

Ewa GORNOWICZ¹, Lidia LEWKO¹, Karol WĘGLARZY², Marian PIETRZAK³

¹ Instytut Zootechniki-PIB Zakład Doświadczalny Kołuda Wielka,

Stacja Zasobów Genetycznych Drobiu Wodnego, Dworzyska, 62-035 Kórnik; e-mail: ewa.gornowicz@izoo.krakow.pl

² Zakład Doświadczalny IZ-PIB Grodziec Śl. Sp. z o.o., 43-386 Świętoszówka,

³ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, W H i B Z, Katedra Hodowli Małych Ssaków i Surowców Zwierzęcych
Złotniki, 62-002 Suchy Las

EFFECT OF THE MAINTENANCE OF A NATIVE VARIETIES OF SOUTHERN POLISH GEESE ACCORDING TO THE REQUIREMENTS OF AN ORGANIC AGRICULTURE ON THE MEAT QUALITY

Summary

The aim of the study conducted at the National Research Institute of Animal Production was to determinate the meat quality of southern Polish geese from three native conservative flocks in relation to the bird-keeping requirements of an organic agriculture. The geese populations Lubelska (Lu), Kielecka (Ki) and Podkarpacka (Pd) constituted the experimental material. The meat from breast and leg muscles of the organic rearing geese were characterized by a very good water holding capacity (27.59 mg%) as well as a high crude protein content (23.34%) and very low fat content (2.07%). The meat from native varieties of southern Polish geese, kept according to the requirements of an organic agriculture, has a good quality, which is satisfactory for both customer and technological expectations.

Key words: rearing, ecology, goose, meat, quality

WPŁYW UTRZYMANIA KRAJOWYCH GĘSI ODMIAN POŁUDNIOWYCH ZGODNIE Z WYMOGAMI ROLNICTWA EKOLOGICZNEGO NA JAKOŚĆ MIĘSA

Streszczenie

Celem badań podjętych w Instytucie Zootechniki PIB było określenie jakości mięsa gęsi krajowych południowych trzech stad zachowawczych, w powiązaniu z chowem zgodnym z wymogami rolnictwa ekologicznego. Materiał doświadczalny stanowiły populacje gęsi: lubelskie (Lu), kieleckie (Ki) i podkarpackie (Pd). Mięso z piersi i nóg gęsi z chowu ekologicznego cechuje się bardzo dobrą wodochłonnością (27,59 mg%) oraz wysoką zawartością białka ogólnego (23,34%) i bardzo niską tłuszczu (2,07%). Mięso pochodzące od krajowych gęsi odmian południowych, odchowywanych zgodnie z wymogami rolnictwa ekologicznego, cechuje się dobrą jakością pod względem oczekiwań konsumenckich i technologicznych.

Słowa kluczowe: odchów, ekologia, gęś, mięso, jakość

1. Wprowadzenie

Uwzględniając pochodzenie kaczek i gęsi oraz ich potrzeby behawioralne, w odchowie zgodnym z wymaganiami rolnictwa ekologicznego należy spełnić podstawowy warunek – dostęp do wody. Zgodnie z rozporządzeniem komisji (WE) nr 889/2008 art. 12 ust. 2 - domowe ptactwo wodne musi mieć dostęp do strumienia, stawu, jeziora lub sadzawki w każdym przypadku, gdy pozwalają na to warunki atmosferyczne i higieniczne, tak aby możliwe było zaspokojenie potrzeb specyficznych dla określonych gatunków i spełnienie warunków w zakresie dobrostanu zwierząt [15]. Utrzymanie gęsi nie przysparza większych problemów. Do chowu można wykorzystać istniejące budynki, w niewielkim stopniu zaadaptowane na ich potrzeby. Istotne jest, aby było to pomieszczenie jasne z dostępem do światła naturalnego, z możliwością doświetlenia sztucznego. Pomieszczenie musi mieć zapewnioną dobrą cyrkulację powietrza. Ważne jest zabezpieczenie przed przeciągami. Do utrzymywania gęsi nie nadają się pomieszczenia z kamieni, wilgotne, ciemne, zagrzybione, bez właściwej wentylacji. Przynajmniej jedna trzecia powierzchni podłogi musi być lita, to znaczy nie może być zbudowana z listew ani krat oraz musi być pokryta ściółką. W pomieszczeniach dla młodych ptaków jako ściółkę najlepiej stosować pociętą słomę roślin zbożowych o długości od 5 do 10 cm lub trociny, wióry drzewne. Natomiast dla

starszych ptaków należy użyć słomy nierozdrobnionej, grubsze wióry drzewne, można także wykorzystać suche łodygi i liście kukurydzy. Drób odchowywany ekologicznie musi mieć dostęp do terenów na wolnym powietrzu przynajmniej przez jedną trzecią część życia. Z tego względu pomieszczenia, w których utrzymywane są ptaki muszą mieć otwory wejściowe/wyjściowe o rozmiarach dostosowanych do ich wielkości, a ich łączna długość musi wynosić przynajmniej 4 m na 100 m² powierzchni. Na 1 hektar pastwiska nie powinno się przeznaczać więcej niż 100-120 gęsi. Bezwzględnie należy pamiętać o zabezpieczeniu ptakom na miejscu wypasu czy wybiegu odpowiedniego, nieograniczonego dostępu do wody do picia. W dni o dużej intensywności promieniowania słonecznego należy także rozstawić osłony przeciwsłoneczne.

W przypadku braku miejsca wypasu o odpowiednim składzie florystycznym, zabezpieczającym potrzeby pokarmowe rosnących gęsi, należy ptakom już pod koniec pierwszego tygodnia życia na wybieg podać świeżo ściętą zielonkę i/lub rozdrobnione okopowe. W takim wypadku na wybiegu powinny się znajdować specjalne drabinki do zadawania zielonki i np. koryta do okopowych. Zielonkę ptakom można zapewnić z ekologicznej produkcji na gruntach ornych z poplonów ozimych lub wtórnych, tak dobierając rośliny i obszar ich uprawy, aby zbiór zapewniał pokrycie potrzeb ptaków od połowy kwietnia do połowy listopada.

Produkcja mięsa gęsi w naszym kraju prowadzona jest głównie z wykorzystaniem mieszańców W-31 pochodzących po zestawie hodowlanym ♂ W-33 x ♀ W-11, czyli w oparciu o gęś białą kołudzka [17]. Warto jednakże zwrócić uwagę na starsze rasy gęsi wyhodowane na terenie Polski. Obecnie wielkość ich populacji jest niewielka, ale mogą stanowić bardzo dobre źródło niszowej produkcji mięsa gęsi dla wyrobów regionalnych oraz ekologicznych. Drób wodny pochodzący ze stad zachowawczych może być z powodzeniem wykorzystywany do produkcji mięsa drobiowego wysokiej jakości [6, 7]. Także badacze z innych części świata wykazali, że drób odmian regionalnych z powodzeniem może być wykorzystany do produkcji mięsa [8]. Jest on łatwy do hodowli, wytrzymały i mniej podatny na wiele najczęstszych chorób, dlatego najbardziej nadaje się do chowu ekstenywnego. Formą tego typu chowu jest z pewnością utrzymanie drobiu zgodnie z wymogami rolnictwa ekologicznego, który zakłada w art. 8 p.1 Rozp. 889/2008 „...przy wyborze ras lub linii należy brać pod uwagę zdolność zwierząt do przystosowania się do miejscowych warunków, ich żywotność i odporność na choroby... Pierwszeństwo należy dać rodzimym rasom i liniom.” Z tego też względu wspomniane rasy zachowawcze gęsi szczególnie nadają się do odchovu ekologicznego w celu pozyskania tuszek i mięsa, bo ten kierunek użytkowania należy tu uwzględnić przede wszystkim. Szczególnie należałoby wskazać na kiedyś bardzo popularne w Polsce południowo-wschodniej gęsi podkarpackie, kieleckie i lubelskie (tzw. odmiany południowe).

Celem badań podjętych w Instytucie Zootechniki PIB było określenie jakości mięsa gęsi krajowych południowych trzech stad zachowawczych, utrzymywanych zgodnie z wymogami rolnictwa ekologicznego.

2. Materiał i metody

Materiał doświadczalny stanowiły populacje zachowawcze gęsi odmian i ras krajowych południowych: lubelskie (Lu), kieleckie (Ki) i podkarpackie (Pd). Doświadczalny odchow ptaków przeprowadzono w Zakładzie Doświadczalnym IZ PIB Grodziec Śl. Sp. z o.o., w Gospodarstwie w Jaworzu. Posiada ono certyfikat gospodarstwa ekologicznego. W każdej grupie odchowywano 15 gąsiorów i 15 gęsi. Ogółem w doświadczeniu odcho-

wywano 180 gęsi przez okres 19 tygodni, w jednakowych warunkach środowiskowych i żywionych *ad libitum* jednakowymi paszami. Wszystkie warunki odchovu były zgodne z założeniami dla produkcji ekologicznej tego gatunku drobiu, określonymi przepisami unijnymi i krajowymi oraz częściowo przedstawionymi we wprowadzeniu.

Do oceny jakości mięsa wytypowano po 16 ptaków z każdej grupy, w tym 8 gąsiorów i 8 gęsi. Ptaki przeznaczone do uboju były wybierane losowo. Po uboju i patroszeniu tuszki poddano procesowi schładzania. W celu oceny jakości mięsa przeprowadzono badania cech fizycznych i chemicznych mięśni piersiowych oraz nóg. W czasie 15 minut i 24 godziny po uboju wykonano pomiary stężenia jonów wodorowych (pH₁₅ i pH₂₄) pehametrem Mettler-Toledo MP 125 DE/Inlab 427 oraz przewodności elektrycznej (EC₁₅ i EC₂₄) aparatem LF-STAR Matthus. Jasność barwy (L*) zmierzono spektrofotometrem Minolta CM 580. Wodochłonność mięsa oznaczono za pomocą zmodyfikowanej metody Grau'a i Hamm'a [3], a wyciek termiczny wg metody Pikula [10].

W celu określenia podstawowego składu chemicznego mięśni oznaczono zawartość:

- białka metodą Kjeldahla, aparat 2200 Kjeltex Foss Tecator, wg PN-75/A-04018, [11],
- tłuszczu metodą Soxhleta, aparat Büchi 810, wg PN-ISO 1444 : 2000, [12],
- wody (suchej masy) metodą suszenia, wg PN-ISO 1442 : 2000, [13].

Wszystkie wskaźniki określono z uwzględnieniem płci ptaków. Istotność różnic określono z wykorzystaniem pakietu *Statistica 6.0*.

3. Wyniki i ich omówienie

Większość badanych parametrów fizycznych (tab. 1 i 2), mianowicie stężenie jonów wodorowych 15 minut (pH₁₅) i 24 godziny (pH₂₄) po uboju, jasność barwy (L*), wodochłonność oraz wyciek termiczny oraz zawartość wody w mięśniach piersiowych gęsi nie różniły się istotnie zarówno ze względu na płeć ptaków, jak i ich pochodzenie [4, 13].

Tab. 1. Wyniki badań cech fizycznych i chemicznych mięśni piersiowych krajowych gęsi odmian południowych z chowu ekologicznego

Table 1. Results of physical and chemical traits examination of breast muscles of native varieties of southern Polish geese from organic rearing

Parametr	Gęś lubelska		Gęś kielecka		Gęś podkarpacka	
	samiec	samica	samiec	samica	samiec	samica
pH ₁₅	6,09±0,10	6,16±0,06	6,16±0,15	6,19±0,15	6,11±0,04	6,08±0,07
EC ₁₅ , mS/cm	7,45 ^a ±1,75	6,89 ^b ±1,13	7,76 ^a ±0,95	7,18 ^{ab} ±1,40	7,15 ^{ab} ±0,85	7,11 ^{ab} ±1,21
pH ₂₄	6,01±0,13	6,01±0,05	6,06±0,06	5,93±0,06	5,97±0,03	5,96±0,03
EC ₂₄ , mS/cm	10,92 ^{ab} ±0,33	10,92 ^{ab} ±0,33	10,58 ^b ±0,48	10,62 ^b ±0,71	11,20 ^a ±0,51	11,02 ^a ±0,35
Barwa L* ₂₄	39,98±3,58	38,42±3,98	39,26±2,90	40,84±5,92	39,71±3,64	40,42±2,68
Wodochłonność, mg%	27,83±2,76	27,45±2,84	27,34±3,03	27,47±2,31	26,81±1,40	28,64±3,93
Wyciek termiczny, %	13,72±3,20	11,90±3,51	11,93±2,16	11,86±1,39	11,78±2,01	12,77±2,29
Zawartość wody, %	72,81±1,42	73,07±0,39	73,44±0,79	72,79±0,42	73,19±0,20	73,26±0,53
Białko, %	23,70 ^a ±0,22	22,51 ^b ±0,69	23,18 ^{ab} ±0,39	24,06 ^a ±0,63	23,70 ^a ±0,74	22,90 ^b ±0,25
Tłuszcz, %	2,06 ^a ±0,33	2,16 ^a ±0,18	1,79 ^b ±0,30	2,12 ^a ±0,25	2,10 ^a ±0,18	2,20 ^a ±0,67

Objaśnienie: ^{ab} – różne litery w wierszach oznaczają różnicę statystycznie istotną na poziomie p≤0,05

Tab. 2. Wyniki badań cech fizycznych i chemicznych mięśni nóg krajowych gęsi odmian południowych z chowu ekologicznego

Table 2. Results of physical and chemical traits examination of leg muscles of native varieties of southern Polish geese from organic rearing

Parametr	Gęś lubelska		Gęś kielecka		Gęś podkarpacka	
	samiec	samica	samiec	samica	samiec	samica
pH ₁₅	6,63±0,21	6,90±0,26	6,77±0,33	6,96±0,13	6,73±0,26	6,86±0,35
EC ₁₅ , mS/cm	3,38 ^{ab} ±1,44	3,03 ^b ±1,40	4,45 ^a ±1,26	3,04 ^b ±0,96	4,06 ^{ab} ±0,99	3,50 ^{ab} ±1,37
pH ₂₄	6,80±0,12	6,79±0,23	6,69±0,38	6,97±0,03	6,64±0,29	6,77±0,38
EC ₂₄ , mS/cm	7,48 ^b ±1,47	7,54 ^{ab} ±1,01	8,60 ^{ab} ±1,20	8,38 ^{ab} ±1,57	8,62 ^{ab} ±2,21	8,72 ^a ±0,90
Barwa L* ₂₄	46,23 ^{ab} ±2,97	47,51 ^{ab} ±1,88	46,69 ^{ab} ±1,83	48,81 ^a ±2,89	46,78 ^{ab} ±1,52	45,31 ^b ±1,65
Wodochłonność, mg%	24,09±1,44	24,66±3,17	24,84±3,82	23,93±1,03	24,78±1,41	25,22±1,59
Wyciek termiczny, %	9,33±1,41	9,04±4,16	10,04±2,25	7,16±1,35	9,38±2,86	8,92±2,62
Zawartość wody, %	75,10 ^a ±0,73	74,26 ^b ±0,34	75,59 ^a ±0,26	74,56 ^b ±0,30	75,17 ^a ±0,78	75,08 ^a ±0,45
Białko, %	22,01 ^a ±0,57	21,73 ^a ±0,43	21,70 ^a ±0,52	22,36 ^a ±0,23	22,15 ^a ±0,51	20,90 ^b ±0,96

Objaśnienie: ^{ab} – różne litery w wierszach oznaczają różnicę statystycznie istotną na poziomie $p \leq 0,05$

Wykazane wartości pH₁₅ dla mięśni piersiowych zawierające się w przedziale od 6,00 do 6,19 oraz obniżenie tej wartości do zakresu od 5,93 do 6,06 po 24 godzinach od uboju (pH₂₄) kwalifikują te elementy jako mięso normalne, o prawidłowym przebiegu glikogenolizy i zmian *post mortem* [16]. Natomiast wyższe wartości tej cechy dla mięśni nóg, wynoszące dla odczynu pH₁₅ od 6,63 do 6,96 i dla pH₂₄ od 6,64 do 6,97 wskazują, że jest to mięso o cechach DFD (*dark, firm, dry* - ciemne, twarde, suche), co w przypadku mięśni nóg drobiu, szczególnie z chowu na wybiegu, a zatem i ekologicznego, jest naturalne [2, 9]. Więcej istotnych różnic dotyczyło kształtowania się wartości cech fizycznych w mięśniach nóg.

Analizując podstawowy skład chemiczny najcenniejszego elementu kulinarnego - mięśni piersiowych, należy zwrócić uwagę na istotnie $p \leq 0,05$ wyższą zawartość białka ogólnego w tym elemencie u samców gęsi lubelskiej i podkarpackiej (na poziomie 23,70%) oraz istotnie $p \leq 0,05$ niższą zawartość tłuszczu śródmięśniowego (1,79%) u samców gęsi kieleckiej.

Analizując badane parametry jakości mięsa krajowych gęsi odmian południowych uzyskane porównawczo w chowie ekologicznym i konwencjonalnym (tab. 3 i 4) nie wykazano istotnych różnic tylko dla odczynu pH₁₅ i zawartości wody w mięśniach piersiowych oraz odczynów pH₁₅ i pH₂₄ w mięśniach nóg. Natomiast po 24 godzinach od uboju odczyn mięśni piersiowych gęsi z chowu ekologicznego obniżył się bardzo nieznacznie, co sprzyja rozwojowi niepożądanego mikroflory na powierzchni pozyskanego filetu. Istotnie wolniej $p \leq 0,05$ przebiegały tu przemiany glikogenolizy niż w tym elemencie tuszki gęsi z chowu konwencjonalnego. Miało to odzwierciedlenie także w istotnie jaśniejszej barwie $p \leq 0,05$ mięśni piersiowych gęsi utrzymywanych zgodnie z wymogami rolnictwa ekologicznego. Podobne zależności dla omawianych cech wykazano dla mięśni nóg ptaków. Mięśnie piersiowe gęsi z chowu ekologicznego cechowały się istotnie $p \leq 0,05$ wyższą wodochłonnością (zdolnością utrzymania wody własnej) o 1,61 mg %, co świadczy o bardzo dobrej strukturze białek tych mięśni [1, 6].

Tab. 3. Wyniki badań cech fizycznych i chemicznych mięśni piersiowych gęsi z chowu ekologicznego i konwencjonalnego
Table 3. Results of physical and chemical traits examination of breast muscles of conventionally and organically reared geese

Parametr	Gęś lubelska (♂+♀)		Gęś kielecka (♂+♀)		Gęś podkarpacka (♂+♀)	
	chów		chów		chów	
	ekologiczny	konwencjonalny	ekologiczny	konwencjonalny	ekologiczny	konwencjonalny
pH ₁₅	6,13±0,09	6,05±0,20	6,17±0,15	6,05±0,17	6,09±0,06	6,12±0,24
EC ₁₅ , mS/cm	6,67 ^b ±1,47	5,60 ^c ±1,33	7,47 ^a ±1,20	5,53 ^c ±1,48	7,13 ^{ab} ±1,05	5,50 ^c ±1,72
pH ₂₄	6,06 ^a ±0,10	5,17 ^b ±0,14	5,99 ^a ±0,06	5,12 ^b ±0,06	5,96 ^a ±0,03	5,11 ^b ±0,10
EC ₂₄ , mS/cm	10,92 ^a ±0,33	8,78 ^b ±1,15	10,60 ^a ±0,60	8,89 ^b ±1,01	11,11 ^a ±0,44	8,61 ^b ±1,28
Barwa L* ₂₄	39,20 ^b ±3,79	44,41 ^a ±3,20	40,05 ^b ±4,66	44,12 ^a ±2,15	40,06 ^b ±3,20	43,71 ^a ±3,31
Wodochłonność, mg%	27,64 ^a ±2,80	25,99 ^b ±2,89	27,41 ^a ±2,69	25,70 ^b ±3,69	27,72 ^a ±2,95	26,25 ^{ab} ±2,39
Wyciek termiczny, %	12,81 ^a ±3,36	10,78 ^b ±0,89	11,89 ^a ±1,82	10,16 ^b ±1,23	12,28 ^a ±2,16	10,56 ^b ±0,81
Zawartość wody, %	72,94±1,04	72,89±0,74	73,12±0,63	72,62±0,88	73,23±0,40	72,65±0,44
Białko, %	23,11 ^a ±0,51	22,36 ^b ±0,12	23,62 ^a ±0,52	22,19 ^b ±0,19	23,30 ^a ±0,55	22,41 ^b ±0,14
Tłuszcz, %	2,11 ^a ±0,27	3,96 ^b ±0,046	1,95 ^a ±0,27	4,03 ^b ±0,39	2,15 ^a ±0,49	3,78 ^b ±0,13

Objaśnienie: ^{ab} – różne litery w wierszach oznaczają różnicę statystycznie istotną na poziomie $p \leq 0,05$

Tab. 4. Wyniki badań cech fizycznych i chemicznych mięśni nóg gęsi z chowu ekologicznego i konwencjonalnego
 Table 4. Results of physical and chemical traits examination of leg muscles of conventionally and organically reared geese

Parametr	Gęś lubelska (♂+♀)		Gęś kielecka (♂+♀)		Gęś podkarpacka (♂+♀)	
	chów		chów		chów	
	ekologiczny	konwencjonalny	ekologiczny	konwencjonalny	ekologiczny	konwencjonalny
pH ₁₅	6,76±0,24	6,43±0,18	6,86±0,25	6,38±0,18	6,79±0,31	6,38±0,16
EC ₁₅ , mS/cm	3,20 ^b ±1,42	4,23 ^a ±1,15	3,74 ^{ab} ±1,12	4,61 ^a ±1,04	3,78 ^{ab} ±1,19	3,41 ^b ±0,79
pH ₂₄	6,79±0,18	6,51±0,11	6,83±0,27	6,50±0,16	6,71±0,34	6,49±0,13
EC ₂₄ , mS/cm	7,51 ^b ±1,26	3,36 ^c ±1,16	8,49 ^a ±1,40	3,64 ^c ±0,98	8,67 ^a ±1,69	3,13 ^c ±0,60
Barwa L* ₂₄	46,87 ^{dc} ±2,49	48,76 ^{bc} ±2,67	47,75 ^c ±2,42	50,97 ^a ±1,97	46,04 ^d ±1,58	49,85 ^{ab} ±0,86
Wodochłonność, mg%	24,38 ^b ±2,46	24,51 ^b ±4,52	24,39 ^b ±2,80	25,58 ^a ±3,92	25,00 ^a ±1,50	25,31 ^a ±1,69
Wyciek termiczny, %	9,18 ^b ±3,10	10,05 ^{ab} ±1,85	8,60 ^c ±1,86	10,13 ^a ±0,99	9,15 ^{bc} ±2,75	11,06 ^a ±1,31
Zawartość wody, %	74,68 ^a ±0,57	71,12 ^b ±1,09	75,08 ^a ±0,28	71,17 ^b ±1,25	75,13 ^a ±0,64	70,85 ^b ±0,86
Białko, %	21,87 ^a ±0,50	21,18 ^{bc} ±0,60	22,03 ^a ±0,40	20,93 ^c ±0,46	21,52 ^{ab} ±0,77	21,19 ^{bc} ±0,51

Objaśnienie: ^{ab} – różne litery w wierszach oznaczają różnicę statystycznie istotną na poziomie p≤0,05

Wykazano korzystniejszy, z punktu widzenia zdrowia konsumenta, skład chemiczny mięśni piersiowych gęsi z chowu ekologicznego. Zawierał on bowiem średnio 23,34% białka ogólnego i tylko 2,07% tłuszczu. Istotnie różne p≤0,05 były te wskaźniki w przypadku chowu konwencjonalnego i wynosiły odpowiednio 22,32 i aż 3,92%.

4. Podsumowanie i wnioski

Generalnie przyjmuje się, że pH mięsa wynosi 5,3÷5,7, a jego wartość krytyczną dla przydatności mięsa do jego przechowywania uważa się pH równe 6,4 [4]. Mięso z piersi gęsi odchowywanych ekologicznie i konwencjonalnie spełnia wymienione wymagania, natomiast odczyn mięsa z nóg tych ptaków osiąga wartości wyższe.

Wodochłonność jest jednym z najważniejszych wskaźników technologicznej przydatności mięsa. Jest również ważnym parametrem oceny mięsa kulinarnego [4]. Mięso z piersi i nóg gęsi z chowu ekologicznego cechuje się bardzo dobrą wodochłonnością oraz wysoką zawartością białka ogólnego (23,34%) i bardzo niską tłuszczu (2,07%).

Mięso pochodzące od krajowych gęsi odmian południowych, odchowywanych zgodnie z wymogami rolnictwa ekologicznego, cechuje się dobrą jakością pod względem oczekiwań konsumenckich i technologicznych.

5. Bibliografia

[1] Gardzielewska J., Jakubowska M., Karamucki T., Rybarczyk A., Natalczyk-Szymkowska W.: Porównanie jakości tuszek i mięsa gęsi 17-tygodniowych i 3-letnich. *Rocz. Nauk. PTZ*, 2009, 5, 2, 147-155.
 [2] Gornowicz E., Węglarzy K., Pietrzak M., Bereza M.: Kształtowanie się cech rzeźnych i mięsnych gęsi krajowych ras południowych. *Wiad. Zoot.*, 2012, 50, 4, 5-16.
 [3] Hamm R.: Functional properties of the myofibrillar system and their measurements. W: *Muscle as Food*, pod red., P.J. Bechtel, Academic Press, 1986, Orlando, 144.

[4] Kołozyn-Krajewska D., Sikora T.: *Towaroznawstwo żywności*. WSiP, 2012: 66-67.
 [5] Larmond E., Petrasovits A., Merritt E.S., Tape N.W.: Frozen geese quality as affected by sex and breed. *J. Food Sci.*, 2006, 33, 4, 349-352.
 [6] Mazanowski A., Gornowicz E.: Assessment of slaughter value and chemical composition of meat in 8-week-old ducks from maternal strains. *Ann. Anim. Sci.*, 2003, Vol. 3, 2, 355-364.
 [7] Mazanowski A., Kisiel T., Gornowicz E.: Carcass quality, meat traits and chemical composition of meat in ducks of paternal strains A44 and A55. *Animal Science Papers and Reports*, 2003, vol. 21, 4, 251-263.
 [8] Omojola A.B.: Carcass and organoleptic characteristics of ducks meat as influenced by breed and sex. *Poult. Sci.*, 2007, 6 (5), 329-334.
 [9] Pasternak M.: Jakość mięsa populacji drobiu wodnego objętej programem ochrony zasobów genetycznych na tle mieszańców towarowych. *Wiad. Zoot.*, 2012, 1, 27-31.
 [10] Pikul J.: Ocena technologiczna surowców i produktów przemysłu drobiarskiego. AR Poznań, 1993, 63-64.
 [11] PN-75/A-04018: Produkty rolniczo-żywnościowe. Oznaczenie azotu metoda Kjeldahla i przeliczanie na białko.
 [12] PN-ISO 1444 : 2000: Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie tłuszczu wolnego.
 [13] PN-ISO 1442 : 2000 Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości wody (metoda odwoławcza).
 [14] Pudyszak K., Puchajda H., Faruga A.: Meat quality in the geese biłgorajska, italian white and their hybrids. XIII European Symposium on the Quality of Poultry Meat, 1997, Poznań, 243-246.
 [15] Rozporządzenie Komisji (WE) NR 889/2008 z dnia 5 września 2008 r. ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania Rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli.
 [16] Strzyżewski T., Biłska A., Krysztofiak K.: Zależność między wartością pH mięsa a jego barwą. *Nauka Przyr. Technol.*, 2008, 2, 2, 12
 [17] Wencsek E., Kałużna I., Koźlecka M., Prokopiak H., Adamski M.: Wyniki Oceny Wartości Użytkowej Drobiu w 2011 roku, KR-D-IG, 2012, Warszawa, 199 ss.