niż w mięsie innych zwierząt.

Cechy organoleptyczne

Oprócz wartości odżywczej istotne znaczenie dla konsumenta ma atrakcyjność sensoryczna środka spożywczego. Do podstawowych właściwości sensorycznych mięsa należy zaliczyć: barwę, zapach, konsysten-

cję i smakowitość z uwzględnieniem podstawowych składników tekstury, jakimi są kruchość i soczystość.

Mięso królików ma barwę mlecznoróżową do różowej, będącą wynikiem niskiej zawartości mioglobiny we włóknie mięśniowym (34). Wyższą koncentracją tego barwnika i czerwoną barwą cechuje się mięso angorów. Wykazano nieznaczne zróżnicowanie barwy tkanki mięśniowej królików w zależności od żywienia i płci (34). Ciemniejszą barwą mięśni cechują się króliki żywione intensywnie paszami przemysłowymi w porównaniu do zwierząt pochodzących z hodowli tradycyjnych, żywionych naturalnie (4). Płeć w niewielkim stopniu różnicuje barwę mięsa królików – mięśnie samców są bardziej różowe niż samic (34).

Analizując zapach mięsa kilku gatunków zwierząt rzeźnych (m.in. wołowiny, cieląt, wieprzowiny, koniny, drobiu, indyków, baraniny) wykazano, że najniższym jego natężeniem cechuje się mięso królików (28), którego zapach określano jako niewyczuwalny lub nikły (32). Na intensywność zapachu nie wpływa także wiek, w którym poddawane są ubojowi (13). Czynnikiem w istotny sposób kształtującym natężenie i pożądalność zapachu oraz teksturę mięsa królików jest natomiast żywienie. Wyżej oceniane są tuszki zwierząt żywionych paszą pełnoporcjową w porównaniu do tuszek królików pochodzących z chowu tradycyjnego i żywionych paszami naturalnymi (4, 33).

Czynnikiem wpływającym na kruchość i soczystość tkanki mięśniowej królików są rasa i rodzaj elementu zasadniczego tuszki. Najwyżej oceniana jest tkanka mięśniowa uda mieszańców. Decyduje o tym zapewne nieco wyższa ocena soczystości, będąca wynikiem wyższego poziomu tłuszczu mięśniowego. Wyniki te potwierdzono zarówno w ocenie organoleptycznej, jak i za pomocą pomiarów aparaturowych (32). Odmiana genetyczna i liczba pokoleń także wpływają na cechy sensoryczne tkanki mięśniowej królików. Wyniki analizy sensorycznej tkanki mięśniowej królików trzech syntetycznych linii opartych o zjawisko heterozji, czyli wybujałości mieszańców, wskazują na różnice w kruchości (2,3). Tkanekę mięśniową tuszek z kolejnych pokoleń (23. pokolenie) tej samej linii cechuje o 10% wyższa soczystość (21). Wiek ubojowy nie wpływa na soczystość, ale decyduje o niższej kruchości mięsa pochodzącego od osobników starszych (13), co związane jest z wyższą zawartością i zmieniającą się wraz z wiekiem strukturą kolagenu (21, 30). Soczystość mięsa króliczego jest wyższa w porównaniu do mięsa kurcząt, indyków i zajęcy (28).

Na delikatność i kruchość mięsa wpływa m.in. grubość włókna mięśniowego. Im mniejszy jest jego przekrój i im mniejsze są wiązki tych włókien określane jako tzw. ziarnistość mięsa, tym łatwiej poddaje się ono fragmentaryzacji. Włókna mięśniowe różnią się grubością w zależności od płci. U samic są grubsze niż u samców, w przeciwieństwie do bydła i świń, u których grubsze włókna stwierdzano u samców (8, 24). Badania przeprowadzone na mięśniach uda króli-

ków rasy ZIKA ubijanych w wieku 65-110 dni wykazały ich drobnowłóknistą budowę, wysoką kruchość i łagodny zharmonizowany zapach (19). Nieco inne wyniki oceny sensorycznej podaje w swych badaniach Bieniek (8). Jego zdaniem, mięso królików rasy białej nowozelandzkiej, czarnej podpalanej i ich mieszańców poddanych ubojowi w 140. dniu charakteryzuje się przeciętnymi walorami smakowymi. Natężenie i pożądalność zapachu oceniono, odpowiednio, na 3,73 i 3,34 pkt., a soczystość na 3,42 pkt. w 5-punktowej skali. Rasa, płeć, stopień pokrewieństwa nie wpływają na wymienione cechy.

Jakość higieniczna

Zapewnienie bezpieczeństwa żywności związane jest przede wszystkim z wyeliminowaniem zagrożeń, które ze względu na ich rodzaj można podzielić na: biologiczne, chemiczne i fizyczne. Istotne znacznie w zapewnieniu higienicznej jakości mięsa przypisuje się warunkom pozyskiwania, a następnie przechowywania surowców rzeźnych. Od nich bowiem w dużym stopniu zależy ilość i jakość mikroflory występującej w tkance mięśniowej i narządach wewnętrznych.

Żywność nie może zawierać drobnoustrojów chorobotwórczych. W tuszkach króliczych drobnoustroje chorobotwórcze są izolowane sporadycznie. Obecność *E. coli* i *Staphylococcus aureus* stwierdzano w 5% a *S. Typhimurium* w 3,8% tuszek (16, 18). Nie wykazano natomiast takich bakterii, jak: *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* czy *Pseudomonas aeruginosa* (16, 18). W Polsce, w badaniach mikrobiologicznych przeprowadzonych na tuszkach królików pochodzących z różnych rzeźni oraz z uboju gospodarczego nie wykazano obecności pałeczek *Salmonella*, a gronkowce koagulazododatnie występowały w pojedynczych próbkach pochodzących z ubojni o niskim standardzie sanitarnym (27).

Dominującą ilościowo mikroflorą mięsa są drobnoustroje saprofityczne. Odgrywają one istotną rolę w kształtowaniu stanu higienicznego surowców rzeźnych. Są to typowe egzogenne zanieczyszczenia powierzchni tuszek, do których dochodzi w czasie obróbki poubojowej. Źródłem zanieczyszczenia bakteriologicznego jest powierzchnia ciała ubijanego zwierzęcia, a także sprzęt, ręce personelu, powietrze i woda ubojni. Mikroflora saprofityczna decyduje o trwałości mięsa, jego przydatności do przechowywania i w konsekwencji do spożycia. Ogólne zanieczyszczenie bakteriologiczne powierzchni tuszek królików pozyskiwanych z zachowaniem wymogów sanitarnych wynosi 10^3 - 10^4 drobnoustrojów w 1 g (16, 26). Nieco wyższe ogólne zanieczyszczenie mikroflorą tlenową wynoszące 10^5 - 10^6 jtk w 1 g odnotowuje się w rzeźniach nie spełniających wymogów higienicznych (18, 23). W ogólnym zanieczyszczeniu największą grupę stanowią bakterie z rodziny *Enterobacteriaceae*, a ich liczba kształtuje się na poziomie 10^2 - 10^4 jtk w 1 g (16, 23). Zanieczyszczenie tą grupą drobnoustrojów jest po-

dobne jak w tkance mięśniowej koni, owiec, bydła i kurcząt (23).

O tempie rozkładu w czasie chłodniczego przechowywania decyduje nie tylko liczba, ale przede wszystkim rodzaj mikroflory, w tym głównie udział drobnoustrojów proteolitycznych oraz psychrofilnych. Drobnoustroje psychrofilne stanowią bezpośrednio po uboju kilkanaście procent, ale ich udział w ogólnym zanieczyszczeniu wzrasta wraz z czasem chłodniczego przechowywania. W szóstym dniu przechowywania liczba drobnoustrojów psychrofilnych wynosi ok. 10^8 jtk w 1 g i stanowią one ponad 80% ogólnego zanieczyszczenia. Wraz z czasem przechowywania następuje także wzrost liczby drobnoustrojów proteolitycznych. Bezpośrednio po uboju nie stwierdza się ich obecności w 0,1 g tkanki mięśniowej, ale po 144 godz. przechowywania występują w 0,00001 g w 80% próbek (26). Liczba pleśni i drożdży w tuszkach króliczych kształtuje się na poziomie 10^3 jtk/g i nie różni się od zanieczyszczenia tą grupą mikroflory tkanki mięśniowej bydła i owiec (23).

O jakości higienicznej surowców rzeźnych decyduje również ewentualna obecność substancji obcych, w tym głównie metali ciężkich. Tuszki i narządy wewnętrzne (wątroba, nerki) królików pochodzących z zanieczyszczonego środowiska wykazują wyższy poziom ołowiu i kadmu. Poziom metali tych w mięśniach jest natomiast zdecydowanie niższy niż w narządach wewnętrznych (9, 36). Badania te wskazują także na rasę nowozelandzką białą jako bardziej oporną na kumulację metali ciężkich i tym samym mającą większe szanse hodowli na terenach przemysłowych (36).

Reasumując, należy podkreślić, że mięso królików jest produktem cennym pod względem wartości odżywczej i dietetycznej, a także preferowanym pod względem cech sensorycznych. Spełnia również oczekiwania konsumentów w odniesieniu do tzw. bezpiecznej żywności.

Piśmiennictwo

1. Anon.: Rocznik statystyczny Rolnictwa i Obszarów Wiejskich 2008. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
2. Ariño B., Hernández P., Blasco A.: Comparison of texture and biochemical characteristics of three rabbit lines selected for litter size or growth rate. Meat Science 2006, 73, 687-692.
3. Ariño B., Hernández P., Pla M., Blasco A.: Comparison between rabbit lines for sensory meat quality. Meat Science 2007, 75, 494-498.
4. Barabasz B., Bieniek J.: Króliki. Towarowa produkcja mięsna. PWRiL, Warszawa 2003.
5. Bernardini Battaglini M., Castellini C. I., Lattaioli P.: Rabbit carcass and meat quality: Effect of strain, rabbitry and age. Ital. J. Food Sci. 1994, 2, 157-166.
6. Bielański P., Zajac J., Fijał J.: Effect of genetic variation on growth rate and meat quality in rabbits. 7th World Rabbit Congress, Valencia 2000.
7. Bielański P., Zajac J., Kowalska D.: Cechy jakościowe mięsa królików różnych ras. Roczn. Nauk. Zoot., Supl. 2000, 125-129.
8. Bieniek J.: Wpływ czynników genetycznych i środowiskowych na użyteczność mięsna królików w warunkach chowu tradycyjnego. Praca hab. AR, Kraków 1997.
9. Brzozowski M., Zientek H.: Wskaźniki użytkowania królików oraz koncentracja metali ciężkich w ich tkankach i narządach wewnętrznych w zależności od stanu zanieczyszczenia środowiska. Z. Nauk. Przegł. Hod. 2003, 68, 179-186.

10. Chizzolini R., Zanardi E., Dorigoni V., Ghidini S.: Calorific value and cholesterol content of normal and low-fat meat and meat products. *Trends Food Sci. Technol.* 1999, 10, 119-128.
11. Colin M.: Le lapin: une production européenne. *Cuniculture* 2000, 27, 229.
12. Dalle-Zotte A.: Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. *Liv. Prod. Sci.* 2002, 75, 11-32.
13. Gondret F., Juin H., Mourot J., Bonneau M.: Effect of age at slaughter on chemical traits and sensory quality of longissimus lumborum muscle in the rabbit. *Meat Science* 1998, 48, 181-187.
14. Herzog R.: Fleischerzeugung mit Gehegewild und Kaninchen. *Fleischwirtschaft* 1994, 74, 150-153.
15. Jensen J. A.: Fleischqualität von Kaninchen. 8. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere. *Celle* 1993, 188-191.
16. Khalafalla F. A.: Microbiological status of rabbit carcasses in Egypt. *Z. Lebens. Unters. Forsch.* 1993, 196, 233-235.
17. Lebas D. F., Colin M.: Monde: 1,84 millions de tonnes de viande de lapin. *Cuniculture* 2001, 28, 83.
18. Ludwig M., Treel N., Fehlhaber K.: Untersuchungen zur mikrobiologischen Beschaffenheit von Mastkaninchenfleisch unter Berücksichtigung lebensmittelhygienisch relevanter Bakterien im Bestand. 13. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere. Die Fachgruppe „Kleintierkrankheiten“. *Celle* 2003, 181-186.
19. Ludwig M., Treel N., Fehlhaber K.: Schlachtausbeute und Fleischqualität von Mastkaninchen in Abhängigkeit vom Alter. *Fleischwirtschaft* 2003, 83, (6), 101-103.
20. Niedźwiadek S.: Światowa produkcja i obrót mięsem króliczym. *Biul. Inform. IZ* 1994, 2, 31-54.
21. Pascual M., Pla M.: Changes in collagen, texture and sensory properties of meat when selecting rabbits for growth rate. *Meat Science* 2008, 78, 375-380.
22. Pelczyńska E.: The content of connective tissue of poultry meat in relation to muscle groups, age of birds and carcass quality grade. *Lebensmitt.-Wiss. Technol.* 1974, 7, 341-342.
23. Pérez Chabela M. L., Rodríguez Serrano G. M., Lara Calderón P., Guerrero I.: Microbial spoilage of meats offered for retail sale in Mexico City. *Meat Science* 1999, 51, 279-282.
24. Prost E. K.: Zwierzęta rzeźne i mięso – ocena i higiena. LTN, Lublin 2006.
25. Prost E. K., Pelczyńska E., Libelt K.: Innereien von Schwein und Rind. Zusammensetzung und biologische Wertigkeit. *Fleischwirtschaft* 1993, 73, 454-457.
26. Pysz-Lukasik R.: Zanieczyszczenie mikroflorą oraz cechy sensoryczne tkanek królików w zależności od miejsca uboju i czasu przechowywania. *Medycyna Wet.* 2005, 61, 1162-1164.
27. Pysz-Lukasik R., Szkucik K.: Zanieczyszczenie bakteryjne tuszek i narządów wewnętrznych królików w zależności od miejsca uboju. *Medycyna Wet.* 2005, 61, 567-570.
28. Rodbotten M., Kubberød E., Lea P., Ueland Ø.: A sensory map of the meat universe. Sensory profile of meat from 15 species. *Meat Science* 2004, 68, 137-144.
29. RRW-6. Sprawozdania z wyników urzędowego badania zwierząt rzeźnych mięsa, drobiu, dzicyzny, królików i zwierząt akwakultury za lata 1998-2008.
30. Szkucik K.: Wartość biologiczna przedżołądków bydła. *Medycyna Wet.* 1988, 44, 666-668.
31. Szkucik K., Libelt K.: Wartość odżywcza mięsa królików. *Medycyna Wet.* 2006, 62, 108-110.
32. Szkucik K., Pysz-Lukasik R.: Zmienność cech sensorycznych mięsa królików w zależności od rasy i części zasadniczej tuszki. *Medycyna Wet.* 2008, 64, 1308-1310.
33. Xiccato G.: Feeding and meat quality in rabbits: a review. *World Rabbit Sci.* 1999, 7, 75-86.
34. Zajac J.: Wpływ genotypu i płci na niektóre cechy jakościowe mięsa króliczego. *Rocz. Nauk. Zoot.* 1999, 26, 29-39.
35. Ziajka S. (red.): Mleczarstwo – zagadnienia wybrane, t. 1. Wydawnictwo ART, Olsztyn 1997, 104-105.
36. Zientek H., Brzozowski M.: The lead, cadmium and nickel bioaccumulation in organs and tissues of New Zealand White and New Zealand Red rabbits, raised on small-scale family farms in heavy industry region of Poland. *Acta Zoot.* 2003, 2, 131-136.

Adres autora: dr hab. Krzysztof Szkucik prof. UP, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin; e-mail: krzysztof.szkucik@up.lublin.pl