

## OCENA WYBRANYCH CECH JAKOŚCI TUSZEK I MIĘSA KURCZĄT BROJLERÓW Z CHOWU BEZ DOSTĘPU ORAZ Z DOSTĘPEM DO WYBIEGU

Anna Augustyńska-Prejsnar<sup>✉</sup>, Małgorzata Ormian, Zofia Sokołowicz  
Uniwersytet Rzeszowski

**Streszczenie.** Celem badań jest ocena jakości tuszek oraz mięśni piersiowych kurcząt brojlerów Ross 308 odchowywanych na ściółce, bez dostępu do wybiegu oraz z dostępem do zielonych wybiegów. W celu oceny jakości tuszek dokonano: pomiaru barwy skóry, obliczono wydajność rzeźną i dysekcijną. Ocena jakości surowego mięsa obejmowała: pomiar kwasowości czynnej ( $\text{pH}_{15}$ ,  $\text{pH}_{24}$ ), barwy, wodochłonności, wycieku termicznego i oznaczanie składu chemicznego. W mięśniach piersiowych kurcząt po obróbce termicznej dokonano pomiaru barwy, siły cięcia oraz przeprowadzono ocenę sensoryczną. Stwierdzono, że mniejszą zawartość tłuszczu sadelkowego oraz ciemniejszą barwę skóry miały tuszki kurcząt pochodzące z chowu z dostępem do wybiegu. Mięśnie piersiowe kurcząt bez dostępu do wybiegu cechowały się większym wyciekami termicznymi, jaśniejszą barwą mięśni i mniejszą siłą cięcia (lepszą kruchością). W ocenie sensorycznej mięsa poddanego obróbce termicznej wykazano, że większą odczuwalnością smaku i zapachu charakteryzowały się mięśnie piersiowe kurcząt utrzymywanych z dostępem do wybiegu.

**Słowa kluczowe:** kurczęta, system chowu, tuszka, mięśnie piersiowe, jakość

### WSTĘP

Podstawowym surowcem rzeźnym w produkcji mięsa drobiowego w Polsce są kurczęta brojlery. Wiodącym systemem utrzymania kurcząt brojlerów jest chów na ściółce, bez dostępu do wybiegu. Prowadzony w pomieszczeniach zamkniętych system chowu bez dostępu do wybiegu sprzyja powstawaniu stresu u kurcząt, który może mieć wpływ na jakość tuszek oraz jakość pozyskiwanego mięsa [Michalczuk i in. 2013]. Alternatywnym wobec chowu intensywnego jest chów z dostępem do wybiegu, bardziej przyjazny dla ptaków [Castellini 2008].

---

<sup>✉</sup>augusta@univ.edu.pl

Skala produkcji żywca drobiowego w Polsce prowadzona w alternatywnych dla intensywnego systemach chowu jest niewielka. Znaczna część konsumentów uważa jednak, że mięso kurcząt z chowu z dostępem do wybiegu charakteryzuje się lepszymi właściwościami sensorycznymi i jest smaczniejsze [Fanatico i in. 2005, Fanatico i in. 2007]. Wobec rosnącego zainteresowania konsumentów mięsem kurcząt z chowu z dostępem do wybiegu nasuwa się pytanie, czy i w jakim stopniu jakość mięsa drobiowego zależy od systemu chowu.

Celem badań jest ocena wybranych cech jakości tuszek oraz mięśni piersiowych szybko rosnących kurcząt brojlerów odchowywanych na ściółce bez dostępu do wybiegu oraz z dostępem do zielonego wybiegu. W ocenie mięsa kurcząt brojlerów uwzględniono jakość mięsa świeżego oraz poddanego obróbce termicznej.

## MATERIAŁ I METODY

Materiał doświadczalny stanowiły tuszki i mięśnie piersiowe kurcząt Ross 308 utrzymywanych w warunkach chowu bez dostępu do wybiegu – grupa I, i chowu z dostępem do wybiegu – grupa II. Chów kurcząt z obydwu grup prowadzono na ściółce, obsada wynosiła 14 szt.·m<sup>-2</sup>. Kurczęta z grupy II miały dostęp do zielonego wybiegu o powierzchni 5 m<sup>2</sup> na 1 ptaka. Ptaki żywiono do woli standardową mieszanką dla kurcząt brojlerów (Starter, Grower i Finisher), zapewniając im stały dostęp do wody. Stosowane mieszanki pochodziły z zakupu.

W celu oceny jakości tuszek i mięsa z każdej grupy wybrano losowo po 10 kurcząt o wadze zbliżonej do średniej masy w grupie. Uboju dokonano w 42. dniu życia ptaków. Po uboju i patroszeniu tuszki ważono i poddano procesowi schładzania w temperaturze +4°C przez 24 h. Na podstawie masy przed ubojem i po uboju (bez podrobów) wyliczono wydajność rzeźną [%]. Po 15 min i 24 h od uboju dokonano pomiaru kwasowości czynnej (pH<sub>15</sub> i pH<sub>24</sub>) mięśni piersiowych przy użyciu pehametru Hanna (typ HI99163). Elektrode umieszczano pod kątem 45° w połowie grubości mięśni. Pomiaru barwy skóry tuszek dokonano przy użyciu kolorymetru odbiciowego CR-400 firmy Konica Minolta. Wyznaczono parametry barwy dla oświetlenia zgodnego z iluminatorem D<sub>65</sub>. Odczytu wyników pomiarowych i przeliczania w czasie rzeczywistym dokonano w układzie kolorymetrycznym CIE L\*a\*b\*, gdzie L\* oznacza jasność, a\* czerwień i b\* żółć. Każdy wynik był średnią z czterech pomiarów na powierzchni skóry, tj. na ćwiartce przedniej, po prawej i lewej stronie grzbietu, 2 cm od pasa barkowego oraz na ćwiartce tylnej, po lewej i po prawej stronie grzbietu, 2 cm od stawu biodrowego. Następnie tuszki poddano uproszczonej analizie dysekccyjnej według Ziioleckiego i Doruchowskiego [1989]. Po oddzieleniu mięśni piersiowych od kości, na ich wewnętrznej powierzchni dokonano pomiaru barwy mięsa z wykorzystaniem kolorymetru CR-400 (Konica Minolta) w skali L\*a\*b\* (standardowy obserwator 2°, źródło światła D<sub>65</sub>). W ocenie właściwości fizykochemicznych uwzględniono: wodochłonność mięśni według metodyki podanej przez Grau'a i Hamma [1953], wyciek termiczny [Tyburcy 2006] oraz skład chemiczny: zawartość azotu metodą Kjeldahla (zestaw Kjell-Foss Automatic 16210), przeliczano na białko, mnożąc przez współczynnik 6,25; tłuszczu metodą Soxhleta (aparatus Soxlet System HT 1043); popiołu metodą suszenia [Rak i Mokrzyk 2002].

W celu obróbki termicznej próbki mięsa o wyrównanej gramaturze (100 g) zważono z dokładnością do 0,1 g. Próbkę gotowano w wodzie o temperaturze 90°C do osiągnięcia wewnątrz próbki temperatury 82°C. Kruchość mięsa oceniono, wykorzystując wieloczynnościową maszynę wytrzymałościową firmy Zwick/Roell GmbH&Co.KG (BT1-FR1.0TH.D14). Próbę cięcia wykonano na schłodzonych próbkach (+4°C), o wymiarach 10 × 10 × 50 mm, układem tnącym jednonożowym Warnera-Bratzlera, przy prędkości głowicy 100 mm·min<sup>-1</sup> i sile wstępnej 0,2 N. Wyniki pomiaru siły cięcia opracowano z wykorzystaniem programu Test Xpert II. Ocena sensoryczną mięsa poddanego obróbce termicznej przeprowadzono w skali pięciopunktowej, przy czym 1 pkt oznaczał najmniejszą pożądaną cechę, 5 pkt największą pożądaną. Ocenianymi wyróżnikami były: ogólna pożądanłość, zapach, smak, kruchość i soczystość.

W opracowaniu statystycznym wyników uwzględniono średnie arytmetyczne i odchylenia standardowe. Istotność różnic między wartościami średnimi oznaczonych parametrów weryfikowano testem t-Studenta, na poziomie istotności  $p \leq 0,05$  z wykorzystaniem programu Statistica 12.5 PL.

## WYNIKI I DISKUSJA

W przeprowadzonych badaniach wykazano, że warunki chowu (dostęp do wybiegu) nie wpłynęły na końcową masę ciała i wydajność tuszek kurcząt brojlerów (tab. 1). Podobne wyniki uzyskali Michalczuk i inni [2013], oceniając wyniki wydajności rzeźnej kurcząt wolno rosnących w zależności od warunków chowu. Skomorucha i Sosnowka-Czajka [2015] również nie wykazały wpływu dostępu do wybiegu na końcową masę ciała 42-dniowych brojlerów Ross 308. Mikulski i inni [2011] podają, że kurczęta szybko rosnące bez względu na dostęp do wybiegów miały większą masę ciała i wydajność rzeźną w porównaniu do kurcząt wolno rosnących. W badaniach własnych nie wykazano istotnego wpływu dostępu do wybiegu na udział mięśni piersiowych oraz mięśni nóg w tuszkach szybko rosnących kurcząt brojlerów (tab. 1), co jest zgodne z wynikami badań Mikulskiego i innych [2011]. Castellini i inni [2002] wykazali w swoich badaniach, że tuszki kurcząt utrzymywanych z dostępem do wybiegu charakteryzowały się większym procentowym udziałem mięśni piersiowych oraz podudzi, a także mniejszą zawartością tłuszczu w jamie brzusznej. W badaniach własnych istotnie ( $p \leq 0,05$ ) mniejszą zawartość tłuszczu sadelkowego i skóry wraz z tłuszczem podskórnym stwierdzono w tuszkach kurcząt pochodzących z chowu z dostępem do wybiegu. Wykazano również, że tuszki kurcząt z chowu wybiegowego charakteryzowały się istotnie ( $p \leq 0,05$ ) większym udziałem skrzydeł ze skórą oraz szkieletu z mięśniami grzbietu. Barwa skóry tuszek kurcząt była zróżnicowana w zależności od systemu chowu (tab. 1). Skóra tuszek kurcząt pochodzących z chowu z dostępem do wybiegu była ciemniejsza, o czym świadczy istotnie ( $p \leq 0,05$ ) mniejsza wartość parametru L\* oraz istotnie ( $p \leq 0,05$ ) wyższy wskaźnik wysycenia barwy żółtej b\*. Zróżnicowane wyniki parametrów barwy skóry tuszek kurcząt w badanych systemach mogły być konsekwencją dostępu ptaków do wybiegu i możliwości korzystania z pasz zielonych. Połtowicz [2006], Fanatico i inni [2005] oraz Fanatico i inni [2008] podają, że pigmentację skóry kurcząt brojlerów zwiększa wolno wybiegowy system chowu, a różnice między barwą skóry tuszki kurcząt korzystających w ciągu dnia

z zielonego wybiegu i odchowywanych w budynku dotyczą przede wszystkim jasności ( $L^*$ ) i wysycenia barwy w kierunku żółci ( $b^*$ ). Z kolei w badaniach Połtowicz i Doktor [2011] wykazano, że dostęp kurcząt do wolnego wybiegu nie miał wpływu na barwę skóry tuszek kurcząt brojlerów.

Badania przeprowadzone przez Skomoruchę i Sosnowkę-Czajkę [2015] wykazały wpływ systemu utrzymania na poziom zakwaszenia ( $pH_{24}$ ) mięśni piersiowych kurcząt Ross 308, czego nie potwierdzono w badaniach własnych (tab. 2). Parametrem służącym ocenie przydatności przetwórczej mięsa jest ilość wycieku po obróbce termicznej. W badaniach własnych wykazano, że ilość wycieku termicznego z mięśni piersiowych kurcząt z chowu bez dostępu do wybiegu była istotnie większa ( $p \leq 0,05$ ) w porównaniu do wycieku z mięśni piersiowych kurcząt mających dostęp do wybiegu (tab. 2). Uzyskane wyniki są zbliżone z wynikami badań uzyskanymi przez Michalczuk i innych [2014]. Zdaniem Pietrzak i innych [2013] ubytki termiczne są niepożądane ze względu na straty rozpuszczalnych składników mięsa, zmniejszenie jego soczystości oraz straty ekonomiczne.

Barwa jest istotnym wskaźnikiem określającym świeżość oraz przydatność technologiczną mięsa jako surowca [Milan i in. 2011]. Na podstawie uzyskanych wyników pomiaru barwy (tab. 2) można stwierdzić, że mięśnie piersiowe kurcząt utrzymanych z dostępem do wybiegu charakteryzowały się ciemniejszą barwą niż mięśnie piersiowe kurcząt pochodzących z chowu intensywnego, o czym świadczą istotnie mniejsze ( $p \leq 0,05$ ) wartości składowej barwy  $L^*$ . Skomorucha i Sosnowka-Czajka [2015] wykazały, że mięśnie piersiowe kurcząt Ross 308 mających dostęp do wybiegu odznaczały się intensywniejszą barwą czerwoną w stosunku do mięśni kurcząt z systemu bezwybiegowego (przy  $p \leq 0,05$ ). Z kolei Michalczuk i inni [2014] nie stwierdzili różnic w barwie mięsa kurcząt odchowywanych z dostępem do wybiegów i bez dostępu do wybiegu. Połtowicz i Doktor [2011] podają z kolei, że w wybiegowym systemie utrzymania dostęp

Tabela 1. Wydajność rzeźna, dysekcyjna i wartości składowych barwy skóry kurcząt brojlerów  
Table 1. Slaughter, dressing performance and components of skin colour of broiler chickens

Wyszczególnienie – Specification	Grupa I – Group I	Grupa II – Group II
Masa ciała przed ubojem – Body weight before slaughter [g]	2142,63 ±121,32	2221,61 ±61,00
Wydajność rzeźna – Dressing percentage [%]	71,84 ±1,08	70,54 ±1,21
Szyja bez skóry – Neck skin free [%]	3,11 ±0,83	3,89 ±0,92
Skóra wraz z tłuszczem podskórnym – Skin with external fat [%]	12,01 ±1,05a	8,65 ±1,21b
Mięśnie piersiowe – Breast muscles [%]	28,16 ±1,87	25,95 ±1,63
Mięśnie nóg (mięśnie udowe, podudzie) – Leg muscles (thigh muscles, drumstick muscles) [%]	21,56 ±1,43	22,87 ±1,10
Skrzydła ze skórą – Wings with skin [%]	8,98 ±0,84a	10,98 ±0,62b
Szkielet z mięśniami grzbietu – Skeleton and muscle back [%]	23,56 ±2,56a	26,54 ±2,14b
Tłuszcz sadelkowy – Abdominal fat [%]	2,32 ±0,74a	0,98 ±0,62b
Parametry barwy – Colour parameters	$L^*$	75,45 ±2,65a
	$a^*$	2,69 ±1,61
	$b^*$	3,86 ±0,76a
		7,65 ±1,27b

a, b – średnie oznaczone różnymi literami w wierszach różnią się istotnie ( $p \leq 0,05$ ) – means with different letters in lines differ significantly ( $p \leq 0.05$ ).

do zielonych wybiegów sprzyja dostarczaniu większych ilości karotenoidów, przez co parametr barwy  $b^*$  jest intensywniejszy. Tong i inni [2015] podają, że okres przebywania ptaków na wybiegu nie wpływa istotnie na barwę mięsa.

Nie odnotowano statystycznie istotnych różnic w składzie chemicznym mięśni piersiowych kurcząt brojlerów w badanych systemach utrzymania (tab. 2). Uzyskane wyniki są zbieżne z badaniami uzyskanymi przez Pietrzak i innych [2013], dotyczącymi kurcząt szybko rosnących. W badaniach Skomorucha i Sosnówka-Czajka [2015] oraz Wang i inni [2009] nie stwierdzono wpływu dostępu do wybiegów na skład chemiczny mięsa.

Kruchość mięsa drobiowego należy do najbardziej pożądaných cech jakościowych mięsa po obróbce termicznej. Uzyskanie mięsa o prawidłowej kruchości uwarunkowane jest wieloma czynnikami, w tym szczególnie wiekiem ptaków, sposobem ich żywienia, warunkami odchowu, stopniem umięśnienia i otluszczenia, aktywnością mięśni, składem tkankowym oraz zmianami poubojowymi [Połtowicz i Doktor 2011, Naveena i in. 2013, Tougan i in. 2013]. W przeprowadzonych badaniach własnych wykazano istotny wpływ systemu utrzymania na kruchość mięsa, mierzoną siłą cięcia. Istotnie ( $p \leq 0,05$ ) większą siłą cięcia (gorszą kruchością) charakteryzowały się mięśnie piersiowe kurcząt, które miały dostęp do wybiegu. Większą siłą cięcia mięśni kurcząt z chowu z dostępem do wybiegu w porównaniu do kurcząt utrzymywanych bez dostępu do wybiegu wykazali Michalczuk i inni [2014]. Wang i inni [2009] nie stwierdzili natomiast różnic w sile cięcia kurcząt odchowywanych bezwybiegowo i utrzymywanych z dostępem do wybiegu.

Istotnymi parametrami jakości mięsa drobiowego w ocenie konsumenckiej są: smakowitość, soczystość i kruchość [Kwiecień i in. 2014]. Jak podaje Kołczak [2007], w dostnej ocenie smakowitości produktów mięsnych określa się oddzielnie takie wyróżniki sensoryczne, jak natężenie oraz pożądalność smaku i zapachu. Przeprowadzona ocena sensoryczna wykazała, że mięśnie piersiowe poddane obróbce termicznej pochodzące od kurcząt utrzymywanych z dostępem do wybiegu charakteryzowały się większą odczuwalnością smaku i zapachu ( $p \leq 0,05$ ) w porównaniu z mięśniami kurcząt pochodzącymi

Tabela 2. Fizyczne i chemiczne wyróżniki jakości mięśni piersiowych kurcząt brojlerów

Table 2. Physical and chemical quality factors of broiler chickens breast muscles

Wyszczególnienie – Specification	Grupa I – Group I	Grupa II – Group II
pH <sub>15</sub>	5,84 ±0,04	5,94 ±0,06
pH <sub>24</sub>	5,76 ±0,05	5,86 ±0,09
Wodochłonność – Water holding capacity [%]	18,68 ±1,35	19,26 ±1,26
Wyciek po obróbce termicznej – Termal leakage [%]	10,87 ±1,02a	8,56 ±0,98b
Parametry barwy – Colour parameters	L*	60,68 ±3,65a
	a*	2,74 ±0,52
	b*	5,42 ±1,56
Białko ogólne – Crude protein [%]	24,06 ±0,59	23,19 ±0,82
Tłuszcz – Fat [%]	1,21 ±0,11	1,16 ±0,17
Popiół – Ash [%]	1,15 ±0,07	1,26 ±0,09
Siła cięcia – Shear force [N]	19,20 ±4,34a	26,58 ±3,02b

a, b – średnie oznaczone różnymi literami w wierszach różnią się istotnie ( $p \leq 0,05$ ) – means with different letters in lines differ significantly ( $p \leq 0.05$ ).

z chowu bez dostępu do wybiegu (tab. 3). Zdaniem Horsted i innych [2012] mięso pochodzące od kurcząt z dostępem do zielonych wybiegów ma bardziej pożądane przez konsumentów smak i zapach.

Tabela 3. Wyniki oceny sensorycznej mięśni piersiowych kurcząt po obróbce termicznej (pkt.)

Table 3. Results of sensory evaluation of chicken breast muscles after thermal treatment (points)

Wyszczególnienie – Specification	Grupa I – Group I	Grupa II – Group II
Natężenie zapachu – Intensity odour	3,78 ±0,40a	4,84±0,49b
Natężenie smaku – Intensity flavour	3,68±0,32a	4,89±0,24b
Pożądalność zapachu – Desirability odour	3,31 ±0,34	4,27±0,36
Pożądalność smaku – Desirability flavour	3,85±0,34	4,25±0,27
Soczystość – Juiciness	4,44 ±0,51	3,64,±0,74
Kruchość – Tenderness	3,80 ±0,57	3,54±0,63

a, b – średnie oznaczone różnymi literami w wierszach różnią się istotnie ( $p \leq 0,05$ ) – means with different letters in lines differ significantly ( $p \leq 0.05$ ).

## WNIOSKI

1. Mniejszą zawartością tłuszczu sadelkowego, skóry z tłuszczem podskórnym oraz ciemniejszą barwą skóry charakteryzowały się tuszki kurcząt z chowu z dostępem do wybiegu.

2. Mięśnie piersiowe kurcząt z chowu z dostępem do wybiegu charakteryzowały się istotnie mniejszym wyciekami termicznym i ciemniejszą barwą, lepszą kruchością, mierzoną siłą cięcia, cechowały się natomiast mięśnie piersiowe kurcząt utrzymywanych bez dostępu do wybiegu.

3. W ocenie sensorycznej mięsa poddanego obróbce termicznej wykazano, że korzystniejszymi walorami smakowymi i zapachowymi charakteryzowały się mięśnie piersiowe kurcząt utrzymywanych z dostępem do wybiegu.

4. Przeprowadzone badania wskazują na konieczność kontynuowania badań nad wpływem warunków chowu kurcząt brojlerów na jakość kulinarną oraz przydatność technologiczno-przetwórczą od niego pozyskanego.

## LITERATURA

- 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 Poult. Sci. J.* 64, 4, 500–512.
- Castellini C., Mugnai C., Cal Bosco A., 2002. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Sci.*, 60 219–225.
- Fanatico A.C.P.B., Cavit J.L., Pillai L.C., Owers C.M., Emmert J.F., 2005. Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: Meat quality. *Poult. Sci.* 84, 1785–1790.

- Fanatico A.C.P.B., 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. *Poult. Sci.* 86, 2245–2255.
- Fanatico A.C.P.B., Pillai L.C., Hester C., Falcone J.A., Owens C.M., Emmert J.F., 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. *Poult. Sci.* 87, 1012–1021.
- Grau R., Hamm R., 1953. Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung im Muskel. *Naturwiss.* 40, 29–30.
- Horsted K., Allesen-Holm B., Hermansen J., Kongsted A., 2012. Sensory profiles of breast meat from broilers reared in an organic niche production system and conventional standard broilers. *J. Sci. Food Agr.* 30, 92, 258–265.
- Kończak T., 2007. Smakowitość mięsa. *Gospodarka Mięсна* 12, 26–28.
- Kwiecień M., Winiarska-Mleczan A., Krusiński R., Kwiatkowska K., 2014. Ocena sensoryczna mięśni piersiowych kurcząt brojlerów otrzymujących chelat Fe z glicyną. *Probl. Hig. Epidem.* 95, 134–137.
- Michalczuk M., Łukasiewicz M., Wnuk A., Damaziak K., Niemiec J., 2013. Wpływ dostępu do wybiegów na wyniki produkcyjne oraz wartość rzeźną kurcząt wolno rosnących Hubbard JA 957. *Rocz. Nauk. Pol. Tow. Zoot.* 9, 2, 23–31.
- Michalczuk M., Łukasiewicz M., Zdanowska-Sąsiadek Ż., Niemiec J. 2014. Comparison of selected quality attributes of chicken meat as affected by Reading 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.* 10, 24, 1407–1416.
- Milan R., Hansgeorg H., Klaus D., 2011. Meaning of the pH value for the meat quality of broilers. *Fleischwirtschaft* 91, 1, 89–93.
- Naveena B.M., Kiran M., Mendiratta S.K., 2013. Post harvest technologies to deal with poultry meat toughness, with reference to spent birds. *World's Poult. Sci. J.* 69, 3, 553–568.
- Pietrzak D., Michalczuk M., Niemiec J., Mroczek J., Adamczyk L., Łukasiewicz M., 2013. Porównanie wybranych wyróżników jakości mięsa kurcząt szybko i wolno rosnących. *ŻNTJ* 2, 687, 30–38.
- Połtowicz K., 2006. Wpływ systemu chowu na jakość mięsa drobiowego. *Polskie Drobiarstwo* 4, 34–38.
- Połtowicz 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.
- Rak L., Mokrzyk K., 2002. Chemiczne badanie mięsa. Wyd. AR we Wrocławiu, Wrocław.
- Skomorucha I., Sosnowka-Czajka E., 2015. Wpływ systemu utrzymania kurcząt brojlerów na kształtowanie się wybranych parametrów jakości mięsa. *Rocz. Nauk. Zoot.* 42, 1, 45–53.
- Tong H.B., Cai J., Lu J., Wang Q., Shao D., Zou M., 2015. Effects outdoor access days on growth performance, carcass yield meat quality and lymphoid organ index of a local chicken breed. *Poult. Sci.* 94, 1115–1121.
- Tougan P.U., Dahouda M., Salifou C.F., Ahounou S.G., Kpodekon M.T., Mensah G.A., Thewis A., Karim I.Y., 2013. Conversion of chicken muscle to meat and factors affecting chicken meat quality: a review. *IJAAR* 3, 8, 1–20.
- Tyburcy A., 2006. *Technologia mięsa i jaj. Charakterystyka właściwości technologicznych mięsa.* W: Wybrane zagadnienia z technologii żywności. red. M. Mitek, M. Słowiński. Wyd. SGGW, Warszawa.

- Wang K.H.S.R., Shi S.R., Dou T.C., Sun H.J., 2009. Effect of a free-range raising system on growth performance carcass field and meat quality of slow-growing chicken. *Poult. Sci.* 88, 2219–2223.
- Ziołocki J., Doruchowski W., 1989. Metoda oceny wartości rzeźnej drobiu. COBRD, Poznań.

## ASSESSMENT OF SELECTED QUALITY FEATURES OF THE CARCASS AND MEAT FROM BROILER CHICKENS REARED WITH OR WITHOUT ACCESS TO FREE RANGE

**Summary.** Growing consumer interests in meat from extensive farming systems has necessitated the need for studies to determine the impact of farming systems on the quality of slaughter chicken meat and carcass. The objective of the research study was to assess the quality of carcass and breast meat of fast-growing broiler chickens reared on litter without access to outside runs as well as in systems with access to free range. The study material was made up of carcasses and breast meat of Ross chickens. Skin coloration measurements (CIE L\*a\*b\* – Konica Minolta), slaughter and dissection efficiency calculations were carried out in order to assess the carcass quality. Measurements to assess the raw meat quality included pH<sub>15</sub>, pH<sub>24</sub>, colour using the CIE L\*a\*b\* (Konica Minolta), water absorption (WHC – Water Holding Capacity), thermal leakage, chemical composition (total protein content by Kjeldahl method, fat by Soxhlet method, ash and water by drying method) and sensory evaluations. It was observed that significantly ( $p \leq 0.05$ ) lower degree of fattiness, significantly lower content ( $p \leq 0.05$ ) of abdominal and skin subcutaneous fat as well as a darker skin colour were typical features of the carcass chicken reared without access to paddocks. No statistically significant differences in the chemical composition of breast meat were noted amongst the broiler chickens held in the systems understudied. The breast meat from chickens held without access to paddocks ( $p \leq 0.05$ ) were characterized by significantly higher ( $p \leq 0.05$ ) thermal leakages and lighter meat colour, a fact which is corroborated by the significantly higher ( $p \leq 0.05$ ) content of the L\* pigment. Colour is an important indicator of freshness and technological suitability of meat as a raw material. The sensory analysis of post thermally treated meat has indicated that significantly higher ( $p \leq 0.05$ ) intensity of taste and smell were typical of breast meat from chicken held with access to paddocks. The tenderness of poultry meat is one of the most sought after quality features of post thermally treated meat. The current studies have confirmed the impact of breeding systems on the intensity of cutting force of breast meat. The breast meat from chickens held without access to free range was characterized by significantly lower ( $p \leq 0.05$ ) cutting force, which translates to better tenderness.

**Key words:** chickens, rearing system, carcass, breast meat, quality