

Małgorzata Ormian, Anna Augustyńska-Prejsnar, Jadwiga Lechowska

Uniwersytet Rzeszowski

ANALIZA JAKOŚCI TUSZEK KURCZĄT BROJLERÓW Z RÓŻNYCH FERM DROBIU WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO

Streszczenie

Celem pracy była analiza jakości tuszek kurcząt brojlerów pochodzących z różnych ferm drobiu województwa podkarpackiego. Uzyskane warunki produkcyjne mierzone zużyciem paszy na 1 kg przyrostu, końcową masą ciała były porównywalne z krajowymi wynikami produkcyjnymi kurcząt brojlerów. Wyższą śmiertelność kurcząt brojlerów stwierdzono w fermie o najwyższej obsadzie ptaków na 1 m². Wydajność rzeźna badanych tuszek kształtowała się na poziomie 70,59–71,89%. Procentowa zawartość mięśni piersiowych wynosiła od 24,71 do 25,82%. Tuszki badanych kurcząt charakteryzowały się niewielkim otluszczeniem (2,38-4,13%). Wielkość obsady nie wpłynęła na parametry poubojowe tuszek kurcząt brojlerów.

Słowa kluczowe: tuszka, jakość, kurczęta brojlery

Wstęp

Mięso drobiowe jest cennym składnikiem diety człowieka. W Polsce jego spożycie systematycznie wzrasta. Szacuje się, że popyt na mięso drobiowe rośnie z każdym rokiem, przeciętnie o 2%. Mięso drobiowe pochodzi z udomowionych gatunków drobiu: kur, gęsi, kaczek i indyków. Najpopularniejszym surowcem rzeźnym są kurczęta brojlery, które w skali światowej stanowią 86% ptaków ubijanych na mięso [Grabowski 2012, Zdanowska-Sąsiadek 2013]. Początki przemysłowej produkcji mięsa drobiowego sięgają przełomu lat 20 i 30 ubiegłego wieku. Wówczas podjęto w USA odchów młodych kurcząt rzeźnych, które nazwano brojlerami. Nazwa ta wywodzi się od angielskiego słowa *to broil*, czyli poddawanie mięsa obróbce termicznej [Gardzielewska 2006]. Rozwój przemysłowej produkcji mięsa drobiowego od momentu jej rozpoczęcia miał przede wszystkim charakter ilościowy. Do niedawna praca hodowlana była ukierunkowana na pozyskanie mieszańców kurcząt rzeźnych, które osiągały w jak najkrótszym czasie dużą masę ciała przy znacznie niższym zużyciu paszy na jednostkę przyrostu. W rezultacie tych działań kurczęta brojlery osiągają masę ciała około 2,6 kg w ciągu 42 dni [Mazanowski 2011]. Takie postępowanie spowodowało jednak zakłócenia w fizjologii ptaków, wyrażające się min. skłonnością do dużego odkładania tłuszczów zapasowych [Grabowski 2012].

Jakość tuszki i mięsa drobiowego kształtowana jest przez cały okres życia ptaka. Już w programach selekcyjno-hodowlanych decyduje się o składzie anatomicznym tuszki, udziale procentowym mięśnia piersiowego i innych mięśni, a także skóry i tłuszczu [Goronowicz i in. 2009]. Predyspozycje genetyczne poprzez odpowiednie żywienie i warunki chowu ptaków można właściwie wykorzystać, wpływając pozytywnie na cechy jakościowe mięsa [Kowalska i in. 2012, Skomorucha i in. 2011].

Produkcja mięsa drobiowego powinna zapewnić jego wysoką jakość. Oczekują tego konsumenci, jak i zakłady produkujące przetwory drobiowe. Mięso drobiowe oferowane jest konsumentom w postaci tuszek, filetów z mięśni piersiowych oraz elementów rozdrobnionych [Zdanowska-Sąsiadek i in. 2013]. Ciągły rozwój rynku drobiowego powoduje wzrost zapotrzebowania na ptaki duże, które charakteryzują się dużym udziałem najbardziej wartościowych części tuszek, takich jak piersi i nogi. Czynnikiem decydującym o wzroście popytu na mięso kurcząt jest niska cena, dostępność surowca, promocja bezpiecznego odżywiania oraz wartość odżywcza i sensoryczna [Nowak i Trziszka 2010].

Celem pracy była analiza jakości tuszek kurcząt brojlerów pochodzących z różnych ferm drobiu województwa podkarpackiego.

Czynniki kształtujące jakość tuszek kurcząt brojlerów

Genetyczne uwarunkowanie cech i ich mechanizmy dziedziczenia zostały wykorzystane w praktyce drobiarskiej. Do produkcji mięsa drobiowego wykorzystuje się kurczęta rzeźne, które charakteryzują się szybkim tempem wzrostu, dobrym wykorzystaniem paszy, bardzo dobrym umięśnieniem klatki piersiowej i nóg [Rycielska i in. 2011]. Wraz ze wzrostem masy ciała ptaków proporcjonalnie zwiększa się udział mięśni piersiowych w tuszce. Do bardzo ważnych wskaźników oceny kurcząt brojlerów zaliczamy wydajność rzeźną, która powinna kształtować się na poziomie 70-73% [Grabowski 2012]. Jest określana jako stosunek masy ciała tuszki do masy ptaka przed ubojem [Mazanowski 2011]. Na wydajność rzeźną duży wpływ ma pochodzenie ptaków, ale także żywienie, płeć, wiek oraz technika uboju. Najistotniejsza jest jednak masa ciała przed ubojem, im jest wyższa, tym ptaki mają większą masę poubojową i wyższą wydajność rzeźną [Goronowicz i Pietrzak 2008, Szkucik i in. 2009]. Od kurcząt brojlerów wymaga się również, aby miały smaczne mięso i małe otłuszczenie. Nadmierne otłuszczenie świadczy o złym wykorzystaniu paszy, głównie energii i białka. Zawartość tłuszczu w organizmie wyrasta wraz z wiekiem ptaków. Kurczęta odkładają tłuszcz zapasowy, głównie w postaci tłuszczu sadełkowego, podskórnego oraz między- i śródmięśniowego. Samice wykazują większą zdolność do odkładania tłuszczu niż samce. Udział tłuszczów podskórnego i sadełkowego w tuszce determinuje ogólną ilość tłuszczu w jadalnych częściach tuszki. Zawartość lipidów w samych mięśniach jest niewielka [Szkucik i in. 2011]. Tuszka zawierająca zbyt duże odłuszczenie traci na jakości i jest nieatrakcyjna dla konsumenta. Materiał przeznaczony do produkcji mięsa drobiowego ma genetycznie utrwaloną cechę szybkiego opierzenia, u brojlerów w wieku 42 dni pióra muszą być całkowicie wykształcone. Ze względu na upodobania konsumentów brojlery powinny się charakteryzować białą lub żółtą barwą skóry. Żółta barwa zależy od poziomu karotenoidów dostarczanych z paszą, odkładanych w skórze i tłuszczu podskórnym. Zdolność ta jest uwarunkowana genetycznie [Goronowicz i in. 2009]. Wiele odmian kurcząt rzeźnych straciło zdolność absorbowania barwników w wyniku selekcji, dlatego ich tuszki charakteryzują się jasną barwą, niezależnie od składu zastosowanej mieszanki paszowej [Rachwał 2012]. Barwa tuszki zależy także od wieku, warunków utrzymania. Wraz z wydłużaniem okresu odchowu tuszki kur-

cząst stają się bardziej żółte, co związane jest z odkładaniem tłuszczu podskórnego u starszych ptaków [Mazanowski 2011]. O jakości tuszek decyduje również płeć. Kurki cechują się wyższą wydajnością rzeźną od kogutków, ponadto ich mięso jest bardziej kruche i posiada lepszy smak. Kogutki charakteryzują się szybszym tempem wzrostu, mniejszym odtuszczeniem [Rachwał 2012, Rycielska i in. 2010]. Dokonując wyboru materiału zwierzęcego należy uwzględnić wymagania konsumentów oraz zwrócić uwagę na ocenę wpływu pochodzenia kurcząt brojlerów na cechy jakościowe tuszki drobiowej [Goronowicz i Lewko 2007, Goronowicz i in. 2009].

Na dobre wyniki produkcyjne i skład tuszki ma wpływ żywienie, głównie poziom energii metabolicznej i białka surowego w diecie, stosunek energii do białka, zawartość tłuszczu w paszy i jego rodzaj, ilość aminokwasów limitujących w paszy, zawartość mikro i makro elementów oraz zastosowana metoda żywieniowa [Korytowski 2011, Rycielska i in. 2010]. Dobrze dobrana pasza musi mieć odpowiedni skład i strukturę, ale ważne jest również aby pochodziła z najlepszej jakości surowca [Mazanowski 2011].

Warunki odchowu są ważnym czynnikiem pozwalającym na osiągnięcie prawidłowych efektów produkcyjnych oraz doskonałej jakości tuszek mięsa drobiowego. Czynniki środowiskowe mają wpływ na wzrost kurcząt, spożycie paszy, stan zdrowia i skład tkankowy tuszki [Połtowicz 2011, Skomurucha i in. 2011]. Relacje te występują w różnym nasileniu w zależności od genotypu ptaków. Im doskonalsze i bardziej dostosowane do danego genotypu środowisko, tym wydajność rzeźna jest większa. W fermowej produkcji mięsa ptaki muszą być utrzymywane w kontrolowanych warunkach środowiskowych. O właściwych warunkach środowiskowych w pomieszczeniu decyduje rodzaj ściółki, wentylacja, ogrzewanie, oświetlenie oraz obsada na 1 m² [Bombik i in. 2011]. Zmiana warunków środowiskowych, głównie termicznych konieczna jest wraz z wiekiem ptaków [Skoromucha i in. 2012].

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w trzech fermach drobiu na terenie województwa podkarpackiego. Materiał badawczy stanowiły kurczęta brojlery typu Ross 308, ubijane w 42 dniu życia. Analizą objęto po jednym cyklu produkcyjnym w każdej fermie. Warunki zoohigieniczne i technologiczne w badanych fermach były zbliżone do założeń dla tego typu produkcji, zawartych w instrukcjach hodowlanych. We wszystkich fermach brojlery otrzymywały *ad libitum* jednakowe mieszanki paszowe typu prestarter, starter i finisz. Czynnikiem różnicującym badane fermy była obsada kurcząt brojlerów na jednym metrze kwadratowym. Ocenę wyników produkcyjnych przeprowadzono w oparciu o dokumentację oraz pomiary własne. Masę ciała kurcząt brojlerów ustalono w dniu uboju. Analizę rzeźną kurcząt brojlerów przeprowadzono na dwudziestu losowo wybranych tuszkach. Ocenę jakości tuszek kurcząt brojlerów dokonano na podstawie uproszczonej analizy rzeźnej. W tym celu przeprowadzono dysekcję [Ziołocki i Doruchowski 1989], podczas której wyodrębniono następujące elementy tuszek: mięśnie piersiowe, mięśnie nóg (udo i podudzie), skóra wraz z tłuszczem podskórnym, tłuszcz sadełkowy, skrzydła ze skórą, szyja (bez skóry), szkielet z mięśniami grzbietu i częściami niejadalnymi (ścięgna).

Wyniki i omówienie

Na wyniki produkcyjne odchovu kurcząt brojlerów wpływa końcowa masa ciała, czas tuczu, zużycie paszy na 1 kg przyrostu masy ciała oraz śmiertelność ptaków [Goronowicz i Pietrzak 2008]. W badanych fermach czas odchovu wynosił 42 dni. Według Mazanowskiego [2011] średni wiek uboju dla kurcząt brojlerów powinien wynosić 40-42 dni. Zdaniem Sokołowicz i Krawczyk [2004] wydłużenie okresu odchovu kurcząt brojlerów jest nieefektywne. Z kolei Rachwał [2012] uważa, że dłuższy odchów ptaków pozwala uzyskać wyższą masę ciała oraz wyższą wydajność rzeźną. Gęstość obsady ma istotny wpływ na przeżywalność stada i efektywność produkcji. Duże zagęszczenie ptaków może powodować uszkodzenia skóry, co przyczynia się do powstania pęcherzy piersiowych, w znaczący sposób obniżających jakość tuszek [Nowaczewski 2013]. Ponadto nadmierna obsada przyczynia się do ograniczeń w dostępie do paszy i wody. Natomiast niska obsada pogarsza efektywne wykorzystanie brojlerni. W badanych fermach drobiu obsada kurcząt wynosiła od 12 do 16 sztuk/m² (tab. 1). Wyższą przeżywalność ptaków stwierdzono w stadzie o najniższej obsadzie na 1m². Zastosowanie dobrego zestawu genetycznego kurcząt brojlerów wyróżniających się dobrym umięśnieniem i odpornością na choroby ma duży wpływ na przeżywalność ptaków [Rachwał 2012]. W badanych fermach brojlery zużyły od 1,80 do 1,85 kg, co świadczy o prawidłowym zbilansowaniu stosowanych mieszanek paszowych. Ocenę efektywności odchovu kurcząt brojlerów określa Europejski Wskaźnik Wydajności (EWW). Wskaźnik ten wyliczany jest na podstawie masy ciała ptaków, procentu przeżywalności w stosunku do zużycia paszy na 1 kg przyrostu masy ciała oraz liczby dni odchovu. Uzyskane wyniki produkcyjne mierzone wskaźnikiem EWW w badanych fermach kształtowały się na bardzo dobrym poziomie 285-295 punktów (tab. 1).

Tabela 1. Wskaźniki produkcyjne odchovu kurcząt brojlerów w badanych fermach

Wyszczególnienie	I ferma	II ferma	III ferma
Liczba brojlerów wstawianych do odchovu (szt.)	18500	10000	13800
Obsada ptaków (szt./m ²)	14	16	12
Zużycie paszy na kg masy ciała ($\bar{x}$)	1,85	1,80	1,81
Padnięcia (%)	3,8	6,9	3,2
Wskaźnik EWW	285	282	299

Końcowa masa ciała jest ważnym czynnikiem decydującym o wynikach wydajności poubojowej drobiu. Średnia masa ciała kurcząt przed ubojem była zróżnicowana w zależności od liczby ptaków utrzymywanych na 1m² (tab. 2). Najwyższą masę ciała (2355,45 g) oraz masę tuszki z szyją (1691,24 g) stwierdzono u kurcząt brojlerów przy obsadzie 12 sztuk/m². Jednym z kryteriów oceny jakości kurcząt rzeźnych jest wskaźnik wydajności rzeźnej. Na wydajność rzeźną oraz skład tuszki ma wpływ pochodzenie kurcząt, wiek, płeć, żywienie, warunki chowu oraz technika uboju. Cecha ta jednak w największym stopniu zależy od masy ciała [Pietrzak i in. 2013]. Przeprowadzone badania wykazały, że wydajność rzeźna kurcząt kształtowała się od 70,59 do 71,89%. Zdaniem Mazanowskiego [2011] wydajność rzeźna powinna mieścić się w granicach

70- 73%. W badaniach Kokoszyńskiego i Biernackiego [2008] wydajność rzeźna kurcząt Ross 308 wynosiła 74,5%. Prace genetyczne większości firm hodowlanych skupiają się na poszukiwaniu nowych zestawów użytkowych stad kur mięsnych o specjalnych cechach użytkowych, a szczególnie dużym udziale mięśni piersiowych i różnym przeznaczeniu technologicznym. Brojlery Ross 308 to ptaki dla rynków zintegrowanych o szczególnie dużej przydatności dla przetwórstwa [Goronowicz i Pietrzak 2008].

Tabela 2. Wydajność poubojowa kurcząt brojlerów (%)

Wyszczególnienie	I ferma	II ferma	III ferma
Masa ciała przed ubojem (g)			
$\bar{x}$	2300,23	2297,10	2355,45
s	131,02	118,21	141,50
Masa tuszki z szyją (bez podrobów) (g)			
$\bar{x}$	1636,02	1620,50	1691,24
s	102,12	98,21	108,42
Wydajność rzeźna (%)			
$\bar{x}$	71,24	70,59	71,89
s	2,21	1,94	2,43

W badaniach wykazano, że wielkość obsady nie wpłynęła na parametry poubojowe tuszek kurcząt brojlerów (tab. 3). O wartości kulinarnej tuszek drobiowych decyduje udział najcenniejszych, najlepiej umięśnionych części tuszek. Najwartościowszymi mięśniami w tuszce są mięśnie piersiowe, ud i podudzi. W tuszce dobrze umięśnionych kurcząt mięśnie piersiowe stanowią 25%, a ud i podudzi 21% [Rachwał 2012]. Oceniane kurczęta były dobrze umięśnione. Zawartość mięśni piersiowych badanych tuszek wynosiła od 24,71 do 25,82%. W badaniach wykazano również wysoką zawartość mięśni ud i podudzi, która kształtowała się od 21,19 do 22,06%. Uzyskane wyniki korespondują z badaniami Kokoszyńskiego i Biernackiego [2008] oraz Goronowicz i Pietrzak [2008]. Spośród pozostałych elementów pozyskanych w trakcie dysekcji, zwraca uwagę wyrównanie zawartości skrzydeł i szyi w tuszkach. Nadmiernie otłuszczone tuszki są produktem niechętnie kupowanym przez konsumenta. Wysoka zawartość tłuszczu powoduje obniżenie jakości mięsa, zmniejsza jego wartość odżywczą oraz pogarsza przydatność technologiczną mięsa [Zdanowska-Sąsiadek i in. 2013]. Tuszki badanych kurcząt brojlerów charakteryzowały się niewielkim otłuszczeniem. Największą procentową zawartość tłuszczu sadełkowego stwierdzono u tuszek kurcząt brojlerów pochodzących z fermy o największej obsadzie. Na stopień otłuszczenia największy wpływ mają czynniki genetyczne. Odpowiednio przeprowadzona selekcja materiału genetycznego ma istotny wpływ na jakość tuszki, w tym na stopień jej otłuszczenia [Goronowicz i Pietrzak 2008]. Badania przeprowadzone przez Goronowicz i Lewko [2007] wykazały, że poprzez dobór odpowiedniego programu świetlnego możliwe jest zmniejszenie otłuszczenia tuszek nawet o 30%. Otłuszczeniu sprzyja również duże zagęszczenie i ograniczenie ruchu ptakom, duża koncentracja składników odżywczych w diecie oraz obniżenie poziomu białka w paszy a także wysoka temperatura wychowu [Grabowski 2012].

Tabela 3. Wydajność dysekcyjna – udział poszczególnych elementów w stosunku do masy tuszki patroszonej z szyją bez podrobów (%)

Wyszczególnienie	I ferma	II ferma	III ferma
Mięśnie piersiowe			
$\bar{x}$	25,82	25,16	24,71
s	2,32	2,16	1,98
Mięśnie nóg			
$\bar{x}$	21,19	22,06	21,21
s	1,40	1,42	1,38
Skóra z tłuszczem podskórnym(%)			
$\bar{x}$	9,88	10,03	9,56
s	0,89	0,95	0,90
Tłuszcz sadełkowy (%)			
$\bar{x}$	3,82	4,13	2,38
s	1,20	2,10	0,98
Skrzydła			
$\bar{x}$	5,07	5,13	5,80
s	0,62	0,71	0,74
Szyja			
$\bar{x}$	3,90	3,86	4,06
s	0,83	0,78	0,92
Szkielet i mięśnie grzbietowe			
$\bar{x}$	30,59	29,82	32,00
s	2,64	2,35	2,84

Podsumowanie

Jednym z kryterium rozwoju produkcji drobiarskiej jest zapewnienie wysokiej jakości mięsa drobiowego. Zasadniczy wpływ na jakość tuszki i mięsa drobiowego mają genotyp ptaków, ich żywienie oraz warunki chowu.

Oceniane kurczęta charakteryzowały się dobrą zdrowotnością. Wyższą śmiertelność kurcząt brojlerów stwierdzono w fermie o najwyższej obsadzie ptaków na 1 m². Uzyskane warunki produkcyjne mierzone zużyciem paszy na 1 kg przyrostu, końcową masą ciała były porównywalne z krajowymi wynikami produkcyjnymi kurcząt brojlerów.

Poddane analizie tuszki wykazywały zadawalającą wydajność rzeźną, cechowało je dobre umięśnienie mięśni piersiowych i nóg oraz niskie otluszczenie, spełniające wymagania rynku konsumenckiego. Wielkość obsady nie wpłynęła na parametry poubojowe tuszek kurcząt brojlerów.

Piśmiennictwo

1. Bochno R., Murawska D., Michalik D., 2013: A modified skin slice with subcutaneous fat and carcass weight without this slice as indicators of total lean meat and fat content in poultry carcasses. *Afr. J. Agric. Res.*, 8 (46): 5859-5863.
2. Bombik T., Biesiada-Drzazga B., Bombik E., Frankowska A. 2011: The influence of temperature and humidity conditions on productivity and welfare of broiler chickens. *Acta Sci. Pol., Zootechnica*, 10 (4): 23-30.
3. Borowy T. Kubiak M., 2012: Walory odżywcze mięsa drobiowego. *Gospodarka Mięsna* 3: 24-26.
4. Gardzielewska J., 2006: Produkcja i wykorzystanie drobiu rzeźnego. *Mat. Konf. Nauk.: „Genetyczne i środowiskowe możliwości dostosowania wartości rzeźnej i jakości mięsa do wymagań konsumentów. 6-września Lublin–Krasnobród.*
5. Gornowicz E., Lewko L., 2007: Jakość tuszek i mięsa kurcząt brojlerów. *Gospodarka Mięsna*, 7: 22-26.
6. Gornowicz E., Lewko L., Pietrzak M., Gornowicz J., 2009: Wpływ pochodzenia kurcząt brojlerów na jakość tuszki i mięśni. *J. Cent. Eur. Agric.*, 3, 10: 193-200.
7. Goronowicz E., Pietrzak M., 2008: Wpływ pochodzenia kurcząt brojlerów na cechy rzeźne i jakość mięśni piersiowych. *Rocz. Inst. Przem. Mięs. i Tłuszcz.* XLVI/1: 95-104.
8. Grabowski T., 2012: Wpływ czynników przyżyciowych na jakość mięsa drobiowego. *Cz. I. Polskie Drobiarstwo*, 8: 40-41.
9. Kokoszyński D., Bernacki Z., 2008: Porównanie wydajności rzeźnej i składu tkankowego tuszek kurcząt brojlerów o różnym pochodzeniu. *J. Cent. Eur. Agric.*, 9: 11-17.
10. Korytowski B. 2011: Optymalny poziom składników pokarmowych w dietach dla kurcząt brojlerów. *Hodowca Drobiu*, 11: 12-15.
11. Kowalska D., Połtowicz K., Bielański P., Niedbała P., Kobylarz P., 2012: Porównanie jakości mięsa królików nutrii i kurcząt. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 39, 2: 237-248.
12. Mazanowski A., 2011: Nowoczesna produkcja kurcząt brojlerów. *Wyd. Pro Agrikola*.
13. Nowaczewski S., 2013: Obsada ptaków jako istotny czynnik determinujący produktywność. *Polskie Drobiarstwo*, 3: 8-12.
14. Nowak M., Trziszka T., 2010: Zachowania konsumentów na rynku mięsa drobiowego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 1 (68): 114-120.
15. Pietrzak D., Michalczyk M., Niemiec J., Mroczek J., Adamczyk L., Łukasiewicz M., 2013: Porównanie wybranych wyróżników jakości mięsa kurcząt szybko i wolno rosnących. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2 (687): 30-38.
16. Połtowicz K., Doktor J., 2012: Effect of free-range raising on performance, carcass attributes and meat quality of broiler chickens. *An. Sci. Paper. and Reports 2011*, 2, 29: 139-149.
17. Rachwał A., 2012: Genetyczny potencjał wzrostu brojlerów a opłacalność ich produkcji. *Polskie Drobiarstwo*, 3, 39-40.

18. Rycielska J., Jarosiewicz K., Słowiński Muchacka R., M., 2010: Wpływ wybranych czynników przyżyciowych na jakość mięsa kurcząt. *Med. Wet.*, 11: 770-773,.
19. Skomurucha E., Muchacka R., Sosnówka-Czajka E., 2012: Reakcja fizjologiczna kurcząt brojlerów trzech grup genetycznych na podwyższoną temperaturę powietrza. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 39, 1 : 139-148.
20. Sokołowicz Z., Krawczyk J., 2004: Wpływ czynników rynkowych na opłacalność produkcji kurcząt brojlerów. *Wiadomości Zootechniczne*, 4: 53-58.
21. Szkucik K., Pisarski R.K., Paszkiewicz W., Pijarska I. 2009: Jakość tuszek, skład chemiczny i cechy sensoryczne mięsa kurcząt brojlerów żywionych mieszanką o zmniejszonej wartości energetycznej. *Med. Wet.*, 65 (3): 184-187.
22. Szkucik K., Pisarski R.K., Ziomek M. 2011: Wpływ wybranych ziół na profil kwasów tłuszczowych w tłuszczu kurcząt. *Med. Wet.*, 67 (3): 198-201.
23. Zdanowska-Sąsiadek Ż., Michalczyk M., Marcinkowska-Lesiak M., Damażiak K., 2013: Czynniki kształtujące cechy sensoryczne mięsa drobiowego. *Bromt. Chem. Toksykol.* XLVI, 3: 344-353.
24. Ziółcecki J., Doruchowski W., 1989: Metoda oceny wartości rzeżnej drobiu. COBRD Poznań.