UNIWERSYTET TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY IM. J. J. ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY
WYDZIAŁ HODOWLI I BIOLOGII ZWIERZĄT

M i r o s ł a w B a n a s z a k

ANALIZA CECH MIĘSNYCH KOGUTÓW I KAPŁONÓW O RÓŻNYM POCHODZENIU I WIEKU

Praca wykonana w Katedrze Hodowli Drobiu
i Oceny Surowców Zwierzęcych
przedstawiona jako dysertacja doktorska
Radzie Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt
Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego
w Bydgoszczy

Promotor:
dr hab. inż. Marek Adamski, prof. nadzw. UTP

BYDGOSZCZ – 2014 R.

SZANOWNEMU PANU PROMOTOROWI
DOKTOROWI HAB. INŻ. MARKOWI ADAMSKIEMU,
PROF. NADZW. UTP
DZIĘKUJĘ ZA WYJĄTKOWĄ SZANSĘ ORAZ WSPARCIE
W CZASIE REALIZACJI I PISANIA NINIEJSZEJ PRACY

Kierownikowi Katedry Hodowli Drobiu
i Oceny Surowców Zwierzęcych
Panu Profesorowi dr hab. Zenonowi Bernackiemu
dziękuję za umożliwienie przeprowadzenia badań

DZIĘKUJĘ WSZYSTKIM TYM, KTÓRZY DZIĘKI SWOJEMU ZAANGAŻOWANIU ORAZ PASJI, SWOJĄ POMOCĄ PRZYCZYNILI SIĘ DO REALIZACJI BADAŃ

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP I PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA	**6.**
2. MATERIAŁ I METODY BADAŃ	**12.**
3. WYNIKI I DYSKUSJA	**17.**
4. WNIOSKI	**34.**
PIŚMIENNICTWO	**36.**
TABELE OD 2 DO 20	**46.**
RYCINY OD 1 DO 26	**66.**
STRESZCZENIA	**94.**

1. WSTĘP I PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA

W Unii Europejskiej w minionym 2013 r. utrzymywano 380,5 milionów kur nieśnych, z czego 57,4% stanowiły nioski użytkowane w klatkach, 26,4% na ściółce, 12,2% z dostępem do wolnych wybiegów i 3,8% w chowie ekologicznym [KRD – IG, 2014 b]. W kraju pogłowie kur nieśnych w ostatnim roku wynosiło 44 112 tysięcy sztuk [GUS, 2013]. Z aktualnych danych raportu Komisji Europejskiej wynika, że 87,4% kur nieśnych użytkowanych w Polsce stanowią ptaki utrzymywane w klatkach, 10,4% na ściółce, 2,0% z dostępem do wybiegu i 0,2% w chowie ekologicznym [KRD – IG, 2014 b].

W 2012 r. na terenie całej Unii Europejskiej wprowadzono w życie Dyrektywę Rady UE 99/74/WE, która zobligowała producentów kur do zmian warunków utrzymania w chowie klatkowym. Ze względów ekonomicznych konsekwencją zmian było w wielu przypadkach zreorganizowanie ferm klatkowych na chów ściołowy. Z tego powodu w ostatnich latach co raz większym zainteresowaniem wśród producentów, a także konsumentów – jako odbiorców jaj spożywczych, cieszy się chów ściołowy. Zwiększony popyt na kury przeznaczone do chowu ściołowego (intensywnego lub półintensywnego) spowodował zwiększenie zaplecza rodzicielskiego kur ogólnoużytkowych – średniociężkich przeznaczonych do półintensywnej produkcji jaj [Wencek i in., 2013]. Obecnie w kraju użytkuje się 79 stad rodzicielskich kur średniociężkich do półintensywnej produkcji jaj, w których 44,3% stanowi zestaw o nazwie handlowej Rosa 1 [Wencek i in., 2014].

Pozyskując nioski rodzicielskie i towarowe w wylęgach uzyskuje się średnio 50% kogutów, które nie znajdują zainteresowania w dalszym użytkowaniu i najczęściej przeznaczone są, jako pisklęta jednodniowe na karmę dla zwierząt mięsożernych lub muszą podlegać utylizacji, co stwarza duże problemy dla zakładów wylęgu drobiu [Klein i in., 2003; Nandi i in., 2003]. W przeprowadzonych pracach badawczych [Murawska i in., 2005; Murawska i Bochno, 2006; 2007] po raz pierwszy w warunkach krajowych zaproponowano zagospodarowanie kogutów typu nieśnego do użytkowania mięsnego. Jednakże ze względu na duże koszty utrzymania; między innymi na duże zużycie paszy na 1 kg przyrostu stwierdzono, że opłacalność odchowu kogutów o takim pochodzeniu w porównaniu z kurczętami rzeźnymi nie jest uzasadniona.

Aktualnie produkcja żywca drobiowego rozwinęła się bardzo intensywnie. W 2013 r. w Polsce wyprodukowano 1 849 tysięcy ton mięsa drobiowego, z którego ponad 72% to kurczęta rzeźne [Wencek i in., 2014]. Jednocześnie przy tak dużej skali produkcji i nieograniczonego dostępu do świeżego mięsa drobiowego rynek konsumencki poszukuje surowców o charakterze niszowym, które traktuje się jako ekskluzywne i wyróżnia je bardzo dobra jakość.

Niektórzy autorzy [Castelini i in., 2001; Gornowicz i Pietrzak, 2008; Gornowicz i Lewko 2010; Kosarachukwu i in., 2010; Połtowicz i Doktor, 2012; Taugan i in., 2008 b] polecają surowce pochodzące z chowu kurcząt rzeźnych o różnym pochodzeniu i systemie utrzymania lub zainteresowanie konsumenta surowcami gwarantowanej jakości [Adamski i Wencek, 2012]. Alternatywnie uwzględniając gusta konsumentów i mocno zakorzenione tradycje kulinarne [Czarniecki 1682 wyd., 2010] oraz wyżej opisane trendy w chowie drobiu wydaje się być uzasadnionym podjęcie badań z zakresu możliwości zagospodarowania średniociężkich kogutów w produkcji kapłonów.

Do tej pory w warunkach krajowych badania nad użytkowością kogutów i kapłonów typu średniociężkiego prowadzono jedynie na Zielononóżce kuropatwianej i dwóch rodach Rhode Island Red [Calik, 2014; Kasperek i in., 2014; Zawadzka i in., 2014], których pogłowie nie jest zbyt liczne w porównaniu z pozostałymi rodami lub ich mieszańcami użytkowanymi w produkcji. W badaniach tych określono wpływ kapłonowania na wybrane cechy rzeźne i parametry jakościowe mięsa. Najbardziej popularne w kraju ze względu na liczbę użytkowanych ptaków są wspomniane wcześniej rody i mieszance kur średniociężkich pochodzące z fermy zarodowej w Rszewie. Obecnie w tym ośrodku hodowlanym selekcjonuje się pięć rodów zarodowych: N88 – pochodzące od New Hampshire (fot. 1 i 2), R55 – pochodzące od Rhode Island Red (fot. 3 i 4), S11 i S55 – pochodzące od Sussex (fot. 5 i 6) oraz P55 – pochodzące od Plymouth Rock (fot. 7 i 8).

Kury New Hampshire pochodzą z USA i należą do najbardziej popularnych ptaków selekcjonowanych w wielu rodach zarodowych na świecie, stanowiąc komponenty ojcowskie lub mateczne przy tworzeniu mieszańców towarowych kur. Koguty rodu N88 przed osiągnięciem dojrzałości płciowej uzyskują masę ciała do 2700 g. Kury Rhode Island Red są najbardziej typowymi przedstawicielami średniociężkich ptaków. W Polsce rozpowszechnione były pod nazwą karmazyny. Pochodzą z USA. Koguty rodu R55 przed osiągnięciem dojrzałości płciowej uzyskują masę 2500 g. Kury Sussex pochodzą z Wielkiej Brytanii. W Polsce największą popularność w chowie uzyskały po drugiej wojnie światowej. Koguty rodu S11 przed osiągnięciem dojrzałości płciowej uzyskują 2400 g. Natomiast kury Plymouth Rock pochodzą z USA. W Polsce, podobnie jak Sussex największą ich popularność odnotowano w drugiej połowie minionego wieku. Są one jednymi z najcięższych kur średniociężkich. Dawniej stanowiły komponenty do wytwarzania kur mięsnych. Koguty rodu P55 przed osiągnięciem dojrzałości płciowej uzyskują do 2500 g [KRD – IG, 2014 a].

Użytkowość kogutów średniociężkich może być różna, w zależności od pochodzenia rodowego, a tym samym kierunku selekcji w rodzie. Jednakże

Fot. 1. - Grupa I

kogut N88

Fot. 2. - Grupa V

kapłon N88

Fot. 3. - Grupa II

kogut R55

Fot. 4. - Grupa VI

kapłon R55

Fot. 5. - Grupa III

kogut S11

Fot. 6. - Grupa VII

kapłon S11

Fot. 7. - Grupa IV

kogut P55

Fot. 8. - Grupa VIII

kapłon P55

wielu autorów [Bekele i in., 2010; Dutta i in., 2012; El – Kazzi i in., 2007; Haque i in., 2011; Jaturasitha i in., 2008 b; Kahawaja i in., 2012; 2013; Munira i in., 2006; Sabri i in., 2000; Tesfaye i in., 2011 a, b; Thutwa i in., 2012] podkreśla możliwość użytkowania kogutów średniociężkich o różnym pochodzeniu, jako ptaków wolnorosnących do produkcji mięsa. Przykładowo zdaniem Jaturasitha i in. [2008 b] koguty Rhode Island Red w 16. tygodniu odchowu osiągnęły średnio masę ciała 1500 g i wydajność rzeźną wynoszącą około 64%. Wyróżniało je także dobre umięśnienie – 16,1% mięśni piersiowych niefiletowanych i 17,6% udziału nóg w tuszce. Autorzy podkreślili także korzystny skład chemiczny mięśni kogutów Rhode Island Red, wskazując na dużą zawartość w nich białka (24,8%) oraz stosunkowo mały udział kolagenu (11 – 12 mg/g) wpływającego na kruchość mięsa.

Dobra wartość odżywcza mięsa ptaków wolnorosnących była zawsze doceniana w tradycjach kulinarnych. W związku z tym w opracowaniach stanowiących podstawę zagranicznych i krajowych tradycji kulinarnych podnosiło się wiele lat temu znaczenie ptaków wolnorosnących w produkcji kapłonów [Czarniecki 1682, wyd. 2010; Payne 1936; Roebuck 1922]. Pomimo wielowiekowych tradycji kulinarnych w Polsce od zakończenie drugiej wojny światowej kapłonowanie kogutów było prawnie zakazane. Dopiero rozporządzenie komisji (WE) nr 543/2008 przywróciło zabieg kapłonowania chirurgicznego, jako dozwoloną i standardową praktykę zootechniczną.

Na świecie oprócz metod chirurgicznych dopuszcza się chemiczną kastrację ptaków [Jackob i Mather, 2000; Mahmud i in., 2013; Masuno, 2009; Rahman i in., 2004; Shao i in., 2009]. Kapłonowwaniu poddawano oprócz kogutów wolnorosnących pochodzących od Plymouth Rock i Rhode Island Red [Malovrh i in., 2009; Tougan, 2013 b] koguty różnych ras i rodów nieśnych [Symeon i in., 2012], średniociężkich oraz ciężkich [Diaz i in., 2012], regionalnych [Chen i in., 2006 a], a także bażanty [Severin i in., 2006]. W warunkach europejskich oraz azjatyckich i afrykańskich za najlepszą metodę kapłonowania, bez względu na pochodzenie ptaków uznaje się chirurgiczne usunięcie jąder i najądrzy kogutów [Diaz i in., 2010; Rahman i in., 2004; Rikimaru i in., 2011].

W badaniach [Shao i in., 2009] określono wpływ wieku kapłonowania na efektywność chowu i wyniki produkcyjne. Porównując ptaki kastrowane w 6. i 18. tygodniu wykazano, że kapłonowanie kogutów w pierwszych tygodniach odchowu jest korzystniejsze ze względu na ich większą przeżywalność, lepsze przyrosty i cechy jakościowe tuszek. Określono także wiek zakończenia odchowu kogutów i kapłonów w zależności od ich pochodzenia [Diaz i in., 2010; Durán, 2004; Chen i in., 2006 a, 2007 a; Kuo - Lung i in., 2007; Miguel in., 2008; Symeon i in., 2012]. Diaz i in. [2010] zaproponowali odchów kapłonów do 20. lub 32. tygodnia życia, Chen i in. [2007 a] do 16. lub 26.

tygodnia życia, a Symeon i in. [2012] dla kapłonów z rodów nieśnych aż do 34. tygodnia życia.

Istotnymi cechami jakościowymi mięsa drobiowego jest kruchość, zapach i tekstura, a także barwa, która wpływa bezpośrednio na jego wygląd i ocenę przez konsumenta. Zdaniem Fletcher'a [2002] do głównych czynników wpływających na barwę mięsa drobiowego należą wiek, płeć, żywienie i pochodzenie, a także postępowanie z ptakami przed ubojem oraz technika ogłuszania, temperatura oparzania i warunki chłodzenia. Czynniki te bezpośrednio wpływają również na odczyn pH mięsa, który z kolei jest istotnie skorelowany z barwą [Allen i in., 2007]. Odczyn pH jest także powiązany z wodochłonnością, gdyż w miarę obniżania pH zmniejsza się zdolność wiązania wody [Qiao i in., 2001]. Dlatego w badaniach na kapłonach [Diaz i in., 2010; Durán, 2004; Chen i in., 2006 a, 2007 a; Kuo - Lung i in., 2007; Miguel i in., 2008; Symeon i in., 2012] oprócz podstawowych parametrów produkcyjnych takich jak: zużycie paszy i masa ciała oceniono skład tuszek (udział mięśni piersiowych i nóg) oraz właściwości fizykochemiczne mięśni – zakwaszenie i barwę. Określono także różnice w składzie tuszek i innych cechach mięsnych kogutów oraz kapłonów utrzymywanych w systemie intensywnym i ekologicznym [Volk i in., 2011].

Skład tuszek w zależności od pochodzenia, wieku i systemu utrzymania u kapłonów w porównaniu z kogutami oceniono również w innych pracach [Chen i in., 2000; Rikimaru i in., 2011; Siri i in., 2009; Symeon i in., 2010; Tor i in., 2002]. Przykładowo kurczęta rzeźne kapłonowane przez Rikimaru i in. [2011] poddane zabiegowi chirurgicznej kastracji w 4. tygodniu życia w 18. tygodniu odchowu uzyskały masę ciała wynoszącą 3214 g i statystycznie istotnie większą w porównaniu z kastrowanymi w 8. tygodniu odchowu, które ważyły średnio 2933 g w tym samym terminie oceny. Kapłony ocenione przez Volk i in. [2011] utrzymywane systemem ekstensywnym do 26. tygodnia odchowu osiągnęły masę ciała podobną do kogutów o tym samym pochodzeniu, przy czym były istotnie bardziej otłuszczone (masa tłuszczu sadełkowego 81,5 g) w porównaniu z kogutami (37,3 g) i mniej umięśnione, a właściwości fizykochemiczne ich mięśni piersiowych i nóg (pH, barwa: L*a*b*) były podobne do właściwości fizykochemicznych mięśni kogutów. Świadczy to o braku wpływu kapłonowania na lepsze umięśnienie i właściwości fizykochemiczne mięśni kurcząt rzeźnych utrzymywanych systemem ekstensywnym.

Obliczono również współczynniki korelacji między masą ciała, tuszki a udziałem mięsa i tłuszczu oraz podrobów w tuszkach kapłonów [Tor i in., 2002; Tougan i in., 2013 b]. Zajmowano się także oceną liczby i średnicy włókien mięśniowych czerwonych i białych oraz całej struktury histologicznej mięśni kapłonów [Chen i in., 2006 b, 2007 a; Lin i Shu, 2002]. Porównywano

profile kwasów tłuszczowych w mięśniach piersiowych kogutów i kapłonów [Carcione i in., 2009; Mašek i in., 2013; Sinanoglou i in., 2011; Tor i in., 2005]. W pracach wykazano między innymi, że zabieg kapłonowania wpływa istotnie na zwiększenie zawartości tłuszczu w mięśniach co z kolei poprawia kruchość mięsa [Chen i in., 2000; Jaturasitha i in., 2008 a, b].

U kapłonów o różnym pochodzeniu badano także zawartość testosteronu we krwi [Chen i in., 2009] i cholesterolu oraz profil lipoproteinowy krwi [Duan i in., 2013; Chen i in., 2014; Rahman i in., 2004; Symeon i in., 2013]. Wykazano, że zabieg kapłonowania w większości przypadków wpływa na podwyższenie zawartości cholesterolu i lipoprotein we krwi, co sprzyja większej zdolności do otłuszczenia tuszek kapłonów w porównaniu z kogutami o podobnym pochodzeniu. Efekt ten może być także wynikiem większego zapotrzebowania na energię w paszy po zabiegu kapłonowania. Niektórzy autorzy [Diaz i in., 2013; Mas i in., 2013; Tercic i in., 2012], zalecają po zabiegu kapłonowania zastosowanie diety o wyższej wartości energetycznej i węższym stosunku energetyczno - białkowym, ze względu na zdolność kapłonów do odkładania większej ilości komórek tłuszczu śródmięśniowego wpływających na pożądane walory smakowe mięsa. Przykładowo Mas i in. [2013] zaproponowali po zabiegu kastracji zwiększyć w dawce pokarmowej kapłonów o 4% udział kukurydzy i o 1% soi w porównaniu do dawki pokarmowej przeznaczonej dla kogutów. Zwiększenie energii w mieszankach paszowych dla kapłonów poprzez wprowadzenie dodatkowego udziału kukurydzy wpłynęło istotnie (o 153 g) na masę ciała kapłonów w porównaniu z kogutami [Tercic i in., 2012].

Wielu autorów [Fleming i in., 1998; Rath i in., 2000; Świątkiewicz i Korelewski, 2008; Whitehead, 2000; Zhang i Coon, 1997] zwraca uwagę, iż zróżnicowane warunki utrzymania i żywienia, a także pochodzenie ptaków może wpływać na właściwości fizyczne ich kości. Oceną gęstości i wytrzymałości kości w zależności od pochodzenia u kur Rhode Island Red i Plymouth Rock zajmowali się Silversides i in. [2012]. Łamliwość kości w zależności od udziału wapnia w diecie kur sprawdzali Moreki i in. [2011]. Natomiast Chen i in. [2006 b; 2007 b] ocenili i porównali parametry chemiczne i fizyczne kośćca u kogutów i kapłonów.

Uwzględniając szeroki zakres badań omówionych powyżej, przeprowadzonych poza granicami kraju, na kogutach i kapłonach wolnorosnących o różnym pochodzeniu oraz zmieniające się trendy i gusta konsumenckie, a także dużą produkcję trudnych do zagospodarowania piskląt – kogutów średniociężkich, wydaje się być w pełni uzasadnione podjęcie badań z zakresu możliwości prowadzenia odchowu kapłonów w warunkach krajowych.

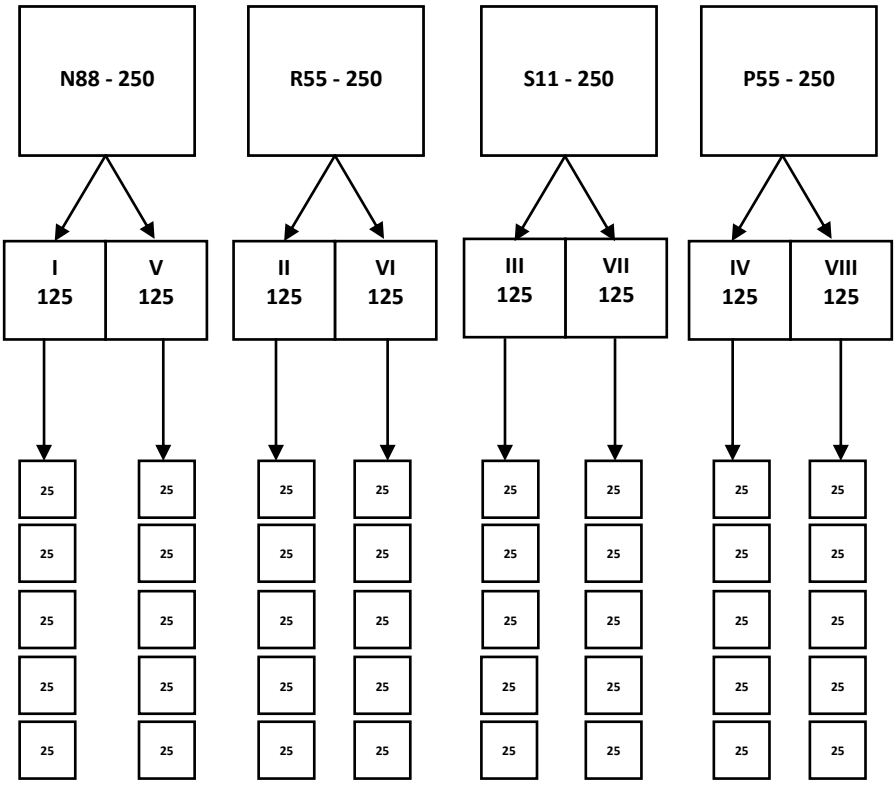
W hipotezie roboczej założono, że koguty i kapłony o różnym pochodzeniu oraz wieku może cechować zróżnicowana użytkowość pod względem cech

mięsnych wyrażona wartością rzeźną, składem tkankowym tuszek i jakością mięsa.

Celem pracy była ocena cech mięsnych kogutów i kapłonów czterech rodów zarodowych: N88, R55, S11 i P55, uwzględniająca cechy użytkowe, różne terminy uboju, wartość rzeźną, skład tkankowy tuszek i jakość mięsa.

2. MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiał doświadczalny stanowiło tysiąc ptaków pochodzących z czterech rodów zarodowych kur selekcjonowanych do półintensywnej produkcji jaj w Fermie Zarodowej w Rszewie. Do badań pozyskano po 250 piskląt jednodniowych z rodów: N88 (ród wyprowadzony z New Hampshire), R55 (Rhode Island Red), S11 (Sussex) i P55 (Plymouth Rock). Ptaki z każdego rodu podzielono na dwie grupy doświadczalne po 125 sztuk w każdej: N88 (grupa I i V), R55 (grupa II i VI), S11 (grupa III i VII) i P55 (grupa IV i VIII). Każdą z grup podzielono na pięć powtórzeń po 25 sztuk (schemat 1).



Schemat 1. Układ grup doświadczalnych

Odchów kogutów przeprowadzono do 20. tygodnia życia. Pisklęta przeznaczone do odchowu (1000 szt.) pochodziły z wylęgów przeprowadzonych w Fermie Zarodowej w Rszewie. Pisklęta jednodniowe zaznaczono indywidualnie znaczkami kłódeczkowymi, a następnie zważono na wadze Medicat 160, z dokładnością do 0,1 g.

Odchów ptaków prowadzono w odchowalni, w regulowanych warunkach środowiska, na głębokiej ściółce, bez możliwości korzystania z wybiegu. Początkowo piskletom zapewniono temperaturę pod sztuczną kwoką, wynoszącą około 32° C, stopniowo zmniejszając do około 18 - 16° C w 8. tygodniu życia. Od 9. tygodnia do końca odchowu ptaki przebywały w odchowalni nieogrzewanej. Pozostałe parametry środowiska (wilgotność powietrza, wentylacja) regulowano zgodnie z zaleceniami [Instrukcja technologiczna, 2010].

W 12. tygodniu odchowu w jednej grupie z każdego rodu: V (N88), VI (R55), VII (S11) i VIII (P55) uprawniony lekarz weterynarii wykonał zabieg kapłonowania wszystkich ptaków. Łącznie zabiegowi temu poddano 500 ptaków (po 125 z każdego rodu). Zabieg ten oraz sposób jego wykonania był zgodny z Rozporządzeniem Komisji (WE) 543/2008.

Do 7. tygodnia odchowu włącznie, żywiono ptaki pełnoporcjową mieszanką sypką zawierającą 19,0% białka ogólnego i 2850 kcal tj. 11,9 MJ EM w 1 kg paszy. Od 9. do 16. tygodnia mieszanką zawierającą w 1 kg 15,0% białka ogólnego i 2750 kcal tj. 11,5 MJ EM w 1 kg paszy, natomiast od 16. tygodnia odchowu mieszanką zawierającą 15,5% białka ogólnego i 2700 kcal tj. 11,3 MJ EM w 1 kg paszy. Przez cały czas odchowu ptaki były żywione *ad libitum* i miały stały oraz nieograniczony dostęp do wody. Żywienie kogutów było zgodne z obowiązującymi zaleceniami [Normy Żywienia Drobiu, 2005]. Podstawowy skład chemiczny podawanych mieszanek paszowych przedstawiono w tabeli 1.

W 4., 8., 12., 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kontrolowano indywidualnie masę ciała ptaków z wszystkich grup za pomocą elektronicznej wagi RADWAG z dokładnością do 5 g. Masa ciała w poszczególnych tygodniach odchowu posłużyła do obliczenia wskaźników tempa wzrostu (%) ptaków według wzoru:

$$t_w = \frac{m_k - m_p}{0{,}5\ (m_k + m_p)} \times 100$$

w którym: t_w – tempo wzrostu,

m_k – wartość masy ciała na końcu badanego okresu,

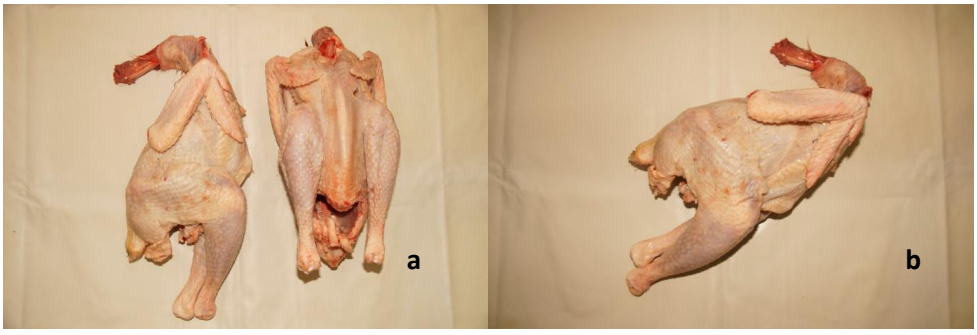
m_p – wartość masy ciała na początku badanego okresu.

W czasie odchowu rejestrowano ilość podawanych mieszanek paszowych i nie wyjedzonych resztek, a także liczbę padłych i brakowanych na bieżąco ptaków. Pozwoliło to na obliczenie spożycia mieszanek paszowych przez jednego ptaka i ich zużycia na 1 kg przyrostu masy ciała.

TABELA 1. Skład chemiczny mieszanek paszowych dla kogutów i kapłonów w okresie odchowu

Składniki chemiczne (%)	Wiek w tygodniach		
	0 – 7	8 – 15	16 – 20
Białko ogólne	19,0	15,00	15,50
Włókno surowe	3,3	4,30	4,40
Popiół surowy	5,9	4,00	6,50
Energia metaboliczna w 1 kg mieszanki paszowej			
kcal	2850	2750	2700
MJ	11,90	11,50	11,30
Stosunek energetyczno białkowy			
kcal : 1%	150	183	174
MJ : 1%	0,62	0,76	0,73
Aminokwasy w 1 kg mieszanki paszowej (%)			
Lizyna	1,00	0,72	0,72
Metionina	0,42	0,35	0,34
Metioninia + Cystyna	0,72	0,58	0,62
Tryptofan	0,19	0,16	0,16

W 16., 18. i 20. tygodniu odchowu w Katedrze Hodowli Drobiu i Oceny Surowców Zwierzęcych Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt przeprowadzono dysekcję całych tuszek (fot. 9) kogutów i kapłonów z każdej grupy metodą opisaną przez Ziołeckiego i Doruchowskiego [1989].



Fot. 9. Tuszka koguta (a) i kapłona (b)

Do dysekcji w każdym z trzech terminów wybrano po 12 ptaków o masie ciała zbliżonej do średniej masy osobników w danej grupie. Łącznie do uboju przeznaczono 96 kogutów i kapłonów w każdym terminie oceny. Bezpośrednio

po uboju od każdego ptaka z lewego mięśnia piersiowego powierzchownego pobrano wzdłuż linii włókien próbę do oznaczenia tłuszczu śródmięśniowego. Każdą próbę indywidualnie zamrożono w ciekłym azocie w temperaturze -195,8° C. Następnie tuszki oskubano i zmierzono.

Taśmą z dokładnością do 0,1 cm zmierzono: długość tułowia z szyją (od atlasu do tylnej krawędzi kości kulszowej), długość tułowia (od stawu ramieniowego do tylnej krawędzi kości kulszowej), długość grzebienia mostka (od przedniej do tylnej krawędzi), długość skoku (od stawu skokowego do dolnej powierzchni czwartego palca u jego nasady), obwód klatki piersiowej (za skrzydłami w linii przechodzącej przez przednią krawędź grzebienia mostka i środkowy krąg piersiowy).

W 16., 18. i 20. tygodniu odchowu u kogutów i kapłonów wybranych do dysekcji, w 15 minut po uboju zmierzono wartość pH_{15} mięśni piersiowych zgodnie z obowiązującą normą [PN – ISO 2917, 2001] za pomocą pehametru CP-401 firmy ELMETRON, wyposażonego w sztyletową elektrodę do mięs typu OSH 1205. Elektrodę umieszczano pod kątem 45° w połowie grubości badanych mięśni, a wartość pH odczytywano z ciekłokrystalicznego wyświetlacza alfanumerycznego z dokładnością do 0,01. Przed dysekcją po około 18-godzinnym schłodzeniu tuszek (+4° C) ponownie zmierzono odczyn (pH_{24}) mięśni piersiowych. Następnie tuszki wypatroszono, wyodrębniając: podroby (serce, żołądek i wątrobę) oraz części niejadalne, a następnie szyję bez skóry, mięśnie piersiowe i nóg, skórę z tłuszczem podskórnym z całej tuszki, tłuszcz sadełkowy, skrzydła i pozostałą część tuszki (fot. 10). Poszczególne elementy tuszki zważono za pomocą wagi RADWAG WPS 300 z dokładnością do 0,1 g, i obliczono ich procentowe udziały w masie tuszki patroszonej z szyją.

Opis:
1 - serce
2 - żołądek
3 - wątroba
4 - szyja bez skóry
5 - skóra z szyi
6 - mięśnie piersiowe
7 - mięśnie nóg
8 - skóra z tłuszczem pod-skórnym
9 - tłuszcz sadełkowy
10 - skrzydła
11 - pozostała część tuszki

Fot. 10. Tuszka po dysekcji

Po zakończeniu dysekcji mięśnie piersiowe i nóg oceniono pod względem barwy. Pomiar barwy obu rodzajów mięśni w świetle odbitym wykonano

za pomocą kolorymetru CR 400 firmy MINOLTA, w układzie barw L*, a*, b* (L* - zmienna jasności, a* - zmienna barwy czerwonej, b* - zmienna barwy żółtej).

Obliczono również współczynniki korelacji prostej ($r_{x,y}$) między niektórymi wymiarami ciała ptaków a masą tuszki patroszonej z szyją, masą mięśni piersiowych, nóg, mięśni ogółem, masą skóry z tłuszczem podskórnym oraz sadełkowym.

Po zakończeniu dysekcji tuszek kogutów i kapłonów, mięśnie piersiowe i nóg rozdrobniono używając homogenizatora do prób K35 firmy Electrolux. Próbki mięśni oddzielnie piersiowych i nóg rozdzielono na dwie odpowiednio oznaczone części, które umieszczono w szczelnych pojemnikach w temperaturze +4° C. Jedną z nich przeznaczono do oznaczenia wodochłonności w 16., 18. i 20. tygodniu oceny, drugą w 18. i 20. tygodniu do określenia podstawowego składu chemicznego i zawartości kolagenu w mięśniach piersiowych oraz mięśni nóg (zawartości wody, białka, tłuszczu i popiołu). Dodatkowo w 16., 18. i 20. tygodniu oceny z każdej tuszki po dysekcji pobrano i zapakowano w szczelne pojemniki do prób kości udowe oraz piszczelowe z prawej nogi, a następnie zamrożono w temperaturze -18° C, przeznaczając je do późniejszych analiz wytrzymałościowych.

Wodochłonność mięśni piersiowych i nóg określono zmodyfikowaną metodą bibułową Grau'a i Hamm'a [1952]. Próbkę mięśni ważącą około 280 do 320 mg umieszczono na sączku z bibuły między dwoma szklanymi płytkami, obciążonymi 2 kg odważnikiem przez 5 minut. Zważenie próbki po upływie 5. minut pozwoliło na obliczenie wodochłonności wyrażonej w procentach, z proporcji masy próbki po wyciśnięciu do jej masy przed wyciśnięciem (mg). Próbki każdorazowo ważono na wadze typu RADWAG WPS 360 z dokładnością do 0,001 g.

Skład chemiczny oraz zawartość kolagenu w mięśniach piersiowych i nóg określono metodą spektrometrii transmisyjnej w bliskiej podczerwieni w Laboratorium Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt UTP w Bydgoszczy, za pomocą analizatora składu fizykochemicznego mięsa FoodScan™. Zgodnie z Polską Normą ICS 67.120.10 PN – A –82109. Zawartość tłuszczu śródmięśniowego oznaczono na preparatach mikroskopowych barwionych czerwienią oleistą w Katedrze Biotechnologii i Histologii Zwierząt Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt UTP w Bydgoszczy. Po odmrożeniu prób pochodzących z mięśnia piersiowego powierzchownego przeprowadzono ich skrawanie w kriostacie typu JUNG CM 3000. Mrożone skrawki (10 µm) suszono na powietrzu przez 5 minut, następnie utrwalono w 4% formalinie (uprzednio zobojętnionej $CaCO_3$) przez 5 minut i spłukano wodą destylowaną. Barwienie metodą Red Oil wykonano za pomocą przygotowanego roztworu czerwieni oleistej przez 15 minut, a następnie spłukiwano trzykrotnie wodą destylowaną. Preparaty zamykano glicerożelatyną. Liczbę komórek tłuszczu śródmięśnio-

wego określono za pomocą mikroskopu Scope.A1 AXIO firmy Zeiss pod powiększeniem 0,5 x 20, a procentowy udział oznaczono za pomocą systemu analizy obrazu ZEN 2012.

Właściwości wytrzymałościowe kości udowych i piszczelowych (uda i podudzia): maksymalne obciążenie i siłę przy pęknięciu (N) oraz odkształcenie przy ściśnięciu i przemieszczenie (mm) oznaczono za pomocą aparatu INSTRON 3345 w Katedrze Hodowli Drobiu i Oceny Surowców Zwierzęcych Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt UTP w Bydgoszczy. W tym celu zastosowano oprogramowanie Bluehill symulujące obciążenie kości z przystawką BEND FIXTURE 10 mm ANVIL. Każdorazowo odmrożoną próbę umieszczano między strzemionami przystawki, a następnie programowo obciążano.

Zebrane dane liczbowe scharakteryzowano ogólnie przyjętymi metodami statystyki matematycznej [Ruszczyc, 1978]. Stosując oprogramowanie STATISTICA PL 10.0 obliczono wartości średnie (x) i odchylenia standardowe (SD) badanych cech, poddając je analizie wariancji i ocenie istotności różnic za pomocą testu Sheffe'go. Natomiast modułem regresji wielokrotnej obliczono współczynnik korelacji prostej ($r_{x,y}$).

3. WYNIKI I DYSKUSJA

Analizując spożycie paszy (tab. 2) w poszczególnych terminach odchowu wykazano, że koguty i kapłony z ocenionych grup spożywały najwięcej mieszanek paszowych między 16. a 20. tygodniem życia. W pierwszym terminie oceny tj. do 7. tygodnia odchowu spożycie paszy we wszystkich grupach ptaków było podobne i wynosiło od 1,00 (grupa V) do 1,25 kg (grupy I-IV). Za cały okres odchowu spożycie paszy przez jednego ptaka wynosiło od 8 150 g w grupie I do 10 550 g w grupie III. Kapłony w porównaniu z kogutami o tym samym pochodzeniu w całym okresie odchowu spożywały mniej mieszanek paszowych. Odpowiednio: New Hampshire mniej o 250 g na jednego ptaka, Rhode Island Red o 1 360 g, Sussex o 1 450 g i Plymouth Rock o 510 g. Podobne rezultaty uzyskali Shao i in. [2009], porównując wolnorosnące koguty i kapłony do 24. tygodnia życia. Zdaniem tych autorów [Shao i in., 2009] zabieg kapłonowania wpłynął na zmniejszenie zużycia dziennego paszy u kapłonów o około 20 g między 18. a 24. tygodniem odchowu w porównaniu z kogutami. Tesfaye i in. [2011 a, b] oceniając efektywność chowu kogutów średniociężkich niekapłonowanych Rhode Island Red i możliwości ich użytkowania mięsnego wykazali, że pozytywne rezultaty można uzyskać stosując ograniczone żywienie od 7. dnia życia ptaków. W badaniach tych zużycie paszy za cały okres odchowu wynosiło od 10 560 g do 11 170 g, a więc było większe w porównaniu do wyników uzyskanych w doświadczeniu własnym.

W badaniach własnych (tab. 2) średnie zużycie paszy na 1 kg przyrostu (4,97 kg) za cały okres odchowu było najmniejsze u kogutów rodu N88 (grupa I), zaś największe (5,94 kg) u kogutów P55 (grupa IV). Podobnie, jak najmniejsze zużycie paszy na 1 kg przyrostu odnotowane u kapłonów N88 (grupa V) i największe u P55 (grupa VIII). Zużycie paszy na 1 kg przyrostu kogutów w porównaniu z kapłonami o tym samym pochodzeniu było mniejsze. Wyjątek stanowiły ptaki pochodzące z rodu R55 (grupa VI), których kapłony zużyły więcej o 0,45 kg paszy w porównaniu z kogutami (grupa II). Shao i in. [2009] porównując zużycie paszy u kogutów i kapłonów wykazali, podobnie jak w badaniach własnych, że kapłonowanie wpływa pozytywnie na zużycie paszy w przeliczeniu na 1 kg przyrostu. Podobne rezultaty badań opisali Chen i in. [2006 a]. Uzyskane wyniki wskazują, iż zarówno pochodzenie ptaków, jak i kapłonowanie może wpływać znacząco na efektywność użytkowania wyrażoną spożyciem paszy i jej zużyciem na 1 kg przyrostu. Zróżnicowanie to było powiązane bezpośrednio z masą ciała ptaków w odchowie (tab. 3).

W 8. tygodniu odchowu (przed zabiegiem kapłonowania) ptaki z rodów N88, S11 i P55 cechowała podobna masa ciała – brak statystycznie istotnych różnic ($P \leq 0,05$). Mniej w porównaniu z tymi grupami ważyły koguty R55 (grupa II), co było wynikiem najmniej intensywnego wzrostu wyrażonego wskaźnikiem jego tempa. Pomimo tego między 8. a 16. tygodniem życia u kogutów R55 wykazano istotnie największy wskaźnik intensywności wzrostu (101,6%), co świadczy o jego rekompensacji po 8. tygodniu odchowu w porównaniu do pozostałych grup ptaków. Masa ciała 8-tygodniowych kogutów o podobnym pochodzeniu [Durán, 2004] przeznaczonych do zabiegu kapłonowania wynosiła średnio 748 g i była nieco większa od masy wykazanej w badaniach własnych.

Od 16. tygodnia życia u kogutów i kapłonów z wszystkich grup stwierdzono niskie wskaźniki tempa wzrostu (poniżej 15%), za wyjątkiem kapłonów pochodzących z rodu S11 (grupa VII). W 16. tygodniu odchowu koguty (grupy I-IV) nie różniły się statystycznie istotnie pod względem masy ciała. Natomiast grupy kapłonów (V-VIII) pod względem tej cechy były zróżnicowane. Największa masa ciała wyróżniała 16-tygodniowe kapłony N88 (grupa V) i P55 (grupa VIII). Były one również statystycznie istotnie cięższe ($P \leq 0,05$) w porównaniu z kogutami o tym samym pochodzeniu (grupa I i IV). Może to świadczyć o pozytywnym wpływie kapłonowania na masę ciała w 16. tygodniu odchowu ptaków pochodzących z rodów N88 i P55. Natomiast pozytywnego wpływu kapłonowania nie stwierdzono u ptaków z rodu R55 (grupa VI). Koguty tego rodu w 18. tygodniu odchowu ważyły tyle samo co w 16. tygodniu i były statystycznie istotnie najlżejsze w porównaniu z ptakami z pozostałych grup. W tym terminie oceny wykazano, że koguty R55 (grupa II), S11 (grupa III) i P55 (grupa IV) nie różniły się istotnie pod względem masy ciała i były nieco cięższe w porównaniu z kogutami N88 (grupa I).

Zróżnicowaną masę ciała między kogutami o różnym pochodzeniu na koniec odchowu wykazali również Munira i in. [2006]. Koguty Plymouth Rock i Rhode Island Red ocenione przez tych autorów na koniec odchowu ważyły o około 200 g więcej niż ptaki pochodzące od tych ras w badaniach własnych. Podobnie jak 20-tygodniowe koguty ze stad objętych programem ochrony zasobów genetycznych pochodzące od Rhode Island Red – R11 – 2335 g i Sussex – S66 – 2065 g [Calik i Krawczyk, 2010]. Odwrotnie, spośród grup kapłonów statystycznie istotnie najcięższe w 16. tygodniu odchowu (1862,5 g) pochodziły z rodu N88 (grupa V) i podobnie, jak u kogutów S11 – 1848 g (grupa VII). Zbliżone tendencje w zróżnicowaniu masy ciała między poszczególnymi rodami wykazano w 20. tygodniu odchowu, co świadczy o wpływie pochodzenia ptaków i zabiegu kapłonowania na ich masę ciała w końcowym terminie odchowu oraz wskazuje, że minimalny termin zakończenia odchowu ze względu na tę cechę przypada na 18. tydzień życia ptaków.

W badaniach własnych masa ciała kogutów w 16. tygodniu odchowu (tab. 4) wybranych do dysekcji wynosiła od 1370 g (grupa I) do 1550 g (grupa III), a kapłonów od 1550 g (grupa VI i VII) do 1780 g (grupa VIII). Niewielkie odchylenia standardowe tej cechy (maksymalnie ±94,3 g) świadczą o prawidłowym wyborze ptaków do dalszych analiz (tab. 4). Największe, istotnie statystycznie, tuszki (1128,1 g) wykazano u kapłonów P55 (grupa VIII) w porównaniu z pozostałymi grupami. Świadczy to o możliwości wskazania kogutów pochodzących od Plymouth Rock, jako najlepszych do produkcji 16-tygodniowych kapłonów, co jest zgodne ze stwierdzeniem innych autorów [Chen i in., 2007 a; Jaturasitha i in., 2008 b] Zarówno grupy kogutów (I-IV), jak i kapłonów (V-VIII) nie różniły się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$) między sobą pod względem wydajności rzeźnej. Różnice takie stwierdzono jedynie między kogutami z grupy III i IV a kapłonami z grupy V i VI. Podobnie, w obrębie grup kogutów i kapłonów nie stwierdzono różnic w procentowym udziale skrzydeł w tuszce oraz masie jej pozostałości. Kapłony P55 (grupa VIII) wyróżniała największa masa pozostałości tuszki (360,8 g) i podrobów (91,5 g), w porównaniu do pozostałych grup ocenionych ptaków. Przy czym statystycznie istotne różnice pod względem tych cech wykazano jedynie między grupami VIII a I. Duża masa pozostałości tuszki może świadczyć o grubokościstości, co może mieć wpływ na największą średnią masę tuszki patroszonej z szyją ptaków z grupy VIII.

Jaturasitha i in. [2008 b] oceniając koguty Rhode Island Red i średniociężkie o innym pochodzeniu wykazali, że ptaki te w 16. tygodniu odchowu osiągają masę od 1100 do 1580 g, a więc nieco mniejszą niż masa ciała 16-tygodniowych ptaków ocenionych w doświadczeniu własnym (tab. 4). Mniejszą masę ciała u 16-tygodniowych kapłonów odnotowali także Chen i in. [2007 a]. W badaniach własnych nie wykazano istotnych różnic w wydajności

rzeźnej między 16-tygodniowymi ptakami o różnym pochodzeniu. Wyniki te były podobne do zaprezentowanych w innych doświadczeniach [Chen i in., 2007 a; Jaturasitha i in., 2008 b; Mahmud i in., 2013].

Koguty (I-IV), zarówno jak i kapłony (V-VIII) nie różniły się statystycznie istotnie w obrębie grup pod względem umięśnienia, masy i procentowego udziału w tuszce tłuszczu sadełkowego oraz skóry z tłuszczem podskórnym łącznie z tłuszczem sadełkowym (tab. 5). Jedynie kapłony pochodzące od kogutów P55 (grupa VIII) miały statystycznie istotnie największą masę mięśni piersiowych i nóg w porównaniu z kogutami tego rodu oraz rodu N88 (grupa I) i R55 (grupa II), a także kapłonami pochodzącymi od kogutów rodów R55 i S11 (grupy VI i VII). Największe umięśnienie kapłonów P55 (grupa VIII) w 16. tygodniu odchowu miało wpływ na największą masę ich tuszek (tab. 4), podobnie jak największa masa skory z tłuszczem podskórnym (tab. 5). Ze względu na najlepsze umięśnienie tuszek i największą ich masę do produkcji kapłonów odchowywanych do 16. tygodnia życia można polecić koguty rodu P55.

Duże otłuszczenie wyrażone masą skóry z tłuszczem podskórnym (116,7 g i 10,3%) wykazane w grupie VIII było podobne do otłuszczenia kogutów i kapłonów pochodzących z rodów R55 i S11. Najmniej otłuszczone ($P \leq 0,05$) w porównaniu do grupy VIII były koguty i kapłony z grup I i V (N88). Ptaki te wyróżniało także dobre umięśnienie, co może wskazywać, iż koguty i kapłony N88 można użytkować do 16. tygodnia odchowu. W badaniach przeprowadzonych na kogutach Rhode Island Red i kapłonach o innym pochodzeniu [Jaturasitha i in., 2008 b; Chen i in., 2006 a; 2007 a] wykazano, odwrotnie jak w badaniach własnych, iż pochodzenie ptaków ma istotny wpływ na udział mięśni piersiowych i nóg w tuszkach 16-tygodniowych ptaków. Chen i in. [2007 a] oceniając kapłony w wieku 16. tygodni stwierdzili, że masa mięśni piersiowych kapłonów (128 g) była istotnie większa w porównaniu z umięśnieniem piersi (106 g) kogutów o takim samym pochodzeniu. Znalazło to potwierdzenie w badaniach własnych (tab. 5) u kogutów i kapłonów P55 (grupa IV i VIII) oraz przeprowadzonych przez innych autorów [Mahmud i in., 2013].

Analizując wartości średnie cech rzeźnych w 18. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów (tab. 6) wykazano, że największa średnia masa tuszki patroszonej z szyją (fot. 11) w obrębie porównywanych grup kogutów (I-IV) charakteryzowała ród S11, natomiast najmniejsza N88. Porównując grupy kapłonów pod względem tej cechy stwierdzono, że tuszki ptaków z rodów N88, S11 i P55 cechowała podobna masa. Wyjątek stanowiła statystycznie istotnie najmniejsza (958,3 g) średnia masa tuszki kapłonów R55 (grupa VI). Tuszki kapłonów N88 (grupa V) były istotnie większe o 251,1 g w porównaniu do tuszek kogutów z tego rodu. Natomiast między kogutami a kapłonami

pozostałych rodów takich różnic nie stwierdzono (P≤0,05). Podobnie wydajność rzeźna nie różnicowała kogutów i kapłonów w obrębie rodów. Koguty S11 (grupa III) i P55 (grupa IV) w 18. tygodniu odchowu miały istotnie większą wydajność rzeźną w porównaniu z kogutami N88 (grupa I).

W badaniach własnych wykazano również, iż 18-tygodniowe koguty i kapłony pochodzące z tego samego rodu nie różnicowała masa i procentowy udział skrzydeł. Brak statystycznie istotnych różnic między kogutami a kapłonami wszystkich rodów stwierdzono w masie i procentowym udziale szyi w tuszce, a także procentowym udziale pozostałości tuszki. Przy czym jedynie koguty N88 (grupa I) cechowała istotnie mniejsza masa pozostałości tuszki w porównaniu z kapłonami tego rodu. Zarówno w obrębie grup kogutów (I-IV) jak i kapłonów (V-VIII) różnic statystycznie istotnych pod względem tej cechy nie stwierdzono. Mała masa pozostałości tuszki kogutów N88 (grupa I) i kapłonów R55 (grupa VI) była zapewne związana z małą masą ciała przed ubojem, a tym samym masą tuszek patroszonych z szyją.

Najmniejszą średnią masę podrobów spośród wszystkich ocenianych grup stwierdzono również u kogutów N88 (grupa I), na co miała wpływ najmniejsza średnia masa żołądka i serca. Koguty i kapłony w doświadczeniu własnym cechowały podobne wartości średnie cech rzeźnych do ptaków kapłonowanych i ocenionych w 18. tygodniu przez Shao i in. [2009]. Natomiast mieszańce czterorodowe KA6482 pochodzenia krajowego w 18. tygodniu odchowu wyróżniała większa masa ciała (2394 g) i tuszki (1673 g) patroszonej z szyją [Murawska i in., 2005] w porównaniu z kogutami i kapłonami rodowymi ocenionymi w doświadczeniu własnym. Duże różnice w masie ciała i tuszek w porównaniu do wyników własnych zapewne wynikają z efektu heterozji u czterorodowych mieszańców pochodzących od Rhode Island Red i Rhode Island White ocenionych przez Murawską i in. [2005].

W badaniach własnych oceniając wartość rzeźną wyrażoną umięśnieniem i otłuszczeniem 18-tygodniowych kogutów i kapłonów (tab. 7) wykazano, że koguty rodu S11 (grupa III) wyróżniała największa masa mięśni piersiowych, natomiast najmniejsza koguty N88 – grupa I (P≤0,05). Największą średnią masę mięśni piersiowych spośród kapłonów stwierdzono u ptaków P55 (grupa VIII). Masa mięśni piersiowych nie różnicowała kogutów i kapłonów w obrębie poszczególnych rodów, o czym świadczy brak statystycznie istotnych różnic. Natomiast masa mięśni nóg wyraźnie zróżnicowała koguty i kapłony N88 (grupa I i V), co potwierdza pozytywny wpływ zabiegu kapłonowania na ptaki tego rodu. Całkowite umięśnienie tuszek kogutów wyrażone średnią masą mięśni piersiowych i nóg było najlepsze w rodzie S11 (grupa III) lecz statystycznie istotnie różniło się ono jedynie od kogutów rodu N88 (grupa I). Odwrotnie, kapłony pochodzące od kogutów N88 (grupa V) były najlepiej umięśnione. Przy czym różnice między kapłonami pozostałych rodów pod

względem tej cechy były statystycznie nieistotne (P≤0,05). Procentowy udział mięśni w tuszkach kogutów i kapłonów ocenionych rodów był podobny, a więc nie różnicował grup ze względu na ich pochodzenie i zabieg kapłonowania. Podobnie, otłuszczenie tuszek wyrażone masą i procentowym udziałem skory z tłuszczem podskórnym i tłuszczu sadełkowego nie różnicowało ocenionych grup kogutów i kapłonów. Wyjątek stanowiła masa skóry z tłuszczem podskórnym w tuszkach kogutów i kapłonów rodu N88 (grupa I i V), co miało wpływ na różnice w ich ogólnym otłuszczeniu.

Zróżnicowane otłuszczenie kogutów i kapłonów wolnorosnących kurcząt rzeźnych w 18. tygodniu odchowu, podobnie jak w badaniach własnych, wykazano w innych pracach [Symeon i in., 2010; 2012; 2013]. Symeon i in. [2013] uzyskali kapłony o statystycznie istotnie (P≤0,05) większej masie mięśni piersiowych i nóg w porównaniu z kogutami. Natomiast wyniki badań własnych potwierdziły takie różnice jedynie w przypadku ptaków rodu N88. Koguty mieszańce pochodzące od czterech rodów Rhode Island Red i Rhode Island White w 18. tygodniu odchowu były znacznie lepiej umięśnione i bardziej otłuszczone w porównani z ptakami rodowymi ocenionymi w doświadczeniu własnym, co było wynikiem większej masy ciała mieszańców [Murawska i in. 2005].

Porównane koguty w 20-tygodniu odchowu (tab. 8) charakteryzowała podobna masa tuszki patroszonej z szyją (od 1045,6 – grupa I do 1249,9 g – grupa III). W tym samym terminie oceny kapłony pochodzące od kogutów rodu P55 (grupa VIII) wyróżniała największa masa tuszki (1321,8 g), która była statystycznie istotnie większa od masy tuszki kapłonów R55 (grupa VI) i podobna do masy tuszki kapłonów N88 (grupa V) i S11 (grupa VII). Potwierdza to zróżnicowany wpływ zabiegu kapłonowania w zależności od pochodzenia ptaków. Pomimo podobnej średniej masy tuszki patroszonej z szyją u ocenionych kogutów wykazano istotne zróżnicowanie między grupami IV (P55) i II (R55) pod względem wydajności rzeźnej. Podobne różnice stwierdzono między grupą V kapłonów N88 a grupą VI kapłonów R55, co potwierdza wpływ pochodzenia ptaków na zróżnicowaną wydajność rzeźną. Jest to zgodne z wcześniej przeprowadzonymi badaniami [Chen i in., 2000; Jaturasitha i in., 2008 a, b; Rikimaru i in., 2009], w których wykazano istotne różnice w masie tuszki i wydajności rzeźnej w zależności od pochodzenia ptaków. Podobnie badania Diaz i in. [2010; 2012] potwierdziły wpływ zabiegu kapłonowania na wydajność rzeźną w 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów.

Masa skrzydeł i pozostałości tuszki w grupach I do IV (kogutów) była podobna (brak statystycznie istotnych różnic). Natomiast kapłony pochodzące od kogutów N88 (grupa V) wyróżniała statystycznie istotnie większa masa skrzydeł i pozostałości tuszki w porównaniu z kapłonami R55 (grupa VI).

Większą masę pozostałości tuszki odnotowano również u kapłonów P55 (grupa VIII), co mogło być powiązane z dużą średnią masą tuszki patroszonej z szyją u ptaków z tek grupy. Nie wykazano istotnych różnic między grupami kogutów a kapłonów pod względem tych cech, co świadczyło o braku wpływu zabiegu kapłonowania na masę skrzydeł i pozostałości tuszki. Podobnie, jak w przypadku ich procentowego udziału oraz masy i udziału szyi, a także masy podrobów w 20. tygodniu odchowu.

Brak wyraźnego odziaływania kapłonowania wykazano również na masę i procentowy udział mięśni w tuszkach ptaków ocenionych rodów (tab. 9). Jedynie w obrębie kogutów istotnie większą masę mięśni piersiowych (o 58,3 g) stwierdzono u S11 (grupa III) w porównaniu z N88 (grupa I). W obrębie kapłonów o 68,7 g u P11 (grupa VIII) w porównaniu do R55 (grupa VI). Masa i procentowy udział mięśni nóg również nie różnicowały ocenionych grup ptaków w zależności od ich pochodzenia i zabiegu kapłonowania. Natomiast wykazano wpływ tego zabiegu w zależności od pochodzenia na masę mięśni ogółem. Kapłony w 20. tygodniu odchowu pochodzące od ptaków rodu R55 (grupa VI) cechowała najmniejsza masa mięśni w tuszkach ($P \leq 0,05$) w porównaniu z kapłonami P55 (grupa VIII) i N88 (grupa V). Podobnie otłuszczenie kapłonów N88 (grupa V) było istotnie mniejsze w porównaniu z największym otłuszczeniem kapłonów P55 (grupa VIII). Procentowy udział skóry z tłuszczem podskórnym i tłuszczu sadełkowego, jak i jego masa we wszystkich ocenionych grupach były podobne i nie różniły się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$). Z uwagi na brak informacji w dostępnym piśmiennictwie dotyczących składu tkankowego kogutów i kapłonów o podobnym pochodzeniu dyskusja wyników własnych z innymi autorami jest nieco utrudniona.

Porównując masę ciała ptaków wybranych do dysekcji i średnią masę ich tuszek oraz wydajność rzeźną w kolejnych terminach oceny, z uwagi na statystycznie istotne różnice wykazano, że najlepszym terminem uboju dla kogutów N88 (grupa I) jest 20. tydzień, zaś kapłonów o tym samym pochodzeniu 18. lub 20. tydzień odchowu (ryc. 1 i 2). W związku z tym odchów kapłonów tego rodu może być krótszy o dwa tygodnie w porównaniu z kogutami. Brak istotnych różnic między kolejnymi terminami uboju u kapłonów R55 (grupa VI) pod względem masy ciała i tuszki patroszonej z szyją świadczy, iż odchów tych ptaków może być zakończony w 16. tygodniu życia. Natomiast koguty tego rodu powinny być użytkowane minimum dwa tygodnie dłużej. Porównanie masy ciała przed ubojem, tuszki patroszonej z szyją i wydajności rzeźnej u ptaków z rodu S11 (grupa III i VII) wskazuje, że odchów kogutów tego rodu powinien być zakończony w 20. tygodniu życia, natomiast kapłonów w 18. tygodniu. Podobnie koguty i kapłony rodu P55 (grupa IV i VIII)

istotnie największą masę tuszek uzyskały w 20. tygodniu odchowu w porównaniu z wcześniejszymi wynikami oceny.

Durán [2004] oceniając wzrost kogutów i kapłonów między 8. a 30. tygodniem odchowu stwierdził, iż ze względu na statystycznie istotne różnice w masie ciała najbardziej optymalnym terminem uboju jest 25. tydzień odchowu. Proponowany dłuższy termin odchowu może wynikać z innego pochodzenia kogutów i kapłonów niż w doświadczeniu własnym. Inni autorzy [Chen i in., 2007 a; Rikimaru i in., 2011; Shao i in., 2009] proponują zakończenie odchowu między 22. a 26. tygodniem życia w zależności od pochodzenia kapłonów.

W badaniach własnych nie wykazano statystycznie istotnych różnic w wydajności rzeźnej między kolejnymi terminami uboju u kogutów R55 (grupa II), kogutów i kapłonów z rodu S11 (grupa III i VII) oraz P55 (grupa IV i VIII), co wskazuje, iż zakończenie odchowu ptaków tych grup może nastąpić przed 20. tygodniem życia. Pomimo dużej masy ciała przed 20. tygodniem życia, wskazującej na możliwość wcześniejszego zakończenia odchowu kapłonów, uwzględniając umięśnienie tuszek (ryc. 3, 4 i 5) można stwierdzić, iż kapłony pochodzące od kogutów N88 (grupa V), S11 (grupa VII) i P55 (VIII) powinny być ubijane po ukończeniu 18. tygodnia odchowu. Świadczą o tym statystycznie istotne różnice między terminami oceny umięśnienia tuszek. Najbardziej optymalnym terminem uboju ze względu na masę mięśni piersiowych (ryc. 3) wydaje się być dla kapłonów N88 (grupa V), S11 (grupa VII) 18. tydzień odchowu, zaś P55 (grupa VIII) 20. tydzień. U kapłonów R55 (grupa VI) masa i procentowy udział mięśni piersiowych oraz nóg w tuszce (ryc. 3 i 4) we wszystkich terminach oceny były podobne. Brak statystycznie istotnych różnic między kolejnymi tygodniami odchowu pod względem tych cech wskazuje, że najlepszym wskaźnikiem zakończenia odchowu dla kapłonów R55 jest ich masa ciała.

Analizując średnią masę mięśni piersiowych i nóg w tuszce u kogutów w kolejnych terminach oceny (ryc. 3, 4 i 5) można stwierdzić, że ze względu na umięśnienie odchów kogutów ze wszystkich grup powinien trwać minimum 18. tygodni. Wyjątek stanowiły koguty N88 (grupa I), u których umięśnienie piersi we wszystkich terminach oceny było podobne. Procentowy udział mięśni w tuszkach kogutów N88 (grupa I) i P55 (grupa IV) w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu były także podobne. Natomiast u R55 (grupa II) i S11 (grupa III) był statystycznie istotnie większy w 18. i 20. tygodniu w porównaniu z pierwszym terminem oceny. Podobnie, u kapłonów R55 (grupa VI) większe umięśnienie tuszek (ryc. 5) wykazano od 18. tygodnia odchowu. U kapłonów o innym pochodzeniu (grupy V, VII i VIII) między kolejnymi terminami oceny nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic pod względem udziału mięśni ogółem w tuszkach. Biorąc pod uwagę jednakowy sposób utrzymania ptaków

i oceny cech w badaniach własnych można stwierdzić, że zróżnicowane umięśnienie tuszek w kolejnych tygodniach oceny zależy od pochodzenia ptaków. Znalazło to także potwierdzenie w analizie otłuszczenia tuszek (ryc. 6, 7 i 8) u kogutów i kapłonów N88 (grupa I i V) oraz S11 (grupa III i VII), które były mniej otłuszczone w 16. i 18. tygodniu w porównaniu z 20. tygodniem odchowu. Natomiast koguty P55 (grupa IV) w 18. tygodniu odchowu i kapłony tego rodu (grupa VIII) oraz R55 (grupa VI) były we wszystkich terminach oceny podobnie otłuszczone.

Masa i procentowy udział tłuszczu sadełkowego zwiększyły się w kolejnych terminach oceny jedynie u kapłonów S11 (grupa VII). W pozostałych grupach kogutów (I - IV) i kapłonów (V, VI i VIII) masa i udział tłuszczu sadełkowego były podobne w kolejnych terminach uboju, co świadczy o porównywalnym otłuszczeniu tych ptaków w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu (ryc. 7). Jednakże uwzględniając otłuszczenie ogólne (ryc. 8) można stwierdzić, iż wraz z wiekiem istotnie większe otłuszczenie miały koguty S11 (grupa III) oraz od 18. tygodnia odchowu kapłony pochodzące od kogutów N88 (grupa V) i S11 (grupa VII). Natomiast koguty P55 (grupa IV) odwrotnie – najbardziej otłuszczone były w 16. tygodniu w porównaniu z 18. tygodniem odchowu. Chen i in. [2007 a] oceniając skład tuszek kogutów i kapłonów w 16. i 26. tygodniu odchowu wykazali, iż wraz z wiekiem ptaków udział mięśni piersiowych w tuszkach istotnie zmniejszył się, a nóg zwiększył. Potwierdziły to badania Shao i in. [2009] na kogutach i kapłonach o innym pochodzeniu. Podobne wyniki uzyskały Połtowicz i Doktor [2012] u wolnorosnących kurcząt mieszańców. Autorki te stwierdziły także, że otłuszczenie kurcząt wyrażone udziałem tłuszczu sadełkowego w masie tuszki nie zmienia się istotnie (1,53 do 1,73%) wraz z wiekiem. Natomiast Khantaprab i in. [1997] wykazali, że wraz z wiekiem kurcząt udział tłuszczu sadełkowego w ostatnich 4. tygodniach odchowu zwiększył się czterokrotnie. W badaniach wykonanych przez Symeon i in. [2010] wykazano, że koguty i kapłony w wieku 24. tygodni wyróżnia statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$) większe otłuszczenie w porównaniu z 18. tygodniem życia.

Jednym z dobrych wskaźników oceny budowy tuszek oraz ich umięśnienia są wymiary zoometryczne skorelowane z umięśnieniem i otłuszczeniem. Dlatego w badaniach własnych dokonano takiej oceny (tab. 10, 11 i 12). Z uwagi na brak statystycznie istotnych różnic ($P \leq 0,05$) w wymiarach zoometrycznych u ptaków we wszystkich grupach, między kolejnymi terminami oceny współczynniki korelacji prostej ($r_{x,y}$) między wymiarami tuszek a wybranymi cechami mięsnymi obliczono łącznie dla wszystkich terminów oceny i oddzielnie dla każdej z grup doświadczalnych u kogutów (tab. 11) i kapłonów (tab. 12). Podobnie, jak w badaniach własnych Lin i i Hsu [2003 a]

wykazali, że pomiary zoometryczne nie zwiększyły się istotnie u kogutów i kapłonów po 14. tygodniu życia.

Długość ciała, tułowia i mostka (w 16. i 20. tygodniu), skoku oraz obwodu klatki piersiowej (tab. 10) u ptaków ze wszystkich grup (I - VIII) były podobne i nie różniły się istotnie (P≤0,05). Długość mostka mierzona na tuszkach 18-tygodniowych kogutów była podobna we wszystkich grupach (I - IV). Natomiast kapłony R55 (grupa VI) miały istotnie mniejszy mostek (11,3 cm) porównaniu z kapłonami o innym pochodzeniu (grupa V, VII i VIII). Koguty R55 (grupa II) wyróżniał istotnie dłuższy mostek (o 1 cm) w porównaniu z kapłonami (grupa VI) tego rodu. Natomiast kapłony S11 i P55 (grupa VII i VIII) odwrotnie, miały dłuższy (P≤0,05) mostek od kogutów z tych rodów (grupa III i IV) odpowiednio: o 1,3 i 1,1 cm.

Analizując wartości współczynników korelacji prostej ($r_{x,y}$) między wymiarami tuszek kogutów a ich umięśnieniem i otłuszczeniem (tab. 11) wykazano, że dobrym wskaźnikiem cech mięsnych u ptaków R55 (grupa II) jest długość tułowia, z uwagi na dodatnie, średnie i wysokie statystycznie istotne korelacje między ocenionymi cechami. Dodatnie, wysokie i statystycznie istotne współczynniki korelacji prostej u kogutów we wszystkich grupach (I - IV) między długością mostka a masą tuszki i mięśni wskazują, iż zwiększającemu się w czasie wzrostu mostkowi powinien towarzyszyć istotny przyrost mięśni w tuszce. Równocześnie jednak należy się spodziewać u kogutów N88 (grupa I), R55 (grupa II) i S11 (grupa III) istotnie zwiększającego się otłuszczenia wyrażonego masą skóry z tłuszczem podskórnym wraz z tłuszczem sadełkowym. Wyjątek pod tym względem stanowiły ptaki z grupy IV (P55), u których między tymi cechami obliczono dodatni, niski i nieistotny statystycznie współczynnik korelacji. Dobrym wskaźnikiem masy tuszki patroszonej z szyją u kogutów ocenionych rodów (grupy I - IV) okazał się obwód klatki piersiowej. Był on także dobrym wskaźnikiem umięśnienia kapłonów z rodu N88 (grupa V), R55 (grupa VI) i S11 (grupa VII).

Natomiast obwód klatki piersiowej (tab. 12) u kapłonów N88 (grupa V) był dodatni, wysoko i istotnie skorelowany z umięśnieniem i otłuszczeniem tuszek. U kapłonów pozostałych rodów obwód klatki piersiowej był dobrym wskaźnikiem masy tuszki patroszonej z szyją i mięśni piersiowych oraz nóg, co świadczy, iż zwiększającemu się obwodowi klatki piersiowej u kapłonów (grupy VI - VIII) nie powinno towarzyszyć zwiększanie otłuszczenia. Najlepszym wskaźnikiem umięśnienia kapłonów, ze względu na dodatnie, średnie lub wysokie i statystycznie istotne wartości współczynników korelacji, okazała się tak jak w przypadku kogutów długość mostka. Przy czym przy zwiększającej się długości mostka i jednoczesnym umięśnieniu we wszystkich grupach kapłonów należy spodziewać się zwiększającego się otłuszczenia, o czym świadczą współczynniki korelacji powyżej 0,411* między długością mostka a masą skóry

z tłuszczem podskórnym i tłuszczem sadełkowym. W innej pracy [Tougan i in., 2013 a] obliczono współczynniki korelacji prostej między masą tuszki i jej elementami a cechami fizykochemicznymi mięsa kapłonów. Wykazano, że najlepszym wskaźnikiem ($r_{x,y}$ – powyżej 0,75) umięśnienia była masa ciała i masa tuszki po uboju, podobnie jak w badaniach Tor i in. [2002].

Analizując właściwości fizykochemiczne mięśni 16-tygodniowych kogutów i kapłonów wykazano, że pochodzenie ptaków nie miało wpływu na wartości pH i parametrów barwy mięsa (tab. 13). Zarówno koguty, jak i kapłony cechowało podobne zakwaszenie mięśni piersiowych po uboju i schłodzeniu. Barwa mięsa: jej jasność, wysycenie barwą czerwoną i żółtą oraz zdolność utrzymania wody wyrażona wodochłonnością, także nie różnicowały ocenionych ptaków w obrębie grup kogutów jak i kapłonów. Wartości pH_{15} we wszystkich grupach były większe w porównaniu z pH_{24}, co świadczy o prawidłowych zmianach glikolitycznych w mięśniach po uboju i optymalnym „dojrzewaniu" tkanki mięśniowej. Znalazło to potwierdzenie w pracach przeprowadzonych wcześniej [Diazi in., 2013; Jaturasitha i in., 2008 a, b]. Przy czym w badaniach własnych najmniej dynamiczne zmiany dotyczyły mięśni piersiowych kogutów S11 (grupa III). Jasność barwy mięśni piersiowych wynosiła od 56,56% (grupa III - S11) do 60,41% (grupa I - N88) i była mniej istotna niż wysycenie mięśni nóg od 41,76 (grupa II - R55) do 48,37 (grupa I - N88). Na co miało wpływ większe wysycenie barwą czerwoną. Natomiast wysycenie barwą żółtą było w mięśniach piersiowych podobne do wysycenia mięśni nóg.

Mięśnie piersiowe traciły średnio więcej wody (od 29,32 - grupa VIII do 34,79% – grupa I) w porównaniu do mięśni nóg (od 27,41 - grupa IV do 31,95% - grupa I). Tougan i in. [2013 b] oceniając barwę mięśni piersiowych i nóg 16-tygodniowych kogutów plymouth rock wykazali nieco jaśniejsze (L* - 55,8) mięśnie w porównaniu z ptakami rodu P55 ocenionymi w badaniach własnych (tab. 13). Natomiast koguty Rhode Island Red opisane przez Jaturashita i in. [2008 a, b] cechowała podobna jasność i wysycenie barwą czerwoną oraz żółtą mięśni piersiowych oraz nóg w porównaniu do kogutów i kapłonów ocenionych w doświadczeniu własnym. Barwa mięśni piersiowych i nóg kapłonów w innej pracy [Diaz i in., 2013] była jaśniejsza i mniej wysycona barwą żółtą. Może to skłaniać do stwierdzenia, że na barwę mięśni wpływa pochodzenie i sposób żywienia oraz warunki utrzymania ptaków. Zdaniem wielu autorów barwa mięśni jest skorelowana z utratą z nich wody [Fletcher, 2002; Florowski i in., 2002; Karamucki i in., 2013; Qiao i in., 2001; Tougan i in. 2013 a, b]. W badaniach własnych u 16-tygodniowych kogutów i kapłonów utrata wody wyrażona ich wodochłonnością była większa w porównaniu z mięśniami 16-tygodniowych kogutów i kapłonów ocenionych w innych pracach - wodochłonność 73 - 76% [Diaz i in., 2013; Jaturasitha i in. 2008 b]

wraz ze zróżnicowaniem w barwie mięśni potwierdza istnienie zależności między barwą a wodochłonnością mięśni.

W badaniach własnych u 18-tygodniowych ptaków podobnie jak i u 16-tygodniowych nie wykazano istotnych różnic pod względem cech fizykochemicznych mięsa (tab. 14). Wyjątek stanowiła wodochłonność. Mięśnie piersiowe kogutów N88 (grupa I) i R55 (grupa II) cechował większy ubytek wody w porównani z mięśniami kogutów S11 (grupa III). Kapłony pochodzące od kogutów tego rodu (S11) także wyróżniał większy wyciek wody w porównaniu z kogutami ($P \leq 0,05$). W obrębie grup kapłonów nie wykazano istotnych różnic w wodochłonności mięśni piersiowych. Mięśnie nóg kapłonów pochodzących od kogutów P55 i N88 różniła wodochłonność (o 9,59%), a jednocześnie wyciek z nich wody był podobny w porównani do wycieku z mięśni nóg pozostałych grup kapłonów. Wodochłonność mięśni nóg kogutów wszystkich grup była zbliżona. Mięśnie nóg kogutów N88 (grupa I) wyróżniała większa zdolność zatrzymania wody w porównaniu z mięśniami nóg kapłonów pochodzących z tego rodu (grupa V). W 18. tygodniu odchowu stwierdzono również większe nasycenie barwą żółtą mięśni nóg w zestawieniu z mięśniami piersiowymi. Podobną zależność odnotowano u 20-tygodniowych ptaków (tab. 15), co może świadczyć o większej zawartości tłuszczu śródmięśniowego w mięśniach nóg w ostatnich dwóch terminach oceny w porównaniu z mięśniami piersiowymi.

U 20-tygodniowych ptaków z wszystkich grup, podobnie jak we wcześniejszych terminach oceny nie wykazano istotnych różnic między grupami pod względem właściwości fizykochemicznych mięsa. Świadczy to o braku wpływu pochodzenia ptaków, jak i zabiegu kapłonowania na cechy jakościowe mięsa. Potwierdziły to wcześniejsze badania [Symeon i in., 2012], w których nie wykazano wyraźnego zróżnicowania w wartościach pH oraz jasności i wysycenia barwą czerwoną, a także żółtą mięśni piersiowych u 18-tygodniowych kogutów i kapłonów. U 20-tygodniowych kapłonów ocenionych w innej pracy [Diaz i in., 2010] dynamika zmian w zakwaszeniu mięśni piersiowych była podobna, jak w badaniach własnych w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu. Natomiast wyciek wody wyrażony wodochłonnością wynosił 18,6 u kapłonów i 23,8% u kogutów i był znacznie mniejszy niż w doświadczeniu własnym. Różnice te mogą wynikać z innego pochodzenia kogutów i kapłonów w badaniach własnych, podobnie jak w przypadku oceny barwy mięśni metodą L*a*b*.

W badaniach własnych porównując zakwaszenie tkanki mięśniowej ocenionych ptaków w kolejnych terminach uboju (ryc. 9) wykazano, że wraz z wiekiem wartości pH mięśni piersiowych zwiększały się. U 20-tygodniowych ptaków w ostatnim terminie oceny wartości $pH_{15\ i\ 24}$ były istotnie większe w porównaniu z 16- i 18-tygodniowymi. Wyjątek stanowił odczyn pH mięśni

piersiowych kogutów N88 (grupa I) i R55 (grupa II), który był nieznacznie większy w porównaniu z 16. i 18. tygodniem odchowu. Mniejsze wartości pH związane z większym zakwaszeniem tkanki mięśniowej u ptaków młodszych (16. i 18. tydzień) mogą świadczyć o większej ich podatności na stres w porównaniu z ptakami 20. tygodniowymi. W badaniach Diaz i in. [2010] odczyn pH mięśni piersiowych wraz z wiekiem kogutów i kapłonów (między 20. a 24. tygodniem odchowu) istotnie zmalał, a mięśni nóg zwiększył się. Natomiast u kapłonów ocenionych przez Chen i in. [2007 a] zakwaszenie mięśni piersiowych w 26. tygodniu było istotnie większe w porównaniu z 16. tygodniem odchowu. Odwrotnie, mniejsze zakwaszenie w ostatnim terminie oceny (12. tygodni) mięśni piersiowych, przy wydłużonym odchowie wolnorosnących kurcząt mieszańców wykazały Połtowicz i Doktor [2012].

W badaniach własnych wykazano również wyraźny wpływ wieku na jasność barwy mięsa (ryc. 10). Wszystkie grupy kapłonów cechowała ciemniejsza barwa mięśni piersiowych ($P \leq 0,05$) w 20. tygodniu w porównaniu z 16. tygodniem oceny, co było zgodne z wynikami uzyskanymi przez Diaz i in. [2010]. U kogutów tendencje te były podobne, przy czym statystycznie potwierdzone jedynie w rodzie S11 (grupa III). Stopień wysycenia barwą czerwoną mięśni piersiowych w kolejnych terminach oceny nie wykazywał wyraźnych zmian poza grupą VI w 18. i 20. tygodniu odchowu. Podobnie, wraz z wiekiem we wszystkich grupach istotnie zwiększał się stopień wysycenia barwą żółtą mięśni piersiowych (ryc. 11).

Mięśnie piersiowe ptaków ze wszystkich grup wyróżniał największy, statystycznie istotny wyciek wody w 16. tygodniu odchowu (ryc. 12). Wraz z wiekiem zarówno u kogutów, jak i kapłonów zdolność utrzymania wody zwiększała się, podobnie jak w innych badaniach [Diaz i in., 2010; Połtowicz i Doktor, 2012; Symeon i in., 2012]. Wyjątek stanowiły mięśnie piersiowe kapłonów pochodzących od R55 (grupa VI) i S11 (grupa VII). W 18. i 20. tygodniu mięśnie nóg kapłonów były istotnie ciemniejsze niż mięśnie nóg 16-tygodniowych ptaków (ryc. 13). Różnic tych nie potwierdzono statystycznie za wyjątkiem kapłonów pochodzących od kogutów rodu N88. Natomiast parametr L* określający jasność mięśni nóg u kogutów w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu przyjmował podobne wartości. Wyjątek stanowiły koguty N88 (grupa I) u których wartości L* oznaczone w mięśniach nóg w 18. i 20. tygodniu były mniejsze w porównaniu z 16. tygodniem odchowu. Stopień wysycenia barwą czerwoną a* mięśni nóg we wszystkich grupach (I - VIII) w 16., 18. i 20. tygodniu był zbliżony. Świadczy to o braku wpływu terminu uboju na wysycenie barwą czerwoną mięśni nóg. Stwierdzono również, iż od 18. tygodnia odchowu mięśnie nóg kogutów i kapłonów ze wszystkich grup (I - VIII) wyróżniało statystycznie istotnie większe wysycenie barwą żółtą, co może być wynikiem większego ich otłuszczenia w porównaniu z mięśniami nóg w 16.

tygodniu (ryc. 14). Zwiększone wysycenie barwą żółtą i podobną jasność barwy mięśni piersiowych oraz nóg wraz ze wzrostem ptaków stwierdzili również inni autorzy [Diaz i in., 2010; Połtowicz i Doktor, 2012; Symeon i in., 2012].

Mięśnie nóg 16-tygodniowych ptaków cechowała także najmniejsza zdolność utrzymania wody, o czym świadczą najmniejsze wartości wodochłonności w tym terminie oceny w porównaniu z 18. i 20. tygodniem. Różnic tych jednak nie potwierdzono statystycznie u kogutów R 55 (grupa II), P55 (grupa IV) oraz kapłonów N88 (grupa V) i S11 (grupa VII) - ryc. 15. Diaz i in. [2010] wykazali podobnie, że wraz z wiekiem ptaków zdolność utrzymania wody w mięśniach nóg zwiększa się.

W badaniach własnych podobnie, jak w innych pracach [Jaturasitha i in., 2008 a, b] wykazano wyraźny ($P \leq 0,05$) wpływ pochodzenia na skład chemiczny mięśni piersiowych i nóg 18-tygodniowych ptaków (tab. 16). Mięśnie piersiowe kogutów rodu N88 (grupa I) miały statystycznie istotnie większą zawartość wody w porównaniu z mięśniami piersiowymi kogutów z rodu R55 (grupa II) i P55 (grupa IV). Zawartość wody w mięśniach piersiowych kapłonów, największa (76,3%), pochodzących z rodu N88 (grupa V) różniła się istotnie z pozostałymi grupami kapłonów. Kapłony pochodzące od R55 i P55 (grupy VI i VIII) miały podobną zawartość wody w mięśniach piersiowych. Zabieg kapłonowania nie wpłynął istotnie na zawartość wody w mięśniach piersiowych ptaków, za wyjątkiem rodu P55. Natomiast zawartość białka była zróżnicowana w zależności od pochodzenia zarówno u kogutów, jak i kapłonów. Zabieg kapłonowania w rodzie R55 (grupy II i VI) i S11 (grupy III i VII) nie wpłynął na zawartość białka w mięśniach piersiowych. Natomiast kapłony z rodu P55 (grupa VIII) miały istotnie większą (o 1,3%) zawartość białka w mięśniach piersiowych w porównaniu z kogutami o tym samym pochodzeniu (grupa IV), a kapłony N88 (grupa V) odwrotnie – istotnie mniejszą w porównaniu z kogutami tego rodu (grupa I).

Odwrotnie niż w badaniach własnych, Chen i in. [2007 a] wykazali, że zabieg kapłonowania nie wpływa istotnie na zawartość wody i białka w mięśniach ptaków. Zawartość białka w mięśniach piersiowych kogutów P55 (grupa IV) 23,0 i 23,8% oraz kogutów R55 (grupa II) odpowiednio 20,2 i 20,3%, a także w mięśniach nóg ocenionych w badaniach własnych (tab. 16) była większa niż u kogutów Plymouth Rock i Rhode Island Red o innym pochodzeniu [Jaturasitha i in., 2008 b; Tougan i in., 2013 a]. Potwierdza to zdanie wielu autorów [Chen i in., 2010 a, b; Klont i in., 1998; Qiao i in., 2002], iż zawartość białka w mięśniach ptaków jest uzależniona od ich pochodzenia.

U 18-tygodniowych kogutów i kapłonów rodu R55 i S11 nie wykazano wyraźnego wpływu pochodzenia i zabiegu kapłonowania na zawartość tłuszczu w mięśniach piersiowych. Natomiast w pozostałych ocenianych grupach (I, IV, VIII) różnice statystycznie istotne w wartościach tej cechy potwierdziły wyraźny

wpływ pochodzenia i zabiegu kapłonowania na zróżnicowaną zawartość tłuszczu w mięśniach piersiowych. Jest to zgodne z badaniami Chen i in. [2007 a], w których wykazano istotnie mniejszą o 0,11% zawartość tłuszczu w mięśniach kapłonów w porównaniu z kogutami. W obrębie grup kogutów, jak i kapłonów zawartość kolagenu w mięśniach piersiowych była podobna, tak jak w innej pracy [Jaturasitha i in., 2008 a, b]. Zabieg kapłonowania jedynie w przypadku ptaków rodu S11 wpłynął istotnie na zawartość kolagenu w mięśniach piersiowych (tab. 16). Takich różnic (P≤0,05) nie wykazano w zawartości kolagenu w mięśniach nóg. Zarówno u kogutów jak i kapłonów oznaczono podobną zawartość kolagenu w mięśniach nóg.

Mięśnie nóg były istotnie zróżnicowane pod względem zawartości wody w zależności od pochodzenia kogutów. Zabieg kapłonowania u ptaków z rodu N88 i P55 (grupy V i VIII) wpłynął istotnie (P≤0,05) na zmniejszenie zawartości w mięśniach nóg wody i białka u kapłonów N88 (grupa V) oraz zwiększenie białka u kogutów P55 (grupa VIII) w porównaniu z kogutami tych rodów. W obrębie grup kogutów zawartość białka w mięśniach nóg różniła się istotnie między rodami N88 (grupa I) i S11 (grupa III). Natomiast w obrębie kapłonów zawartość białka w mięśniach nóg była największa u ptaków P55 (grupa VIII) w porównaniu z pozostałymi grupami. Kapłony pochodzące od kogutów N88 (grupa V) i S11 (grupa VII) miały podobną zawartość białka w mięśniach nóg. Wykazano również, iż pochodzenie różnicowało (P≤0,05) grupy pod względem zawartości tłuszczu w mięśniach nóg. Podobnie jak pochodzenie, tak i zabieg kapłonowania oddziaływał u ptaków z rodu N88 (grupa V), R55 (grupa VI) i P55 (grupa VIII) na istotnie większą zawartość tłuszczu w mięśniach nóg w porównaniu z kogutami tych rodów. W badaniach Diaz i in. [2013] przeprowadzonych na ptakach wolnorosnących nie stwierdzono istotnych różnic w składzie chemicznym mięśni nóg między kogutami a kapłonami przed 18. tygodniem odchowu.

W 20. tygodniu (tab. 17) największą (P≤0,05) zawartość wody w mięśniach piersiowych i nóg oznaczono u kogutów N88 (grupa I) w porównaniu z kogutami o innym pochodzeniu (grupy II - IV). Podobnie u kapłonów tego rodu (grupa V) stwierdzono istotnie największą zawartość wody w mięśniach piersiowych. Natomiast w mięśniach nóg u kapłonów S11 (grupa VII) zabieg kapłonowania nie różnicował istotnie 20-tygodniowych ptaków z rodu R55 (grupy II i VI), a mięśni nóg ptaków z rody S11 (grupy III i VII) pod względem zawartości wody, jak i białka oraz tłuszczu w mięśniach piersiowych. Zawartość białka w mięśniach piersiowych była różna w tym terminie oceny (tab. 17) w zależności od pochodzenia kogutów, zaś u kapłonów (grupy VI - VIII) była podobna i różniła się statystycznie istotnie jedynie z kapłonami grupy V (N88). Wykazano również, iż kapłony pochodzące z rodów S11 (grupa VII) i P55 (grupa VIII) wyróżniała istotnie większa zawartość tłuszczu w mięśniach piersiowych

w porównaniu z kogutami o tym samym pochodzeniu (grupa III i IV). Wpływ zabiegu kapłonowania na zwiększoną zawartość tłuszczu w mięśniach nóg potwierdzono we wszystkich ocenionych grupach. Kapłony z wszystkich rodów cechowała większa zawartość tłuszczu w mięśniach nóg w porównaniu z kogutami o tym samym pochodzeniu. Podobnie kapłonowanie wpłynęło na zróżnicowanie zawartości białka w mięśniach nóg za wyjątkiem rodu S11 (grupa III i VII) oraz zawartości kolagenu u ptaków P55 (grupa IV i VIII). Stwierdzenie to jest zgodne ze sformułowaniami innych autorów [Diaz i in., 2010; 2012], którzy wykazali istotne (P≤0,05) różnice w zawartości białka i tłuszczu w mięśniach kogutów i kapłonów.

Wyraźny wpływ terminu uboju ptaków na zawartość wody i białka stwierdzono we wszystkich ocenianych grupach ptaków (ryc. 16). U kogutów N88 i R55 (grupy I i II) wraz z wiekiem zawartość wody w mięśniach piersiowych istotnie zwiększyła się, natomiast u kogutów S11 i P55 (grupa III i IV) zmniejszyła. Kapłony pochodzące od ptaków N88 i S11 wraz z wiekiem w mięśniach piersiowych miały istotnie mniej wody, a kapłony R55 i P55 więcej. Zawartość białka w mięśniach piersiowych wraz z wiekiem ptaków we wszystkich grupach zmieniała się istotnie, proporcjonalnie odwrotnie do zawartości wody (ryc.16).

Otłuszczenie mięśni piersiowych (ryc. 17) wraz z wiekiem kogutów N88 (grupa I) i P55 (grupa IV) oraz kapłonów S11 (grupa VII) zwiększyło się. Natomiast u kapłonów N88 i R55 (grupy V i VI) zmniejszyło się. Stwierdzono również, że 20-tygodniowe koguty R55 (grupa II) i kapłony N88 (grupa V), S11 (grupa VII) i P55 (grupa VIII) cechowała statystycznie istotnie mniejsza zawartość kolagenu w mięśniach piersiowych niż 18-tygodniowe ptaki tych rodów. Wraz z wiekiem kogutów oraz kapłonów (grupa VI – R55) zawartość wody w mięśniach nóg zmniejszyła się (ryc. 18). U kogutów N88 (grupa I) i R55 (grupa II) zawartość białka w mięśniach nóg wraz z wiekiem malała, a u kapłonów tych rodów (grupy V i VI) zwiększyła się. Koguty i kapłony rodu S11 (grupy III i VII) w 20. tygodniu odchowu miały istotnie więcej białka w mięśniach nóg w porównaniu 18. tygodniem odchowu, podobnie jak koguty P55 (grupa IV), a odwrotnie niż kapłony tego rodu (grupa VIII).

W badaniach własnych wykazano również, iż wiek kapłonów wpływał istotnie na zawartość tłuszczu w mięśniach ich nóg. Starsze 20-tygodniowe kapłony pochodzące od kogutów z rodów N88 (grupa V), S11 (grupa VII) i P55 (grupa VIII) miały istotnie więcej tłuszczu w mięśniach nóg niż 18-tygodniowe (ryc. 19). Podobnie, koguty rodów N88 (grupa I), P55 (grupa IV) i S11 (grupa III) w wieku 20. tygodni w mięśniach nóg miały więcej tłuszczu w porównaniu z 18. tygodniem odchowu. Jedynie kapłony R55 (grupa VI) odwrotnie, jak inne ocenione w tej pracy cechowała mniejsza (nie potwierdzona statystycznie) zawartość tłuszczu w mięśniach nóg w 20. tygodniu w porównaniu z 18.

tygodniem odchowu. Mięśnie piersiowe kapłonów i kogutów o innym pochodzeniu wyróżniała zmniejszająca się istotnie wraz z wiekiem zawartość białka z 18,6 w 20. tygodniu do 15,6% w 24. tygodniu odchowu, a zawartość tłuszczu odwrotnie z 6,5 do 8,6% [Diaz i in., 2010]. W badaniach własnych wraz z wiekiem kapłonów zmniejszał się także istotnie udział kolagenu w mięśniach nóg w rodzie N88 (grupa V), R55 (grupa VI) i P55 (grupa VIII), co ze zwiększającym się otłuszczeniem (tab. 17 i ryc. 19) może świadczyć o polepszającej się kruchości mięsa kapłonów.

Analizując średnią liczbę komórek tłuszczowych w mięśniach piersiowych, która zdaniem wielu autorów [Beaza i in., 1998; Eliminowska – Wenda i in., 2001] wpływa bezpośrednio na kruchość i mikrostrukturę mięsa, w badaniach własnych wykazano, że we wszystkich terminach oceny (16., 18. i 20. tydzień odchowu) średnia liczba komórek tłuszczowych w mięśniu piersiowym powierzchownym była większa u kapłonów niż u kogutów ocenionych rodów (ryc. 22, 23 i 24), co wraz z przeanalizowanymi wyżej zmianami (tab. 16 i 20 oraz ryc. 17 i 19) w otłuszczeniu mięśni piersiowych może świadczyć o lepszej jakości surowca pod względem kulinarnym, pochodzącego od kapłonów w zestawieniu z kogutami.

Co raz częściej w badaniach nad drobiem, a w szczególności dotyczących pochodzenia, żywienia i warunków utrzymania oprócz jakości mięsa czy tłuszczu zwraca się uwagę na parametry fizyczne kośćca [Chen i in., 2006 b; 2007 b; Lin i Hsu, 2003 b]. W związku z tym w badaniach własnych podjęto próbę określenia wpływu pochodzenia i wieku oraz zabiegu kapłonowania na cechy fizyczne kośćca ptaków. Wykazano, iż kapłonowanie mogło mieć wpływ na wytrzymałość kości u 16-tygodniowych ptaków S11 (grypy III i VII) i P55 (grupy IV i VIII), wyrażoną przemieszczeniem odpowiednio kości udowej i piszczelowej przy poddaniu na oddziaływanie siły zgniatającej (tab. 18). Podobnie, istotne różnice pod względem tej cechy wykazano w rodzie R55 (grupy II i VI) w 18. tygodniu odchowu. Stwierdzono również, że u 18-tygodniowych kapłonów N88 (grupa V) kości udowe są najbardziej wytrzymałe (328,9 N) w porównaniu z kośćmi udowymi kapłonów S11 – grupa VII (217,9 N), z uwagi na zróżnicowanie wartości maksymalnego obciążenia kości udowych.

Koguty P55 (grupa IV) w wieku 20. tygodni cechowała istotnie większa wytrzymałość kości udowych i piszczelowych niż koguty N88 (grupa I), R55 (grupa II) i S11 (grupa III), co wraz z dużą masą pozostałości ich tuszki (tab. 8) może świadczyć o grubokościstości tych ptaków. Stwierdzono również, że zabieg kapłonowania ptaków N88 (grupa V) wpłynął na lepszą wytrzymałość kości w porównaniu z kogutami tego rodu. Z uwagi na średnie wartości maksymalnego obciążenia i przemieszczenia pod wpływem maksymalnego nacisku dla kości udowych i piszczelowych tych ptaków (tab. 20). Porównując

wartości średnie maksymalnego obciążenia i siłę przy pęknięciu kości udowych w kolejnych terminach oceny (ryc. 23) można stwierdzić, iż wraz z wiekiem kogutów S11 (grupa III), P55 (grupa IV) i kapłonów N88 (grupa V) oraz P55 (grupa VIII) wytrzymałość ich kości udowych istotnie zwiększyła się, co potwierdzono wartościami odkształcenia i przemieszczenia się ich przy ściskaniu (ryc. 24) u kapłonów N88 (grupa V) i P55 (grupa VIII). Uzyskane wartości maksymalnego obciążenia i siły przy pęknięciu kości piszczelowej wskazują, że u kogutów i kapłonów rodu S11 (grupy III i VII) oraz P55 (grupy IV i VIII), a także kapłonów N88 (grupa V), wytrzymałość kości udowej wraz z wiekiem zwiększała się (ryc. 23), co znalazło potwierdzenie w wartościach średnich przemieszczenia przy maksymalnym obciążeniu kości piszczelowych, w tych samych grupach ptaków (ryc. 24).

4. WNIOSKI

1. Zarówno pochodzenie, jak i zabieg kapłonowania ptaków oddziaływały na efektywność użytkowania wyrażoną spożyciem paszy i jej zużyciem na 1 kg przyrostu masy ciała. Wykazano bowiem, że kapłony spożywały mniej mieszanek paszowych w całym okresie odchowu niż koguty o tym samym pochodzeniu.
2. W wyniku zabiegu kapłonowania najcięższe ptaki w 16. tygodniu odchowu pozyskano z rodów N88 i P55. Z kolei masa ciała 18- i 20-tygodniowych kogutów i kapłonów nie była wyraźnie zróżnicowana. Biorąc pod uwagę tygodniowe przyrosty masy ciała, zakończenie odchowu kogutów R55 i P55 powinno przypadać w 18. tygodniu, natomiast N88 i S11 w 20. tygodniu życia. Najlepszym terminem zakończenia odchowu kapłonów z rodów N88 i S11 okazał się 18. tydzień, a w przypadku kapłonów P55 20. tydzień życia.
3. Wydajność rzeźna w ocenianych terminach uboju (16., 18. i 20. tydzień) nie była cechą różnicującą koguty i kapłony. W rodach N88 i R55 od 18. tygodnia odchowu pozyskiwano kapłony o istotnie największej wydajności rzeźnej. Natomiast wartość tej cechy u kogutów i kapłonów S11 i P55 w kolejnych tygodniach odchowu była podobna.
4. Ze względu na największą masę tuszki i najlepsze jej umięśnienie, najbardziej do produkcji 16-tygodniowych kapłonów nadawały się koguty z rodu P55. Masa mięśni piersiowych w 18. tygodniu oraz masa i udział mięśni nóg w 20. tygodniu odchowu nie różnicowały ptaków rodowych ze względu na pochodzenie, jak i zabieg kapłonowania. Biorąc pod uwagę masę mięśni piersiowych u kapłonów N88 i S11 oraz masę mięśni ogółem w tuszce kapłonów R55, można sugerować,

że optymalnym terminem ich uboju jest 18. tydzień życia. Wykazano również, że zróżnicowanie umięśnienia i otłuszczenia tuszek kogutów i kapłonów było uwarunkowane pochodzeniem ptaków.

5. Obwód klatki piersiowej okazał się dobrym wskaźnikiem masy tuszki u kogutów N88, P55 i S11, a u kapłonów pochodzących z rodów N88, R55, S11 i P55 – nie tylko masy tuszki, ale i masy mięsni piersiowych oraz nóg. Z uwagi na wartości współczynników korelacji najlepszym wskaźnikiem umięśnienia kogutów i kapłonów ze wszystkich rodów była długość mostka.
6. Pochodzenie ptaków nie oddziaływało istotnie na wartości pH i parametry barwy mięśni piersiowych oraz nóg w 16., 18., i 20. tygodniu oceny. Wraz z wiekiem kogutów i kapłonów zdolność utrzymania wody w mięśniach zwiększała się, podobnie jak ich wysycenie barwą żółtą.
7. Największa zawartość wody odznaczała mięśnie piersiowe 18-tygodniowych kapłonów N88. Stwierdzono, że zabieg kapłonowania istotnie wpływał na tę cechę jedynie u 18-tygodniowych ptaków z rodu P55. Kapłony tego rodu, w porównaniu z kogutami, wyróżniała potwierdzona statystycznie większa zawartość białka w mięśniach piersiowych, natomiast kapłony N88 mniejsza niż koguty. Kapłonowanie okazało się również czynnikiem oddziaływującym na zawartość tłuszczu w mięśniach piersiowych 18-tygodniowych ptaków z rodu N88 i P55 oraz na zawartość kolagenu u ptaków z rodu S11. Największy udział białka w mięśniach nóg wykazano u kapłonów P55. Zabieg kapłonowania wpłynął także na zwiększenie udziału tłuszczu w mięśniach nóg 18-tygodniowych ptaków z rodów N88, R55 oraz P55.
8. Zawartość białka w mięśniach piersiowych 20-tygodniowych kogutów różniła się w zależności od pochodzenia, natomiast u kapłonów R55, S11 i P55 była podobna. Kapłony S11 i P55 w 20. tygodniu odchowu wyróżniała istotnie większa zawartość tłuszczu w mięśniach piersiowych niż koguty z tych rodów. Zabieg kapłonowania wpłynął istotnie na zwiększenie udziału tłuszczu w mięśniach nóg 20-tygodniowych ptaków ze wszystkich ocenianych rodów. Udział białka w mięśniach piersiowych wraz z wiekiem kogutów i kapłonów N88, R55, S11 i P55 zmieniał się istotnie i odwrotnie proporcjonalnie do zawartości wody. Otłuszczenie mięśni piersiowych kogutów N88 i P55 oraz kapłonów S11 zwiększało się również z wiekiem, tak samo jak w przypadku mięśni nóg u kogutów N88, S11 i P55. Podobne tendencje wzrostowe wraz z wiekiem kapłonów N88, R55 i P55 odnotowano w udziale kolagenu w mięśniach nóg, co razem ze zwiększającym się

ich otłuszczeniem, może wskazywać na polepszającą się kruchość mięsa.

9. Koguty P55 w 20. tygodniu odchowu cechowała największa wytrzymałość kości w porównaniu z pozostałymi (N88, R55, S11). U kapłonów N88 stwierdzono lepszą wytrzymałość kości niż u kogutów tego rodu, co może świadczyć o pozytywnym wpływie kapłonowania na tę cechę. Wraz z wiekiem u kogutów S11 i P55, a także kapłonów N88 i P55 wykazano większą wytrzymałość kości.

5. PIŚMIENNICTWO

[1] ADAMSKI M., WENCEK E. 2012. Produkcja mięsa drobiowego w systemie gwarantowanej jakości QAFP. Zeszyty branżowe wyd. KRD – IG, Warszawa : 3 – 32.

[2] ALLEN C. D., RUSSEL S. M., FLETCHER D. L. 1997. The Breast Meat Color and pH to Shelf – Life and Odor Development. Poult. Sci., 76, 7 : 1042 – 1046.

[3] BAEZA E., GUY G., SALICHON M. R., JUIN H., KŁOSOWSKA D., ELIMINOWSKA – WENADA G., ŚRUTEK M., ROSIŃSKI A. 1998. Infuence of feeding systems, extensive *vs* intensiva, on fatty liver and meat production in geese. Arch. Geflügelk., 62 : 169 – 171.

[4] BEKKELE F., ADNØY T., GJØEN H. M., KATHLE J., ABEBE G. 2010. Production Performance of Dual Purpose Crosses of Two Indigenous with Two Exotic Chicken Breeds in Sub-tropical Enviroment. International Journal of Poultry Sci., 9, 7 : 702 – 710.

[5] BLUEHILL. 2013. Oprogramowanie Instron 3345.

[6] CALIK J., KRAWCZYK J. 2010. Wyniki oceny wartości użytkowej stad zachowawczych kur nieśnych utrzymywanych na fermach wChorzelowie i Dusznikach (IZ PIB). Wyniki oceny wartości użytkowej i hodowlanej populacji drobiu objętych programem ochrony zasobów genetycznych zwierząt, IZ – PIB w Krakowie, KRD – IG w Warszawie, 6 : 5 – 29.

[7] CALIK J. 2014. Wpływ kapłonowania kogutów rhode island red R 11 na masę ciała oraz wybrane parametry jakości mięsa. Materiały konferencyjne. XXVI Międzynarodowe Sympozjum Drobiarskie Polskiego Oddziału WPSA “Nauka praktyce – praktyka nauce”, 8 – 10 Wrzesień 2014 Kazimierz Dolny (praca w druku).

[8] CARCIONE F., CHIELSA L. M., BALLABIO D., SONCIN S., BIONDI P. A., CATTANEO P., CANTONI C. 2009. Fatty acid composition of lipid classes in commercial breast muscle of capons as a marker of the dietary fat source. Italian Journal of Food Sci., 21, 2 : 149 – 156.

[9] CASTELINI C., MUGNAI C., DAL BOSCO A. 2001. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. Meat Science 60 : 219 – 225.

[10] CHEN K. L., WU C. P., HONG Y. M. 2000. Meat quality and carcass traits of capon in comparison with intact male and female Taiwan country chickens. Journal of the Chinese Society of Animal Sci., 29, 1 : 77 – 88.

[11] CHEN K. L., HSIEH T. Y., CHIOU P. W. S. 2006 a. Caponization Effects on Growth Performace and Lipid Metabolism in Taiwan Country Chickens Cockerels. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 19, 3 : 438 – 443.

[12] CHEN K. L., CHANG M. H., TSAY S. M., HURNG H. Y., CHIOU P. W. S. 2006 b. Effects of Caponization on Bone Characteristics and Hisological Structure in Chickens. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 19, 2 : 245 – 251.

[13] CHEN K. L., CHEN T. T., LIN K. J., CHIOU P. W. S. 2007 a. The Effects of Caponization Age on Muscle Characteristics in Male Chicken. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 20, 11 : 1684 – 1688.

[14] CHEN K. L., TSAY S. M., LO D. Y., KUO F. J., WANG J. H., CHIOU P. W. S. 2007 b. Effects of Caponization and Testosterone on Bone and Blood Parameters of SCWL Male Chickens. Aust. J. Anim. Sci., 20, 5 : 706 – 710.

[15] CHEN K., TSAY S. M., CHIOU P. W. S., CHEN T. W., WENG B. C. 2009. Effects of caponization and testosterone implantation on immunity in male chickens. Poultry Sci., 88 : 1832 – 1837.

[16] CHEN K. L., TSAY S. M.,CHIOU P. W. S., SUN C. P., WENG B. C. 2010 a. Effects of caponization and different forms of exogenous androgen implantation on immunity in male chicks. Poultry Sci., 89, 5.

[17] CHEN T. T., HUANG C. C., LEE T. Y., LIN K. J., CHANG C. C., CHEN K. L. 2010 b. Effect of caponization and exogenous androgen implantation on muscle characteristic of male chickens. Poultry Sci., 89, 3.

[18] CHEN S. Y., LI T. Y., TSAI CH. H., LO D. Y., CHEN K. L. 2014. Gender, caponization and exogenous estrogen effects on lipids, bone and blood characteristics in Taiwan country chickens. Animal Sci. Journal, 85 : 305 – 312.

[19] CZARNIECKI S. 1682, wyd. 2010. Compendium ferculorum albo Zebranie Potraw Muzeum Pałac w Wilanowie.

[20] DIAZ O., RODRÍGEZ L., TORRES A., COBOS A. 2010. Chemical composition and physico-chemical properties of meat from capons as affected by breed and age. Spanish Journal of Agricultural Research., 8, 1 : 91 – 99.

[21] DIAZ O., RODRÍGEZ L., TORRES A., COBOS A. 2012. Fatty acid composition of the meat from Mos breed and commercial strain slaughtered at different ages. Grassas y Aceites, 63, 3 : 296 – 302.

[22] DIAZ O., RODRÍGEZ L., TORRES A., COBOS A. 2013. Composition and Physico – Chemical Properties of Meat Capons Feed Cereals. Journal of Integrative Agriculture, 12, 11 : 1953 – 1960.

[23] DUAN J., SHAO F., SHAO Y., LI J., LING Y., TENG K., LI H., WU CH. 2013. Androgen Inhibits Abdiminal Fat Accumulation and Negatively Regulates the PCK1 Gene in Male Chickens. Journa. Pone. 8, 3 :1 - 10.

[24] DURÁN A. M. 2004. The effect of caponization on production indicies and carcass and meat characteristic in free-range Extremeña Azul chickens. Spanish Journal of Agricultural Research., 2, 2 : 211 – 216.

[25] DUTTA R. K., ISLAM M. S., KABIR A. 2012. Assesment of the production performance and economic efficiencies of available chicken breeds (*Gallus domesticus L.)* in Rajshahi, Bangladesh. Univ. J. Zool. Rajshahi Univ., 31 : 13 – 18.

[26] DYREKTYWA RADY UE 99/74/WE.

[27] EL – KAZZI M., BORDAS A., GANDEMER G., MINVILLE F. 2007. Divergent selection for residual food intake in Rhode Island Red egg – laying lines: Gross carcase composition, carcase adiposity and lipid contents of tissues. British Poultry Science, 36, 5 : 719 – 728.

[28] ELIMINOWSKA – WENDA G., KSIĄŻKIEWICZ J., KISIEL T., KŁOSOWSKA D., WALASIK K., BOGUCKA J. 2001. Intramuscular fatty tissue content in *m. pectoralis superficialis* and *m. biceps femoris* of two different conservative ducks flocks. XV European Symposium on the Quality of Poultry Meat, 341 – 345.

[29] FLEMING R. H., MCCORMACK H. A., WHITEHEAD C. C. 1998. Bone structure and strength at different ages in laying hens and effects of dietary particulate limestone, vitamin K and ascorbic acid. Br. Poult. Sci., 39 : 434 – 440.

[30] FLETCHER D. L. 2002. Poultry meat quality. World's Poult. Sci. J., 58, 2 : 131 – 145.

[31] FLOROWSKI T., SŁOWIŃSKI M., DASIEWICZ K. 2002. Colour measurements as method for the estimation of certain chicken meat quality indicators. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Series Food Science and Technology, 5, 2 : 1 – 9.

[32] GORNOWICZ E., PIETRZAK M. 2008. Wpływ pochodzenia kurcząt brojlerów na cechy rzeźne i jakość mięśni piersiowych. Rocz. Inst. Przem. Mięs. i Tł., 46, 1 : 95 – 104.

[33] GORNOWICZ E., LEWKO L. 2010. Effectiveness of broiler meat production in the light of ecological farming system. Polutry, Rabbits, Nutria, Fish Modern Trends in Meat Production, 502 – 507.

[34] GRAU R., HAMM R. 1952. Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung im Fleisch. Fleischwirtschaft, 4 : 295 – 297.

[35] GUS. 2013. Mały Rocznik Statystyczny Polski. Warszawa, s. 336 – 337.
[36] Haque M. E., Howlider M. A. R., Huque Q. M. E. 2011. Growth Performance and Meat Yield Characteristics of Native Naked Neck and Their Crosses with Exotic Chicken. Journal of Applied Animal Research, 16, 1 : 81 – 86.
[37] INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA. 2010. Zasady wychowu i chowu kur Rosa. Wyd. Zarodowa Ferma Kur Rszczew sp. z o. o., Konstantynów Łódzki.
[38] JACOB J., MATHER F. B. 2000. Capons. University of Florida Extension Institute of Food and Agricultural Science, Factsheet PS-54 : 1 – 4.
[39] JATURASHITA S., KAYAN A., WICKE M. 2008 a. Carcass and meat characteristics of male chickens between Thai indigenous compared with improved layer breeds and their crossbred. Arch. Tierz. 51, 3 : 283 – 294.
[40] JATURASITHA S., SRIKANCHAI T., KREUZER M., WICKE M. 2008 b. Differences in Carcass and Meat Characteristics Between Chicken Indigenous to Northern Thailand (Black-Bonded and Thai Native) and Imported Extensive Breeds (Bresse and Rhode Island Red). Poultry Sci., 87 : 160 – 169.
[41] KARAMUCKI T., GARDZIELEWSKA J., JAKUBOWSKA M., RYBAK K., GARCZEWSKA J. 2013 The Relationship between Colour and pH in cold – stored Quality Breast Muscle. Ann. Anim. Sci., 2 : 401 – 413.
[42] KASPEREK K., KWIECIEŃ M., GRELA M., PAŁYSZKA M., JEŻEWSKA – WITKOWSKA G. 2014. Wpływ kapłonowania zielononóżki kuropatwianej na wybrane cechy rzeźne. Materiały konferencyjne. XXVI Międzynarodowe Sympozjum Drobiarskie Polskiego Oddziału WPSA "Nauka praktyce – praktyka nauce", 8 – 10 Wrzesień 2014 Kazimierz Dolny (praca w druku).
[43] KHANTAPRAB S., NIKKI T., NOBOKUNI K. 1997. Effect of Restricted Feed Intake on the Growth of Muscle and Fat Deposition in Broiler Chickens. Jpn. Poult. Sci., 34 : 363 – 372.
[44] KHAWAJA T., KHAN S. H., MUKHTAR N., PARVEEN A. 2012. Comparitive study of growth performance, meat quality and haematological parameters of Fayoumi, Rhode Island Red and their reciprocal crossbred chickens. Italian Journal of Animal Sci., 11: 39.
[45] KHAWAJA T., KHAN S. H., MUKHTAR N., PARVEEN A., FAREED G. 2013. Production performance , egg quality and biochemical parameters of three way crossbred with reciprocal F_1 crossbred chickens in sub-tropical environment. Italian Journal of Animal Sci., 12, 1, 21.
[46] KLEIN S., FLOCK D., ELLENDORF F. 2003. Management of newly hatched male layer chicks – current knowledge on sex determination and sex

diagnosis in chicken : potential solutions. World's Poul. Sci. J., 59, 1 : 62 – 64.

[47] KLONT R. E., BROCKS L., EIKELENBOOM G. 1998. Muscle Fibre Type and Meat Quality. Meat Science, 49 : 219 – 229.

[48] KOSARACHUKWU CH. O., OKECHUKWU O., IHESHIULOR M., OMEDE A., OGBUEWU P. I. 2010. Effect of strain on growth, carcass characteristics and meat quality of broilers reared for 12 weeks. New York Science Journal, 3: 5.

[49] KRAJOWA RADA DROBIARSTWA – IZBA GOSPODARCZA W WARSZAWIE. 2014 a. Księgi hodowlane kur nieśnych (materiały niepublikowane).

[50] KRAJOWA RADA DROBIARSTWA – IZBA GOSPODARCZA W WARSZAWIE. 2014 b. Raport użytkowania i produkcji kur nieśnych (materiały niepublikowane).

[51] Kuo – LUNG CH., TSAI – TZU CH., KUO – JOONG L., PETER WEN – SHYG CH. 2007. The Effects of Caponization Age on Muscle Characteristic in Male Chicken. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 11: 1684 – 1688.

[52] LIN CH. Y., HSU J. CH. 2002. Effects of Surgical Caponization on Growth Performance, Fiber Diameter and Some Physical Properties of Muscles in Taiwan Country Chickens Cockerels. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 15, 3 : 401 – 405.

[53] LIN CH. HSU J. CH. 2003 a. Influencee of Caponization on the Carcass Characterisics in Taiwan Country Chhicken Cockerels. Asian – Aust. J. Anim. Sci., 16, 4 ; 575 – 580.

[54] LIN CH. HSU J. CH. 2003 b. Comparison of some selected growth, physiological and bone characteristics of capon, slip and interact birds in Taiwan country chicken cockerels. Asian – Australasian Journal of Animal Sci., 16, 1 : 50 – 56.

[55] MAHMUD M. A., SHABA P., GANA J., YISA H. Y., NDAGIMBA R. 2013. Effects of surgical caponization on growth, carcass and some haematological parameters in cocherel chickens. Sokoto Journal of Veterinary Sci., 2 : 37 – 62.

[56] MALOVRH Š., HRIBERŠEK K., TERČIČ D., VOLK M., ŽLENDER B., POLAK T., HOLCMAN A. 2009. Sensory traits of capon meat in Tyree chicken genotypes. Acta Agriculturae Slovenica, 94, 1 : 17 – 26.

[57] Mas N., Šerman V., Horvat Ž., Strakova E., Valpotić H., Mikulec Ž., Mašek T., Suchy P., Vince S. 2013. Use of brewer's yeast in feeding capons. Vet. Arhiv, 83, 3 : 245 – 252.

[58] MAŠEK T., SEVERIN K., GOTTSTEIN Ž., FILIPOVIĆ N., STJEVIĆ Z., MIKULEC Ž. 2013. Effects of early castration performance, serum lipids, fatty acid profile and desaturation indexes in male chicken broilers fed a diet with increased fat kontent. Vet. Arhiv., 83, 2 : 233 – 243.

[59] MASUNO T. 2009. Implementation and drawbacks of caponization in a hillside village in northern Thailand. Livestock Research for Rural Development, 21, 9, 1 – 9.

[60] MIGUEL J. A., CIRIA J., ASENJO B., CALVO L. 2008. Effect of caponisation on growth and on carcass and meat characteristics in Castellana Negra native Spanish chicken. Animal, 2, 2 : 305 – 311.

[61] MOREKI J. C., VAN DER MERWE H. J., HAYES J. P. 2011. Influence of dietary calcium levels on bone development in broiler breeder hens. Online J. Anim. Feed Res., 1, 2 : 77 – 85.

[62] MUNIRA K. N., UDDIN M. J., FARAQUE S., PARVEZ M. S., MIAH M. Y., SIDDIQUI M. S. I. 2006. Comparitive Study on Carcass Characteristics of Different Genetic Groups of Spent Hen in Bangladesh. International Journal of Poultry Sci., 5, 2 : 178 – 180.

[63] MURAWSKA D., BOCHNO R., MICHALIK D., JANISZEWSKA M. 2005. Age – related changes in the carcass tissue composition and distribution of meat and fat with skin in carcass of laying – type cockerels. Arch. Geflügelk., 69, 3 ; 135 – 139.

[64] MURAWSKA D., BOCHNO R. 2006. Porównanie kogutów typu nieśnego z kurczętami brojlerami pod względem masy ciała, zużycia paszy i kosztów produkcji żywca rzeźnego. Acta Sci. Pol., Zootechnica 5, 1 : 59 – 70.

[65] MURAWSKA D., BOCHNO R. 2007. Comparison of the Slaughter Quality of Layer – Type Cockerels and Broiler Chickens. The Journal of Poultry Sci., 44 : 105 – 110.

[66] NANDI S., MCBRIDE D., BLANCO R., CLINTON M. 2003. Sex diagnosis and sex determination. World's Poul. Sci. J., 59 : 8 – 14.

[67] Payne L. F. 1936. Capon production. Agricultural Experiment Station, Kansas State Collage of Agriculture and Applied Science. Bulletin 274 : 3 – 35.

[68] POŁTOWICZ K., DOKTOR J. 2012. Effect of slaughter age on performance and meat quality of slow – growing broiler chickens. Ann. Anim. Sci., 12, 4 : 621 – 631.

[69] POLSKA NORMA ICS 67.120.10 PN – A –82109 : 2010. Mięso i przetwory mięsne – Oznaczanie zawartości tłuszczu, białka i wody – Metoda spektrometrii transmisyjnej w bliskiej podczerwieni (NIT) z wykorzystaniem kalibracji na sztucznych sieciach neuronowych (ANN).

[70] POLSKA NORMA PN – ISO 2917 : 2001. Mięso i przetwory mięsne. Pomiar pH.

[71] PRACA ZBIOROWA POD REDAKCJĄ SMULIKOWSKIEJ S., RUTKOWSKEGO A. 2005. Zalecenia żywieniowe i wartości pokarmowe pasz. Normy żywienia drobiu. Inst. Fizj. i Żyw. Zw. PAN, wyd. III.

[72] QIAO M., FLETCHER D. L., SMITH D. P., NORTHCUTT J. K. 2001. The Effect of Broiler Breast Meat Color on pH, Moisture, Water-Holding Capacity, and Emulsification Capacity. Poult. Sci., 80, 5 : 676 – 680.

[73] QIAO M., FLETCHER D. L., NORTHCUTT J. K., SMITH D. P. 2002. The Relationhip Between Raw Broiler Breast Meat Color and Composition. Poultry Science, 81 : 422 – 427.

[74] RAHMAN M. M., ISLAM M. A., ALI M. Y., KHODAKER M. E. A., HOSSAIN M.M. 2004. Effect of Caponization on Body Weight, Hematological Traits and Blood Cholesterol Concentration of Nara Chicken. International Journal of Poultry Science. 3, 4 : 284 – 286.

[75] RATH N. C., HUFF G. R., HUFF W. E, BALOG J. M. 2000. Factors Regulating Bone Maturity and Strength in Poultry. Poultry Sci., 79 : 1024 – 1032.

[76] ROEBUCK S. 1922. Instruction Book ''Easy – On''Caponizing Set. Chicago, wyd. III.

[77] ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) NR 543/2008. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej. 17. 6. 2008.

[78] RIKIMARU K., OGAWA S., KOMASTU M., ISHIZUKA J. 2009. Effects of caponization on meat quality of Hinai-jidori chicken. Journal of Poultry Sci. 46, 4 : 345 – 350.

[79] RIKIMARU K., TAKAHASHI H., NICHOLS M. A. 2011. An efficient method of early caponization in slow – growing meat – type chickens. Poultry Sci., 90 : 1852 – 1857.

[80] RUSZCZYC Z. 1978. Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL Warszawa, wyd. III.

[81] SABRI H. M., KHATTAB M. S., ABDEL – GHANY A. M. 2000. Genetic analysis for body weight traits of a dialled crossing involving Rhode Island Red, White Leghorn, Fayoumi and Dandarawi chickens. Annals of Agriculture Science, Moshtothor, 38, 4 : 1869 – 1883.

[82] SEVERIN K., MAŠEK T., HORVATEK D., KONJEVIĆ D., JANICKI Z., CVRTILA Ž., KOZAČINSKI L., HADŽIOSMANOVIČ M., BARIĆ-RAFAJ R. 2006. The effect of castration on the growth parameters, carcass yield and meat chemical composition of intesively reared Common Pheasant (*Phasianus colchicus colchicus L.*). Ital. J. Anim. Sci., 6 : 213 – 219.

[83] SHAO Y., WU CH., LI J., ZHAO CH. 2009. The Effects of Different Caponization Age on Growth Performace and Blood Parameters in Male Tibetan Chicken. Asian Journal of Animals & Veterinary Advances. 4, 5 : 228 – 236.

[84] SILVERSIDES F. G., SINGH R., CHENG K. M., KORVER D. R. 2012. Comparison of bone of 4 strains of laying hens kept in conventional cages and floor pens.Poultry Sci., 91 : 1 - 7

[85] SINANOGLOU V. J., MANTIS F., MINADIS – MEIMARGOGLOU S., SYMEON G. K., BIZELIS L. A. 2011. Effects of caponisation on lipid and fatty acid composition of intramuscular and abdominal fat of medium – growth broilers. British Poultry Sci., 52, 3 : 310 – 317.

[86] SIRRI F., BIANCHI M., PETRACCI M., MELLUZI A. 2009. Influence of partial and complete caponization on chicken meat quality. Poultry Sci., 88, 7 : 1466 – 1473.

[87] STATISTICA PL. USER'S GUIDE. 2011. Version 10.0, series 1101.

[88] SYMEON G. K., CHARISMIADON M., MANTIS F., BIZELIS I., KOMINAKIS A., ROGDAKIS E. 2013. Effect of caponization an fat metabolism – related biochemical characteristic of broiler. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 97 : 162 – 169.

[89] SYMEON G. K., MANTIS F., BIZELIS I., KOMINAKIS A., ROGDAKIS E. 2010. Effects of caponization on growth performance, carcass composition, and meat quality of medium growth broilers. Poultry Sci., 89, 7 : 1481 – 1489.

[90] SYMEON G. K., MANTIS F., BIZELIS I., KOMINAKIS A., ROGDAKIS E. 2012. Effect of caponization on growth performance, carcass composition and meat quality of males of a layer line. Animal, 6, 12 : 2023 – 2030.

[91] ŚWIĄTKIEWICZ S., KORELESKI J. 2008. The effect of zinc and manganese source in the diet for laying hens on eggshell and bones quality. Veterinarni Medicina, 53, 10 : 555 – 563.

[92] TERCIC D., KOVAC M., HOLCMAN A. 2012. Effects of dietary energy density and coarsely ground maize supplementation on growth performance, carcass traits and meat quality of capons. Archiv Für Geflügelk., 76, 1 : 26 – 30.

[93] Tesfaye E., DESSIE T., IBRAHIM D., MELLESSE A. 2011 a. Effect of Feed Restriction on Carcass Yield Characteristic and Economic Advantages of Rhode Island Red Pullets. International Journal of Agriculture and Forestry 1, 1 : 32 – 38.

[94] TESFAYE E., TAMIR B., HAILE A., DESSIE T. 2011 b. Effect of skip - a - day feed restriction on carcass yield characteristic and economic advantages of Rhode Island Red Pullets. African Journal of Agricultural Research 9, 4 : 849 – 855.

[95] THUTWA K., NSOSO S. J., KGWATALALA P. M., MOREKI J. C. 2012. Comparitive Live Weight, Growth Performance, Feed Intake, Carcass Traits and Meat Quality in Two Strains of Tswana Chicken Raised Under Intensive

System in South East District of Botswana. Int. J. Appl. Poult. Res., 1: 21 – 26.

[96] TOUGAN P. U., DAHOUDA M., SALIFOU C. F. A., AHONOU G. S., KPODEKON M. T., MENSAH G. A., KOSSOU D. N. F., MENOU C., KOGBETO C. E., LOGNAY G., THEWIS, YOUSSAO I. A. K. 2013 a. Relationships between carcass traits and offal components in local poultry populations (*gallus gallus*) of Benin. J. Appl. Biosci., 69 : 5510 – 5522.

[97] TOUGAN P. U., DAUOUDA M., FOLAKÈ CH., SALIFOU A., AHOUNOU S. G. A., KPODEKON M. T., MENSAH G. A., THEWIS A., KARIM I. Y. A. K. 2013 b. Conversion of chicken muscle to meat and factors affecting chicken meat quality: a review. International Journal of Agronomy and Agricultural Research, 3, 8 : 1 – 20.

[98] TOR M., ESTANY J., VILLALBA D., MOLINA E., CUBILÓ D. 2002. Comparison of carcass composition by parts and tissues between cocks and capons. Anim. Res., 51, 5 : 421 – 431.

[99] TOR M., ESTANY J., FRANCESCH A., CUBILÓ M. D. 2005. Comparison on fatty acid profiles of edible meat, adipose tissues and muscles between cocks and capons. Anim. Res., 54, 5 : 413 – 424.

[100] WENCEK E., KOŹLECKA M., RADZISZEWSKA J., ADAMSKI M. 2013. Wyniki oceny wartości użytkowej drobiu w 2012 roku. Wyd. Wiadomości Drobiarskie Sp. z o. o. : 5 – 222.

[101] WENCEK E., KAŁUŻNA I., KOŹLECKA M., MISZKIEL I., PAŁYSZKA M., PROKOPIAK H., RADZISZEWSKA J., SUCHOCKI W., WINIARSKI K., ADAMSKI M. 2014. Wyniki oceny wartości użytkowej drobiu w 2013 roku. Wyd. Wiadomości Drobiarskie Sp. z o. o. : 5 – 213.

[102] WHITEHEAD C. C. 2000. Genotype and nutrition interaction to bone strength in laying hens. Lohmann Information, 23 : 15 – 20.

[103] VOLK M., MALENŠEK J., PREVOLNIK M., ŠKRLEP M., ŠEGULA B., ČANDEK – POTOKAR M., BAVEC M. 2011. Differences in Carcass and Meat Quality between Organically Reared Cocks and Capons. Agriculture Conspectus Scientificus, 76, 3 : 153 – 155.

[104] ZAWADZKA M., MURAWSKA D., MICHALIK D. 2014. Wybrane cechy wartości rzeźnej kapłonów zielononóżki kuropatwianej i rhode island red. XXVI Międzynarodowe Sympozjum Drobiarskie Polskiego Oddziału WPSA "Nauka praktyce – praktyka nauce", 8 – 10 Wrzesień 2014 Kazimierz Dolny (praca w druku).

[105] ZEN. 2012. System for Image Processing and Analysis. Oprogramowanie dla mikroskopu Scope.A1 AXIO.

[106] ZHANG B., COON C. N. 1997. The relationship of various tibia bone measurements in hens. Poultry Sci., 76 : 1698 – 1701.

[107] ZIOŁECKI J., DORUCHOWSKI W. 1989. Metoda oceny wartości rzeźnej drobiu. Wyd. COBRD Poznań, s. 1 – 22.

TABELE OD 2 DO 20

TABELA 2. Spożycie paszy przez jednego ptaka i zużycie na 1 kg masy ciała

Grupa*	Tygodnie odchowu	Spożycie paszy przez jednego ptaka		Zużycie paszy na 1 kg przyrostu (kg)	
		w wyróżnionym okresie (kg)	narastająco (g)	w wyróżnionym okresie	narastająco
K O G U T Y					
I	0 – 7	1,25	1250	1,96	1,96
	8 – 15	3,40	4650	2,40	3,27
	16 – 20	3,50	8150	2,13	4,97
II	0 – 7	1,25	1250	2,49	2,49
	8 – 15	4,36	5610	2,87	3,68
	16 – 20	4,50	10110	2,51	5,63
III	0 – 7	1,25	1250	1,81	1,81
	8 – 15	4,50	5750	2,71	3,46
	16 – 20	4,80	10550	2,50	5,49
IV	0 – 7	1,25	1250	2,06	2,06
	8 – 15	4,36	5610	2,96	3,81
	16 – 20	4,50	10110	2,64	5,94
K A P Ł O N Y					
V	0 – 7	1,00	1000	1,46	1,46
	8 – 15	3,40	4400	1,93	2,50
	16 – 20	3,50	7900	1,76	3,97
VI	0 – 7	1,00	1000	1,92	1,92
	8 – 15	4,15	5150	3,12	3,88
	16 – 20	3,60	8750	2,50	6,08
VII	0 – 7	1,20	1200	1,87	1,87
	8 – 15	4,00	5200	2,58	3,36
	16 – 20	3,90	9100	2,11	4,93
VIII	0 – 7	1,20	1200	1,96	1,96
	8 – 15	3,60	4800	1,97	2,62
	16 – 20	4,80	9600	2,49	4,98

*statystycznie istotnych różnic między grupami nie obliczano

I – koguty N88, II – koguty R55, III – koguty S11, IV – koguty P55, V – kapłony N88, VI – kapłony R55, VII – kapłony S11, VIII – kapłony P55

TABELA 3. Wartości średnie (x) i odchylenia standardowe (SD) masy ciała oraz tempa wzrostu w czasie odchowu kogutów i kapłonów

Grupa		Tygodnie życia										
		masa ciała (g)						tempo wzrostu (%)				
		pisklęt	4.	8.	16.	18.	20.	0 - 4	4 - 8	8 - 16	16 - 18	18 - 20
K O G U T Y												
I	x	42,3 ^{a}	228,1 ^{bc}	639,0 ^{a}	1424,1 ^{cd}	1520,7 ^{bc}	1641,4 ^{bc}	135,7 ^{bcd}	94,7 ^{a}	76,1 ^{c}	5,2 ^{de}	6,5 ^{ab}
	SD	±2,8	±45,7	±117,9	±223,1	±339,5	±415,3	±11,5	±11,4	±13,9	±9,2	±9,6
II	x	40,3 ^{ab}	200,4 ^{c}	501,8 ^{c}	1526,1 ^{bcd}	1695,7 ^{ab}	1795,7 ^{abc}	131,5 ^{cd}	85,1 ^{ab}	101,6 ^{a}	10,4 ^{bcd}	5,6 ^{ab}
	SD	±3,2	±36,9	±105,5	±237,8	±277,1	±306,7	±11,9	±10,1	±1,7	±5,1	±4,6
III	x	39,0 ^{bc}	283,4 ^{a}	692,2 ^{a}	1663,2 ^{abc}	1863,2 ^{a}	1921,1 ^{ab}	151,2 ^{a}	83,6 ^{b}	82,3 ^{c}	11,3 ^{bc}	2,8 ^{ab}
	SD	±2,8	±28,4	±70,7	±169,9	±199,2	±248,4	±6,1	±8,7	±8,4	±5,2	±8,6
IV	x	36,7 ^{cd}	230,3 ^{bc}	606,8 ^{ab}	1472,7 ^{cd}	1672,7 ^{ab}	1703,0 ^{abc}	143,8 ^{ab}	90,1 ^{ab}	82,1 ^{c}	12,9 ^{ab}	1,9 ^{ab}
	SD	±2,8	±47,1	±95,4	±295,0	±326,2	±323,6	±8,5	±10,7	±13,9	±4,4	±5,8
K A P Ł O N Y												
V	x	41,5 ^{ab}	252,3 ^{ab}	683,9 ^{a}	1758,3 ^{ab}	1862,5 ^{a}	1987,5 ^{a}	142,6 ^{ab}	91,6 ^{ab}	87,8 ^{bc}	5,5 ^{cde}	6,4 ^{ab}
	SD	±2,9	±40,9	±118,8	±273,3	±316,0	±353,0	±7,4	±10,6	±13,4	±7,1	±4,0
VI	x	40,6 ^{ab}	191,0 ^{c}	520,3 ^{bc}	1328,6 ^{d}	1328,8 ^{c}	1438,1 ^{c}	128,4 ^{d}	92,1 ^{ab}	86,3 ^{bc}	0,0	8,0 ^{a}
	SD	±2,4	±33,9	±84,2	±264,8	±296,5	±332,4	±11,6	±15,2	±16,2	0,0	±6,8
VII	x	40,2 ^{ab}	239,3 ^{bc}	641,1 ^{a}	1548,1 ^{bcd}	1848,0 ^{a}	1864,4 ^{ab}	140,9 ^{bc}	91,5 ^{ab}	82,7 ^{c}	17,5 ^{a}	1,0 ^{b}
	SD	±2,9	±42,3	±81,4	±190,9	±243,9	±215,4	±11,7	±13,2	±9,8	±4,7	±7,5
VIII	x	35,3 ^{d}	226,6 ^{bc}	613,4 ^{ab}	1829,2 ^{a}	1845,8 ^{b}	1929,2 ^{ab}	145,5 ^{bc}	91,8 ^{ab}	98,2 ^{ab}	4,8 ^{e}	4,5 ^{ab}
	SD	±2,9	±30,5	±95,0	±385,0	±391,2	±402,7	±7,6	±7,1	±13,1	±6,4	±6,1

a, b, c… - wartości średnie oznaczone różnymi literami w kolumnach różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

TABELA 4. Wartości średnie (x) i odchylenia standardowe (SD) masy ciała i cech rzeźnych w 16. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Grupa		Cecha												
		masa (g)		wydajność rzeźna (%)	masa i procentowy udział w tuszce						podroby (g)			
		ciała przed ubojem	tuszki patroszonej z szyją		skrzydeł		szyi bez skóry		pozostałości tuszki		żołądek	wątroba	serce	łącznie
					g	%	g	%	g	%				
KOGUTY														
I	x	1370,0 ^{c}	858,5 ^{c}	62,7 ^{ab}	128,7 ^{b}	14,9 ^{a}	48,9	5,7	283,1 ^{b}	32,9	32,5 ^{c}	29,7 ^{ab}	6,2 ^{b}	68,3 ^{c}
	SD	±67,5	±59,7	±0,9	±3,3	±0,8	±4,7	±0,7	±77,9	±8,8	±4,1	±3,3	±0,9	±6,5
II	x	1460,0 ^{bc}	923,4 ^{bc}	63,2 ^{ab}	130,2 ^{ab}	14,1 ^{ab}	52,3	5,7	313,6 ^{ab}	33,9	42,1 ^{abc}	28,4 ^{ab}	7,2 ^{a}	77,8 ^{abc}
	SD	±69,9	±67,8	±0,7	±3,9	±0,9	±6,8	±0,6	±40,3	±3,0	±7,6	±2,4	±0,7	±8,6
III	x	1550,0 ^{b}	997,6 ^{b}	64,4 ^{a}	139,2 ^{ab}	13,9 ^{ab}	53,3	5,3	333,6 ^{ab}	33,5	47,5 ^{a}	32,6 ^{a}	6,1 ^{b}	86,2 ^{ab}
	SD	±52,7	±47,3	±0,7	±1,4	±0,9	±9,3	±0,9	±18,4	±1,5	±5,6	±3,8	±0,7	±6,5
IV	x	1400,0 ^{c}	915,6 ^{bc}	65,3 ^{a}	126,4 ^{b}	13,9 ^{ab}	53,3	5,8	314,6 ^{ab}	34,5	43,6 ^{abc}	24,7 ^{b}	6,1 ^{b}	74,4 ^{bc}
	SD	±94,3	±107,3	±1,3	±4,5	±1,2	±11,9	±1,3	±34,9	±3,0	±6,9	±5,0	±1,3	±7,2
KAPŁONY														
V	x	1680,0 ^{a}	986,1 ^{bc}	58,6 ^{b}	140,6 ^{ab}	14,3 ^{ab}	55,0	5,6	331,2 ^{ab}	33,7	33,7 ^{bc}	33,7 ^{a}	6,6 ^{ab}	74,1 ^{bc}
	SD	±78,9	±108,0	±1,4	±3,8	±0,7	±10,1	±0,6	±33,6	±2,5	±5,2	±4,1	1,4	±8,0
VI	x	1550,0 ^{b}	913,0 ^{bc}	58,9 ^{b}	127,7 ^{b}	13,9 ^{ab}	50,3	5,5	321,7 ^{ab}	35,3	44,5 ^{abc}	30,4 ^{ab}	6,5 ^{ab}	81,3 ^{abc}
	SD	±52,7	±39,2	±0,8	±2,2	±0,8	±11,2	±1,1	±27,3	±3,4	±6,9	±4,1	±0,9	±7,2
VII	x	1550,0 ^{b}	951,7 ^{bc}	61,4 ^{ab}	134,4 ^{ab}	14,1 ^{ab}	49,5	5,2	323,4 ^{ab}	33,9	46,3 ^{abc}	31,2 ^{ab}	5,8 ^{b}	83,3 ^{abc}
	SD	±52,7	±57,2	±0,8	±3,7	±0,6	±10,6	±1,2	31,9	±2,5	±8,8	±5,5	±0,5	±9,6
VIII	x	1780,0 ^{a}	1128,1 ^{a}	63,3 ^{ab}	148,8 ^{a}	13,2 ^{b}	55,8	4,9	60,8 ^{a}	31,9	49,6 ^{a}	33,5 ^{a}	8,4 ^{a}	91,5 ^{a}
	SD	±63,2	±79,6	±0,8	±4,5	±0,7	±5,6	±0,5	42,7	±2,3	±10,8	±4,4	±1,9	±14,6

a, b, c… - wartości średnie oznaczone różnymi literami w kolumnach różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

TABELA 5. Wartości średnie (x) i odchylenia standardowe (SD) masy i udziału mięśni oraz skóry z tłuszczem podskórnym i tłuszczu sadełkowego w 16. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Grupa		Cecha											
		masa i procentowy udział w tuszce patroszonej z szyją											
		mięśni						skóry z tłuszczem podskórnym		tłuszczu sadełkowego		skóry z tłuszczem podskórnym i tłuszczu sadełkowego	
		piersiowych		nóg		ogółem							
		g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
K O G U T Y													
I	x	118,1 ^{b}	13,7	204,8 ^{b}	23,9	322,9 ^{b}	37,6	70,5 ^{c}	8,2	4,4	0,5	74,9 ^{b}	8,8
	SD	±28,7	±3,4	±37,3	±3,9	±55,4	±5,9	±17,8	±2,3	±8,3	±1,0	±25,3	3,3
II	x	133,1 ^{b}	14,4	196,8 ^{b}	21,4	329,8 ^{b}	35,7	94,4 ^{abc}	10,2	3,2	0,4	97,6 ^{ab}	10,6
	SD	±17,8	±1,4	±31,6	±3,2	±36,2	±3,1	±11,8	±1,1	±3,5	±0,4	±13,7	±1,4
III	x	136,6 ^{ab}	13,7	226,4 ^{ab}	22,7	363,0 ^{ab}	36,3	100,9 ^{ab}	10,1	7,6	0,7	108,5 ^{ab}	10,9
	SD	±20,9	±1,8	±17,1	±1,1	±33,0	±2,2	±10,3	±0,9	±5,3	±0,5	±12,7	±1,0
IV	x	117,9 ^{b}	12,8	200,6 ^{b}	21,8	318,5 ^{b}	34,7	93,4 ^{abc}	10,1	9,4	1,0	102,8 ^{ab}	11,2
	SD	±27,3	±2,2	±34,8	±2,2	±60,9	±4,3	±19,2	±1,2	±5,4	±0,5	±20,5	±1,2
K A P Ł O N Y													
V	x	140,1 ^{ab}	14,2	32,2 ^{ab}	23,5	372,3 ^{ab}	37,7	80,7 ^{bc}	8,1	6,4	0,6	87,1 ^{b}	8,8
	SD	±20,6	±1,1	32,9	±1,3	±51,9	±2,1	±16,9	±1,2	±6,7	±0,7	±22,3	±1,7
VI	x	118,7 ^{b}	12,9	198,9 ^{b}	21,8	317,7 ^{b}	34,7	91,3 ^{abc}	9,9	4,4	0,5	95,6 ^{b}	10,5
	SD	±22,7	±2,3	±22,7	±1,9	±40,4	±3,6	±9,9	±1,0	±4,5	±0,5	±13,6	±1,4
VII	x	130,1 ^{b}	13,7	220,3 ^{ab}	23,1	350,4 ^{b}	36,8	90,2 ^{abc}	9,5	3,9	0,4	94,1 ^{b}	9,9
	SD	±14,7	±1,4	±20,3	±1,4	±32,5	±2,6	±11,9	±1,1	±2,2	±0,2	±13,2	±1,2
VIII	x	171,1 ^{a}	15,2	260,9 ^{a}	23,2	432,1 ^{a}	38,4	116,7 ^{a}	10,3	4,0	1,2	130,7 ^{a}	11,6
	SD	±18,5	±1,5	±19,3	±1,6	±27,9	±2,1	±22,5	±1,9	±2,1	±1,0	±27,8	±2,2

a, b, c… - wartości średnie oznaczone różnymi literami w kolumnach różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

TABELA 6. Wartości średnie (x) i odchylenia standardowe (SD) masy ciała i cech rzeźnych w 18. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Grupa		Cecha												
		masa (g)		wydajność rzeźna (%)	masa i procentowy udział w tuszce						podroby (g)			
		ciała przed ubojem	tuszki patroszonej z szyją		skrzydeł		szyi bez skóry		pozostałości tuszki		żołądek	wątroba	serce	łącznie
					g	%	g	%	g	%				
K O G U T Y														
I	x	1520,0 ^{b}	904,2 ^{d}	59,5 ^{b}	130,0 ^{c}	14,0 ^{a}	50,6	5,6	310,0 ^{b}	34,3	36,6 ^{b}	32,5 ^{ab}	5,5 ^{b}	74,6 ^{b}
	SD	±63,2	±55,2	±1,9	±10,4	±0,6	±8,1	±0,7	±17,7	±1,8	±4,6	±3,9	±2,2	±4,9
II	x	1710,0 ^{ab}	1035,5 ^{abcd}	60,5 ^{ab}	136,9 ^{bc}	13,3 ^{ab}	53,2	5,1	326,1 ^{ab}	31,5	53,2 ^{a}	33,7 ^{ab}	8,4 ^{a}	95,2 ^{a}
	SD	±119,7	±96,3	±2,8	±12,5	±1,2	±8,6	±0,8	±43,4	±3,0	±12,0	±4,5	±7,5	±14,6
III	x	1820,0 ^{a}	1181,6 ^{a}	64,9 ^{a}	153,6 ^{ab}	12,9 ^{ab}	54,4	4,6	365,0 ^{ab}	30,9	51,8 ^{a}	36,5 ^{ab}	7,5 ^{ab}	95,8 ^{a}
	SD	±42,2	±28,1	±1,5	±9,3	±0,7	±8,8	±0,7	±32,5	±2,7	±3,3	±4,2	±0,9	4,3
IV	x	1577,8 ^{b}	1015,4 ^{bcd}	64,4 ^{a}	137,5 ^{bc}	13,6 ^{ab}	50,5	4,9	337,2 ^{ab}	33,3	57,3 ^{a}	29,8 ^{b}	8,0 ^{ab}	±95,1 ^{a}
	SD	±139,4	±102,0	±3,2	±10,8	±0,9	±6,6	±0,7	±34,3	±2,5	±11,5	±3,2	±1,0	12,7
K A P Ł O N Y														
V	x	1809,0 ^{a}	1155,3 ^{ab}	63,8 ^{ab}	158,9 ^{a}	13,8 ^{ab}	58,7	5,1	370,9 ^{a}	32,2	43,0 ^{ab}	38,2 ^{a}	7,7 ^{ab}	88,9 ^{ab}
	SD	±190,1	±135,6	±1,8	±14,6	±0,7	±6,5	±0,6	±40,3	±2,3	±10,9	±3,9	±1,2	±11,4
VI	x	1520,0 ^{b}	958,3 ^{cd}	63,0 ^{ab}	127,5 ^{c}	13,3 ^{ab}	47,5	4,9	310,1 ^{b}	32,4	45,3 ^{ab}	29,7 ^{b}	6,6 ^{ab}	81,6 ^{ab}
	SD	±113,5	±87,5	±3,0	±15,1	±1,1	±7,8	±0,7	±28,6	±1,7	±9,1	±3,2	±0,7	±12,0
VII	x	1800,0 ^{a}	1091,4 ^{abc}	60,6 ^{ab}	145,4 ^{abc}	13,3 ^{ab}	56,8	5,2	367,8 ^{a}	33,8	53,4 ^{a}	34,1 ^{ab}	7,2 ^{ab}	94,6 ^{a}
	SD	±66,7	±84,7	±3,4	9,9	±0,4	±9,9	±0,7	±28,5	±2,4	±4,5	±4,8	±1,2	±8,6
VIII	x	1810,0 ^{a}	1149,9 ^{ab}	63,5 ^{ab}	147,2 ^{ab}	12,8 ^{b}	60,5	5,3	364,2 ^{ab}	31,7	52,1 ^{a}	34,6 ^{ab}	7,4 ^{ab}	94,1 ^{a}
	SD	±73,8	±78,7	±2,8	±10,4	±0,9	±12,2	±1,2	±29,0	±2,4	±6,2	±4,7	±1,0	±9,3

a, b, c… - wartości średnie oznaczone różnymi literami w kolumnach różnią się statystycznie istotnie (P ≤ 0,05)

TABELA 7. Wartości średnie (x) i odchylenia standardowe (SD) masy i udziału mięśni oraz skóry z tłuszczem podskórnym i tłuszczu sadełkowego w 18. Tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Grupa		Cecha											
		masa i procentowy udział w tuszce patroszonej z szyją											
		mięśni						skóry z tłuszczem podskórnym		tłuszczu sadełkowego		skóry z tłuszczem podskórnym i tłuszczu sadełkowego	
		piersiowych		nóg		ogółem							
		g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
K O G U T Y													
I	x	123,7 ^{b}	13,7	219,5 ^{c}	24,3	343,2 ^{c}	37,9	68,0 ^{c}	7,5 ^{b}	2,3 ^{b}	0,3 ^{b}	70,3 ^{c}	7,8 ^{b}
	SD	±13,2	±1,4	±19,6	±0,4	±25,9	±1,4	±10,4	±0,9	±1,5	±0,2	±11,1	±1,0
II	x	165,9 ^{ab}	15,9	244,4 ^{bc}	23,6	410,3 ^{abc}	39,6	103,6 ^{ab}	10,0 ^{a}	5,5 ^{ab}	0,5 ^{ab}	109,1 ^{ab}	10,5 ^{a}
	SD	±30,0	±1,8	±29,4	±0,7	±53,6	±2,9	±15,9	±1,2	±4,9	±0,4	±18,4	±1,4
III	x	179,7 ^{a}	15,2	296,9 ^{a}	25,1	476,6 ^{a}	40,3	121,6 ^{a}	10,3 ^{a}	10,4 ^{ab}	0,9 ^{ab}	131,9 ^{a}	11,2 ^{a}
	SD	±14,1	±1,2	±17,7	±1,4	±28,1	±2,3	±13,2	±1,1	±6,5	±0,5	±13,2	±1,0
IV	x	142,0 ^{ab}	13,9	252,6 ^{abc}	24,9	394,6 ^{abc}	38,7	86,8 ^{bc}	8,5 ^{a}	8,9 ^{ab}	0,9 ^{ab}	95,7 ^{bc}	9,4 ^{ab}
	SD	±32,5	±2,3	±35,5	±2,7	±63,2	±4,1	±13,3	±0,9	±4,7	±0,4	±14,7	±0,9
K A P Ł O N Y													
V	x	164,6 ^{ab}	14,1	287,5 ^{ab}	24,9	452,1 ^{ab}	38,9	105,1 ^{ab}	9,1 ^{ab}	9,5 ^{ab}	0,8 ^{ab}	114,6 ^{ab}	9,9 ^{ab}
	SD	±35,6	±1,7	±38,9	±1,6	±71,1	±2,3	±20,9	±1,2	±4,8	±0,4	±25,3	±1,5
VI	x	142,7 ^{ab}	14,9	224,8 ^{c}	23,4	367,5 ^{bc}	38,3	98,0 ^{ab}	10,2 ^{a}	7,7 ^{ab}	0,8 ^{ab}	105,7 ^{ab}	11,1 ^{a}
	SD	±25,4	±2,4	±31,4	±1,6	±46,3	±2,4	±12,6	±1,1	±4,7	±0,5	±12,3	±1,2
VII	x	153,7 ^{ab}	14,1	254,1 ^{abc}	23,3	407,8 ^{abc}	37,3	107,4 ^{ab}	9,8 ^{a}	6,2 ^{ab}	0,6 ^{ab}	113,6 ^{ab}	10,3 ^{a}
	SD	±17,8	±1,1	±29,5	±1,9	±43,1	±2,5	±19,3	±1,2	±2,9	±0,3	±21,1	±1,3
VIII	x	178,6 ^{a}	15,5	270,6 ^{abc}	23,5	449,2 ^{ab}	39,0	113,4 ^{ab}	9,8 ^{a}	15,4 ^{a}	1,3 ^{a}	128,8 ^{ab}	11,1 ^{a}
	SD	±24,0	±1,3	±29,2	±1,7	±51,7	±2,8	±24,5	±1,7	±13,1	±1,2	±31,2	±2,2

a, b, c… - wartości średnie oznaczone różnymi literami w kolumnach różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

TABELA 8. Wartości średnie (x) i odchylenia standardowe (SD) masy ciała i cech rzeźnych w 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Grupa		Cecha											
		masa (g)		wydajność rzeźna (%)	masa i procentowy udział w tuszce						podroby (g)			
		ciała przed ubojem	tuszki patroszonej z szyją		skrzydeł		szyi bez skóry		pozostałości tuszki		żołądek	wątroba	serce	łącznie
					g	%	g	%	g	%				
K O G U T Y														
I	x	1650,0 ^{bc}	1045,6 ^{bc}	63,2 ^{ab}	150,2 ^{ab}	14,5	63,3	6,0	344,0 ^{ab}	33,1	45,1	30,4	7,1	82,6
	SD	±201,4	±164,7	±4,2	±19,8	±1,2	±13,8	±0,6	±52,5	±3,1	±6,7	±4,8	±1,7	±10,5
II	x	1810,0 ^{abc}	1107,6 ^{abc}	61,1 ^{b}	152,1 ^{ab}	13,7	58,4	5,3	341,1 ^{ab}	30,8	49,9	38,5	8,6	96,9
	SD	±233,1	±163,9	±3,4	±22,1	±0,6	±8,8	±0,7	±65,9	±3,7	±7,7	±7,1	±1,5	±12,9
III	x	1900,0 ^{ab}	1249,9 ^{ab}	65,7 ^{ab}	164,2 ^{ab}	13,2	61,4	4,9	387,4 ^{ab}	31,1	52,6	34,9	8,6	96,1
	SD	± 81,6	±82,9	±2,1	±12,3	±0,8	±9,6	±0,8	±21,1	±1,9	±6,1	±3,6	±1,3	±6,8
IV	x	1720,0 ^{abc}	1155,8 ^{abc}	67,1 ^{a}	154,8 ^{ab}	13,4	64,7	5,6	364,8 ^{ab}	31,8	47,9	31,2	9,1	88,2
	SD	±131,7	±106,1	±1,3	±10,9	±0,9	±11,8	±0,8	±28,5	±3,8	±8,4	±5,3	±2,3	±12,2
K A P Ł O N Y														
V	x	1930,0 ^{ab}	1295,9 ^{ab}	66,9 ^{a}	176,7 ^{a}	13,7	68,0	5,2	416,1 ^{a}	32,3	42,9	36,7	8,3	87,9
	SD	±182,9	±188,0	±3,8	±21,2	±0,9	±10,8	±0,7	±46,4	±2,6	±6,9	±4,2	±1,3	±10,1
VI	x	1560,0 ^{c}	969,4 ^{c}	62,0 ^{b}	138,4 ^{b}	14,3	51,3	5,4	314,7 ^{b}	32,6	44,5	31,3	7,7	83,5
	SD	±211,9	±152,9	±1,9	±22,6	±0,6	±6,5	±0,9	±45,7	±3,0	±6,9	±4,9	±2,1	±9,7
VII	x	1810,0 ^{abc}	1150,7 ^{abc}	63,6 ^{ab}	156,8 ^{ab}	13,6	60,8	5,3	367,5 ^{ab}	31,9	51,1	33,8	7,1	91,6
	SD	±119,7	±71,5	±1,5	±12,5	±0,9	±13,2	±1,2	±35,4	±2,8	±10,2	±3,6	±0,9	±11,8
VIII	x	2000,0 ^{a}	1321,8 ^{a}	65,9 ^{ab}	172,9 ^{a}	13,1	66,6	5,1	403,5 ^{a}	30,6	56,4	35,1	8,7	100,1
	SD	±235,7	±183,3	±2,6	±24,5	±0,8	±10,1	±1,1	±51,7	±1,1	±12,7	±4,9	±1,3	±15,3

a, b, c… - wartości średnie oznaczone różnymi literami w kolumnach różnią się statystycznie istotnie (P ≤ 0,05)

TABELA 9. Wartości średnie (x) i odchylenia standardowe (SD) masy i udziału mięśni oraz skóry z tłuszczem podskórnym i tłuszczu sadełkowego w 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Grupa		Cecha											
		masa i procentowy udział w tuszce patroszonej z szyją											
		mięśni						skóry z tłuszczem podskórnym		tłuszczu sadełkowego		skóry z tłuszczem podskórnym i tłuszczu sadełkowego	
		piersiowych		nóg		ogółem							
		g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
K O G U T Y													
I	x	135,1 ^{c}	12,8 ^{b}	256,3 ^{ab}	24,5	391,4 ^{bc}	37,3	91,5 ^{b}	8,6	5,3	0,5	96,8 ^{b}	9,1
	SD	±33,1	±1,8	±46,6	±2,2	±76,7	±3,4	±25,8	±1,2	±4,4	±0,4	±29,5	±1,4
II	x	175,4 ^{abc}	15,8 ^{ab}	271,4 ^{ab}	24,5	446,8 ^{abc}	40,2	103,3 ^{ab}	9,4	5,9	0,5	109,2 ^{ab}	9,9
	SD	±36,2	±1,7	±47,8	±1,9	±82,3	±3,4	±10,9	±0,9	±4,8	±0,4	±14,6	±0,9
III	x	193,4 ^{ab}	15,4 ^{ab}	315,4 ^{a}	25,2	508,8 ^{ab}	40,6	122,3 ^{ab}	9,8	5,9	0,5	128,2 ^{ab}	10,3
	SD	±32,7	±1,8	±31,4	±1,0	±60,4	±2,5	±19,7	±1,3	±4,3	±0,4	±20,6	±1,5
IV	x	168,2 ^{abc}	14,5 ^{ab}	281,6 ^{ab}	24,2	449,8 ^{abc}	38,7	111,1 ^{ab}	9,5	10,7	0,9	121,8 ^{ab}	10,4
	SD	±33,8	±2,1	±44,3	±2,1	±74,2	±3,8	±24,3	±1,6	±5,4	±0,4	±28,8	±1,9
K A P Ł O N Y													
V	x	183,7 ^{abc}	14,1 ^{ab}	313,1 ^{a}	24,1	496,8 ^{ab}	38,1	125,5 ^{ab}	9,6	12,9	0,9	138,4 ^{ab}	10,6
	SD	±38,9	±1,6	±55,9	±1,7	±92,7	±2,9	±25,3	±0,8	±9,1	±0,6	±33,2	±1,2
VI	x	144,7 ^{bc}	14,9 ^{ab}	221,2 ^{b}	22,6	365,8 ^{c}	37,5	94,2 ^{b}	9,7	4,9	0,5	99,2 ^{b}	10,3
	SD	±29,7	±1,3	±53,4	±2,4	±79,7	±2,8	±14,3	±0,6	±4,2	±0,4	±14,3	±0,5
VII	x	176,7 ^{abc}	15,3 ^{ab}	270,1 ^{ab}	23,5	446,8 ^{abc}	38,8	107,4 ^{ab}	9,6	8,4	0,7	118,9 ^{ab}	10,3
	SD	±26,3	±1,9	±29,8	±2,1	±47,6	±3,1	±19,2	±1,3	±3,4	±0,3	±18,6	±1,3
VIII	x	213,4 ^{a}	16,2 ^{a}	313,4 ^{a}	23,7	526,8 ^{a}	39,9	135,8 ^{a}	10,2	16,3	1,2	152,0 ^{a}	11,3
	SD	±33,8	±1,5	±49,6	±1,3	±77,0	±1,6	±31,4	±1,2	±13,5	±0,9	±43,6	±1,9

a, b, c… - wartości średnie oznaczone różnymi literami w kolumnach różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

TABELA 10.Wartości średnie (x) i odchylenia standardowe (SD) wymiarów zoometrycznych tuszek w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Grupa		Cecha – tygodnie odchowu														
		długość (cm)												obwód klatki piersiowej (cm)		
		ciała			tułowia			mostka			skoku					
		16.	18.	20.	16.	18.	20.	16.	18.	20.	16.	18.	20.	16.	18.	20.
K O G U T Y																
I	x	22,9	22,4	22,8	12,6	13,0	13,1	12,1	12,5 ^{ab}	12,7	8,7	8,7 ^{ab}	8,9	27,4	28,3	29,0 ^{b}
	SD	±1,5	±1,8	±2,9	±0,7	±0,9	±0,9	±0,9	±0,6	±0,6	±0,9	±0,5	±0,7	±1,1	±0,9	±0,9
II	x	23,5	21,9	22,4	12,7	12,9	13,3	11,8	12,3 ^{ab}	12,6	8,2	7,8 ^{b}	8,6	28,6	30,3	31,2 ^{ab}
	SD	±1,1	±2,1	±2,7	±0,9	±0,8	±1,4	±0,5	±0,9	±0,8	±0,6	±0,3	±0,4	±1,5	±1,3	±1,4
III	x	23,0	20,8	21,1	13,0	13,0	12,8	11,6	11,5 ^{bc}	13,3	8,7	8,7 ^{ab}	8,6	28,7	29,4	29,4 ^{ab}
	SD	±2,6	±2,2	±3,1	±2,3	±0,8	±0,8	±0,5	±0,9	±0,7	±0,6	±0,4	±0,5	±1,4	±1,0	±1,0
IV	x	22,9	21,1	21,9	12,0	12,6	12,2	11,5	11,5 ^{bc}	12,7	8,5	8,6 ^{ab}	8,7	28,2	28,5	30,4 ^{ab}
	SD	±3,3	±2,7	±2,4	±1,2	±0,8	±0,9	±0,7	±0,6	±0,7	±0,8	±0,4	±0,5	±1,8	±2,9	±1,7
K A P Ł O N Y																
V	x	23,8	24,6	23,8	13,3	13,9	13,3	11,8	12,9 ^{a}	13,2	8,8	8,4 ^{ab}	8,5	28,9	30,9	31,1 ^{ab}
	SD	±1,2	±1,4	±2,0	±1,6	±0,8	±2,3	±1,2	±0,6	±0,7	±0,6	±0,8	±0,6	±0,7	±1,8	±1,4
VI	x	24,1	22,7	21,6	12,7	13,5	12,5	11,6	11,3 ^{c}	12,1	9,1	8,4 ^{ab}	8,2	28,8	30,0	29,9 ^{ab}
	SD	±2,5	±2,4	±1,6	±0,9	±0,9	±1,0	±0,4	±0,7	±1,0	±0,4	±0,8	±0,6	±1,9	±2,1	±1,0
VII	x	23,3	22,9	23,0	12,1	13,2	12,7	12,1	12,8 ^{a}	12,9	8,7	9,1 ^{a}	8,7	28,7	30,2	29,9 ^{ab}
	SD	±2,6	±2,9	±2,9	±0,8	±0,5	±0,8	±0,5	±0,6	±0,5	±0,7	±0,4	±0,4	±3,0	±1,2	±1,2
VIII	x	24,1	23,5	23,3	12,9	13,5	12,5	11,8	12,6 ^{ab}	13,2	8,5	8,9 ^{a}	9,1	29,2	30,9	31,9 ^{a}
	SE	±1,1	±2,1	±1,6	±1,1	±1,1	±1,0	±0,6	±0,6	±0,9	±0,5	±0,5	±0,5	±2,0	±1,3	±1,5

a, b, c… - wartości średnie oznaczone różnymi literami w kolumnach różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

TABELA 11. Współczynniki korelacji prostej ($r_{x,y}$) między wymiarami tuszek a wybranymi cechami mięsnymi u kogutów

Cecha skore-lowana	Cecha - grupa																			
	długość (cm)																obwód klatki piersiowej (cm)			
	ciała				tułowia				mostka				skoku							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1.	0,268	0,104	-0,355	0,120	0,178	0,531*	0,004	0,067	0,615*	0,730*	0,742*	0,478*	0,295	0,349	-0,232	0,074	0,523*	0,738*	0,365*	0,464*
2.	0,049	0,055	-0,261*	0,068	0,204	0,389*	0,072	0,012	0,463*	0,817*	0,668*	0,387*	-0,019	0,170	-0,065	0,121	0,440	0,686*	0,260	0,417*
3.	0,139	-0,073	-0,309	0,048	-0,030	0,499*	0,096	0,168	0,487*	0,582*	0,749*	0,420	0,179	0,201	-0,255	0,122	0,462*	0,753*	0,278	0,415*
4.	0,113	-0,021	-0,343	0,058	0,068	0,480*	0,088	0,105	0,456*	0,719*	0,740*	0,359*	0,112	0,199	-0,180	0,126	0,454*	0,768*	0,279	0,429*
5.	0,286	0,339	-0,059	0,297	0,231	0,484*	-0,097	-0,116	0,480*	0,356*	0,521*	0,243	0,031	0,059	-0,380*	-0,131	0,337	0,412*	0,043	0,280*
6.	0,265	0,279	-0,119	0,302	0,210	0,510*	-0,116	-0,089	0,443*	0,362*	0,450*	0,234	-0,222	0,051	-0,332	-0,075	0,287	0,442*	0,066	0,331

*współczynnik korelacji statystycznie istotny ($P \leq 0,05$)

Objaśnienia: numery cech skorelowanych – 1. – masa tuszki patroszonej z szyją (g), 2. – masa mięśni piersiowych (g), 3. – masa mięśni nóg (g), 4. – masa mięśni ogółem (g), 5. – masa skóry z tłuszczem podskórnym (g), 6. – masa skóry z tłuszczem podskórnym i tłuszczu sadełkowego (g)

TABELA 12. Współczynniki korelacji prostej ($r_{x,y}$) między i wymiarami tuszek a wybranymi cechami mięsnymi u kapłonów

Cecha skore-lowana	Cecha - grupa																			
	długość (cm)																obwód klatki piersiowej (cm)			
	ciała				tułowia				mostka				skoku							
	V	VI	VII	VIII	V	VI	VII	VIII	V	VI	VII	VIII	V	VI	VII	VIII	V	VI	VII	VIII
1.	0,164	-0,156	-0,124	-0,016	0,334	0,307	0,418*	0,120	0,455*	0,544*	0,617*	0,757*	0,133	0,358	0,080	0,263	0,708*	0,482*	0,508*	0,638*
2.	0,088	-0,314	-0,314	-0,165	0,331	0,238	0,331	-0,076	0,396*	0,368*	0,569*	0,755*	0,232	0,012	0,014	0,331	0,683*	0,357	0,393*	0,607*
3.	0,147	-0,050	-0,288	-0,042	0,245	0,299	0,315	-0,028	0,461*	0,373*	0,498*	0,677*	0,105	0,299	0,023	0,289	0,635*	0,393*	0,505*	0,523*
4.	0,126	-0,177	-0,321	-0,101	0,287	0,299	0,346	-0,005	0,446*	0,406*	0,568*	0,754*	0,160	0,195	0,020	0,326	0,671*	0,368*	0,488*	0,593*
5.	0,240	-0,097	0,103	0,023	0,326	0,289	0,256	0,051	0,468*	0,411*	0,476*	0,461*	-0,049	0,245	0,174	-0,014	0,635*	0,168	0,301	0,333
6.	0,216	-0,145	0,118	-0,056	0,386*	0,230	0,257	0,031	0,570*	0,554	0,477*	0,434*	-0,038	0,129	0,160	0,030	0,621*	0,126	0,300	0,311

*współczynnik korelacji statystycznie istotny (P ≤ 0,05)

Objaśnienia: numery cech skorelowanych – 1. – masa tuszki patroszonej z szyją (g), 2. – masa mięśni piersiowych (g), 3. – masa mięśni nóg (g), 4. – masa mięśni ogółem (g), 5. – masa skóry z tłuszczem podskórnym (g), 6. – masa skóry z tłuszczem podskórnym i tłuszczu sadełkowego (g)

TABELA 13. Wartości średnie (x) i odchylenia standardowe (SD) cech fizykochemicznych mięśni w 16. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Grupa		Cecha - mięśnie									
		piersiowe						nóg			
		pH		barwa			wodochło-nność (%)	barwa			wodochło-nność (%)
		15	24	L*	a*	b*		L*	a*	b*	
K O G U T Y											
I	x	5,71	5,59	60,41	0,04 ^{abc}	7,32	65,21	48,37 ^{a}	7,14	7,88	69,93
	SD	±0,19	±0,12	±4,83	±0,74	±1,69	±3,08	±2,80	±1,69	±2,79	±1,92
II	x	5,81	5,71	53,58	1,62 ^{ab}	6,66	69,86	41,76 ^{b}	8,90	6,56	72,11
	SD	±0,08	±0,12	±4,02	±0,88	±1,66	±2,45	±2,82	±1,30	±1,83	±3,38
III	x	5,61	5,60	56,56	1,74 ^{a}	8,37	67,11	43,63 ^{ab}	9,58	8,17	70,64
	SD	±0,11	±0,09	±2,67	±1,35	±1,38	±2,35	±2,64	±1,68	±1,28	±3,67
IV	x	5,81	5,70	56,34	1,43 ^{abc}	6,69	68,84	42,50 ^{ab}	8,56	6,57	72,59
	SD	±0,21	±0,12	±5,86	±1,21	±3,56	±3,32	±4,04	±2,59	±1,71	±2,97
K A P Ł O N Y											
V	x	5,71	5,63	58,71	- 0,26 ^{c}	6,64	65,55	42,13 ^{ab}	7,22	6,35	70,22
	SD	±0,16	±0,93	±4,67	±0,70	±2,12	±6,11	±6,82	±2,40	±4,98	±1,27
VI	x	5,71	5,65	58,11	0,69 ^{abc}	5,57	69,67	43,87 ^{ab}	9,35	8,25	69,70
	SD	±0,16	±0,13	±2,82	±0,80	±1,59	±2,55	±1,89	±1,45	±1,08	±1,74
VII	x	5,67	5,65	60,17	1,11 ^{abc}	9,45	64,38	44,89 ^{ab}	8,20	7,87	71,49
	SD	±0,11	±0,13	±4,85	±1,18	±1,61	±2,33	±3,09	±1,97	±1,22	±2,82
VIII	x	5,60	5,57	56,83	- 0,12 ^{bc}	6,14	70,68	44,03 ^{ab}	8,01	7,43	68,05
	SD	±0,11	±0,16	±2,60	±1,18	±1,14	±3,86	±4,19	±1,99	±1,85	±4,88

a, b, c… - wartości średnie oznaczone różnymi literami w kolumnach różnią się statystycznie istotnie (P ≤ 0,05)

TABELA 14. Wartości średnie (x) i odchylenia standardowe (SD) cech fizykochemicznych mięśni w 18. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Grupa		Cecha- mięśnie									
		piersiowe						nóg			
		pH		barwa			wodochło-	barwa			wodochło-
		15	24	L*	a*	b*	nność (%)	L*	a*	b*	nność (%)
K O G U T Y											
I	x	5,70	5,68	56,13	0,35	10,57	72,96 [b]	42,90	8,54	15,51	77,54 [a]
	SD	±0,14	±0,08	±4,20	±1,93	±2,61	±3,38	±1,68	±2,42	±2,67	±5,06
II	x	5,61	5,60	53,21	- 0,32	9,50	71,13 [b]	43,22	8,11	15,08	75,02 [ab]
	SD	±0,24	±0,06	±3,47	±1,18	±1,39	±2,76	±5,04	±1,79	±1,46	±3,24
III	x	5,69	5,69	55,21	0,47	11,26	79,89 [a]	41,89	9,51	14,28	76,35 [a]
	SD	±0,18	±0,07	±3,20	±1,37	±2,20	±2,86	±4,02	±2,02	±1,44	±2,70
IV	x	5,58	5,57	53,55	0,76	10,80	73,81 [ab]	41,14	9,51	14,08	75,61 [a]
	SD	±0,15	±0,09	±3,51	±1,22	±1,65	±1,99	±4,34	±2,65	±2,51	±5,17
K A P Ł O N Y											
V	x	5,62	5,59	53,77	0,01	10,12	70,89 [b]	45,20	6,75	13,64	67,28 [b]
	SD	±0,09	±0,04	±3,24	±1,06	±2,20	±5,33	±2,08	±1,81	±1,29	±7,18
VI	x	5,52	5,51	53,22	0,77	11,36	72,97 [b]	42,18	9,32	13,88	74,19 [ab]
	SD	±0,21	±0,09	±1,78	±1,81	±1,91	±3,90	±2,49	±2,40	±0,93	±5,06
VII	x	5,48	5,48	56,08	0,49	11,71	70,69 [b]	45,26	7,29	15,33	73,61 [ab]
	SD	±0,12	±0,09	±3,48	±0,96	±1,68	±3,98	±2,26	±1,17	±1,81	±4,12
VIII	x	5,51	5,49	52,69	- 0,92	8,18	73,55 [b]	48,86	8,20	13,62	76,87 [a]
	SD	±0,24	±0,09	±2,52	±0,61	±2,45	±5,33	±2,50	±2,08	±2,23	±2,52

a, b, c… - wartości średnie oznaczone różnymi literami w kolumnach różnią się statystycznie istotnie (P ≤ 0,05)

TABELA 15. Wartości średnie (x) i odchylenia standardowe (SD) cech fizykochemicznych mięśni w 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Grupa		Cecha - mięśnie									
		piersiowe						nóg			
		pH		barwa			wodochło-nność (%)	barwa			wodochło-nność (%)
		15	24	L*	a*	b*		L*	a*	b*	
K O G U T Y											
I	x	5,95	5,87	55,09	0,68	11,07	73,24	43,79	9,25	13,09	73,75
	SD	±0,18	±0,11	±6,67	±1,55	±2,02	±3,71	±4,42	±3,99	±2,97	±7,23
II	x	5,84	5,84	54,41	0,27	10,89	77,99	43,87	9,51	14,53	72,81
	SD	±0,27	±0,13	±3,43	±1,10	±1,04	±3,72	±6,59	±3,59	±1,32	±4,67
III	x	5,82	5,81	52,54	0,64	11,59	73,78	40,38	10,06	14,77	69,89
	SD	±0,13	±0,10	±3,43	±1,21	±1,61	±4,97	±2,27	±1,52	±2,03	±2,86
IV	x	5,91	5,88	53,69	0,45	11,16	77,51	39,52	10,23	14,08	71,92
	SD	±0,17	±0,14	±5,06	±1,29	±2,17	±3,35	±4,02	±1,88	±2,80	±2,23
K A P Ł O N Y											
V	x	5,93	5,91	52,38	- 0,23	10,62	77,28	40,27	8,93	14,09	70,82
	SD	±0,14	±0,18	±3,69	±0,72	±0,97	±3,35	±3,74	±2,28	±1,65	±2,05
VI	x	5,87	5,87	50,06	1,29	9,79	72,75	40,59	9,64	14,93	70,56
	SD	±0,10	±0,14	±5,02	±3,74	±1,90	±3,18	±2,31	±1,92	±1,96	±3,80
VII	x	5,97	5,77	52,54	0,62	10,84	77,03	41,25	9,45	14,67	73,76
	SD	±0,20	±0,14	±3,35	±1,28	±1,95	±4,19	±4,22	±3,17	±1,35	±4,18
VIII	x	5,85	5,83	51,93	- 0,60	9,01	77,61	40,10	9,27	12,88	69,45
	SD	±0,08	±0,12	±2,70	±1,17	±1,69	±4,29	±2,73	±3,62	±1,58	±2,54

* - statystycznie istotnych różnic nie stwierdzono ($P \leq 0,05$)

TABELA 16. Wartości średnie (x) i odchylenia standardowe (SD) składu chemicznego mięśni i kolagenu w 18. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Grupa		Cecha							
		zawartość w mięśniach (%)							
		piersiowych				nóg			
		wody	białka	tłuszczu	kolagenu	wody	białka	tłuszczu	kolagenu
K O G U T Y									
I	x	76,1 ^{ab}	22,8 ^{c}	1,1 ^{e}	0,9 ^{ab}	76,3 ^{a}	20,3 ^{b}	3,1 ^{f}	1,6
	SD	±0,4	±0,2	±0,2	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1
II	x	74,8 ^{d}	23,8 ^{b}	1,5 ^{cd}	1,0 ^{ab}	74,2 ^{d}	20,3 ^{bc}	4,6 ^{d}	1,6
	SD	±0,2	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1
III	x	75,9 ^{b}	22,5 ^{d}	1,7 ^{bc}	0,9 ^{b}	74,7 ^{c}	20,1 ^{c}	4,9 ^{c}	1,6
	SD	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,3	±0,1	±0,1	±0,2
IV	x	75,4 ^{c}	23,0 ^{c}	1,4 ^{d}	0,9 ^{b}	75,2 ^{b}	20,2 ^{bc}	4,1 ^{e}	1,5
	SD	±0,3	±0,1	±0,2	±0,1	±0,2	±0,1	±0,1	±0,1
K A P Ł O N Y									
V	x	76,3 ^{a}	22,2 ^{e}	1,9 ^{b}	1,1 ^{ab}	74,9 ^{b}	19,5 ^{d}	5,1 ^{b}	1,7
	SD	±0,2	±0,2	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1
VI	x	74,7 ^{de}	23,7 ^{b}	1,7 ^{bc}	1,0 ^{ab}	74,0 ^{d}	20,2 ^{bc}	5,2 ^{a}	1,6
	SD	±0,2	±0,2	±0,2	±0,1	±0,3	±0,2	±0,2	±0,1
VII	x	75,9 ^{b}	22,5 ^{d}	1,7 ^{c}	1,1 ^{a}	74,7 ^{c}	19,7 ^{d}	5,0 ^{bc}	1,6
	SD	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,2	±0,1	±0,1	±0,1
VIII	x	74,3 ^{e}	24,3 ^{a}	2,3 ^{a}	1,0 ^{ab}	74,2 ^{d}	20,7 ^{a}	4,9 ^{c}	1,6
	SD	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1

a, b, c… - wartości średnie oznaczone różnymi literami w kolumnach różnią się statystycznie istotnie (P ≤ 0,05)

TABELA 17. Wartości średnie (x) i odchylenia standardowe (SD) składu chemicznego mięśni w 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Grupa		Cecha							
		zawartość w mięśniach (%)							
		piersiowych				nóg			
		wody	białka	tłuszczu	kolagenu	wody	białka	tłuszczu	kolagenu
K O G U T Y									
I	x	76,5 ^{a}	21,9 ^{e}	1,6 ^{b}	1,0 ^{a}	75,3 ^{a}	19,8 ^{e}	4,5 ^{d}	1,6 ^{ab}
	SD	±0,2	±0,2	±0,1	±0,1	±0,3	±0,1	±0,1	±0,1
II	x	75,2 ^{cd}	23,3 ^{b}	1,4 ^{cd}	0,9 ^{ab}	73,8 ^{c}	19,8 ^{e}	5,1 ^{c}	1,7 ^{a}
	SD	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,2	±0,2	±0,1
III	x	75,4 ^{bc}	22,9 ^{c}	1,6 ^{bc}	0,9 ^{ab}	73,7 ^{c}	20,3 ^{cd}	5,2 ^{bc}	1,6 ^{ab}
	SD	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,2	±0,1	±0,1	±0,1
IV	x	74,9 ^{de}	23,7 ^{a}	1,6 ^{bc}	0,8 ^{b}	74,3 ^{b}	21,0 ^{a}	3,9 ^{e}	1,5 ^{b}
	SD	±0,3	±0,1	±0,1	±0,1	±0,3	±0,2	±0,4	±0,1
K A P Ł O N Y									
V	x	75,8 ^{b}	22,6 ^{d}	1,7 ^{b}	0,9 ^{ab}	73,4 ^{c}	20,3 ^{d}	5,8 ^{a}	1,5 ^{bc}
	SD	±0,4	±0,3	±0,1	±0,1	±0,2	±0,2	±0,4	±0,1
VI	x	75,3 ^{cd}	23,4 ^{b}	1,3 ^{d}	0,8 ^{b}	74,3 ^{b}	20,7 ^{ab}	4,4 ^{de}	1,5 ^{bc}
	SD	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,2	±0,1	±0,1
VII	x	74,8 ^{ef}	23,3 ^{b}	2,2 ^{a}	1,0 ^{ab}	73,7 ^{c}	20,2 ^{d}	5,6 ^{ab}	1,7 ^{a}
	SD	±0,2	±0,1	±0,1	±0,1	±0,3	±0,2	±0,5	±0,1
VIII	x	74,5 ^{f}	23,0 ^{b}	2,3 ^{a}	0,9 ^{ab}	73,5 ^{c}	20,6 ^{bc}	5,4 ^{abc}	1,4 ^{c}
	SD	±0,2	±0,1	±0,1	±0,1	±0,2	±0,2	±0,4	±0,1

a, b, c… - wartości średnie oznaczone różnymi literami w kolumnach różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

TABELA 18. Wartości średnie (x) i odchylenia standardowe (SD) cech fizycznych kości nóg w 16. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Grupa		Cecha - kość							
		maksymalne obciążenie (N)		siła przy pęknięciu (N)		odkształcenie przy ściśnięciu (mm)		przemieszczenie (mm)	
		udowa	piszczelowa	udowa	piszczelowa	udowa	piszczelowa	udowa	piszczelowa
K O G U T Y									
I	x	226,1	258,9	174,2	211,9	0,035 ^{ab}	0,026	88,9 ^{bc}	85,3 ^{b}
	SD	±45,2	±47,1	±75,6	±84,2	±0,008	±0,008	±1,4	±6,1
II	x	229,6	276,3	186,5	200,9	0,049 ^{a}	0,025	91,9 ^{abc}	89,9 ^{b}
	SD	±64,4	±42,0	±93,4	±84,6	±0,007	±0,006	±3,6	±3,0
III	x	217,5	261,6	170,3	175,2	0,042 ^{ab}	0,030	91,1 ^{bc}	89,1 ^{b}
	SD	±47,1	±39,6	±74,9	±66,3	±0,009	±0,009	±2,7	±0,9
IV	x	225,0	235,4	150,6	115,9	0,038 ^{ab}	0,037	91,9 ^{abc}	87,3 ^{a}
	SD	±69,1	±53,8	±85,8	±53,8	±0,006	±0,006	±4,2	±2,9
K A P Ł O N Y									
V	x	248,4	335,9	206,6	192,3	0,034 ^{ab}	0,039	87,5 ^{c}	87,2 ^{b}
	SD	±34,8	±164,3	±51,6	±79,3	±0,009	±0,009	±0,9	±0,9
VI	x	244,6	295,2	206,0	138,9	0,036 ^{ab}	0,030	93,2 ^{ab}	97,1 ^{b}
	SD	±82,1	±86,6	±80,3	±84,9	±0,007	±0,008	±0,8	±0,6
VII	x	205,9	219,1	145,4	191,1	0,028 ^{b}	0,033	96,5 ^{a}	85,4 ^{b}
	SD	±43,0	±20,2	±81,0	±41,1	±0,011	±0,011	±3,9	±1,1
VIII	x	267,1	319,1	241,5	215,2	0,029 ^{b}	0,041	87,5 ^{c}	87,8 ^{b}
	SD	±48,4	±67,9	±32,6	±102,1	±0,014	±0,014	±0,6	±1,3

a, b, c… - wartości średnie oznaczone różnymi literami w kolumnach różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

TABELA 19. Wartości średnie (x) i odchylenia standardowe (SD) cech fizycznych kości nóg w 18. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Grupa		Cecha - kość							
		maksymalne obciążenie (N)		siła przy pęknięciu (N)		odkształcenie przy ściśnięciu (mm)		przemieszczenie (mm)	
		udowa	piszczelowa	udowa	piszczelowa	udowa	piszczelowa	udowa	piszczelowa
K O G U T Y									
I	x	225,8 ^{ab}	287,4	169,4	223,5	0,041	0,030	93,2 ^{ab}	91,8 ^{ab}
	SD	±41,9	±53,9	±50,2	±50,2	±0,011	±0,010	±1,4	±0,8
II	x	234,6 ^{ab}	296,3	174,9	244,8	0,035	0,029	95,9 ^{a}	90,6 ^{abc}
	SD	±24,6	±40,4	±61,4	±90,3	±0,007	±0,006	±1,4	±2,0
III	x	273,1 ^{ab}	299,1	227,1	231,3	0,044	0,027	91,1 ^{bc}	90,1 ^{bc}
	SD	±86,2	±46,7	±107,9	±89,3	±0,009	±0,009	±1,9	± 0,6
IV	x	289,2 ^{ab}	306,4	235,4	186,7	0,046	0,036	93,3 ^{ab}	92,1 ^{ab}
	SD	±65,9	±72,6	±112,6	±112,8	±0,012	±0,012	±1,5	±0,8
K A P Ł O N Y									
V	x	328,9 ^{a}	344,5	294,1	284,0	0,062	0,028	91,1 ^{bc}	87,9 ^{c}
	SD	±65,4	±41,5	±89,7	±101,0	±0,009	±0,008	±0,6	±0,9
VI	x	259,1 ^{ab}	322,2	213,8	244,6	0,044	0,026	89,0 ^{c}	88,9 ^{c}
	SD	±53,1	±59,8	±50,1	±117,3	±0,005	±0,005	±1,8	±2,4
VII	x	217,9 ^{b}	270,6	195,2	222,1	0,038	0,029	91,6 ^{bc}	90,6 ^{abc}
	SD	±51,3	±61,4	±70,2	±107,5	±0,016	±0,016	±1,9	±0,9
VIII	x	316,9 ^{ab}	338,9	276,3	206,7	0,036	0,035	93,6 ^{ab}	93,3 ^{a}
	SD	±89,3	±68,7	±99,6	±108,7	±0,014	±0,014	±1,8	±2,5

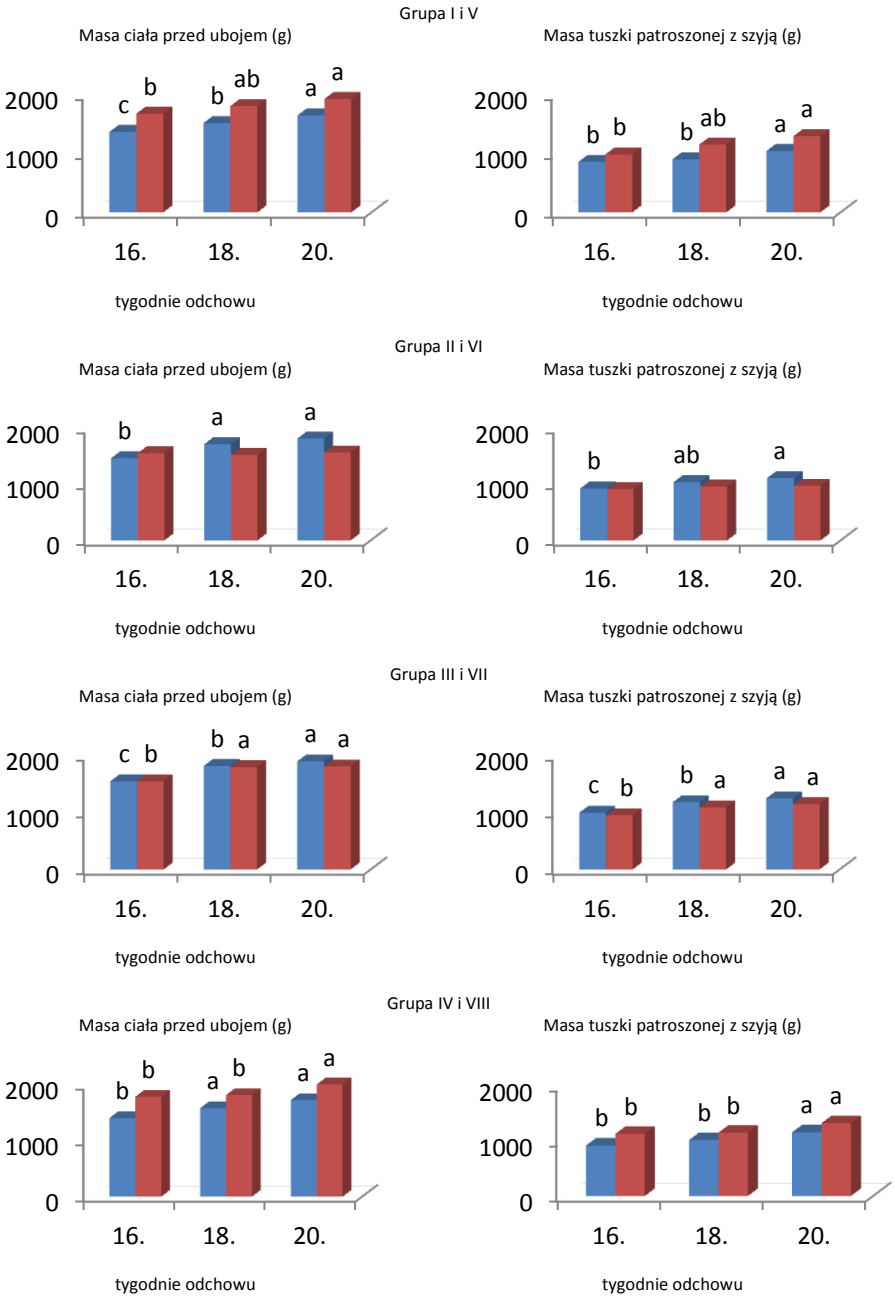
a, b, c… - wartości średnie oznaczone różnymi literami w kolumnach różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

TABELA 20. Wartości średnie (x) i odchylenia standardowe (SD) cech fizycznych kości nóg w 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Grupa		Cecha - kość							
		maksymalne obciążenie (N)		siła przy pęknięciu (N)		odkształcenie przy ściśnięciu (mm)		przemieszczenie (mm)	
		udowa	piszczelowa	udowa	piszczelowa	udowa	piszczelowa	udowa	piszczelowa
K O G U T Y									
I	x	232,2 [b]	263,3 [b]	195,6	200,0	0,038	0,028	88,3 [bc]	88,1 [b]
	SD	±58,4	±65,8	±77,2	±62,5	±0,020	±0,020	±1,6	±1,5
II	x	236,8 [b]	233,4 [b]	195,6	159,6	0,043	0,027	89,1 [bc]	87,8 [b]
	SD	±52,7	±27,8	±75,9	±66,2	±0,011	±0,012	±1,5	±1,2
III	x	323,2 [ab]	338,7 [ab]	298,8	304,8	0,034	0,024	89,7 [bc]	88,1 [b]
	SD	±78,0	±65,2	±96,4	±91,5	±0,009	±0,009	±1,3	±0,6
IV	x	376,1 [a]	392,5 [a]	305,9	267,7	0,042	0,036	90,2 [b]	89,7 [b]
	SD	±56,4	±68,9	±127,3	±109,9	±0,009	±0,009	±1,7	±0,8
K A P Ł O N Y									
V	x	380,1 [a]	403,3 [a]	327,6	342,6	0,039	0,025	95,4 [a]	94,8 [a]
	SD	±68,3	±90,1	±69,6	±130,1	±0,004	±0,005	±2,5	±0,8
VI	x	313,9 [ab]	312,6 [ab]	273,8	207,8	0,033	0,030	87,1 [c]	88,7 [b]
	SD	±54,7	±57,0	±77,7	±103,2	±0,008	±0,008	±1,2	±0,9
VII	x	225,4 [b]	285,3 [b]	166,3	239,2	0,034	0,022	95,0 [a]	90,1 [b]
	SD	±33,6	±61,0	±76,7	±88,8	±0,007	±0,007	±2,2	±2,8
VIII	x	355,9 [a]	413,2 [a]	291,2	247,4	0,045	0,034	90,4 [b]	90,0 [b]
	SD	±78,7	±65,8	±129,9	±159,8	±0,006	±0,006	±1,5	±1,9

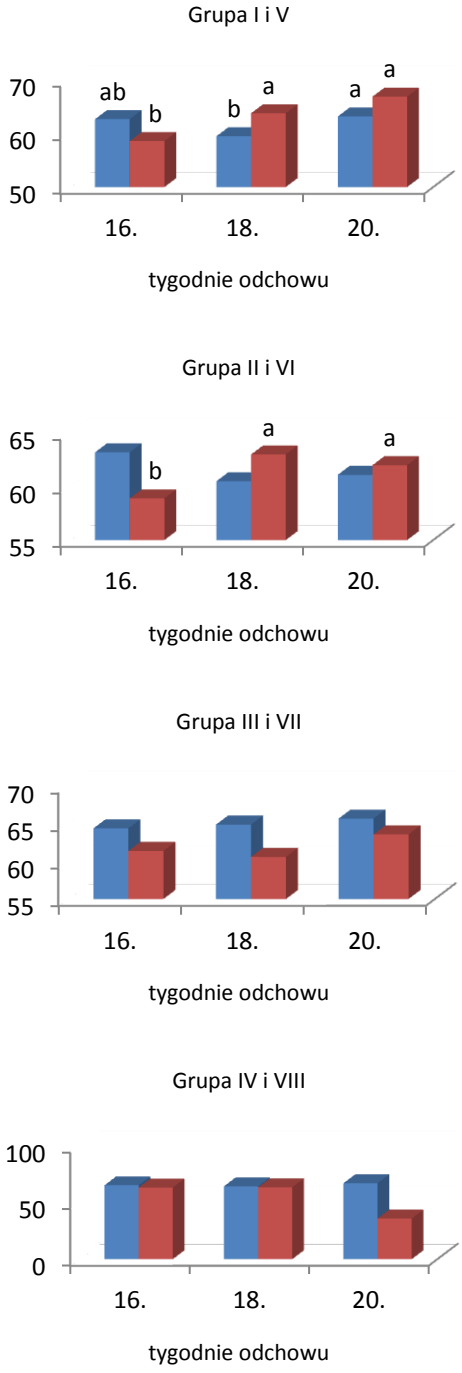
a, b, c… - wartości średnie oznaczone różnymi literami w kolumnach różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

RYCINY OD 1 DO 26

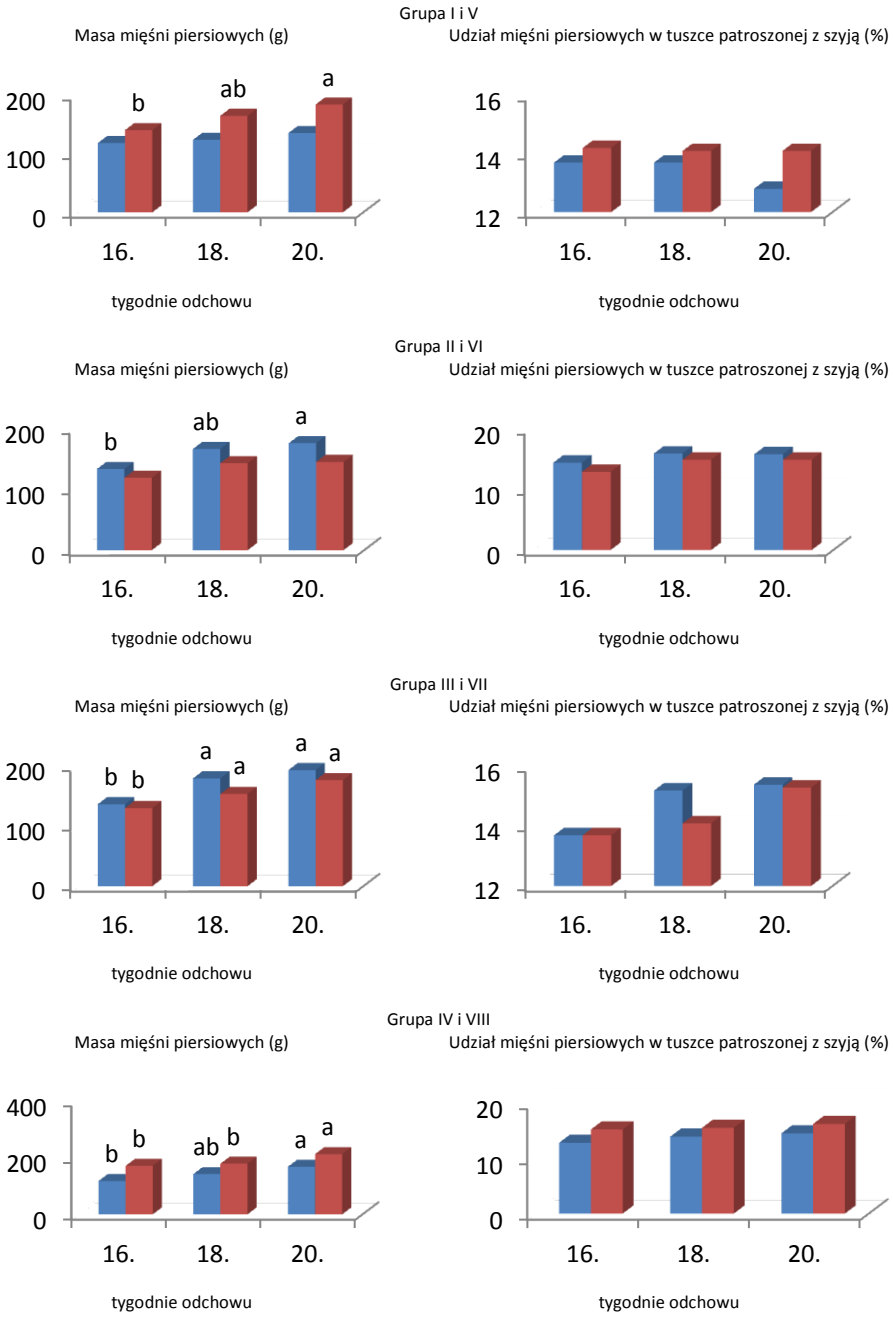


Rycina 1. Masa ciała i masa tuszki patroszonej z szyją w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów
a, b… - wartości średnie oznaczone różnymi literami w obrębie grup różnią się statystycznie istotnie między terminami oceny (P≤0,05)

Grupa I, II, III, Grupa V, VI, VII,

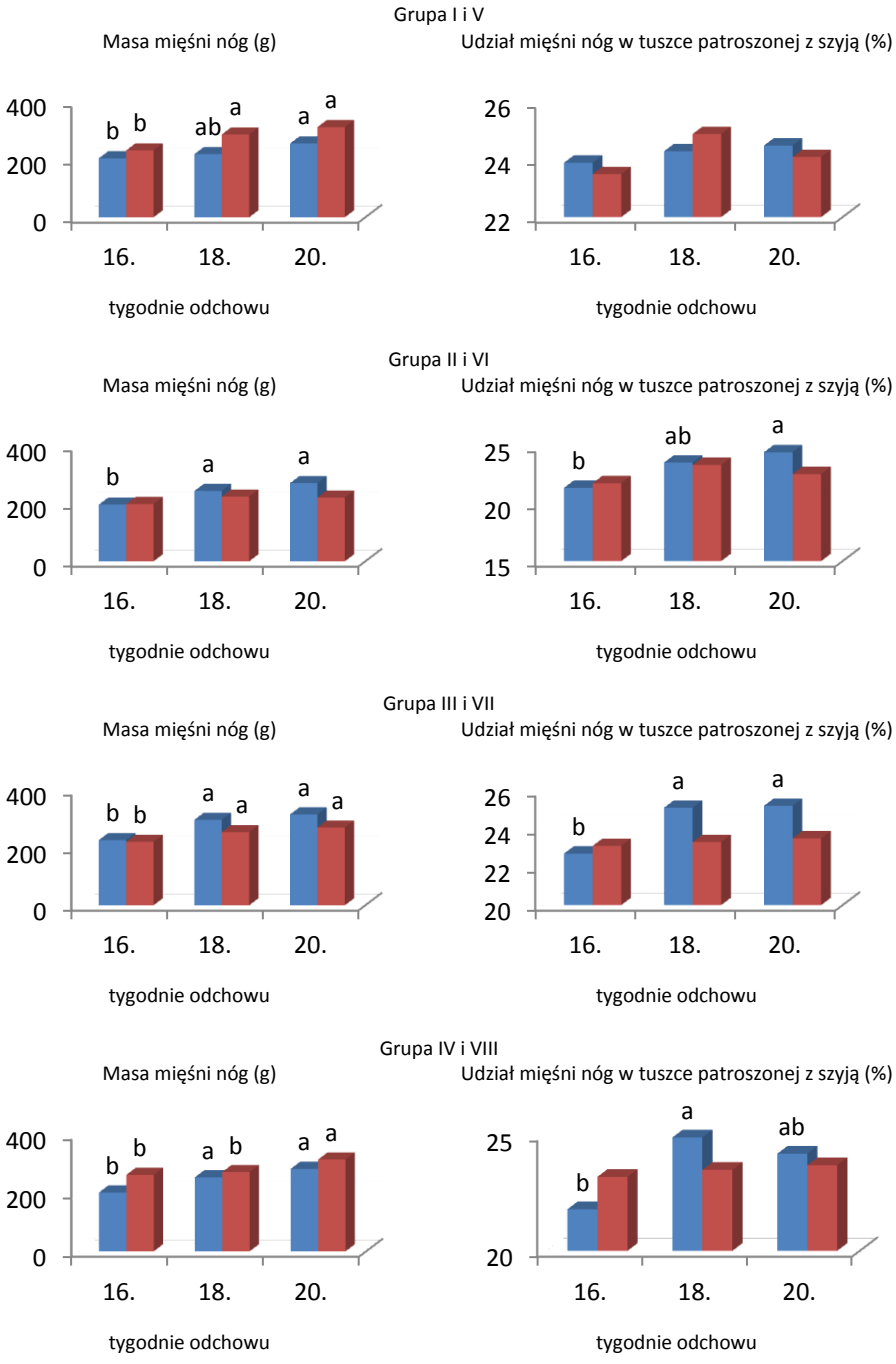


Rycina 2. Wydajność rzeźna (%) w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów
Objaśnienia patrz rycina 1



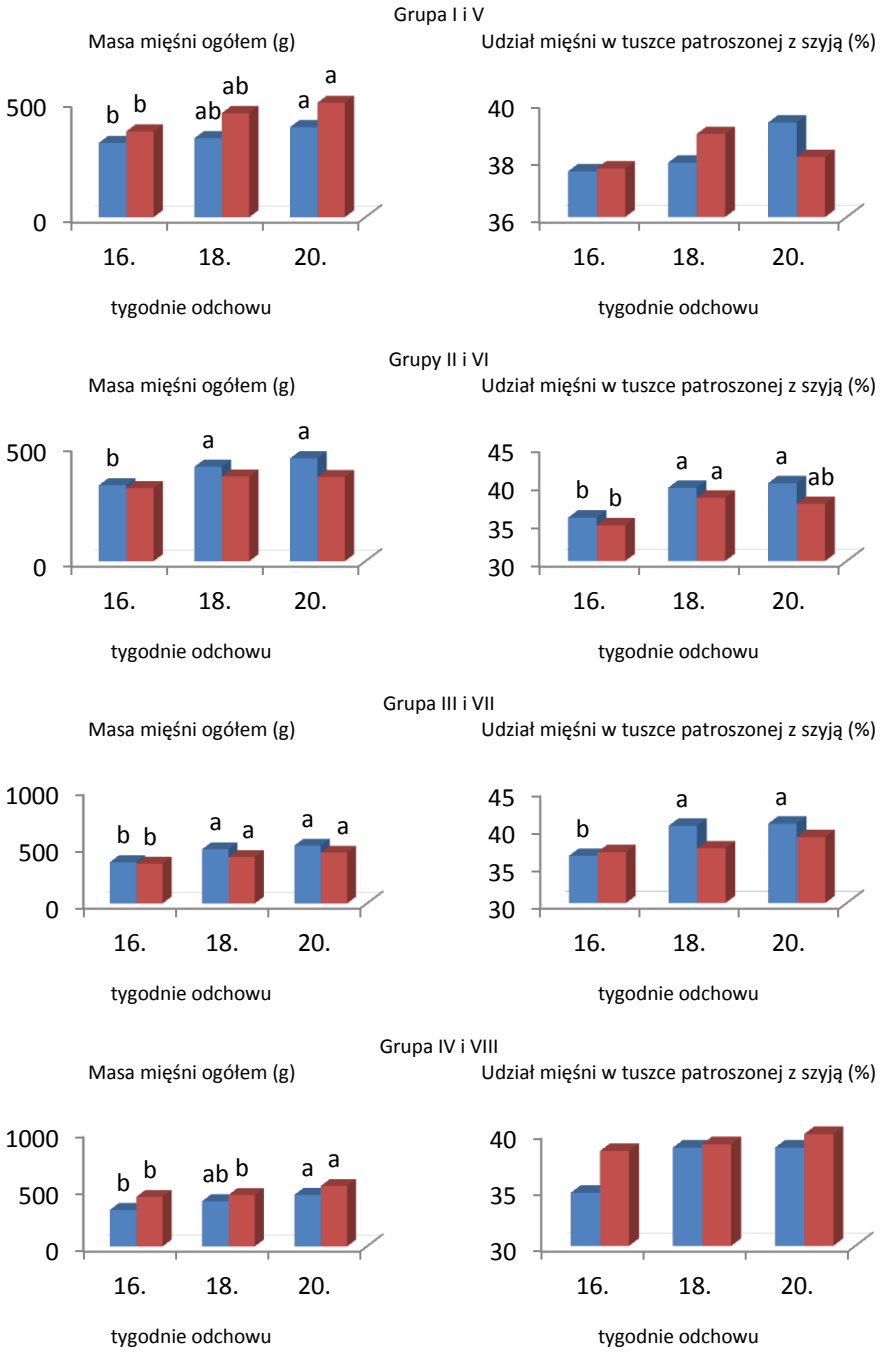
Rycina 3. Masa i procentowy udział mięśni piersiowych w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Objaśnienia patrz rycina 1



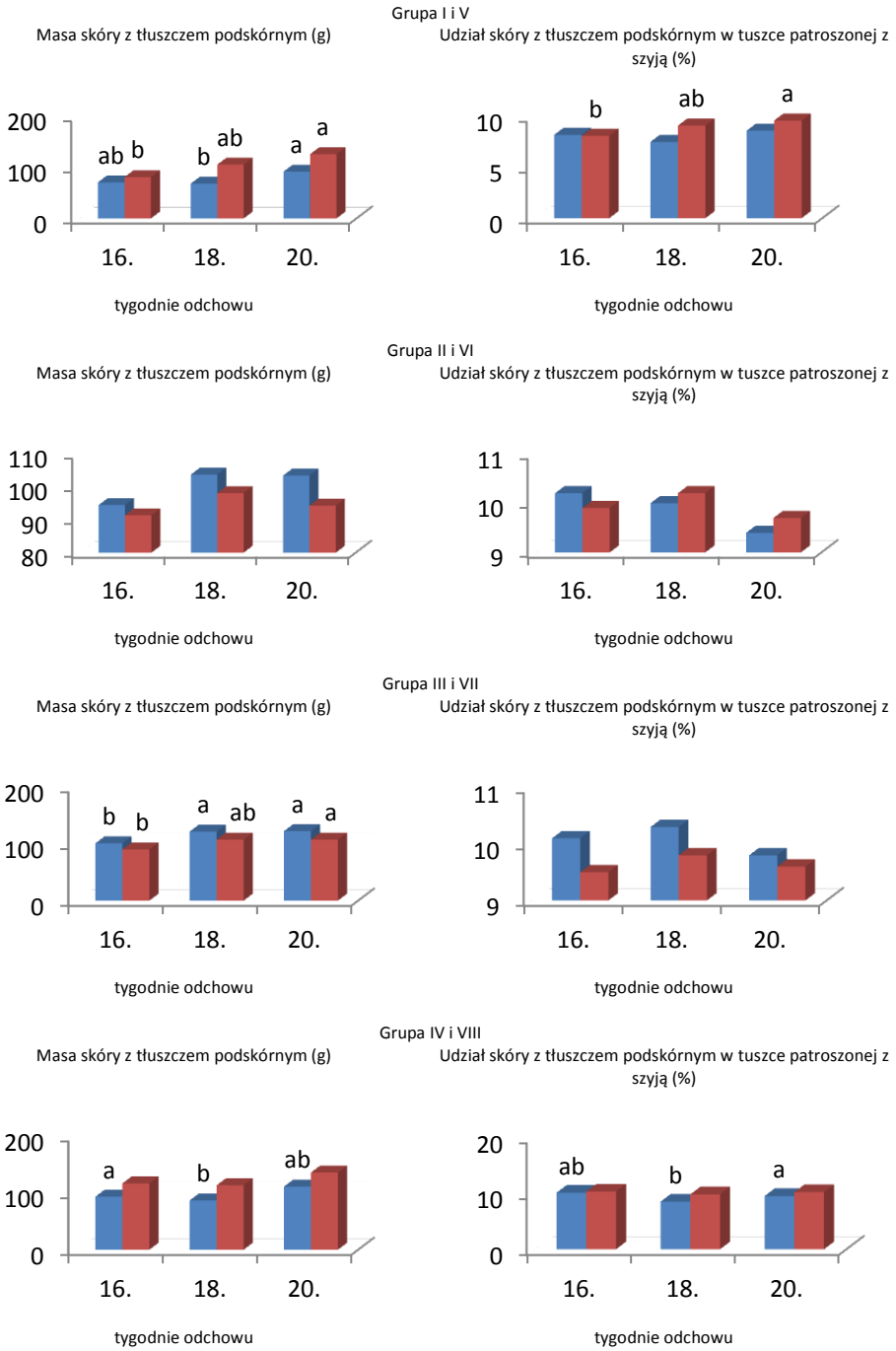
Rycina 4. Masa i procentowy udział mięśni nóg w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Objaśnienia patrz rycina 1



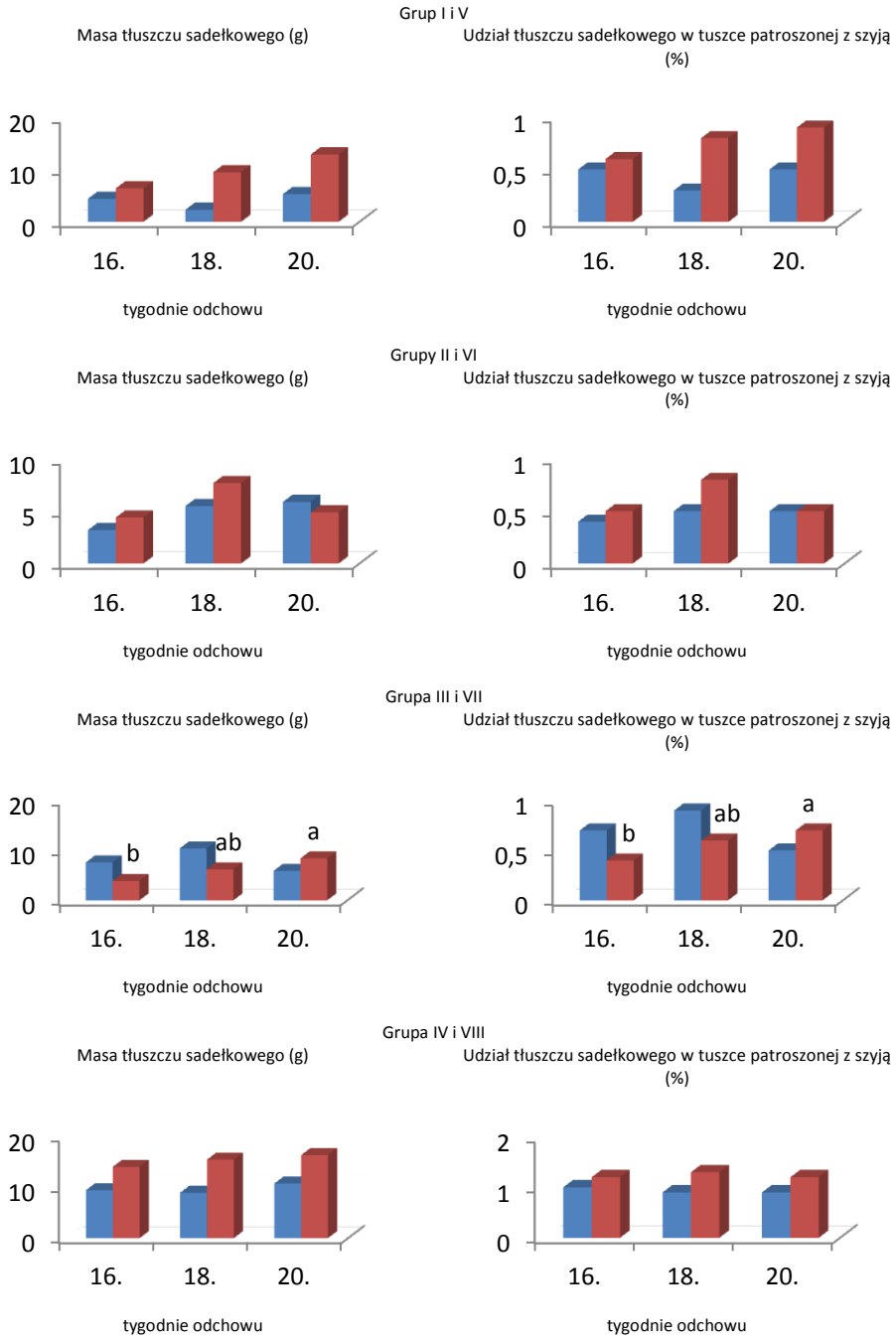
Rycina 5. Masa i procentowy udział mięśni ogółem w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Objaśnienia patrz rycina 1



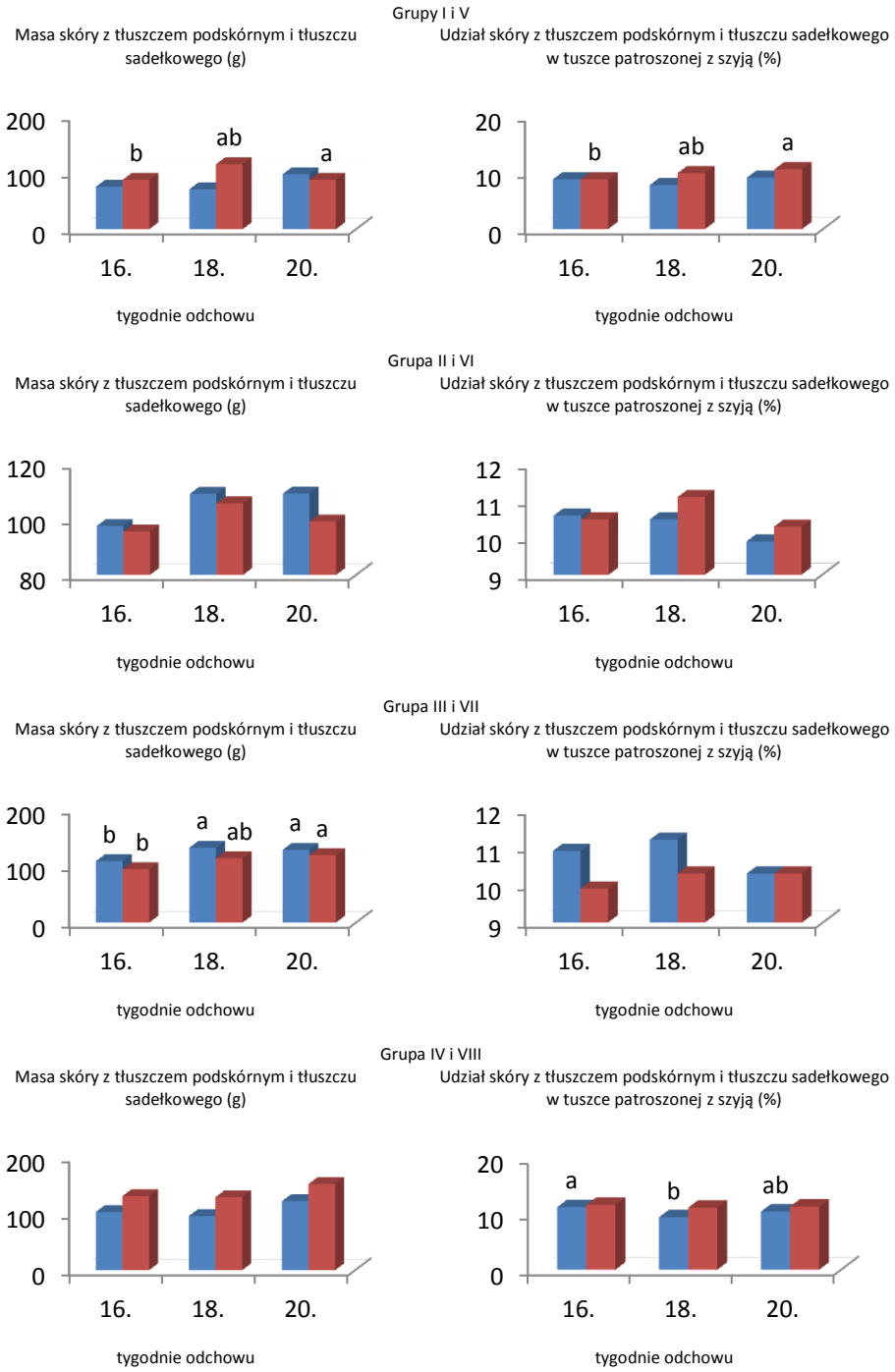
Rycina 6. Masa i procentowy udział skóry z tłuszczem podskórnym w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Objaśnienia patrz rycina 1



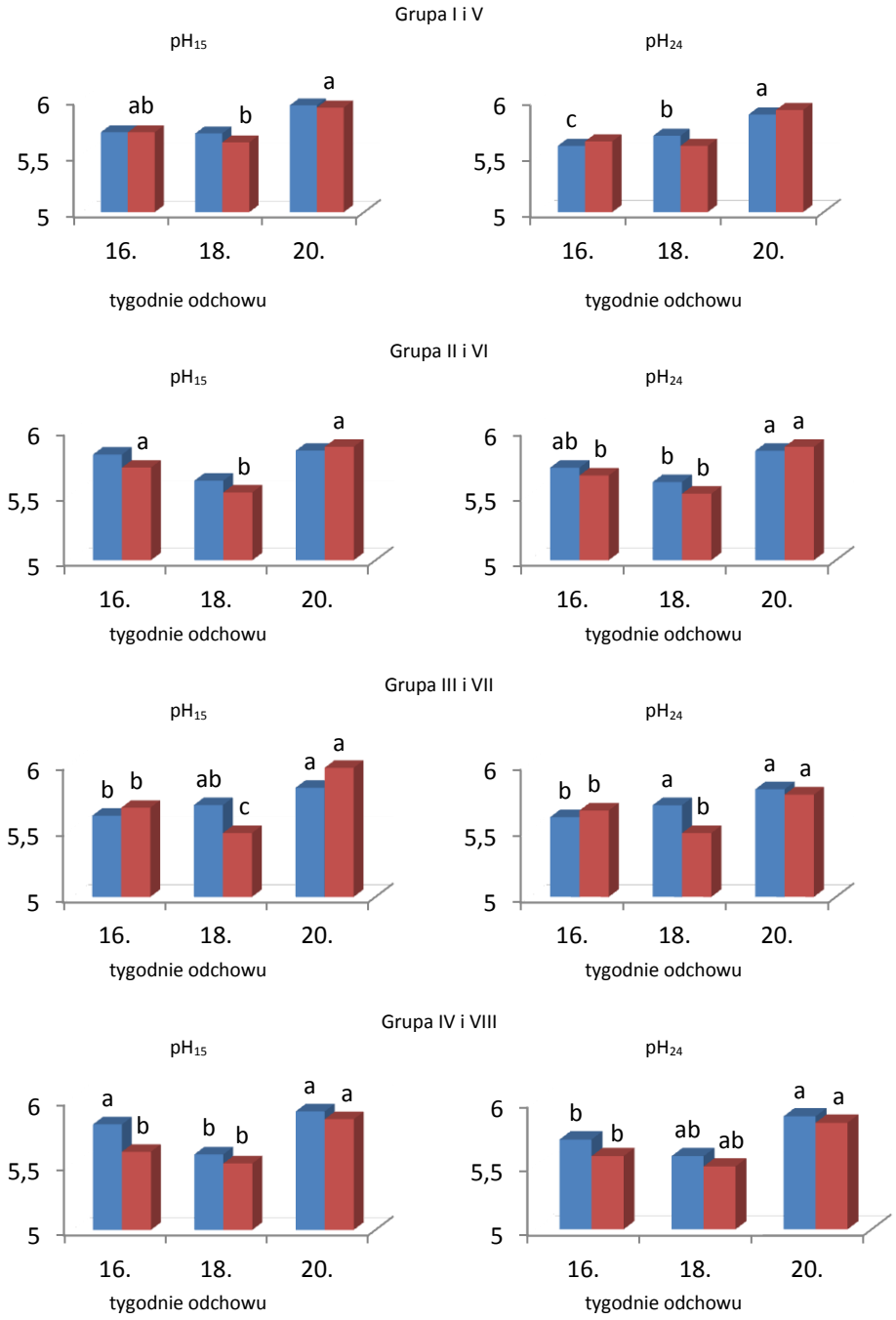
Rycina 7. Masa i procentowy udział tłuszczu sadełkowego w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Objaśniania patrz rycina 1



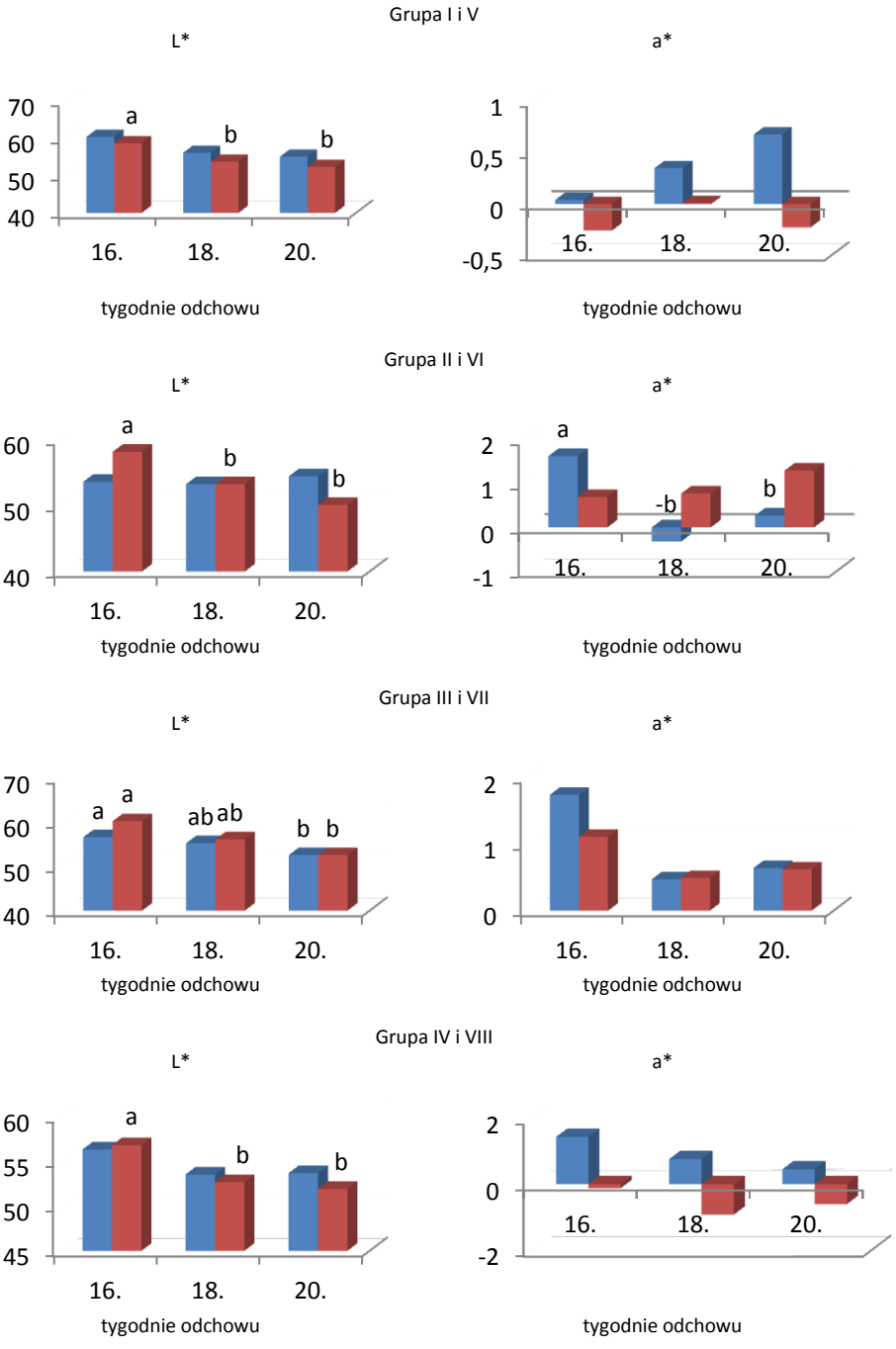
Rycina 8. Masa i procentowy udział skóry z tłuszczem podskórnym i tłuszczu sadełkowego w 16., 18. I 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Objaśnienia patrz rycina 1



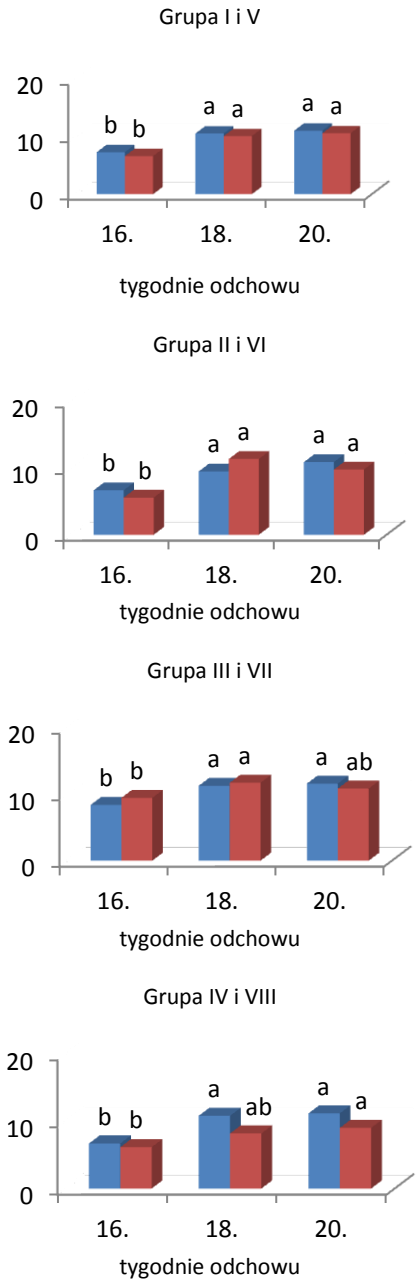
Rycina 9. Wartości $pH_{15\ i\ 24}$ mięśni piersiowych w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Objaśnienia patrz rycina 1



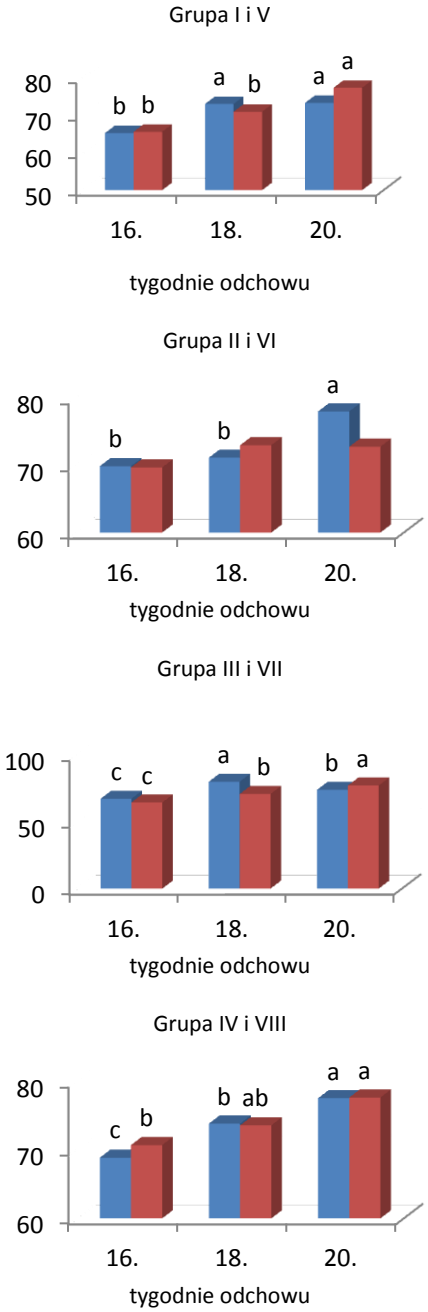
Rycina 10. Wartości L*, a* mięśni piersiowych w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Objaśnienia patrz rycina 1



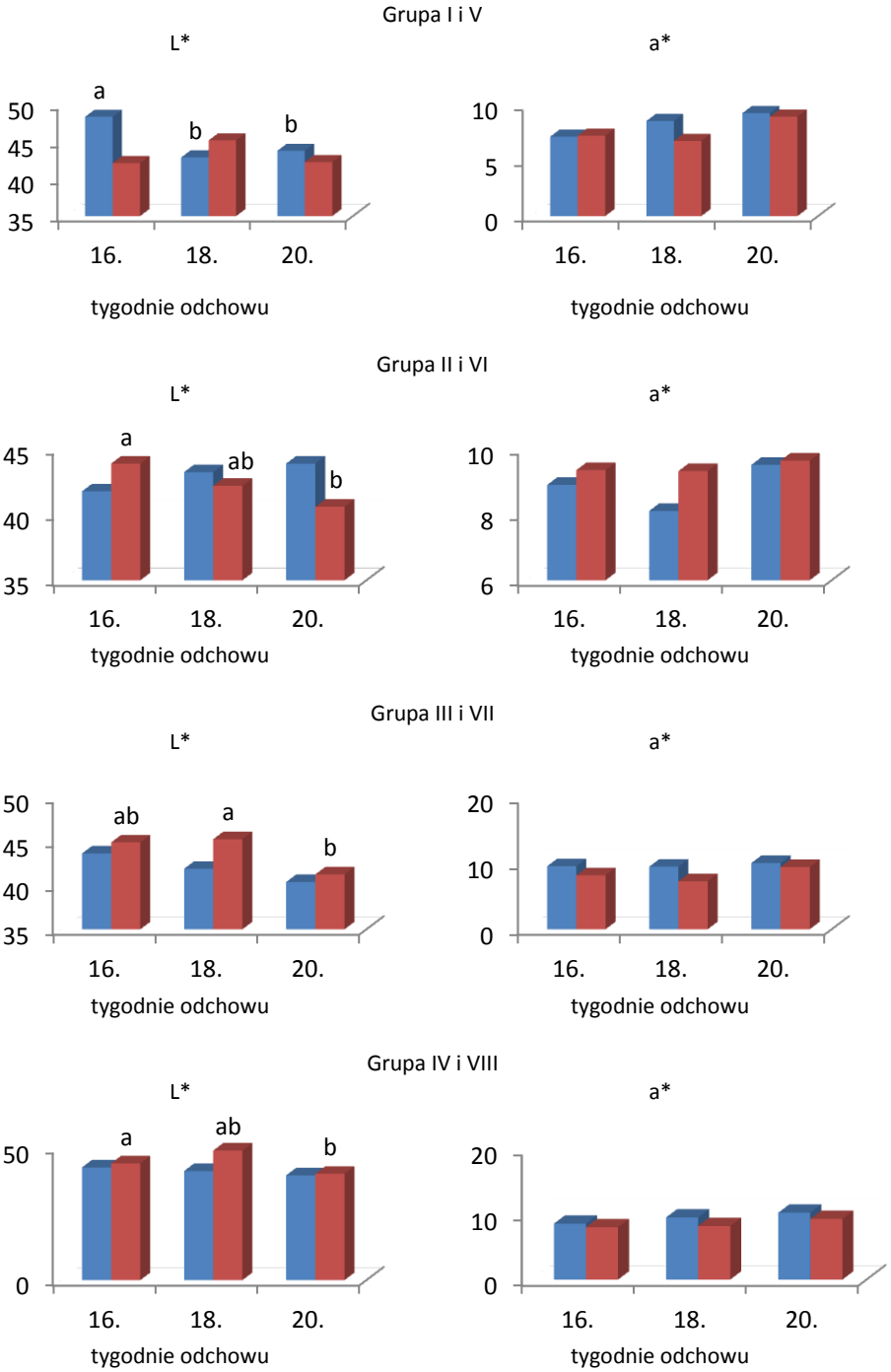
Rycina 11. Wartości b* mięśni piersiowych w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Objaśnienia patrz rycina 1

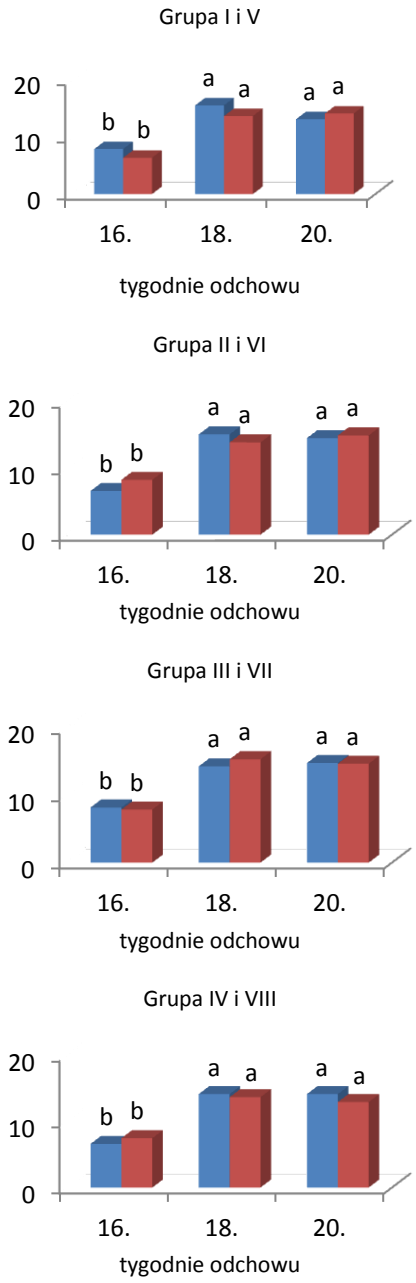


Rycina 12. Wodochłonność (%) mięśni piersiowych w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

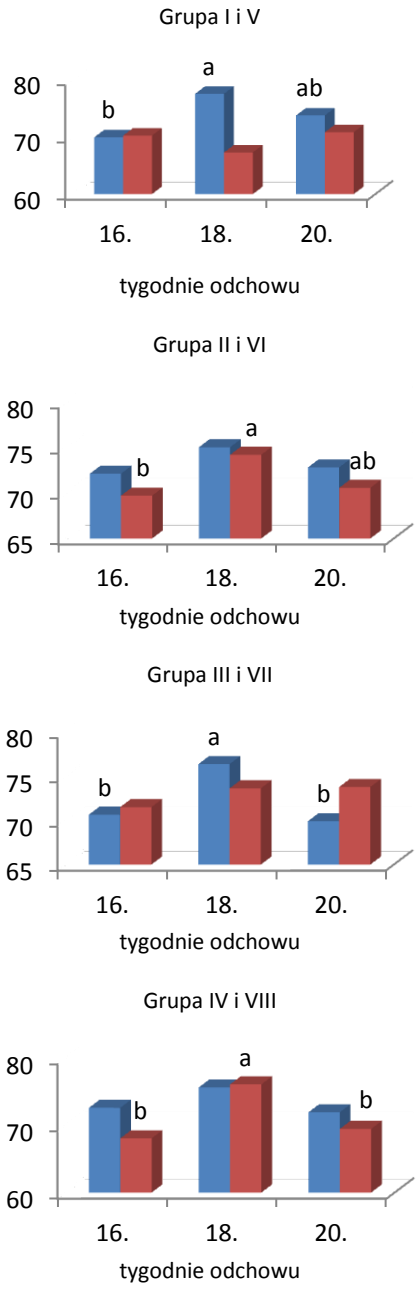
Objaśnienia patrz rycina 1



Rycina 13. Wartości L*, a* mięśni nóg w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów
Objaśnienia patrz rycina 1

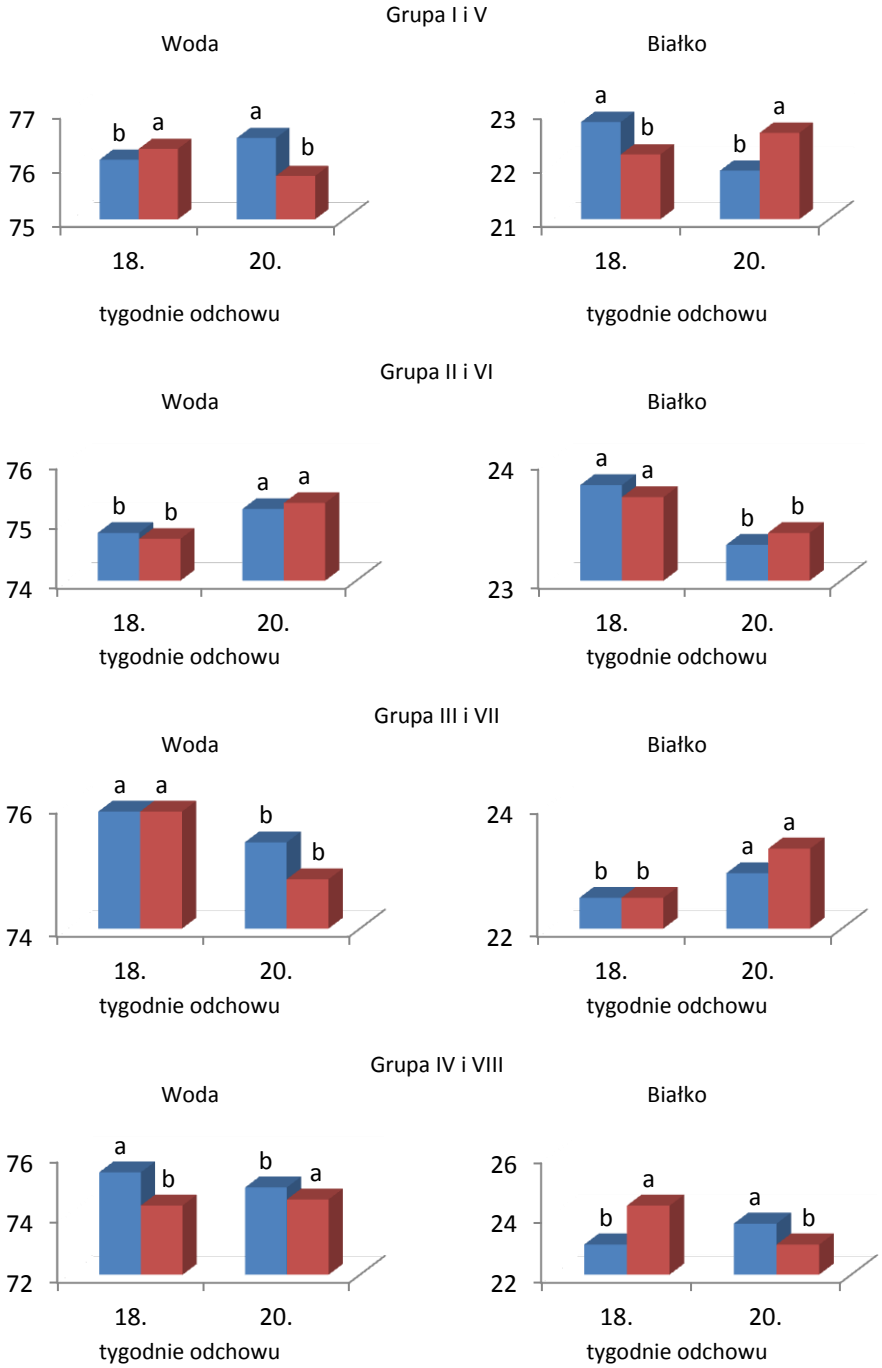


Rycina 14. Wartości b* mięśni nóg w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów
Objaśnienia patrz rycina 1



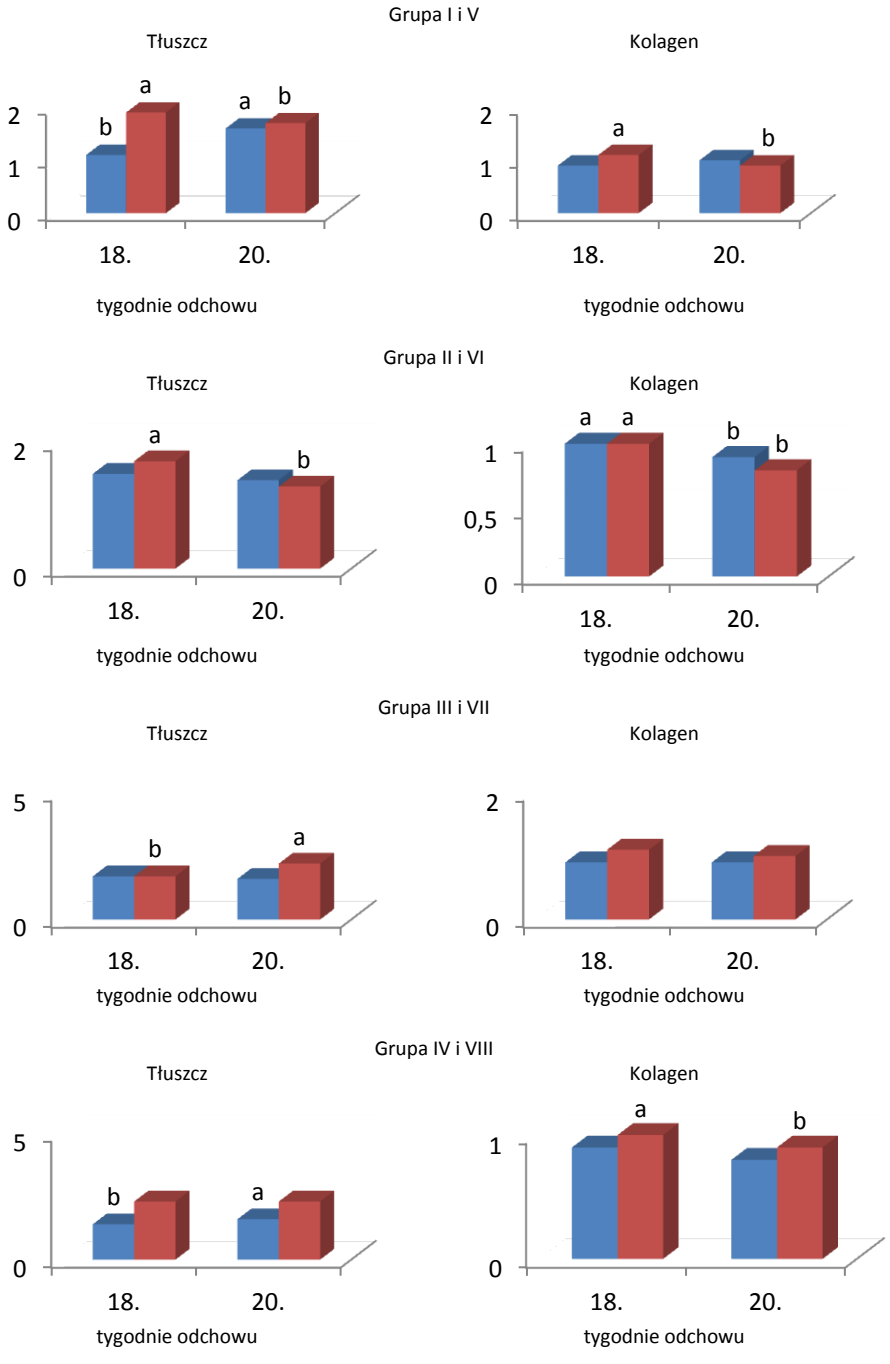
Rycina 15. Wodochłonność (%) mięśni nóg w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Objaśnienia patrz rycina 1



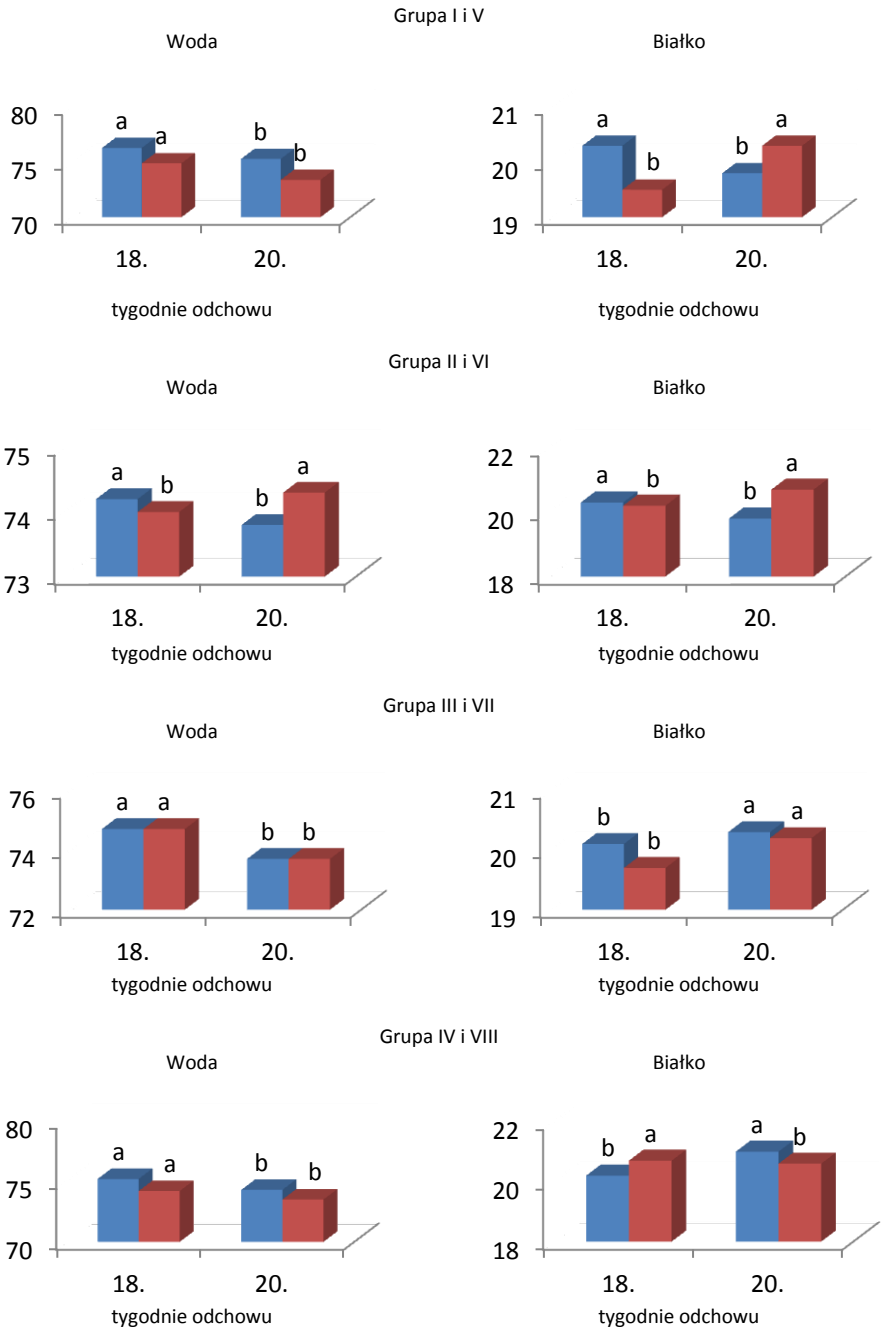
Rycina 16. Zawartość wody i białka (%) w mięśniach piersiowych w 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Objaśnienia patrz rycina 1



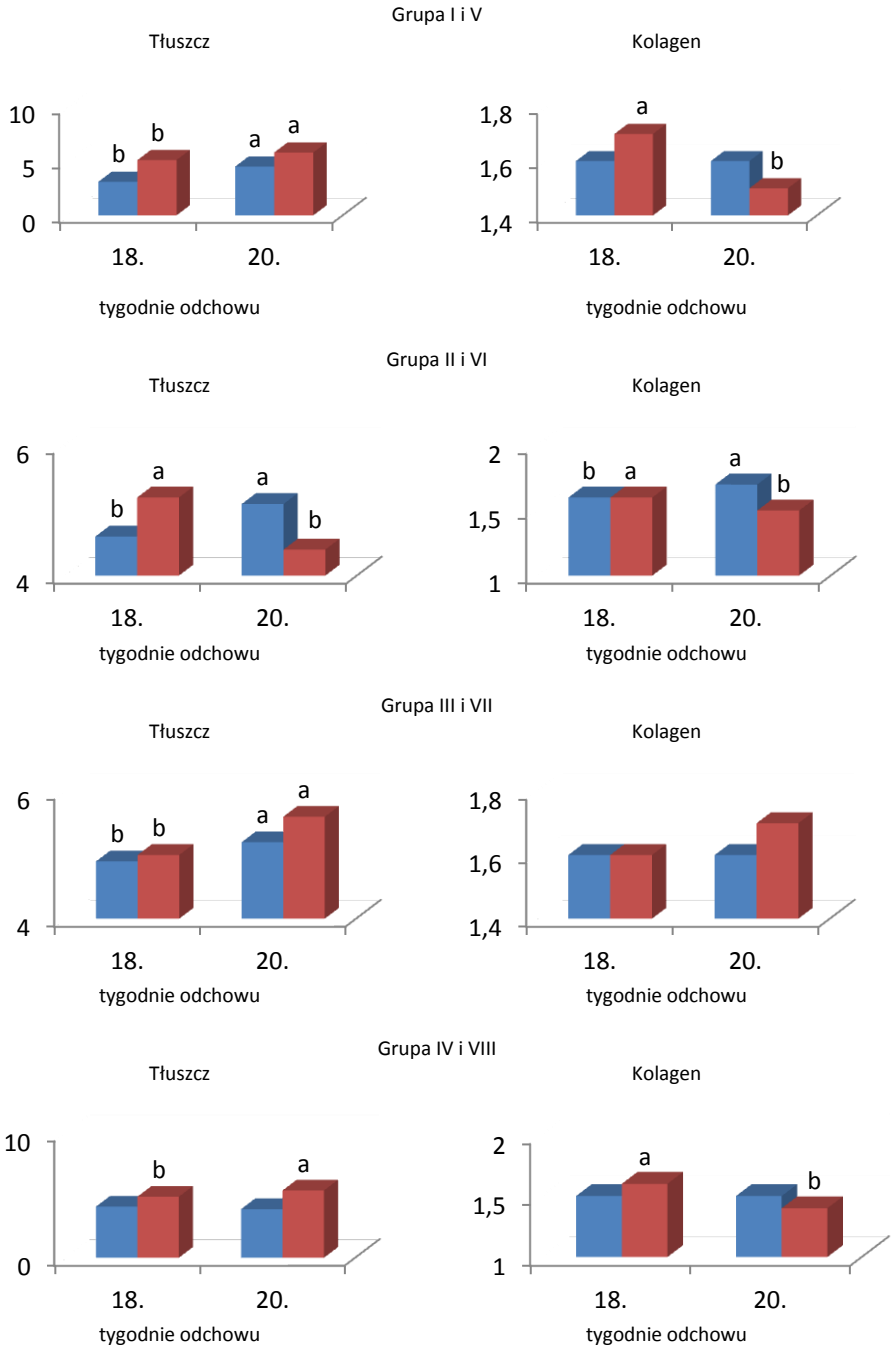
Rycina 17. Zawartość tłuszczu i kolagenu (%) w mięśniach piersiowych w 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Objaśnienia patrz rycina 1



Rycina 18. Zawartość wody i białka (%) w mięśniach nóg w 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

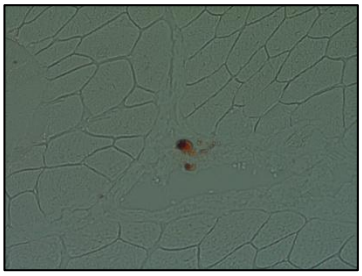
Objaśnienia patrz rycina 1



Rycina 19. Zawartość tłuszczu i kolagenu (%) w mięśniach nóg w 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

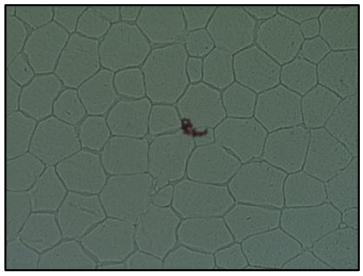
Objaśnienia patrz rycina 1

Grupa I



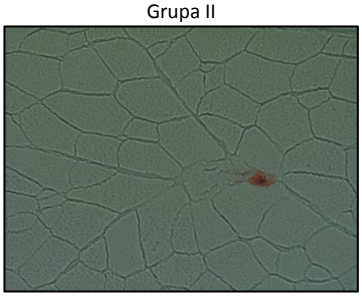
liczba komórek tłuszczowych (x): 4,8

Grupa V



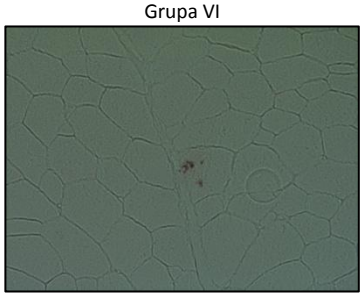
liczba komórek tłuszczowych (x): 3,0

Grupa II



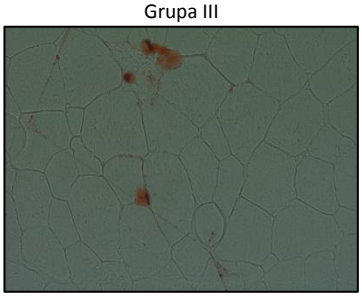
liczba komórek tłuszczowych (x): 2,2

Grupa VI



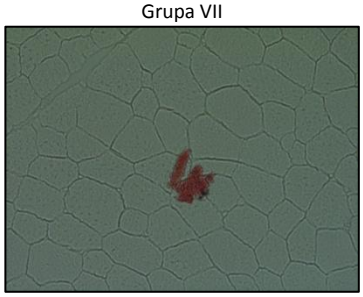
liczba komórek tłuszczowych (x): 4,0

Grupa III



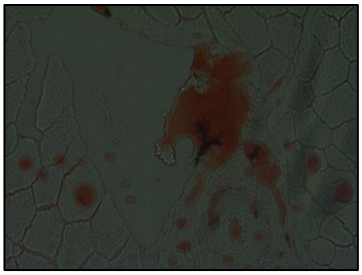
liczba komórek tłuszczowych (x): 3,7

Grupa VII



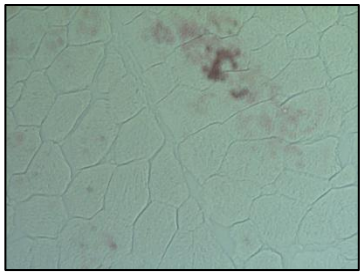
liczba komórek tłuszczowych (x): 5,0

Grupa IV



liczba komórek tłuszczowych (x): 4,8

Grupa VIII

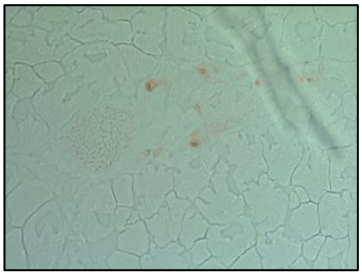


liczba komórek tłuszczowych (x): 5,2

Rycina 20. Średnia liczba komórek tłuszczowych* na powierzchni 1 mm^2 przekroju mięśnia piersiowego powierzchownego w 16. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

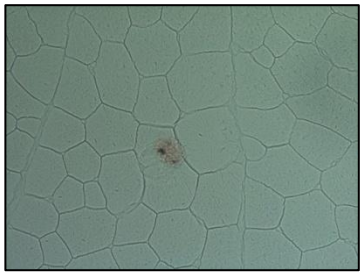
*statystycznie istotnych różnic nie stwierdzono (P≤0,05)

Grupa I



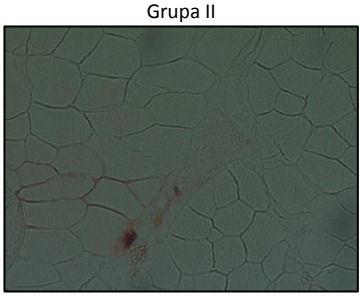
liczba komórek tłuszczowych (x): 3,5

Grupa V



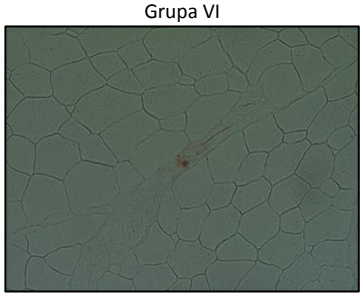
liczba komórek tłuszczowych (x): 3,7

Grupa II



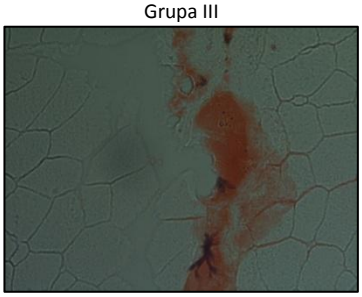
liczba komórek tłuszczowych (x):3,2

Grupa VI



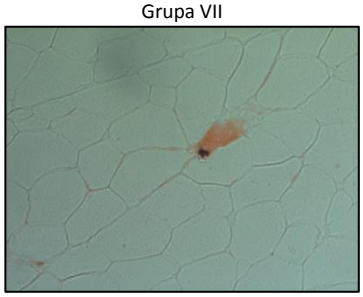
liczba komórek tłuszczowych (x): 4,3

Grupa III



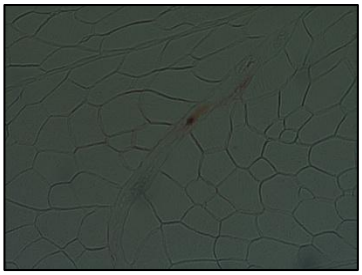
liczba komórek tłuszczowych (x): 3,5

Grupa VII



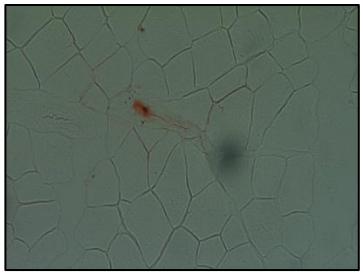
liczba komórek tłuszczowych (x): 4,5

Grupa IV



liczba komórek tłuszczowych (x): 4,0

Grupa VIII

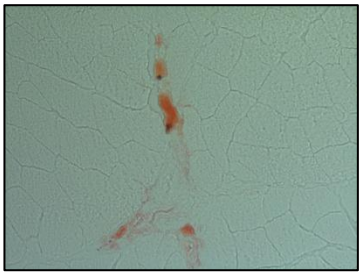


liczba komórek tłuszczowych (x): 4,5

Rycina 21. Średnia liczba komórek tłuszczowych* na powierzchni 1 mm^2 przekroju mięśnia piersiowego powierzchownego w 18. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

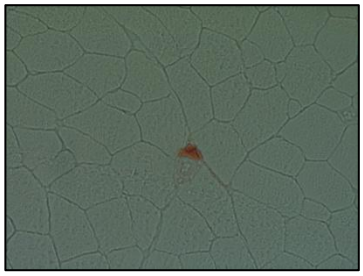
*statystycznie istotnych różnic nie stwierdzono (P≤0,05)

Grupa I



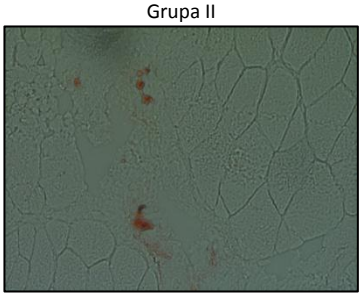
liczba komórek tłuszczowych (x): 5,5

Grupa V



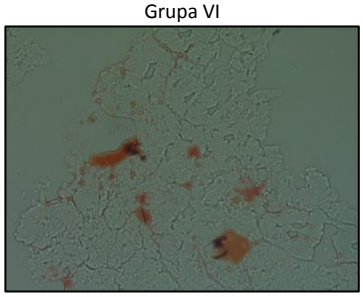
liczba komórek tłuszczowych (x): 6,3

Grupa II



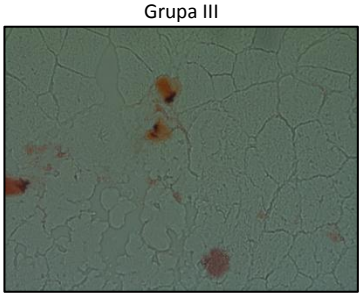
liczba komórek tłuszczowych (x): 4,0

Grupa VI



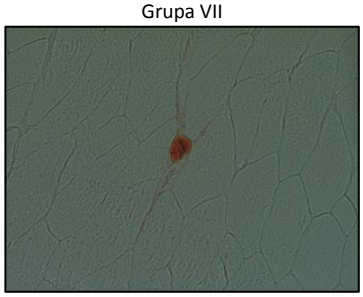
liczba komórek tłuszczowych (x): 4,5

Grupa III



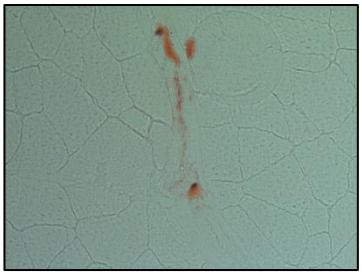
liczba komórek tłuszczowych (x): 4,5

Grupa VII



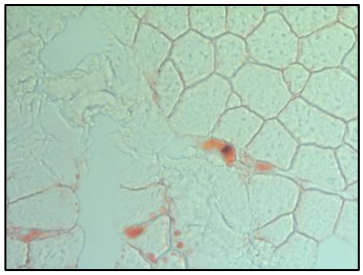
liczba komórek tłuszczowych (x): 6,2

Grupa IV



liczba komórek tłuszczowych (x): 4,5

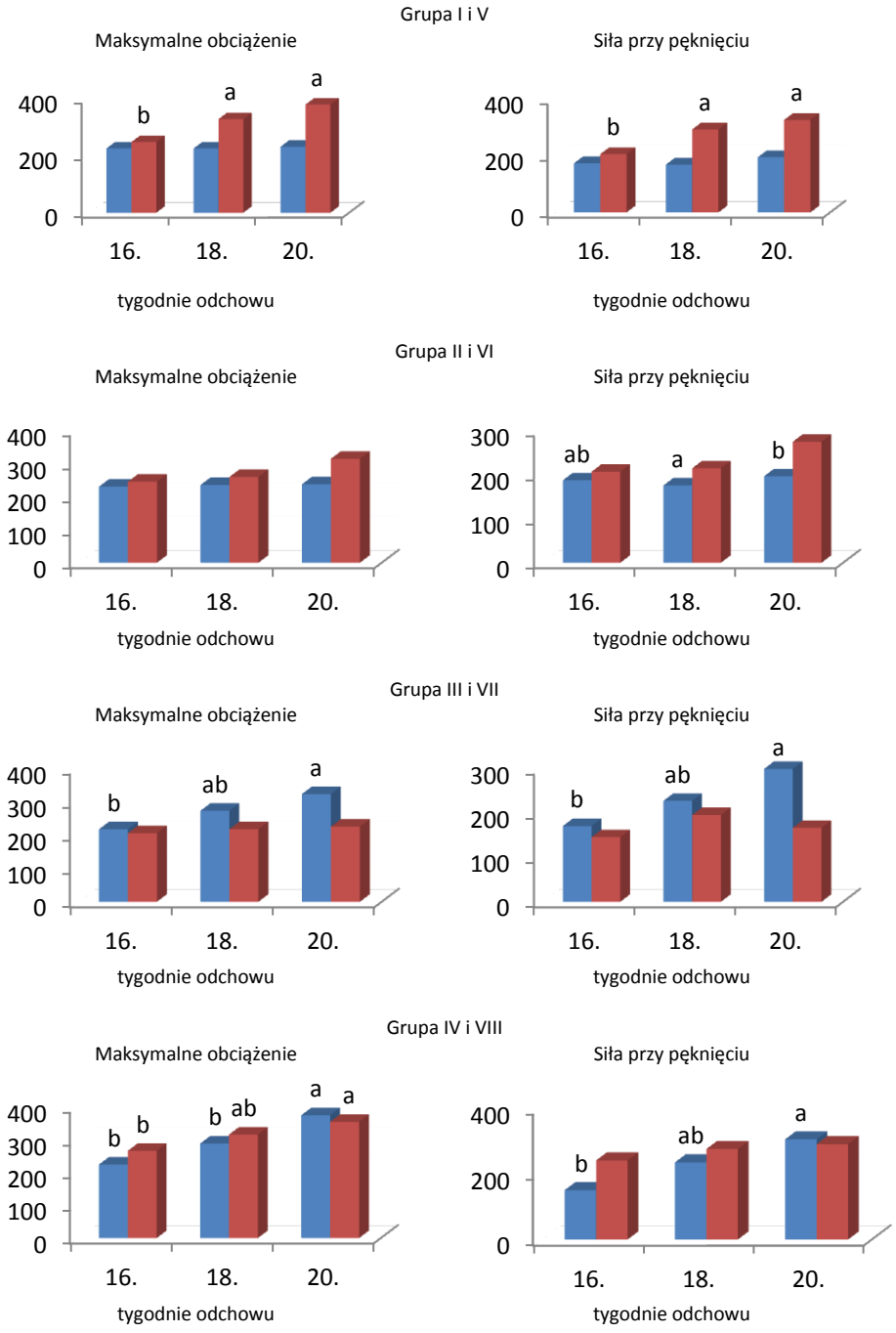
Grupa VIII



liczba komórek tłuszczowych (x): 5,8

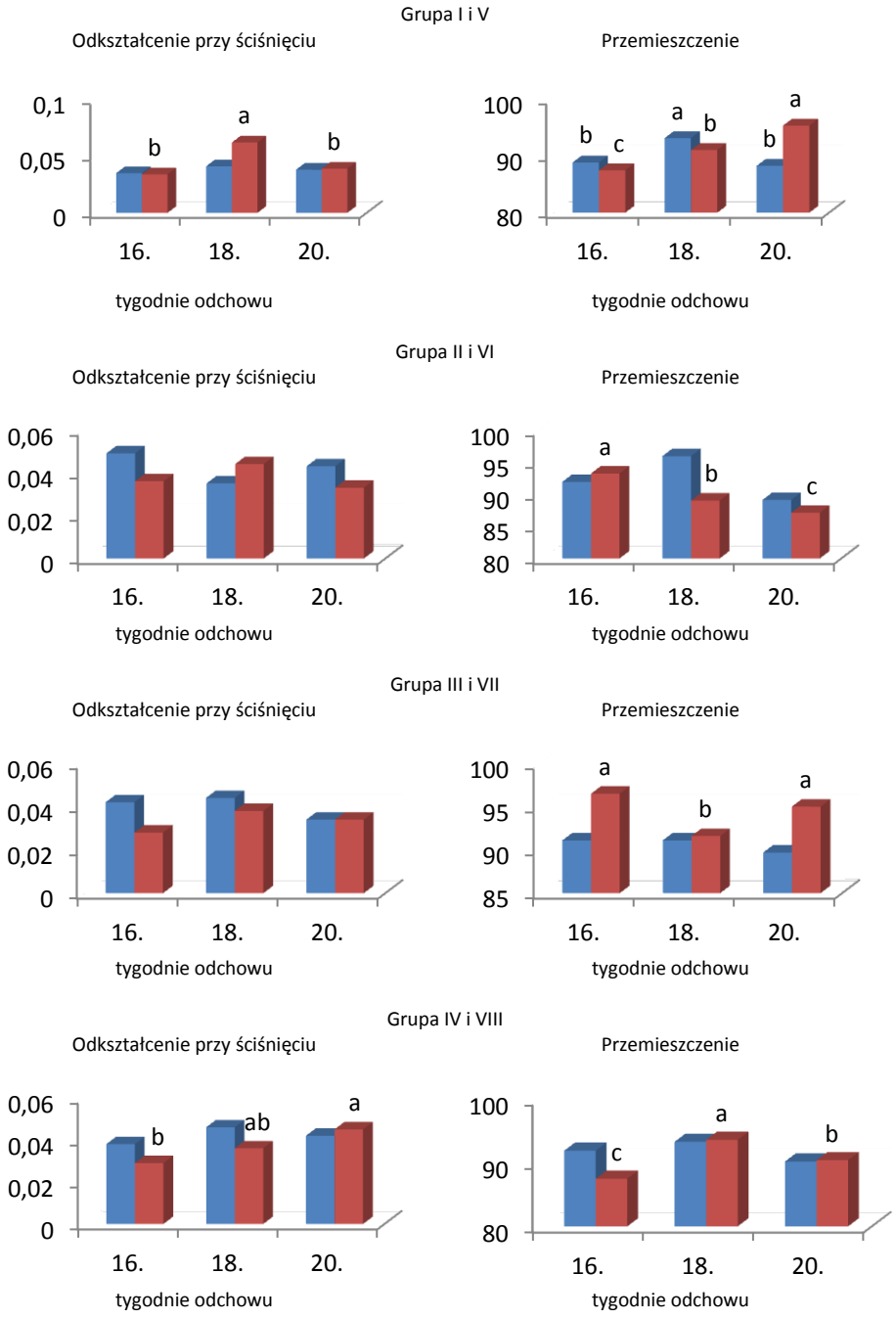
Rycina 22. Średnia liczba komórek tłuszczowych* na powierzchni 1 mm^2 przekroju mięśnia piersiowego powierzchownego w 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

*statystycznie istotnych różnic nie stwierdzono (P≤0,05)



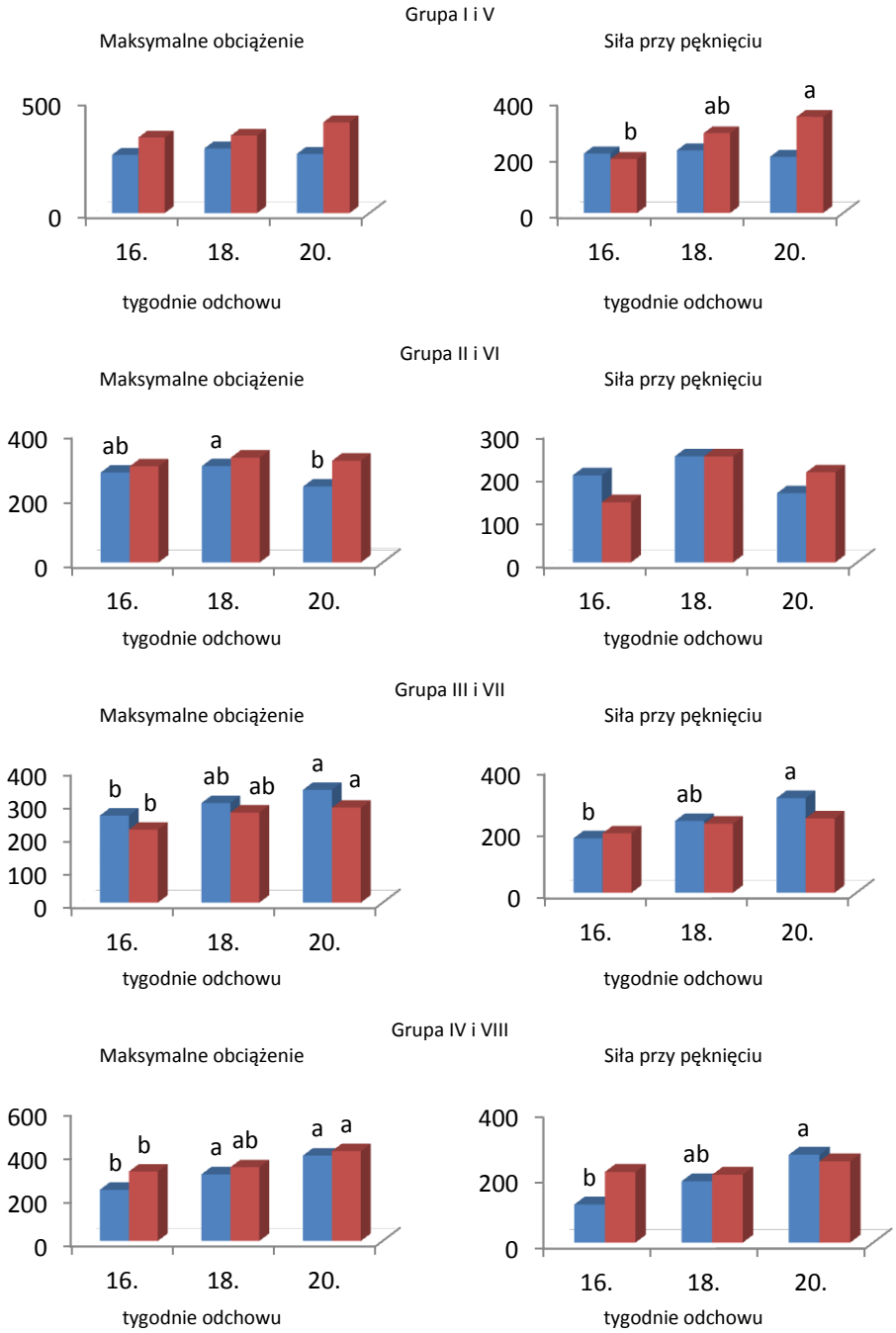
Rycina 23. Maksymalne obciążenie i siła przy pęknięciu kości udowej (N) w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Objaśnienia patrz rycina 1



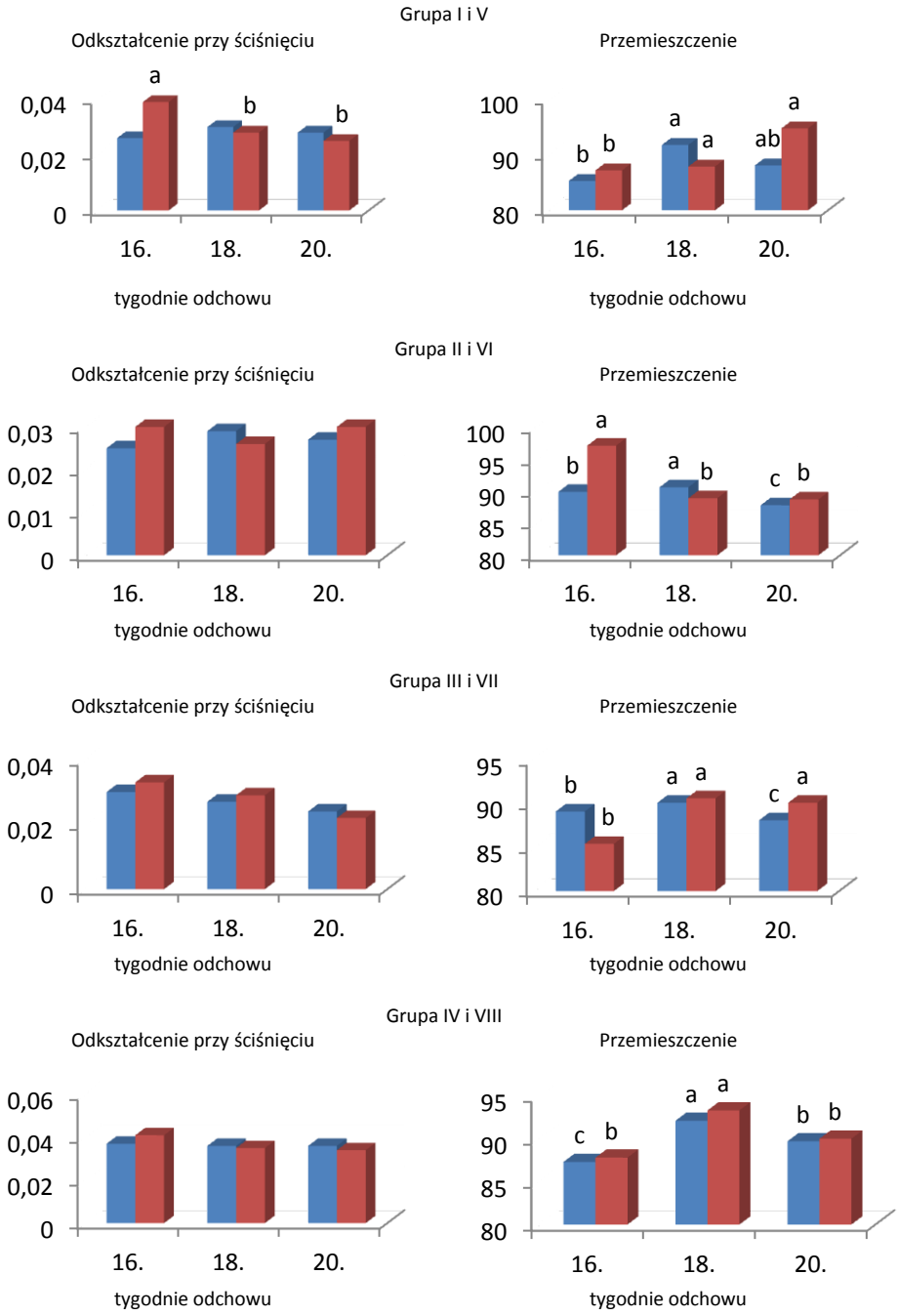
Rycina 24. Odkształcenie przy ściśnięciu i przemieszczenie (mm) kości udowej w 16., 18. i 20. T tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Objaśnienia patrz rycina 1



Rycina 25. Maksymalne obciążenie i siła przy pęknięciu kości podudzia (N) w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Objaśnienia patrz rycina 1



Rycina 26. Odkształcenie przy ściśnięciu i przemieszczenie (mm) kości podudzia w 16., 18. i 20. tygodniu odchowu kogutów i kapłonów

Objaśnienia patrz rycina 1

Fot. 11. Porównanie tuszek 18. tygodniu odchowu kogutów (a) i kapłonów (b)

STRESZCZENIE

ANALIZA CECH MIĘSNYCH KOGUTÓW I KAPŁONÓW O RÓŻNYM POCHODZENIU I WIEKU

Pozyskując nioski rodzicielskie i towarowe w wylęgach uzyskuje się średnio 50% kogutów, które nie znajdują zainteresowania w dalszym użytkowaniu i najczęściej przeznaczone są, jako pisklęta jednodniowe na karmę dla zwierząt mięsożernych lub muszą podlegać utylizacji, co stwarza duże problemy dla zakładów wylęgu drobiu. Jednocześnie rynek konsumencki poszukuje surowców drobiarskich charakterze niszowym, które traktuje się jako ekskluzywne i wyróżnia je bardzo dobra jakość. Biorąc pod uwagę te zagadnienia wydaje się, iż najlepszą alternatywą wydaje się być produkcja kapłonów. Celem pracy była ocena cech mięsnych kogutów i kapłonów czterech rodów zarodowych: N88, R55, S11 i P55, uwzględniająca cechy użytkowe, różne terminy uboju, wartość rzeźną, skład tkankowy tuszek i jakość mięsa.

Materiał badawczy stanowiły koguty czterech rodów zarodowych N88, R55, S11, P55, pochodzące z Fermy Zarodowej w Rszewie. Do odchowu przeznaczono łącznie 1000 ptaków (w każdej grupie po 250 sztuk). Każdą z grup podzielono na dwie podgrupy doświadczalne, z których w jednej do końca odchowu utrzymywano koguty, a drugiej kapłony od 12. tygodnia życia. Odchów ptaków trwał 20. tygodni. W czasie odchowu ptaki kontrolowano indywidualnie pod względem masy ciała. W 16., 18. i 20 tygodniu odchowu we wszystkich grupach oceniono wartość rzeźną, skład tkankowy tuszek oraz jakość mięsa. W ocenie jakości mięsa uwzględniono takie cechy jak: wartość pH, barwa, wodochłonność, podstawowy skład chemiczny, zawartość kolagenu oraz tłuszczu śródmięśniowego w mięśniu piersiowym powierzchownym. Zbadano także wytrzymałość kości.

Zarówno pochodzenie, jak i zabieg kapłonowania ptaków oddziaływały na efektywność użytkowania wyrażoną spożyciem paszy i jej zużyciem na 1 kg przyrostu masy ciała. Wykazano, że kapłony spożywały mniej mieszanek paszowych w całym okresie odchowu niż koguty o tym samym pochodzeniu. W wyniku zabiegu kapłonowania najcięższe ptaki w 16. tygodniu odchowu pozyskano z rodów N88 i P55. Z kolei masa ciała 18- i 20-tygodniowych kogutów i kapłonów nie była wyraźnie zróżnicowana. Zakończenie odchowu kogutów R55 i P55 powinno przypadać w 18. tygodniu, natomiast N88 i S11 w 20. tygodniu życia. Najlepszym terminem zakończenia odchowu kapłonów z rodów N88 i S11 okazał się 18. tydzień, a w przypadku kapłonów P55 20. tydzień życia. Ze względu na największą masę tuszki i najlepsze jej umięśnienie, najbardziej do produkcji 16-tygodniowych kapłonów nadawały się koguty z

rodu P55. Biorąc pod uwagę masę mięśni piersiowych u kapłonów N88 i S11 oraz masę mięśni ogółem w tuszce kapłonów R55, można sugerować, że optymalnym terminem ich uboju jest 18. tydzień życia. Wykazano również, że zróżnicowanie umięśnienia i otłuszczenia tuszek kogutów i kapłonów było uwarunkowane pochodzeniem ptaków. Pochodzenie ptaków nie oddziaływało istotnie na wartości pH i parametry barwy mięśni piersiowych oraz nóg w 16., 18., i 20. tygodniu oceny. Wraz z wiekiem kogutów i kapłonów zdolność utrzymania wody w mięśniach zwiększała się, podobnie jak ich wysycenie barwą żółtą. Kapłony P55, w porównaniu z kogutami, wyróżniała potwierdzona statystycznie większa zawartość białka w mięśniach piersiowych, natomiast kapłony N88 mniejsza niż koguty. Kapłonowanie okazało się również czynnikiem oddziaływującym na zawartość tłuszczu w mięśniach piersiowych 18-tygodniowych ptaków z rodu N88 i P55 oraz na zawartość kolagenu u ptaków z rodu S11. Największy udział białka w mięśniach nóg wykazano u kapłonów P55. Zabieg kapłonowania wpłynął także na zwiększenie udziału tłuszczu w mięśniach nóg 18-tygodniowych ptaków z rodów N88, R55 oraz P55. Zawartość białka w mięśniach piersiowych 20-tygodniowych kogutów różniła się w zależności od pochodzenia, natomiast u kapłonów R55, S11 i P55 była podobna. Kapłony S11 i P55 w 20. tygodniu odchowu wyróżniała istotnie większa zawartość tłuszczu w mięśniach piersiowych niż koguty z tych rodów. Zabieg kapłonowania wpłynął istotnie na zwiększenie udziału tłuszczu w mięśniach nóg 20-tygodniowych ptaków ze wszystkich ocenianych rodów. Udział białka w mięśniach piersiowych wraz z wiekiem kogutów i kapłonów N88, R55, S11 i P55 zmieniał się istotnie i odwrotnie proporcjonalnie do zawartości wody. Otłuszczenie mięśni piersiowych kogutów N88 i P55 oraz kapłonów S11 zwiększało się również z wiekiem, tak samo jak w przypadku mięśni nóg u kogutów N88, S11 i P55. Podobne tendencje wzrostowe wraz z wiekiem kapłonów N88, R55 i P55 odnotowano w udziale kolagenu w mięśniach nóg, co razem ze zwiększającym się ich otłuszczeniem, może wskazywać na polepszającą się kruchość mięsa. Koguty P55 w 20. tygodniu odchowu cechowała największa wytrzymałość kości w porównaniu z pozostałymi (N88, R55, S11). U kapłonów N88 stwierdzono lepszą wytrzymałość kości niż u kogutów tego rodu, co może świadczyć o pozytywnym wpływie kapłonowania na tę cechę. Wraz z wiekiem u kogutów S11 i P55, a także kapłonów N88 i P55 wykazano większą wytrzymałość kości.

SUMMARY

THE ANALYSIS OF MEAT FEATURES OF COCKERELS AND CAPONS WITH DIFFERENT ORIGIN AND DIFFERENT AGE

In production of parental laying hens and eggs laying hens in hatched are getting average 50% of cockerels which aren't use in next stage of production but as a one – day old chickens used as material for carnivores feed ingredient or utilized – this situation create a huge problem for factories of the hatch of the poultry. Simultaneously customers are looking for specific high class product with exclusive and niche aspects with very high quality. Taking into consolidation those bought aspects it appears as a best solution is the capons production. The aim of this study was the evaluation of meat features of cockerels and capons from four main parental laying hens strains: N88, R55, S11 and P55 with taking to account production trait, different slaughtering age, slaughter value, composition of tissues in carcass and meat quality.

The research material constituted cockerels from four main parental laying hens strains: N88, R55, S11 and P55 taken from the Brood Farm in Rszew. For breeding used 1000 stk of birds in total 250 stk in every experimental group. Every experimental group was shared on two sub – groups where the firs till the end of the trial kept cockerels and the second after 12^{th} week of breeding – date of surgery caponisation, kept capons. All birds were breed to 20 week of age. During the breeding all birds weighed individually and assessed others traits were under analysis as follow: pH, colour, water holding capacity, basic chemical meat composition, collagen content and intramuscular fat content in the breast external muscles. Examined the strength of bones as well.

Both the origin and surgical caponisation of birds has influence on production effectiveness expressed by feed intake and use of feed on 1 kgs of body weight growth. Demonstrated, that capons using less feed during whole breeding period accordance cockerels with the same origin. After surgical caponisation in the result the heaviest birds were produced from strains N88 and P55 in 16^{th} week of breeding. As well the body weight of 18^{th} weeks old and 20^{th} weeks old cockerels and capons wasn't clearly different. The end of breeding period for cockerels from strains R55 and P55 shall be at 18^{th} week of breeding, and for N88 and S11 in 20^{th} week of life. The best date for ending the breeding period for capons N88 and S11 was 18^{th} week of life and for capons P55 was 20^{th} week of life. On account of the biggest weight of carcass and the best musculature to the production of 16 weeks old capons the best were birds from strain P55. Taking into consideration weight of breast muscles from capons N88 and S11 and general weight of muscles in carcass of capons R55

can be suggest that the optimal date for slaughter for those capons is 18th week of life. Demonstrated also that differences of musculature and adipose of carcass of cockerels and capons were determinate by birds origin. The origin has no important influence on pH and a colour parameters of breast muscles and legs muscles in 16th, 18th and 20th week of analysis. Together with the age of cockerels and capons the water holding capacity increase, similarly as the saturation of yellow colour. Capons P55 accordance cockerels distinguished approve by statistical analysis higher protein content in breast muscles and capons N88 lower than cockerels. Caponisation was determine factor on fat quantity in breast muscles in group of 18 weeks old birds from the strain N88 and P55 and on collagen content in group of birds from strain S11. The highest participation of protein in legs muscles demonstrated the group of capons P55. The surgery caponisation has also an influence on increase of participation of fat in legs muscles in 18 weeks old birds from strains N88, R55 and P55. The protein content in breast muscles in group of 20 weeks old cockerels was similar. Capons S11 and P55 at 20th week of breeding distinguish higher fat content in breast muscles than cockerels from the same strain. The surgical caponisation has an influence on increase of participation of fat in legs muscles in all groups at 20th week of life of birds. The participation of protein in breast muscles along the age of cockerels and capons N88, R55, S11 and P55 was change and inversely proportionally to water content . The adipose of breast muscles of cockerels N88 and P55 and capons S11 increase also with the age of birds, similarly as into legs muscles of cockerels N88, S11 and P55. Similar tendencies for the increase along the age detected to collagen shown in legs muscles and together with increase of adipose can detected better brittleness of meat. Cockerels P55 in 20th week of breeding characterized the biggest strength of bones accordance others (N88, R55, S11). In the group of capons: N88 detected better strength of bones that in group of cockerels of the same strain, what can approve the positive influence of surgical caponisation on this trait. Along the age of cockerels S11 and P55 and capons N88 and P55 demonstrated bigger strength of bones.