

ANNA MIECZKOWSKA, DARIUSZ KOKOSZYŃSKI, RAFAŁ WASILEWSKI,
ZENON BERNACKI

SKŁAD TUSZKI I JAKOŚĆ MIĘSA BAŻANTÓW ZWYCZAJNYCH (*PHASIANUS COLCHICUS COLCHICUS*) W ZALEŻNOŚCI OD PŁCI PTAKÓW

Streszczenie

Celem pracy była ocena składu tuszek i jakości mięsa 16-tygodniowych kogutów i kur bażantów rzeźnych (*Phasianus colchicus colchicus*) odchowywanych w systemie intensywnym. Badaniami objęto 80 bażantów zwyczajnych, które przez cały okres doświadczenia przebywały w pomieszczeniu zamkniętym. Ptaki żywiono *ad libitum* przemysłowymi pełnoporcjowymi mieszankami paszowymi dla bażantów rzeźnych zgodnie z zaleceniami hodowlanymi. Po 16 tygodniach odchowu wybrano do uboju po 16 samców i 16 samic o masie ciała zbliżonej do średniej dla danej płci. W wieku 16 tygodni samce cechowały się istotnie ($p \leq 0,01$) większą: masą ciała (1251,4 g), masą tuszki patroszonej z szyją (870,9 g) i masą podrobów (46,7 g) w porównaniu z samicami (odpowiednio: 903,7, 628,9 i 37,9 g). Wydajność rzeźna 16-tygodniowych samców i samic bażantów była taka sama i wynosiła 69,6 %. Odsetek mięśni nóg w patroszonej tuszce samców był istotnie ($p \leq 0,05$) większy (25,2 %) niż samic (23,7 %). Płeć ptaków nie miała istotnego wpływu na wartości pH₁₅ i zmienne barwy L*, a* i b*, a także na profil kwasów tłuszczowych i udział Na, K, Zn, Mg, Ca i Fe w mięśniach piersiowych i mięśniach nóg bażantów zwyczajnych w wieku 16 tygodni. Udział kwasów tłuszczowych nienasyconych (UFA) w lipidach mięśni ocenianych ptaków był większy niż kwasów nasyconych (SFA). Mięśnie piersiowe zawierały więcej kwasów UFA niż mięśnie nóg.

Słowa kluczowe: bażant, skład tuszki, pH, barwa mięsa, kwasy tłuszczowe

Wprowadzenie

Wzrost zainteresowania żywnością o wysokiej jakości sprawia, że częściej zwraca się uwagę na mięso bażantów. Mięso tych ptaków ma cenne walory smakowe. Charak-

Mgr inż. A. Mieczkowska, dr hab. D. Kokoszyński, mgr inż. R. Wasilewski, prof. dr hab. Z. Bernacki,
Katedra Hodowli Drobiu i Oceny Surowców Zwierzęcych, Wydz. Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz.
Kontakt: annam127@wp.pl

teryzuje się wysoką wartością odżywczą, wynikającą z dużej zawartości białka i małej ilości tłuszczu. W porównaniu z mięsem kurcząt brojlerów, kaczek czy gęsi, zawiera znacznie więcej jednonienasyconych kwasów tłuszczowych [5]. Mięśnie piersiowe bażantów zawierają $29 \div 47,9$ mg cholesterolu/100 g, natomiast mięśnie nóg – $67 \div 71,3$ mg/100 g [7, 23]. Zbliżoną zawartość cholesterolu mają mięśnie piersiowe ($35,9 \div 43,1$ mg/100 g) i mięśnie nóg ($50,9 \div 76,1$ mg/100 g) kurcząt brojlerów [20, 21]. Wysoki poziom witamin B₆, B₁₂ oraz niacyny w mięsie bażantów, stanowiący odpowiednio 37, 14 i ponad 40 % dziennego zapotrzebowania człowieka [27], a także dość duża zawartość selenu i fosforu sprawiają, że mięso tych ptaków stanowi cenny artykuł spożywczy, który może konkurować z mięsem kurcząt, gęsi czy kaczek [26].

Pod względem struktury włókien mięśnie piersiowe bażantów najbardziej zbliżone są do mięśni kur perlic. Udział włókien białych w mięśni piersiowym powierzchniowym bażantów wynosi 68 %, a kur perlic – 76 %. Pozostałe włókna to włókna czerwone. Mięsień *pectoralis major* kurcząt brojlerów i kur niosek charakteryzuje się większą zawartością włókien białych (po 96 %), natomiast gęsi i przepiórek – znacznie mniejszą (odpowiednio: 17 i 13 %). W mięśniach nóg bażantów włókna białe stanowią 43 % ogółu włókien mięśniowych, kurcząt brojlerów – 56 %, kur niosek – 62 %, gęsi – 52 %, przepiórek – 55 %, kur perlic – 54 %. Mięśnie piersiowe bażantów mają delikatną strukturę włókien – średnica włókien białych (72,7 μ m) i czerwonych (47,5 μ m) jest zbliżona do średnicy włókien kurcząt brojlerów (białe – 68,2 μ m, czerwone – 48,1 μ m). Większą średnicę włókien ma mięsień piersiowy powierzchniowy kur perlic (włókna białe – 83,6 μ m, czerwone 51,0 μ m), a mniejszą – gęsi i przepiórek (odpowiednio: 57,1 i 27,0 μ m oraz 47,0 i 23,0 μ m) [14].

Odczyn mięśni piersiowych bażantów łownych mierzony 15 min od uboju ($5,70 \div 5,84$) jest zbliżony do pH₁₅ filetów piersiowych przepiórek ($5,92 \div 5,98$) i kaczek ($5,92 \div 6,00$), a mniejszy niż kurcząt brojlerów ($6,16 \div 6,26$), indyków (6,47) i gęsi ($6,12 \div 6,33$). Dużą rolę w kształtowaniu wielkości pH₁₅ mięśni piersiowych wymienionych trzech pierwszych gatunków ptaków użytkowych odgrywają jednak: ich duża podatność na stres i płochliwość. Kijowski [15] podaje, że im większa jest wartość pH, tym ciemniejsza barwa mięsa i na odwrót. Pochodzenie ptaków (gatunek, rasa, ród) jest jednym z ważniejszych czynników wpływających na wartości zmiennych barwy L* (jasność barwy), a* (natężenie barwy czerwonej) i b* (natężenie barwy żółtej). Podczas oceny instrumentalnej wykazano, że mięśnie piersiowe bażantów łownych cechuje jaśniejsza barwa (L* = $51,4 \div 52,1$) niż mięśnie pozyskane z piersi kaczek (L* = $37,9 \div 39,1$) czy gęsi (L* = 38,5), natomiast ciemniejsza – niż mięśnie kurcząt brojlerów (L* = 57,1). Pod względem natężenia barwy czerwonej mięśnie piersiowe bażantów (a* = $16,0 \div 18,8$) są zbliżone do mięśni kaczek (a* = $17,3 \div 18,8$), gęsi (a* = 17,0) i przepiórek (a* = $13,1 \div 16,0$), a znacznie przewyższają mięśnie kurcząt (a* = 1,7) i indyków (a* = 5,49). Poziom wysycenia barwą żółtą filetów piersiowych bażan-

tów ($b^* = 4,8 \div 7,0$) jest podobny jak mięśni kaczek ($b^* = 6,2 \div 7,3$) i kurcząt ($b^* = 5,2$), natomiast większy niż filetów indyków (bliskie 0) i gęsi ($b^* = 3,8$) [2, 8, 11, 17, 33].

Bażanty charakteryzuje wysoka wydajność rzeźna ($70,4 \div 73,4$ %), zbliżona do kurcząt brojlerów ($70,5 \div 73,3$ %) [9, 17, 18, 22]. Pod względem wydajności rzeźnej ustępują jedynie młodym indykom rzeźnym ($78 \div 84$ %), przewyższając kaczki brojlerzy ($67,0$ %) i młode gęsi rzeźne ($63,5$ %) [13].

Mimo dużej wartości odżywczej i dietetycznej, mięso bażancie ciągle pozostaje produktem niszowym. Wynika to głównie ze stosunkowo wysokiej ceny tuszek bażancich (w 2014 r. tuszka o masie $600 \div 800$ g kosztowała od 22 do 35 zł), która obok smaku i wartości odżywczej uważana jest za najważniejszy czynnik determinujący zakup produktu żywnościowego [28]. Czynniki ograniczającymi produkcję i popyt na mięso bażancie w kraju są także m.in. sezonowość produkcji bażantów rzeźnych, nieliczne grono przedsiębiorstw zajmujących się pozyskiwaniem i przetwórstwem dzicyzny, w tym mięsa bażanciego [34].

Młode bażanty rzeźne ubijane są zazwyczaj w wieku $12 \div 20$ tygodni, kiedy ważą ok. 1 kg i odznaczają się pełnym upierzeniem. Spełnienie obu tych warunków uzależnione jest od wielu czynników, z których do najważniejszych, obok wieku, zalicza się: gatunek, płeć, zastosowany sposób żywienia i utrzymania ptaków [27].

Celem niniejszej pracy była ocena jakości mięsa i tuszek 16-tygodniowych bażantów zwyczajnych utrzymywanych systemem intensywnym w zależności od płci ptaków.

Materiał i metody badań

Materiał doświadczalny stanowiło 80 bażantów zwyczajnych (*Phasianus colchicus colchicus*). Ptaki przebywały do 16. tygodnia życia w budynku zamkniętym, w 4 kojcach o powierzchni 12 m^2 każdy (po 20 sztuk w jednym kojcu). Przez pierwsze 4 tygodnie stosowano promienniki podczerwieni. Bażanty żywiono do woli przemysłowymi pełnoporcjowymi mieszankami paszowymi dla bażantów rzeźnych, stosując do 4. tygodnia życia włącznie mieszanki zawierające 26,5 % białka ogólnego i 11,8 MJ EM, a w okresie od 5. do 9. tygodnia włącznie odpowiednio: 19,0 % białka ogólnego i 12,3 MJ EM w 1 kg paszy. Od 10. do 16. tygodnia życia podawano ptakom mieszankę paszową o zawartości 18,0 % białka ogólnego i 11,5 MJ EM. W wieku 16 tygodni bażanty ważono indywidualnie na wadze elektronicznej WGJ-R do ważenia drobiu (Jotafan, Kraków, Polska) z dokładnością do 1 g. Badania wykonywano za zgodą Lokalnej Komisji Etycznej ds. Doświadczeń na Zwierzętach nr 0127 (uchwała nr 27/2012).

Po zważeniu ptaków wybrano do uboju 16 samców i 16 samic o masie ciała zbliżonej do wartości średniej dla danej płci. Płeć ptaków określano na podstawie różnic

w barwie upierzenia. Podczas patroszenia bażantów wyodrębniano m.in. jadalne podroby, tj. serce, wątrobę i żołądek mięśniowy. Tuszki patroszone z szyją i jadalne podroby schładzano w temp. 4 °C przez 18 h. Schłodzone tuszki poddawano rozbirowi. Dysekcję wykonywano według zaleceń Zioteckiego i Doruchowskiego [35]. Z każdej tuszki wydzielano, a następnie ważono na wadze elektronicznej Medicat 5/12 (Medicat. Zurich, Szwajcaria) z dokładnością do 0,1 g: szyję bez skóry, skrzydła ze skórą, mięśnie piersiowe, mięśnie nóg, tłuszcz sadelkowy, skórę z tłuszczem podskórnym i pozostałości tuszki. Na tej samej wadze określano również masę podrobów, tj. łączną masę serca, wątroby i żołądka mięśniowego. Po zważeniu elementów tuszki określano ich udział [%] w masie tuszki patroszonej z szyją.

Przed rozbiorem tuszki, 15 min od uboju ptaków oznaczano pH mięśni piersiowych i mięśni nóg. Pomiary pH₁₅ mięśni wykonywano za pomocą pH-metru pH-Star CPU, wyposażonego w zespoloną szklaną elektrodę do badania pH mięsa (Ingenierburno R. Matthäus, Nobitz, Niemcy). Elektrodę umieszczano pod kątem 45 ° w połowie grubości mięśnia. Wartości pH odczytywano na wyświetlaczu elektronicznym z dokładnością do 0,01 [29]. Za pomocą fotokolorymetru CR310 firmy Minolta (Konica Minolta, Japonia) określano parametry barwy L*, a* i b* na wewnętrznej powierzchni surowych mięśni piersiowych i nóg 16-tygodniowych bażantów, 24 h od uboju. Stosowano iluminację szerokokątową, geometria 0° kąt projekcji, obszar pomiarowy o średnicy 50 mm, źródło światła D₆₅. Miernik kalibrowano przy użyciu białej płytki wzorcowej CR310 o danych kalibracyjnych Y = 92,80, x = 0,3175 i y = 0,3333.

W pobranych po dysekcji próbkach mięśni piersiowych i mięśni nóg oznaczano skład i strukturę kwasów tłuszczowych we frakcji lipidowej oraz zawartość niektórych składników mineralnych. Analizę składu kwasów tłuszczowych wykonywano metodą chromatograficzną po przeprowadzeniu ich w estry metylowe, przy użyciu chromatografu gazowego firmy Varian 3800 GC, wyposażonego w detektor FID. Zastosowano kolumnę Supercowax o długości 30 m, temperatura detektora wynosiła 250 °C, a dozwolnika – 230 °C. Do identyfikacji estrów metylowych wykorzystano wzorce Supelco PUFA-2 Animal Source oraz Supelco 37 component FAME MIX. Zawartość składników mineralnych oznaczano zgodnie z PN-EN 14084:2003 [30] i PN-EN 15505:2008 [31]. W celu oznaczenia zawartości Na, K, Zn, Mg, Ca, i Fe próbki poddawano liofilizacji i mineralizacji na mokro w mineralizatorze mikrofalowym Ethos Plus (Milestone, Sorisole, Włochy). Analizę prób wykonywano techniką płomieniowej absorpcyjnej spektrometrii atomowej (FAAS) w aparacie Solaar 969, firmy Unicam (Thermo Electron Corporation, USA).

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej przy użyciu programu komputerowego SAS [32]. Istotność różnic między wartościami średnimi weryfikowano testem Tukeya ($p \leq 0,05$ i $p \leq 0,01$).

Wyniki i dyskusja

W tab. 1. zestawiono dane dotyczące masy ciała, wydajności rzeźnej i składu tuszki 16-tygodniowych bażantów zwyczajnych. Samce, w porównaniu z samicami, charakteryzowały się istotnie ($p \leq 0,01$) większą średnią masą ciała przed ubojem (1251,4 g) i masą tuszki (870,9 g). Uzyskane wartości obu omawianych cech były większe niż w ocenie Biesiady-Drzazgi i wsp. [2], przeprowadzonej na bażantach łownych odchowanych w systemie wolierowym i żywionych w końcowym okresie odchovu paszami gospodarskimi.

Tabela 1. Masa ciała, wydajność rzeźna i skład tuszki 16-tygodniowych bażantów, w zależności od ich płci

Table 1. Body weight, dressing percentage, and carcass composition of 16-week-old pheasants depending on their sex

Masa tuszki i elementów tuszki Weight of carcass and carcass elements	Samce / Males (n = 16)		Samice / Females (n = 16)	
	\bar{x}	s / SD	\bar{x}	s / SD
Masa ciała przed ubojem[g] Body weight before slaughter [g]	1251,4 ^A	19,9	903,7 ^B	18,8
Masa tuszki [g] / Carcass weight [g]	870,9 ^A	9,2	628,9 ^B	24,3
Wydajność rzeźna [%] Dressing percentage [%]	69,6	2,2	69,6	1,3
Szyja [%] / Neck [%]	4,6	0,4	4,3	0,3
Skrzydła [%] / Wings [%]	11,0	0,8	11,7	0,7
Mięśnie piersiowe [%] Breast muscles [%]	33,1	1,6	31,7	1,1
Mięśnie nóg [%] / Leg muscles [%]	25,2 ^a	0,8	23,7 ^b	1,1
Skóra z tłuszczem podskórnym [%] Skin with subcutaneous fat [%]	6,1	1,4	7,2	1,2
Tłuszcz sadelkowy [%] Abdominal fat [%]	0,2	0,1	0,2	0,2
Pozostałości tuszki [%] Carcass leftovers [%]	19,8	1,6	21,2	1,1
Podroby [g] / Giblets [g]	46,7 ^A	5,5	37,9 ^B	3,5

Objaśnienia / Explanatory notes:

W tabeli przedstawiono wartości średnie (\bar{x}) \pm odchylenia standardowe (s) / Table shows mean values (\bar{x}) and standard deviations (SD); a, b (A, B) – wartości średnie poszczególnych cech samców i samic oznaczone małymi literami różnią się statystycznie istotnie przy $p \leq 0,05$ ($p \leq 0,01$) / mean values of individual traits of males and females, denoted using small letters, differ statistically significantly at $p \leq 0,05$ ($p \leq 0,01$).

Jak podają Górecki i wsp. [10], 16-tygodniowe samce i samice bażantów zwyczajnych ważą od 999,8 (♀) do 1349,4 g (♂). Wydajność rzeźna badanych ptaków,

niezależnie od płci, wynosiła 69,6 % i była mniejsza niż bażantów ocenianych we wcześniejszych eksperymentach [1, 18, 22]. Ci sami autorzy stwierdzili jednak większe wartości wydajności rzeźnej samców niż samic, czego nie stwierdzono w niniejszych badaniach. Wykazano większy udział mięśni piersiowych i mięśni nóg w przypadku samców (33,1 i 25,2 %), w porównaniu z samicami (odpowiednio: 31,7 i 23,7 %). Udział szyi w tuszce patroszonej samców był większy niż w tuszce samic, natomiast odsetek skóry z tłuszczem podskórnym i pozostałości tuszki – na odwrót. Samce charakteryzowały się również istotnie ($p \leq 0,01$) większą masą podrobów niż samice. Pod względem zawartości mięśni piersiowych i mięśni nóg oceniane bażanty były najbardziej zbliżone do młodych indyków rzeźnych i kurcząt brojlerów, przewyższając znacząco kaczki brojlery i młode gęsi rzeźne [6, 17, 18, 19].

Tabela 2. Właściwości fizykochemiczne mięśni piersiowych i mięśni nóg 16-tygodniowych bażantów, w zależności od ich płci

Table 2. Physical-chemical properties of breast and leg muscles of 16-week-old pheasants depending on their sex

Cecha Trait	Symbol próbki Sample sign	Samce / Males (n = 16)		Samice / Females (n = 16)	
		\bar{x}	s / SD	\bar{x}	s / SD
pH ₁₅	MP	5,91	0,15	5,91	0,17
pH ₁₅	MN	6,50	0,13	6,56	0,15
L* – jasność barwy	MP	50,5	3,4	49,9	4,1
L* – colour brightness	MN	42,9	1,2	43,7	2,1
a* – natężenie barwy czerwonej	MP	15,6	0,9	16,5	1,2
a* – red colour intensity	MN	17,3	1,2	16,6	0,9
b* – natężenie barwy żółtej	MP	5,5	3,1	5,2	3,3
b* – yellow colour intensity	MN	2,1	0,8	2,0	1,5

Objaśnienia / Explanatory notes:

MP – mięśnie piersiowe / breast muscles; MN – mięśnie nóg / leg muscles; W tabeli przedstawiono wartości średnie (\bar{x}) \pm odchylenia standardowe (s) / Table shows mean values (\bar{x}) and standard deviations (SD).

Nie stwierdzono statystycznie istotnych ($p \leq 0,05$ i $p \leq 0,01$) różnic w odniesieniu do właściwości fizykochemicznych mięśni piersiowych i mięśni nóg między 16-tygodniowymi samcami i samicami bażantów (tab. 2). Wartości pH₁₅ były wyższe w mięśniach nóg ($\sigma - 6,50$; $\text{♀} - 6,56$) niż w mięśniach piersiowych (σ i ♀ po 5,91), co związane jest z mniejszą zawartością glikogenu w mięśniach nóg wykazujących większą aktywność ruchową przed ubojem bażantów. Według Kijowskiego [15] wielkość pH₁₅ mięsa drobiowego jest dobrym syntetycznym wskaźnikiem jego jakości, pozwala-

jącym na rozróżnienie mięsa normalnego od mięsa z wadą PSE lub DFD. Uzyskane w badaniach własnych wartości pH mięśni były zbliżone do wyników przedstawionych przez Kokoszyńskiego i wsp. [18]. Z kolei Kuźniacka i wsp. [24] wskazują na wartość pH_{15} nieprzekraczającą 5,0 w obu rodzajach mięśni. Mięśnie piersiowe, w porównaniu z mięśniami nóg, charakteryzowały się jaśniejszą barwą ($L^* = 49,9 \div 50,5$), ponad dwukrotnie większym natężeniem barwy żółtej ($b^* = 5,2 \div 5,5$), a jednocześnie mniejszym wysyceniem barwy czerwonej ($a^* = 15,6 \div 16,5$). Ma to potwierdzenie w badaniach innych autorów [18, 24] i wynika prawdopodobnie z mniejszej zawartości mioglobiny i słabszego unaczynienia mięśni piersiowych niż mięśni nóg. Kokoszyński i wsp. [18] stwierdzili większe wartości L^* , a^* i b^* mięśni piersiowych bażantów niż

Tabela 3. Profil kwasów tłuszczowych lipidów mięśni piersiowych i mięśni nóg 16-tygodniowych bażantów, w zależności od ich płci

Table 3. Fatty acid profile of breast and leg muscle lipids of 16-week-old pheasants depending on their sex

Kwasy tłuszczowe Fatty acids	Symbol próbki Sample sign	Samce / Males (n = 16)		Samice / Females (n = 16)	
		\bar{x}	s / SD	\bar{x}	s / SD
C14:0 – mirystynowy Miristic – C14:0	MP	0,53	0,22	0,58	0,16
	MN	0,72	0,24	0,83	0,23
C16:0 – palmitynowy Palmitic – C16:0	MP	30,46	2,34	29,60	2,56
	MN	28,24	3,61	29,80	5,11
C16:1 – palmitooleinowy Palmitoleic – C16:1	MP	3,68	2,00	4,59	1,44
	MN	4,46	1,73	5,44	0,91
C17:0 – heptadekanowy Heptadecanoic – C17:0	MP	0,21	0,04	0,18	0,03
	MN	0,21	0,04	0,19	0,05
C18:0 – stearynowy Stearic – C18:0	MP	6,28	1,92	10,45	2,57
	MN	15,96	6,39	13,21	6,81
C18:1 – oleinowy Oleic – C18:1	MP	32,82	4,08	28,96	6,73
	MN	29,53	5,00	30,18	5,52
C18:2 – linolowy Linoleic – C18:2	MP	22,31	5,21	22,02	8,18
	MN	16,40	6,77	16,84	6,99
C18:3 – linolenowy Linolenic – C18:3	MP	1,10	0,42	0,84	0,37
	MN	0,40	0,31	0,51	0,18
C20:4 – arachidonowy Arachidonic – C20:4	MP	2,61	1,22	2,78	1,73
	MN	4,08	2,58	3,00	1,19

Objaśnienia / Explanatory notes:

MP – mięśnie piersiowe / breast muscles; MN – mięśnie nóg / leg muscles; W tabeli przedstawiono wartości średnie (\bar{x}) \pm odchylenia standardowe (s) / Table shows mean values (\bar{x}) and standard deviations (SD).

uzyskane w ocenie własnej. Mięśnie piersiowe badanych bażantów cechowało pH₁₅ zbliżone do odczynu filetów przepiórek i kaczek, oznaczone 15 min od uboju [12, 31].

Tabela 4. Struktura kwasów tłuszczowych lipidów mięśni piersiowych i mięśni nóg 16-tygodniowych bażantów, w zależności od ich płci

Table 4. Structure of fatty acids in breast and leg muscle lipids of 16-week-old pheasants depending on their sex

Kwasy tłuszczowe Fatty acids	Symbol próbki Sample sign	Samce / Males (n = 16)		Samice / Females (n = 16)	
		\bar{x}	s / SD	\bar{x}	s / SD
Kwasy nasycone [%] Saturated acids [%] – SFA	MP	37,48	5,14	40,81	9,86
	MN	45,13	2,53	44,03	7,05
Kwasy nienasycone [%] Unsaturated acids [%] – UFA	MP	62,52	5,14	59,19	9,86
	MN	54,87	2,53	55,97	11,04
Kwasy jednonienasycone [%] Monounsaturated acids [%] – MUFA	MP	36,50	3,19	33,55	4,89
	MN	33,99	3,58	35,62	6,69
Kwasy wielonienasycone [%] Polyunsaturated acids [%] – PUFA	MP	26,02	5,33	25,64	8,87
	MN	20,88	4,67	20,35	5,35
Stosunek UFA/ SFA UFA to SFA ratio	MP	1,67 ^a	0,67	1,45 ^b	0,39
	MN	1,22	0,19	1,27	0,51
Stosunek PUFA/ SFA PUFA to SFA ratio	MP	0,69	0,18	0,63	0,25
	MN	0,46	0,17	0,46	0,15
DFA (UFA + C _{18:0}) Hipocholesterolemiczne Hypocholesterolemic [%]	MP	66,96	5,04	62,89	4,82
	MN	79,13 ^a	7,26	67,28 ^b	6,23
OFA (C _{14:0} + C _{16:0}) Hipercholesterolemiczne Hypercholesterolemic [%]	MP	30,99	3,01	30,18	4,12
	MN	28,96	2,74	30,63	4,64

Objaśnienia / Explanatory notes:

MP – mięśnie piersiowe / breast muscles; MN – mięśnie nóg / leg muscles; W tabeli przedstawiono wartości średnie (\bar{x}) ± odchylenia standardowe (s) / Table shows mean values (\bar{x}) and standard deviations (SD); a, b – wartości średnie kwasów tłuszczowych samców i samic oznaczone małymi literami różnią się statystycznie istotnie ($p \leq 0,05$) / mean values of fatty acids in males and females, denoted using small letters, differ statistically significantly ($p \leq 0.05$).

O jakości mięsa w dużej mierze decyduje zawartość kwasów tłuszczowych, szczególnie tych najbardziej pożądanych – nienasyconych. Wykazano, że samce i samice nie różniły się statystycznie istotnie ($p \leq 0,05$ i $p \leq 0,01$) pod względem zawartości poszczególnych kwasów tłuszczowych lipidów (tab. 3). Mięśnie nóg, niezależnie od płci, charakteryzowały się większą zawartością kwasów: mirystynowego, palmitooleinowego, stearynowego, arachidonowego, natomiast mięśnie piersiowe zawierały więcej kwasu linolowego i linolenowego. Na uwagę zasługuje poziom kwasu steary-

nowego, który w badaniach własnych był wyraźnie niższy od uzyskanego przez Kotowicza i wsp. [22]. Udziałem kwasu palmitynowego i oleinowego mięśnie piersiowe samców przewyższały mięśnie nóg. Odwrotną tendencję obserwowano w odniesieniu do samic.

Niezależnie od płci, mięśnie nóg 16-tygodniowych bażantów charakteryzowały się wyższym poziomem kwasów nasyconych, natomiast mięśnie piersiowe zawierały więcej kwasów nienasyconych, w tym więcej kwasów jednonienasyconych (tab. 4). Prawidłowość taka znajduje potwierdzenie w badaniach innych autorów [22, 25]. Udział kwasów DFA (♂ – 66,96 %, ♀ – 62,89 %) i stosunek nienasyconych kwasów tłuszczowych (UFA) do nasyconych (SFA) były większe w mięśniach piersiowych samców (1,67), w porównaniu z samicami (1,45). Istotne zróżnicowanie stwierdzono w przypadku stosunku kwasów UFA/SFA. Litwińczuk i wsp. [25] wskazują na wyższy niż w badaniach własnych stosunek UFA/SFA (1,64) w mięśniach piersiowych samic bażantów.

Tabela 5. Zawartość niektórych składników mineralnych w mięśniach piersiowych i mięśniach nóg 16-tygodniowych bażantów, w zależności od ich płci

Table 5. Content of some minerals in breast and leg muscles of 16-week-old pheasants depending on their sex

Zawartość składników mineralnych [g/kg s.m.] Content of minerals [g/kg d.m.]	Symbol próbki Sample sign	Samce / Males (n = 16)		Samice / Females (n = 16)	
		\bar{x}	s / SD	\bar{x}	s / SD
Na	MP	1,76	0,62	1,75	0,74
Na	MN	2,27	0,37	2,50	0,45
K	MP	13,23	1,24	12,66	0,80
K	MN	12,72	0,84	11,05	3,99
Zn	MP	0,04	0,02	0,07	0,11
Zn	MN	0,07	0,02	0,07	0,02
Mg	MP	1,01	0,13	0,69	0,47
Mg	MN	0,94	0,14	0,86	0,22
Ca	MP	0,09	0,08	0,18	0,17
Ca	MN	0,11	0,06	0,21	0,55
Fe	MP	0,07	0,03	0,06	0,02
Fe	MN	0,11	0,03	0,10	0,03

Objaśnienia / Explanatory notes:

MP – mięśnie piersiowe / breast muscles; MN – mięśnie nóg / leg muscles; W tabeli przedstawiono wartości średnie (\bar{x}) \pm odchylenia standardowe (s) / Table shows mean values (\bar{x}) and standard deviations (SD).

Mięśnie nóg w porównaniu z piersiowymi charakteryzowały się wyższym poziomem sodu, wapnia i żelaza (tab. 5). Pod względem udziału wapnia w mięśniach piersiowych i mięśniach nóg samice dwukrotnie przewyższały samce. Poziom cynku w mięśniach 16-tygodniowych bażantów, niezależnie od płci wynosił 0,07 g. Mięśnie samców cechowała większa zawartość magnezu ($0,94 \div 1,01$ g/kg s.m.), w porównaniu z samicami ($0,69 \div 0,86$ g/kg s.m.). Mięśnie piersiowe ptaków zawierały więcej potasu niż mięśnie nóg, przy czym większą zawartością tego pierwiastka charakteryzowało się mięso samców. Jego udział w mięśniach 16-tygodniowych bażantów był najwyższy spośród wszystkich badanych składników mineralnych. Wykazane różnice zawartości oznaczonych składników mineralnych w mięśniach piersiowych i nóg między samcami i samicami bażantów nie były jednak potwierdzone statystycznie ($p \leq 0,05$ i $p \leq 0,01$). Filety piersiowe ocenianych bażantów zwyczajnych zawierały mniej żelaza, sodu i potasu niż mięso z piersi kaczek i perlic [3, 16].

Wnioski

1. Odchów bażantów zwyczajnych systemem intensywnym (pasze przemysłowe, budynek zamknięty) do 16. tygodnia życia umożliwił uzyskanie ptaków cechujących się dużą masą ciała (σ 1251,4 g, ♀ 903,7 g) i wydajnością rzeźną na poziomie 69,6 %.
2. Tuszki 16-tygodniowych bażantów charakteryzowało bardzo dobre umięśnienie, wyrażone ponad 31-procentowym udziałem mięśni piersiowych i 23-procentowym udziałem mięśni nóg.
3. Płeć ptaków nie miała istotnego wpływu na wartość cech fizykochemicznych, profil kwasów tłuszczowych lipidów mięśni piersiowych i nóg oraz udział w nich wybranych składników mineralnych. Mięśnie piersiowe 16-tygodniowych bażantów charakteryzowały się większą zawartością kwasów nienasyconych, a mniejszą zawartością wapnia, sodu i żelaza niż mięśnie nóg.

Praca została wykonana w ramach badań statutowych jednostki (BS-13/2009) finansowanych ze środków budżetu państwa.

Literatura

- [1] Adamski M., Kuźniacka J.: The effect of age and sex on slaughter traits of pheasants (*Phasianus colchicus* L.). Anim. Sci. Pap. Rep., 2006, **24**, 11-18.
- [2] Ali S., Kang G.H., Yang H.S., Jeong J.Y., Hwang Y.H., Park G.B., Joo S.T.: A comparison of meat characteristics between duck and chicken breast. Asian Australas. J. Anim. Sci., 2007, **6 (20)**, 1002-1006.
- [3] Bernacki Z., Bawej M., Kokoszyński D.: Quality of meat from two guinea fowl (*Numida meleagris*) varieties. Arch. Geflügelk., **3 (76)**, 203-207.

- [4] Biesiada-Drzazga B., Socha S., Janocha A., Banaszkiwicz T., Koncerewicz A.: Ocena wartości rzeźnej i jakości mięsa bażantów łownych (*Phasianus colchicus*). Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2011, **1 (74)**, 79-86.
- [5] Brudnicki A., Kułakowska A.: Różnice w składzie aminokwasowym mięśnia piersiowego *Phasianus colchicus* i *Phasianus colchicus* var. *tenebrosus*. Pr. Kom. Nauk Rol. BTN, 2010, **B 68**, 7-11.
- [6] Chodová D., Tůmová E., Svobodová J., Uhlířová L.: Differences in carcass composition of males and females of two turkey hybrids. Acta Fytotechn. Zootechn., 2014, **3 (17)**, 72-74.
- [7] Franco D., Lorenzo J.M.: Meat quality and nutritional composition of pheasant (*Phasianus colchicus*) reared in an extensive system. Brit. Poultry Sci., 2013, **4 (54)**, 592-602.
- [8] Fraqueza M.J., Cardoso A.S., Ferreira M.C., Barreto A.S.: Incidence of pectoralis major turkey muscles with light and dark color in a Portuguese slaughterhouse. Poultry Sci., 2006, **8 (85)**, 1992-2000.
- [9] Gornowicz E., Lewko L., Pietrzak M., Gornowicz J.: The effect of broiler chicken origin on carcass and muscle yield and quality. J. Cent. Eur. Agric., 2009, **3 (10)**, 193-200.
- [10] Górecki T.M., Nowaczewski S., Kontecka H.: Body weight and some biometrical traits of ring-necked pheasants (*Phasianus colchicus*) at different ages. Folia Biol., 2012, **60**, 79-84.
- [11] Gumulka M., Wojtyśiak D., Kapkowska E., Połtowicz K., Rabsztyn A.: Microstructure and technological meat quality of geese from conservation flock and commercial hybrids. Ann. Anim. Sci., 2009, **2 (9)**, 205-213.
- [12] Heo K.N., Hong E.C., Kim C.D., Kim H.K., Lee M.J., Choo H.J., Choi H.C., Mushtaq N.M.H., Parvin R., Kim J.H.: Growth performance, carcass yield, and quality and chemical traits of meat from commercial Korean native ducks with 2-way crossbreeding. Asian Australas. J. Anim. Sci., 2015, **3 (28)**, 382-390.
- [13] Jankowski J.: Mięśne użytkowanie drobiu. W: Hodowla i użytkowanie drobiu. Red. E. Świerczewska. Wyd. SGGW, Warszawa 1994, ss. 173-183.
- [14] Kiessling K.H.: Muscle structure and function in the goose, quail, pheasant, guinea hen and chicken. Comp. Biochem. Physiol., 1977, **57 B**, 287-292.
- [15] Kijowski J.: Czynniki przyżyciowe wpływające na jakość mięsa drobiowego. W: Mięso i przetwory drobiowe. Red. T. Grabowski i J. Kijowski. WNT, Warszawa 2004, ss. 170-183.
- [16] Kokoszyński D., Bernacki Z.: Comparison of meat traits in ducks from two conservative flocks. Arch. Tierz., 2010, **4 (53)**, 484-493.
- [17] Kokoszyński D., Bernacki Z., Korytkowska H., Krajewski K., Skrobiszewska L.: Carcass composition and physicochemical and sensory properties of meat from broiler chickens of different origin. J. Centr. Eur. Agric., 2013, **2 (14)**, 781-793.
- [18] Kokoszyński D., Bernacki Z., Duszyński Ł.: Body conformation, carcass composition and physicochemical and sensory properties of meat from pheasants of different origin. Czech J. Anim. Sci., 2012, **3 (57)**, 115-124.
- [19] Kokoszyński D., Bernacki Z., Grabowicz M., Stańczak K.: Effect of corn silage and quantitative feed restriction on growth performance, body measurements, and carcass tissue composition in White Kołuda W31 geese. Poultry Sci., **8 (93)**, 1993-1999.
- [20] Komprda T., Zelenka J., Tieffová P., Štohandlová M., Foltyn J.: Effect of the growth intensity on cholesterol and fatty acids content in broiler chicken tissues. Arch. Geflügelkd., 1999, **1 (63)**, 36-43.
- [21] Komprda T., Zelenka J., Tieffová P., Štohandlová M., Foltyn J., Fajmová E.: Effect of age on total lipid, cholesterol and fatty acids content in tissues of fast and slow growing chickens. Arch. Geflügelkd., 2000, **3 (64)**, 121-128.
- [22] Kotowicz M., Lachowicz K., Lisiecki S., Szczygielski M., Żych A.: Characteristics of common pheasant (*Phasianus colchicus*) meat. Arch. Geflügelkd., 2012, **4 (76)**, 270-276.
- [23] Kuźniacka J.: Ocena cech reprodukcyjnych i mięsnych bażantów łownych (*Phasianus colchicus* L.). Wyd. ATR, Bydgoszcz 2005.
- [24] Kuźniacka J., Adamski M., Bernacki Z.: Effect of age and sex of pheasants (*Phasianus colchicus* L.) on selected physical properties and chemical composition of meat. Ann. Anim. Sci., 2007, **1 (7)**, 45-53.

- [25] Litwińczuk A., Dziedzic R., Litwińczuk Z., Grodzicki T., Kędzierska-Matysek M.: Comparison of nutritional value of meat of wild and farm pheasants. *Fleischwirtschaft Intern.*, 2007, **2** (22), 50-52.
- [26] Łukasiewicz M., Michalczuk M., Głogowski R., Balcerak M., Popczyk B.: Carcass efficiency and fatty acid content of farmed pheasants (*Phasianus colchicus*) meat. *Ann. Warsaw Univ. of Life Sci. – SGGW, Anim. Sci.*, 2011, **49**, 199-203.
- [27] Nowaczewski S.: Cechy rzeźne oraz charakterystyka mięsa bażantów łownych. *Polskie Drobiarstwo*, 2010, **5**, 52-55.
- [28] Nowak M., Trziska T.: Zachowanie konsumentów na rynku mięsa drobiowego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2010, **1** (68), 144-120.
- [29] PN-ISO 2917:2001/Ap1:2002P. Mięso i przetwory mięsne. Pomiar pH. Metoda odwoławcza.
- [30] PN-EN 14084:2003. Artykuły żywnościowe. Oznaczanie pierwiastków śladowych. Oznaczanie zawartości ołowiu, kadmu, cynku, miedzi i żelaza metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej (AAS) po mineralizacji mikrofalowej.
- [31] PN-EN 15505:2008. Artykuły żywnościowe. Oznaczanie pierwiastków śladowych. Oznaczanie zawartości sodu i magnezu metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej (AAS) po mineralizacji mikrofalowej.
- [32] SAS Institute Inc. SAS/STAT User's guide, 2003, version 9.1.
- [33] Wilkanowska A., Kokoszyński D.: Comparison of slaughter value in Pharaoh quail of different ages. *J. Cent. Eur. Agric.*, 2011, **1** (12), 145-154.
- [34] Ziemińska A., Krasnowska G.: Zapewnienie bezpieczeństwa zdrowotnego w obrocie tuzzkami zwierząt łownych. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2007, **1** (50), 16-25.
- [35] Ziółcki J., Doruchowski W.: Metody oceny wartości rzeźnej drobiu. Wyd. COBRD, Poznań 1989.

CARCASS COMPOSITION AND MEAT QUALITY OF COMMON PHEASANTS (*PHASIANUS COLCHICUS COLCHICUS*) DEPENDING ON SEX OF BIRDS

S u m m a r y

The objective of the research study was to evaluate the carcass composition and meat quality of 16-week-old male and female meat pheasants (*P. colchicus colchicus*) reared using an intensive breeding system. The research study comprised 80 common pheasants, which were penned in a confined space throughout the entire experiment. The birds were fed *ad libitum* complete commercial diets for meat pheasants in accordance with the breeding instructions. After a 16 week rearing period, 16 males and 16 females with the body weight close to the mean weight of each sex were selected for slaughter. At the age of 16 weeks, the males were characterized by a significantly ($p \leq 0.01$) higher weight of: body (1251.4 g), eviscerated carcass with neck (870.9 g), and giblets (46.7 g) compared to the females (903.7, 628.9 and 37.9 g, respectively). The dressing percentage values of the 16-week-old male and female pheasants were alike and equalled to 69.6 %. The leg muscle percentage in eviscerated carcass of the males was significantly higher (25.2 %) than that of the females (23.7 %). The sex of the birds had no significant effect on the pH₁₅ value, L*, a* and b* colour coordinates, fatty acid profile, nor on the percent rate of Na, K, Zn, Mg, Ca and Fe in the breast and leg muscles of the pheasants aged 16 weeks. The percent rate of unsaturated fatty acids (UFA) in the muscle lipids of the birds studied was higher than that of the saturated fatty acids (SFA). The breast muscles contained more UFA than the leg muscles.

Key words: pheasant, carcass composition, pH, meat colour, fatty acids ☒