

WPLYW SYSTEMU UTRZYMANIA KURCZĄT BROJLERÓW NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ WYBRANYCH PARAMETRÓW JAKOŚCIOWYCH MIĘSA*

Iwona Skomorucha, Ewa Sosnowka-Czajka

Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Dział Technologii, Ekologii i Ekonomiki Produkcji
Zwierzęcej, 32-083 Balice k. Krakowa

Celem prowadzonych badań była ocena wpływu bezwybiegowego oraz wybiegowego systemu utrzymania na wybrane parametry jakościowe mięsa kurcząt brojlerów. Jednocześnie kurczęta brojlery Ross 308 przydzielono do dwóch grup różniących się systemem utrzymania: grupa I – utrzymanie ściółkowe bezwybiegowe, grupa II – utrzymanie na ściółce z dostępem do wybiegów obsianych trawą. Obsada kurcząt w obydwu grupach wynosiła 13 szt./m², natomiast powierzchnia wybiegu na jednego ptaka wynosiła 1m². W 42. dniu doświadczenia przeprowadzono ubój 20 ptaków z każdej grupy i wykonano pomiar pH mięsa w 15. minucie po uboju i w 24. godzinie po schłodzeniu tuszki, oznaczono także barwę mięśni piersiowych i nóg oraz wskaźnik WHC i wyciek chłodniczy mięsa. Próbkę mięsa poddano również analizie na zawartość kwasów tłuszczowych, cholesterolu oraz podstawowego składu chemicznego. Mięso kurcząt brojlerów mających dostęp do wybiegów odznaczało się niższym pH₂₄, intensywniejszą barwą czerwoną mięśni piersiowych oraz mniejszym wysyceniem barwy mięśni piersiowych i nóg w kierunku żółci. Charakteryzowało się także mniejszą wodochłonnością w porównaniu z mięsem ptaków utrzymywanych standardowo. Nie odnotowano z kolei różnic między grupami w składzie chemicznym, poziomie cholesterolu i profilu kwasów tłuszczowych w mięśniach.

Słowa kluczowe: kurczęta brojlery, system utrzymania, jakość mięsa

Pośród współczesnych konsumentów istnieje przekonanie, że alternatywne systemy chowu zapewniają większy komfort bytowy zwierzętom, a co za tym idzie korzystniejsze dla zdrowia produkty niż z chowu konwencjonalnego (Mikulski i in., 2011; Połtowiec i Doktor, 2011; Funaro i in., 2014; Sales, 2014). Stąd też coraz więcej uwagi poświęca się tym właśnie metodom utrzymania, które mają w pełni zaspokoić oczekiwania konsumentów, zwracających uwagę zarówno na jakość produktu końcowego, jak również na sposób traktowania zwierząt, z których on pochodzi.

* Źródło finansowania: praca finansowana z działalności statutowej, zadanie: 06-009.1.

Fanatico i in. (2005 a) podają, że do istotnych parametrów jakościowych, mających wpływ na preferencje konsumentów, należą: tekstura, wodochłonność oraz barwa mięsa. Współczesny konsument mięsa drobiowego oczekuje również produktów bogatych w białko, o niskiej zawartości cholesterolu, a także wykazujących korzystny profil kwasów tłuszczowych (Puchała i in., 2015)

Liczne badania nad alternatywnymi systemami chowu wykazały, że mniejsza obsada, możliwość ruchu oraz przebywanie na świeżym powietrzu, a także pobieranie roślinności z wybiegów mogą przyczynić się do poprawy jakości mięsa drobiowego (Castellini i in., 2002; Fanatico i in., 2005 b; Dou i in., 2009; Chen i in., 2013; Funaro i in., 2014). Castellini i in. (2002), Fanatico i in. (2005 b) oraz Dou i in. (2009) obserwowali większą wydajność mięśni piersiowych i nóg, poprawę sensoryczną mięsa oraz mniejsze otłuszczenie tuszki ptaków korzystających z wybiegu w porównaniu z utrzymywanymi bezwybiegowo. Funaro i in. (2014) donoszą z kolei o wyższym poziomie kwasów tłuszczowych PUFA, w tym kwasów PUFA-6 i PUFA-3 w mięśniach ptaków utrzymywanych z dostępem do wybiegu, co jest zjawiskiem bardzo pożądanym ze względu na profilaktykę chorób układu sercowo-naczyniowego.

Wyniki szeregu badań wskazują, że system odchowu może również wpłynąć na barwę mięsa (Mikulski i in., 2011; Chen i in., 2013; Sales, 2014), która jest głównym kryterium oceny i wyboru produktów przez konsumentów (Michalczuk i in., 2014), a także na jego pH (Castellini i in., 2002; Połtowicz i Doktor, 2011) mające wpływ na cechy fizykochemiczne mięsa (Fanatico i in., 2007; Funaro i in., 2014).

Na jakość mięsa drobiowego mają wpływ genotyp, dieta, wiek w dniu uboju, a także aktywność ruchowa i przystosowanie do wybiegowego systemu utrzymania (Castellini i in., 2008). Dal Bosco i in. (2012) oraz Chen i in. (2013) podają, że tylko wolno rosnące kurczęta rzeźne są w pełni przystosowane do korzystania z wybiegów, gdyż szybko rosnące linie genetyczne cechują problemy układu mięśniowo-szkieletowego, niska aktywność motoryczna oraz inne zachowanie podczas pobierania pokarmu (Dal Bosco i in., 2012). Jednakże w Polsce szybko rosnące kurczęta brojlery są powszechnie stosowane w alternatywnych systemach utrzymania (Połtowicz i Doktor, 2011).

Celem prowadzonych badań była ocena wpływu bezwybiegowego oraz wybiegowego systemu utrzymania na wybrane parametry jakościowe mięsa kurcząt brojlerów Ross 308.

Material i metody

Doświadczenie zostało przeprowadzone w letnim cyklu produkcyjnym (czerwiec/lipiec). Materiał doświadczalny stanowiło 400 sztuk jednodniowych kurcząt brojlerów Ross 308 pochodzących z Zakładu Wylęgu Drobiu w Łęzkowicach w Polsce. W pierwszym dniu życia pisklęta po zważeniu i oznakowaniu znaczkami pisklęcymi przydzielono do dwóch grup, z których każda składała się z pięciu podgrup. W grupie I kurczęta brojlery utrzymywano na ściółce bez możliwości korzystania z zielonych wybiegów, w grupie II ptaki odchowywano na ściółce z dostępem do wybiegów obsianych trawą. Obsada kurcząt w obydwu grupach wynosiła 13 szt./m², co

nie przekraczało 33 kg/m² zgodnie z Rozporządzeniem MRiRW, Dz. U. 2010.56.344, natomiast powierzchnia wybiegu na jednego ptaka wynosiła 1m². Wybiegi wyposażone były w poidea i zadaszenia chroniące kurczęta przed słońcem. Ptaki korzystały z wybiegów od pierwszego dnia odchowu w godzinach od 7⁰⁰ do 20⁰⁰.

Kurczęta żywiono bez ograniczeń mieszankami typu: starter do 3. tygodnia (EM 12,5MJ; BO 22%), od 4. do 5. grower (EM 13MJ; BO 20,5%), a w 6. tygodniu życia finisz (EM 13MJ; BO 20,5%), przygotowanymi na bazie koncentratów. Przez cały okres odchowu kurczęta brojlery miały swobodny dostęp do paszy i poideł z wodą.

Podczas doświadczenia kontrolowano masę ciała ptaków oraz wykorzystanie paszy na przyrost 1 kg masy ciała. W 42. dniu odchowu kurcząt brojlerów wybrano z każdej grupy po 20 ptaków: 10 kurek i 10 kogutków (z każdej podgrupy po 2 kurki i 2 kogutki) o masie zbliżonej do średniej w grupie. Wybrane kurczęta brojlery ubito i w 15. minucie po uboju, a także w 24. godzinie po schłodzeniu tuszki w temperaturze 4°C wykonano pomiar pH mięśni piersiowych i nóg (pH₁₅) i (pH₂₄). Pomiar pH wykonano za pomocą pehametru CyberScan 10 przy użyciu elektrody EC-FG 73905. Następnie wypreparowano mięśnie piersiowe oraz nóg i określono ich barwę kolorymetrem odbiciowym CR 310 firmy Minolta w systemie pomiarowym L*a*b*, gdzie L* to jasność, a* odpowiada barwie czerwonej oraz b* barwie żółtej. Oznaczono także wodochłonność mięśni (WHC) według metodyki podanej przez Grau i Hamma (1953) oraz wyciek ze straty wagi mięsa po 24 h chłodzeniu w 4°C. Z wypreparowanych mięśni piersiowych i nóg pobrano także próbki mięsa, które zmielono i poddano analizie na zawartość kwasów tłuszczowych, cholesterolu oraz podstawowego składu chemicznego. Profil kwasów tłuszczowych w mięsie oznaczono metodą chromatografii gazowej na aparacie VARIAN 3400 CX używając helu jako gazu nośnego i kolumny AGILENT J & W GC COLUMNS CP-WAX 58 FFAP (25 m). Analizę cholesterolu w mięsie przeprowadzono na chromatografii gazowej GC-2010 Shimadzu, jako gazu nośnego użyto helu i kolumny Zebron ZB-5 (30 m). Podstawowa analiza składu chemicznego mięsa: zawartość suchej masy (SOP M.011a PN-ISO 1442:2000 wersja 1 z 28.03.2011), oznaczanie azotu w mięsie metodą Kjeldahla (SOP M.007 wersja 2 z 21.02.2008). Zawartość azotu przeliczano na białko, mnożąc przez współczynnik 6,25. Zawartość tłuszczu wolnego (SOP M.013a wersja 1 z 28.03.11). Analizy zostały przeprowadzone w Centralnym Laboratorium Instytutu Zootechniki PIB w Aleksandrowicach.

Wyniki zostały opracowane statystycznie za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji, szacując istotności różnic testem Duncana. Do obliczeń statystycznych użyto programu Statgraphics plus 6.0.

Wyniki

W tabeli 1 przedstawiono wyniki produkcyjne 42-dniowych kurcząt brojlerów. Stwierdzono statystycznie wysoko istotną różnicę pomiędzy grupami w wykorzystaniu paszy na przyrost 1 kg masy ciała.

Kurczęta brojlery z grupy I charakteryzowały się statystycznie wysoko istotnie wyższym pH₂₄ mięśni piersiowych i nóg w porównaniu z ptakami odchowywanymi

w grupie II (tab. 2). Mięśnie piersiowe kurcząt brojlerów mających dostęp do wybiegu odznaczały się intensywniejszą barwą czerwoną w stosunku do mięśni kurcząt z systemu bezwybiegowego przy $P \leq 0,05$. Odnotowano także statystycznie wysoko oraz statystycznie istotną różnicę pomiędzy grupami w intensywności koloru żółtego mięśni piersiowych i nóg. Obserwowano statystycznie wysoko istotną różnicę we wskaźniku WHC mięśni nóg ptaków. Mięśnie piersiowe i nóg kurcząt brojlerów z grupy II odznaczały się również większym procentowym wyciekem wody po 24-godzinnym przechowywaniu mięsa w temperaturze 4°C w porównaniu z mięśniami ptaków z grupy I odpowiednio przy $P \leq 0,05$ i $P \leq 0,01$.

Tabela 1. Wyniki produkcyjne 42-dniowych kurcząt brojlerów

Table 1. Production results of 42-day-old broiler chickens

Wyszczególnienie Item	Grupa Group		SEM
	I	II	
Masa ciała (g) Body weight (g)	2510	2500	32.4
Wykorzystanie paszy (kg) na przyrost 1 kg masy ciała Feed conversion (kg) per kg weight gain	1,92 A	2,31 B	0,03

A, B – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie wysoce istotnie ($P \leq 0,01$).

A, B – values in rows with different letters differ highly significantly ($P \leq 0.01$).

Tabela 2. Jakość mięśni piersiowych i nóg 42-dniowych kurcząt brojlerów

Table 2. Breast and thigh muscle quality of 42-day-old broiler chickens

Wyszczególnienie Item	Grupa/Group					
	I	II	SEM	I	II	SEM
	mięśnie piersiowe breast muscles			mięśnie nóg leg muscles		
pH ₁₅	6,49	6,44	0,05	6,39	6,44	0,06
pH ₂₄	5,91 A	5,74 B	0,03	6,21 A	5,94 B	0,03
Jasność L* Lightness L*	57,74	58,16	0,57	48,44	48,87	0,42
Kolor czerwony a* Redness a*	10,08 a	10,75 b	0,22	15,68	15,96	0,18
Kolor żółty b* Yellowness b*	13,33 A	11,59 B	0,35	9,94 a	9,29 b	0,21
Wodochłonność (%) WHC (%)	17,52	17,69	0,71	14,25 A	17,09 B	0,59
Wyciek _{24h} (%) Drip loss _{24h} (%)	1,04 a	1,48 b	0,15	0,37 A	0,61 B	0,05

a, b – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$).

a, b – values in rows with different letters differ significantly ($P \leq 0.05$).

A, B – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie wysoce istotnie ($P \leq 0,01$).

A, B – values in rows with different letters differ highly significantly ($P \leq 0.01$).

Nie odnotowano statystycznie istotnych różnic w składzie chemicznym, poziomie cholesterolu (tab. 3) oraz profilu kwasów tłuszczowych (tab. 4) mięśni piersiowych i nóg kurcząt brojlerów odchowywanych w dwóch różnych systemach utrzymania.

Tabela 3. Skład chemiczny oraz poziom cholesterolu w mięśniach piersiowych i nóg 42-dniowych kurcząt brojlerów

Table 3. Chemical composition and cholesterol level in breast and leg muscles from 42-day-old broiler chickens

Wyszczególnienie Item	Grupa/ Group					
	I	II	SEM	I	II	SEM
	mięśnie piersiowe breast muscles			mięśnie nóg leg muscles		
Sucha masa (%) Dry matter (%)	24,60	24,31	0,29	25,68	24,62	0,32
Białko ogólne (%) Crude protein (%)	23,04	22,52	0,35	19,13	19,60	0,26
Tuszczy surowy (%) Crude fat (%)	1,34	1,56	0,24	5,94	4,34	0,43
Cholesterol (mg/g)	0,76	0,77	0,05	1,05	0,95	0,03

Tabela 4. Profil kwasów tłuszczowych (%) w mięśniach piersiowych i nóg 42-dniowych kurcząt brojlerów

Table 4. Fatty acid profile (%) of breast and leg muscles from 42-day-old broiler chickens

Wyszczególnienie Item	Grupa/Group					
	I	II	SEM	I	II	SEM
	mięśnie piersiowe breast muscles			mięśnie nóg leg muscles		
1	2	3	4	5	6	7
C8	0,006	0,001	0,003	0,003	0,004	0,001
C10	0,013	0,004	0,01	0,008	0,010	0,004
C12	0,12	0,10	0,02	0,04	0,04	0,002
C14	0,36	0,33	0,05	0,41	0,39	0,03
C16	18,64	19,24	0,59	19,90	19,77	0,40
C16-1	4,53	4,40	0,45	5,44	5,22	0,31
C18	7,50	7,33	0,50	5,74	5,73	0,15
C18-1	37,74	37,52	0,93	41,54	41,32	0,41
C18-2	20,66	20,70	0,22	20,80	20,89	0,25
Gamma18-3	0,14	0,14	0,01	0,18	0,15	0,01
C20	0,10	0,10	0,01	0,07	0,07	0,002
C18-3	2,03	2,16	0,13	2,33	2,33	0,11
C22	0,006	0,001	0,004	0,01	0,01	0,004
C20-4	6,31	5,89	1,07	2,34	2,78	0,31
C22-1	0,04	0,04	0,002	0,03	0,03	0,001
EPA	0,37	0,44	0,06	0,11	0,15	0,01
DHA	0,56	0,66	0,11	0,17	0,26	0,04
SFA	26,74	27,10	0,41	26,20	26,03	0,47
UFA	72,37	71,94	0,39	72,95	73,13	0,45
MUFA	42,31	41,96	1,30	47,01	46,60	0,47
PUFA	30,07	29,98	1,32	25,94	26,56	0,45
PUFA-6	27,11	26,73	1,26	23,32	23,82	0,47
PUFA-3	2,96	3,25	0,14	2,62	2,74	0,09
DFA	79,87	79,27	0,61	78,70	78,86	0,41
OFA	19,24	19,77	0,62	20,44	20,30	0,43

c.d tabela 1 – table 1 contd.

1	2	3	4	5	6	7
DFA/OFA	4,16	4,02	0,16	3,86	3,89	0,10
MUFA/SFA	1,58	1,55	0,06	1,80	1,79	0,05
PUFA/SFA	1,13	1,11	0,06	0,99	1,02	0,03
PUFA6/3	9,19	8,24	0,46	8,96	8,71	0,42

SFA – kwasy nasycone / saturated fatty acids.

UFA – kwasy nienasycone / unsaturated fatty acids.

PUFA – kwasy wielonienasycone / polyunsaturated fatty acids.

MUFA – kwasy jednonienasycone / monosaturated fatty acids.

OFA – kwasy hipercholesterolemiczne / undesirable fatty acids (C14:0 + C16:0).

DFA – kwasy neutralne i hipocholesterolemiczne/ desirable fatty acids (C18:0 + UFA).

Kwasy *n-6/n-6* acids (C18-2, C20-4, gamma 18-3). Kwasy *n-3/n-3* acids (C18-3, EPA, DHA).

Omówienie wyników

Dostęp do wybiegów nie miał wpływu na końcową masę ciała kurcząt brojlerów, co jest zgodne z wynikami badań Mikulskiego i in. (2011) oraz Chena i in. (2013). W badaniach własnych odnotowano natomiast gorsze wykorzystania paszy na przyrost 1 kg masy ciała przez kurczęta korzystające z wybiegu. Podobnie Fanatico i in. (2008) oraz Wang i in. (2009) wykazali gorsze wykorzystanie paszy przez kurczęta wolno rosnące mające dostęp do wybiegu w porównaniu z ptakami utrzymywanymi bezwybiegowo. Z kolei Połtowicz i Doktor (2011) nie stwierdziły wpływu systemu odchowu na wykorzystanie paszy przez kurczęta brojlery.

Jednym z ważniejszych wskaźników jakości mięsa jest jego pH, którego poziom uzależniony jest od zapasów glikogenu w mięśniach (Tong i in., 2014). Autorzy podają, że aktywność ruchowa związana z żerowaniem może mieć wpływ na metabolizm mięśni ptaków. W przeprowadzonych badaniach własnych system odchowu miał istotny wpływ na końcowe pH mięśni kurcząt brojlerów. Kurczęta odchowywane z dostępem do wybiegu charakteryzowało niższe pH₂₄, zarówno mięśni piersiowych, jak i nóg. Podobne wyniki uzyskali Castellini i in. (2002) oraz Brown i in. (2008). Fanatico i in. (2007) obserwowali z kolei niższe pH mięśni kurcząt wolno rosnących mających dostęp do wybiegu, nie stwierdzili jednak takiej zależności w przypadku kurcząt szybko rosnących. Inne wyniki odnotowali natomiast Alvarado i in. (2005) oraz Funaro i in. (2014), którzy stwierdzili wyższe pH końcowe mięśni ptaków mających dostęp do wybiegów w porównaniu z ptakami odchowywanymi w systemie zamkniętym. Z kolei Chen i in. (2013) obserwowali u ptaków odchowywanych z dostępem do wybiegu niższe pH początkowe, mierzone w 45. minucie po uboju, w przypadku mięśni piersiowych i wyższe pH₂₄ w przypadku mięśni nóg w stosunku do grupy kontrolnej.

Ptaki korzystające z wybiegów charakteryzują się zazwyczaj mięsem o intensywniejszej barwie żółtej, co jest związane z pobieraniem materiału roślinnego bogatego w karotenoidy (Fanatico i in., 2007; Sarica i in., 2011; Chen i in., 2013; Sales, 2014). Jednakże w badaniach własnych kurczęta brojlery mające dostęp do wybiegu charakteryzowały się większym wysyceniem barwy mięśni piersiowych w kie-

runku czerwieni (a*), a mniejszym w kierunku żółci (b*) w porównaniu z ptakami z systemu bezwybiegowego. Mniejszą wartość b* odnotowano również w przypadku mięśni nóg ptaków mających możliwość korzystania z wybiegów. Podobnie Husak i in. (2008) obserwowali w przypadku mięśni nóg kurcząt odchowywanych z dostępem do wybiegu mniejsze wysycenie barwy w kierunku żółci niż kurcząt z chowu konwencjonalnego. Z kolei Tong i in. (2014) nie stwierdzili różnic w barwie mięsa kurcząt odchowywanych bezwybiegowo i z dostępem do wybiegów.

Wodochłonność mięsa jest to jeden z najważniejszych wskaźników technologicznej przydatności mięsa do celów przetwórczych (Wang i in., 2009; Tong i in., 2014). Duża wodochłonność mięsa może pozytywnie wpływać na jego soczystość (Michalczuk i in., 2014). Badania Wanga i in. (2009), Połtowicz i Doktor (2011) oraz Sarića i in. (2011) nie wykazały wpływu systemu utrzymania na wodochłonność mięśni ptaków. Fanatico i in. (2007) oraz Tong i in. (2014) obserwowali z kolei mniejszą wodochłonność mięsa ptaków korzystających z wybiegów w porównaniu z utrzymywanymi bezwybiegowo. W badaniach własnych system utrzymania nie miał wpływu na wskaźnik WHC mięśni piersiowych, uzyskano natomiast wyższe wartości wskaźników WHC mięśni nóg oraz wycieku mięśni piersiowych i nóg kurcząt brojlerów z systemu wybiegowego, co może świadczyć o gorszej wodochłonności mięsa pochodzącego od tych kurcząt. Chen i in. (2013) podają, że gorsza wodochłonność związana jest z niższym pH mięsa, co potwierdzają badania własne.

Fanatico i in. (2005 a) podają, że system produkcji ma ograniczony wpływ na zawartość suchej masy, popiołu czy tłuszczu w mięsie ptaków. Potwierdzają to badania własne, w których skład chemiczny mięśni kształtował się na podobnym poziomie u kurcząt chowanych intensywnie i mających dostęp do wybiegu. Inne wyniki uzyskali z kolei Fanatico i in. (2007) oraz Bogosavijevic-Boskovic (2010). Według ich badań ptaki odchowywane z dostępem do wybiegów charakteryzowały się większą zawartością białka oraz niższą zawartością tłuszczu w mięsie w porównaniu z ptakami utrzymywanymi bezwybiegowo. W badaniach własnych nie stwierdzono także wpływu systemu utrzymania na zawartość cholesterolu w mięśniach kurcząt brojlerów.

Według badań przeprowadzonych przez Ponte i in. (2008), Batkowska i in. (2011) oraz Chen i in. (2013) dostęp do wybiegów poprawia profil kwasów tłuszczowych mięsa ptaków. Z kolei Givens i in. (2011) i Funaro i in. (2014) odnotowali szerszy stosunek kwasów tłuszczowych $n-6/n-3$ w mięśniach kurcząt odchowywanych z dostępem do wybiegu w porównaniu z ptakami odchowywanymi intensywnie. W badaniach własnych natomiast nie stwierdzono wpływu systemu utrzymania na profil kwasów tłuszczowych mięśni piersiowych i nóg kurcząt brojlerów. Podobnie Mikulski i in. (2011) nie stwierdzili wpływu systemu chowu na profil kwasów tłuszczowych mięśni piersiowych kurcząt szybko i wolno rosnących.

Podsumowując, mięso kurcząt brojlerów mających dostęp do wybiegów odznaczało się niższym pH_{24h}, intensywniejszą barwą czerwoną mięśni piersiowych oraz mniejszym wysyceniem barwy mięśni piersiowych i nóg w kierunku żółci. Charakteryzowało się także mniejszą wodochłonnością w porównaniu z mięsem ptaków utrzymywanych standardowo. System odchowu nie miał wpływu na skład chemiczny, poziom cholesterolu i profil kwasów tłuszczowych w mięśniach.

Piśmiennictwo

- Alvarado C.Z., Wenger E., O'Keefe S.F. (2005). Consumer perception of meat quality and shelf-life in commercially raised broilers compared to organic free ranged broilers. *Poultry Sci.*, 84 (Suppl. 1.), p. 129.
- Batkowska J., Brodacki A., Grodzicki T. (2011). Skład chemiczny oraz profil kwasów tłuszczowych mięsa indyczek rzeźnych utrzymywanych systemem ekstensywnym. *Rocz. Nauk. PTZ*, 7, 2: 39–51.
- Bogosavijevic-Boskovic S., Mitrovic S., Djokovic R., Doskovic V., Djermano V. (2010). Chemical composition of chicken meat produced in extensive indoor and free range rearing systems. *Afr. J. Biotechnol.*, 9: 9069–9075.
- Brown S.N., Nute G.R., Baker A., Hughes S.I., Warriss P.D. (2008). Aspects of meat and eating quality of broiler chickens reared under standard, maize-fed, free-range or organic systems. *Brit. Poultry Sci.*, 49, 2: 118–124.
- Castellini C., Mugnai C., Dal Bosco A. (2002). Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Sci.*, 60, 3: 219–225.
- Castellini C., Berri C., Le Bihan-Duval E., Martino G. (2008). Qualitative attributes and consumer perception of organic and free-range poultry meat. *World's Poultry Sci. J.*, 64: 500–513.
- Chen X., Jiang W., Tan H.Z., Xu G.F., Zhang X.B., Wei S., Wang Q. (2013). Effects of outdoor access on growth performance, carcass composition, and meat characteristics of broiler chickens. *Poultry Sci.*, 92: 435–443.
- Dal Bosco A., Mugnai C., Ruggeri S., Mattioli S., Castellini C. (2012). Fatty acid composition of meat and estimated indices of lipid metabolism in different poultry genotypes reared under organic system. *Poultry Sci.*, 91: 2039–2045.
- Dou T.C., Shi S.R., Sun H.J., Wang K.H. (2009). Growth rate, carcass traits and meat quality of slow-growing chicken grown according to three raising systems. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 27: 361–369.
- Fanatico A.C., Cavitt L.C., Pillai P.B., Emmert J.L., Owens C.M. (2005 a). Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: Meat Quality. *Poultry Sci.*, 84: 1785–1790.
- Fanatico A.C., Pillai P.B., Cavitt L.C., Owens C.M., Emmert J.L. (2005 b). Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: growth performance and carcass yield. *Poultry Sci.*, 84: 1321–1327.
- Fanatico A.C., Pillai P.B., Emmert J.L., Owens C.M. (2007). Meat quality of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poultry Sci.*, 86: 2245–2255.
- Fanatico A.C., Pillai P.B., Hester P.Y., Falcone C., Mench J.A., Owens C.M., Emmert J.L. (2008). Performance, livability, and carcass yield of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poultry Sci.*, 87: 1012–1021.
- Funaro A., Cardenia V., Petracci M., Rimini S., Rodriguez-Estrada M.T., Cavani C. (2014). Comparison of meat quality characteristics and oxidative stability between conventional and free-range chickens. *Poultry Sci.*, 93: 1511–1522.
- Givens D.I., Gibb R.A., Rymer C., Brown R.H. (2011). Effect of intensive vs. free range production on the fat and fatty acid composition of whole birds and edible portions of retail chickens in the UK. *Food Chem.*, 127: 1549–1554.
- Grau R., Hamm R. (1953). Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung im Muskel. *Naturwiss.*, 40: 29–30.
- Husak R.L., Sebranek J.G., Bregendahl K. (2008). A survey of commercially available broilers marketed as organic, free-range, and conventional broilers for cooked meat yields, meat composition, and relative value. *Poultry Sci.*, 87: 2367–2376.
- Michalczuk M., Łukasiewicz M., Zdanowska-Sąsiadek Ź., Niemiec J. (2014). Comparison of selected quality attributes of chicken meat as affected by rearing systems. *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 64, 2: 121–126.
- Mikulski D., Celej J., Jankowski J., Majewska T., Mikulska M. (2011). Growth performance, carcass traits and meat quality of slower-growing and fast-growing chickens raised with and without outdoor access. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 24, 10: 1407–1416.

- Połtowiec K., Doktor J. (2011). Effect of free-range raising on performance, carcass attributes and meat quality of broiler chickens. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 29, 2: 139–149.
- Ponte P.I., Prates J.A., Crespo J.P., Crespo D.G., Mourão J.L., Alves S.P., Bessa R.J., Chaveiro-Soares M.A., Gama L.T., Ferreira L.M., Fontes C.M. (2008). Restricting the intake of a cereal-based feed in free-range-pastured poultry: effects on performance and meat quality. *Poultry Sci.*, 87: 2032–2042.
- Puchała M., Krawczyk J., Sokołowiec Z., Utnik-Banaś K. (2015). Effect of breed and production system on physicochemical characteristics of meat from multi-purpose hens. *Ann. Anim. Sci.*, 15, 1: 247–261.
- Sales J. (2014). Effects of access to pasture on performance, carcass composition, and meat quality in broilers: A meta-analysis. *Poultry Sci.*, 93: 1523–1533.
- Sarica M., Ocak N., Turhan S., Kop C., Yamak U.S. (2011). Evaluation of meat quality from 3 turkey genotypes reared with or without outdoor access. *Poultry Sci.*, 90: 1313–1323.
- Tong H.B., Wang Q., Lu J., Zou J.M., Chang L.L., Fu S.Y. (2014). Effect of free-range days on a local chicken breed: Growth performance, carcass yield, meat quality, and lymphoid organ index. *Poultry Sci.*, 93: 1883–1889.
- Wang K.H., Shi S.R., Dou T.C., Sun H.J. (2009). Effect of a free-range raising system on growth performance, carcass yield, and meat quality of slow-growing chicken. *Poultry Sci.*, 88: 2219–2223.

Zatwierdzono do druku 28 VIII 2015

IWONA SKOMORUCHA, EWA SOSNÓWKA-CZAJKA

Effect of rearing system of broiler chickens on some parameters of meat quality

SUMMARY

The aim of the study was to determine the effect of indoor and free-range systems on selected quality parameters of meat from broiler chickens. One-day-old Ross 308 broilers were assigned to two groups differing in the housing system: group I – barn system (13 birds/m²), group II – barn system (13 birds/m²) with free access to a grass paddock (1 bird/m²). At 42 days of the study, 20 birds from each group were slaughtered and measurements were made of meat pH 15 min after slaughter and 24 h after carcass chilling. Colour of breast and leg muscles, water holding capacity (WHC) and chilling loss were determined. Meat samples were also analysed for the content of fatty acids, cholesterol and chemical composition. Meat from broiler chickens raised with outdoor access was characterized by lower pH₂₄, higher redness in breast muscles, and lower yellowness in breast and leg muscles. It also had lower WHC compared to the meat of broilers raised indoors. No differences were observed between the groups in chemical composition, cholesterol level and fatty acid profile of the muscles.

Key words: broiler chickens, housing system, meat quality