

Dr inż. Anna AUGUSTYŃSKA-PREJSNAR

Dr inż. Małgorzata ORMIAN

Dr inż. Jadwiga LECHOWSKA

Department of Animal Production and Poultry Products Evaluation, University of Rzeszów, Poland
Zakład Produkcji Zwierzęcej i Oceny Produktów Drobiarskich, Uniwersytet Rzeszowski, Polska

ASSESSMENT OF SELECTED CULINARY QUALITY TRAITS OF CARCASSES OF SLAUGHTER CHICKEN FROM THE INTENSIVE AND ECOLOGICAL HOUSING SYSTEM®

Ocena wybranych cech jakości kulinarnej tuszek kurcząt rzeźnych z towarowego i ekologicznego systemu utrzymania®

W artykule przedstawiono ocenę wybranych cech jakości kulinarnej tuszek kurcząt rzeźnych pochodzących z towarowego i ekologicznego systemu utrzymania. Tuszki kurcząt rzeźnych z produkcji towarowej posiadały większą masę oraz wyższy udział elementów kulinarnych: mięśni piersiowych i skrzydeł ze skórą, a także wyższą zawartość tłuszczu sadelkowego w porównaniu do tuszek kurcząt z produkcji ekologicznej. Bulion przygotowany z elementów tuszek kurcząt rzeźnych utrzymywanych ekologicznie odznaczał się korzystniejszą barwą i lepszą smakowitością, co może mieć znaczenie praktyczne dla konsumenta.

Słowa kluczowe: tuszka, kurczęta rzeźne, jakość, produkcja towarowa, produkcja ekologiczna.

The article presents an assessment of selected culinary quality traits of carcasses of chickens for fattening from the commercial and ecological housing system. Carcasses of chickens for fattening from commercial production had a larger mass and a higher proportion of culinary elements: breast muscles and wings with the skin, also a higher fat content compared to chicken carcasses from organic production. The broth prepared from elements of carcasses of chickens kept ecologically had more favorable color and better palatability, which may have practical significance for the consumer.

Key words: carcass, slaughter chickens, quality, intensive production, ecological production.

WPROWADZENIE

Dynamicznie rozwijająca się produkcja drobiarska jest ściśle związana z rozwojem intensywnego systemu chowu i kontrolą środowiska życia ptaków. Chów towarowy jest głównym systemem utrzymania kurcząt rzeźnych, a mięso pozyskiwane z tego rodzaju chowu stanowi około 89% ogólnej krajowej produkcji mięsa drobiowego w Polsce [2, 24]. Zmiany, jakie zachodzą w sposobie odżywiania oraz w zakresie wymagań jakościowych powodują, że konsumenci poszukują coraz częściej produktów zwierzęcych pochodzących z produkcji organicznej [11, 12]. Skala produkcji żywca drobiowego w naszym kraju prowadzona w ekologicznym systemie utrzymania jest marginalna i stanowi niespełna 4% produkcji krajowej [15]. Współcześnie konsumenci zwracają coraz częściej uwagę nie tylko na jakość produktu końcowego, ale również na sposób traktowania zwierząt [11, 13]. Cechy jakościowe tuszek drobiowych są kształtowane przez całe życie ptaka, a jednym z wiodących czynników determinujących ich jakość jest system utrzymania [1, 2, 10, 26]. Wynika to zarówno ze zróżnicowanych warunków środowiskowych, w których przebywają ptaki, żywienia dostosowanego do wieku ptaków oraz dostępu lub braku dostępu do wybiegów [3, 14, 21, 23, 24].

Celem artykułu jest prezentacja uzyskanych wyników badań dotyczących oceny cech jakości kulinarnej tuszek kurcząt rzeźnych pochodzących z towarowego i ekologicznego systemu utrzymania.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono na tuszkach kurcząt rzeźnych pochodzących z towarowego oraz ekologicznego systemu utrzymania. Tuszki z chowu towarowego (n=12) pozyskano z lokalnej ubojni drobiu, natomiast tuszki z chowu ekologicznego (n=12) z gospodarstwa posiadającego Certyfikat Zgodności Produkcji Żywności Ekologicznej.

Oceny jakościowej tuszek dokonano 24 godziny po uboju ptaków. Ocenę barwy skóry wykonano metodą odbiciową z wykorzystaniem kolorymetru Chroma Meter (*Konica Minolta Osaka, Japonia*) z głowicą CR-400, parametr standardowy, obserwator $D_{65}, 2^\circ$. Dokonano dwóch pomiarów powierzchni skóry na ćwiartce przedniej, po lewej i prawej stronie klatki piersiowej oraz dwóch pomiarów na ćwiartce tylnej, po lewej i prawej stronie grzbietu. Odczytu wyników pomiarowych dokonano w układzie kolorymetrycznym CIE LAB. Dla każdej próby wykonano dwa powtórzenia.

Dokonano rozbioru tuszek drobiowych, następnie określono udział elementów kulinarnych (mięśnie piersiowe, mięśnie nóg, skrzydła ze skórą, szkielet z mięśniami grzbietu i częściami niejadalnymi oraz szyją ze skórą z tłuszczem podskórnym, tłuszcz sadełkowy). Otrzymane elementy kulinarne zważono z dokładnością do 1g, następnie określono ich udział procentowy w stosunku do masy tuszki (U), według wzoru:

$$U = \frac{Mek}{Mt \times 100 (\%)} \quad (1)$$

gdzie: Mek – masa poszczególnych elementów kulinarnych (g),
Mt – masa tuszki (g).

Ocenę barwy tłuszczu sadełkowego wykonano kolorymetrem Konica Minolta CR-400, w skali L*,a*,b*. Wykonano dwa powtórzenia pomiarów przez przyłożenie głowicy do wcześniej wyseparowanego tłuszczu.

Buliony przygotowano z elementów tuszek bez mięśni piersiowych i udowych. W tym celu elementy tuszek zalano zimną wodą i gotowano w temperaturze około 90°C w stosunku wody do mięsa 2:1 z dodatkiem soli (0,8%). Ocenę sensoryczną jakości bulionów drobiowych wykonano według metodyki Baryłko-Pikielna i Matuszewska [7], zgodnie z normą ISO 8587:2006 [16]. Zastosowano 5-punktową ocenę obejmującą następujące wskaźniki jakościowe: klarowność, barwę, natężenie zapachu i smaku, pożądalność zapachu i smaku (1 punkt oznaczał ocenę najgorszą, a 5 punktów ocenę najlepszą). Próbkę bulionów kodowano i podawano ocenie w kolejności losowej. Ocenę sensoryczną przeprowadził 7-osobowy zespół oceniający w dwóch powtórzeniach.

Wyniki opracowano statystycznie za pomocą programu Statistica pakiet oprogramowania 13.1 [25]. W opracowaniu wyników uwzględniono podstawowe miary statystyczne średnią arytmetyczną (\bar{x}) i odchylenie standardowe (s). Istotność różnic pomiędzy wartościami średnimi oznaczonych parametrów weryfikowano testem t – Studenta na poziomie istotności $p \leq 0,05$.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wyniki oceny barwy skóry tuszek kurcząt rzeźnych pochodzących z towarowego i ekologicznego systemu utrzymania przedstawiono w tabeli 1. Wykazano, że skóra badanych tuszek z chowu ekologicznego cechowała się wyższym ($p \leq 0,05$) stopniem wysycenia barwy żółtej (b*) oraz niższym ($p \leq 0,05$) wysyceniem barwy w kierunku czerwieni (a*). Uzyskane wyniki pomiaru barwy skóry są wynikiem zróżnicowanego żywienia ptaków w porównywanych systemach utrzymania. W gospodarstwie ekologicznym kurczęta rzeźne miały dostęp do pasz zielonych, bogatych w karotenoidy i ksantofile. Żółtą barwę skóry tuszek drobiowych zapewniają barwniki jak: luteina, zeaksantyna, kantaksantyna, kryptokoryna. Ich skład jakościowy oraz stężenie mogą decydować o intensywności i odcieniu zabarwienia skóry tuszek [3, 9, 24]. Uzyskane rezultaty badań znajdują potwierdzenie w pracach innych autorów [2, 13, 14]. Z kolei Skoromucha i Sosnowka-Czajka [23] nie wykazały wpływu systemu chowu na barwę skóry tuszek kurcząt rzeźnych. Ponadto na barwę skóry może wpłynąć czas odchowu ptaków determinując ilość odkładanego tłuszczu podskórnego [15].

Table 1. Skin color of chickens for fattening for slaughter from a commercial and ecological housing system

Tabela 1. Barwa skóry tuszek kurcząt rzeźnych pochodzących z towarowego i ekologicznego systemu utrzymania

Badana cecha	System utrzymania	
	towarowy	ekologiczny
L*	72,80 ± 5,38	71,92 ± 3,71
a*	5,19 ^a ± 1,46	3,68 ^b ± 1,83
b*	6,85 ^b ± 3,45	12,05 ^a ± 5,75

Objaśnienia: ($\bar{x} \pm s$) średnia arytmetyczna ± odchylenie standardowe, wartości średnie oznaczone literami a, b w wierszach różnią się przy $p \leq 0,05$

Source: The own study

Źródło: Badania własne

Decydującym czynnikiem wpływającym na masę tuszki oraz udział elementów kulinarnych w tuszce kurcząt rzeźnych jest końcowa masa ciała ptaka (Tab. 2). W badaniach własnych wykazano, iż większą ($p \leq 0,05$) masę odznaczały się tuszki kurcząt pochodzące z towarowego systemu utrzymania. Masę tuszki wyraźnie kształtował zróżnicowany system żywienia w porównywanych systemach utrzymania oraz aktywność ptaków. Tuszki z ekologicznej produkcji cechują się mniejszą masą w porównaniu do tuszek z chowu towarowego [24]. Wyniki Gornowicz i in. [15] wskazują, że tuszki kurcząt rzeźnych odchowywanych ekologicznie cechowały się mięsnością poniżej 40%, ale były nieznacznie otłuszczone w porównaniu do tuszek ptaków odchowywanych w intensywnej produkcji. Bartlett i in. [6] oraz Mikulski i in. [19] wykazali, że kurczęta szybko rosnące miały większą masę ciała i wydajność rzeźną w porównaniu do kurcząt wolno rosnących.

Na polskim rynku mięso drobiowe oferowane jest w postaci elementów kulinarnych oraz całych tuszek. Do najbardziej pożądanych przez konsumentów elementów kulinarnych zaliczamy mięśnie piersiowe oraz mięśnie nóg [2, 20]. Badania własne potwierdziły, że system utrzymania ptaków miał wpływ na udział elementów kulinarnych w tuszkach kurcząt rzeźnych. Istotnie ($p \leq 0,05$) wyższą zawartością mięśni piersiowych charakteryzowały się tuszki kurcząt z chowu towarowego w porównaniu do tuszek z chowu ekologicznego (Tab. 2). Zdaniem Spustek i in. [24] dostęp ptaków do wybiegu modyfikuje udział poszczególnych mięśni w tuszce. Dostęp do większej powierzchni umożliwia ptakom większą aktywność, co sprzyja rozwojowi mięśni nóg [15]. W badaniach własnych nie wykazano istotnego ($p > 0,05$) wpływu systemu utrzymania na udział mięśni nóg w tuszkach. W badaniach Castellini i in. [9] stwierdzono, że tuszki kurcząt utrzymywanych z dostępem do wybiegu cechowały się większym udziałem podudzi oraz mniejszym udziałem mięśni piersiowych. W badaniach Połtowicz i Doktor [21] wykazano wyższą zawartość mięśni nóg wśród kurcząt z chowu bezwybiegowego. Z kolei Bogosavljević-Bošković i in. [8] nie odnotowali wpływu ekologicznego systemu utrzymania kurcząt na proporcje poszczególnych części tuszek, w tym mięśni piersiowych, udowych i podudzia w porównaniu z tuszkami utrzymywanymi intensywnie. Jak podaje Gornowicz i in. [15] utrzymywanie ptaków w systemie organicznym przyczynia się także do ograniczenia

otłuszczenia mięśni nóg przy jednoczesnym braku wpływu na cechy fizykochemiczne mięśnia piersiowego. Wyższa aktywność ptaków wpływa na zwiększenie sprężystości mięśni obniżając kruchość pozyskanego mięsa [9].

Skrzydła ze skórą są atrakcyjnym elementem kulinarnym dla konsumentów ze względu na stosunkowo niską cenę. W badaniach własnych istotnie ($p \leq 0,05$) wyższym udziałem skrzydeł ze skórą [2] oraz mięśniami szkieletu i częściami niejadalnymi cechowały się tuszki kurcząt rzeźnych z chowu towarowego.

Cechą charakterystyczną intensywnej produkcji kurcząt brojlerów jest ich nadmierne otłuszczenie, gdzie skóra z widocznym tłuszczem może stanowić nawet 20% tuszki, przy czym proporcja ta rośnie wraz ze wzrostem masy ciała ptaków [24]. Na otłuszczenie tuszek ma bezpośredni wpływ zarówno system chowu, jak i tempo wzrostu kurcząt [4, 5, 6]. W badaniach własnych tuszki z chowu ekologicznego charakteryzowały się istotnie ($p \leq 0,05$) mniejszą zawartością tłuszczu sadelkowego w porównaniu do tuszek z chowu towarowego (Tab. 2). Również w badaniach Kuźniackiej i in. [18] wykazano, że tuszki kurcząt utrzymywane systemem półintensywnym z dostępem do wybiegu cechowały się mniejszą zawartością tłuszczu sadelkowego w porównaniu do tuszek kurcząt z systemu intensywnego. Podobną tendencję odnotowano w badaniach Augustyńska-Prejsnar i in. [2], dotyczących oceny tuszek kurcząt z dostępem do wybiegu w porównaniu do ptaków utrzymywanych bezwybiegowo. Duże otłuszczenie tuszek kurcząt rzeźnych uznaje się za cechę niepożądaną dla konsumentów [26].

Table 2. Share of culinary elements in carcasses of chickens for fattening from the commercial and ecological housing system

Tabela 2. Udział elementów kulinarnych w tuszkach kurcząt rzeźnych pochodzących z towarowego i ekologicznego systemu utrzymania

Badana cecha	System utrzymania			
	towarowy		ekologiczny	
Masa tuszki (g)	1968,25^a ± 103,45		1518,13^b ± 60,36	
Element kulinarny:	(g)	(%)	(g)	(%)
Mięśnie piersiowe	602,68 ^a ± 2,25	30,62	394,41 ^b ± 3,83	25,98
Mięśnie nóg (udo, podudzie)	394,04 ± 3,65	20,02	328,97 ± 4,12	21,67
Skrzydła ze skórą	202,34 ^a ± 1,83	10,28	134,80 ^b ± 1,60	8,88
Szkielet z mięśniami grzbietu i częściami niejadalnymi + szyja ze skórą z tłuszczem podskórnym	732,77 ^a ± 4,26	37,23	648,11 ^b ± 4,45	42,56
Tłuszcz sadelkowy	36,41 ^a ± 0,05	1,85	13,81 ^b ± 0,02	0,91

Objaśnienia: ($\bar{x} \pm s$) średnia arytmetyczna ± odchylenie standardowe, wartości średnie oznaczone literami a, b w wierszach różnią się przy $p \leq 0,05$

Source: The own study
Źródło: Badania własne

W badaniach wykazano, że tłuszcz sadelkowy kurcząt pochodzących z chowu ekologicznego cechował się mocniejszym wysyceniem barwy w kierunku żółtym b* oraz niższym parametrem jasności L*, co potwierdzono statystycznie (Tab. 3). Uzyskane wyniki barwy tłuszczu sadelkowego mogą wynikać z różnic żywieniowych kurcząt rzeźnych w porównywanych systemach utrzymania. Kurczęta z chowu ekologicznego miały dostęp do wybiegów, a karotenoidy zawarte w paszy mogą odkładać się w tłuszczu podskórnym i sadelkowym. W literaturze naukowej brak szerszych informacji na temat oceny barwy tłuszczu sadelkowego.

Table 3. Fat color of chickens for fattening from the commercial and ecological housing system

Tabela 3. Barwa tłuszczu sadelkowego kurcząt rzeźnych pochodzących z towarowego i ekologicznego systemu utrzymania

Badana cecha	System utrzymania	
	towarowy	ekologiczny
L*	84,73 ^a ± 4,29	70,39 ^b ± 4,92
a*	-2,84 ± 0,95	-3,05 ± 0,91
b*	10,14 ^b ± 4,36	21,36 ^a ± 4,52

Objaśnienia: ($\bar{x} \pm s$) średnia arytmetyczna ± odchylenie standardowe, wartości średnie oznaczone literami a, b w wierszach różnią się przy $p \leq 0,05$

Source: The own study

Źródło: Badania własne

Table 4. Sensory evaluation of broths prepared from culinary elements of chickens for fattening from the commercial and ecological housing system

Tabela 4. Ocena sensoryczna bulionów przygotowanych z elementów kulinarnych kurcząt rzeźnych pochodzących z towarowego i ekologicznego systemu utrzymania

Badana cecha	System utrzymania	
	towarowy	ekologiczny
Barwa	2,86 ^b ± 0,43	4,43 ^a ± 0,54
Klarowność	3,86 ± 0,41	4,14 ± 0,40
Natężenie zapachu	4,00 ± 0,45	4,14 ± 0,41
Natężenie smaku	2,71 ^b ± 0,53	4,43 ^a ± 0,44
Pożądalność zapachu	3,57 ^b ± 0,44	4,28 ^a ± 0,54
Pożądalność smaku	2,71 ^b ± 0,45	4,43 ^a ± 0,45
Ogólna pożądalność	3,28 ^b ± 0,47	4,28 ^a ± 0,43

Objaśnienia: ($\bar{x} \pm s$) średnia arytmetyczna ± odchylenie standardowe, wartości średnie oznaczone literami a, b w wierszach różnią się przy $p \leq 0,05$

Source: The own study

Źródło: Badania własne

Wyniki oceny sensorycznej bulionów wskazują, że wyższą pożądalnością ocenianych wyróżników jakościowych odznaczał się bulion przygotowany z elementów kulinarnych kurcząt rzeźnych pochodzących z ekologicznego systemu utrzymania (Tab. 4). Panel oceniający wysoko ocenił natężenie i pożądalność smaku oraz kolor bulionu przygotowanego

z tuszek kurcząt ekologicznych. O smaku mięsa i przygotowanego z niego bulionu decydują peptydy, nukleotydy, aminokwasy zawarte w mięsie oraz substancje lotne pochodzące z tłuszczu jak lizyna, seryna, izoleucyna oraz kwas glutaminowy [3]. W badaniach wysoko oceniono również pożądalność zapachu bulionu przygotowanego z elementów kulinarnych kurcząt ekologicznych. Zdaniem Kołczak [17] związki karbonylowe, alifatyczne, heterocykliczne, związki siarkowe, aldehydy, ketony mają decydujący wpływ na zapach mięsa. Korzystniejszy wpływ na aromat mięsa ma obecność kwasu linolenowego, a w mniejszym stopniu linowego. Mięso starszych zwierząt charakteryzuje się intensywniejszym smakiem i zapachem [26]. W badaniach Puchała i in. [22] wykazano że buliony przygotowane z tuszek kur po okresie nieśności (różnych ras), które cechowały się większą masą - były smaczniejsze.

SUMMARY

Carcasses of chickens for fattening from ecological production were characterized by higher saturation of skin color and fat in the yellow direction (b*) and lower saturation of skin color in the direction of red (a*) compared to the skin of commercial production chicken carcasses.

Carcasses of chickens for fattening in commercial farming had a greater mass and share of pectoral muscles and wings with skin, also a higher fat content.

The sensory evaluation of broths prepared from carcasses of chickens for fattening showed that the broth prepared from culinary elements of chickens for fattening from ecological farming had a more favorable color and better flavor.

The conducted research indicates the need to continue research on the impact of the maintenance system on the culinary quality traits of chicken carcasses and broth prepared from them.

PODSUMOWANIE

Tuszki kurcząt rzeźnych pochodzących z produkcji ekologicznej charakteryzowały się wyższym wysyceniem barwy skóry i tłuszczu sadelkowego w kierunku żółtym (b*) oraz niższym wysyceniem barwy skóry w kierunku czerwieni (a*) w porównaniu do skóry tuszek kurcząt produkowanych intensywnie.

Tuszki kurcząt rzeźnych z chowu towarowego posiadały większą masę oraz udział mięśni piersiowych i skrzydeł ze skórą, a także wyższą zawartość tłuszczu sadelkowego.

Ocena sensoryczna bulionów przygotowanych z elementów tuszek kurcząt rzeźnych wykazała, że korzystniejszą barwą i lepszą pożądalnością smakowo-zapachową odznaczał się bulion przygotowany z elementów kulinarnych kurcząt rzeźnych z chowu ekologicznego.

Przeprowadzone badania wskazują na konieczność kontynuowania badań nad wpływem systemu utrzymania na cechy jakości kulinarnej tuszek kurcząt rzeźnych oraz przygotowanego z nich bulionu.

REFERENCES

- [1] AUGUSTYŃSKA-PREJSNAR A., M. ORMIAN, Z. SOKOŁOWICZ. 2014. „Czynniki kształtujące jakość sensoryczną mięsa kurcząt brojlerów”. *Wiadomości Zootechniczne* 2: 108–116.
- [2] AUGUSTYŃSKA-PREJSNAR A., M. ORMIAN, Z. SOKOŁOWICZ. 2016. „Ocena wybranych cech jakości tuszek i mięsa kurcząt brojlerów z chowu bez dostępu oraz z dostępem do wybiegu”. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 586: 3–10.
- [3] AUGUSTYŃSKA-PREJSNAR A., M. ORMIAN, Z. SOKOŁOWICZ. 2018. „Cechy kształtujące jakość mięsa drobiowego”. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego* 2: 90–95.
- [4] BATKOWSKA J, K. DRABIK, A. BRODACKI. 2017. „Quantity and quality of poultry products depending on birds' rearing system”. *Journal of Animal Science, Biology and Bioeconomy* 35(3): 58–66.
- [5] BATKOWSKA J. A. BRODACKI, G. ZIĘBA, J.O. HORBAŃCZUK, M. ŁUKASZEWICZ. 2015. „Growth performance, carcass traits and physical properties of chicken meat as affected by genotype and production system. *Archives Animal Breeding* 58(2): 325–333.

REFERENCES

- [1] AUGUSTYŃSKA-PREJSNAR A., M. ORMIAN, Z. SOKOŁOWICZ. 2014. „Czynniki kształtujące jakość sensoryczną mięsa kurcząt brojlerów”. *Wiadomości zootechniczne* 2: 108–116.
- [2] AUGUSTYŃSKA-PREJSNAR A., M. ORMIAN, Z. SOKOŁOWICZ. 2016. „Ocena wybranych cech jakości tuszek i mięsa kurcząt brojlerów z chowu bez dostępu oraz z dostępem do wybiegu”. *Zeszyty problemowe postępow nauk rolniczych* 586: 3–10.
- [3] AUGUSTYŃSKA-PREJSNAR A., M. ORMIAN, Z. SOKOŁOWICZ. 2018. „Cechy kształtujące jakość mięsa drobiowego”. *Postępy techniki przetwórstwa spożywczego* 2: 90–95.
- [4] BATKOWSKA J, K. DRABIK, A. BRODACKI. 2017. „Quantity and quality of poultry products depending on birds' rearing system”. *Journal of animal science, biology and bioeconomy* 35(3): 58–66.
- [5] BATKOWSKA J. A. BRODACKI, G. ZIĘBA, J.O. HORBAŃCZUK, M. ŁUKASZEWICZ. 2015. „Growth performance, carcass traits and physical properties of chicken meat as affected by genotype and production system. *Archives animal breeding* 58(2): 325–333.

- [6] **BARTLETT J. R., K.M. LINES, R.C. BECKFORD. 2015.** „Comparing the effects of conventional and pastured poultry production system on broiler performance and meat quality.” *Journal of Agriculture and Life Science* 1: 29–36.
- [7] **BARYŁKO-PIKIELNA N., I. MATUSZEWSKA. 2009.** zgodnie z normą ISO 8587:2006.
- [8] **BOGOSAVLJEVIĆ-BOŠKOVIĆ S., Z. PAVLOVSKI. M.D. PETROVIĆ, V. DOSKOVIĆ, S. RAKONJAC. 2011.** „The effect of rearing system and length of fattening period on selected parameters of broiler meat quality. *Archiv fur Geflügelkunde* 75: 158–163.
- [9] **CASTELLINI C., C. MUGNAI, A. DAL BOSCO. 2002.** „Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality”. *Meat Science* 3: 219–225.
- [10] **CHEN X., W. JIANG, H.Z. TAN, G.F. XU, X.B. ZANG, S. WEI, Q. WANG. 2013.** „Effects of outdoor Access on growth performance, carcass composition, and meat characteristics of broiler chickens”. *Poultry Science* 92: 2039–2045.
- [11] **COMERT M., Y. SAYAN, F. KIRKPINAR, O. HAKAN BAYRAKTAR, S. MERT. 2016.** „Comparison of carcass characteristics, meat quality, and blood parameters of slow and fast grown female broiler chickens raised in organic or conventional production system”. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 29: 987–997.
- [12] **DANKOWIAKOWSKA A. 2015.** „Ekologiczna produkcja drobiu.” *Polskie Drobiarstwo* 9: 40–42.
- [13] **FANATICO A. C., P.B. PILLAI, P.Y. HESTER, C. FALCONE, J.A. MENCH, C.M. OWENS, J.L. EMMERT. 2008.** „Performance, livability, and carcass field of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoor or with outdoor Access”. *Poultry Science* 87: 1012–1021.
- [14] **FUNARO A., V. CARDENIA, M. PETRACCI, S. RIMINI, M.T. RODRIGUEZ-ESTRADA, C. CAVANI. 2014.** „Comparison of meat quality characteristics and oxidative stability between conventional and free-range chickens”. *Poultry Science* 93: 1511–1522.
- [15] **GORNOWICZ E., M. PIETRZAK, D. STANISŁAWSKI, R. STEPPA R, L. LEWKO, A. KRYZA. 2017.** „Charakterystyka jakości mięsa kurcząt rzeźnych odchowywanych ekologicznie i intensywnie”. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* t. 13, 3: 33–41.
- [16] **ISO 8587:2006.** Analiza sensoryczna. Metodologia.
- [17] **KOLCZAK T. 2007.** „Smakowitość mięsa”. *Gospodarka Mięsna* 12: 26–28.
- [18] **KUŹNIACKAJ., M. ADAMSKI, R. CZARNECKI, M. BANASZAK. 2014.** „Results of Rearing Broiler Chickens Under Various Systems.” *Journal of Agricultural Science* 4: 19–25.
- [6] **BARTLETT J. R., K.M. LINES, R.C. BECKFORD. 2015.** „Comparing the effects of conventional and pastured poultry production system on broiler performance and meat quality.” *journal of agriculture and life science* 1: 29–36.
- [7] **BARYŁKO-PIKIELNA N., I. MATUSZEWSKA. 2009.** Zgodnie z norma iso 8587:2006.
- [8] **BOGOSAVLJEVIC-BOSKOVIC S., Z. PAVLOVSKI. M.D. PETROVIC, V. DOSKOVIC, S. RAKONJAC. 2011.** „The effect of rearing system and length of fattening period on selected parameters of broiler meat quality. *Archiv fur geflugelkunde* 75: 158–163.
- [9] **CASTELLINI C., C. MUGNAI, A. DAL BOSCO. 2002.** „Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality”. *Meat science* 3: 219–225.
- [10] **CHEN X., W. JIANG, H.Z. TAN, G.F. XU, X.B. ZANG, S. WEI, Q. WANG. 2013.** „Effects of outdoor access on growth performance, carcass composition, and meat characteristics of broiler chickens”. *Poultry science* 92: 2039–2045.
- [11] **COMERT M., Y. SAYAN, F. KIRKPINAR, O. HAKAN BAYRAKTAR, S. MERT. 2016.** „Comparison of carcass characteristics, meat quality, and blood parameters of slow and fast grown female broiler chickens raised in organic or conventional production system”. *Asian-australasian journal of animal sciences* 29: 987–997.
- [12] **DANKOWIAKOWSKA A. 2015.** „Ekologiczna produkcja drobiu.” *polskie drobiarstwo* 9: 40–42.
- [13] **FANATICO A. C., P.B. PILLAI, P.Y. HESTER, C. FALCONE, J.A. MENCH, C.M. OWENS, J.L. EMMERT. 2008.** „Performance, livability, and carcass field of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoor or with outdoor access”. *Poultry science* 87: 1012–1021.
- [14] **FUNARO A., V. CARDENIA, M. PETRACCI, S. RIMINI, M.T. RODRIGUEZ-ESTRADA, C. CAVANI. 2014.** „Comparison of meat quality characteristics and oxidative stability between conventional and free-range chickens”. *Poultry science* 93: 1511–1522.
- [15] **GORNOWICZ E., M. PIETRZAK, D. STANISŁAWSKI, R. STEPPA R, L. LEWKO, A. KRYZA. 2017.** „Charakterystyka jakości miesa kurcząt rzeźnych odchowywanych ekologicznie i intensywnie”. *Roczniki naukowe polskiego towarzystwa zootechnicznego* t. 13, 3: 33–41.
- [16] **ISO 8587:2006.** Analiza sensoryczna. Metodologia.
- [17] **KOLCZAK T. 2007.** „Smakowitosc miesa”. *Gospodarka miesna* 12: 26–28.
- [18] **KUŹNIACKAJ., M. ADAMSKI, R. CZARNECKI, M. BANASZAK. 2014.** „Results of rearing broiler chickens under various systems.” *journal of agricultural science* 4: 19–25.

- [19] **MIKULSKI D., J. CELEJ, JANKOWSKI J., MAJEWSKA T., M. MIKULSKA. 2011.** „Growth performance, carcass traits and meat quality of slower-growing and fast-growing chickens raised with and without outdoor access”. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 24: 1407–1416.
- [20] **NOWAK M., T. TRZISZKA. 2010.** „Zachowania konsumentów na rynku mięsa drobiowego”. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 1(68): 114–120.
- [21] **PÓLTOWICZ K., J. DOKTOR. 2011.** „Effect of free-range raising on performance, carcass, attributes and meat quality of broiler chickens”. *Animal Science Papers and Reports* 29, 2: 139–149.
- [22] **PUCHAŁA M., J. KRAWCZYK J., J. CALIK. 2014.** „Influence of origin of laying hens on the quality of their carcasses and meat after the first laying period”. *Annals of Animal Science* 3: 685–696.
- [23] **SKOMORUCHA I., E. SOSNÓWKA-CZAJKA. 2015.** „Wpływ systemu utrzymania kurcząt brojlerów na kształtowanie się wybranych parametrów jakościowych mięsa”. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 1: 45–53.
- [24] **SPUSTEK D., M. STOPYRA, K. DRABIK, K. VASIUKOV, A. WORONOWA, J. BATKOWSKA. 2019.** „System chowu drobiu a jakość pozyskiwanego mięsa”. *Młodzi Naukowcy* 2: 85–89.
- [25] **Statsoft, Inc. Statistica (Data Analysis Software System) Veriosion 31.1, Poland, 2018.**
- [26] **ZDANOWSKA-SĄSIADK Ż., M. MICHALCZUK, M. MARCINOWSKA-LESIAK, K. DAMAZIAK. 2013.** „Czynniki kształtujące cechy sensoryczne mięsa drobiowego”. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna XLVI*, 3: 344–353.

- [19] **MIKULSKI D., J. CELEJ, JANKOWSKI J., MAJEWSKA T., M. MIKULSKA. 2011.** „Growth performance, carcass traits and meat quality of slower-growing and fast-growing chickens raised with and without outdoor access”. *Asian-australasian journal of animal sciences* 24: 1407–1416.
- [20] **NOWAK M., T. TRZISZKA. 2010.** „Zachowania konsumentow na rynku miesa drobiowego”. *Zywnosc. Nauka. Technologia. Jakosc* 1(68): 114–120.
- [21] **POLTOWICZ K., J. DOKTOR. 2011.** „Effect of free-range raising on performance, carcass, attributes and meat quality of broiler chickens”. *Animal science papers and reports* 29, 2: 139–149.
- [22] **PUCHAŁA M., J. KRAWCZYK J., J. CALIK. 2014.** „Influence of origin of laying hens on the quality of their carcasses and meat after the first laying period”. *Annals of animal science* 3: 685–696.
- [23] **SKOMORUCHA I., E. SOSNOWKA-CZAJKA. 2015.** „Wpływ systemu utrzymania kurczat brojlerow na kształtowanie sie wybranych parametrow jakościowych miesa”. *Roczniki naukowe zootechniki* 1: 45–53.
- [24] **SPUSTEK D., M. STOPYRA, K. DRABIK, K. VASIUKOV, A. WORONOWA, J. BATKOWSKA. 2019.** „System chowu drobiu a jakosc pozyskiwanego miesa”. *Mlodzi naukowcy* 2: 85–89.
- [25] **STATSOFT, inc. Statistica (data analysis software system) veriosion 31.1, poland, 2018.**
- [26] **ZDANOWSKA-SASIADEK Z., M. MICHALCZUK, M. MARCINOWSKA-LESIAK, K. DAMAZIAK. 2013.** „Czynniki ksztaltujace cechy sensoryczne miesa drobiowego”. *Bromatologia i chemia toksykologiczna xlvi*, 3: 344–353.