

# Jakość mięsa z produkcji ekologicznej

EWA REMBIAŁKOWSKA, KATARZYNA WIŚNIEWSKA

Zakład Żywności Ekologicznej Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW,  
ul. Nowoursynowska 159c, 02-776 Warszawa

Rembiałkowska E., Wiśniewska K.

## Quality traits of organically produced meat

### Summary

The principles of organic livestock production are included in the Council Regulation (EC) No 834/2007 of June 2007 on organic production and labelling of organic products. Animals in this breeding system are fed organically produced feed, in accordance with the above mentioned regulation. Organic food might be defined as a product of an agricultural system where artificial pesticides and mineral fertilizers are not used. In the case of animal production the use of antibiotics and growth promoters is forbidden.

The demand for organic animal products is continually growing in Europe as well as in other parts of the world. The present paper reviews articles on the quality of organic meat. The analysis of the research carried out to date justifies the conclusion that meat from organic husbandry shows the following positive quality traits: a higher muscle weight in breasts and thighs, a lower total fat content in the carcass, a higher content of intramuscular fat, different composition of fatty acids (considerably lower n-6/n-3 fatty acid ratio) and better sensory quality. Negative traits of organic beef and pork are a lower total carcass weight and a higher value of TBARS – tiobarbituric reactive substances, indicating faster lipid oxidation and consequently a shorter shelf-life.

**Keywords:** organic beef, organic pork, fatty acids, TBARS

Zasady chowu zwierząt w systemie ekologicznym określone są precyzyjnie w dwóch rozporządzeniach unijnych: nr 834/2007 (26) oraz 889/2008 (25). Pierwsze z nich podaje ogólne wytyczne ekologicznego chowu, natomiast drugie określa szczegółowo warunki, jakie muszą być spełnione, aby zapewnić dobrostan zwierząt (sposób żywienia, powierzchnia przypadająca na 1 zwierzę w pomieszczeniu gospodarskim oraz na wybiegu, konieczność stosowania ściółki w miejscu spoczynku zwierząt). Dla konsumentów coraz ważniejsze stają się obecnie aspekty bezpieczeństwa żywności i dobrostanu zwierząt hodowlanych, dlatego wzrasta popyt na mięso z produkcji ekologicznej (17).

Dane zebrane przez Napolitano i wsp. (22) świadczą, że pogłowie bydła mięsnego pochodzącego z gospodarstw ekologicznych w UE wynosiło 1 milion i stanowiło jedynie 1,7% całkowitego pogłowia bydła mięsnego w UE, przy czym najliczniejsze stada występowały w Austrii i Włoszech. Pogłowie trzody chlewnej pochodzącej z gospodarstw ekologicznych było znacznie niższe i stanowiło 0,4% (450 tysięcy) całkowitego pogłowia trzody chlewnej w UE z najliczniejszymi stadami w Niemczech i Francji. Najliczniejsze było pogłowie kóz i owiec pochodzących z gospodarstw ekologicznych, wynoszące 2,4 miliona

i stanowiące 2,4% całkowitego pogłowia tych zwierząt w UE. Według Hamma i Gronefelda (13), produkcja mięsa ekologicznego w państwach członkowskich UE ma następującą strukturę: 65% produkcji stanowią wołowina z cielęcina, 18% wieprzowina, 11% mięso drobiowe, 7,3% mięso kozie i owcze. Rynek zachodnioeuropejski pozostaje największym rynkiem zbytu mięsa ekologicznego na świecie (22). Głównym producentem ekologicznego mięsa wołowego i wieprzowego są Niemcy. Poziom ekologicznej produkcji zwierzęcej w UE jest zbyt niski w stosunku do popytu. Główną przyczyną jest konieczność dostosowania hodowli zwierzęcej w gospodarstwie do wysokich wymagań prawnych, stawianych gospodarstwom ekologicznym, co pociąga za sobą większe nakłady finansowe i trudności niż w przypadku produkcji roślinnej. Wysoki popyt na mięso ekologiczne w krajach „starej” Unii Europejskiej przy jednoczesnym niskim popycie w Polsce stwarza możliwości eksportowe dla polskich hodowców ekologicznych, ponieważ koszty produkcji w Polsce nadal są niższe.

W niniejszym opracowaniu dokonano przeglądu przeprowadzonych w ostatnim dziesięcioleciu badań dotyczących porównania wybranych cech jakościowych wołowiny, baraniny i wieprzowiny pochodzących z chowu konwencjonalnego i ekologicznego.

Pojęcie jakości mięsa jest złożone i obejmuje wiele aspektów. Oprócz wyróżników dotyczących bezpieczeństwa (wskaźniki higieniczno-toksykologiczne) na jakość składają się wyróżniki sensoryczne, parametry fizjologiczno-żywniowe oraz cechy technologiczne mięsa (1, 6).

### **Cechy jakościowe wołowiny i baraniny ekologicznej**

Popyt na wołowinę i cielęcinę ekologiczną w państwach Unii Europejskiej stanowi 65% popytu na mięso ekologiczne ogółem (13). Zgodnie z wynikami wielu badań, stosunek n-6/n-3 wielonienasyconych kwasów tłuszczowych jest znacznie niższy w mięsie przeżuwaczy niż w innych gatunkach mięsa. Różnica ta spowodowana jest wysoką zawartością kwasu linolenowego (18:3), który jest głównym kwasem tłuszczowym występującym w trawie (32, 33). W badaniach Marmora i wsp. (19) oraz Matthesa i wsp. (20), w których zwierzęta wypasane na pastwisku były przedstawiane na dietę złożoną ze zbóż, wykazano, iż skład kwasów tłuszczowych w mięsie tych zwierząt zmienił się – nastąpił spadek zawartości PUFA, szczególnie kwasu linolenowego, a w konsekwencji wzrost wartości stosunku n-6/n-3 wielonienasyconych kwasów tłuszczowych. Podobne wyniki badań otrzymali Pastushenko i wsp. (24), którzy wykazali, że zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych jest znacznie niższa w wołowinie pozyskiwanej z jałówek z chowu ekologicznego (22,4%) niż z chowu konwencjonalnego (40%). W mięsie jałówek, którym podawano mieszankę mlekozastępczą, a następnie koncentraty paszowe i małe ilości siana, zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych była istotnie wyższa w porównaniu do zwierząt karmionych mlekiem matki, a następnie wypasanych na pastwisku i w okresie zimowym karmionych sianem.

Początkowo mięso wchodzące w skład diety człowieka w naturalny sposób było bogate w kwasy tłuszczowe n-3 i zawierało znacznie mniejsze ilości nasyconych kwasów tłuszczowych niż obecnie dostępne mięso zwierząt hodowlanych. W diecie ludzi spożywających mięso zwierząt wolno żyjących lub wypasnionych stosunek n-6/n-3 wynosił 1 : 1. Obecnie w diecie ludzi państw wysoko uprzemysłowionych stosunek ten wynosi 20-30 : 1 (4). Jest to związane z przemysłową produkcją pasz zwierzęcych, bogatych w ziarna zawierające kwasy n-6. Prowadzi to do uzyskania mięsa, w którym przeważają kwasy z rodziny n-6, a n-3 wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (WNKT) występują w niewielkich ilościach (9). WNKT n-3, zgodnie z wynikami badań, wykazują działanie przeciwzapalne oraz zmniejszają ryzyko ataku serca (5), nowotworów piersi, prostaty i jelita grubego (2, 8).

Odmienny skład kwasów tłuszczowych w wołowinie ekologicznej i konwencjonalnej oprócz różnic w jakości żywieniowej jest w głównej mierze odpowiedzialny za różnice w jakości sensorycznej, gdyż tłuszcz jest głównym nośnikiem smaku. Jednocześnie udział tłuszczu całkowitego w mięsie przeżuwaczy z chowu

ekologicznego jest oceniany jako niższy niż w mięsie z chowu konwencjonalnego (11, 16). Natomiast zawartość tłuszczu śródmięśniowego, który decyduje o marmurkowatości mięsa, jest wyższa w wołowinie pochodzącej z chowu ekologicznego (34). Wysoki popyt na wołowinę i cielęcinę ekologiczną może być spowodowany większą różnicą w jakości sensorycznej na niekorzyść mięsa konwencjonalnego niż w przypadku innych gatunków mięsa (30).

Skład kwasów tłuszczowych baraniny ekologicznej i konwencjonalnej różni się podobnie jak w przypadku wołowiny. Fisher i wsp. (11), którzy badali mięso trzech ras owiec (welsh mountain, soyas oraz suffolk), wykazali, że dobierając odpowiednio rasę owiec, można uzyskać podobną wydajność mięsną w chowie ekologicznym jak w konwencjonalnym, przy jednocześnie zachowaniu korzystnych cech tego pierwszego rodzaju mięsa.

### **Cechy jakościowe wieprzowiny ekologicznej**

Począwszy od 2000 r. zaobserwowano na rynkach Anglii, Niemiec oraz Danii wzrost popytu na wysokiej jakości wieprzowinę z chowu ekologicznego (13). W związku z zaistniałą sytuacją podjęto próby określenia optymalnych warunków, zgodnych ze standardami International Federation of Organic Agriculture Movements, które jednocześnie pozwoliłyby zwiększyć wydajność takiego chowu i zachować pozytywne cechy jakościowe mięsa (12). Zróżnicowanie pasz dozwolonych w ramach chowu ekologicznego, zmienność gatunkowa i sposoby przeprowadzania uboju powodują duże zróżnicowanie jakości uzyskiwanego mięsa. Jedną z najważniejszych cech decydujących o jakości organoleptycznej wieprzowiny jest zawartość tłuszczu śródmięśniowego (10). Z badań Hansena i wsp. (15) wynika, że tusze świń uzyskane w chowie konwencjonalnym i ekologicznym (przy żywieniu wyłącznie ekologicznymi koncentratami w grupie ekologicznej) były bardzo zbliżone wagowo, zawierały tyle samo beztłuszczowej masy ciała, co tłuszczu śródmięśniowego. Odmiennie rezultaty uzyskali Sundrum i wsp. (28, 29) oraz Millet i wsp. (21), wykazując wyższą zawartość tłuszczu śródmięśniowego w wieprzowinie z chowu ekologicznego. W opisanych badaniach stosowano jednak odmienny sposób żywienia świń. W doświadczeniu Hansena i wsp. (15) zwierzęta dostawały paszę ekologiczną, ale złożoną w 70% z koncentratów i 30% z kiszonki, natomiast w eksperymencie Sundrum i wsp. (28, 29) oraz Milleta i wsp. (21) zwierzęta z grupy ekologicznej dostawały znacznie bardziej różnorodną dietę, złożoną głównie z ziarna jęczmienia, pszenicy, grochu, bobu i łubinu, zaś w małym stopniu z koncentratów. Autorzy uważają, że to właśnie skład diety determinuje zawartość tłuszczu śródmięśniowego u tuczników.

Dotychczasowe badania wykazały, iż konwencjonalna wieprzowina jest zazwyczaj bardziej krucha od wieprzowiny ekologicznej (7) oraz tej z chowu wolno-

Tab. 1. Porównanie wybranych wskaźników jakości mięsa zwierząt z gospodarstw ekologicznych i konwencjonalnych

Gatunek mięsa	Badane wskaźniki	Uzyskane wyniki	Autor
Wołowina, baranina	skład KT	wyższy poziom wielonienasyconych KT n-3, niższy z rodziny n-6 w e* wyższe poziomy DHA i EPA w mięsie e	(9)
Wołowina	masa tuszy zawartość słoniny IMF	mniejsza w chowie e, większa w chowie e, większa w mięsie z chowu e,	(34)
Wołowina	klasyfikacja tusz wg syst. EUROP zawartość tłuszczu całk.	wyższe oceny tusz z chowu e, mniejsza zawartość tłuszczu całkowitego w wołowinie z chowu e	(16)
Wołowina	skład KT	nasycone KT: 22% w e vs 40% niższy poziom jednonienasyconych KT w e wyższy poziom wielonienasyconych KT n-3, niższy z rodziny n-6 u e	(24)
Wieprzowina	przyrosty masy, wielkość spożycia BMC IMF	zależnie od składu paszy mniejsze w e lub takie same jak w chowie konwencjonalnym, większy udział u zwierząt z chowu e, wyższa w grupie e	(28)
Wieprzowina	wielkość spożycia przyrosty masy IMF natężenie barwy	większa u e, większe u e, wyższa u e, ciemniejsza u e	(21)
Wieprzowina	dzienne przyrosty masy  BMC IMF  skład KT zawartość $\alpha$ - tokoferolu TBARS profil sensoryczny	porównywalne w grupach (e i konwencjonalnej) żywionych koncentratami paszowymi lub mniejsze w grupie e z 30% dodatkiem kiszonki, większy procent w grupie e żywionej w 70% vs. 100% koncentratami paszowymi, wyższa w grupie e i konwencjonalnej żywionej koncentratami niż w grupach z dodatkiem kiszonki, mniej nasyconych KT; więcej wielonienasyconych KT u e, wyższa u zwierząt żywionych koncentratami paszowymi, wyższe w mięsie e, większa kruchość mięsa zwierząt żywionych koncentratami paszowymi vs. z dodatkiem kiszonki	(15)
Baranina	skład KT ocena sensoryczna IMF zawartość tłuszczu całk. TBARS natężenie barwy	wyższy poziom wielonienasyconych KT n-3, niższy z rodziny n-6 preferowane mięso e, wyższa w grupie e, niższa w grupie e, wyższa dla e, ciemniejsza w grupie e	(11)

Objaśnienia: e\* – mięso zwierząt z chowu ekologicznego; KT – kwasy tłuszczowe; IMF – zawartość tłuszczu śródmięśniowego; BMC – beztłuszczowa masa ciała; TBARS – substancje reagujące z kwasem tiobarbiturowym; DHA – kwas dokozaheksaenowy; EPA – kwas eikosaheksaenowy

wybiegowego (27). Wsunięto hipotezę, iż jest to spowodowane mniejszymi dziennymi przyrostami masy u świń z chowu ekologicznego, co obniża potencjał proteolityczny w mięśniach w czasie uboju (27). Wszystkie badania dotyczące kwasów tłuszczowych w wieprzowinie ekologicznej i konwencjonalnej wykazują, iż ta pierwsza charakteryzuje się wyższym poziomem wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, natomiast obniżonym poziomem nasyconych kwasów tłuszczowych (16, 23). Opisane różnice w składzie kwasów tłuszczowych mogą powodować obniżoną jakość technologiczną wieprzowiny ekologicznej poprzez zwiększoną oksydację lipidów i obecność miękkiego tłuszczu, co potwierdza poziom substancji reagujących z kwasem tiobarbiturowym (TBARS) (18, 23, 31). Zawartość witaminy E jest wyższa w wieprzowinie z chowu wybiegowego z dostępem do pastwiska niż z chowu prowadzonego jedynie w budynkach (14, 23). Jednakże wyższy poziom tego antyoksydantu nie jest na tyle wysoki, aby zrekompensować wyższą podatność na utlenianie tłuszczów w wieprzowi-

nie ekologicznej, co wynika z wyższego poziomu wielonienasyconych kwasów tłuszczowych. Jednocześnie tusze z chowu ekologicznego mają wyższy procent beztłuszczowej masy ciała (3, 28), a ich wartość przy wycenie hurtowej jest oceniana jako wyższa ze względu na cięższe elementy, takie jak polędwica i szynka, w porównaniu do tusz z chowu konwencjonalnego (28). Mniejsze dzienne przyrosty masy u świń z chowu ekologicznego powinny być zwiększane poprzez odpowiedni do warunków lokalnych dobór ras.

Podsumowując można stwierdzić, że mięso zwierząt z chowu ekologicznego posiada korzystne cechy dotyczące jakości żywieniowej (niższa zawartość tłuszczu całkowitego w tuszach, korzystniejszy skład kwasów tłuszczowych) oraz jakości organoleptycznej (wyższa zawartość tłuszczu śródmięśniowego, wyżej oceniana smakowitość). Jednocześnie należy zaznaczyć, że niekorzystne cechy mięsa zwierząt z chowu ekologicznego (np. gorsza jakość przechowalnicza) mogą zostać zminimalizowane poprzez dobrze zorganizowaną, sprawną sieć dystrybucji.

## Piśmienictwo

1. Andersen H. J.: What is pork quality. EAAP Publ. 2000, 100, 15-26.
2. Augustsson K., Michaud D. S., Rimm E. B., Leitzmann M. F., Stampfer M. J., Willett W. C., Giovannucci E.: A prospective study of intake of fish and marine fatty acids and prostate cancer. *Cancer Epid. Biomark. Prev.* 2003, 12, 64-67.
3. Bee G., Guex G., Herzog W.: Free-range rearing of pigs during the winter: Adaptations in muscle fiber characteristics and effects on adipose tissue composition and meat quality traits. *J. Anim. Sci.* 2004, 82, 1206-1218.
4. Berrisch-Hempfen D.: Fettsäurezusammensetzung von Wildfleisch – Vergleich zum Fleisch schlachtbarer Haustiere. *Fleischwirtschaft* 1995, 75, 809-813.
5. Bucher H. C., Hengstler P., Schindler Ch., Meier G.: n-3 polyunsaturated fatty acids in coronary heart disease: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am. J. Med.* 2002, 112, 298-304.
6. Cooper J., Niggli U., Leifert C.: Handbook of organic food safety and quality. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England 2007.
7. Danielsen V., Hansen L. L., Möller F., Bejerholm C., Nielsen S.: Production results and sensory meat quality of pigs fed different amounts of concentrate ad lib. Clover grass or clover grass silage. Proc. Seminar no. 303: Ecological Animal Husbandry in the Nordic Countries. Denmark 1999, s. 79-86.
8. Deckere De E. A.: Possible beneficial effect of fish and fish n-3 polyunsaturated fatty acids in breast and colorectal cancer. *Europ. J. Cancer Prev.* 1999, 213-221.
9. Enser M., Hallett K. G., Hewett B., Furse G. A. J., Wood J. D., Harrington G.: Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. *Meat Sci.* 1998, 49, 329-341.
10. Fernandez X., Monin G., Talmant A., Mourot J., Lebret B.: Influence of intramuscular fat content on the quality of pig meat. *Meat Sci.* 1999, 53, 67-72.
11. Fisher A. V., Enser M., Richardson R. I., Wood J. D., Nute G. R., Kurt E., Sinclair L. A., Wilkinson R. G.: Fatty acid composition and eating quality of lamb types derived from four diverse breed × production system. *Meat Sci.* 2000, 55, 141-147.
12. Guy J. H., Edwards S. A.: Consequences for meat quality of producing pork under organic standards. *Pigs News Inf.* 2002, 23, 75-80.
13. Hamm U., Gronefeld F.: The European Market for Organic Food: Revised and Updated Analysis, Organic Marketing Initiatives and Rural Development. The University of Wales, Aberystwyth 2004.
14. Hansen L. L., Bejerholm C., Claudi M. C., Andersen H. J.: Effects of organic feeding including roughage on pig performance, technological meat quality and the eating of the pork. Proc. 13<sup>th</sup> IFOAM Sci. Conf., Basel 2000, s. 288.
15. Hansen L. L., Cludi-Magnussen C., Jensen S. K., Andersen H. J.: Effect of organic production system on performance and meat quality. *Meat Sci.* 2006, 74, 605-615.
16. Hansson J., Hamilton C., Ekman T., Forsslund K.: Carcass quality in certified organic production compared with conventional livestock production. *J. Vet. Med.* 2000, 47, 111-120.
17. Kouba M.: Quality of organic animal products. *Livestock Prod. Sci.* 2002, 52, 33-40.
18. Lopez-Bote C. J., Diestre A., Monfort J. M.: Sustained utilization of the Iberian pig breed. *Meat Sci.* 1998, 49, 17-27.
19. Marmer W. N., Maxwell R. J., Williams J. E.: Effects of dietary regimen and tissue site on bovine fatty acid profiles. *J. Animal Sci.* 1984, 59, 109-121.
20. Matthes H. D., Pastushenko V.: Einfluß der landwirtschaftlichen Produktionsweise auf den Fettsäuregehalt des Fleisches. *Ernährungs-Umschau* 1999, 46, 335-338.
21. Millet S., Hesta M., Seynaeve M., Ongenaes E., De Smet S., Debraekeleer J., Janssens G. P. J.: Performance, meat and carcass traits of fattening pigs with organic versus conventional housing and nutrition. *Livest. Prod. Sci.* 2004, 87, 109-119.
22. Napolitano F., Girolami A., Braghieri A.: Organic meat: market development and consumer willingness to pay, [w:] Nelson M., Artamova I. (ed.): *Organic Farming: Methods, Economics and Structure*. Nova Science Publishers, Inc. 2009.
23. Nilzen V., Babol J., Dutta P. C., Lundeheim N., Enfält A. C., Lundstrom K.: Free range rearing of pigs with access to pasture grazing-effect on fatty acid composition and lipid oxidation products. *Meat Sci.* 2001, 58, 267-275.
24. Pastushenko V., Matthes H.-D., Hein T., Holzer Z.: Impact of cattle grazing on meat fatty acid composition in relation to human health. Proc. 13<sup>th</sup> IFOAM Sci. Conf., Basel 2000, s. 693.
25. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 889/2008 z dnia 5 września 2008 r. ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania Rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli.
26. Rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające Rozporządzenie (EWG) nr 2092/91.
27. Sather A. P., Jones S. D. M., Schaefer A. L., Colyn J., Robertson W. M.: Feedlot performance, carcass composition and meat quality of free-range reared pigs. *Canad. J. Anim. Sci.* 1997, 77, 225-232.
28. Sundrum A., Acosta A. Y.: Nutritional strategies to improve the sensory quality and food safety of pork while improving production efficiency within organic framework conditions. Report of EU-project, Improving Quality and Safety and Reduction of Costs in the European Organic and „Low Input” Supply Chain, CT-2003 506358, 2003.
29. Sundrum A., Butfering L., Henning M., Hoppenbrock K. H.: Effects of on-farm diets for organic pig production on performance and carcass quality. *J. Anim. Sci.* 2000, 78, 1199-1205.
30. Therkildsen M., Larsen M. L., Bang H. G., Vestergaard M.: Effects of growth rate on tenderness development and final tenderness of meat from Friesian calves. *Animal Sci.* 2002, 74, 253-264.
31. Warnants N., Van Oeckel M. J., Boucque C. V.: Incorporation of dietary polyunsaturated fatty acids into pork fatty tissues. *J. Anim. Sci.* 1999, 77, 2478-2490.
32. Wood J. D., Enser M., Fisher A. V., Nute G. R., Richardson R. I., Shed P. R.: Manipulating meat quality and composition. Proc. Nutrition Society 1999, 58, 363-370.
33. Wood J. D., Richardson R. I., Nute G. R., Fisher A. V., Campo M. M., Kasapidou E., Sheard P. R., Enser M.: Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Sci.* 2003, 66, 21-32.
34. Woodward B. W., Fernandez M. I.: Comparison of conventional and organic beef production systems II. Carcass characteristics. *Livestock Prod. Sci.* 1999, 61, 225-231.

Adres autora: dr hab. Ewa Rembialkowska prof. SGGW, ul. Nowoursynowska 159c, 02-776 Warszawa; e-mail: ewa\_rembialkowska@sggw.pl