



UNIWERSYTET TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY

ROZPRAWY NR 147

Dariusz Kokoszyński

OCENA CECH MIĘSNYCH MIESZAŃCÓW UŻYTKOWYCH KACZEK TYPU PEKIN

BYDGOSZCZ – 2011

REDAKTOR NACZELNY
prof. dr hab. inż. Janusz Prusiński

REDAKTOR DZIAŁOWY
dr hab. inż. Jerzy Nowachowicz, prof. UTP

OPINIODAWCY
prof. dr hab. Juliusz Książkiewicz
dr hab. Barbara Biesiada-Drzazga, prof. AP

OPRACOWANIE REDAKCYJNE I TECHNICZNE
mgr Dorota Ślachciak, inż. Edward Gołata

© Copyright
Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego
Bydgoszcz 2011

Praca powstała przy wsparciu projektu
„Realizacja II etapu Regionalnego Centrum Innowacyjności”
współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego
w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego
Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2007-2013

ISSN 0209-0597

Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz, tel. 52 3749482, 3749426
e-mail: wydawucz@utp.edu.pl <http://www.wu.utp.edu.pl>

Wyd. I. Nakład 120 egz. Ark. aut. 6.1. Ark. druk. 7,1.
Uczelniany Zakład Małej Poligrafii UTP Bydgoszcz, ul. Ks. A. Kordeckiego 20

Spis treści

1. WSTĘP I PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA	5
2. MATERIAŁ I METODY BADAŃ	11
3. WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA	19
3.1. Charakterystyka cech mięsnych kaczek	19
3.1.1. Masa i wymiary ciała	19
3.1.2. Spożycie i zużycie paszy, Europejski Wskaźnik Wydajności ...	29
3.1.3. Wyniki analizy rzeźnej	33
3.2. Współzależności między cechami mięsnymi	56
3.3. Jakość mięsa kaczek	59
3.3.1. Podstawowy skład chemiczny	60
3.3.2. Skład kwasów tłuszczowych	63
3.3.3. Mikrostruktura	71
3.3.4. Właściwości fizykochemiczne	78
3.3.5. Właściwości sensoryczne	89
4. WNIOSKI	96
PIŚMIENNICTWO	97
STRESZCZENIE	110
SUMMARY	112

1. WSTĘP I PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA

Młode kaczki rzeźne cechuje szybkie tempo wzrostu. Już po 7 tygodniach odchowu w systemie intensywnym uzyskuje się kaczki zdadne do uboju. Pozwala to na zmniejszenie zużycia paszy na kg przyrostu masy ciała i obniżenie kosztów produkcji oraz ceny tuszek i ich elementów. Kaczki charakteryzuje ponadto doskonała żywotność, niewybredność, stosunkowo małe wymagania pokarmowe, duża odporność na trudniejsze warunki środowiska i znaczna odporność na choroby. Doskonale nadają się do chowu przyzagrodowego, ponieważ mogą być żywione tanimi paszami gospodarskimi – zielonką, suszem, roślinami okopowymi oraz różnymi paszami odpadowymi. Zainteresowanie odchowem młodych kaczek jest spowodowane także pozyskaniem smacznego mięsa i podrobów oraz dobrej jakości pierza i nawozu. Mięso kacze swoją popularność zawdzięcza głównie specyficznemu smakowi i zapachowi; jest wykorzystywane do przygotowywania wielu wykwintnych dań. Potrawy z kaczek szczególnym uznaniem cieszą się w kuchni francuskiej i chińskiej [85, 94].

Produkcja mięsa kaczego na świecie w 2006 r. wynosiła 3,846 mln t, co stanowiło zaledwie 4,5% ogólnej ilości mięsa drobiowego. Największym producentem mięsa kaczego były wówczas Chiny, dostarczające aż 69,5% (2,673 mln t) światowej produkcji, drugie miejsce zajmowała Francja (6,1%), a następne Malezja (2,7%), Wietnam i USA (po 2,2%). W Azji wytworzono 84% światowej produkcji mięsa kaczego, w Europie 11%, a na pozostałych kontynentach około 5%. Udział mięsa kaczego w ogólnej ilości mięsa drobiowego w 2006 r. w Azji wynosił aż 10,8%, w Europie 3,2%, a w Ameryce Północnej tylko 0,004% [154]. Tak duże dysproporcje należy przypisać zróżnicowanym gustom konsumentów oraz warunkom i kosztom produkcji. W Europie i Ameryce Północnej preferuje się brojlery kurze i młode indyki rzeźne o większej zawartości mięsa, a mniejszej skóry z tłuszczem podskórnym. W południowej i wschodniej Azji mięso kacze spożywają głównie rolnicy, którzy wykonują prace mało zmechanizowane, w związku z tym pożądana jest duża zawartość w tuszce tłuszczu stanowiącego źródło energii.

Produkcja mięsa kaczego w Azji oparta jest na kaczkach typu Pekin (z wyjątkiem Tajwanu i Singapuru) i prowadzona najczęściej systemem ekstensywnym. Realizuje się ją przeważnie w dużych stadach na polach ryżowych, często w połączeniu z produkcją ryb, wykorzystując pasze gorszej jakości. Sprzyjające warunki klimatyczne oraz niskie koszty utrzymania zwierząt w Azji wpływają na większą opłacalność produkcji kaczek niż w krajach europejskich [111, 128, 145]. W Europie północnej i centralnej głównym źródłem mięsa kaczego są również kaczki typu Pekin, natomiast w krajach śródziemnomorskich – kaczki piżmowe i mulardy [132]. W 2006 roku w Europie wyprodukowano 423 tys. t mięsa kaczego, z czego 55% (233 tys. t) we Francji [154]. Do dużych europejskich producentów mięsa kaczego poza Francją należą także Wielka Brytania, Ukraina, Niemcy i Węgry [120]. W Polsce łączna produkcja mięsa kaczego sta-

nowi około 5 tys. t, co w porównaniu z latami osiemdziesiątymi ubiegłego wieku, gdy eksport tego mięsa wynosił 24 tys. t, nie stanowi dużej ilości [76].

W kraju produkcja mięsa kaczego oparta jest głównie na dwurodowych, rzadziej trzy- lub czterorodowych mieszańcach kaczek typu Pekin, ubijanych obecnie w wieku od 7 do 8 tygodni. Charakteryzuje je szybkie tempo wzrostu, duża masa ciała przy uboju oraz mniejsze wymagania środowiskowo-żywniowe w porównaniu z kaczkami piżmowymi i typu mulard. Mają one jednak skłonność do nadmiernego otluszczania się i mniejszej zawartości mięśni piersiowych w tuszce, zwłaszcza po 8. tygodniu odchowu.

W 2008 r. w kraju rozprowadzano następujące zestawy użytkowe mieszańców kaczek Pekin: PP54, PP45, PA55, AP54, AP55, PA45, uzyskane po rodzicach wylęzonych w Zakładzie Hodowli i Wylęgu Drobiu Wodnego w Tucholi oraz mieszańce kaczek Pekin Star 53 H.Y. po rodzicach importowanych z francuskiej firmy Grimaud Frères. Do produkcji mięsa kaczego wykorzystywano ponadto mieszańce towarowe kaczek piżmowych oznaczonych siedmioma symbolami handlowymi, kaczki Dworka – będące mieszańcami kaczora o czarnym upierzeniu rasy Cayuga z białą kaczką typu Pekin oraz mulardy – mieszańce powstałe przez krzyżowanie kaczora piżmowego z kaczką Pekin.

Wzrost spożycia mięsa kaczego można osiągnąć dostosowując skład tuszek do potrzeb konsumenta i zakładów przetwórczych przez zwiększenie w nich udziału mięśni, zwłaszcza piersiowych, przy jednoczesnym zmniejszeniu zawartości tłuszczu podskórnego i sadelkowego. Oprócz polepszenia jakości mięsa należy też podjąć działania mające na celu obniżenie ceny produktu (głównie przez zmniejszenie kosztów żywienia) oraz popularyzowanie konsumpcji tego mięsa. Dostosowanie składu tuszek do potrzeb odbiorców możliwe jest m.in. dzięki selekcji prowadzonej wewnątrz rodów i krzyżowania różnych wyspecjalizowanych ras, rodów lub linii kaczek. Selekcja ptaków w kierunku uzyskania dużej masy ciała, warunkującej większą opłacalność produkcji przy żywieniu *ad libitum*, może jednak spowodować zakłócenie fizjologii ptaków, wyrażające się większą skłonnością do nadmiernego odkładania w organizmie tłuszczów zapasowych. W selekcji zmierzającej do zwiększenia masy ciała zaczęto w związku z tym więcej uwagi zwracać na wymiary ciała skorelowane ze składnikami tkankowymi tuszki, a zwłaszcza z udziałem w niej mięsa i tłuszczu, oszacowanymi za pomocą równań regresji wielokrotnej [14, 18, 22, 43, 57, 78, 86, 95, 98, 105, 106]. W badaniach wykazano, że dobrymi wskaźnikami przyżyciowej oceny umięśnienia, oprócz masy ciała, są długość grzebienia mostka i grubość mięśni piersiowych [2, 16, 95], a oceny poubojowej – masa tuszki [21, 58, 83, 84, 104], zwłaszcza tuszki bez przedramienia i końcówek skrzydeł po zdjęciu z niej płata skóry z tłuszczem podskórnym [21]. Najlepszym wskaźnikiem otluszczenia tuszki przy $r > 0,98$ okazała się natomiast masa płata skóry z tłuszczem podskórnym, zdjętego z powierzchni tuszki bez przedramienia i końcówek skrzydeł [21].

Inną metodą genetycznego doskonalenia składu tuszek jest wykorzystanie wyników krzyżowania rodów lub ras kaczek [43, 77, 86-88, 97, 163]. Uważana jest ona za bardziej efektywną niż selekcja, która przynosi względnie trwałe,

lecz powolne korzyści [133]. Zwiększenie użytkowości mięsnej uzyskiwano przez krzyżowanie ras zróżnicowanych genetycznie, zwłaszcza we Francji. W praktyce drobiarskiej na dużą skalę wykorzystuje się mulardy. Mulardy, w wieku ubojowym, tj. około 12. tygodnia życia, charakteryzuje większa niż kaczki Pekin zawartość mięśni piersiowych, lecz o gorszych właściwościach sensorycznych mięsa: zapachu, kruchości i soczystości oraz mniejszy udział skóry z tłuszczem podskórnym [150]. Wyniki krzyżowania kaczek rodowych typu Pekin są dużo mniej korzystne. Wolf i Knižetová [163] prowadzili badania nad wpływem krzyżowania na masę ciała i cechy tuszek mieszańców kaczek typu Pekin trzech linii ojcowskich (S1, S2 i S3) z trzema matecznymi (D1, D2 i D3). Uzyskali dodatni efekt heterozji w masie ciała, wynoszący średnio 2,2% (65 ± 9 g) – co uznali za mało efektywne dla praktyki, ujemny efekt pod względem wydajności rzeźnej ($-2,1\%$) oraz pożądaną zmianę krzyżowania w postaci zmniejszenia udziału tłuszczu podskórnego tylko u jednego typu mieszańców.

Ocena użytkowości mięsnej mieszańców użytkowych kaczek Pekin była przedmiotem wielu badań prowadzonych w kraju [16, 17, 43, 44, 47, 48, 50, 82, 88, 97, 102, 105, 109] i za granicą [54, 115, 163, 169]. Wykonana w 2004 roku ocena cech mięsnych [16] mieszańców użytkowych kaczek AP57 (Astra K), PP54, Star 63 i CaA15 (Dworka), utrzymywanych do 9. tygodnia życia, wykazała, że do produkcji brojlerów najbardziej nadają się mieszańce Star 63 z uwagi na największą masę ciała (3113-3361 g) i najmniejsze zużycie paszy na 1 kg masy ciała (3,1-4,0 kg). Do odchovu w małych gospodarstwach rolnych można natomiast przeznaczyć mieszańce Dworka, wyróżniające się dobrze umięśnioną i najmniej otluszczoną tuszką oraz największą zawartością białka w mięśniach piersiowych.

Na zwiększenie masy ciała i skład tuszki ma wpływ żywienie, głównie ilość białka, energii, stosunek energetyczno-białkowy paszy, zawartość włókna, ilość podawanej paszy, a także warunki środowiska: temperatura, oświetlenie i obsada na jednostkę powierzchni oraz sposób utrzymania – w budynku zamkniętym, na ograniczonym wybiegu, na pastwisku lub z dostępem do wybiegu itp. [28, 33, 67, 74, 96, 99, 100, 107, 108, 110, 118, 124, 143]. W badaniach nad ograniczonym żywieniem kaczek [99, 100] uzyskiwano oczekiwany efekt zmniejszenia otluszczenia tuszek, jednocześnie jednak następowało zmniejszenie masy ciała i jej wyrównanie, ujemnie wpływając na wielkość tuszki, a także zmniejszenie wydajności rzeźnej, zawartości mięśni piersiowych i pogorszenie przeżywalności kaczek.

Dla konsumenta coraz większe znaczenie mają: skład chemiczny, profil kwasów tłuszczowych, zawartość cholesterolu, budowa histologiczna czy właściwości sensoryczne mięsa. Oznaczenie podstawowego składu chemicznego mięśni piersiowych i nóg lub tuszek kaczek wykonano w wielu badaniach prowadzonych w kraju [1, 16, 42, 48, 95, 98, 103, 107, 108, 152, 153, 155, 158, 159, 165, 166] i za granicą [24, 26, 30, 72, 118, 135, 139, 141]. Smith i in. [141] stwierdzili w mięśniach piersiowych kaczek, w porównaniu z kurczętami, większą procentową zawartość wody (77,7:74,2), tłuszczu (2,3:1,6), a mniejszą białka

(19,5:23,3) i popiołu (1,09:1,14). Zdaniem Górskiego [47], zawartość białka i tłuszczu w mięśniach piersiowych i nóg mieszańców kaczek typu Pekin zależy od wieku, typu mięśnia (pierś, noga), pochodzenia ptaków i kierunku krzyżowania. Zawartość białka w mięśniach piersiowych i nóg 8-tygodniowych kaczek wynosiła kolejno 21,5 i 19,6%, podczas gdy tłuszczu – 1,5 i 5,74%. Zawartość białka i tłuszczu w mięśniach mieszańców była bardziej podobna do zawartości tych składników w mięśniach ojców niż matek. Mazanowski i in. [98] stwierdzili natomiast większą zawartość białka i popiołu, a mniejszą wody w mięśniach piersiowych 8-tygodniowych kaczek A44 obojga płci niż u ptaków A55. Istotne znaczenie w kształtowaniu składu chemicznego mięsa i tłuszczu tuszki ma także skład dawki pokarmowej i temperatura otoczenia oraz aktywność ruchowa ptaków [37, 108, 118, 119, 168].

Duża wartość odżywcza mięsa kaczego jest także wynikiem korzystnego składu kwasów tłuszczowych lipidów mięśni i tłuszczów zapasowych [4, 13, 15, 81, 90, 119, 136, 141, 147, 160, 161, 166]. Batura i in. [13] oraz Pereira i Stadelman [119] stwierdzili, że w tłuszczu podskórnym kaczek Pekin przeważają długocząsteczkowe nienasycone kwasy tłuszczowe (odpowiednio: 65,7-67,9 i 72,5%), głównie oleinowy $C_{18:1}$ (50,6-53,1 i 52,8%), linolowy $C_{18:2}$, linolenowy $C_{18:3}$ (9,8-10,5 i 14,9%), nad kwasami nasyconymi – palmitynowym $C_{16:0}$ (25,6-26,4 i 21,4%) i stearynowym $C_{18:0}$ (5,7-6,9 i 5,6%). Mięśnie piersiowe i nogi [13, 167] cechują się natomiast większą zawartością kwasów nasyconych $C_{16:0}$ i $C_{18:0}$ (31,4-39,2%), podobną wielonienasyconych $C_{18:2}$, $C_{18:3}$ (10,6-15,5%), a mniejszą lub podobną jednonienasyconych $C_{16:1}$, $C_{18:1}$ (23,2-52,9%) niż lipidy tłuszczu podskórnego. Wołoszyn i in. [167] oszacowali, że stosunek kwasów tłuszczowych wielonienasyconych do nasyconych (PUFA/SFA) w mięśniach piersiowych kaczek wynosił od 0,63 do 0,84 i był większy, a tym samym korzystniejszy od wymaganego (0,4). Stosunek kwasów (n-6)/(n-3) wynosił od 3,27 do 5,85, był więc zbliżony do zalecanego przez niektórych dietetyków [40, 41]. Oceniając prozdrowotne właściwości mięsa kaczego, analizowano m.in. wpływ pochodzenia kaczek [81, 160, 165, 167], rodzaju tkanki [4, 165], składu dawki pokarmowej [32, 66, 119, 134, 136, 142, 164] i płci [164] na strukturę kwasów tłuszczowych lipidów mięśni i tłuszczów zapasowych.

Genetyczne doskonalenie kaczek, zmierzające w kierunku zwiększenia udziału mięsa w tuszce, może ujemnie oddziaływać na jego jakość, m.in. kruchość, która jest wyznaczona także wielkością średnicy oraz udziałem włókien białych i czerwonych. Oceną mikrostruktury włókien mięśniowych kaczek zajmowali się m.in. Bernacki i in. [17], Biesiada-Drzazga i in. [20], Brodecki i in. [27], Górski i in. [51], Kisiel [64], Kisiel i Książkiewicz [65], Kłosowska i Bernacki [70] oraz Kłosowska i in. [71]. Kaczki są gatunkiem ptaków o czerwonym mięsie. Mięśnie piersiowe zawierają w zależności od wieku i pochodzenia kaczek od 63 do 84% włókien czerwonych i od 16 do 37% włókien białych [64, 141, 162]. Średnica włókien białych (33,49-36,96 μm) w mięśniach piersiowych 8-tygodniowych kaczek [70] jest prawie dwukrotnie większa niż czerwonych (17,39-19,69 μm). W badaniach wykazano, że na średnicę, gęstość i po-

wierzchnię oraz strukturę włókien mięśniowych kaczek mają wpływ m.in. pochodzenie, wiek, tempo wzrostu i sposób utrzymania [17, 51, 64, 70, 71, 122, 162, 172].

W ocenie organoleptycznej mięsa najważniejszymi wyróżnikami są wygląd, barwa, smakowitość, zapach, tekstura (kruchosc – twardość) i soczystość. Barwa mięsa jest uważana za jedno z najistotniejszych kryteriów oceny jego jakości i akceptacji przez konsumenta [140], a kruchosc – za najważniejszą cechę jakości żywieniowej (zachęcającej do jego spożycia). W wielu badaniach barwa mięsa kaczek była oceniana m.in. w zależności od ich pochodzenia [7, 55, 56, 64, 65, 141, 150], wieku [155], sposobu żywienia [164], systemu utrzymania [89], zawartości tłuszczu śródmięśniowego [6, 30] lub postępowania przed ubojem [29]. Barwa mięsa zależy głównie od fizycznej struktury mięsa, zawartości barwników hemowych w tkance mięśniowej oraz wzajemnej proporcji mioglobiny i jej pochodnych [112]. Renner [131], podsumowując wyniki doświadczeń wielu badaczy, stwierdził, że na barwę mięsa mają wpływ m.in. gatunek, płeć, wiek, sposób żywienia, rodzaj mięśnia i jego pH, grubość mięśni i zawartość w nim tłuszczu śródmięśniowego i tkanki łącznej.

Innym pośrednim wskaźnikiem oceny jakości mięsa jest pomiar wartości pH, ściśle związanej z barwą, wodochłonnością mięsa, a także jego smakowitością, teksturą i trwałością przechowalniczą. Odczyn mięśni zmierzony w 15. minucie po uboju, tzw. pH_{15} , jest jednym z istotniejszych wskaźników jakości mięsa drobiowego, pozwalających oddzielić mięso normalne od wadliwego typu PSE (jasne, miękkie, wodniste) lub DFD (ciemne, suche, twarde). Odczyn pH mięsa kaczego określali m.in. Bernacki i in. [16, 17], Kisiel [64], Knust i Pingel [73], Knust i in. [75], Mazanowski i Bernacki [95], Mazanowski i in. [98] oraz Pingel i in. [123], stwierdzając jego zróżnicowanie od 5,46 do 6,72, wynikające głównie z terminu oceny (pH_{15} , pH_{24}) i rodzaju badanego mięśnia.

W ostatnich latach poświęca się wiele uwagi akumulacji metali ciężkich w tkankach i narządach kaczek dziko żyjących [61, 62, 63, 146, 148] i hodowlanych [93]. Kalisińska i wsp. [62] wykazali wpływ miejsca bytowania kaczek krzyżówek (*Anas platyrhynchos* L.) na koncentrację metali ciężkich w ich tkankach i narządach, będącą efektem skażenia środowiska. W mięśniach piersiowych, wątrobie i nerkach dzikich kaczek krzyżówek utrzymywanych w Rezerwacie Wodnym Słońsk, narażonym na okresowe zalewy terenu przez rzekę Odrę i przenoszenie skażeń z górnictwa miedziowego, stwierdzono większą koncentrację żelaza, miedzi i kadmu, natomiast w mózgu i kościach kaczek bytujących w okolicach Szczecina większą zawartość magnezu i ołowiu. Lucia i in. [93] badali wpływ pochodzenia (kaczka piżmowa, Pekin, mularda), sposobu ich żywienia (*ad libitum*, przekarmienie) i rodzaju materiału biologicznego (mięśnie, nerki, wątroba, tłuszcz sadełkowy, pierze) na stopień akumulacji i dystrybucji metali ciężkich: cynku, miedzi, kadmu i rtęci. Najmniejszą zawartość tych pierwiastków stwierdzono najczęściej w tkankach i narządach kaczek piżmowych. Z kolei Kokoszyński i Bernacki [79] odnotowali większą zawartość żelaza i miedzi, a mniejszą magnezu i cynku w mięśniach piersiowych niż mięśniach nóg ka-

czek typu Pekin ze stad zachowawczych. Oznaczaniem zawartości składników mineralnych w mięśniach kaczek hodowlanych zajmowali się ponadto m.in. Faruga i Mikulski [36] oraz Proske i in. [129, 130].

Przedstawione badania stanowią kontynuację wieloletnich prac autora dotyczących użytkowości mięsnej kaczek typu Pekin, a w szczególności masy i ukształtowania ciała, składu tkankowego tuszki i cech jakościowych mięsa. Jednak niewiele publikacji poświęcono porównaniu użytkowości mięsnej i jakości mięsa mieszańców użytkowych kaczek typu Pekin [16, 17]. W dostępnej literaturze brak jest danych na temat oceny cech mięsnych kaczek Star 53 H.Y., pochodzących po rodzicach importowanych z Francji oraz krajowych mieszańców AP54, które oceniono w pracy. Niewiele opracowań, przedstawiających wyniki stosunkowo dawno przeprowadzonych badań [16, 17, 42, 43, 44, 47, 48], zawiera dane dotyczące cech wartości rzeźnej dwóch pozostałych grup kaczek: PP45 i PP54. Celowe było rozszerzenie badań o ocenę wartości rzeźnej mieszańców kaczek typu Pekin opartą na rozbiórce kulinarnym oraz oszacowanie umięśnienia przy użyciu nowo opracowanej metody [21] stopnia umięśnienia i otłuszczenia tuszki na podstawie masy tuszki bez skóry i płata skóry z tłuszczem podskórnym, nie wykorzystywanej dotąd w kraju do oceny mieszańców. Dodatkowo w badanych grupach mieszańców kaczek po raz pierwszy określono charakterystyki barwy (L^* , a^* , b^*), profil kwasów tłuszczowych mięśni piersiowych i nóg oraz właściwości sensoryczne mięśni piersiowych. Celowe było określenie wartości rzeźnej, tj. wydajności rzeźnej, składu tkankowego tuszek, jakości mięsa mieszańców AP54, Star 53 H.Y., PP54 i PP45 w wieku 6 tygodni. Do nowatorskich elementów badań należy zaliczyć także wybór ptaków do analizy rzeźnej i dysekcji we wszystkich terminach oceny wokół mediany, a nie jak w większości krajowych doświadczeń z udziałem kaczek wokół wartości średniej arytmetycznej ocenianych osobników.

Celem badań było wykonanie wszechstronnej oceny cech mięsnych najczęściej utrzymywanych obecnie w kraju mieszańców użytkowych mięsnych kaczek typu Pekin – AP54, PP54, PP45 i Star 53 H.Y. Określono wpływ pochodzenia, wieku, płci na masę i wymiary ciała, spożycie i zużycie paszy, wydajność rzeźną oraz skład tuszki, a także cechy jakościowe mięsa. Uzyskane wyniki umożliwiły ustalenie najkorzystniejszego terminu uboju i wskazanie mieszańców kaczek najbardziej przydatnych dla producentów, przemysłu drobiarskiego i spełniających potrzeby konsumentów mięsa kaczego.

Aby zrealizować przedstawione cele badań sformułowano następujące hipotezy badawcze:

- a) występuje zróżnicowanie wartości cech mięsnych, w tym cech jakości mięsa porównywanych grup mieszańców użytkowych kaczek typu Pekin,
- b) różne pochodzenie kaczek może przyczynić się dodatkowo do ich zróżnicowania pod względem optymalnego wieku uboju i stopnia przydatności dla producentów i odbiorców mięsa kaczego.

2. MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono na fermie doświadczalnej drobiu w Wierzychucinku – działającej w ramach Rolniczego Zakładu Doświadczalnego Minikowo, należącego do Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy oraz na Wydziale Hodowli i Biologii Zwierząt UTP. Materiał doświadczalny stanowiły mieszańce mięsne kaczek typu Pekin (fot. 1) – Star 53 H.Y., AP54, PP54 i PP45, które obecnie najczęściej używa się w kraju do produkcji kaczek brojlerów. Badania wykonano za zgodą Lokalnej Komisji Etycznej nr 0127 w Bydgoszczy (uchwała 16/2008).



Fot. 1. Kaczka typu Pekin
Phot. 1. Pekin type duck

Jednodniowe pisklęta seksowane kaczek zakupiono w Zakładzie Hodowli i Wylęgu Drobiu Wodnego w Tucholi (AP54, PP54 i PP45) oraz w Zakładzie Wylęgu Drobiu „Drop” S.A. w Ostrowie Wielkopolskim (Star 53 H.Y.). Każdą grupę mieszańców kaczek podzielono na dwie podgrupy, obejmujące 30 samców i 30 samic. Łącznie oceniono poddano 240 kaczek (4 grupy × 60 sztuk). Podczas 8-tygodniowego odchowu kaczki przebywały w budynku zamkniętym – o regulowanych parametrach środowiska: temperaturze, wilgotności, wymianie i ruchu powietrza, stężeniu szkodliwych gazów i oświetleniu. W pierwszych trzech tygodniach odchowu stosowano lokalne źródła ciepła w postaci promienników podczerwieni. Odpowiednią wymianę i ruch powietrza umożliwiła wentylacja mechaniczna. W pomieszczeniu z kawkami stosowano światło żarowe. Ptaki utrzymywano w koiach o powierzchni 12 m² każdy, po 30 ptaków (podgrupa) w koiu, na słomie żytniej i żywiono do woli przemysłowymi pełnoporcjowymi mieszankami paszowymi przeznaczonymi dla drobiu wodnego.

Do 21. dnia życia ptakom ze wszystkich grup podawano mieszankę paszową zawierającą 21,5% białka ogólnego i 2950 (12,4 MJ) energii metabolicznej w 1 kg, a od 22. do 56. dnia życia mieszankę o zawartości 17,2% białka i 2985 kcal (12,5 MJ) energii metabolicznej (wartość deklarowana). Mieszanki paszowe wykonano w Wytwórni Pasz PROVIMI-ROLIMPEX S.A. w Olsztynie.

Ich podstawowy skład chemiczny i zawartość aminokwasów przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Analizy podstawowego składu chemicznego mieszanek paszowych wykonano w Laboratorium Katedry Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, a analizę składu aminokwasowego – w Pracowni Chemicznej Katedry Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

Tabela 1. Skład chemiczny mieszanek paszowych
Table 1. Chemical composition of feed mixtures

Skład chemiczny Chemical composition (%)	Mieszanki paszowe – Feed mixtures	
	starter	grower/finiszer
	tygodnie życia – weeks of age	
	1-3	4-8
Sucha masa Dry matter	88,2	89,5
Białko ogólne Total protein	21,5	17,2
Bezazotowe wyciągowe Nitrogen-free extract	55,1	59,4
Tłuszcz surowy Crude fat	4,3	5,0
Włókno surowe Crude fiber	2,3	3,2
Popiół surowy Crude ash	5,0	4,7
Energia metaboliczna w 1 kg mieszanki w MJ (kcal) Metabolizable energy in 1 kg of feed mixture in MJ (kcal)	12,4 (2950)	12,5 (2985)
Energia metaboliczna do białka ogólnego w MJ:1% (kcal:1%) Metabolizable energy to total protein in MJ:1% (kcal:1%)	0,57 (137)	0,73 (173)

Tabela 2. Zawartość aminokwasów ($\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ białka) w mieszankach paszowych
 Table 2. Amino acid content ($\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ protein) in feed mixtures

Aminokwas Amino acid	Mieszanki paszowe – Feed mixtures	
	starter	grower/finiszer
	tygodnie życia – weeks of age	
	1-3	4-8
Kwas asparaginowy – Aspartic acid	8,85	7,93
Treonina – Treonine	3,76	3,61
Seryna – Serine	4,31	4,19
Kwas glutaminowy – Glutamic acid	20,62	20,94
Prolina – Proline	9,12	9,46
Cystyna – Cystine	1,56	1,66
Glicyna – Glycine	3,92	4,18
Alanina – Alanine	4,28	4,20
Walina – Valine	4,49	4,26
Metionina – Methionine	1,62	1,64
Izoleucyna – Isoleucine	3,90	3,54
Leucyna – Leucine	8,00	7,60
Tyrozyna – Tyrosine	2,96	3,15
Fenylalanina – Phenylalanine	4,76	5,23
Histydyna – Histidine	3,02	3,39
Lizyna – Lysine	4,84	4,79
Arginina – Arginine	5,00	5,24

W okresie od 8. dnia życia do końca odchowu zapewniono kaczkom dostęp do mieszanki mineralnej zawierającej mieszankę MM-D, kredę pastewną i żwir w proporcji objętościowej 1:2:4. W czasie odchowu notowano masę podawanych mieszanek paszowych (w każdej podgrupie), a w terminach ważenia kaczek (oprócz 1. dnia) – masę nie wyjedzonych resztek paszy. Na tej podstawie obliczono ilość paszy spożytej średnio przez 1 ptaka (oddzielnie przez kaczory i kaczki) i zużycie paszy na przyrost 1 kg masy ciała. Na bieżąco rejestrowano padnięcia ptaków. Obliczono europejskie wskaźniki wydajności (EWW), posługując się wzorem:

$$\text{EWW} = \frac{x \cdot p}{t \cdot a} \times 100$$

gdzie:

- x – średnia masa ciała kaczki (kg),
- p – przeżywalność (%),
- t – liczba dni odchowu,
- a – zużycie paszy na 1 kg przyrostu masy ciała (kg).

Kaczory i kaczki zważono indywidualnie na wadze elektronicznej do ważenia ptaków w 1. dniu życia oraz w 3., 6., 7. i 8. tygodniu odchowu. Następnie u ptaków od 3. tygodnia życia zmierzono taśmą mierniczą (z dokładnością do 1 mm) długość tułowia z szyją (między pierwszym kręgiem szyjnym a tylną krawędzią kości kulszowej), długość tułowia (między stawem barkowym a tylną krawędzią kości kulszowej), długość grzebienia mostka (od przedniej do tylnej krawędzi), długość skoku (między stawem skokowym a dolną tylną powierzchnią pierwszego palca u jego nasady) oraz obwód klatki piersiowej (za skrzydłami, przez przednią krawędź grzebienia mostka i środkowy krąg piersiowy). W 6., 7. i 8. tygodniu, po uboju ptaków wybranych do dysekcji, wykonano pomiar grubości mięśni piersiowych za pomocą zgłębnika igłowego w odległości 4 cm od początku grzebienia mostka i 1,5 cm w bok od jego krawędzi [109].

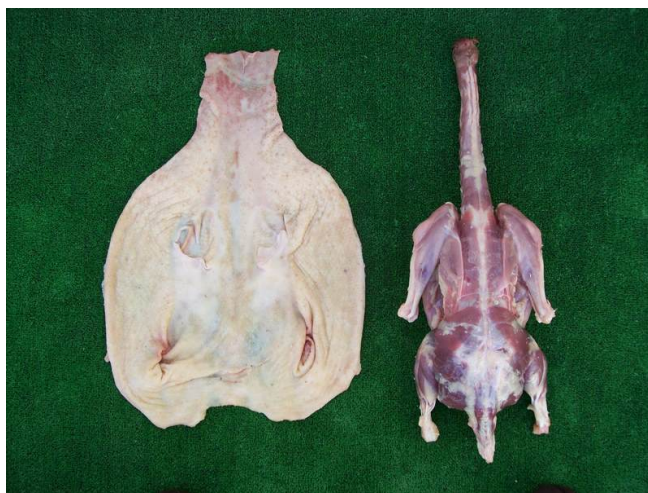
Po wykonaniu oceny zoometrycznej, w 6., 7. i 8. tygodniu z każdej grupy mieszańców wybrano do dysekcji po pięć kaczorów i pięć kaczek (łącznie 40 sztuk w jednym terminie), o masie ciała zbliżonej do wartości mediany dla masy ciała osobników danej płci w grupie, które umieszczono w osobnym kojcu. Na 12 godzin przed ubojem ptakom nie podawano paszy. Ich ubój, odpierzenie i patroszenie wykonano na fermie doświadczalnej Katedry Hodowli Drobiu w Wierzbicach. Tuszki patroszone z szyją i podroby schłodzono w temperaturze 4°C przez 18 godzin, a następnie zważono i wykonano dysekcję całych tuszek. Z każdej tuszki kaczek poddanych ubojowi w 6. i 7. tygodniu życia wyodrębniono mięśnie piersiowe, mięśnie nóg, szyję, skrzydła, skórę z tłuszczem podskórnym i tłuszcz sadelkowy oraz pozostałości (fot. 2) według metody opracowanej przez Ziółckiego i Doruchowskiego [171]. Elementy te zważono następnie na wadze elektronicznej z dokładnością do 0,1 g.



Fot. 2. Elementy tuszki po dysekcji
Phot. 2. Carcass elements after dissection

Obliczono współczynniki korelacji prostej r między masą tuszki patroszonej z szyją, wydajnością rzeźną, masą i procentowym udziałem w tuszce mięśni piersiowych i nóg oraz skórą z tłuszczem podskórnym a masą i wymiarami ciała 6- i 7-tygodniowych kaczek (80 szt.).

Podczas rozbioru tuszek 8-tygodniowych kaczek oddzielono płat skóry z tłuszczem podskórnym zdjętym z powierzchni obejmującej część ramieniową, grzbiet, część piersiową i nogi oraz tuszkę bez skóry, przedramion i końcówek skrzydeł (fot. 3).



Fot. 3. Płat skóry z tłuszczem podskórnym i tuszka bez płata
Phot. 3. Skin slice with subcutaneous fat and carcass without slice

Masę mięsa (Y) w tuszce oraz skóry z tłuszczem podskórnym i tłuszczu międzymięśniowego (U) obliczono według wzorów podanych przez Bochno i in. [21]:

$$Y = 0,691 X_1 - 0,77$$

$$U = 1,056 X_2 + 53,32$$

gdzie:

- X_1 – masa tuszki bez skóry, przedramienia i końcówek skrzydeł,
- X_2 – masa płata skóry z tłuszczem podskórnym.

We wszystkich terminach oceny wartości rzeźnej wyodrębniono serce kaczek, żołądek mięśniowy i wątrobę oraz określono ich masę i procentowy udział w ciele ptaków.

W 8. tygodniu odchowu z każdej grupy wybrano po pięć kaczorów i pięć kaczek o masie ciała zbliżonej do mediany dla każdej płci do rozbioru kulinarnego. Po ich uboju, oskubaniu i wypatroszeniu, tuszki podano rozbiorowi, wydzielono część piersiową, część grzbietową z szyją, skrzydła i nogi (fot. 4).



Fot. 4. Części tuszki po kulinarnym porcjowaniu
 Phot. 4. Carcass parts after culinary partitioning

Oznaczeń pH mięśni piersiowych i mięśni nóg dokonano 15 minut po uboju kaczek (pH_{15}), a kolejny raz po schłodzeniu tuszek w 24 godziny po uboju (pH_{24}). Pomiary pH wykonano elektrodą sztyletową połączoną z pehametrem CP-401 firmy Elmetron. Elektrode umieszczono pod kątem 45° , w połowie grubości mięśni. Wartości pH odczytano na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym z dokładnością do 0,01.

Po rozbiórce dysekcyjnym kaczek ubitych w 6., 7. i 8. tygodniu życia pobrano próby mięśni piersiowych i nóg do oznaczeń wodochłonności, barwy oraz właściwości sensorycznych mięsa: zapachu, kruchości, soczystości i smakowości. Z tuszek kaczek 7-tygodniowych pobrano próby mięśni piersiowych i nóg do oznaczeń podstawowego składu chemicznego, tj. suchej masy, białka ogólnego i tłuszczu surowego oraz profilu kwasów tłuszczowych, a u 8-tygodniowych – próby mięśnia piersiowego powierzchownego do badań histologicznych.

Wodochłonność mięśni piersiowych i nóg określono zmodyfikowaną metodą Graua i Hamma [53]. Próbkę mięsa ważącą od 280 do 320 mg umieszczono na sączku z bibuły między dwiema szklanymi płytkami, które obciążono 2 kg odważnikiem (na 5 minut). Próbkę ponownie zważono, a następnie obliczono wodochłonność na podstawie proporcji masy próbki po wyciskaniu do jej masy przed wyciskaniem (mg), pomnożonej przez 100%.

Barwę mięsa określono na świeżej powierzchni mięśni piersiowych i nóg według skali Huntera o parametrach L^* (jasność), a^* (natężenie barwy czerwonej), b^* (natężenie barwy żółtej), stosując do pomiaru kolorymetr CR 310 firmy Minolta. Wartości parametrów (współrzędnych) odzwierciedlają postrzeganie kolorów przez ludzkie oko. Parametr L^* może przybierać wartości od 0 – dla ciała idealnie czarnego, do 100 – dla ciała idealnie białego, a^* oznacza barwę

czerwoną – jeśli wartość parametru jest dodatnia, zieloną – gdy wartości są ujemne, a szarą – jeżeli ma wartość 0, natomiast b^* oznacza barwę żółtą – jeśli przyjmuje on wartości dodatnie, niebieską przy wartości ujemnej oraz szarą dla wartości 0 [64].

Ocenie sensorycznej poddano tylko mięśnie piersiowe ptaków ubitych w 6. 7. i 8. tygodniu odchowu. Określono natężenie oraz pożądalność zapachu i smakowitości, a także soczystość i kruchość mięsa. Próby mięsa do oceny sensorycznej gotowano w 0,6% roztworze NaCl, w stosunku wody do mięsa 2:1. Po ugotowaniu próby schłodzono do 60°C, a następnie poddano ocenie sensorycznej wykonanej przez stałych członków komisji składającej się z 5 osób, według 5-punktowej skali hedonicznej podanej przez Baryłko-Pikielną [12]. Skala ocen (wyrażona w punktach) dla natężenia zapachu i smakowitości przedstawiała się następująco: 5 – bardzo zdecydowany, 4 – zdecydowany, 3 – słabo zdecydowany, 2 – wyczuwalny, 1 – niewyczuwalny, a pożądalności zapachu i smakowitości: 5 – bardzo pożądaną, 4 – pożądaną, 3 – obojętną, 2 – lekko niepożądaną, 1 – bardzo niepożądaną. Soczystość mięsa oceniono według skali: 5 – bardzo soczyste, 4 – soczyste, 3 – słabo soczyste, 2 – suchawe, 1 – wyraźnie suche, a kruchość: 5 – bardzo kruche, 4 – kruche, 3 – lekko kruche, 2 – twarde, 1 – bardzo twarde.

Do badań histologicznych pobrano próby mięśnia piersiowego powierzchownego (*m. pectoralis superficialis*) czterech ocenianych grup mieszańców kaczek. Bezpośrednio po uboju każdego ptaka, usunięto pióra z przedniej części piersi po lewej stronie z okolicy grzebienia mostka i przy użyciu skalpela pobrano wycinki mięśnia piersiowego powierzchownego, które umieszczono we fiolkach i opisano w celu identyfikacji. Łącznie ocenie poddano próby od 40 kaczek. Pobrane próbki natychmiast zamrożono w ciekłym azocie (–196°C) i przechowywano do czasu wykonania analiz. Przed wykonaniem analiz histochemicznych pocięto je w kriostacie na skrawki o grubości 10 µm. Skrawki poddano reakcji na aktywność enzymu NADH-TR (reduktazy tetrazolinowej) w celu wyróżnienia włókien białych α W i czerwonych β R [170].

Pomiaru średnicy włókien mięśniowych dokonano w Zakładzie Histologii Zwierząt UTP przy wykorzystaniu programu komputerowego MultiScan v. 14. 02. Ocenę liczby włókien przeprowadzono w Katedrze Hodowli Drobiu UTP za pomocą mikroskopu projekcyjnego (lanometru). Metodami mikrofotografii wykonano zdjęcia mikrostruktury mięśnia piersiowego powierzchownego jednego kaczora i kaczki z każdej ocenianej grupy mieszańców. Zdjęcia przekrojów poprzecznych mięśnia piersiowego powierzchownego wykonano po uprzednim umieszczeniu każdego wybranego losowo preparatu w mikroskopie optycznym firmy Nikon.

Skład chemiczny mięśni określono metodami standardowymi. Zawartość białka ogólnego oznaczono metodą Kjeldahla wg PN-75/A-04018 (1975) za pomocą aparatu 2200 Kjeltex Auto Distillation Foss Tecator, zawartość tłuszczu metodą Soxhleta wg PN-ISO 1444 (2000) za pomocą aparatu Soxtec System HT 1043 Extraction Unin, a wody – metodą suszenia wg PN-ISO 1442 (2000).

Zawartość kwasów tłuszczowych w lipidach mięśni piersiowych i nóg porównywanych grup mieszańców użytkowych mięsnych kaczek Pekin oznaczono w Centralnym Laboratorium Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. W tym celu próby poddano liofilizacji w liofilizatorze typu GT2 firmy Finn-Aqua, wytrząsaniu (ekstrakcja tłuszczu) przez 1 godzinę przy użyciu mieszaniny ekstrakcyjnej chloroformu z metanolem, metylacji tłuszczu 0,5 M metanolanem sodu przez 22 godziny w temperaturze 37°C. Następnie wprowadzono izooktan powodujący ekstrakcję estrów kwasów tłuszczowych. Rozdziału chromatograficznego estrów metylowych kwasów tłuszczowych dokonano przy użyciu chromatografu gazowego firmy Varian 3800 GC z detektorem FID, stosując kolumnę Supelcowax – o wymiarach 30 m × 0,05 mm × 1,0 µm. Temperatura dozownika wynosiła 230°C, a detektora 250°C. Identyfikację estrów metylowych kwasów tłuszczowych w badanych próbach wykonano za pomocą wzorców Supelco PUFA-2 Animal Source oraz Supelco 37 component FAME MIX.

Zgromadzone dane liczbowe poddano analizie statystycznej, obliczając średnie arytmetyczne ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) badanych cech. Między wybranymi cechami tuszki a masą i wymiarami zoometrycznymi ciała obliczono współczynniki korelacji prostej. Posługując się dwuczynnikową analizą wariancji zbadano wpływ grupy mieszańców i płci na oceniane cechy mięsne kaczek. Zastosowano następujący model liniowy:

$$y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + e_{ijk}$$

gdzie:

- y_{ijk} – wartość analizowanej cechy,
- μ – średnia ogólna badanej cechy,
- a_i – wpływ i-tej grupy mieszańców,
- b_j – wpływ j-tej płci,
- e_{ijk} – błąd losowy.

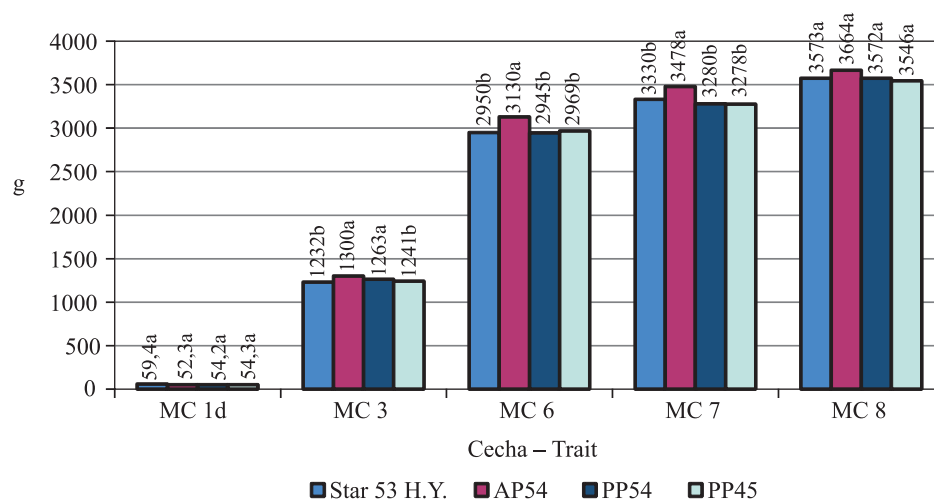
Istotność różnic między porównywanymi grupami w obrębie płci zweryfikowano za pomocą testu Tukeya, a różnice między płciami w obrębie grupy testem t-Studenta. Charakterystyki statystyczne wykonano przy użyciu programu komputerowego SAS [138].

3. WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

3.1. Charakterystyka cech mięsnych kaczek

3.1.1. Masa i wymiary ciała

Masa ciała jednodniowych kaczorów i kaczek Star 53 H.Y. była większa niż mieszańców AP54, PP54 i PP45. Kaczory i kaczki porównywanych grup w wieku 3 tygodni ważyły ponad 1200 g (rys. 1, tab. 3).



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0,05$)

Rys. 1. Masa ciała kaczek obojga płci: jednodniowych (MC 1d), 3-, 6-, 7-, 8-tygodniowych (odpowiednio: MC 3, MC 6, MC 7, MC 8)

Fig. 1. Body weight in ducks of both sexes: 1-day-old ducks (MC 1d); 3-, 6-, 7-, 8-week-old ducks (MC 3, MC 6, MC 7, MC 8, respectively)

Największe tempo początkowego wzrostu, wyrażone masą ciała w 3. tygodniu życia, zaobserwowano u kaczorów i kaczek AP54. U 3-tygodniowych kaczorów AP54 stwierdzono statystycznie istotnie większą masę ciała niż u samców z pozostałych grup, a u kaczek z tej grupy – istotnie większą niż samice Star 53 H.Y. U mieszańców Star 53 H.Y. stwierdzono ponadto istotną różnicę pod względem masy ciała między kaczorami a kawkami w wieku 3 tygodni, która utrzymywała się do końca odchovu. W innych badaniach [16, 17] odnotowano podobnie dużą masę ciała u 3-tygodniowych mieszańców użytkowych kaczek AP57, PP54 i Star 53 H.Y. (1170-1294 g), a nieco mniejszą u czterorodowych mieszańców kaczek typu Pekin (♂ 1040; ♀ 1033 g), wytworzonych z krzyżowania kaczek A44, A55, P66 i P77 [109].

Tabela 3. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) masy ciała kaczorów i kaczek
 Table 3. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) for body weight of drakes and ducks

Cecha – Trait	Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Symbol mieszańca – Crossbred symbol									
		Star 53 H.Y.		AP54		PP54		PP45			
		Plec – Sex									
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Masa ciała 1-dniowych kaczek, g 1-day-old ducks body weight, g	$\bar{x}$ v	59,6 a 6,1	59,2 a 7,5	53,2 b 9,2	51,3 b 9,6	54,6 b 7,4	53,7 b 7,2	54,9 b 6,8	53,7 b 7,2	53,7 b 7,2	
Masa ciała 3-tygodniowych kaczek, g 3-week-old ducks body weight, g	$\bar{x}$ v	1257 b 6,8	1206 b* 4,9	1324 a 7,3	1275 a 7,9	1261 b 5,4	1265 a 5,1	1257 b 5,9	1265 a 5,1	1225 ab 5,9	
Masa ciała 6-tygodniowych kaczek, g 6-week-old ducks body weight, g	$\bar{x}$ v	3077 b 6,7	2822* 7,6	3258 a 7,6	3002* 6,4	2998 b 5,2	2892 8,4	3010 b 4,6	2892 8,4	2927* 5,4	
Masa ciała 7-tygodniowych kaczek, g 7-week-old ducks body weight, g	$\bar{x}$ v	3482 b 8,2	3177* 5,9	3683 a 7,9	3274* 7,4	3340 b 6,0	3220 6,9	3339 b 4,1	3220 6,9	3217 8,3	
Masa ciała 8-tygodniowych kaczek, g 8-week-old ducks body weight, g	$\bar{x}$ v	3772 9,8	3374* 8,4	3907 9,3	3421* 9,0	3694 8,0	3450 9,9	3636 8,1	3450 9,9	3456 7,8	

Wartości średnie cech w rzędach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

Trait mean values in rows denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

* Statistically significant difference between males and females in the group

Kaczory i kaczki AP54 cechowała także największa masa ciała w 6., 7. i 8. tygodniu odchowu (rys. 1). Kaczory tej grupy były istotnie cięższe od samców z pozostałych grup mieszańców w 6. i 7. tygodniu życia.

U kaczek Star 53 H.Y. i AP54 zaobserwowano wyraźny dymorfizm płciowy w 6., 7. i 8. tygodniu życia, natomiast nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic masy ciała między kaczorami a kawkami w tych terminach w grupach PP54 i PP45, z wyjątkiem 6-tygodniowych mieszańców PP45. Ocena masy ciała 8-tygodniowych kaczek wskazuje na wyrównanie badanych grup mieszańców, o czym świadczy brak istotnych statystycznie różnic i mały, nie przekraczający 10% współczynnik zmienności tej cechy we wszystkich grupach mieszańców. W innych badaniach [45], prowadzonych na kawkach rodowych P11, P22, P44 i P55, 6-tygodniowe ptaki miały wyraźnie mniejszą masę ciała – kaczory od 1739,5 do 1924,6, a kaczki od 1704,9 do 1922,7 g. Znaczną (♂ 3196, ♀ 2973 g) masę ciała kaczek w wieku 6 tygodni uzyskali Farhat i Chavez [34], a nieco mniejszą (♂ 2680, ♀ 2576 g) Mazanowski i in. [109]. W badaniach Farhata i Chaveza [34], Murawskiej i in. [114] oraz Retailleau [132] również dużą masę ciała, wynoszącą około 3,3 kg, uzyskały kaczki typu Pekin w wieku 7 tygodni.

Wymiary ciała kaczorów i kaczek ocenianych mieszańców, z wyjątkiem długości skoku, zwiększały się do 8. tygodnia ich życia, może to wskazywać, że wzrost kaczek nie został zakończony (tab. 4-7, rys. 2-5). Posługując się dwuczynnikową analizą wariancji wykazano istotny wpływ grupy mieszańców i płci na wymiary ciała kaczek. Za pomocą testu Tukeya w 3. tygodniu odchowu stwierdzono istotne różnice między ocenianymi grupami, oddzielnie u kaczorów i kaczek w długości tułowia z szyją (długości ciała), a u kaczorów także w długościach tułowia, mostka i skoku oraz obwodzie klatki piersiowej. U 3-tygodniowych ptaków obojga płci nie odnotowano istotnych różnic tylko w długości tułowia (rys. 2). Długość tułowia z szyją i bez szyi w 6., 7. i 8. tygodniu były największe u ptaków PP45 (rys. 3-5), przy czym 8-tygodniowe kaczory AP54, PP45 i Star 53 H.Y. miały istotnie dłuższe ciało i tułów niż samice (tab. 7).

Kaczki obojga płci ocenianych grup cechowały się w 7. i 8. tygodniu życia większymi długościami tułowia z szyją i bez szyi niż mieszańce kaczek AP57, PP54, Star 63, CaA15 [16] i kaczki rodowe [2, 80]. Obwód klatki piersiowej u mieszańców Star 53 H.Y. i AP54 w 6., 7. i 8. tygodniu ich życia był istotnie większy niż u PP54 i PP45 (tab. 5-7, rys. 3-5), co może pośrednio wskazywać na lepszy rozwój narządów wewnętrznych ptaków Star 53 H.Y. i AP54. Istotne różnice w obwodzie klatki piersiowej między 7-tygodniowymi kaczorami a kawkami stwierdzono w grupach Star 53 H.Y., AP54 i PP45 i u tydzień starszych ptaków Star 53 H.Y. W badaniach Mazanowskiego i in. [109] większym obwodem klatki piersiowej niż badane osobniki w wieku 7. tygodni charakteryzowały się mieszańce użytkowe kaczek Pekin (kaczory 37,6; kaczki 36,9 cm) i ptaki rodowe (36,83-37,33 cm) A44, A55, P66 i P77 [156]. W innych doświadczeniach mieszańce użytkowe [16] i kaczki rodowe [2, 23, 80] miały mniejszy obwód klatki piersiowej od ocenianych ptaków.

Tabela 4. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) wymiarów ciała 3-tygodniowych kaczorów i kaczek
 Table 4. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) for body dimensions of 3-week-old drakes and ducks

Cecha – Trait	Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Symbol mieszańca – Crossbred symbol									
		Star 53 H.Y.		AP54		PP54		PP45			
		Płeć – Sex									
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀		
Długość tułowia z szyją, cm Trunk with neck length, cm	$\bar{x}$ v	33,5 b 3,3	32,6 b* 3,6	33,9 a 3,1	32,7 b* 3,5	34,2 a 2,5	33,4 a* 2,1	33,8 a 2,6	32,9ab* 3,3		
Długość tułowia, cm Trunk length, cm	$\bar{x}$ v	19,9 b 4,4	19,7 3,8	20,7 a 5,7	19,4* 4,4	20,0 b 4,9	19,5* 5,0	19,8 b 3,1	19,6 3,9		
Obwód klatki piersiowej, cm Chest circumference, cm	$\bar{x}$ v	25,6 a 5,7	25,2 5,2	24,8 ab 3,2	24,8 5,2	25,0 a 5,2	25,3 4,2	23,8 b 2,9	24,6* 3,7		
Długość grzebienia mostka, cm Breast bone length, cm	$\bar{x}$ v	7,2 b 5,1	7,2 5,3	7,7 a 4,8	7,2* 5,1	7,2 b 5,4	7,3 5,6	6,9 c 5,1	7,0 5,1		
Długość skoku, cm Shank length, cm	$\bar{x}$ v	5,9 b 4,7	5,8 5,7	5,9 b 5,3	5,9 5,1	6,2 a 4,7	5,9* 5,3	6,1 a 4,9	5,9* 2,9		

Wartości średnie cech w rzędach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

Trait mean values in rows denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

* Statistically significant difference between males and females in the group

Tabela 5. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) wymiarów ciała 6-tygodniowych kaczorów i kaczek
 Table 5. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) for body dimensions of 6-week-old drakes and ducks

Cecha – Trait	Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Symbol mieszańca – Crossbred symbol									
		Star 53 H.Y.		AP54		PP54					
		Płeć – Sex									
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Długość tułowia z szyją, cm Trunk with neck length, cm	$\bar{x}$ v	45,8 3,6	43,4* 3,2	46,5 3,3	44,0* 4,2	46,4 3,0	44,5* 3,0	46,7 2,8	44,6* 3,0	♂ ♀	
Długość tułowia, cm Trunk length, cm	$\bar{x}$ v	28,9 5,1	26,1 c* 4,7	29,1 4,9	28,0ab* 5,0	28,6 3,7	27,6bc* 4,4	29,4 3,5	29,0 a 3,5	♂ ♀	
Obwód klatki piersiowej, cm Chest circumference, cm	$\bar{x}$ v	33,1 a 2,8	33,1 a 2,7	32,3 a 4,9	32,7 a 4,4	31,3 b 4,5	31,6 b 5,0	31,1 b 2,9	31,3 b 3,3	♂ ♀	
Długość grzebienia mostka, cm Breast bone length, cm	$\bar{x}$ v	13,5 a 3,9	13,4 a 3,7	13,3 a 5,3	12,7 b* 5,1	11,6 c 4,1	11,7 d 4,6	12,3 b 5,5	12,2 c 3,5	♂ ♀	
Grubość mięśni piersiowych, cm Thickness of breast muscles, cm	$\bar{x}$ v	1,66 a 15,7	1,72 a 22,1	1,72 a 7,6	1,62 a 18,5	1,22 b 6,6	1,30 b 9,2	1,62 a 19,5	1,38 b 11,5	♂ ♀	
Długość skoku, cm Shank length, cm	$\bar{x}$ v	6,6 3,5	6,3 b* 3,9	6,6 4,0	6,4 ab* 3,5	6,6 3,6	6,5 a 4,2	6,6 3,6	6,5 a* 2,3	♂ ♀	

Wartości średnie cech w rzędach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

Trait mean values in rows denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0,05$)

* Statistically significant difference between males and females in the group

Tabela 6. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) wymiarów ciała 7-tygodniowych kaczorów i kaczek
 Table 6. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) for body dimensions of 7-week-old drakes and ducks

Cecha – Trait	Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Symbol mieszańca – Crossbred symbol									
		Star 53 H.Y.		AP54		PP54		PP45			
		Płeć – Sex									
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀		
Długość tułowia z szyją, cm Trunk with neck length, cm	$\bar{x}$ v	47,8 b 3,1	45,5 a* 3,3	48,0 a 3,3	44,3 b* 3,6	48,1 a 2,7	46,0 a* 3,2	49,0 a 1,9	45,8 a* 3,6		
Długość tułowia, cm Trunk length, cm	$\bar{x}$ v	30,1 4,9	28,8 a* 4,1	30,4 4,3	27,7 b* 4,5	29,8 4,5	28,6 a* 3,4	30,6 3,9	28,8 a* 4,3		
Obwód klatki piersiowej, cm Chest circumference, cm	$\bar{x}$ v	35,5 a 3,4	34,8 a* 3,0	36,9 a 4,9	35,0 a* 4,9	32,4 b 2,5	32,6 b 4,2	32,7 b 3,2	33,4 b* 4,1		
Długość grzebienia mostka, cm Breast bone length, cm	$\bar{x}$ v	13,8 a 4,3	13,7 a 3,6	13,8 a 4,2	13,2 ac* 5,8	12,9 b 3,0	12,7 b 4,3	12,9 b 4,4	12,8 bc 5,0		
Grubość mięśni piersiowych, cm Thickness of breast muscles, cm	$\bar{x}$ v	2,38 a 6,7	2,42 a 5,4	2,26 a 6,6	2,14 b 11,7	1,90 b 15,3	1,88 c 5,9	1,68 b 9,5	1,88 c 11,7		
Długość skoku, cm Shank length, cm	$\bar{x}$ v	6,6 3,2	6,3 b* 5,3	6,6 4,8	6,4 bc* 3,8	6,7 4,5	6,6 a 3,6	6,6 3,8	6,5 ac* 3,5		

Wartości średnie cech w rzędach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

Trait mean values in rows denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0,05$)

* Statistically significant difference between males and females in the group

Tabela 7. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) wymiarów ciała 8-tygodniowych kaczorów i kaczek
 Table 7. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) for body dimensions of 8-week-old drakes and ducks

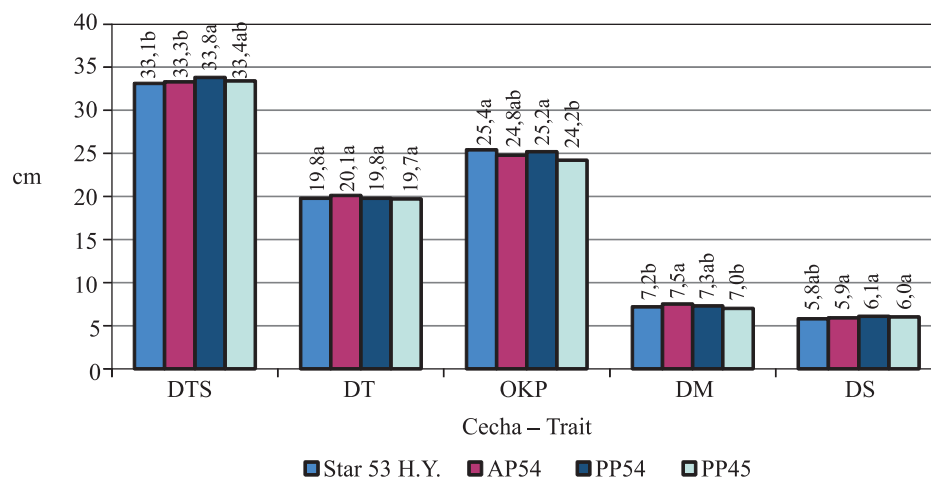
Cecha – Trait	Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Symbol mieszańca – Crossbred symbol							
		Star 53 H.Y.		AP54		PP54		PP45	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Długość tułowia, cm Trunk length, cm	$\bar{x}$ v	31,4 6,1	28,6 b* 3,5	31,8 3,9	29,6 a* 5,2	31,0 5,9	30,1 a 3,5	31,5 3,7	30,3 a* 4,4
Obwód klatki piersiowej, cm Chest circumference, cm	$\bar{x}$ v	37,7 a 4,6	36,2 a* 3,8	37,1 a 3,6	36,3 a 3,3	34,4 b 4,7	33,6 b 4,6	35,2 b 3,2	35,3 b 3,6
Długość grzebienia mostka, cm Breast bone length, cm	$\bar{x}$ v	14,4 ac 5,6	13,8* 5,1	14,9 a 4,8	13,9* 4,7	13,6 b 4,2	13,3 3,9	13,8 bc 3,9	13,5 5,4
Grubość mięśni piersiowych, cm Thickness of breast muscles, cm	$\bar{x}$ v	2,62 a 5,3	2,84 a 11,3	2,68 a 6,3	2,56 a 5,9	2,05 b 9,7	2,08 b 13,0	1,96 b 18,8	2,26 b 6,6
Długość skoku, cm Shank length, cm	$\bar{x}$ v	6,6 3,8	6,3 b* 4,0	6,8 4,1	6,4 b* 3,5	6,7 3,1	6,7 a 3,8	6,6 4,2	6,5 a* 4,8

Wartości średnie cech w rzędach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

Trait mean values in rows denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

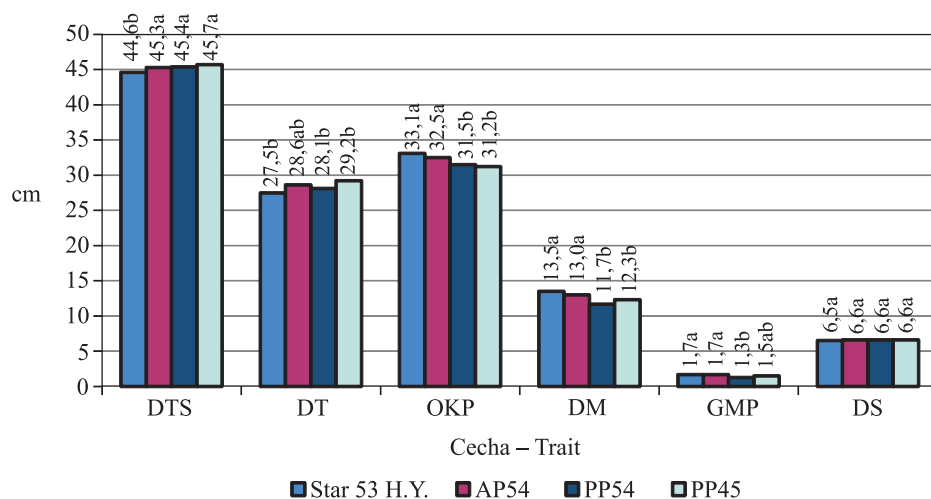
* Statistically significant difference between males and females in the group



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0,05$)

Rys. 2. Wymiary ciała 3-tygodniowych kaczek obojga płci: DTS – długość tułowia z szyją, DT – długość tułowia, OKP – obwód klatki piersiowej, DM – długość grzebienia mostka, DS – długość skoku

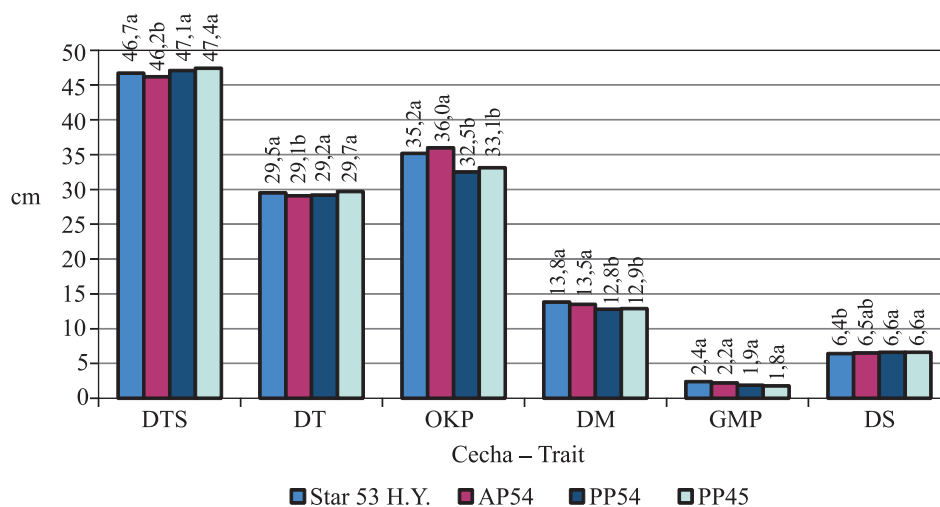
Fig. 2. Body dimensions in 3-week-old ducks of both sexes: DTS – trunk with neck length, DT – trunk length, OKP – chest circumference, DM – breast bone length, DS – shank length



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0,05$)

Rys. 3. Wymiary ciała 6-tygodniowych kaczek obojga płci (GMP – grubość mięśni piersiowych, pozostałe objaśnienia jak pod rysunkiem 2)

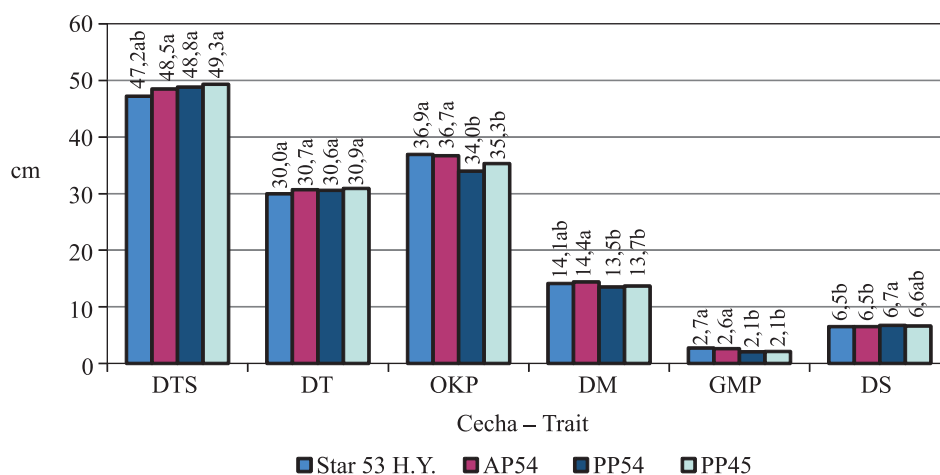
Fig. 3. Body dimensions in 6-week-old ducks of both sexes (GMP – thickness of breast muscles, other explanations see Fig. 2)



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0,05$)

Rys. 4. Wymiary ciała 7-tygodniowych kaczek obojga płci: DTS – długość tułowia z szyją, DT – długość tułowia, OKP – obwód klatki piersiowej, DM – długość grzebienia mostka, GMP – grubość mięśni piersiowych, DS – długość skoku

Fig. 4. Body dimensions in 7-week-old ducks of both sexes: DTS – trunk with neck length, DT – trunk length, OKP – chest circumference, DM – breast bone length, GMP – thickness of breast muscles, DS – shank length



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0,05$)

Rys. 5. Wymiary ciała 8-tygodniowych kaczek obojga płci (objaśnienia jak pod rysunkiem 4)

Fig. 5. Body dimensions in 8-week-old ducks of both sexes (for explanation see Fig. 4)

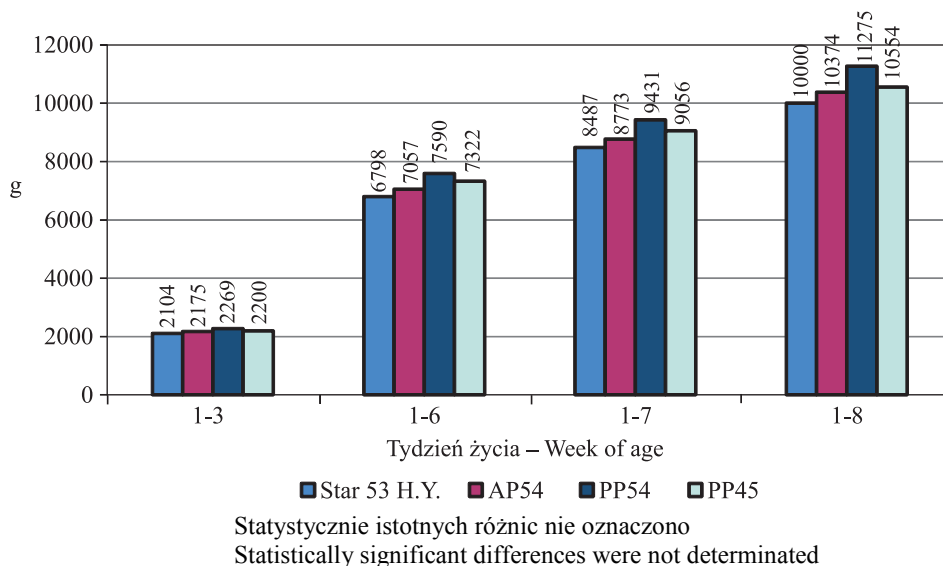
Długość grzebienia mostka i grubość mięśni piersiowych w 6., 7. i 8. tygodniu życia mieszańców Star 53 H.Y. i AP54 przyjmowały większe wartości niż u kaczek PP54 i PP45; wskazuje to na pełniejsze umięśnienie piersi kaczek Star 53 H.Y. i AP54. Między 6. a 8. tygodniem życia u kaczek wszystkich ocenianych grup mieszańców nastąpiło wyraźne zwiększenie długości mostka, szczególnie duże u kaczorów (o 2 cm) i kaczek (o 1,6 cm) PP54. Wyniki uzyskane przez Górskiego [43] wskazują, że największy przyrost długości mostka u kaczek Pekin następuje między szóstym a ósmym tygodniem życia. W badaniach własnych grubość mięśni piersiowych ze skórą i tłuszczem u 6-tygodniowych kaczorów wynosiła od 1,22 (PP54) do 1,72 cm (AP54), a u kaczek od 1,30 (PP54) do 1,72 cm (Star 53 H.Y.) i zwiększyła się do 8. tygodnia u kaczorów od 1,96 (PP45) do 2,62 cm (Star 53 H.Y.), a u kaczek od 2,08 (PP54) do 2,84 cm (Star 53 H.Y.). Znaczne wartości współczynników zmienności (v) grubości mięśni piersiowych ze skórą i tłuszczem w 6. tygodniu odchowu mieszańców Star 53 H.Y. i PP45 mogą wskazywać na nierównomierny przyrost tych mięśni, podobnie jak w badaniach innych autorów [14, 19, 80, 95, 109]. Wartości grubości mięśni piersiowych ze skórą i tłuszczem mieszańców w wieku 7 i 8 tygodni były zwykle większe od uzyskanych wcześniej [3, 16, 17, 19, 23, 109, 149]. Stwierdzono liczne istotne statystycznie różnice w długości grzebienia mostka i grubości mięśni piersiowych między porównywanymi grupami mieszańców w 6., 7. i 8. tygodniu ich życia (tab. 5-7). Między kaczorami a kaczkami tej samej grupy genetycznej istotne różnice odnotowano jedynie w długości mostka 6-tygodniowych mieszańców AP54 i 7-tygodniowych ptaków AP54, a w 8. tygodniu odchowu u Star 53 H.Y. i AP54. Dłuższy mostek niż u badanych ptaków stwierdzili Witak i in. [157] u 7-tygodniowych kaczek rodowych A44, A55, P66 i P77 oraz Bochno i in. [23] u kaczek A44, a krótszy Bernacki i in. [16] u różnych mieszańców użytkowych. Zbliżone lub większe wartości długości mostka w 7. i 8. tygodniu, wynoszące kolejno 13,5 i 14,7 cm, miały czterorodowe mieszańce kaczek typu Pekin [109].

Długość skoku zwiększała się do 8. tygodnia życia u mieszańców PP54, a u Star 53 H.Y. tylko do 6. tygodnia odchowu (rys. 3-5). W 8. tygodniu najdłuższe skoki miały kaczozy AP54 (6,8 cm) i kaczki PP54 (6,7 cm) – tabela 7. Średnie wartości długości skoku w analizowanych grupach 7- i 8-tygodniowych mieszańców – przedstawione w tabelach 5-7 i na rysunkach 3-5 – były większe niż w innych badaniach prowadzonych na kaczkach typu Pekin [2, 16, 80, 84].

Podsumowując uzyskane wyniki badań dotyczące masy i wymiarów ciała ocenianych grup mieszańców użytkowych kaczek, można stwierdzić, że największą masą ciała cechowały się mieszańce AP54 ubijane od 6. do 8. tygodnia życia. Kaczozy tej grupy były istotnie najcięższe w 6. i 7. tygodniu odchowu. U mieszańców Star 53 H.Y. i AP54 samce były istotnie cięższe od samic w 6. tygodniu życia. Kaczki obojga płci PP45 i PP54 miały zwykle większą długość tułowia z szyją, tułowia i skoku, a mniejszy obwód klatki piersiowej, długość mostka i grubość mięśni piersiowych niż pozostałe mieszańce.

3.1.2. Spożycie i zużycie paszy, Europejski Wskaźnik Wydajności

W okresie odchowu najwięcej mieszanek paszowych w przeliczeniu na 1 ptaka spożyły kaczki PP54, a najmniej – mieszańce Star 53 H.Y. (rys. 6).



Rys. 6. Spożycie mieszanek paszowych (g) przez jedną kaczkę (♂♀)

Fig. 6. Feed mixture intake (g) per single duck (♂♀)

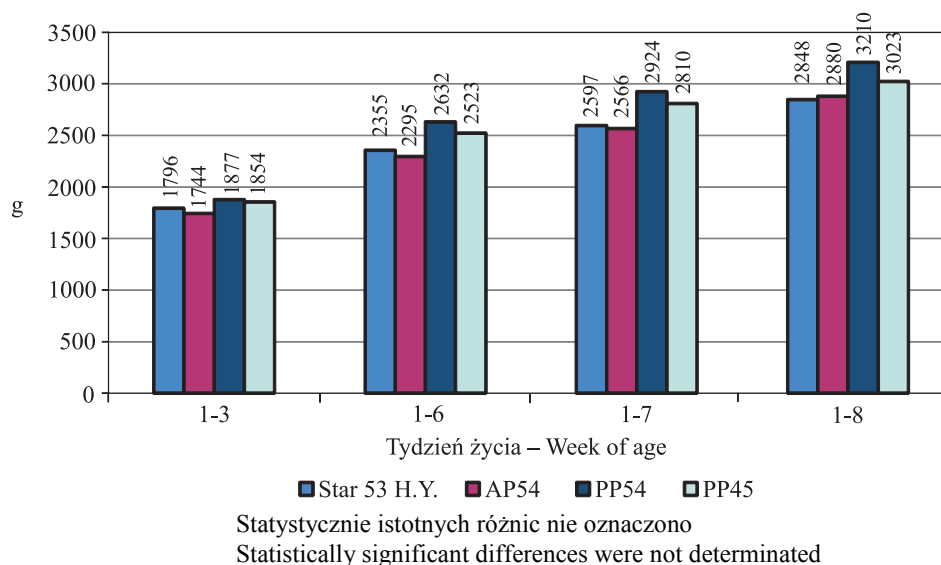
Z danych zestawionych w tabeli 8 wynika, że samce spożywały więcej paszy niż samice, z wyjątkiem mieszańców PP54. Zwiększone spożycie mieszanek paszowych przez mieszańce PP54, zwłaszcza samice, spowodowało ich nadmierne otluszczenie, wykazane podczas analizy dysekcijnej. W innym doświadczeniu [34] odnotowano mniejsze spożycie mieszanek paszowych przez kaczki Pekin do końca 6. tygodnia ich życia niż w badaniach własnych. Mazanowski i in. [109] stwierdzili mniejsze średnie spożycie mieszanek przez mieszańce użytkowe kaczek typu Pekin do 7. i 8. tygodnia ich życia, natomiast Bernacki i in. [17] – większe spożycie przez ptaki Star 63 i PP54 do 7. tygodnia odchowu. Mniejsze spożycie mieszanek paszowych przez jedną kaczkę typu Pekin w ciągu 7 tygodni odchowu niż kaczek AP54, PP54 i PP45 wykazali Farhat i Chavez [34], a od AP54 i PP45 Adamski i in. [3]. Kłosowska i Bernacki [70] odnotowali ponadto mniejsze spożycie paszy przez kaczki A55 i S-A do 7. lub 8. tygodnia odchowu niż przez wszystkie porównywane w pracy mieszańce.

Oceniane mieszańce użytkowe kaczek mięsnych Pekin dobrze wykorzystywały mieszanki pełnoporcjowe przeznaczone dla kaczek wysokoprodukcyjnych. Świadczy o tym małe zużycie paszy na 1 kg przyrostu masy ciała. Średnie zużycie mieszanki paszowej na 1 kg przyrostu masy ciała ocenianych kaczorów i kaczek (tab. 8, rys. 7) do 3. tygodnia życia nie przekraczało 1900 g.

Tabela 8. Wartości średnie ($\bar{x}$) spożycia oraz zużycia mieszanek paszowych oraz Europejskie Wskaźniki Wydajności kaczorów i kaczek
 Table 8. Mean values ($\bar{x}$) of feed mixtures intake and European Production Indices in drakes and ducks

Cecha – Trait	Tygodnie Weeks	Symbol mieszańca – Crossbred symbol							
		Star 53 H.Y.		AP54		PP54		PP45	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Spożycie mieszanek paszowych przez 1 ptaka, g Feed mixtures intake per bird, g	1-3	2092	2115	2200	2150	2269	2269	2200	2200
	1-6	6857	6738	7194	6919	7569	7611	7401	7243
	1-7	8755	8218	9005	8541	9354	9507	9115	8997
	1-8	10476	9523	10667	10081	11155	11395	10817	10291
Zużycie mieszanek paszowych na przyrost 1 kg masy ciała, g Feed mixtures intake per kg of body weight gain, g	1-3	1747	1844	1731	1757	1881	1873	1830	1878
	1-6	2272	2438	2245	2345	2581	2682	2504	2541
	1-7	2558	2636	2481	2650	2847	3002	2775	2844
	1-8	2822	2873	2768	2992	3065	3355	3020	3025
Europejskie Wskaźniki Wydajności, pkt. European Production Indices, points	6	322	276	345	305	267	248	286	276
	7	278	246	293	252	232	212	246	231
	8	239	210	244	204	208	178	215	204

Statystycznie istotnych różnic między średnimi wartościami nie oznaczono
 Statistically significant differences between mean values were not determined



Rys. 7. Zużycie mieszanek paszowych na 1 kg przyrostu masy ciała (♂♀)
Fig. 7. Feed mixture intake per kg of body weight gain (♂♀)

Najlepiej wykorzystywały paszę do 3. tygodnia życia kaczory i kaczki AP54, a najgorzej mieszańce PP54 (rys. 7).

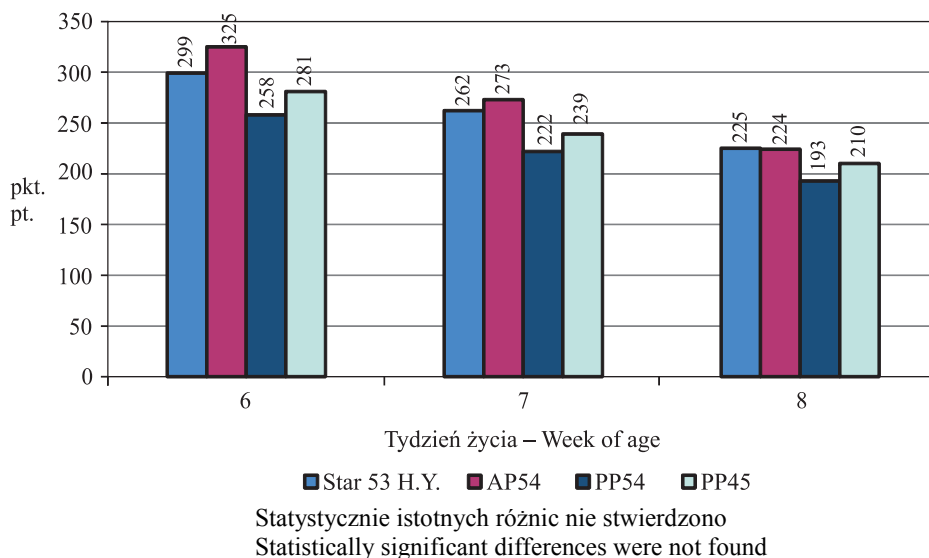
Zużycie paszy na 1 kg przyrostu masy ciała przez 6- i 7-tygodniowe kaczki AP54 obojga płci było nadal najmniejsze, zaś największe przez kaczki PP54. Z upływem 8. tygodnia odchowu najmniej paszy na 1 kg przyrostu masy ciała pobrały ptaki obojga płci z grupy Star 53 H.Y., a najwięcej PP54. Kaczory Star 53 H.Y. i AP54 na 1 kg przyrostu masy ciała do 8. tygodnia zużyły o około 200-300 g mniej paszy od samców PP54 i PP45, a kaczki Star 53 H.Y. o blisko 500 g mniej niż samice PP54 (tab. 8).

W badaniach niemieckich i angielskich [59, 69, 123, 125, 126] prowadzonych na kaczkach hodowlanych, w których wskaźnik przewartościowania paszy (FCR) stanowił jedną z ważniejszych cech selekcjonowanych, uzyskiwano zwykle zbliżone lub lepsze wyniki. Powell [125] w doświadczeniach z liniami CV 053, CV 153 i CV 203, zróżnicowanymi pod względem poprawy wskaźnika przewartościowania paszy, zarejestrował w 9. pokoleniu kaczek zużycie paszy od 2340 g w linii ciężkiej CV 153 do 2520 g w linii lekkiej CV 203 na 1 kg przyrostu masy ciała do 49. dnia życia kaczek. Niskie wartości wskaźnika przewartościowania paszy do 7. tygodnia odchowu, wynoszące u kaczorów typu Pekin 2,48 kg, a u kaczek 2,62 kg, uzyskali również Farhat i Chevez [34]. Mniejsze wartości FCR do 49. dnia odchowu niż u ocenianych mieszańców typu Pekin obliczył również Retailleau [132] – u kaczorów 2485, a u kaczek 2493 g. W badaniach Mazanowskiego i in. [109] przeprowadzonych na czterorodowych mieszańcach kaczek odnotowano większe (♂ 2629, ♀ 2770 g) zużycie paszy na 1 kg masy ciała do 7. tygodnia odchowu niż u mieszańców Star 53. H.Y. i AP54, a mniejsze niż

u kaczek PP54 i PP45. Bernacki i in. [17] stwierdzili większe pobranie paszy na 1 kg masy ciała do 7. tygodnia życia przez mieszańce użytkowe Star 63 (♂ 2968, ♀ 3347 g), PP54 (♂ 3250, ♀ 3552 g) i Dworka (♂ 3322, ♀ 3813 g). Jeszcze większe zużycie paszy, wynoszące od 3,97 do 4,14 kg na 1 kg masy ciała, odnotowali Bochno i in. [23] w grupach genetycznych kaczek A44, A1, P8 i P9.

Zużycie mieszanek paszowych na 1 kg przyrostu masy ciała do 8. tygodnia życia ocenianych mieszańców użytkowych mięsnych kaczek Pekin było wyraźnie mniejsze niż w badaniach Książkiewicza i in. [86] dotyczących obukierunkowych mieszańców kaczek z rodu hodowlanego A44 i grup zachowawczych A1, A2, P8, P9 (od 3964 do 4456 g). Zróżnicowane zużycie paszy na 1 kg masy lub przyrostu masy ciała stwierdzone w dotychczasowych badaniach [1, 2, 16, 31, 68, 123, 124] wskazuje na wpływ składu chemicznego mieszanek, pochodzenia kaczek, systemu utrzymania, długości okresu kontroli spożycia paszy i innych czynników na wartość wskaźnika przewartościowania paszy – FCR.

O ekonomicznej efektywności odchovu drobiu rzeźnego w głównej mierze decyduje zużycie paszy na 1 kg wyprodukowanego żywca, procent padnięć ptaków w okresie odchovu i uzyskana masa ciała. Na podstawie tych danych dokonuje się oceny efektywności odchovu za pomocą europejskiego wskaźnika wydajności – EWW (rys. 8).



Rys. 8. Europejskie Wskaźniki Wydajności (♂♀)

Fig. 8. European Production Indices (♂♀)

W 6. i 7. tygodniu odchovu największe wartości EWW obliczono dla mieszańców AP54, co może wskazywać na największą opłacalność produkcji tych kaczek. Najmniejsze wartości EWW charakteryzowały natomiast mieszańce PP54. W 8. tygodniu odchovu największymi wartościami EWW cechowały się

mieszkańce Star 53 H.Y. i AP54. Uzyskane wartości EWW kaczek w wieku 7 tygodni były wyraźnie większe niż u kaczek rodowych P11 i P22 ocenianych wcześniej przez Kokoszyńskiego i Bernackiego [79].

Podsumowując, najmniejszym zużyciem paszy na 1 kg przyrostu masy ciała do 7. tygodnia odchowu cechowały się kaczki obojga płci AP54, a największym – PP54. Z upływem 8. tygodnia najlepsze przewartościowanie mieszanek odnotowano u kaczek Star 53 H.Y., a najgorsze u PP54.

3.1.3. Wyniki analizy rzeźnej

Średnia masa ciała kaczorów i kaczek wytypowanych do dysekcji w 6. i 7. tygodniu odchowu była duża (tab. 9-10, rys. 9-10). W 6. tygodniu odchowu do analizy rzeźnej przeznaczono kaczki obojga płci o masie ciała powyżej 2800 g, a w 7. tygodniu o ponad 400 g cięższe. Statystycznie istotnie największą masę ciała miały 6- i 7-tygodniowe kaczozy AP54. Wśród samic najcięższe były kaczki PP45 w wieku 6. tygodni, a w 7. tygodniu życia kaczki AP54. Statystycznie istotne różnice pod względem masy ciała między kaczorami a kaczkami stwierdzono u 6-tygodniowych mieszańców Star 53 H.Y. i AP54, a u 7-tygodniowych ptaków również u PP54. Wielkości współczynników zmienności masy ciała ptaków poddanych dysekcji były małe $v\% = 1,0-3,4$. W badaniach Mazanowskiego i in. [103, 109] masa ciała czterorodowych kaczek typu Pekin w wieku 7 tygodni była mniejsza w 8 grupach, dla których średnia arytmetyczna wynosiła 2947 g oraz u kaczek dwurodowych obojga płci – ze średnią od 2683 do 2818 g. Bernacki i in. [17] uzyskali mniejszą masę ciała 7-tygodniowych kaczek Star 63, PP54 i CaA15 niż ocenianych mieszańców w tym samym wieku.

Statystycznie istotnie największą masę tuszki patroszonej z szyją miały kaczozy AP54 w obu terminach analizy. Wśród samic największą masą tuszki patroszonej z szyją charakteryzowały się mieszańce AP54 w wieku 6. tygodni oraz 7-tygodniowe Star 53 H.Y. Tuszki patroszone 7-tygodniowych samic Star 53 H.Y. i AP54 były istotnie cięższe od tuszek mieszańców PP54. Odnotowano istotne zróżnicowanie masy tuszki patroszonej z szyją między kaczorami a kaczkami mieszańców Star 53 H.Y. i AP54 poddanych ubojowi w 6. tygodniu życia oraz 7-tygodniowych ptaków AP54 i PP54. Podobnie jak w innych badaniach [1, 15, 109] większą masę tuszek patroszonych stwierdzono u mieszańców starszych, o większej masie ciała przed ubojem. Wartości współczynnika zmienności masy tuszki z szyją były małe, gdyż nie przekraczały 5,0%.

Masa szyi i skrzydeł u 6- i 7-tygodniowych mieszańców nie różniła się statystycznie istotnie. Samice PP54 w wieku 6 tygodni miały istotnie mniejszą masę szyi, a Star 53 H.Y. i AP54 masę skrzydeł w porównaniu z samcami. Po 7-tygodniowym odchowcie samce i samice Star 53 H.Y. i PP54 różniły się masą szyi, a AP54 masą skrzydeł.

Tuszki patroszone z szyją mieszańców Star 53 H.Y. i AP54 w wieku 6 i 7 tygodni miały statystycznie istotnie większą masę mięśni piersiowych od tuszek ptaków PP54 i PP45. Wykazano także istotnie większą masę mięśni piersiowych 6-tygodniowych mieszańców Star 53 H.Y. niż AP54 (rys. 9).

Tabela 9. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) masy ciała i składników tuszki 6-tygodniowych kaczorów i kaczek
 Table 9. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) for body weight and carcass composition of 6-week-old drakes and ducks

Cecha – Trait	Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Symbol mieszańca – Crossbred symbol									
		Star 53 H.Y.		AP54		Płeć – Sex					
						♀		♂		♀	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Masa ciała przed ubojem, g Body weight before slaughter, g	$\bar{x}$ v	2918 b 1,7	2705* 2,4	3142 a 2,4	2800* 2,0	2839 b 2,1	2767 3,4	2836 b 1,3	2815 2,0		
Masa tuszki patroszonej z szyją, g Weight of eviscerated carcass with neck, g	$\bar{x}$ v	2023 b 2,3	1931* 2,9	2182 a 3,4	1980* 2,8	1924 b 3,5	1931 5,0	1928 b 1,6	1960 3,1		
Masa szyi, g Neck weight, g	$\bar{x}$ v	144 8,6	135 11,1	153 13,0	135 7,4	160 7,0	135* 10,7	144 6,6	148 5,2		
Masa skrzydeł, g Wings weight, g	$\bar{x}$ v	256 6,1	231* 5,8	252 11,0	226* 5,2	232 8,6	215 5,4	231 8,6	226 4,6		
Masa mięśni piersiowych, g Breast muscles weight, g	$\bar{x}$ v	278 a 6,9	345 a* 5,9	277 a 22,0	245 a 24,1	192 b 15,0	192 b 10,9	161 b 9,4	202 b* 16,4		
Masa mięśni nóg, g Leg muscles weight, g	$\bar{x}$ v	262 15,8	264 5,5	316 4,1	232* 10,4	285 6,4	243* 11,3	244 6,1	267 12,9		
Masa skóry z tłuszczem podskórnym, g Skin with subcutaneous fat weight, g	$\bar{x}$ v	503 10,7	480 b 3,8	576 14,7	620 a 7,9	571 15,8	659 a 7,0	586 7,2	646 a 4,8		
Masa tłuszczu sadelkowego, g Peritoneal fat weight, g	$\bar{x}$ v	23 29,4	29 100,0	25 42,0	34 51,9	23 61,7	37 100,1	33 16,5	33 97,0		
Masa pozostałości tuszki, g Carcass remainders weight, g	$\bar{x}$ v	557 6,0	447* 12,9	583 18,4	488 10,9	461 19,0	450 13,0	529 11,1	438 10,3		

Wartości średnie cech w rzędach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

Trait mean values in rows denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

* Statistically significant difference between males and females in the group

Tabela 10. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) masy ciała i składników tuszki 7-tygodniowych kaczorów i kaczek
 Table 10. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) for body weight and carcass composition of 7-week-old drakes and ducks

Cecha – Trait	Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Symbol mieszańca – Crossbred symbol							
		Star 53 H.Y.		AP54		PP54		PP45	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Masa ciała przed ubojem, g Body weight before slaughter, g	$\bar{x}$ v	3477 b 3,3	3259ab* 1,1	3764 a 1,8	3318 a* 1,6	3367 b 1,0	3223ab* 1,3	3327 b 2,6	3222 b 2,2
Masa tuszki patroszonej z szyją, g Weight of eviscerated carcass with neck, g	$\bar{x}$ v	2429 b 3,8	2371 a 2,1	2631 a 1,5	2334 a* 1,5	2324 b 2,0	2209 b* 2,2	2268 bc 3,4	2306 ab 3,3
Masa szyi, g Neck weight, g	$\bar{x}$ v	170 5,0	148* 8,3	177 8,6	154 9,4	160 3,8	143* 8,6	163 6,2	153 6,0
Masa skrzydeł, g Wings weight, g	$\bar{x}$ v	287 7,3	288 11,4	338 15,1	272* 9,9	312 11,0	281 13,5	299 12,9	278 4,8
Masa mięśni piersiowych, g Breast muscles weight, g	$\bar{x}$ v	477 a 12,0	460 a 15,5	489 a 23,0	364 a* 20,5	268 b 16,4	237 b 14,6	244 b 16,8	282 b 5,1
Masa mięśni nóg, g Leg muscles weight, g	$\bar{x}$ v	305 ab 8,9	280 8,9	349 a 14,2	278 13,0	286 b 11,5	261 13,2	257 b 18,6	286 6,6
Masa skóry z tłuszczem podskórnym, g Skin with subcutaneous fat weight, g	$\bar{x}$ v	612 6,2	615 b 9,3	645 8,6	721 ab 12,6	698 7,8	739 a 7,9	690 7,6	725 ab 6,0
Masa tłuszczu sadelkowego, g Peritoneal fat weight, g	$\bar{x}$ v	38 38,8	32 42,0	28 66,9	45 48,5	28 52,5	46* 16,7	40 59,4	41 26,2
Masa pozostałości tuszki, g Carcass remainders weight, g	$\bar{x}$ v	540 9,6	548 8,6	605 14,2	500 14,4	572 9,1	502 16,0	575 11,1	541 11,8

Wartości średnie cech w rzędach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

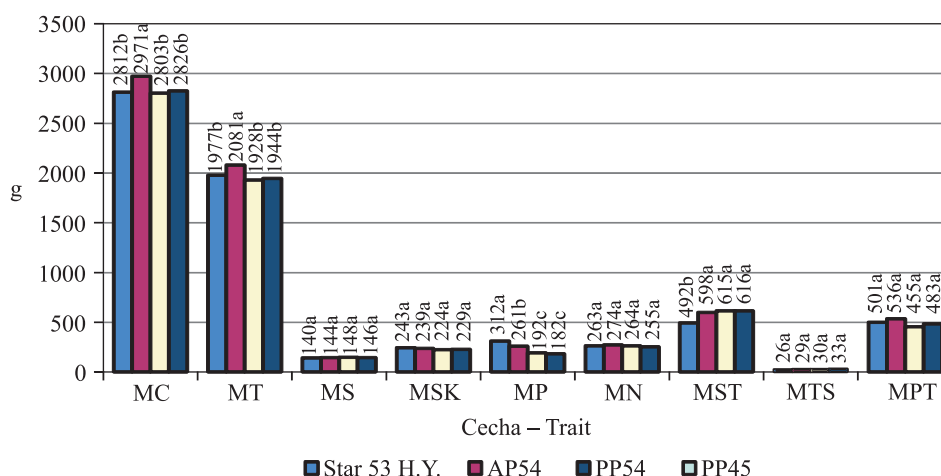
* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

Trait mean values in rows denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

* Statistically significant difference between males and females in the group

U 6-tygodniowych mieszańców Star 53 H.Y. i PP45 stwierdzono ponadto statystycznie istotne różnice między kaczorami a kaczkami pod względem masy mięśni piersiowych, a u 7-tygodniowych – w grupie AP54. W 7. tygodniu odchowu odnotowano znaczny przyrost masy mięśni piersiowych. Zwiększenie masy mięśni piersiowych u kaczorów Star 53 H.Y. wynosiło 199 g, u AP54 aż 212 g, podczas gdy u samców PP54 i PP45 odpowiednio: 76 i 83 g (tab. 9-10). Zwiększenie masy mięśni piersiowych było mniejsze u kaczek niż u kaczorów i wynosiło: u samic Star 53 H.Y. – 115 g, u AP54 – 119 g, a u PP54 i PP45 tylko 45 i 80 g. Podobne wyniki wskazujące na intensywny przyrost mięśni piersiowych u kaczek w kolejnych tygodniach odchowu uzyskano w innych badaniach [24, 49, 151].

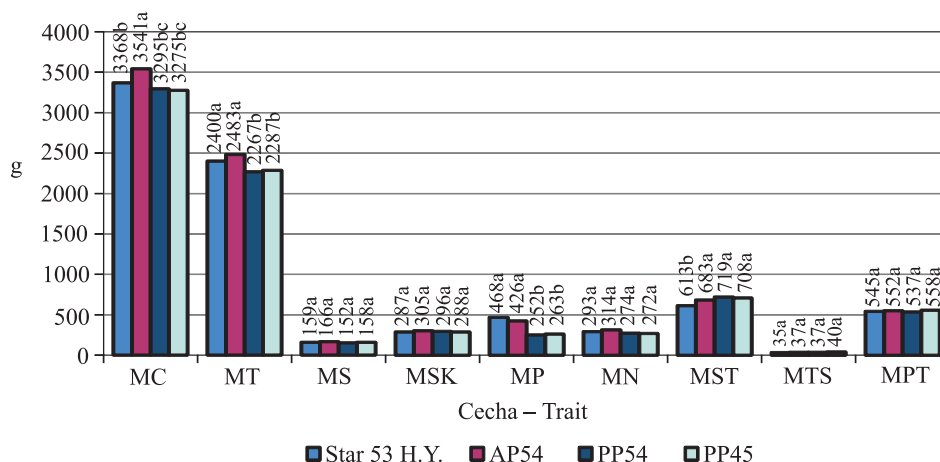
Kaczory i kaczki z różnych grup, poddane dysekcji w 6. tygodniu, nie różniły się statystycznie istotnie pod względem masy mięśni nóg (rys. 9). Ubite w wieku 7 tygodni kaczozy AP54 cechowały się istotnie większą masą mięśni nóg niż PP54 i PP45. Istotnie mniejszą masę mięśni nóg w porównaniu z samcami stwierdzono ponadto u 6-tygodniowych samic AP54 i PP54 (tab. 9).



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

Rys. 9. Masa ciała przed ubojem i masa wybranych składników tuszki 6-tygodniowych kaczek obojga płci: MC – masa ciała, MT – masa tuszki, MS – masa szyi, MSK – masa skrzydeł, MP – masa mięśni piersiowych, MN – masa mięśni nóg, MST – masa skóry z tłuszczem podskórnym, MTS – masa tłuszczu sadelkowego, MPT – masa pozostałości tuszki

Fig. 9. Body weight before slaughter and weight of selected carcass compositions in 6-week-old ducks of both sexes: MC – body weight, MT – carcass weight, MS – neck weight, MSK – wings weight, MP – breast muscle weight, MN – leg muscle weight, MST – skin with subcutaneous fat weight, MTS – peritoneal fat weight, MPT – remainders of carcass weight



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

Rys. 10. Masa ciała przed ubojem i masa wybranych składników tuszki 7-tygodniowych kaczek obojga płci (objaśnienia jak pod rysunkiem 9)

Fig. 10. Body weight before slaughter and weight of selected carcass compositions of 7-week-old ducks of both sexes (for explanation see Fig. 9)

Masa skóry z tłuszczem podskórnym u kaczek była większa niż u kaczorów, z wyjątkiem mieszańców Star 53 H.Y. w 6. tygodniu. Samice Star 53 H.Y. w wieku 6 tygodni charakteryzowały się istotnie mniejszą masą skóry z tłuszczem podskórnym niż kaczki AP54, PP54 i PP45. U wszystkich ocenianych mieszańców między kaczorami a kaczkami nie odnotowano istotnych różnic statystycznych pod względem wielkości tej cechy.

Masa tłuszczu sadelkowego nie różniła się istotnie w kolejnych tygodniach badań i była największa u mieszańców PP45 (rys. 9-10). Większą masę tłuszczu sadelkowego stwierdzono u kaczek niż kaczorów, z wyjątkiem zestawu Star 53 H.Y. w 7. tygodniu. Jednak istotne statystycznie różnice między samcami a samicami w masie tłuszczu sadelkowego stwierdzono tylko u mieszańców PP54 w wieku 7 tygodni.

Porównywane grupy kaczek nie różniły się także istotnie masą pozostałości tuszek. Z wiekiem stwierdzono większą masę pozostałości tuszki u kaczek obojga płci. Istotne statystycznie różnice między masą pozostałości tuszek kaczorów i kaczek stwierdzono jedynie u 6-tygodniowych mieszańców Star 53 H.Y.

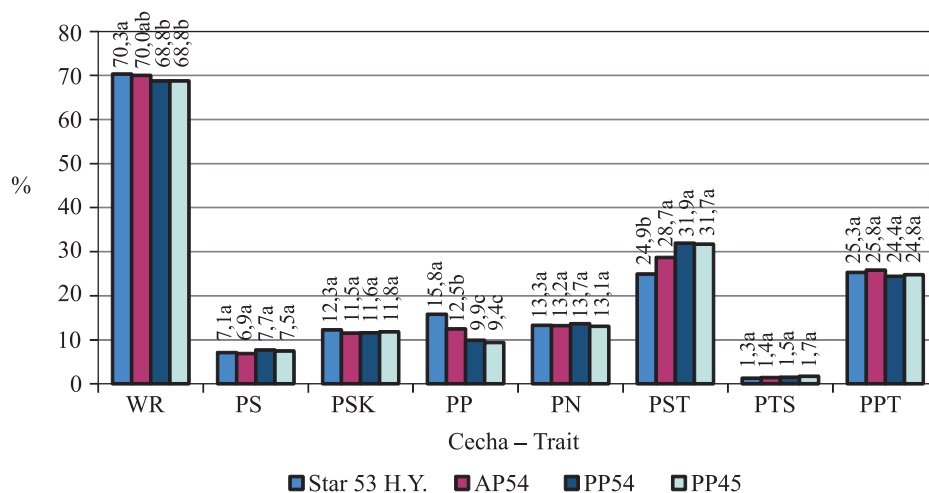
Oceniane grupy mieszańców międzyrodowych cechowała znaczna wydajność rzeźna, ponieważ udział tuszki patroszonej z szyją w masie ciała kaczek obojga płci w wieku 6 i 7 tygodni przekraczał 67%. Największą wydajnością rzeźną w obu terminach oceny charakteryzowały się mieszańce Star 53 H.Y. obojga płci. Wydajność rzeźna 6-tygodniowych ptaków Star 53 H.Y. była statystycznie istotnie większa niż PP45 i PP54., a 7-tygodniowych – niż kaczek PP54. Zwiększała się ona z wiekiem kaczek, z wyjątkiem PP54. Największy wzrost stwierdzono w przypadku ptaków Star 53 H.Y. i PP45 (rys. 11 i 12). W innych

badaniach wykazano, że zwiększenie wydajności rzeźnej wraz z wiekiem kaczek związane jest ze zmniejszeniem procentowego udziału takich odpadów poubojowych jak głowa, łapy, wnętrzności niejadalne [46] i podrobów – serca, wątroby, żołądka mięśniowego [46, 114].

Wskazywano ponadto na większe tempo wzrostu masy tuszki patroszonej niż masy ciała w okresie odchowu, zwłaszcza do 6. tygodnia życia, w wyniku czego zwiększyła się wydajność rzeźna [43].

W badaniach własnych większą wydajność rzeźną stwierdzono w odniesieniu do kaczek niż kaczorów, z wyjątkiem samic PP54 w wieku 7 tygodni. Uzyskane wyniki potwierdziły rezultaty innych doświadczeń [16, 31, 95, 98, 109, 156]. Większą wydajność rzeźną samic niż samców można wiązać z mniejszymi procentowymi udziałami odpadów poubojowych i podrobów w ciele [46]. Statystycznie istotne różnice wielkości tej cechy między płciami dotyczyły 6- i 7-tygodniowych mieszańców Star 53 H.Y. i PP45 oraz 6-tygodniowych PP54.

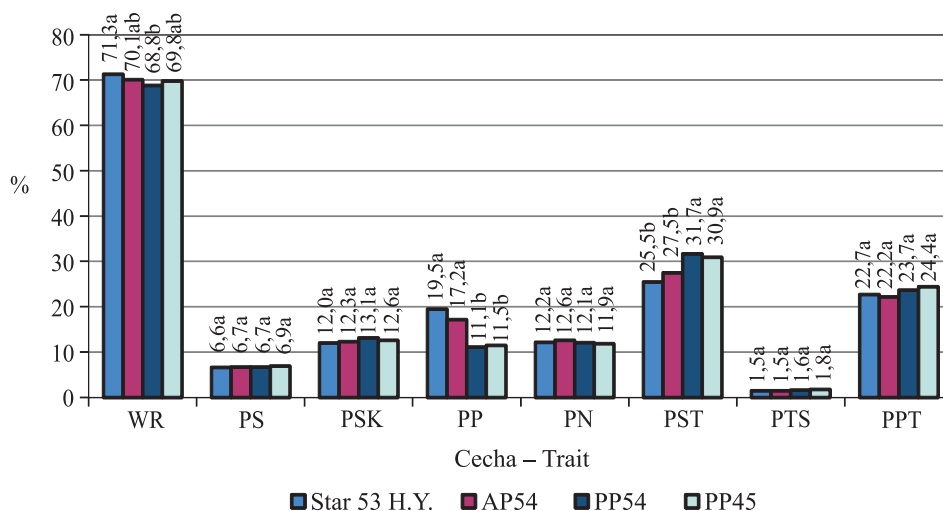
Pod względem zawartości szyi w tuszce patroszonej z szyją u 6- i 7-tygodniowych mieszańców nie wykazano istotnych statystycznie różnic. Większy udział szyi w tuszce cechował ptaki lżejsze (PP45 i PP54) i młodsze (rys. 11-12).



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0,05$)

Rys. 11. Wydajność rzeźna i udział składników w tuszce 6-tygodniowych kaczek obojga płci: WR – wydajność rzeźna, PS – udział szyi, PSK – udział skrzydeł, PP – udział mięśni piersiowych, PN – udział mięśni nóg, PST – udział skóry z tłuszczem podskórnym, PTS – udział tłuszczu sadelkowego, PPT – udział pozostałości tuszki

Fig. 11. Dressing percentage and carcass compositions content in 6-week-old ducks of both sexes: WR – dressing percentage, PS – share of neck, PSK – share of wings, PP – share of breast muscles, PN – share of leg muscles, PST – share of skin with subcutaneous fat, PTS – share of peritoneal fat, PPT – share of carcass remainders



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0,05$)

Rys. 12. Wydajność rzeźna i udział (%) składników w tuszce 7-tygodniowych kaczek obojga płci (objaśnienia jak pod rysunkiem 11)

Fig. 12. Dressing percentage and carcass compositions content in 7-week-old ducks of both sexes (for explanations see Fig. 11)

Porównywane mieszańce nie różniły się także udziałem skrzydeł w tuszce patroszonej z szyją. W 6. tygodniu życia największą wartością tej cechy charakteryzowały się ptaki obojga płci grupy Star 53 H.Y., a w 7. tygodniu – PP54. Większy udział skrzydeł w tuszce z szyją stwierdzono u samców niż u samic, oprócz mieszańców Star 53 H.Y. w 7. tygodniu, lecz różnic nie udowodniono statystycznie (tab. 11-12). Zwiększał się on z wiekiem kaczek, z wyjątkiem mieszańców Star 53 H.Y. (rys. 11-12).

Pochodzenie kaczek miało znaczny wpływ na procentowy udział mięśni piersiowych w tuszce patroszonej z szyją. Mieszańce Star 53 H.Y. i AP54 charakteryzowały się większymi wartościami tej cechy niż ptaki PP45 i PP54. Procentowa zawartość mięśni piersiowych w tuszkach kaczek obu płci, wybranych do dysekcji, była największa u ptaków Star 53 H.Y. w 6. i 7. tygodniu odchowu (tab. 11-12, rys. 11-12). Mniejszy udział tych mięśni niż u mieszańców Star 53 H.Y. stwierdzono u kaczek obojga płci AP54, jednakże był on znacznie większy niż u ptaków PP45 i PP54. W badaniach Bernackiego i in. [17] oraz Mazanowskiego i in. [109] 7-tygodniowe mieszańce kaczek typu Pekin cechowały się mniejszym udziałem mięśni piersiowych w tuszkach patroszonych niż ptaki Star 53 H.Y. i AP54, a większym niż PP45 i PP54. W wieku 7 tygodni mniejszą niż u ocenianych kaczek PP45 i PP54 obojga płci zawartość tych mięśni – od 8,7 do 10,7% tuszki patroszonej – stwierdzili także Górski i Górka [49], Pribis i in. [127] oraz Retailleau [132].

Tabela 11. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) wydajności rzeźnej i udziału składników tuszki 6-tygodniowych kaczek i kaczków

Table 11. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) for dressing percentage and carcass compositions content of 6-week-old drakes and ducks

Cecha – Trait	Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Symbol mieszańca – Crossbred symbol									
		Star 53 H.Y.		AP54		PP54		PP45			
		Płeć – Sex									
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Wydajność rzeźna, % Dressing percentage, %	$\bar{x}$	69,3	71,3*	69,4	70,7	67,8	69,8*	68,0	69,6*		
	v	1,4	1,8	2,5	1,8	2,3	2,4	1,0	1,8		
Udział szyi w tuszce, % Share of neck in carcass, %	$\bar{x}$	7,1	7,0	7,0	6,8	6,9	7,0*	7,5	7,6		
	v	7,9	10,3	13,8	5,9	7,6	13,6	6,8	5,1		
Udział skrzydeł w tuszce, % Share of wings in carcass, %	$\bar{x}$	12,7	12,0	11,6	11,4	12,1	11,1	12,0	11,5		
	v	5,8	7,2	9,2	4,5	10,2	6,6	8,0	4,5		
Udział mięśni piersiowych w tuszce, % Share of breast muscles in carcass, %	$\bar{x}$	13,7 a	17,9 a*	12,7 ab	12,4 a	10,0 bc	9,9 b	8,4 c	10,3 b		
	v	7,0	3,4	20,4	23,2	14,7	15,1	10,4	18,5		
Udział mięśni nóg w tuszce, % Share of leg muscles in carcass, %	$\bar{x}$	12,9	13,7	14,5	11,7*	14,8	12,6*	12,6	13,6		
	v	15,5	3,8	4,9	9,4	8,1	13,3	6,6	15,0		
Udział skóry z tłuszczem w tuszce, % Share of skin with fat in carcass, %	$\bar{x}$	24,9	24,8 b	26,4	31,3 a	29,6	34,1 a	30,4	33,0 a		
	v	9,6	4,8	16,4	9,0	13,3	9,9	8,2	4,7		
Udział tłuszczu sadelkowego w tuszce, % Share of peritoneal fat in carcass, %	$\bar{x}$	1,1	1,5	1,1	1,7	1,2	1,9	1,7	1,7		
	v	32,7	27,3	45,5	52,9	58,3	31,6	18,2	20,0		
Udział pozostałości tuszki, % Share of remainders of carcass, %	$\bar{x}$	27,6	23,1*	26,7	24,7	25,4	23,4	27,4	22,3*		
	v	5,0	14,4	17,2	4,0	19,4	11,4	10,0	17,6		

Wartości średnie cech w rzędach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

Trait mean values in rows denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

* Statistically significant difference between males and females in the group

Tabela 12. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) wydajności rzeźnej i udziału składników tuszki 7-tygodniowych kaczek rów i kaczek

Table 12. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) for dressing percentage and carcass compositions content of 7-week-old drakes and ducks

Cecha – Trait	Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Symbol mieszańca – Crossbred symbol									
		Star 53 H.Y.		AP54		PP54		PP45			
		Płeć – Sex									
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Wydajność rzeźna, % Dressing percentage, %	$\bar{x}$	69,8	72,7 a*	69,9	70,4 ab	69,0	68,6 b	68,1	71,6 a*		
	v	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3		
Udział szyi w tuszce, % Share of neck in carcass, %	$\bar{x}$	7,0	6,2*	6,7	6,6	6,9	6,5	7,2	6,6		
	v	6,0	6,4	8,2	9,2	4,5	8,9	7,1	8,8		
Udział skrzydeł w tuszce, % Share of wings in carcass, %	$\bar{x}$	11,8	12,2	12,8	11,7	13,4	12,7	13,2	12,1		
	v	3,8	13,1	15,4	10,5	12,3	11,3	13,5	5,0		
Udział mięśni piersiowych w tuszce, % Share of breast muscles in carcass, %	$\bar{x}$	19,6 a	19,4 a	18,6 a	15,6 ab	11,5 b	10,7 c	10,8 b	12,2 bc		
	v	11,3	13,9	22,2	20,1	15,5	15,9	17,9	6,1		
Udział mięśni nóg w tuszce, % Share of leg muscles in carcass, %	$\bar{x}$	12,6	11,8	13,3	11,9	12,3	11,8	11,3	12,4		
	v	6,8	6,9	15,2	12,7	11,8	14,7	16,6	6,7		
Udział skóry z tłuszczem w tuszce, % Share of skin with fat in carcass, %	$\bar{x}$	25,2 b	25,9 b	24,5 b	30,9 ab*	30,0 a	33,5 a	30,4 a	31,4 a		
	v	7,6	9,5	8,7	11,8	8,9	8,9	5,2	4,5		
Udział tłuszczu sadelkowego w tuszce, % Share of peritoneal fat in carcass, %	$\bar{x}$	1,6	1,3	1,1	1,9	1,2	2,1*	1,8	1,8		
	v	41,3	41,5	63,6	48,9	16,7	16,7	55,5	26,7		
Udział pozostałości tuszki, % Share of remainders of carcass, %	$\bar{x}$	22,2	23,2	23,0	21,4	24,7	22,7	25,3	23,5		
	v	7,2	10,2	14,3	15,5	13,9	13,9	11,5	8,9		

Wartości średnie cech w rzędach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

Trait mean values in rows denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0,05$)

* Statistically significant difference between males and females in the group

Równie niską jak w badaniach własnych zawartość mięśni piersiowych (11,03%) w tuszkach patroszonych 8-tygodniowych mieszańców PP45 i PP54 odnotował Górski [43]. Mieszańce te charakteryzowały się ponadto dużym otluszczeniem, gdyż skóra z tłuszczem podskórnym i tłuszcz sadelkowy stanowiły 39,08% tuszki. Skłoniło to autora do postulowania zaniechania ich produkcji.

U 6-tygodniowych mieszańców Star 53 H.Y. i PP45 stwierdzono większą zawartość mięśni piersiowych u kaczek w stosunku do kaczorów, odwrotnie niż u mieszańców AP54 i PP54.

Po 7 tygodniach odchowu (wyjątek mieszańce PP45) odnotowano natomiast większy procentowy udział mięśni piersiowych w tuszkach kaczorów niż kaczek. W innych badaniach [3, 24, 31, 49, 132] samice cechowały się większymi wartościami tej cechy niż samce. Wyniki kilku doświadczeń [17, 104, 155] wskazują jednak na większy udział mięśni piersiowych w tuszkach kaczorów niż kaczek.

Zawartość mięśni nóg u kaczorów, kaczek i ptaków obojga płci nie różniła się statystycznie istotnie między porównywanymi grupami. W 6. tygodniu życia największym ich udziałem charakteryzowały się kaczki obojga płci PP54, a w 7. tygodniu – AP54 (rys. 11 i 12). Z wiekiem następowało zmniejszenie procentowego udziału mięśni nóg w tuszce. Istotne zróżnicowanie między kaczorami a kawkami odnotowano u 6-tygodniowych mieszańców AP54 i PP54 (tab. 11 i 12). Udział mięśni nóg w tuszkach patroszonych z szyją ocenianych mieszańców w wieku 6 tygodni był większy niż kaczek Pekin badanych przez Bónsa i in. [24]. W innych doświadczeniach u 7-tygodniowych mieszańców stwierdzono większy [101, 109, 155, 156], zbliżony [16, 84, 108] lub mniejszy [24, 25] udział mięśni nóg w tuszce patroszonej.

Kaczki z ocenianych grup charakteryzowało znaczne otluszczenie. Udział skóry z tłuszczem podskórnym w tuszkach patroszonych z szyją mieszańców PP45 i PP54 przekraczał 30%. Statystycznie istotnie najmniejszą zawartość skóry z tłuszczem podskórnym miały kaczki obojga płci Star 53 H.Y., u których stwierdzono także największy udział mięśni piersiowych i nóg (rys. 11 i 12). Prawie w każdym przypadku kaczki mieszańce poddane dysekcji w 6. i 7. tygodniu życia wyróżniały się większą zawartością skóry z tłuszczem podskórnym niż kaczozy, jednak istotne różnice stwierdzono tylko u 7-tygodniowych mieszańców AP54 (tab. 11 i 12).

Udział tłuszczu sadelkowego w tuszkach patroszonych z szyją badanych mieszańców – mimo zróżnicowania zawartości – nie różnił się statystycznie. Największą jego zawartość stwierdzono w tuszkach kaczek obojga płci mieszańców PP45. Większą zawartość tłuszczu sadelkowego odnotowano przeważnie w tuszkach 6- i 7-tygodniowych samic niż samców. Jego udział był większy u kaczek starszych (♂♀). Większy niż w badaniach własnych procentowy udział tłuszczu sadelkowego w tuszkach patroszonych 7-tygodniowych kaczek Pekin stwierdzili m.in. Mazanowski i in. [109] oraz Witkiewicz i in. [162], a mniejszy – Witak [155].

Mieszkańce Star 53 H.Y. i AP54 w wieku 6 tygodni charakteryzowała większa zawartość pozostałości tuszki niż PP45 i PP54, natomiast w 7. tygodniu stwierdzono zależność odwrotną (rys. 11-12). Między porównywanymi mieszkańcami kaczek w wieku 6 i 7 tygodni nie odnotowano istotnych statystycznie różnic pod względem udziału pozostałości tuszki. W innych badaniach był on zbliżony [103] lub większy [107, 108, 156].

W tabelach 13 i 14 oraz na rysunkach 13-16 przedstawiono średnie wartości i współczynniki zmienności masy i procentowego udziału podrobów: wątroby, żołądka mięśniowego i serca, a także ich łączną ilość (g, %).

Porównywane grupy 7-tygodniowych kaczek nie różniły się statystycznie istotnie pod względem masy i procentowego udziału wątroby. U kaczek obojga płci w wieku 6. tygodni nie odnotowano istotnych różnic jej procentowego udziału, natomiast masa wątroby kaczek Star 53 H.Y. była istotnie mniejsza niż mieszkańców AP54 (rys. 13-14). Największą masę wątroby stwierdzono u najcięższych mieszkańców AP54. Masa wątroby kaczorów wszystkich ocenianych mieszkańców była większa niż kaczek, ale różnice były statystycznie nieistotne. Mieszkańce w wieku 7 tygodni cechowały się większą masą wątroby niż 6-tygodniowe (tab. 13-14). W innych badaniach [24, 68, 100] oceniano lżejsze kaczki, o mniejszej masie i procentowym udziale wątroby w ciele ptaków.

Kaczki wszystkich grup ubite w wieku 6 i 7 tygodni nie różniły się istotnie masą i udziałem żołądka mięśniowego. Kaczory cechowały się większą masą żołądka mięśniowego niż kaczki, lecz istotne statystycznie różnice stwierdzono jedynie u mieszkańców Star 53 H.Y. Wraz z wiekiem ptaków masa żołądka zwiększała się, ale jego udział w ciele uległ zmniejszeniu. Bons i in. [24] u lżejszych kaczorów Pekin, ważących od 2225 do 2559 g, i kaczek o masie ciała od 2201 do 2413 g stwierdzili mniejszą masę żołądka mięśniowego, wynoszącą u samców w wieku 6 tygodni 74,8 g, a u samic 63,2 g, podczas gdy w 7. tygodniu odpowiednio 82,9 i 66,1 g i większy jego udział w ciele samców – od 3,24 do 3,36%, a u samic – od 2,73 do 2,87%. Klemm i Pingel [68] wykazali natomiast podobny udział mielca w ciele kaczek jak w prezentowanych badaniach.

Porównywane grupy mieszkańców kaczek różniły się pod względem masy i zawartości serca (tab. 13 i 14, rys. 13-16). Statystycznie najmniejsza jego masa charakteryzowała 6-tygodniowe kaczki obojga płci grupy Star 53 H.Y. Z wiekiem kaczorów i kaczek odnotowano zwiększenie ich masy serca. Nie stwierdzono statystycznie istotnego wpływu płci na jego masę i udział. Wyniki innych badań wskazują na podobny procentowy udział serca w ciele kaczek hodowlanych [11, 24, 68, 97]. Wykazano ponadto, że dzikie kaczki krzyżówki charakteryzuje większa zawartość serca w ciele niż kaczki domowe [11, 60].

Wraz z wiekiem zwiększała się masa podrobów oraz ich udział w ciele kaczek, z wyjątkiem ptaków obojga płci AP54. U 6-tygodniowych osobników obojga płci Star 53 H.Y. stwierdzono istotnie mniejszą masę podrobów niż u AP54.

Tabela 13. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) masy i udziału podrobów w masie ciała 6-tygodniowych kaczorów i kaczek

Table 13. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) for weight and share of giblets in body weight of 6-week-old drakes and ducks

Podroby – Giblets		Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Symbol mieszańca – Crossbred symbol									
			Star 53 H.Y.		AP54		PP54					
			Płeć – Sex									
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Wątroba – Liver	g	$\bar{x}$	47,8	44,9	58,8	51,5	53,1	49,3	54,2	53,8		
	%	v	10,3	9,2	16,5	18,9	14,7	13,6	7,0	11,7		
		$\bar{x}$	1,6	1,7	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	1,9		
		v	6,3	8,2	6,8	18,8	14,2	13,8	6,3	11,1		
Żołądek mięśniowy – Gizzard	g	$\bar{x}$	88,3	64,6*	87,8	76,1	81,4	72,4	79,1	70,2		
	%	v	9,6	9,1	18,9	16,7	9,3	11,4	10,2	11,0		
		$\bar{x}$	3,0	2,4*	2,8	2,7	2,9	2,6	2,8	2,5		
		v	9,3	7,9	19,6	15,5	10,3	13,1	10,4	11,6		
Serce – Heart	g	$\bar{x}$	14,8	14,1 b	18,0	18,1 a	15,9	17,3 a	17,4	17,8 a		
	%	v	5,8	5,4	18,9	10,1	16,2	4,7	3,8	4,3		
		$\bar{x}$	0,5	0,5 b	0,6	0,6 a	0,6	0,6 a	0,6	0,6 a		
		v	6,0	6,0	16,6	10,1	15,0	6,6	3,3	10,0		
Razem – Total	g	$\bar{x}$	150,9	123,6*	164,6	145,7*	150,4	139,0	150,7	141,8		
	%	v	6,5	15,9	15,9	13,1	3,2	3,7	5,2	8,8		
		$\bar{x}$	5,1	4,6	5,3	5,2	5,4	5,0	5,3	5,0		
		v	5,9	16,4	16,4	11,9	3,1	6,6	5,1	9,0		

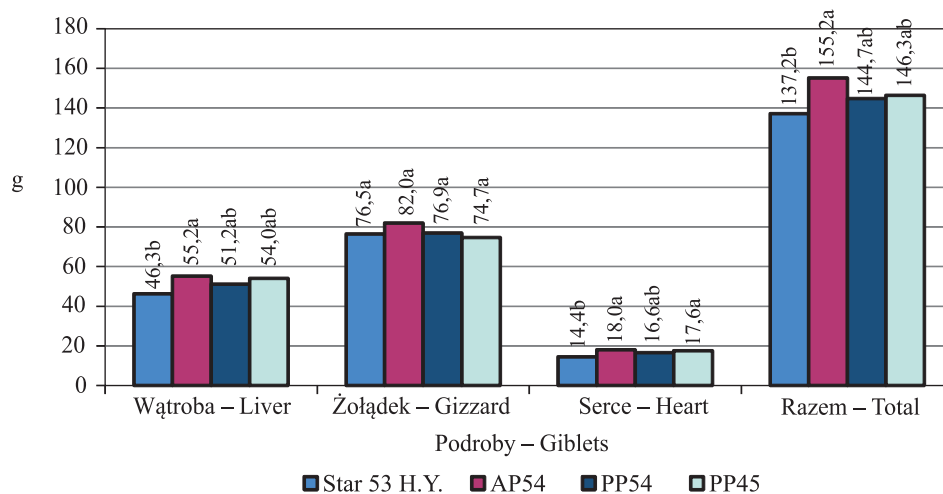
Objaśnienia jak pod tabelą 12 – For explanation see Table 12

Tabela 14. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) masy i udziału podrobów w masie ciała 7-tygodniowych kaczorów i kaczek

Table 14. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) for weight and share of giblets in body weight of 7-week-old drakes and ducks

Podroby – Giblets		Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Symbol mieszańca – Crossbred symbol									
			Star 53 H.Y.		AP54		PP54					
			Płeć – Sex									
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Wątroba – Liver	g	$\bar{x}$	76,6	74,8	93,1	73,1	81,9	75,9	74,7	72,8	72,8	
	%	v	12,7	9,4	16,4	21,5	23,8	20,7	27,6	13,2	13,2	
	$\bar{x}$	v	2,2	2,3	2,5	2,2	2,4	2,4	2,2	2,3	2,3	
	%	v	11,8	10,0	16,0	20,5	20,8	20,4	27,2	11,3	11,3	
Żołądek mięśniowy – Gizzard	g	$\bar{x}$	91,7	73,0*	89,0	78,7	92,8	79,8	85,5	81,3	81,3	
	%	v	10,3	10,1	12,2	21,9	6,1	7,2	17,9	14,8	14,8	
	$\bar{x}$	v	2,6	2,2*	2,4	2,4	2,8	2,5	2,6	2,5	2,5	
	%	v	6,9	10,5	13,3	20,4	16,1	7,2	7,7	13,6	13,6	
Serce – Heart	g	$\bar{x}$	18,3	17,1 b	21,0	17,9 ab	21,8	21,0 a	18,9	19,5 ab	19,5 ab	
	%	v	13,4	4,8	17,8	10,8	4,9	9,2	10,9	11,2	11,2	
	$\bar{x}$	v	0,5 b	0,5 b	0,5 b	0,5 ab	0,6 a	0,6 a	0,6 a	0,6 ab	0,6 ab	
	%	v	12,0	6,0	18,0	12,0	6,7	10,0	10,0	11,7	11,7	
Razem – Total	g	$\bar{x}$	186,6	164,9*	203,1	169,7*	196,5	176,7	179,1	173,5	173,5	
	%	v	9,9	3,7	12,4	18,9	6,5	7,1	12,1	11,3	11,3	
	$\bar{x}$	v	5,3	5,0	5,4	5,1	5,8	5,5	5,4	5,4	5,4	
	%	v	8,0	4,8	12,6	17,6	6,6	7,3	11,7	9,8	9,8	

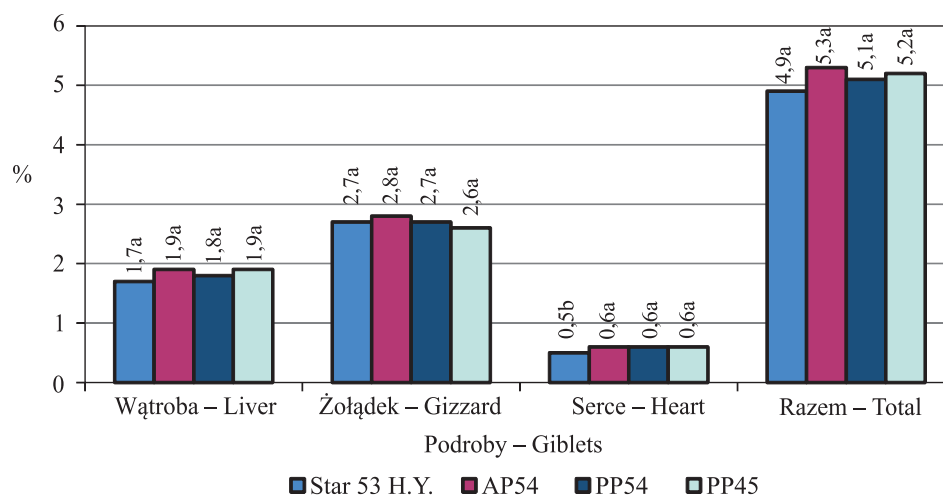
Objasnienia jak pod tabelą 12 – For explanation see Table 12



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

Rys. 13. Masa podrobów 6-tygodniowych kaczek obojga płci

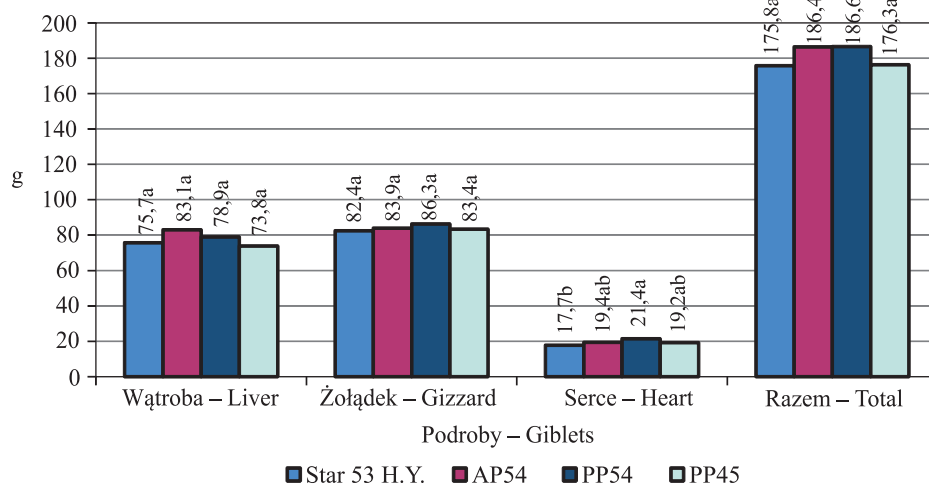
Fig. 13. Giblets weight of 6-week-old ducks of both sexes



Statystycznie istotnych różnic nie stwierdzono
 Statistically significant differences were not found

Rys. 14. Udział podrobów (%) w masie ciała 6-tygodniowych kaczek obojga płci

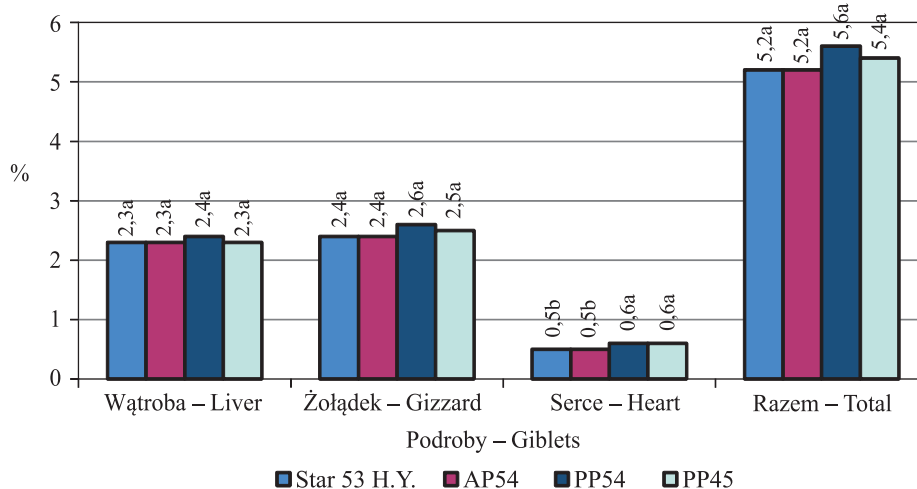
Fig. 14. Share (%) of giblets in body weight of 6-week-old duck of both sexes



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

Rys. 15. Masa (g) podrobów 7-tygodniowych kaczek obojga płci

Fig. 15. Giblets weight of 7-week-old ducks of both sexes



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

Rys. 16. Udział podrobów (%) w masie ciała przed ubojem 7-tygodniowych kaczek obojga płci

Fig. 16. Share (%) of giblets in body weight of 7-week-old ducks of both sexes

Kaczory w porównaniu z kaczkami miały większą masę podrobów w 6. i 7. tygodniu życia, lecz istotne różnice stwierdzono tylko u Star 53 H.Y. i AP54. Masa i procentowy udział podrobów u 7-tygodniowych mieszańców

kaczek były podobne jak u ocenianych przez Mazanowskiego i in. [109] czterosiodowych mieszańców międzyrodowych kaczek typu Pekin: u samców – 191,7 g i 6,33%, a u samic 166,1 g i 5,73%, a większe niż u porównywanych przez Adamskiego i in. [3] kaczek A44 i A55, analogicznie: od 125 do 149 g i od 4,52 do 4,89%.

Masa ciała kaczorów i kaczek wybranych do analizy rzeźnej w wieku 8 tygodni była bardzo duża, bowiem u samców przekraczała 3700 g, a u kaczek 3350 g (tab. 15). Na znaczne wartości tej cechy miała wpływ – oprócz innych czynników – także przyjęta metoda wyboru ptaków do analizy rzeźnej na podstawie mediany dla danej płci w grupie, a nie jak w innych badaniach wokół wartości średniej arytmetycznej. Największą masą ciała (3728 g) cechowały się kaczki obojga płci z grupy AP54, a najmniejszą – 3574 g – PP45 (rys. 17).

U 8-tygodniowych mieszańców odnotowano mniejsze zróżnicowanie masy ciała niż u młodszych ptaków, co wpłynęło na brak istotnych statystycznie różnic między badanymi mieszańcami w obrębie tej samej płci. Stwierdzono jednak istotne różnice między płciami w obrębie grupy, z wyjątkiem mieszańców PP54. W badaniach Witak [155] znaczną masę ciała uzyskały 8-tygodniowe kaczki typu Pekin z rodu A44 (samce 3540 g, a samice 3292 g), natomiast w doświadczeniach Farhata i in. [35] – 7-tygodniowe kaczki Pekin linii BW doskonalone w kierunku uzyskania dużej masy ciała (samce 3700 g, samice 3290 g).

Tuszki patroszone z szyją były najcięższe u ptaków AP54 (♂♀ – 2692 g), a najlżejsze u mieszańców PP45 (2570 g), lecz różnica nie została potwierdzona statystycznie. Istotne zróżnicowanie w masie tuszki między kaczorami a kaczkami stwierdzono jedynie w grupach Star 53 H.Y. i AP54.

Wydajność rzeźna określona jako procentowy udział tuszki patroszonej z szyją w masie ciała ptaków przed ubojem była bardzo duża – przekraczała 70%. Podobnie jak w 7. tygodniu odchowu największą wydajność rzeźną stwierdzono u 8-tygodniowych kaczorów i kaczek Star 53 H.Y. (tab. 15, rys. 17). W innych badaniach znaczne wartości tej cechy (od 66,40 do 75,65%) uzyskali m.in. Bernacki i in. [16, 17], Farhat i Chavez [34] oraz Mazanowski i in. [107].

Największą masę tuszki patroszonej bez płata skóry, przedramion i końcówek skrzydeł miały kaczki AP54 (rys. 17). Tuszki mieszańców obojga płci Star 53 H.Y. i AP54 były istotnie cięższe niż ptaków PP45 i PP54. Pod względem masy tuszki stwierdzono istotne zróżnicowanie między kaczorami a kaczkami w grupach AP54 i PP54.

Największą masą płata skóry cechowały się ptaki PP54, a najmniejszą mieszańce Star 53 H.Y. Uzyskana różnica była istotna statystycznie. Kaczki w porównaniu z kaczorami charakteryzowała większa masa płata skóry, z wyjątkiem grupy Star 53 H.Y.

Masa mięsa w tuszce oszacowana za pomocą równania regresji była większa u ptaków AP54 obojga płci. Mieszańce Star 53 H.Y. i AP54 obojga płci miały istotnie większą masę mięsa niż ptaki PP45 i PP54 (rys. 17). Istotne zróżnicowanie między kaczorami a kaczkami stwierdzono w grupach AP54 i PP54.

Tabela 15. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) umiśnienia tuszki 8-tygodniowych kaczorów i kaczek
 Table 15. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) for meatness and fatness of carcass of 8-week-old drakes and ducks

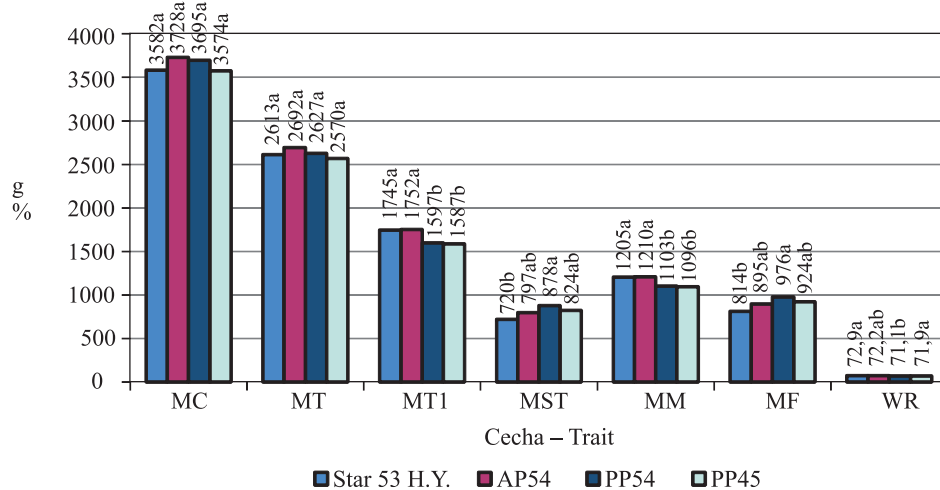
Cecha – Trait	Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Symbol mieszańca – Crossbred symbol									
		Star 53 H.Y.		AP54		Płeć – Sex					
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Masa ciała przed ubojem, g Body weight before slaughter, g	$\bar{x}$ v	3806 5,7	3358* 6,6	3991 4,9	3464* 5,8	3785 3,5	3605 5,9	3704 3,0	3444* 5,7		
Masa tuszki patroszonej z szyją, g Weight of eviscerated carcass with neck, g	$\bar{x}$ v	2760 5,4	2465* 5,5	2862 6,2	2521* 7,4	2702 4,3	2552 5,9	2634 4,9	2506 5,4		
Masa tuszki bez płata skóry, przedramion, końcówek skrzydeł, g Weight of carcass without skin slice, forearms, and wing tips, g	$\bar{x}$ v	1823 ab 6,1	1667 6,6	1910 a 5,9	1593* 1,6	1687 b 4,7	1507* 8,5	1648 b 6,8	1525 6,2		
Masa płata skóry, g Weight of a skin slice, g	$\bar{x}$ v	775 12,0	664 14,1	794 9,1	800 12,5	857 5,6	899 13,8	815 7,9	833 16,0		
Masa mięsa w tuszce, g Weight of meat in the carcass, g	$\bar{x}$ v	1259 ab 6,1	1151 6,6	1319 a 5,9	1100* 2,6	1165 b 4,7	1040* 8,5	1138 b 6,8	1053 6,2		
Masa skóry z tłuszczem podskórnym i tłuszczu międzymięśniowego, g Weight of skin with subcutaneous fat and intermuscular fat, g	$\bar{x}$ v	872 11,2	755 13,1	892 8,6	898 21,2	950 4,9	1002 13,0	914 7,4	933 15,1		
Wydajność rzeźna, % Dressing percentage, %	$\bar{x}$ v	72,5 1,0	73,4 a 1,6	71,7 1,5	72,7 a 2,0	71,4 0,8	70,8 b 1,6	71,1 2,0	72,8 a 2,3		

Wartości średnie cech w rzędach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

Trait mean values in rows denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

* Statistically significant difference between males and females in the group



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

Rys. 17. Umięśnienie i otluszczenie 8-tygodniowych kaczek obojga płci: MC – masa ciała, MT – masa tuszki patroszonej z szyją, MT1 – masa tuszki bez płata skóry, przedramienia i końcówek skrzydeł, MST – masa płata skóry, MM – masa mięsa, MF – masa skóry z tłuszczem i tłuszczu międzymięśniowego, WR – wydajność rzeźna

Fig. 17. Meatness and fatness in 8-week-old ducks of both sexes: MC – body weight, MT – weight of eviscerated carcass with neck, MT1 – weight of carcass without skin slice, forearms, and wing tips, MST – weight of skin slice, MM – weight of meat, MF – weight of skin with fat and intermuscular fat, WR – dressing percentage

Masa skóry z tłuszczem podskórnym i tłuszczu międzymięśniowego była większa w tuszkach samic niż samców, z wyjątkiem mieszańców Star 53 H.Y. (tab. 15). Statystycznie istotne różnice pod względem otluszczenia tuszek stwierdzono jedynie u ptaków obojga płci (rys. 17). Tuszki patroszone z szyją mieszańców PP54 cechowały się istotnie większą masą skóry z tłuszczem podskórnym i tłuszczu międzymięśniowego niż Star 53 H.Y. Oszacowana masa mięsa i tłuszczu w tuszkach ocenianych mieszańców była większa od określonej u kaczek A44 taką samą metodą [21].

Średnia masa ciała ptaków wybranych do rozbioru kulinarnego w 8. tygodniu życia była duża (tab. 16, rys. 18). Kaczory wszystkich ocenianych grup ważyły ponad 3500 g, a kaczki 3250 g. Kaczory AP54 były istotnie cięższe od samców PP54 i PP45, zaś masa kaczek nie różniła się istotnie. Stwierdzono natomiast istotne zróżnicowanie między kaczorami a kaczkami, z wyjątkiem grupy PP54.

Tuszki patroszone z szyją były najcięższe u mieszańców AP54 (rys. 18) ze względu na ich dużą masę ciała przed ubojem.

Tabela 16. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) masy ciała, masy tuszki, wydajności rzeźnej i udziału części tuszki 8-tygodniowych kaczorów i kaczek

Table 16. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) for body weight, carcass weight, dressing percentage and share of carcass content of 8-week-old drakes and ducks

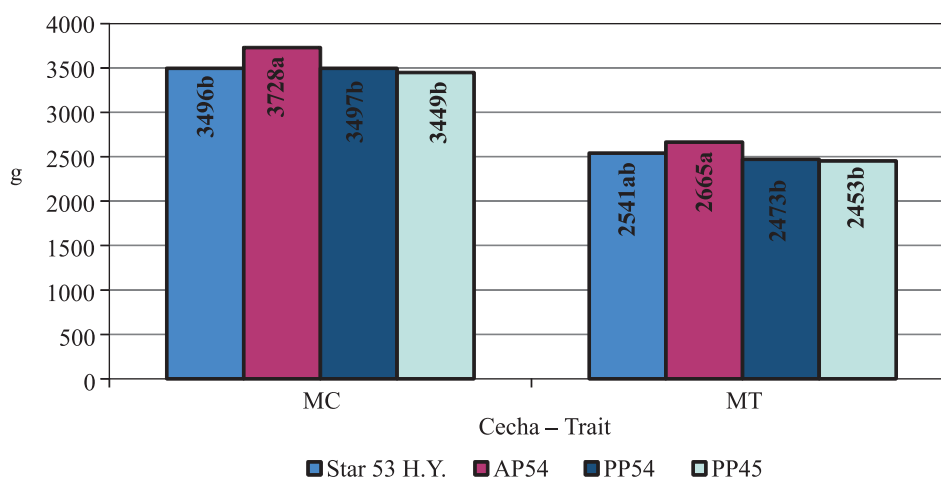
Cecha – Trait	Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Symbol mieszańca – Crossbred symbol									
		Star 53 H.Y.		AP54		PP54		PP45			
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Masa ciała przed ubojem, g Body weight before slaughter, g	$\bar{x}$ v	3713 ab 5,6	3278* 4,3	3939 a 3,0	3517* 5,5	3548 b 2,2	3445 5,2	3547 b 2,7	3351* 4,3		
Masa tuszki patroszonej z szyją, g Weight of eviscerated carcass with neck, g	$\bar{x}$ v	2670 a 4,9	2411* 4,1	2794 a 5,0	2536* 6,6	2486 b 3,5	2460 4,1	2517 b 2,6	2388* 4,0		
Wydajność rzeźna, % Dressing percentage, %	$\bar{x}$ v	71,9 a 1,8	73,5 a* 1,6	70,9 ac 4,0	72,1 ab 3,5	70,0 bc 2,4	71,4 b* 2,3	71,0 ac 2,6	71,3 b 2,0		
Udział skrzydeł w tuszce, % Share of wings in carcass, %	$\bar{x}$ v	12,8 12,7	12,0 4,3	12,2 9,7	13,1 11,8	13,4 8,8	11,9* 3,5	13,3 3,7	12,9 6,7		
Udział nóg w tuszce, % Share of legs in carcass, %	$\bar{x}$ v	20,1 9,1	21,0 ab 2,3	19,7 9,4	19,9 b 4,8	21,8 6,7	22,1 a 4,7	22,1 5,1	21,7 a 4,1		
Udział części piersiowej w tuszce, % Share of breast part in carcass, %	$\bar{x}$ v	29,8 a 3,9	31,0 a 6,9	29,0 ab 14,2	28,5 ab 8,4	24,2 c 10,0	25,7 b 8,1	24,8 bc 8,1	25,2 b 3,5		
Udział części grzbietowej w tuszce, % Share of back part in carcass, %	$\bar{x}$ v	37,3 4,0	36,0 b 6,6	39,1 8,6	38,5 ab 2,8	40,6 6,2	40,3 a 2,6	39,8 2,8	40,2 a 2,4		

Wartości średnie cech w rzędach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

Trait mean values in rows denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

* Statistically significant difference between males and females in the group



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

Rys. 18. Masa ciała (MC) i masa tuszki (MT) 8-tygodniowych kaczek obojga płci – rozbiór kulinarny

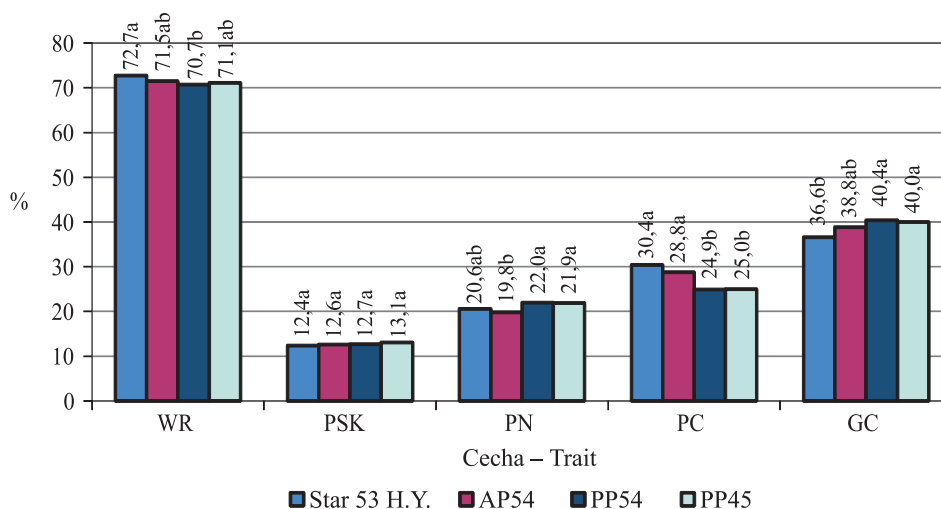
Fig. 18. Body weight (MC) and carcass weight (MT) in 8-week-old ducks of both sexes – culinary partitioning

Tuszki kaczorów Star 53 H.Y. i AP54 były statystycznie istotnie cięższe niż PP45 i PP54. Masa tuszki kaczorów była istotnie większa niż kaczek, z wyjątkiem mieszańców PP54 (tab. 16).

Mieszańce przeznaczone do rozbioru kulinarnego w 8. tygodniu odchovu cechowała duża wydajność rzeźna – największa kaczory i kaczki Star 53 H.Y., a najmniejsza – PP54 (rys. 19). Różnica w wydajności rzeźnej między ptakami obojga płci z grupy Star 53 H.Y. i PP54 była statystycznie istotna. Kaczki miały od 0,3 do 1,6% większą wydajność rzeźną niż kaczory, a istotne statystycznie zróżnicowanie odnotowano u mieszańców Star 53 H.Y. i PP54.

Zawartość skrzydeł w tuszce patroszonej z szyją nie różniła się statystycznie istotnie między grupami ocenianych mieszańców i była większa niż w badaniach Mazanowskiego i in. [105, 107]. Zbliżone [18] lub mniejsze [100] wartości tej cechy uzyskano w doświadczeniach u 8-tygodniowych kaczek Pekin. Kaczory cechowały się większym udziałem skrzydeł w tuszce patroszonej niż kaczki (wyjątek AP54), jednak statystycznie istotne różnice stwierdzono tylko u mieszańca PP54.

Udział nóg w tuszkach patroszonych kaczek obojga płci mieszańców PP45 i PP54 był istotnie większy niż u najcięższych kaczek AP54. Z wyjątkiem kaczek PP45, większy udział nóg stwierdzono u samic niż u samców, lecz różnice nie były istotne statystycznie. Większą zawartość nóg, wynoszącą u 8-tygodniowych kaczorów 24,80, a u kaczek 24,85%, uzyskali Murawska i Bochno [113]. W innych badaniach [33] udział nóg u kaczek Star 52 w wieku 8 tygodni wynosił 20,1%.



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0,05$)

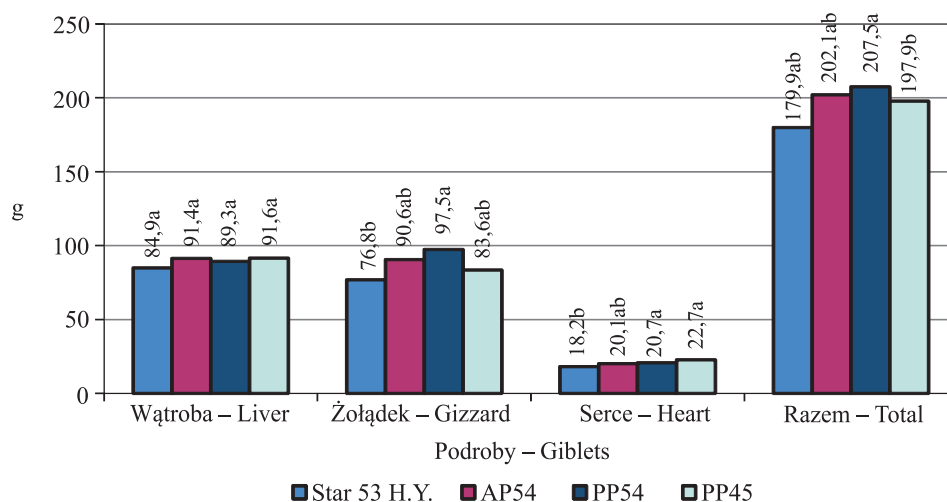
Rys. 19. Wydajność rzeźna i udział (%) części tuszki 8-tygodniowych kaczek obojga płci: WR – wydajność rzeźna, PSK – udział skrzydeł, PN – udział nóg, PC – udział części piersiowej, GC – udział części grzbietowej

Fig. 19. Dressing percentage and proportion of carcass parts in 8-week-old ducks of both sexes: WR – dressing percentage, PSK – share of wings, PN – share of legs, PC – share of breast part, GC – share of back part

Udział części piersiowej stanowił od 24,2 do 31,0% tuszki patroszonej z szyją i był istotnie większy u mieszańców Star 53 H.Y. i AP54 niż u PP45 i PP54, które charakteryzowała większa zawartość nóg w tuszce (tab. 16, rys. 19). Udział części piersiowej u 8-tygodniowych kaczek A44 wynosił: u samców 30,9%, samic 31,63% [113], a u mieszańców Star 52 był mniejszy – 29,0% [33]. W innym badaniach u kaczek Pekin w wieku 7 tygodni stwierdzono większy (33,6%) lub zbliżony (kaczory 27,11; kaczki 28,49%) udział części piersiowej w tuszce [91, 92].

Udział części grzbietowej w tuszce był największy u mieszańców PP54, wynosząc u samców 40,6, a u samic 40,3%, natomiast najmniejszy w grupie ptaków Star 53 H.Y. – u kaczorów 37,3, a u kaczek 36,0%. Różnica w wartości tej cechy była istotna u samic i ptaków obojga płci między zestawami PP54 a Star 53 H.Y. Duży udział części grzbietowej stwierdzono także u mieszańców PP45 (u samców 39,8, a u samic 40,2%). Znaczny udział części grzbietowej mieszańców PP45 i PP54 wskazuje na ich mniejszą wartość rzeźną i przydatność dla konsumenta oraz przetwórstwa.

Największą masę wątroby stwierdzono u 8-tygodniowych mieszańców PP45 o najmniejszej masie ciała, natomiast najmniejszą u Star 53 H.Y. (rys. 20).



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

Rys. 20. Masa podrobów (g) 8-tygodniowych kaczek obojga płci
 Fig. 20. Giblets weight of 8-week-old ducks of both sexes

We wszystkich grupach większą masą wątroby wyróżniały się kaczory. Potwierdzenie statystyczne uzyskano dla mieszańców Star 53 H.Y. i PP54 (tab. 17).

Zawartość wątroby również była większa u samców niż samic (z wyjątkiem AP54), a istotne różnice między płciami stwierdzono u PP54. Mazanowski i in. [97] u 8-tygodniowych mieszańców kaczek Pekin stwierdzili mniejszą masę i procentowy udział wątroby w ciele niż w badaniach własnych.

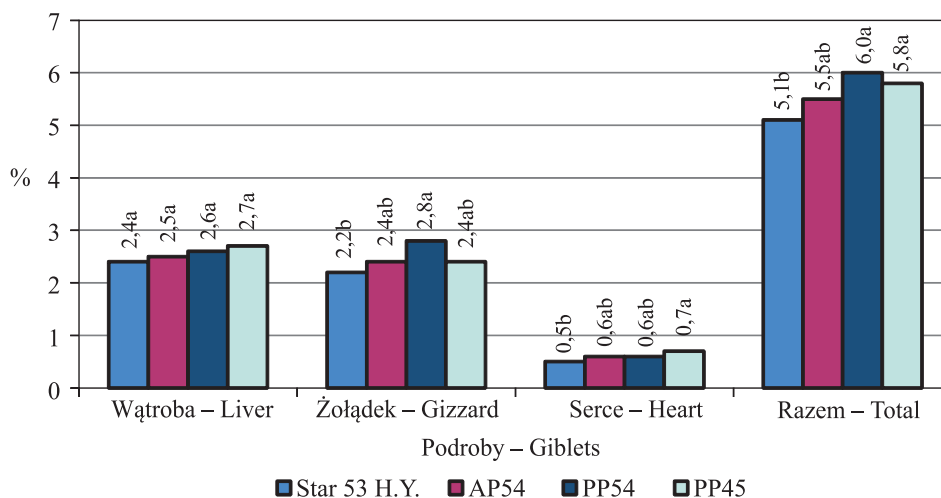
Pochodzenie kaczek miało wpływ na masę i udział żołądka mięśniowego. Największą masą żołądka wyróżniały się ptaki obojga płci PP54, a najmniejszą cechowały się mieszańce Star 53 H.Y. (rys. 20). Stwierdzone różnice były statystycznie istotne. Większą masą i udziałem mielca (z wyjątkiem PP54) charakteryzowały się kaczory niż kaczki. Mieszańce PP45 w wieku 8 tygodni cechowała największa masa i udział serca, a statystycznie istotne różnice stwierdzono między samcami i ptakami obojga płci z tej grupy a kaczkami Star 53 H.Y. Kaczki obojga płci PP54 cechowały się istotnie większą masą i udziałem podrobów w porównaniu z mieszańcami Star 53 H.Y. Taką samą współzależność odnotowano u samic. Kaczory z badanych grup miały większą masę i udział podrobów niż kaczki, a obliczone różnice były istotne statystycznie w grupach Star 53 H.Y. i PP45 (tab. 17, rys. 20-21).

Tabela 17. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) masy i udziału podrobów w masie ciała 8-tygodniowych kaczorów i kaczek

Table 17. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) for weight and share of giblets in body weight of 8-week-old drakes and ducks

Podroby – Giblets		Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Symbol mieszańca – Crossbred symbol									
			Star 53 H.Y.		AP54		PP54					
			Płeć – Sex									
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Wątroba – Liver	g	$\bar{x}$	94,1	75,7*	94,6	88,2	95,4	83,1*	97,7	85,5		
		v	12,6	13,0	10,6	14,9	8,8	2,7	12,8	9,4		
	%	$\bar{x}$	2,6	2,3	2,4	2,5	2,7	2,4*	2,7	2,6		
		v	15,0	11,7	11,6	16,0	7,8	4,6	10,4	10,4		
Żołądek mięśniowy – Gizzard	g	$\bar{x}$	93,7	59,9*	100,4	80,7*	98,0	97,0	90,6	76,6		
		v	12,4	6,6	15,9	16,9	17,5	18,4	14,3	18,8		
	%	$\bar{x}$	2,5	1,8*	2,5	2,3	2,8	2,8	2,6	2,3		
		v	7,6	10,0	15,2	12,6	15,7	14,3	12,3	14,3		
Serce – Heart	g	$\bar{x}$	19,0 b	17,4	19,9 ab	20,3	21,0 ab	20,4	23,8 a	21,5		
		v	12,4	14,5	7,1	13,4	10,7	13,4	13,5	17,7		
	%	$\bar{x}$	0,5 b	0,5	0,6 ab	0,6	0,6 ab	0,6	0,7 a	0,6		
		v	14,0	14,0	6,0	15,0	11,7	10,0	14,3	13,3		
Razem – Total	g	$\bar{x}$	206,8	153,0 b*	214,9	189,2 a	214,4	200,5 a	212,1	183,6 ab*		
		v	8,4	4,4	11,0	12,6	9,0	10,4	8,5	9,6		
	%	$\bar{x}$	5,6	4,6 b*	5,5	5,4 ab	6,1	5,8 a	6,0	5,5 ab*		
		v	4,2	4,8	10,7	14,8	7,2	7,1	6,1	5,8		

Objaśnienia jak pod tabelą 16 – For explanation see Table 16



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

Rys. 21. Udział (%) podrobów w masie ciała 8-tygodniowych kaczek obojga płci
 Fig. 21. Share (%) of giblets in body weight of 8-week-old ducks of both sexes

Podsumowując uzyskane wyniki analizy rzeźnej, można stwierdzić, że w 6. i 7. tygodniu odchowu ptaki AP54, w porównaniu z pozostałymi mieszancami, charakteryzowała statystycznie istotnie większa masa ciała przed ubojem i masa tuszki. Tuszki 7-tygodniowych kaczek Star 53 H.Y. zawierały istotnie więcej mięśni piersiowych, a mniej skóry z tłuszczem niż tuszki mieszańców PP45 i PP54, a 6-tygodniowych – także w stosunku do tuszek AP54. Samce w porównaniu z samicami cechowała zwykle mniejsza wydajność rzeźna, mniejszy udział skóry z tłuszczem podskórnym, a większa zawartość podrobów. Oszacowana za pomocą równań regresji masa mięsa w tuszkach kaczek Star 53 H.Y. i AP54 obojga płci była statystycznie istotnie większa, a masa skóry z tłuszczem i tłuszczu międzymięśniowego mniejsza niż u mieszańców PP45 i PP54. Rozbiór kulinarny tuszek kaczek poddanych ubojowi w 8. tygodniu życia wykazał istotnie większy udział części piersiowej w tuszkach Star 53 H.Y. i AP54, a nóg u mieszańców PP45 i PP54, które charakteryzował także większy udział części grzbietowej.

3.2. Współzależności między cechami mięsnymi

Współczynniki korelacji między masą i wymiarami ciała 6- i 7-tygodniowych kaczek obojga płci ze wszystkich grup łącznie a masą tuszki patroszonej z szyją były dodatnie, z wyjątkiem zależności z długością skoku. Oszacowane współzależności były istotne statystycznie, oprócz korelacji z grubością mięśni piersiowych i długością skoku. Największe wartości współczynników korelacji stwierdzono między masą tuszki a masą ciała (tab. 18).

Tabela 18. Współczynniki korelacji między masą tuszki z szyją, wydajnością rzeźną i składnikami tuszki a wymiarami ciała kaczorów i kaczek

Table 18. Correlation coefficients between carcass with neck weight, dressing percentage and carcass composition and body dimensions of drakes and ducks

Cechy skorelowane Correlated traits	Współczynniki korelacji – Correlation coefficients							
	tuszką patroszona z szyją eviscerated carcass with neck (g)	wydajność rzeżna dressing percentage (%)	mięśnie piersiowe breast muscles		mięśnie nóg leg muscles		skóra z tłuszczem skin with fat	
			(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)
Masa ciała, g Body weight, g	0,947*	0,432*	0,629*	0,490*	0,143	0,234	0,048	−0,346*
Długość tułowia z szyją, cm Trunk with neck length, cm	0,394*	−0,351 *	0,014	−0,138	0,120	−0,212	0,304*	0,053
Długość tułowia, cm Trunk length, cm	0,340*	−0,243*	0,089	−0,044	0,133	−0,050	0,171	−0,036
Długość mostka, cm Breast bone length, cm	0,488*	0,318*	0,820*	0,759*	0,325*	0,038	−0,297*	0,107
Obwód klatki piersiowej, cm Chest circumference, cm	0,635*	0,330*	0,689*	0,688*	0,224	−0,079	−0,100	0,231
Grubość mięśni piersiowych, cm Thickness of breast muscles, cm	0,205	0,182	0,339*	0,338*	−0,127	−0,206	0,072	0,136
Długość skoku, cm Shank length, cm	−0,225	−0,285*	−0,311*	−0,311*	0,101	0,127	0,127	−0,151

* Statystycznie istotne wartości współczynników korelacji ($P \leq 0,05$)

* Statistically significant values of correlation coefficients ($P \leq 0,05$)

U 7-tygodniowych kaczek z rodów ojcowskich A44 i A55 większość wymiarów ciała była dodatnio i istotnie skorelowana z masą tuszki patroszonej z szyją. Ujemne współzależności obliczono jedynie między masą tuszki a grubością mięśni piersiowych [104]. Mazanowski i Bernacki [95] u kaczek z rodów matecznych P66, P77 i K11 stwierdzili dodatnie i istotne korelacje między masą tuszki patroszonej z szyją a długością tułowia z szyją, tułowia, mostka, obwodem klatki piersiowej i grubością mięśni piersiowych. Podobnie jak w niniejszych badaniach ujemne współzależności uzyskano między masą tuszki a długością skoku ($r = -0,03$).

Współczynniki korelacji między masą i wymiarami ciała a wydajnością rzeźną przyjmowały średnie lub niskie wartości. Dodatnie, istotnie skorelowane z wydajnością rzeźną były masa ciała, długość mostka i obwód klatki piersiowej, a ujemnie – długość tułowia z szyją, tułowia i skoku. W badaniach Mazanowskiego i Książkiewicza [104] oszacowano ujemne korelacje między wydajnością rzeźną a wymiarami ciała, z wyjątkiem zależności z grubością mięśni piersiowych. Ujemne zależności między wydajnością rzeźną a długością tułowia z szyją i długością tułowia – podobnie jak w powyższych doświadczeniach – uzyskali także Bernacki i in. [16].

Wyniki badań własnych wskazują, że dobrymi wskaźnikami masy i udziału mięśni piersiowych w tuszkach kaczek ocenianych mieszańców mogą być masa ciała, długość mostka i obwód klatki piersiowej. Między długością tułowia z szyją a masą mięśni piersiowych oszacowano niskie i dodatnie współczynniki korelacji, a z zawartością tych mięśni – ujemne. Statystycznie istotne i ujemne współzależności długości skoku z masą i udziałem mięśni piersiowych wskazują, że ptaki o lepiej umięśnionej piersi mają zwykle krótsze nogi. U kaczek A55 uzyskano zwykle mniejsze wartości współczynników korelacji między masą mięśni piersiowych a masą i wymiarami ciała w wieku 7 i 8 tygodni [2].

Według Książkiewicza [84] najlepszym wskaźnikiem masy i udziału mięśni piersiowych u kaczek A44 i A55 była długość grzebienia mostka i grubość mięśni piersiowych (r od 0,41 do 0,65), a w rodzie A44 także długość tułowia i uda oraz szerokość klatki piersiowej (r od $-0,36$ do $-0,39$) lub długość głowy i dzioba (r od 0,34 do 0,41).

Współczynniki korelacji między masą i wymiarami ciała a udziałem mięśni nóg przyjmowały niskie wartości, w większości przypadków mniejsze od współzależności z udziałem mięśni piersiowych. Ujemne wartości współczynników korelacji oszacowano między masą mięśni nóg a grubością mięśni piersiowych. Procentowy udział mięśni nóg w tuszce był także ujemnie skorelowany z obwodem klatki piersiowej, długością tułowia z szyją i bez szyi oraz grubością mięśni piersiowych. Książkiewicz [84] wykazał, że dobrym wskaźnikiem masy i udziału mięśni nóg w tuszkach kaczek A44 może być długość ramienia i szerokość klatki piersiowej (r od 0,44 do 0,50), a w mniejszym stopniu – długości tułowia i skoku (korelacje dodatnie) lub długość dzioba (korelacja ujemna). U ptaków A55 takim wskaźnikiem może być jedynie długość skoku

(korelacja dodatnia) lub w odniesieniu do udziału mięśni nóg – długość grzebienia mostka (korelacja dodatnia). W badaniach Adamskiego i Bernackiego [2] u 7- i 8-tygodniowych kaczek A55 wykazano dodatnie wartości współczynników korelacji między masą mięśni nóg a masą i wymiarami ciała. Statystycznie istotne wartości współczynników korelacji stwierdzono także między masą mięśni nóg a długością mostka ($r = 0,49$) u 7-tygodniowych kaczek i z długością skoku ($r = 0,50$ lub $0,60$) w 7. i 8. tygodniu.

Długość tułowia z szyją była istotnie i dodatnio skorelowana z masą skóry z tłuszczem podskórnym. Niskie, dodatnie wartości współczynników korelacji oszacowano między masą skóry z tłuszczem podskórnym a masą ciała i długością tułowia, a ujemne – z długością mostka i obwodem klatki piersiowej. Procentowy udział skóry z tłuszczem był ujemnie skorelowany z masą ciała (istotnie), długością tułowia i skoku, a dodatnio – przy niskim r – z długością tułowia z szyją, długością mostka, obwodem klatki piersiowej i grubością mięśni piersiowych. W badaniach Adamskiego i Bernackiego [2] stwierdzono brak istotnych statystycznie współczynników korelacji między masą skóry z tłuszczem podskórnym a masą i wymiarami ciała. Oszacowane współzależności między masą skóry z tłuszczem podskórnym a długościami tułowia z szyją, mostka i skoku były ujemne, a z masą ciała w 7. i 8. tygodniu życia kaczek A55 dodatnie i niskie ($0,01$ - $0,16$). Bernacki i in. [16] stwierdzili ponadto dodatnią i istotną statystycznie korelację procentowej zawartości skóry z tłuszczem podskórnym z grubością mięśni piersiowych u kaczek mieszańców w wieku 8 tygodni.

Oszacowane współczynniki korelacji między masą i wymiarami ciała a składem tuszki wskazują, że jedynie zwiększenie długości grzebienia mostka i obwodu klatki piersiowej może mieć wpływ na lepsze umięśnienie tuszek.

3.3. Jakość mięsa kaczek

Doskonalenie kaczek Pekin realizowane w pracy hodowlanej i przez krzyżowanie wyspecjalizowanych rodów połączone z optymalizacją mikroklimatu pomieszczeń i składu mieszanek paszowych przyczyniło się w ostatnich kilkunastu latach do znacznego zwiększenia ich masy ciała przy uboju, wydajności rzeźnej, masy i udziału mięśni piersiowych przy stabilizacji lub nieznacznym zwiększeniu zawartości skóry z tłuszczem podskórnym. Nasilające się występowanie tzw. chorób cywilizacyjnych: otyłości, cukrzycy, zawałów serca i udarów mózgu na tle miażdżycowym spowodowało, że konsumenci zaczęli zwracać większą uwagę także na jakość mięsa [52]. Oprócz dobrego umięśnienia i małego otluszczenia tuszek kaczych ważny stał się skład chemiczny, profil kwasów tłuszczowych, zawartość cholesterolu, mikrostruktura i właściwości sensoryczne mięsa.

3.3.1. Podstawowy skład chemiczny

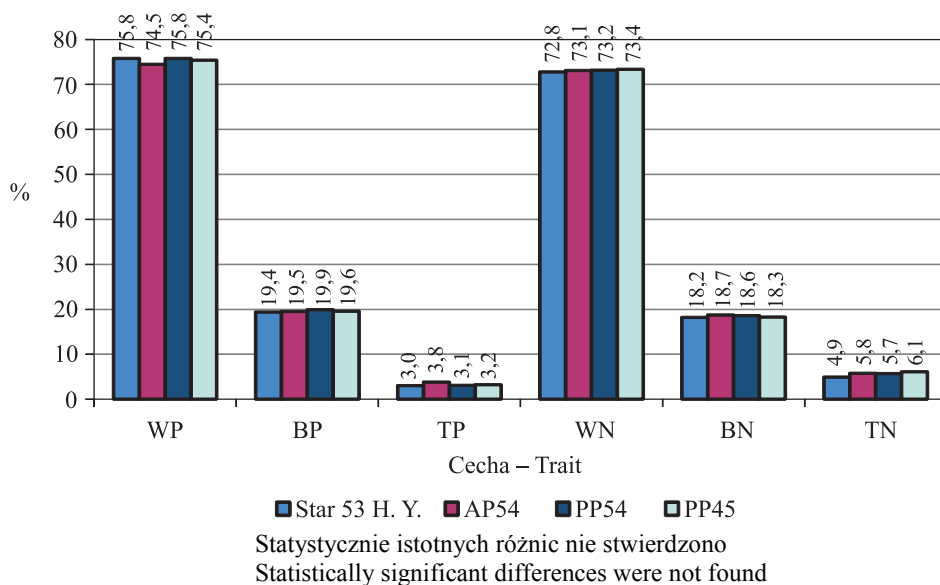
Wyniki dotyczące podstawowego składu chemicznego mięśni piersiowych i nóg u samców i samic badanych mieszańców użytkowych kaczek typu Pekin przedstawiono w tabeli 19 i na rysunku 22. Zawartość wody w mięśniach piersiowych 7-tygodniowych kaczorów wynosiła od 74,5 u AP54 do 75,5% u PP45 i Star 53 H.Y., a kaczek – od 74,5 u AP54 do 76,1% u PP54. Większą zawartość wody w mięśniach piersiowych stwierdzili: Witak [155] u 7-tygodniowych kaczorów A44 (77,3%) i kaczek (76,9%) oraz Smith i in. [132] u kaczek Pekin – 77,7%. W badaniach Mazanowskiego i Bernackiego [95] udział wody w mięśniach piersiowych 7-tygodniowych kaczek obojga płci z rodu P66 wynosił 77,5%, a P77 był o 0,1% większy, natomiast w doświadczeniu Mazanowskiego i Książkiewicza [104] u kaczek A44 stanowił 77,2%, a A55 – 77,9%. Udział wody w mięśniach piersiowych kaczek A44, A55, P66 i P77 obojga płci w wieku 7 tygodni ocenianych przez Witkiewicz [158, 159] wynosił od 75,2 do 76,6%, a zatem był zbliżony do badanych mieszańców lub nieco większy. Mięśnie nóg zawierały mniej wody niż piersiowe – u kaczorów jej udział kształtował się na poziomie od 72,5% w grupie Star 53 H.Y. do 73,2% u PP54, a u kaczek od 73,1 u Star 53 H.Y. do 75,1% u PP54. Można to wiązać głównie z większą zawartością tłuszczu w mięśniach nóg niż piersi. We wcześniejszych badaniach [95, 104] odnotowano większą niż u ocenianych mieszańców zawartość wody w mięśniach nóg u kaczek z rodów ojcowskich A44 i A55 (76,9 i 77,4%) i matecznych P66, P77 i K11 – odpowiednio: 77,6, 78,2 i 77,9%. Według Witak [155] jej zawartość w mięśniach nóg kaczek A44 w wieku 7 tygodni wynosiła: u samców 74,9%, a u samic 74,7% i była podobna do stwierdzonej u badanych kaczek Pekin lub od niej większa. Mniejsze wartości odnotowali natomiast u ptaków A44 Mazanowski i in. [98]. Pod względem tej cechy nie stwierdzono istotnych różnic między grupami w obrębie płci oraz między kaczorami a kaczkami w obrębie danej grupy.

Zawartość białka ogólnego w mięśniach piersiowych była większa niż w mięśniach nóg u kaczorów i kaczek wszystkich ocenianych grup mieszańców. Najmniejszą jego zawartość w mięśniach piersiowych i nóg kaczek obojga płci stwierdzono u mieszańców Star 53 H.Y., a największą u kaczek PP54 (pierś) lub AP54 (noga) – rysunek 22. W badaniach Mazanowskiego i Książkiewicza [104] zawartość białka w mięśniach piersiowych 7-tygodniowych kaczek A44 i A55 wynosiła 18,9 i 19,2% i była mniejsza niż u ocenianych mieszańców. Mniejsze lub podobne wartości odnotowali Mazanowski i Bernacki [95] u kaczek z rodów matecznych P66 (19,5%), P77 (18,9%) i K11 (18,8%), a zdecydowanie mniejsze – 14,9 lub 16,1% – Pingel i Birla [121]. Większą niż u ocenianych ptaków zawartość białka w mięśniach piersiowych i nóg u 7-tygodniowych kaczek Pekin stwierdzili Bons i in. [24] – odpowiednio 21,9 i 22,0%. W badaniach Bernackiego i in. [16] jego zawartość w mięśniach piersiowych kaczek mieszańców w wieku 8 tygodni wynosiła od 21,5 u AP57 do 22,2% u CaA15, natomiast w doświadczeniach Witkiewicz [158, 159] u 7-tygodniowych kaczek obojga płci z rodów A44 i A55 – 21,1 i 20,7%.

Tabela 19. Podstawowy skład chemiczny mięśni piersiowych i nóg 7-tygodniowych kaczorów i kaczek
Table 19. Basic chemical composition of breast and leg muscles of 7-week-old drakes and ducks

Symbol mieszańca Crossbred symbol	Płeć Sex	Cecha – Trait									
		woda – water		białko ogólne – total protein		tuszcz surowy – crude fat					
		mięśnie piersiowe breast muscles	mięśnie nóg leg muscles	mięśnie piersiowe breast muscles	mięśnie nóg leg muscles	mięśnie piersiowe breast muscles	mięśnie nóg leg muscles	mięśnie piersiowe breast muscles	mięśnie nóg leg muscles	mięśnie piersiowe breast muscles	mięśnie nóg leg muscles
		Charakterystyki statystyczne – Statistical parameters									
		(%)									
		$\bar{x}$	V	$\bar{x}$	V	$\bar{x}$	V	$\bar{x}$	V	$\bar{x}$	V
Star 53 H.Y.	♂	75,5	3,5	72,5	8,4	18,9	12,8	18,0	3,1	3,5	13,1
	♀	76,0	4,7	73,1	10,4	19,8	9,2	18,4	2,2	2,5	13,4
AP54	♂	74,5	6,6	73,1	4,4	19,8	3,8	18,5	3,4	3,7	18,7
	♀	74,5	4,9	73,2	9,1	19,2	5,5	18,9	5,6	3,9	19,0
PP54	♂	75,4	5,3	73,2	8,6	20,1	2,7	18,8	5,2	2,9	24,3
	♀	76,1	6,6	75,1	7,4	19,6	1,7	18,3	2,7	3,2	23,3
PP45	♂	75,5	6,7	72,6	5,9	19,1	1,4	18,1	1,5	3,6	20,5
	♀	75,3	6,6	74,1	6,2	20,1	3,2	18,4	5,5	2,8	16,8

Statystycznie istotnych różnic między średnimi nie stwierdzono
Statistically significant differences between means were not found



Rys. 22. Zawartość wody (W), białka ogólnego (B), tłuszczu surowego (T) w mięśniach piersiowych (P) i nóg (N) kaczek obojga płci w wieku 7 tygodni

Fig. 22. Content of water (W), total protein (B) and crude fat (T) in breast muscles (P) and leg muscles (N) in ducks of both sexes at 7 weeks of age

Zawartość tłuszczu surowego w mięśniach piersiowych była mniejsza niż w mięśniach nóg i kształtowała się u kaczorów od 2,9 u PP54 do 3,7% u AP54, a u kaczek od 2,5% w grupie Star 53 H.Y. do 3,9% u AP54. U kaczorów i kaczek A44 i A55 ocenianych przez Mazanowskiego i in. [98] wynosiła ona 1,8 lub 1,6% i była mniejsza niż w niniejszych badaniach, podobnie jak u samców i samic z rodów P66, P77 i K11 [95] – odpowiednio 1,7 lub 1,3%. Zawartość tłuszczu w mięśniach piersiowych ocenianych kaczek mieszańców była także większa niż u ptaków badanych przez Bonsa i in. [24] oraz Wawro i in. [150]. Podobnie wysoki udział u kaczek A44 w wieku 7 tygodni jak u ocenianych mieszańców stwierdziła Witak [155] – samce – 3,6, samice – 3,7%. Udział tłuszczu w mięśniach nóg był większy niż w mięśniach piersiowych i charakteryzował się dużą zmiennością (tab. 19, rys. 22). Największą jego zawartość w mięśniach nóg stwierdzono u mieszańców PP45, a najmniejszą u Star 53 H.Y. (rys. 22). Udział tłuszczu w mięśniach nóg 7-tygodniowych kaczorów i kaczek A44 i A55 był także duży i wynosił odpowiednio 4,0 i 3,8% [98]. Większe wartości uzyskała Witak [155] u samców (5,3%) i samic (5,9%) ptaków A44 w wieku 7 tygodni. Znaczną jego zawartość u 8-tygodniowych kaczorów i kaczek A44 (po 5,1%) odnotował także Adamski [1]. Według Mazanowskiego i Książkiewicza [104] udział tłuszczu w mięśniach nóg kaczek obojga płci z rodu A44 wynosił 4,7, a z rodu A55 mniej – 3,1%. Wyraźnie mniej tłuszczu zawierały mięśnie nóg kaczek Pekin ocenianych przez Bonsa i in. [24]. Uzyskane wyniki wskazują

na wpływ pochodzenia kaczek na zawartość tłuszczu w mięśniach. W innych badaniach wykazano ponadto, że udział tłuszczu w mięśniach piersiowych i nóg zależy także m.in. od wieku ptaków [47], składu dawki pokarmowej [119, 164] i sposobu utrzymania [118].

Na podstawie analizy podstawowego składu chemicznego mięśni piersiowych i nóg badanych grup kaczek można stwierdzić, że największą zawartością białka ogólnego w mięśniach piersiowych wyróżniały się kaczki PP54 obojga płci, a w mięśniach nóg – kaczki AP54. Natomiast najmniejszą zawartość tłuszczu surowego w mięśniach piersiowych i nóg kaczek obojga płci odnotowano u mieszańców Star 53 H.Y.

3.3.2. Skład kwasów tłuszczowych

Skład i bilans kwasów tłuszczowych lipidów mięśni piersiowych i nóg 7-tygodniowych kaczek przedstawiono w tabelach 20-23 i na rysunkach 23-26.

Spśród nienasyconych kwasów tłuszczowych największy udział w mięśniach piersiowych i nóg kaczek miał kwas oleinowy ($C_{18:1}$), a z kwasów nasyconych – kwas palmitynowy ($C_{16:0}$), co jest zgodne z wynikami wcześniejszych badań [81, 165]. Udział kwasu $C_{18:1}$ w mięśniach piersiowych był mniejszy niż w mięśniach nóg, a kwasu $C_{16:0}$ wykazywał zależność odwrotną. W mięśniach piersiowych stwierdzono duży udział niekorzystnego dla zdrowia człowieka kwasu palmitynowego ($C_{16:0}$), większy niż w takich samych mięśniach u kaczek rodowych [13, 81, 165]. Był on również większy w mięśniach piersiowych niż w mięśniach nóg we wszystkich grupach kaczek. Zawartość neutralnego biologicznie dla zdrowia człowieka kwasu stearynowego $C_{18:0}$ w obu rodzajach mięśni ocenianych kaczek była zbliżona do oznaczonej w innych badaniach [167], mniejsza [81] lub zdecydowanie większa [155]. Nie stwierdzono istotnego zróżnicowania zawartości wyekstrahowanych kwasów tłuszczowych z lipidów mięśni piersiowych między porównywanymi grupami mieszańców kaczek Pekin.

W mięśniach nóg mieszańców Star 53 H.Y. odnotowano natomiast statystycznie istotnie większą zawartość kwasu $C_{14:0}$ (rys. 24) niż u AP54 i PP45. Kaczory Star 53 H.Y. charakteryzowała ponadto istotnie mniejsza zawartość kwasu linolowego ($C_{18:2}$) w lipidach mięśni nóg niż AP54. Stwierdzono statystycznie istotne różnice między samcami a samicami kaczek PP45 pod względem procentowego udziału kwasów $C_{16:1}$, $C_{18:0}$, $C_{18:1}$, $C_{20:4}$ w mięśniach piersiowych, w mięśniach nóg – tylko $C_{20:4}$, a u kaczek Star 53 H.Y. w udziale kwasów $C_{18:0}$, $C_{18:1}$ lipidów mięśni nóg (tab. 21).

W mięśniach piersiowych i nóg ocenianych grup kaczek udział kwasów tłuszczowych nienasyconych (UFA) był większy niż nasyconych (SFA), przy czym mięśnie nóg zawierały więcej kwasów nienasyconych niż piersiowe (rys. 25-26).

Tabela 20. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) składu kwasów tłuszczowych lipidów mięśni piersiowych 7-tygodniowych kaczorów i kaczek

Table 20. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) for fatty acid content in breast muscle lipids of 7-week-old drakes and ducks

Symbol mieszańca Crossbred symbol	Płeć Sex	Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Kwasy tłuszczowe – Fatty acids (%)					
			C _{16:0}	C _{18:0}	C _{16:1}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{20:4}
Star 53 H.Y.	♂	$\bar{x}$	34,7	14,7	2,7	36,7	8,6	2,7
		v	4,1	3,0	0,8	6,1	3,0	1,4
	♀	$\bar{x}$	32,0	12,7	2,7	42,1	8,4	2,1
		v	2,4	3,0	1,5	6,5	3,4	1,2
AP54	♂	$\bar{x}$	31,3	16,5	2,6	35,8	10,9	2,9
		v	1,9	2,3	1,0	5,2	3,8	1,9
	♀	$\bar{x}$	30,9	15,0	2,5	35,8	11,9	3,8
		v	2,1	1,0	0,8	4,0	1,7	1,6
pp54	♂	$\bar{x}$	31,0	12,8	3,0	41,1	9,3	2,9
		v	3,0	2,0	0,5	4,9	2,1	2,1
	♀	$\bar{x}$	31,3	12,7	3,0	39,3	10,6	3,2
		v	3,8	3,2	0,9	8,9	2,5	2,4
pp45	♂	$\bar{x}$	29,4	14,0	2,6	39,8	10,4	3,8
		v	1,8	2,6	0,7	5,8	2,5	1,8
	♀	$\bar{x}$	30,6	10,4*	3,7*	46,5*	8,3	0,6*
		v	1,3	1,2	0,2	2,9	1,9	0,8

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

* Statistically significant difference between males and females in the group

Tabela 21. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) składu kwasów tłuszczowych lipidów mięśni nóg 7-tygodniowych kaczek rón i kaczek

Table 21. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) for fatty acids content in leg muscle lipids of 7-week-old drakes and ducks

Symbol mieszańca Crossbred symbol	Płeć Sex	Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Kwasy tłuszczowe – Fatty acids (%)						
			C _{14:0}	C _{16:0}	C _{18:0}	C _{16:1}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{20:4}
Star 53 H.Y.	♂	$\bar{x}$	0,9	27,1	10,1	3,8	46,6	10,4 b	1,1
		v	0,1	1,1	1,6	0,5	1,3	1,7	0,5
	♀	$\bar{x}$	0,8	25,9	13,8*	3,6	43,5*	11,5	1,1
		v	0,1	1,4	2,9	0,2	1,7	2,5	0,7
AP54	♂	$\bar{x}$	–	25,9	13,3	3,4	41,1	14,3 a	2,0
		v	–	3,1	2,5	1,0	5,1	2,1	1,7
	♀	$\bar{x}$	0,7	25,2	12,4	4,1	45,8	10,6	1,3
		y	0,1	2,6	3,7	1,0	4,6	3,2	0,9
PP54	♂	$\bar{x}$	0,6	24,1	15,4	3,7	41,7	13,1 ab	1,4
		v	0,1	1,2	3,8	0,6	3,9	1,0	1,0
	♀	$\bar{x}$	0,6	23,9	17,9	4,2	40,1	12,3	1,0
		v	0,1	1,5	4,3	0,6	5,5	1,4	0,5
PP45	♂	$\bar{x}$	–	24,5	11,9	3,5	45,8	12,5 ab	1,7
		v	–	0,8	2,0	0,5	2,5	1,3	1,0
	♀	$\bar{x}$	0,7	25,3	14,4	3,7	43,6	11,4	0,0*
		v	0,1	1,7	5,7	0,4	4,6	2,7	0,9

Wartości średnie cech w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

Trait mean values in columns denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

* Statistically significant difference between males and females in the group

Tabela 22. Bilans kwasów tłuszczowych w lipidach mięśni piersiowych 7-tygodniowych kaczorów i kaczek
 Table 22. Fatty acid balance in breast muscle lipids of 7-week-old drakes and ducks

Cecha – Trait	Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Symbol mieszańca – Crossbred symbol									
		Star 53 H.Y.		AP54		PP 54		PP45			
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Nasycone kwasy tłuszczowe (SFA), % Saturated fatty acids (SFA), %	$\bar{x}$ v	49,4 3,2	44,8 3,4	47,8 1,1	46,0 2,9	43,8 2,7	42,4 6,3	43,4 3,4	41,0 2,0		
Jednonienasycone kwasy tłuszczowe (MUFA), % Monounsaturated fatty acids (MUFA), %	$\bar{x}$ v	36,7 6,7	42,1 6,6	38,5 6,0	38,4 4,8	44,1 5,2	44,3 9,8	42,4 6,4	50,2* 3,0		
Wielonienasycone kwasy tłuszczowe (PUFA), % Polyunsaturated fatty acids (PUFA), %	$\bar{x}$ v	14,0 6,7	13,1 4,4	13,8 5,5	15,7 2,7	12,1 4,1	13,3 4,4	14,3 4,2	8,9* 1,8		
Nienasycone kwasy tłuszczowe (UFA), % Unsaturated fatty acids (UFA), %	$\bar{x}$ v	50,7 3,2	55,2 3,4	52,2 1,1	54,0 2,9	56,2 2,7	57,6 6,3	56,6 3,4	59,0 2,0		
Stosunek UFA/SFA Ratio of UFA/SFA	$\bar{x}$ v	1,03 0,1	1,23 0,2	1,09 0,1	1,18 0,1	1,29 0,1	1,39 1,5	1,32 0,2	1,44* 0,1		
Stosunek PUFA/SFA Ratio of PUFA/SFA	$\bar{x}$ v	0,26 0,08	0,29 0,09	0,28 0,11	0,34 0,05	0,28 0,09	0,31 0,08	0,33 0,08	0,22* 0,04		

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

* Statistically significant difference between males and females in the group

Tabela 23. Bilans kwasów tłuszczowych w lipidach mięśni nóg 7-tygodniowych kaczorów i kaczek
Table 23. Fatty acid balance in leg muscle lipids of 7-week-old drakes and ducks

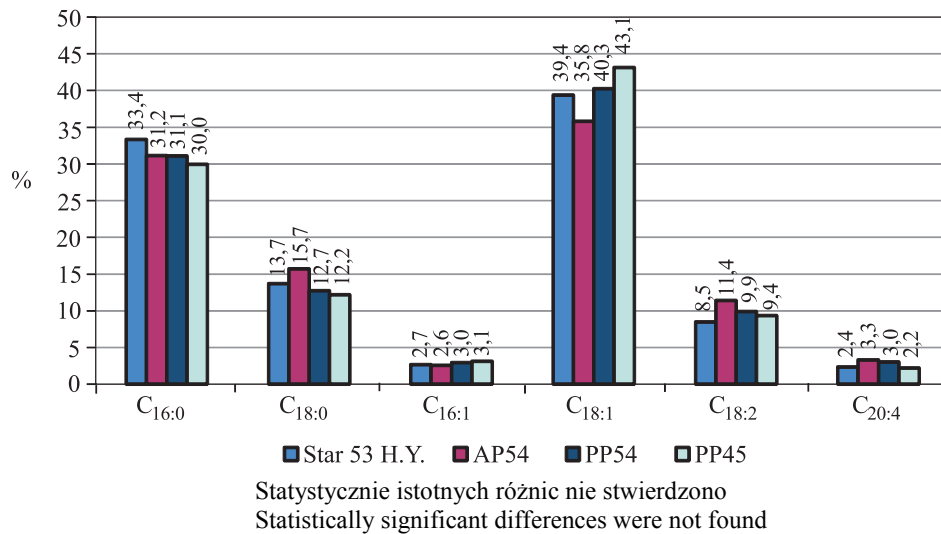
Cecha – Trait	Charakterystyki statystyczne Statistical parameters	Symbol mieszańca – Crossbred symbol							
		Star 53 H.Y.		AP54		PP54		PP45	
				Płeć – Sex					
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Nasycone kwasy tłuszczowe (SFA), % Saturated fatty acids (SFA), %	$\bar{x}$ v	38,1 1,3	40,4 4,1	39,2 4,7	41,2 5,2	40,3 4,5	42,4 5,2	36,5 1,9	40,4 7,2
Jednonienasycone kwasy tłuszczowe (MUFA), % Monounsaturated fatty acids (MUFA), %	$\bar{x}$ v	50,4 1,6	47,1* 1,7	44,5 6,1	49,1 5,9	45,1 3,8	44,3 5,9	49,4 2,9	47,3 4,6
Wielonienasycone kwasy tłuszczowe (PUFA), % Polyunsaturated fatty acids (PUFA), %	$\bar{x}$ v	11,5 b 1,6	12,5 3,0	16,4 a 2,9	9,7* 3,1	14,6 ab 1,8	13,3 1,0	14,2 ab 1,6	12,3 3,0
Nienasycone kwasy tłuszczowe (UFA), % Unsaturated fatty acids (UFA), %	$\bar{x}$ v	61,9 1,3	59,6 4,1	60,9 4,7	58,8 5,2	59,7 4,5	57,6 5,2	63,5 1,9	59,6 7,2
Stosunek UFA/SFA Ratio of UFA/SFA	$\bar{x}$ v	1,63 0,1	1,48 0,2	1,58 0,3	1,46 0,3	1,50 0,3	1,39 0,3	1,75 0,1	1,53 0,4
Stosunek PUFA/SFA Ratio of PUFA/SFA	$\bar{x}$ v	0,30 0,04	0,32 0,1	0,42 0,07	0,24* 0,09	0,36 0,07	0,31 0,03	0,39 0,04	0,32 0,11

Wartości średnie cech w rzędach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

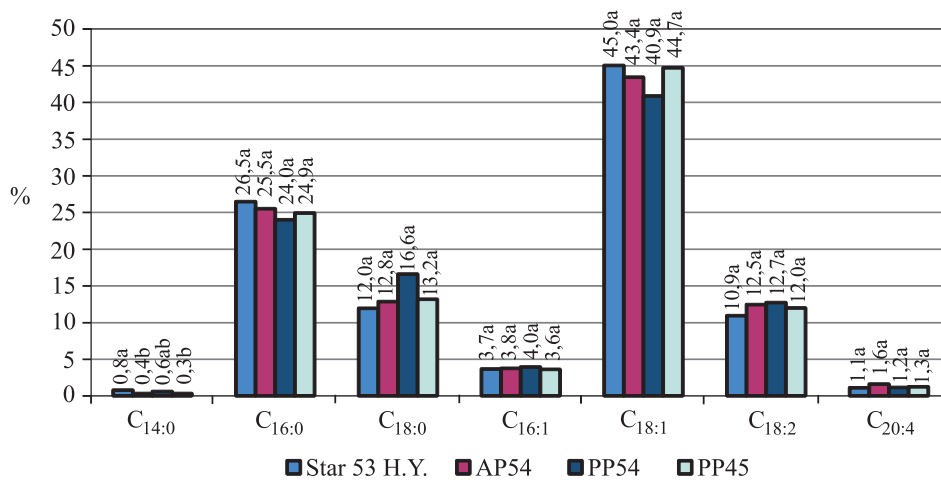
Trait mean values in rows denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

* Statistically significant difference between males and females in the group



Rys. 23. Skład kwasów tłuszczowych lipidów mięśni piersiowych 7-tygodniowych kaczek obojga płci

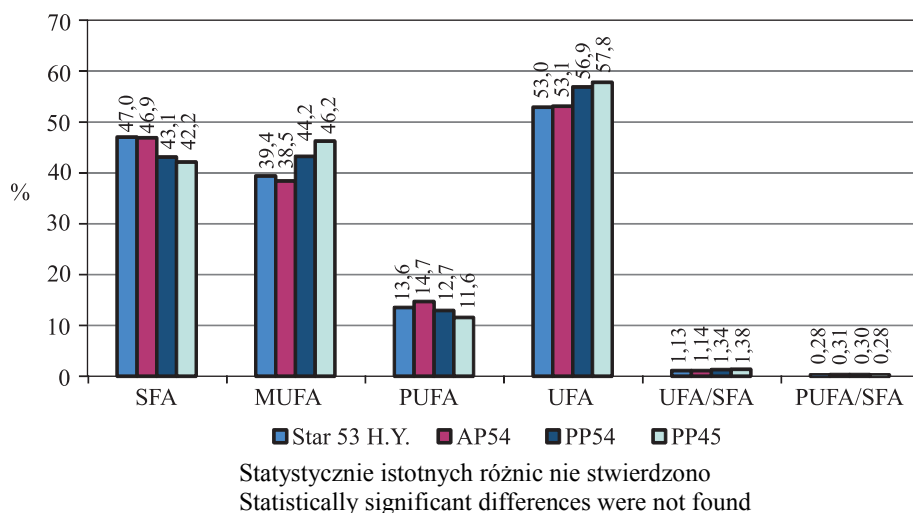
Fig. 23. Fatty acid composition of breast muscle lipids of 7-week-old ducks of both sexes



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0,05$)

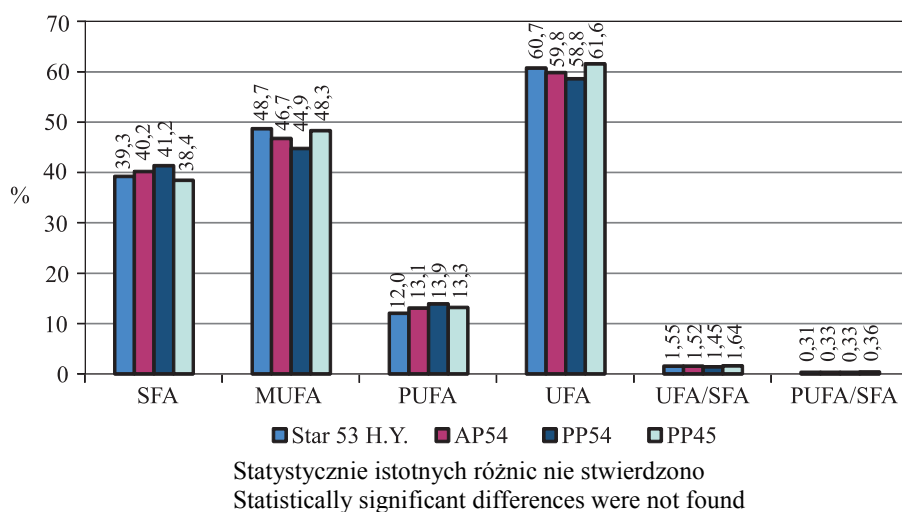
Rys. 24. Skład kwasów tłuszczowych lipidów mięśni nóg 7-tygodniowych kaczek obojga płci

Fig. 24. Fatty acid composition of leg muscle lipids of 7-week-old ducks of both sexes



Rys. 25. Bilans kwasów tłuszczowych lipidów mięśni piersiowych 7-tygodniowych kaczek obojga płci (objaśnienia skrótów w tabeli 22)

Fig. 25. Fatty acid balance of breast muscle lipids of 7-week-old ducks of both sexes (for explanations abbreviations see Table 22)



Rys. 26. Bilans kwasów tłuszczowych lipidów mięśni nóg 7-tygodniowych kaczek obojga płci (objaśnienia skrótów w tabeli 22)

Fig. 26. Fatty acid balance of leg muscle lipids of 7-week-old ducks of both sexes (for explanations abbreviations see Table 22)

W badaniach przeprowadzonych na kaczках hodowlanych udział kwasów nienasyconych w mięśniach piersiowych i nóg był większy. Żywiąc kaczki do woli mieszanką pełnoporcjową stwierdzono w mięśniach piersiowych 59,4% UFA, a w mięśniach nóg aż 67,2% [13]. Mniejszy niż u ocenianych kaczek

udział kwasów tłuszczowych nienasyconych w mięśniach piersiowych oznaczyli m.in. Smith i in. [141] – 50,6% i Witak [155] – od 37,9 do 40,1%.

Wśród kwasów tłuszczowych nienasyconych przeważały jednonienasycone (MUFA). Wszystkie mieszańce cechowały się większym udziałem MUFA w lipidach mięśni nóg niż piersiowych. Istotne zróżnicowanie pod względem zawartości tych kwasów w mięśniach piersiowych stwierdzono jednak tylko między kaczorami a kaczkami PP45, a w mięśniach nóg – u mieszańców Star 53 H.Y. (tab. 22-23). Udział kwasów monoenurowych (MUFA) w lipidach mięśni piersiowych ocenianych kaczek był większy jak w badaniach Wołoszyn i in. [167] u kaczek ze stad zarodowych A55 (29,96%) i P66 (31,97%) oraz Witak [155] u kaczek A44 (30,7-33,1%). Znacznie większą ich zawartością u kaczorów (50,4-55,7%) oraz u kaczek (49,9-52,3%) w mięśniach piersiowych wyróżniały się ptaki A44, P66, P33 i K2 w badaniach Witkiewicz i in. [161].

Mięśnie piersiowe ocenianych kaczek zawierały mniej kwasów tłuszczowych polienowych (PUFA) niż mięśnie nóg u mieszańców PP45 i PP54, a więcej niż kaczek Star 53 H.Y. i AP54 (rys. 25-26). Mięśnie nóg (tab. 23) kaczorów AP54 charakteryzowała istotnie większa zawartość kwasów PUFA niż Star 53 H.Y. Stwierdzono ponadto istotnie większą zawartość kwasów PUFA u kaczorów niż u kaczek w mięśniach piersiowych mieszańców PP45, a w mięśniach nóg – u ptaków AP54. Udział kwasów PUFA w mięśniach piersiowych ocenianych grup mieszańców kaczek był większy niż w badaniach Witak [155] – od 7,1 do 7,2% oraz Smitha i in. [141] – 10%. W innych badaniach [13, 141, 167] odnotowano większą zawartość PUFA w mięśniach piersiowych kaczek niż u badanych mieszańców.

Większa zawartość kwasów tłuszczowych nienasyconych (UFA) w mięśniach nóg niż piersiowych spowodowała, że stosunek UFA/SFA był większy w odniesieniu do mięśni nóg w porównaniu z piersiowymi (rys. 25-26). Największe wartości proporcji UFA/SFA mięśni piersiowych i nóg stwierdzono u mieszańców PP45, a najmniejsze, więc najkorzystniejsze, w mięśniach piersiowych Star 53 H.Y. i nóg kaczek PP54. Obliczony stosunek UFA/SFA w mięśniach piersiowych badanych mieszańców był mniejszy niż u kaczek Pekin (1,54-1,66) badanych przez Witak [155] oraz u kaczek piżmowych (~1,7) – Romboli i in. [135].

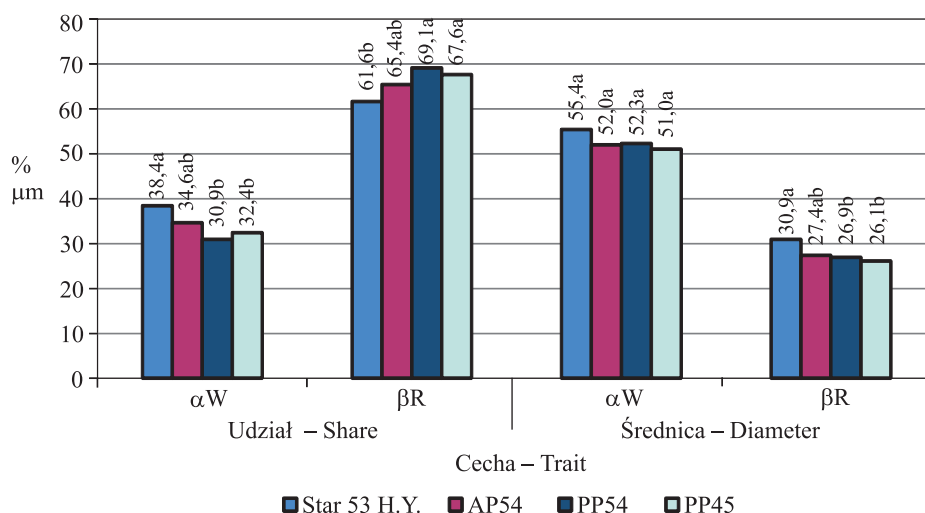
Stosunek PUFA/SFA przybierał większe wartości dla mięśni nóg niż piersiowych. Największe wartości proporcji PUFA/SFA cechowały mięśnie piersiowe mieszańców AP54 oraz mięśnie nóg w grupie PP45. U kaczorów PP45 stwierdzono istotnie większe wartości proporcji PUFA/SFA w mięśniach piersiowych, a w mięśniach nóg w grupie AP54 niż u kaczek. Obliczony stosunek PUFA/SFA w obu rodzajach mięśni był mniejszy niż u kaczek ocenianych przez Baturę i in. [13], u których wynosił od 0,37 do 0,49, a także Wołoszyn i in. [167] – od 0,63 do 0,84.

Podsumowując, między porównywanymi grupami mieszańców kaczek typu Pekin nie odnotowano istotnego zróżnicowania pod względem zawartości kwasów tłuszczowych w lipidach mięśni piersiowych. Stwierdzono natomiast istot-

nie większą zawartość kwasu $C_{14:0}$ w mięśniach nóg kaczek obojga płci grupy Star 53 H.Y. niż AP54 i PP45, a także istotnie mniejszą zawartość kwasu $C_{18:2}$ u kaczorów Star 53 H.Y. niż AP54. Między kaczorami a kaczkami PP45 odnotowano istotne różnice pod względem zawartości kwasów tłuszczowych $C_{16:1}$, $C_{18:0}$, $C_{18:1}$, $C_{20:4}$ w mięśniach piersiowych, a w mięśniach nóg – tylko $C_{20:4}$. Kaczki różnych płci grupy Star 53 H.Y. różniły się natomiast statystycznie istotnie zawartością kwasów $C_{18:0}$, $C_{18:1}$ lipidów mięśni nóg.

3.3.3. Mikrostruktura

Procentowa zawartość włókien białych i czerwonych jest jednym z głównych czynników decydujących o barwie mięsa, uważanej za jedną z najważniejszych cech w przetwórstwie i zakupie do celów konsumpcyjnych. Mieszanie Star 53 H.Y. (rys. 27) charakteryzowały się największym udziałem włókien białych w mięśniach piersiowych, statystycznie istotnym u kaczek obojga płci. U cięższych kaczorów udział włókien białych (αW) w mięśniach piersiowych był większy niż u kaczek, z wyjątkiem grupy AP54 (tab. 24).



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

Rys. 27. Udział (%) i średnica (μm) włókien białych (αW) i czerwonych (βR) mięśni piersiowych 8-tygodniowych kaczek obojga płci

Fig. 27. Share (%) and diameter (μm) of white fibers (αW) and red fibers (βR) of breast muscles of 8-week-old ducks of both sexes

W innych badaniach wykazano zbliżony [70, 71, 162] udział włókien białych w mięśniach piersiowych kaczek hodowlanych w wieku 7 lub 8 tygodni, natomiast mniejszy [162] u kaczek ze stad zachowawczych niż u ocenianych mieszańców.

Tabela 24. Wartości średnie ($\bar{x}$) i współczynniki zmienności (v) procentowego udziału i średnicy włókien mięśniowych piersi 8-tygodniowych kaczorów i kaczek

Table 24. Mean values ($\bar{x}$) and variation coefficients (v) for share and diameter of breast muscle fibers of 8-week-old drakes and ducks

Symbol mieszańca Crossbred symbol	Płeć Sex	Cecha – Trait							
		udział włókien α W share of α W fibers	udział włókien β R share of β R fibers	średnica włókien α W diameter of α W fibers	średnica włókien β R diameter of β R fibers	(μm)			
		(%)							
		Charakterystyki statystyczne – Statistical parameters							
		$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v
Star 53 H.Y.	♂	38,7	16,0	61,3	10,1	55,6	19,4	29,3	11,8
	♀	38,1	14,3	61,9	8,8	55,2	9,0	32,5 a	13,0
AP54	♂	33,0	15,8	67,0	7,8	49,7	5,3	26,3	7,7
	♀	36,2	18,9	63,8	10,8	54,3	7,8	28,5 ab	13,7
PP54	♂	31,3	10,3	68,7	4,7	53,4	9,0	27,6	8,3
	♀	30,5	12,3	69,5	5,4	51,1	9,5	26,2 b	8,4
PP45	♂	34,3	9,3	65,7	4,9	50,1	14,8	26,1	15,3
	♀	30,4	10,3	69,6	4,5	51,8	7,0	26,0 b	5,6

Wartości średnie cech w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

Trait mean values in columns denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

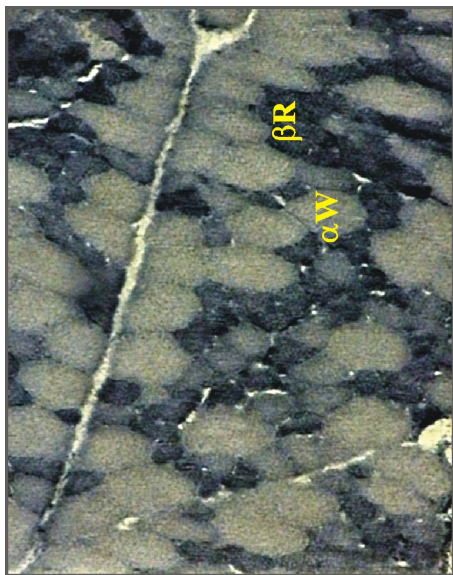
Procentowy udział włókien czerwonych (βR) w mięśniach piersiowych mieszańców PP45 i PP54 obojga płci był istotnie większy niż u kaczek Star 53 H.Y. (rys. 27). Samce w porównaniu z samicami charakteryzowały się mniejszą zawartością włókien czerwonych, z wyjątkiem AP54. Większy udział włókien czerwonych w mięśniach piersiowych niż u ocenianych grup stwierdzono u kaczek ze stad zachowawczych P33 i K2 [162], a podobny u kaczek zarodowych A44, A55 i z grupy syntetycznej S-A [70, 71].

Średnica włókien białych mięśnia piersiowego powierzchownego 8-tygodniowych mieszańców kształtowała się w zakresie od 49,7 do 55,6 μm (tab. 24, rys. 27) i była większa niż we wcześniejszych badaniach [70, 71] prowadzonych na kaczkach Pekin w tym samym wieku. Oceniane ptaki cechowała jednak wyraźnie większa masa ciała (o około 1 kg) i szybsze tempo wzrostu od badanych wcześniej kaczek. Kisiel [64] stwierdził mniejszą średnicę włókien białych mięśnia piersiowego powierzchownego u 7-tygodniowych lekkich kaczek Khaki Campbell grupy Kh1 (31,3 μm) i Minikaczki K2 (30,0 μm) oraz u ogólnoużytkowych kaczek zachowawczych typu Pekin P8 i P33 – odpowiednio: 31,6 i 30,5 μm .

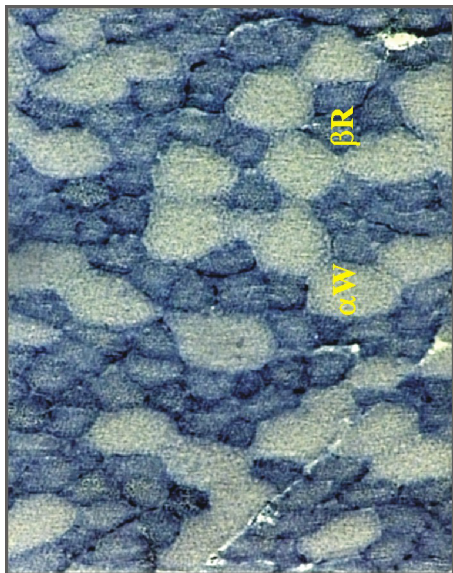
Włókna czerwone βR mięśnia piersiowego powierzchownego charakteryzowała wyraźnie mniejsza średnica (prawie dwukrotnie) w porównaniu z włóknami białymi. U samic i ptaków obojga płci mieszańców PP45 i PP54 stwierdzono istotnie mniejszą średnicę włókien βR niż u mieszańców Star 53 H.Y. (tab. 24, rys. 27). Średnica włókien βR była większa od wykazanej w innych badaniach u kaczek 8-tygodniowych [70, 71]. Mniejszą średnicę włókien czerwonych mięśnia piersiowego powierzchownego uzyskał także Kisiel [64] u 7-tygodniowych kaczek Kh1, K2, P8 i P33 – odpowiednio: 16,6, 17,7, 17,1 i 16,9 μm .

Wyniki badań dotyczących mikrostruktury mięśnia piersiowego (tab. 24, rys. 27, fot. 5-12), dowodzą, że mięśnie piersiowe kaczek PP45 i PP54 obojga płci miały istotnie większą zawartość włókien czerwonych o istotnie mniejszej średnicy niż mieszańców Star 53 H.Y.

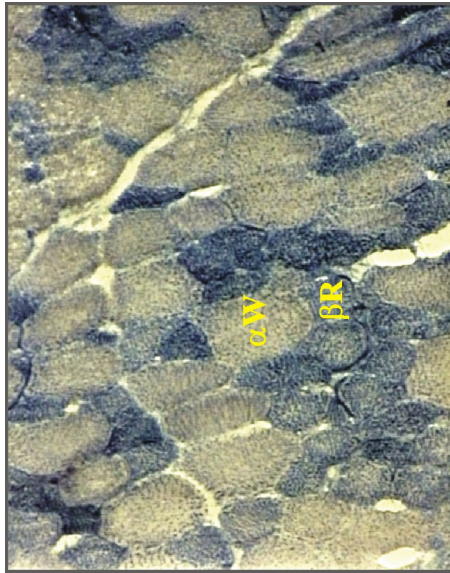
Większe średnice włókien białych i czerwonych oraz większy udział włókien białych w mięśniu piersiowym kaczek Star 53 H.Y. – w porównaniu z pozostałymi mieszańcami – mogły przyczynić się do jaśniejszej barwy i mniejszej kruchości mięsa kaczek po rodzicach importowanych z Francji.



Fot. 5. Przekrój poprzeczny mięśnia *pectoralis superficialis* u kaczora Star 53 H.Y. (powiększenie 12,5·10)
 Phot. 5. Cross-section of *pectoralis superficialis* muscle in Star 53 H.Y. drake (magnification 12,5·10)



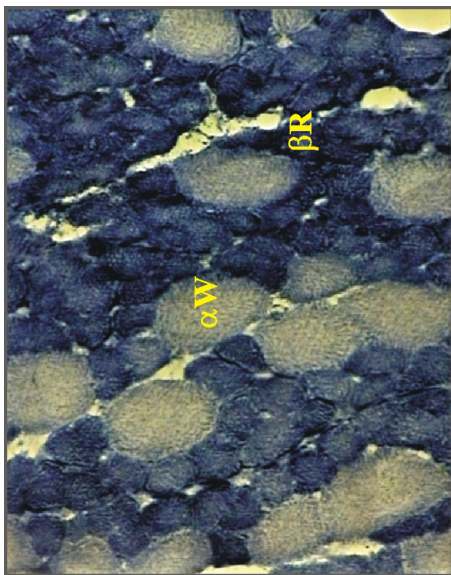
Fot. 6. Przekrój poprzeczny mięśnia *pectoralis superficialis* u kaczki Star 53 H.Y. (powiększenie 12,5·10)
 Phot. 6. Cross-section of *pectoralis superficialis* muscle in Star 53 H.Y. duck (magnification 12,5·10)



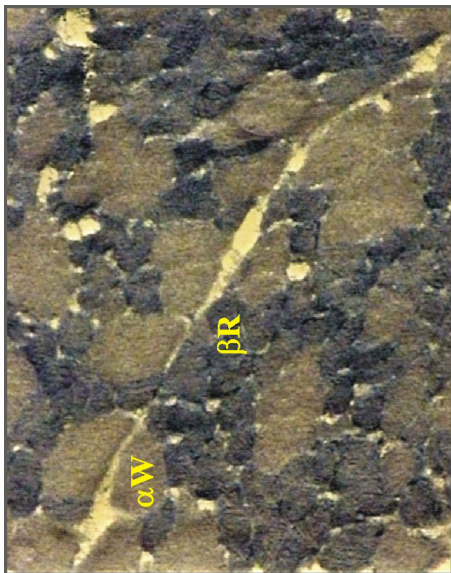
Fot. 7. Przekrój poprzeczny mięśnia *pectoralis superficialis* u kaczora AP54 (powiększenie 12,5·10)
 Phot. 7. Cross-section of *pectoralis superficialis* muscle in AP54 drake (magnification 12,5·10)



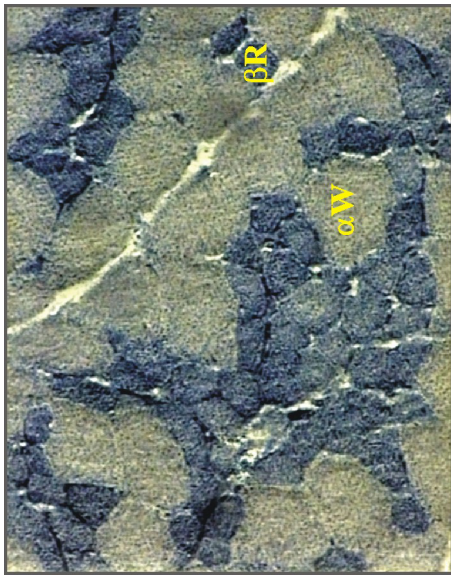
Fot. 8. Przekrój poprzeczny mięśnia *pectoralis superficialis* u kaczki AP54 (powiększenie 12,5·10)
 Phot. 8. Cross-section of *pectoralis superficialis* muscle in AP54 duck (magnification 12,5·10)



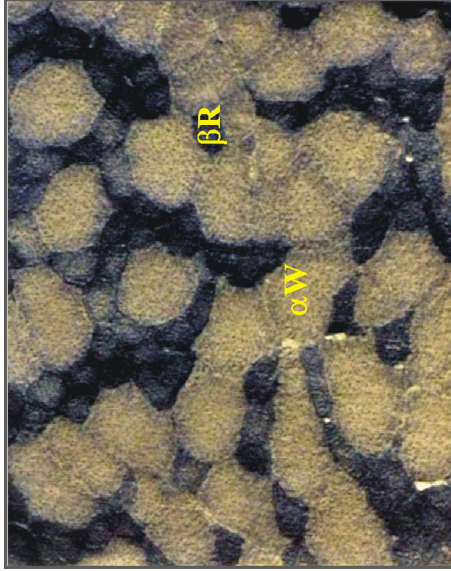
Fot. 9. Przekrój poprzeczny mięśnia *pectoralis superficialis* u kaczora PP54 (powiększenie 12,5·10)
 Phot. 9. Cross-section of *pectoralis superficialis* muscle in PP54 drake (magnification 12,5·10)



Fot. 10. Przekrój poprzeczny mięśnia *pectoralis superficialis* u kaczki PP54 (powiększenie 12,5·10)
 Phot. 10. Cross-section of *pectoralis superficialis* muscle in PP54 duck (magnification 12,5·10)



Fot. 11. Przekrój poprzeczny mięśnia *pectoralis superficialis* u kaczora PP45 (powiększenie 12,5·10)
 Phot. 11. Cross-section of *pectoralis superficialis* muscle in PP45 drake (magnification 12,5·10)

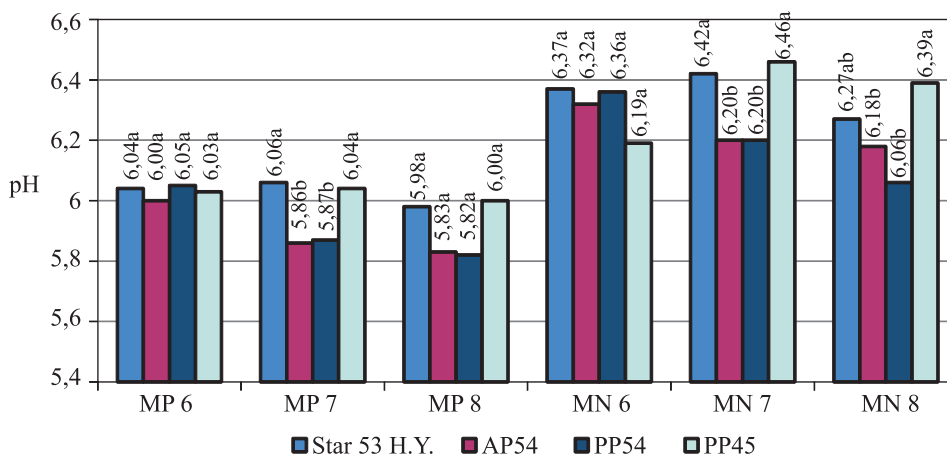


Fot. 12. Przekrój poprzeczny mięśnia *pectoralis superficialis* u kaczki PP45 (powiększenie 12,5·10)
 Phot. 12. Cross-section of *pectoralis superficialis* muscle in PP45 duck (magnification 12,5·10)

3.3.4. Właściwości fizykochemiczne

Jednym z ważniejszych wskaźników określających jakość mięsa drobiowego jest jego odczyn mierzony 15 minut po uboju, tzw. pH_{15} . W wielu badaniach [5, 10, 38, 39, 137, 144] wykazano wpływ wielkości początkowego pH mięśni na wodochłonność, barwę, kruchość, wyciek termiczny i stabilność mikrobiologiczną mięsa.

Uzyskane wartości pH_{15} mięśni piersiowych, wynoszące od 5,82 do 6,06 (rys. 28), wskazują na brak niekorzystnych cech mięsa typu PSE i DFD.



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0,05$)

Rys. 28. Odczyn (pH_{15}) mięśni piersiowych (MP) i mięśni nóg (MN) kaczek obojga płci w wieku 6, 7 i 8 tygodni

Fig. 28. Reaction (pH_{15}) of breast muscles (MP) and leg muscles (MN) of ducks of both sexes at 6, 7 and 8 weeks of age

Wielkości pH_{15} mięśni piersiowych kaczorów i kaczek nie różniły się statystycznie istotnie między grupami mieszańców w kolejnych tygodniach ich życia (tab. 25-27). U kaczek obojga płci istotne różnice stwierdzono tylko w 7. tygodniu odchowu. Mieszańce Star 53 H.Y. i PP45 charakteryzowała istotnie większa wartość odczynu pH_{15} mięśni piersiowych niż AP54 i PP54 (rys. 28). Najmniejsze wartości u kaczek obojga płci zmierzono w 8. tygodniu odchowu. U 7-tygodniowych kaczek Star 53 H.Y. i PP45 uzyskano istotnie większe wartości pH_{15} mięśnia piersiowego niż u kaczorów (tab. 26). Uzyskane wartości pH_{15} mięśni piersiowych były mniejsze [116, 155] lub zbliżone [16, 95, 104] w stosunku do określonych w innych badaniach.

Wielkości pH_{15} mięśni nóg były większe od odczynu pH_{15} mięśni piersiowych (tab. 25-27, rys. 28). Należy to wiązać m.in. z dużą aktywnością ruchową tej partii ciała przed ubojem kaczek zmniejszającą stężenie glikogenu w mięśniach po ich uboju.

Tabela 25. Odczyn (pH) i wodochłonność mięśni piersiowych i mięśni nóg 6-tygodniowych kaczorów i kaczek
 Table 25. Reaction (pH) and water holding capacity of breast and leg muscles of 6-week-old drakes and ducks

Cecha – Trait													
Symbol mieszańca Crossbred symbol	Płeć Sex	pH ₁₅				pH ₂₄				wodochłonność water holding capacity (%)			
		mięśnie piersiowe breast muscles		mięśnie nóg leg muscles		mięśnie piersiowe breast muscles		mięśnie nóg leg muscles		mięśnie piersiowe breast muscles		mięśnie nóg leg muscles	
		$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v
		Charakterystyki statystyczne – Statistical parameters											
Star 53 H.Y.	♂	6,13	5,1	6,30	2,5	5,75	1,6	6,20	1,2	65,4	5,6	68,4	5,1
	♀	5,94	1,9	6,43	2,8	5,81	1,1	6,35*	1,9	65,0	4,2	66,6	5,2
AP54	♂	5,94	4,4	6,30	3,5	5,87	0,9	6,21	2,9	66,2	6,0	71,4	6,8
	♀	6,07	3,2	6,34	2,7	5,87	1,9	6,33	2,7	65,9	3,6	68,4	6,8
PP54	♂	5,99	1,2	6,36	2,7	5,89	2,7	6,35	2,4	67,4	3,7	67,8	4,6
	♀	6,10	3,8	6,36	2,8	5,86	1,7	6,32	2,5	65,5	8,6	68,7	6,4
PP45	♂	6,04	2,5	6,21	3,2	5,95	2,7	6,20	3,1	67,7	5,4	70,5	5,7
	♀	6,02	4,8	6,17	1,9	5,87	1,7	6,13	2,8	65,1	3,1	68,3	7,3

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

* Statistically significant difference between males and females in the group

Tabela 26. Odczyn (pH) i wodochłonność mięśni piersiowych i mięśni nóg 7-tygodniowych kaczorów i kaczek
 Table 26. Reaction (pH) and water holding capacity of breast and leg muscles of 7-week-old drakes and ducks

Cecha – Trait													
Symbol mieszańca Crossbred symbol	Płeć Sex	pH _{1,5}				pH ₂₄				wodochłonność water holding capacity (%)			
		mięśnie piersiowe breast muscles		mięśnie nóg leg muscles		mięśnie piersiowe breast muscles		mięśnie nóg leg muscles		mięśnie piersiowe breast muscles		mięśnie nóg leg muscles	
		Charakterystyki statystyczne – Statistical parameters											
		$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v
Star 53 H.Y.	♂	5,90	2,4	6,43	3,5	5,77	2,1	6,32	3,0	64,4	2,3	67,3	6,4
	♀	6,22*	3,9	6,40 a	0,8	5,85	0,7	6,20 a	2,3	61,4	4,9	65,7	4,1
AP54	♂	5,80	2,2	6,21	1,0	5,70	1,8	6,19	2,7	63,3	4,5	64,7	5,5
	♀	5,93	4,9	6,19 ac	3,1	5,80	1,0	6,15 ac	2,4	64,5	6,6	66,9	3,4
PP54	♂	5,87	4,8	6,33	3,3	5,81	1,4	6,30	3,8	61,0	8,6	65,0	3,7
	♀	5,87	4,6	6,07 bc	4,3	5,68	1,0	5,99 bc	4,5	61,2	10,0	63,8	3,6
PP45	♂	5,93	1,9	6,49	1,1	5,82	0,9	6,48	1,0	62,3	3,1	66,5	8,5
	♀	6,14*	1,0	6,42 a	1,7	5,84	0,8	6,36 a	1,9	64,0	1,7	64,1	2,0

Wartości średnie cech w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

Trait mean values in columns denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

* Statistically significant difference between males and females in the group

Tabela 27. Odczyn (pH) i wodochłonność mięśni piersiowych i mięśni nóg 8-tygodniowych kaczorów i kaczek
Table 27. Reaction (pH) and water holding capacity of breast and leg muscles of 8-week-old drakes and ducks

Symbol mieszańca Crossbred symbol	Płeć Sex	Cecha – Trait									
		pH ₁₅		pH ₂₄		wodochłonność water holding capacity (%)					
		mięśnie piersiowe breast muscles	mięśnie nóg leg muscles	mięśnie piersiowe breast muscles	mięśnie nóg leg muscles	mięśnie piersiowe breast muscles	mięśnie nóg leg muscles	mięśnie piersiowe breast muscles	mięśnie nóg leg muscles		
		Charakterystyki statystyczne – Statistical parameters									
		$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v
Star 53 H.Y.	♂	5,97	4,7	6,34 ab	1,7	5,82 ac	0,9	6,30 a	2,5	66,2	10,1
	♀	5,99	3,3	6,20	4,0	5,81	1,0	6,14	2,9	69,6	5,8
AP54	♂	5,80	1,0	6,17 b	4,0	5,68 bc	1,0	6,07 b	2,0	63,8	8,9
	♀	5,86	1,2	6,20	3,9	5,68	0,9	6,10	2,1	62,4	8,9
PP54	♂	5,78	1,0	6,23 b	3,0	5,66 bc	1,0	6,15 ab	2,4	61,3	5,9
	♀	5,85	0,9	5,90*	1,4	5,73	1,3	5,88*	2,2	64,3	2,8
PP45	♂	6,04	4,3	6,51 a	2,2	5,86 a	1,4	6,41 a	2,5	67,1	2,9
	♀	5,97	3,7	6,26	3,5	5,87	1,5	6,24	2,2	62,5*	4,6

Wartości średnie cech w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

Trait mean values in columns denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

* Statistically significant difference between males and females in the group

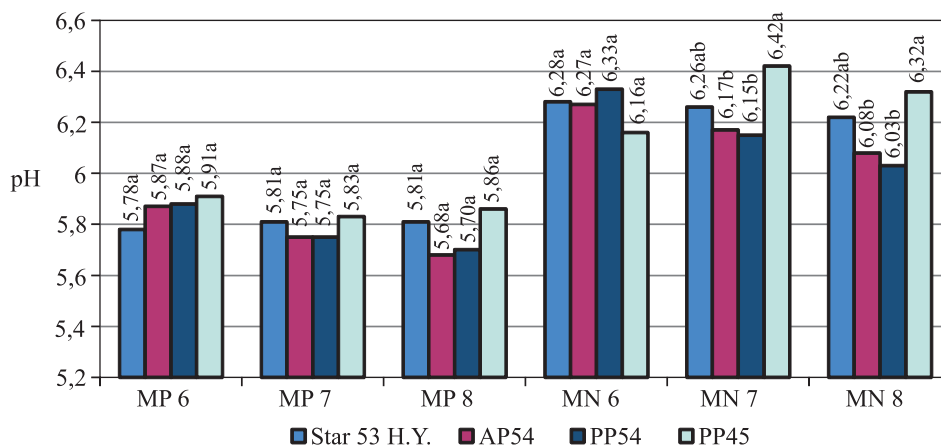
U ocenianych mieszańców najmniejsze pH_{15} mięśni nóg zmierzono u 8-tygodniowych kaczek, z wyjątkiem mieszańców PP45.

W 7. tygodniu odchowu odnotowano istotnie większe wartości pH_{15} mięśni nóg samic Star 53 H.Y. i PP45 niż PP54, a w 8. – samców PP45 niż AP54 i PP54. Większe wartości pH_{15} mięśni nóg kaczek stwierdzili Pingel i Birla [121], a zbliżone lub mniejsze Adamski [1] i Witak [155].

U mieszańców obojga płci największe wartości pH_{24} mięśni piersiowych stwierdzono w 6. tygodniu odchowu, z wyjątkiem kaczek Star 53 H.Y. Statystycznie istotne różnice między grupami dotyczyły jedynie 8-tygodniowych kaczorów (tab. 27). Wartości pH_{24} mięśni piersiowych były większe [3, 16, 17], zbliżone [1, 116, 155] lub mniejsze [123] w porównaniu z uzyskanymi we wcześniejszych badaniach nad kaczkami typu Pekin.

Odczyn pH_{24} mięśni nóg w 6. tygodniu życia kaczek nie różnił się statystycznie istotnie między grupami mieszańców. W 7. i 8. tygodniu życia istotnie najmniejszą wartość pH_{24} mięśni nóg cechowały się samice PP54, a wśród samców w wieku 8 tygodni – ptaki AP54. Istotne zróżnicowanie między kaczorami a kaczkami stwierdzono u mieszańców Star 53 H.Y. w 6. tygodniu życia (tab. 25), a w 8. tygodniu – u mieszańców międzyrodowych PP54 (tab. 27).

Mniejsze wartości pH_{24} mięśni piersiowych niż po uboju (pH_{15}) wskazują na prawidłowy przebieg procesu glikolizy (tab. 25-27, rys. 29).



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

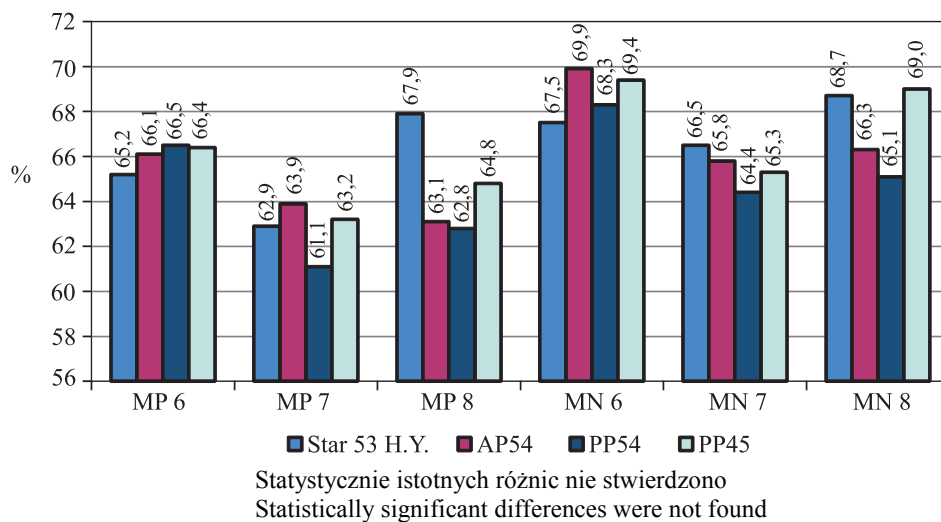
Rys. 29. Odczyn (pH_{24}) mięśni piersiowych (MP) i mięśni nóg (MN) kaczek obojga płci w wieku 6, 7 i 8 tygodni

Fig. 29. Reaction (pH_{24}) of breast muscles (MP) and leg muscles (MN) of ducks of both sexes at 6, 7 and 8 weeks of age

Największą dynamiką zmniejszenia odczynu mięśni wyróżniały się kaczki Star 53 H.Y., o największym udziale włókien białych – glikolitycznych (rys. 27); podobne wyniki uzyskali Baéza i in. [8]. Wartości pH_{24} mięśni nóg we wszyst-

kich terminach oceny były większe niż w innych badaniach [1, 16, 155], zbliżone [65] lub mniejsze od nich [123].

Wodochłonność mięśni piersiowych i nóg przyjmowała wartości powyżej 60%. Większą wodochłonnością odznaczały się mięśnie nóg niż piersi, a największą mięśnie 6-tygodniowych ptaków, z wyjątkiem mięśni piersiowych kaczek Star 53 H.Y. (rys. 30).



Rys. 30. Wodochłonność (%) mięśni piersiowych (MP) i mięśni nóg (MN) kaczek obojga płci w wieku 6, 7 i 8 tygodni

Fig. 30. Water holding capacity (%) of breast muscles (MP) and leg muscles (MN) in ducks of both sexes at 6, 7 and 8 weeks of age

U wszystkich mieszańców większą wodochłonnością wyróżniało się częściej mięso kaczorów niż kaczek. Istotne zróżnicowanie pod względem wodochłonności mięśni piersiowych między kaczorami a kawkami stwierdzono jednak tylko u 8-tygodniowych mieszańców PP45 (tab. 25-27). Większą wodochłonność mięśni nóg, wynoszącą od 84,3 do 87,7%, niż piersiowych (69,4-79,0%) uzyskała Wołoszyn [164] u kaczek mulard. W innych badaniach wyciek z mięśni piersiowych 8-tygodniowych kaczek rasy Pekin [122] wynosił od 28,9 do 33,8%, a mięśni udowych od 24,1 do 28,0%, a więc wodochłonność była większa niż w badaniach własnych. Wysokie wartości wodochłonności mięsa kaczek Pekin, wynoszące u samców 71,06% i samic 63,68% uzyskał także Omojola [117]. W innych doświadczeniach [1, 95, 98, 104] stwierdzono wyraźnie mniejsze wartości wodochłonności mięśni piersiowych i nóg niż u ocenianych mieszańców.

Określenie parametrów barwy: jasności (L^*), natężenia barwy czerwonej (a^*) i żółtej (b^*) przy użyciu kolorymetru pozwala na jej dokładniejszą ocenę. Dane dotyczące charakterystyki barwy L^* , a^* , b^* zamieszczono w tabelach 28-30 i na rysunkach 31-33.

Tabela 28. Barwa mięśni piersiowych i nóg 6-tygodniowych kaczorów i kaczek
Table 28. Colour of breast and leg muscles of 6-week-old drakes and ducks

Symbol mieszkańca Crossbred symbol	Płeć Sex	Cecha – Trait											
		L*				a*				b*			
		mięśnie piersiowe breast muscles		mięśnie nóg leg muscles		mięśnie piersiowe breast muscles		mięśnie nóg leg muscles		mięśnie piersiowe breast muscles		mięśnie nóg leg muscles	
		Charakterystyki statystyczne – Statistical parameters											
		$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v
Star 53 H.Y.	♂	45,8 a	4,5	40,8	3,0	15,2 b	15,8	17,1	3,5	0,4	10,8	1,6	8,0
	♀	40,4*	4,6	39,8 b	3,4	17,0*	5,4	16,5	3,5	1,0	6,0	-0,1*	7,3
AP54	♂	42,7 ab	5,3	40,7	3,2	17,6 a	7,2	17,0	2,4	1,6	8,0	0,8	9,5
	♀	41,7	7,6	40,0 b	2,6	17,2	9,9	17,4	3,5	0,8	13,3	0,2	11,0
PP54	♂	41,6 b	4,0	41,9	3,6	19,0 a	8,7	16,4	10,0	2,0	7,1	1,3	5,4
	♀	41,4	3,5	44,3 a*	4,1	18,1	7,8	16,8	5,8	0,9	5,3	1,9	8,1
PP45	♂	41,9 b	7,9	42,3	5,2	18,4 a	6,1	16,2	7,3	0,9	12,1	0,6	10,0
	♀	39,6*	2,5	41,0 b	3,9	18,8	21,3	16,8	2,3	0,4	11,0	0,7	11,1

Wartości średnie cech w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

Trait mean values in columns denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

* Statistically significant difference between males and females in the group

L* – jasność – lightness

a* – natężenie barwy czerwonej – redness

b* – natężenie barwy żółtej – yellowness

Tabela 29. Barwa mięśni piersiowych i nóg 7-tygodniowych kaczorów i kaczek
Table 29. Colour of breast and leg muscles of 7-week-old drakes and ducks

Symbol mieszanka Crossbred symbol	Płeć Sex	Cecha – Trait											
		L*				a*				b*			
		mięśnie piersiowe breast muscles		mięśnie nóg leg muscles		mięśnie piersiowe breast muscles		mięśnie nóg leg muscles		mięśnie piersiowe breast muscles		mięśnie nóg leg muscles	
		$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v
Charakterystyki statystyczne – Statistical parameters													
Star 53 H.Y.	♂	35,0	5,3	42,5	5,6	18,5 a	4,0	17,4	4,7	1,1	6,3	1,5	6,6
	♀	37,6	3,1	42,9 ab	4,8	17,8	1,1	17,6	2,4	0,5	10,8	2,4 a	9,0
AP54	♂	39,9	3,9	44,0	4,5	17,5 b	4,6	17,5	1,4	1,2	9,1	2,1	8,6
	♀	38,8	5,8	43,1 ab	2,2	17,7	16,9	17,9	3,1	0,3	6,8	2,2 a	14,1
PP54	♂	39,5	2,5	42,3	3,5	18,8 a	2,4	17,5	6,4	2,1	9,4	2,1	13,8
	♀	40,7	2,9	44,8 a*	3,3	18,6	2,8	17,5	7,5	3,0	8,4	3,0 a	10,7
PP45	♂	41,7	7,1	41,5	2,5	19,5 a	3,2	17,8	1,9	2,5	7,1	2,1	8,8
	♀	40,5	13,3	40,6 b	2,5	17,9*	6,1	18,0	2,8	0,8	10,3	0,9 b	10,7

Wartości średnie cech w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

Trait mean values in columns denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

* Statistically significant difference between males and females in the group

L*, a*, b* – objaśnienia jak pod tabelą 28 – for explanation see Table 28

Tabela 30. Barwa mięśni piersiowych i nóg 8-tygodniowych kaczorów i kaczek
Table 30. Colour of breast and leg muscles of 8-week-old drakes and ducks

Symbol mieszanka Crossbred symbol	Płeć Sex	Cecha – Trait											
		L*			a*			b*					
		mięśnie piersiowe breast muscles	mięśnie nóg leg muscles	mięśnie piersiowe breast muscles	mięśnie nóg leg muscles	mięśnie piersiowe breast muscles	mięśnie nóg leg muscles	mięśnie piersiowe breast muscles	mięśnie nóg leg muscles	mięśnie piersiowe breast muscles	mięśnie nóg leg muscles	mięśnie piersiowe breast muscles	mięśnie nóg leg muscles
		Charakterystyki statystyczne – Statistical parameters											
		$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v
Star 53 H.Y.	♂	39,3	4,9	43,1	4,1	16,9 b	5,4	16,8	1,9	1,3	9,5	1,8	4,2
	♀	37,4	1,8	42,3 b	4,2	16,6 b	5,2	16,9	3,0	0,3 b	11,7	1,6	11,3
AP54	♂	39,3	3,4	43,0	4,4	17,9 ab	3,4	17,4	7,0	1,8	6,7	2,2	10,9
	♀	38,7	4,5	43,1 ab	4,0	16,8 b*	3,7	17,4	4,7	0,9 ab	8,3	2,4	7,5
PP54	♂	40,5	2,1	44,0	3,2	18,1 a	2,5	16,5	8,4	1,6	5,6	2,3	10,6
	♀	39,1	3,5	45,6 a	3,2	18,1 a	3,4	16,4	6,3	1,1 ab	9,1	2,1	10,3
PP45	♂	39,8	0,8	41,7	2,5	18,2 a	2,5	17,7	4,2	0,9	8,9	1,7	12,0
	♀	39,2	0,8	43,1 ab	3,2	18,2 a	2,7	17,2	6,6	1,6 a*	9,9	2,0	9,2

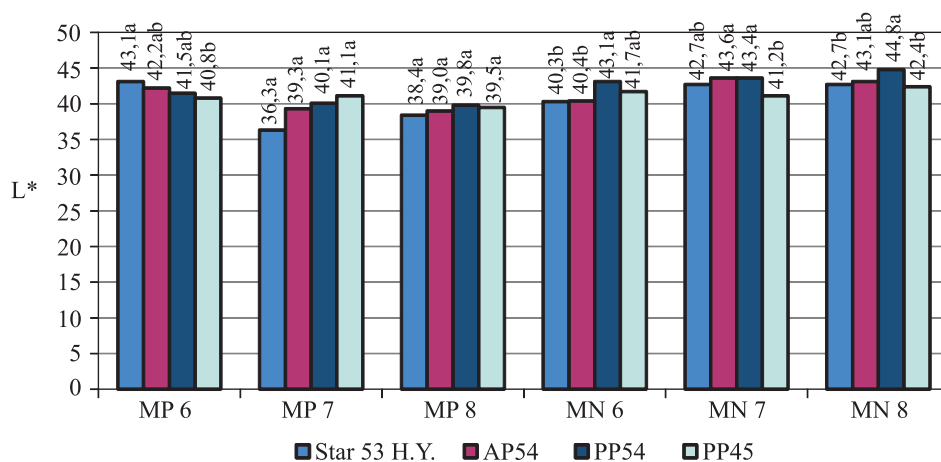
Wartości średnie cech w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

Trait mean values in columns denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

* Statistically significant difference between males and females in the group

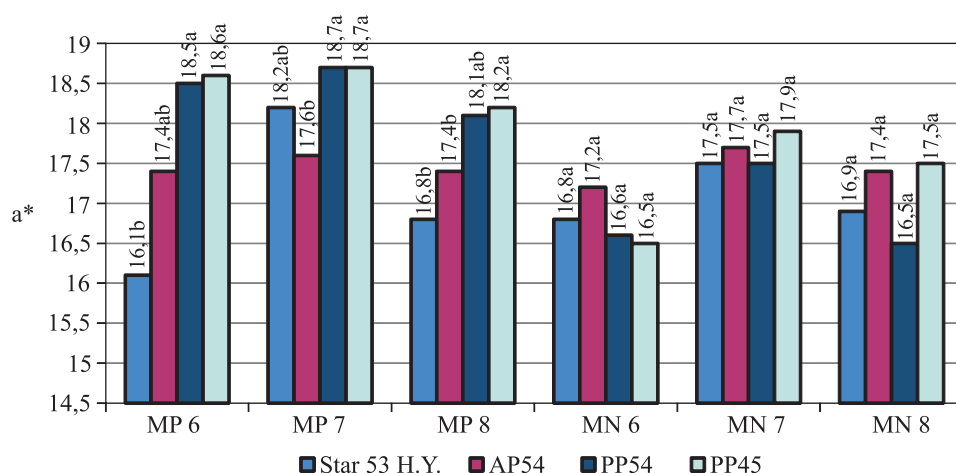
L*, a*, b* – objaśnienia jak pod tabelą 28 – for explanation see Table 28



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

Rys. 31. Jasność (L^*) barwy mięśni piersiowych (MP) i mięśni nóg (MN) kaczek obojga płci w wieku 6, 7 i 8 tygodni

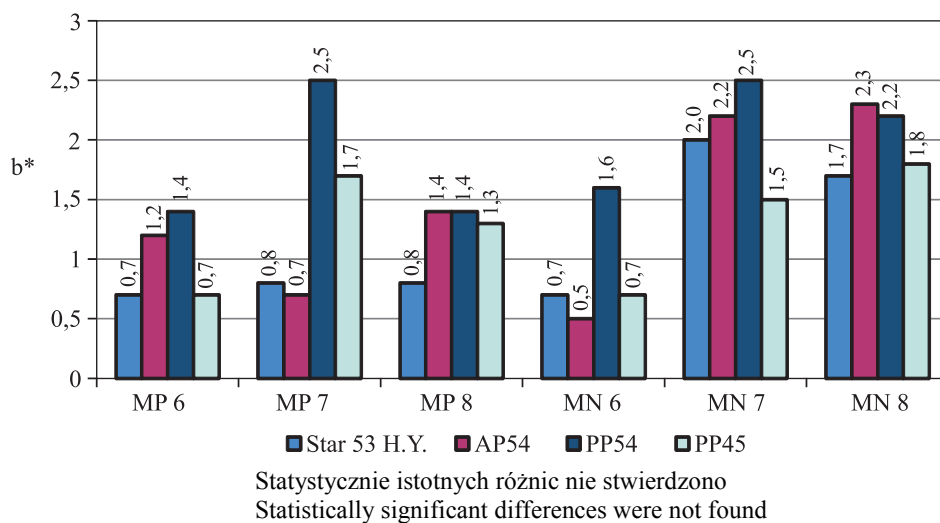
Fig. 31. Lightness (L^*) of colour in breast muscles (MP) and leg muscles (MN) in ducks of both sexes at 6, 7 and 8 weeks of age



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

Rys. 32. Natężenie barwy czerwonej (a^*) mięśni piersiowych (MP) i mięśni nóg (MN) kaczek obojga płci w wieku 6, 7 i 8 tygodni

Fig. 32. Redness (a^*) of colour in breast muscles (MP) and leg muscles (MN) in ducks of both sexes at 6, 7 and 8 weeks of age



Rys. 33. Natężenie barwy żółtej (b*) mięśni piersiowych (MP) i mięśni nóg (MN) kaczek obojga płci w wieku 6, 7 i 8 tygodni

Fig. 33. Yellowness (b*) of colour in breast muscles (MP) and leg muscles (MN) in ducks of both sexes at 6, 7 and 8 weeks of age

Analizując średnie wartości jasności barwy (rys. 31) wykazano, że 7- i 8-tygodniowe kaczki obojga płci wszystkich ocenianych grup mieszańców cechowały się ciemniejszą barwą mięśni piersiowych (mniejsze L^*) niż w wieku 6 tygodni. Większe wartości tego parametru u kaczek w 7. i 8. niż w 6. tygodniu wskazywały na jaśniejszą barwę mięśni nóg ptaków starszych, co być może spowodowane było zwiększeniem udziału tłuszczu w mięśniach wraz z wiekiem [6]. U 6-tygodniowych kaczek wartości L^* mięśni piersiowych wynosiły od 40,8 do 43,1 i były podobne jak mięśni nóg – 40,3-43,1. U starszych ptaków, w wieku 7. i 8. tygodni, mięśnie piersiowe były ciemniejsze ($L^* = 36,3-41,1$) niż nóg ($L^* = 41,2-44,8$). Kaczory Star 53 H.Y. i PP45 w wieku 6 tygodni wyróżniały się istotnie jaśniejszą barwą mięśni piersiowych od kaczek. U 6- i 7-tygodniowych samców PP54 stwierdzono ponadto ciemniejszą barwę mięśni nóg niż u samic (tab. 28-29).

Mieszańce PP45 i PP54 charakteryzowało statystycznie istotnie większe natężenie barwy czerwonej (a^*) mięśni piersiowych niż kaczki Star 53 H.Y. w wieku 6 tygodni. Największą wartość natężenia barwy czerwonej (a^*) mięśni nóg odnotowano u 6-tygodniowych kaczek obojga płci AP54, a najmniejszą – u PP45. W 7. i 8. tygodniu odchowu największą wartość a^* mięśni nóg stwierdzono u mieszańców PP45 (rys. 32). Kaczory Star 53 H.Y. charakteryzowała istotnie najmniejsza wartość natężenia barwy czerwonej (a^*) mięśni piersiowych w 6. i 8. tygodniu, a kaczek tej grupy tylko w 8. tygodniu. Istotne zróżnicowanie między kaczorami a kawkami pod względem wysycenia barwy czerwonej mięśni

piersiowych stwierdzono jedynie u 6-tygodniowych mieszańców Star 53 H.Y., u 7-tygodniowych PP45 i u tydzień starszych AP54 (tab. 28-30).

Natężenie barwy żółtej (b^*) mięśni piersiowych i nóg (rys. 33) przyjmowało zwykle większe wartości u kaczek obojga płci w wieku 7 i 8 tygodni niż u ptaków 6-tygodniowych. Większe wartości natężenia barwy żółtej w 7. i 8. tygodniu odchowu odnotowano (z nielicznymi wyjątkami) w mięśniach nóg niż piersiowych. W 6. i 7. tygodniu odchowu największymi wartościami b^* mięśni piersiowych i nóg wyróżniały się mieszańce PP54. Mieszańce Star 53 H.Y. charakteryzowało z kolei najmniejsze natężenie barwy żółtej w 6. i 8. tygodniu życia. Istotne zróżnicowanie pod względem wartości parametru b^* mięśni nóg między samcami a samicami stwierdzono jedynie u 6-tygodniowych mieszańców Star 53 H.Y., a mięśni piersiowych u starszych kaczek PP45.

Witak [155] – podobnie jak w niniejszych badaniach stwierdziła ciemniejszą barwę ($L^* = 28,6-33,2$) mięśni piersiowych niż ud i podudzia ($L^* = 28,7-35,8$) u kaczek Pekin A44 obojga płci w 7., 8. i 9. tygodnia życia, a ponadto istotnie jaśniejszą barwę mięśni piersiowych 7-tygodniowych samców niż samic. Kisiel i Książkiewicz [65], prowadząc badania nad kaczkami ze stad zachowawczych K2 (Minikaczka) i P33 (Pekin polski), odnotowali statystycznie istotnie mniejsze wartości L^* , czyli ciemniejszą barwę mięśni piersiowych kaczek K2 (samce – 43,7, samice – 40,5), w porównaniu z samicami i samcami P33 – 48,1 i 46,0. Kaczki P33 miały ponadto jaśniejsze mięśnie piersiowe niż oceniane mieszańce. Mięśnie piersiowe kaczorów i kaczek K2 cechowały się statystycznie istotnie większymi wartościami natężenia barwy czerwonej (a^*) i żółtej (b^*) w porównaniu z mięśniami kaczek P33. W innych badaniach [116] uzyskano większe wartości L^* i b^* , a mniejsze lub podobne a^* mięśni piersiowych u 7-tygodniowych kaczek P8 i P33. Chen i in. [29] stwierdzili u kaczek mniejsze wartości jasności barwy $L^* = 31,8$ i wysycenia barwy czerwonej $a^* = 13,4$ niż u badanych mieszańców kaczek typu Pekin.

Reasumując, wartości pH_{15} mięśni piersiowych, wynoszące od 5,82 do 6,06, wskazują na brak wad mięsa typu PSE i DFD we wszystkich grupach mieszańców. Istotne różnice między mieszańcami obojga płci pod względem pH_{15} stwierdzono tylko w 7. tygodniu odchowu. Wielkości pH_{15} mięśni nóg były większe niż mięśni piersiowych, podobnie jak wodochłonność. Wraz z wiekiem u badanych mieszańców stwierdzono zmniejszenie wartości jasności barwy (L^*) mięśni piersiowych i jej zwiększenie – w mięśniach nóg.

3.3.5. Właściwości sensoryczne

Oceny właściwości sensorycznych mięśni piersiowych porównywanych grup mieszańców użytkowych kaczek Pekin przeprowadzono w wieku 6, 7 i 8 tygodni według 5-punktowej skali oceny (tab. 31-33, rys. 34-36).

Tabela 31. Właściwości sensoryczne mięśni piersiowych 6-tygodniowych kaczorów i kaczek
Table 31. Sensory properties of breast muscles of 6-week-old drakes and ducks

Symbol mieszanka Crossbred symbol	Płeć Sex	Cecha – Trait											
		zapach – aroma		soczystość juiciness		kruchość tenderness		smakowitość – tastiness		pożądalność desirability			
		natężenie intensity		pożądalność desirability				natężenie intensity		pożądalność desirability			
		Charakterystyki statystyczne – Statistical parameters											
		$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v		
Star 53 H.Y.	♂	4,50	15,1	4,30	17,0	4,35	17,0	4,35	13,6	4,20	16,4		
	♀	4,15	20,9	4,10	22,0	4,30	19,8	4,00	16,3	3,95	19,2		
AP54	♂	3,95	9,8	3,90	14,1	4,10	17,6	4,00	18,0	3,75	27,2		
	♀	4,05	10,0	3,95	20,8	4,10	19,2	4,25	12,9	3,95	20,8		
PP54	♂	4,20	18,1	4,08	17,2	4,04	22,1	4,08	18,4	4,08	17,2		
	♀	4,40	17,3	4,00	19,0	4,08	20,5	4,28	14,3	3,96	16,9		
PP45	♂	4,20	16,7	4,16	14,6	4,16	17,5	4,28	15,7	4,16	16,3		
	♀	4,60*	15,4	4,16	14,9	4,24	14,6	4,28	18,5	4,28	15,6		

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

* Statistically significant difference between males and females in the group

Tabela 32. Właściwości sensoryczne mięśni piersiowych 7-tygodniowych kaczorów i kaczek
Table 32. Sensory properties of breast muscles of 7-week-old drakes and ducks

Symbol mieszanka Crossbred symbol	Płeć Sex	Cecha – Trait											
		zapach – aroma		soczystość juiciness		kruchość tenderness		smakowitość – tastiness					
		natężenie intensity		pożądalność desirability		natężenie intensity		pożądalność desirability					
		Charakterystyki statystyczne – Statistical parameters											
		$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v		
Star 53 H.Y.	♂	4,55	13,2	4,50	11,6	4,50	13,3	4,55	13,2	4,50	11,3	4,35	17,0
	♀	4,75	9,3	4,45	14,5	4,40	15,5	4,35	15,4	4,35	13,6	4,40	13,4
AP54	♂	4,50	14,0	4,31	10,9	4,25	18,1	4,18	15,6	4,25	13,4	4,31	13,9
	♀	4,80	10,8	4,60	10,9	4,35	15,4	4,15	17,8	4,45	11,5	4,35	17,0
pp54	♂	4,25	10,4	4,15	14,0	4,35	13,6	4,25	12,9	4,35	13,3	4,20	16,4
	♀	4,40	15,5	4,25	12,9	4,00	18,3	4,15	16,1	4,05	18,8	4,05	16,8
pp45	♂	4,45	15,3	4,35	13,3	4,45	15,3	4,50	16,9	4,55	11,2	4,50	15,1
	♀	4,45	14,2	4,25	16,0	4,12	12,1	4,12	11,3	4,38	14,2	4,19	15,8

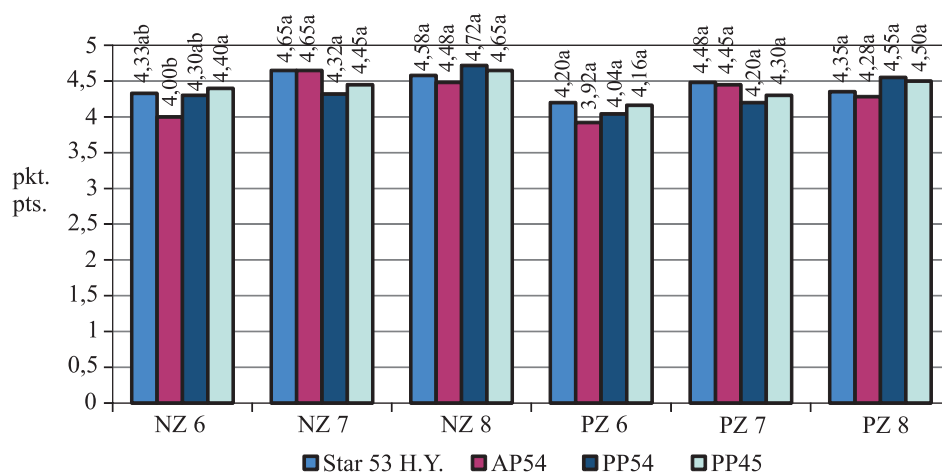
Statystycznie istotnych różnic między średnimi nie stwierdzono
Statistically significant differences between means were not found

Tabela 33. Właściwości sensoryczne mięśni piersiowych 8-tygodniowych kaczorów i kaczek
Table 33. Sensory properties of breast muscles in 8-week-old drakes and ducks

Symbol mieszanka Crossbred symbol	Płeć Sex	Cecha – Trait											
		zapach – aroma		soczystość juiciness		kruchość tenderness		smakowitość – tastiness		Charakterystyki statystyczne – Statistical parameters			
		natężenie intensity	pożądalność desirability	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$			v	$\bar{x}$
$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v		
Star 53 H.Y.	♂	4,50	11,3	4,35	11,0	4,35	13,6	4,45	13,5	4,35	11,0	4,35	13,6
	♀	4,65	10,5	4,35	13,6	4,20	14,5	4,30	13,3	4,30	17,0	4,30	13,3
AP54	♂	4,55	11,2	4,30	15,3	4,00	14,0	4,05	16,8	4,05	18,8	4,05	18,8
	♀	4,40	11,4	4,25	10,4	4,15	16,1	4,20	12,4	4,30	10,9	4,25	9,4
PP54	♂	4,70	10,0	4,60	10,9	4,40	13,4	4,40	13,4	4,35	13,6	4,25	15,1
	♀	4,75	9,3	4,50	13,3	4,25	12,9	4,30	15,3	4,35	13,6	4,40	13,4
PP45	♂	4,80	8,5	4,40	11,4	4,40	13,4	4,20	14,5	4,50	16,7	4,30	17,0
	♀	4,50*	11,3	4,60	10,9	4,10	13,4	4,25	12,9	4,40	11,4	4,50	13,6

* Statystycznie istotna różnica w grupie między samcami a samicami

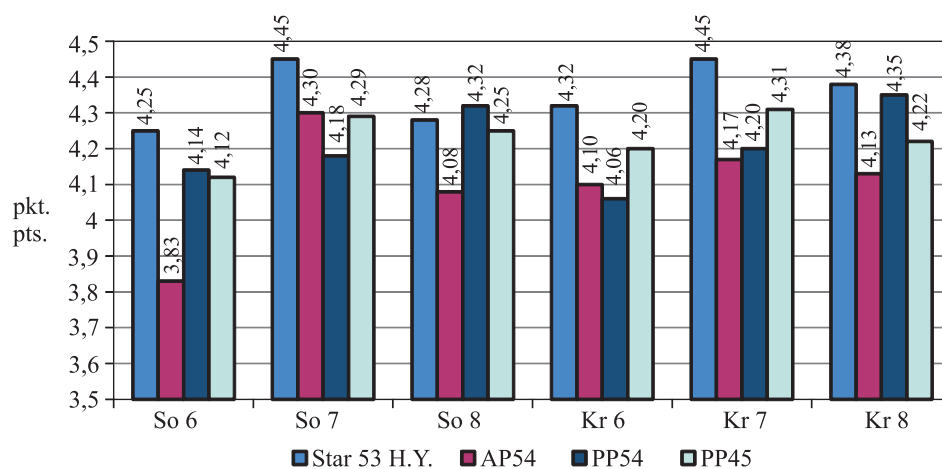
* Statistically significant difference between males and females in the group



Wartości średnie cech oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($P \leq 0,05$)
 Trait mean values denoted by different letters differ significantly ($P \leq 0.05$)

Rys. 34. Natężenie (NZ) i pożądalność (PZ) zapachu mięśni piersiowych kaczek obojga płci w wieku 6, 7 i 8 tygodni

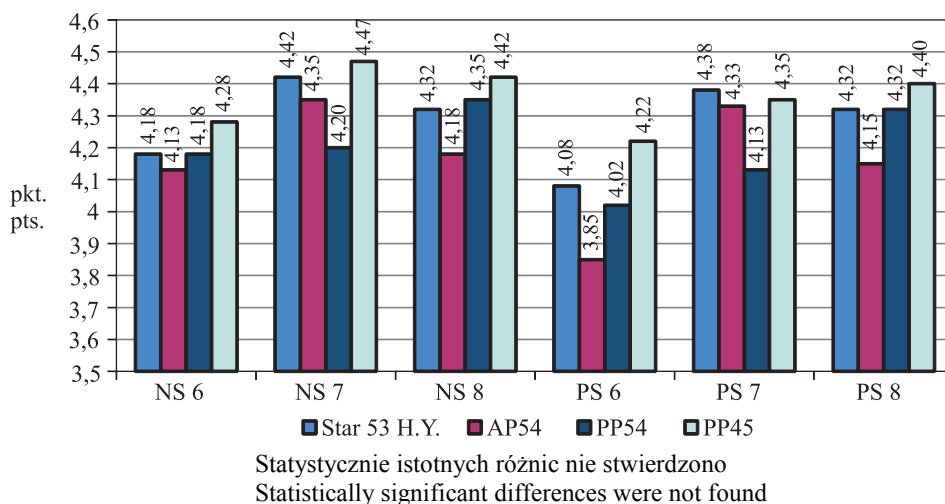
Fig. 34. Intensity (NZ) and desirability (PZ) of aroma in breast muscles in ducks of both sexes at 6, 7 and 8 weeks of age



Statystycznie istotnych różnic nie stwierdzono
 Statistically significant differences were not found

Rys. 35. Soczystość (So) i kruchość (Kr) mięśni piersiowych kaczek obojga płci w wieku 6, 7 i 8 tygodni

Fig. 35. Juiciness (So) and tenderness (Kr) of breast muscles in ducks of both sexes at 6, 7 and 8 weeks of age



Rys. 36. Natężenie (NS) i pożądalność (PS) smakowitości mięśni piersiowych kaczek obojga płci w wieku 6, 7 i 8 tygodni

Fig. 36. Intensity (NS) and desirability (PS) of tastiness of breast muscles in ducks of both sexes at 6, 7 and 8 weeks of age

Stwierdzono, że mięśnie piersiowe mieszańców Star 53 H.Y. wykazują tendencję w kierunku lepszej jakości mięsa przy uboju kaczek w 6. i 7. tygodniu odchowu. Mięso kaczek Star 53 H.Y. charakteryzowało się największą kruchością i soczystością oraz intensywnym smakiem i zapachem typowym dla mięsa kaczego (rys. 34-36). Mieszańce AP54 o największej masie ciała miały mięśnie piersiowe gorszej jakości w 6. i 8. tygodniu życia, na co wskazują najmniejsze wartości natężenia i pożądalności zapachu oraz smakowitości, a także soczystości. Mięśnie piersiowe kaczek PP54 wykazywały natomiast oznaki najlepszej jakości sensorycznej w 8. tygodniu odchowu z uwagi na największe natężenie zapachu i smakowitości oraz soczystości. Mięśnie piersiowe kaczek PP45 charakteryzowało największe natężenie zapachu i smakowitości w 6. tygodniu odchowu.

Dodatkowo wykazano, że mięśnie piersiowe mieszańców AP54 i Star 53 H.Y. cechuje najlepsza jakość w 7. tygodniu, uzyskały one bowiem największą wycenę punktową wszystkich badanych cech sensorycznych, a mieszańce PP45 (oprócz natężenia smakowitości) i PP54 w 8. tygodniu. Istotne różnicowanie stwierdzono jedynie między samcami a samicami PP45 pod względem natężenia zapachu gotowanych mięśni, pozyskanych od kaczek w wieku 6 i 8 tygodni.

Ocena sensoryczna mięśni piersiowych kaczek piżmowych, Pekin i ich mieszańców przeprowadzona przez Wawro i in. [150] wykazała, że mięso kaczek Pekin z rodu A44 charakteryzowała w porównaniu z mięsem kaczek piżmowych i mulard nie tylko większa kruchość i soczystość, ale także lepsza smakowitość i zapach. Uzyskane wartości cech sensorycznych, wynoszące 4,7 i więcej punktów, były przeważnie większe od stwierdzonych z zastosowaniem tej samej metody u ocenianych mieszańców kaczek Pekin. Okruszek i in. [116],

porównując właściwości sensoryczne mięsa kaczek Pekin, Orpington, Khaki Campbell, Minikaczki i grupy syntetycznej SB za pomocą 10-punktowej skali oceny, uzyskali wysokie wartości ogólnej akceptowalności u kaczek Pekin. Omojola [117], oceniając właściwości organoleptyczne mięśni piersiowych kaczek piżmowych, Rouen i Pekin według 9-punktowej skali hedonicznej, stwierdził większe wartości dotyczące oceny barwy, zapachu, kruchości, soczystości, tekstury i ogólnej akceptowalności u samic niż u samców kaczek Pekin. U kaczek Rouen uzyskał ponadto większe wartości oceny barwy, kruchości (tylko u samców), tekstury mięśni piersiowych niż u kaczek Pekin.

Zróźnicowanie wartości parametrów oceny sensorycznej stwierdzone w niniejszych badaniach może wynikać z różnego wieku uboju ptaków, zawartości tłuszczu śródmięśniowego i wody w mięsie [30]. Sobina i in. [143] wykazali istotny wpływ wieku na jakość mięsa kaczek Pekin. Mięśnie kaczek poddanych ubojowi między 7. a 8. tygodniem charakteryzowała największa wartość odżywcza i jakość kulinarna. W badaniach Baézy i in. [9] wykazano, że jakość i smakowitość mięśni kaczek zależy od wieku ptaków. Zmniejszenie soczystości i kruchości mięsa związane jest z pogorszeniem rozpuszczalności kolagenu i zwiększeniem średnicy włókien mięśniowych u kaczek starszych.

4. WNIOSKI

Mieszańce użytkowe mięsnych kaczek Pekin AP54, PP54, PP45 i Star 53 H.Y. porównywano pod względem masy i wymiarów ciała, spożycia i zużycia paszy, wydajności rzeźnej i składu tuszki oraz cech jakościowych mięsa. Uzyskane wyniki pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

1. Mieszańce AP54 z uwagi na największą masę ciała i najmniejsze zużycie paszy na 1 kg przyrostu masy ciała (do 7. tygodnia) mogą być najbardziej przydatne do produkcji brojlerów. Ich tuszki cechowało dobre umięśnienie, w szczególności części piersiowej, spełniające oczekiwania konsumentów. Mięśnie piersiowe tych kaczek charakteryzowała największa zawartość kwasów wielonienasyconych (PUFA), w tym kwasów linolowego i arachidonowego, a mięśnie nóg – kwasu arachidonowego.
2. Duża masa ciała oraz najmniejsze spożycie paszy w okresie odchowu mogą decydować o dużej opłacalności i przydatności kaczek Star 53 H.Y. do produkcji brojlerów. Ich tuszki cechowała istotnie największa zawartość mięśni piersiowych i najmniejsza skóry z tłuszczem podskórnym w 6. i 7. tygodniu odchowu, a także duża wydajność rzeźna i największy udział części piersiowej w 8. tygodniu, co dobrze odpowiada oczekiwaniom konsumentów i zakładów drobiarskich. Jednak mięso kaczek Star 53 H.Y. z części piersiowej było grubowłókniste, zawierało najmniej białka ogólnego, a najwięcej niekorzystnego dla zdrowia człowieka kwasu palmitynowego.
3. Kaczki PP54 w porównaniu z mieszańcami Star 53 H.Y. i AP54 cechowała mniejsza masa ciała, największe spożycie i zużycie paszy. Ich odchów jest więc najmniej opłacalny (najmniejszy wskaźnik EWW). Tuszki patroszone z szyją 6- i 7-tygodniowych ptaków PP54 zawierały (%) mało mięśni, zwłaszcza piersiowych, natomiast najwięcej skóry z tłuszczem. W 8. tygodniu odchowu cechował je najmniejszy udział części piersiowej, co może wskazywać na ich gorszą przydatność kulinarną. Mięśnie piersiowe 7-tygodniowych kaczek charakteryzowała jednak największa zawartość białka ogólnego. Mięśnie kaczek PP54 cechowały się największym natężeniem i pożądalnością zapachu, soczystością i natężeniem smakowitości oraz największym udziałem włókien czerwonych o małej średnicy.
4. Mniej przydatne do produkcji brojlerów kaczych okazały się mieszańce PP45, odznaczały się bowiem najmniejszą masą ciała w 7. i 8. tygodniu odchowu i gorszym przewartościowaniem pasz. Ich tuszki mniej odpowiadały również wymogom handlowym, gdyż zawierały mało mięśni piersiowych i nóg, a dużo skóry z tłuszczem podskórnym i tłuszczu sadelkowego oraz mało części piersiowej, a dużo – mniej wartościowej części grzbietowej. Poza tym mięso omawianych mieszańców miało stosunkowo wysokie pH i wodochłonność, a mięśnie nóg największy udział tłuszczu.
5. Uwzględniając najkorzystniejszy skład tuszki i jakość mięsa wykazano, iż ubój kaczek Star 53 H.Y. i AP54 najlepiej przeprowadzić między 6. a 7. tygodniem, a PP45 i PP54 dopiero w 8. tygodniu odchowu.

PIŚMIENNICTWO

- [1] Adamski M., 2005. Tissue composition of carcass and meat quality in ducks from paternal pedigree strain. *Acta Sci. Pol., Zootechnica* 4(1), 3-12.
- [2] Adamski M., Bernacki Z., 2002. Ocena wzrostu i współzależności między cechami mięsnymi kaczek z rodu zarodowego A55. *Rocz. Nauk. Zoot.*, suppl. 16, 87-93.
- [3] Adamski M., Bernacki Z., Kuźniacka J., 2005. The effects of origin and sex on rearing results of ducks from two ancestral paternal strains. *Acta Sci. Pol., Zootechnica* 4(1), 13-28.
- [4] Ali M.S., Kang G.H., Yang H.S., Jeong J.Y., Hwang Y.H., Park G.B., Joo S.T., 2007. A comparison of meat characteristics between duck and chicken breast. *Asian-Austr. J. Anim. Sci.* 20(6), 1002-1006.
- [5] Allen C.D., Russell S.M., Fletcher D.L., 1997. The relationship of broiler breast meat colour and pH to shelf-life and odor development. *Poult. Sci.* 76, 1042-1046.
- [6] Baéza E., Chartrin P., 2007. Effects of lipid levels on sensorial characteristics of duck breast meat. *Proc. 18th European Symposium on the Quality of Poultry Meat and 12th European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products of WPSA, Prague*, 17 referat.
- [7] Baéza E., Rideau N., Chartrin P., Davail S., Hoo-Paris R., Mourot J., Guy G., Bernadet M.D., Juin H., Meteau K., Hermier D., 2005. Canards de Barbarie, Pekin et leurs hybrides: aptitude à l'engraissement. *INRA Prod. Anim.* 18(2), 131-141.
- [8] Baéza E., Salichon M.R., Marche G., Juin H., 1997. Sex effect on muscular growth and on technological and organoleptic characteristics of Muscovy duck pectoralis major (breast muscle). *Proc. 13th European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Poznań*, 95-100.
- [9] Baéza E., Salichon M.R., Marche G., Juin H., 1998. Effect of sex on growth, technological and organoleptic characteristics of the Muscovy duck breast muscles. *Br. Poultry Sci.* 39, 398-403.
- [10] Barbut S., 1997. Problem of pale soft exudative meat in broiler chickens. *Br. Poultry Sci.* 38, 355-358.
- [11] Bartyzel B.J., Karbowicz M., Bartyzel I., 2005. A comparison of body and heart size between the Mallard and Pekin duck. *Veterinarija Ir Zootechnica* 29(51), 22-25.
- [12] Baryłko-Pikielna N., 1975. *Zarys analizy sensorycznej żywności*. WNT Warszawa.
- [13] Batura J., Korzeniowski W., Bochno R., 1990. Wpływ ograniczonego żywienia kaczek na skład kwasów tłuszczowych tłuszczu zapasowego i mięśniowego. *Prz. Nauk. Lit. Zoot.* 35, 133-140.

- [14] Bernacki Z., 1989. Przydatność masy ciała i niektórych wymiarów ciała do oceny zawartości mięsa i tłuszczu w tuszce kaczek mieszańców. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 18, 83-92.
- [15] Bernacki Z., Adamski M., 2001. Ocena wzrostu, cech poubojowych i udziału kwasów tłuszczowych w mięśniach piersiowych kaczek z dwóch rodów hodowlanych. Zesz. Nauk. Prz. Hod. 57, 455-465.
- [16] Bernacki Z., Adamski M., Kuźniacka J., Kokoszyński D., 2006. Porównanie cech mięsnych kaczek rzeźnych o różnym pochodzeniu do 9. tygodnia życia. Rocz. Nauk. Zoot. 33(1), 41-57.
- [17] Bernacki Z., Kokoszyński D., Mallek T., 2008. Evaluation of selected meat traits in seven-week-old duck broilers. Anim. Sci. Pap. Rep. 26(3), 165-174.
- [18] Bernacki Z., Kruszyński J., 1991. Wyniki odchovu i wartość rzeźna kaczek brojlerów w zależności od udziału kiszonki z ziemniaków parowanych w dawce pokarmowej. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 19, 93-104.
- [19] Bernacki Z., Kuźniacka J., 1989. Porównanie przebiegu wzrostu i rozwoju oraz wyników analizy rzeźnej u kaczek z dwóch rodów. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika 18, 93-104.
- [20] Biesiada-Drzazga B., Górski J., Witak B., 2000. Effect of feeding and age on thickness of muscle in meat ducks of the A44 breed. Proc. 21st World's Poultry Congress, Montreal, CD ROM.
- [21] Bochno R., Brzozowski W., Murawska D., 2007. Prediction of meatness and fatness in ducks by using a skin slice with subcutaneous fat and carcass weight without skin. Poult. Sci. 86, 136-141.
- [22] Bochno R., Lewczuk A., Brzozowski W., Michalik D., Wawro K., Janiszewska M., Wawro E., 1983. Opracowanie równań regresji wielokrotnej do szacowania umięśnienia i otluszczenia kaczek w wieku 3, 6 i 7 tygodni. Sprawozdanie naukowe – Instytut Genetyki i Metod Doświadczalnych Zwierząt ART w Olsztynie (maszynopis).
- [23] Bochno R., Mazanowski A., Lewczuk A., Wawro E., 1987. Porównanie wzrostu i efektywności odchovu kaczek z różnych grup genetycznych. Pr. Mat. Zootech. 38, 43-49.
- [24] Bons A., Timmer R., Jeroch H., 1998. Changes in body composition and content of fat and protein carcass of male and female Pekin ducks during growth. Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod. 36, 165-175.
- [25] Bons A., Timmer R., Jeroch H., 1999. Changes in body composition and crude nutrient content of Pekin ducks during growth. Proc. 1st World Waterfowl Conference, Taichung, 328-332.
- [26] Brahma M., Nath D.R., Narayana-Rao P.L., 1985. The proximate composition, muscle fibre diameter and shear force value of duck and hen meat. Cheiron 14(4), 200-204.
- [27] Brodecki J., Kłosowska D., Elminowska-Wenda G., Bernacki Z., 1997. Występowanie zmian histopatologicznych w m. *pectoralis superficialis*

- kaczek rodowych i grupy syntetycznej w typie Pekin. Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod. 32, 27-33.
- [28] Campbell R.G., Kurunajeewa H., Bagot I., 1985. Influence of food intake and sex on growth and carcass composition of Pekin ducks. Br. Poultry Sci. 26, 43-50.
- [29] Chen M.-T., Lin S.-S., Lin L.-Ch., 1991. Effect of stress before slaughter on changes to the physiological, biochemical, and physical characteristics of the duck muscle. Br. Poultry Sci. 32, 997-1004.
- [30] Chartrin P., Méteau K., Juin H., Bernadet M.D., Guy G., Larzul C., Rémi-gnon H., Mourot J., Duclos M.J., Baéza E., 2006. Effects of intermuscular fat levels on sensory characteristics of duck breast meat. Poult. Sci. 85, 914-922.
- [31] Clayton G.A., Powell J.C., 1979. Growth, food conversion, carcass yields and their heritabilities in ducks (*Anas platyrhynchos*). Br. Poultry Sci. 20, 121-127.
- [32] Einarsson E.J., 1981. Meat production from White Pekin ducks. Meldinger-fra-Norges Handbrukshooskole 60(19), 1-16.
- [33] Erisir Z., Poyraz O., Onbasilar E.E., Erdem E., Oksuztepe G.A., 2009. Effects of housing system, swimming pool and slaughter age on duck performance, carcass and meat characteristics. J. Anim. Vet. Adv. 8(9), 1864-1869.
- [34] Farhat A., Chavez E.R., 2000. Comparative performance, blood chemistry, and carcass composition of two lines of Pekin ducks reared mixed or separated by sex. Poult. Sci. 79, 460-465.
- [35] Farhat A., Lavallée S., Chavez E.R., Touchburn S.P., Laguë P.C., 1998. Reproductive performance of F₁ Pekin duck breeders selected with ultrasound scanning for breast muscle thickness and the effect of selection on F₂ growth and muscle measurement. Research Report. McGill University Montreal (Canada), 64-66.
- [36] Faruga A., Mikulski D., 1992. Wpływ zróżnicowanego nawożenia azotowego ziemniaków na ich przydatność paszową w formie suszu w żywieniu młodych kaczek rzeźnych. Zesz. Nauk. ART w Olsztynie, Zootechnika 37, 109-119.
- [37] Faruga A., Mikulski D., Lazar V., Križ L., 1992. The influence of different nitrogenous fertilization of oat barley on their feeding value in nutrition of duck broilers. Zesz. Nauk. ART w Olsztynie, Zootechnika 37, 97-108.
- [38] Fletcher D.L., 1999. Broiler breast meat color variation, pH, and texture. Poult. Sci. 78, 1323-1327.
- [39] Fletcher D.L., 2002. Poultry meat quality. World's Poultry Sci. J. 58(2), 131-145.
- [40] Garcia P.T., Casal J.J., 1999. Contribution of poultry lipids to current recommendations for an optimum lipid dietary intake. Proc. 45th International Congress of Meat Science and Technology, Yokohama, 658-659.

- [41] Garcia P.T., Pensel N.A., Margaria C.A., Rosso O., Machado C., 1999. Intramuscular fat, cholesterol and 18:2, n-6 / 18:3 n-3 ratio total lipids in two frame steers under different dietary regimen. Proc. 45th International Congress of Meat Science and Technology, Yokohama, 76-77.
- [42] Górski A., Górski J., 1997. The changes of the total protein, collagen and fat content in Pekin duck crossbreds at the end of rearing period. Proc. 13th European Symposium on the Quality Meat, Poznań, 334-337.
- [43] Górski J., 1989. Badania porównawcze tempa wzrostu oraz wpływu kojarzenia międzyrodowego kaczek Pekin na masę, budowę i wartość rzeźną mieszańców. Rozp. Nauk. 27, WSRP Siedlce.
- [44] Górski J., 1990. Ocena efektów genetycznego kojarzenia rodów kaczek rasy Pekin pod względem umięśnienia i otluszczenia. Prz. Nauk. Lit. Zoot. 35, 37-43.
- [45] Górski J., 1991. Wpływ wieku, pochodzenia i płci kaczek Pekin na zależności między masą ciała a niektórymi wymiarami klatki piersiowej. Roczn. Nauk. Zoot. 18(1-2), 151-161.
- [46] Górski J., 1992. Wpływ wieku, masy ciała, pochodzenia i płci kaczek Pekin na ich wydajność rzeźną. Roczn. Nauk. Zoot. 19(1), 77-85.
- [47] Górski J., 1997. The effects of two-way crossbreeding of Pekin ducks of P-11, P-22, P-44 and P-55 strains on fat and protein content in the muscles of crossbred ducks. Proc. 11th European Symposium on Waterfowl, Nantes (France), 362-367.
- [48] Górski J., Górski A., 1997. The effect of crossbreeding of Pekin ducks on the body weight and fitness in two-, three- and fourstrain crossbreds. Proc. 13th European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Poznań, 126-132.
- [49] Górski J., Górski A., 2006. Comparative studies on the growth of breast muscles in Peking ducks, Muscovy ducks and their crossbreds. Proc. XVIII International Poultry Symposium PB WPSA, Rogowo (Poland), 55-59.
- [50] Górski J., Górski A., 2008. Effect of interstrain crossbreeding of Pekin ducks on production traits in crossbreds during rearing period. Mat. Konf. XX Międzynarodowego Sympozjum Drobiarskiego PB WPSA, Bydgoszcz-Wenecja, 36.
- [51] Górski J., Łukasik J.M., Rubaj M., 1984. Badania nad mikrostrukturą mięśnia piersiowego powierzchownego i głębokiego u kaczek rasy Pekin. Roczn. Nauk. Zoot. 11(1), 23-29.
- [52] Grabowski T., Kijowski J. (red.), 2004. Mięso i przetwory drobiowe. Technologie – higiena – jakość. WNT Warszawa.
- [53] Grau R., Hamm R., 1952. Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung im Fleisch. Fleischwirtschaft 4, 295-297.
- [54] Hudský Z., Červený J., 1983. Analýza masného typu kachen. Živ. Vyr. 28(3), 235-240.
- [55] Haraf G., Książkiewicz J., Wołoszyn J., Okruszek A., 2009. Characteristics of meat colour of different duck populations. Arch. Tierz. 52(5), 527-537.

- [56] Haraf G., Książkiewicz J., Wołoszyn J., Okruszek A., Szukalski G., 2008. Barwa mięsa kaczego w zależności od genotypu. Mat. Konf. XX Międzynarodowego Sympozjum Drobiarskiego PB WPSA, Bydgoszcz-Wenecja, 41-42.
- [57] Janiszewska M., Lewczuk A., Bochno R., 1983. Zastosowanie równań regresji wielokrotnej do szacowania zawartości mięsa i tłuszczu w tuszkach kaczek różnych linii hodowlanych. Zesz. Nauk. ART w Olsztynie, Zootechnika 25, 106-114.
- [58] Janiszewska M., Lewczuk A., Wawro K., Brzozowski W., 1986. Przydatność niektórych cech poubojowych jako wskaźników umięśnienia i otluszczenia kaczek ubijanych w różnym wieku. Acta Acad. Agric. Tech. Olst., Zootechnika 29, 123-133.
- [59] Kain H., 1989. Untersuchungen zur Wirkung der Selektion auf Lebendmasse, Fleischansatz und Futteraufwand in einer produktionswirksamen Vaterlinie der Amerikanischen Pekingente. Dissertation A, Universität Leipzig, Agrarwissenschaft Fakultät.
- [60] Kalisińska E., Dańczak A., 1997. Heart size in some anseriform species. Proc. 11th European Symposium on Waterfowl, Nantes (France), 392-396.
- [61] Kalisińska E., Salicki W., Kavetska K.M., Ligocki M., 2007. Trace metal concentrations are higher in cartilage than bones of scaup and pochard wintering in Poland. Sci. Total Environ. 388(1-3), 90-103.
- [62] Kalisińska E., Salicki W., Mysłək P., Kavetska K.M., Jackowski A., 2004. Using the Mallard to biomonitor heavy metal contamination of wetlands in north-western Poland. Sci. Total Environ. 320(2-3), 145-161.
- [63] Kalisińska E., Szuberla U., 1996. Heavy metals in the brain of long-tailed duck (*Clongula hyemalis*) wintering in the Pomeranian Bay, Poland. Biol. Trace Elem. Res. 55(1-2), 191-197.
- [64] Kisiel T., 2003. Zróżnicowanie grup zachowawczych kaczek pod względem cech reprodukcyjnych i mięsnych. Instytut Zootechniki, Zakład Hodowli Drobiu Wodnego Dworzyska (praca niepublikowana).
- [65] Kisiel T., Książkiewicz J.M., 2004. Comparison of physical and qualitative traits of meat of two Polish conservative flocks of ducks. Arch. Tierz. 47(4), 367-375.
- [66] Kiss L., Vetesi M., Bashay G., 1995. Sunflower as a substitute for soybean in the feed of ducks. Proc. 10th European Symposium of Waterfowl, Halle (Germany), 94-100.
- [67] Klemm R., 1995. Selection on feed conversion ratio in ducks: a review. Proc. 10th European Symposium on Waterfowl, Halle (Germany), 433-438.
- [68] Klemm R., Pingel H., 1987. Ergebnisse einer divergierenden Selektion auf niedrigen und hohen Futteraufwand bei Enten über 6 Generationen. Arch. Tierz. 30(1), 103-110.
- [69] Klemm R., Pingel H., 1992. Results and effects of direct selection for feed efficiency in the domestic ducks: 1. Report: Results of direct selection experiments. Arch. Geflügelk. 56(5) 216-221.

- [70] Kłosowska D., Bernacki Z., 1999. Changes in muscle fiber diameter and muscle fiber composition in pectoralis muscle of ducks from two genetic groups during postnatal growth. *Pr. Komis. Nauk Przyr. BTN B45*, 137-144.
- [71] Kłosowska D., Bernacki Z., Elminowska-Wenda G., 1999. Microstructure characteristics of pectoralis muscle and carcass parameters in male ducks of two genetic groups. *Proc. 1st World Waterfowl Conference, Taiwan*, 545-551.
- [72] Knust U., 1995. Untersuchungen zur Charakterisierung der Wirkung von prä- und postmortalen Faktoren auf die Schlachtkörperzusammensetzung, die Muskel- faserzusammensetzung und die Fleischqualität von Enten. *Dissertation. Universität Halle/Saale*.
- [73] Knust U., Pingel H., 1992. The effect of initial pH-value in duck breast and thigh muscle on other meat characteristics. *Proc. XIX World's Poultry Congress, Amsterdam*, 221-224.
- [74] Knust U., Pingel H., von Lengerken G., 1996. Investigations on the effects of high temperature on carcass composition and meat quality of Pekins and Mulards. *Proc. XX World's Poultry Congress, New Delhi (India)*, 579-580.
- [75] Knust U., Pingel H., von Lengerken G., 1997. Untersuchungen zum Einfluss der Entbeinungszeitpunktes auf die Fleischqualität von Enten. *Arch. Geflügelk.* 61(5), 232-237.
- [76] Kobuszyńska M., Dybowski G., 1999. Produkcja drobiu w Polsce w drugiej połowie lat 90-tych. *Przem. Spoż.* 2, 5-7.
- [77] Knižetová H., Wolf J., Veselský A., 1991. Combining ability of sire and dam lines in Pekin duck estimated from a factorial mating. *Proc. XV Genetické dny, České Budějovice (Czechoslovakia)*, 153.
- [78] Kokoszyński D., 2000. Wpływ selekcji na zmiany wartości cech użytkowych i parametrów genetycznych w dwóch rodach kaczek. *Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika* 32, 75-85.
- [79] Kokoszyński D., Bernacki Z., 2009. Selected meat production traits in ducks from P11 and P22 conservative strains. *Anim. Sci. Pap. Rep.* 27(3), 217-225.
- [80] Kokoszyński D., Korytkowska H., 2003. Ocena wzrostu i cech poubojowych kaczek z dwóch rodów zarodowych. *Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod.* 68(4), 79-84.
- [81] Kokoszyński D., Korytkowska H., Adamski M., Bernacki Z., 2002. Ocena cech rzeźnych i udziału kwasów tłuszczowych w mięśniach piersiowych kaczek z rodów A55 i P77. *Rocz. Nauk. Zoot., suppl.* 16, 317-321.
- [82] Kontecka H., 1979. Wykorzystanie informacji o cechach użytkowych kaczek do kojarzeń międzyrodowych. *Rocz. AR w Poznaniu, Zootechnika* 61, 83-93.
- [83] Książkiewicz J., 1993. Zależności między składem tkankowym a niektórymi wymiarami tuszek kaczek angielskich i krajowych. *Zesz. Nauk. Drob.* 8, 57-66.

- [84] Książkiewicz J., 1993. Wskaźniki zawartości mięśni piersiowych lub nóg w tuszkach kaczek z dwóch rodów hodowlanych. *Rocz. Nauk. Zoot.* 20(2), 65-75.
- [85] Książkiewicz J., 2002. Wykorzystanie bioróżnorodności kaczek do ekologicznego odchovu gospodarskiego. Instytut Zootechniki Kraków, broszura upowszechnieniowa nr 2, 1-25.
- [86] Książkiewicz J., Mazanowski A., Kielczewski K., 1986. Cechy reprodukcyjne i mięsne obukierunkowych mieszańców kaczek z rodu hodowlanego A-44 i z grup zachowawczych. *Pr. Wydz. Nauk Przyr. BTN B33*, 89-99.
- [87] Książkiewicz J., Mazanowski A., Kielczewski K., 1986. Cechy reprodukcyjne i mięsne obukierunkowych mieszańców kaczek z rodu hodowlanego P77 i z grup zachowawczych. *Zesz. Nauk. Drob.* 3, 13-25.
- [88] Książkiewicz J., Tomaszewska K., 1982. Ocena użytkowości mieszańców z rodów hodowlanych kaczek A-44, P-77, P-66. *Wyniki Badań Naukowych COBRD Poznań*, 85-97.
- [89] Lacin E., Aksu M.I., Macit M., Yildiz A., Karaoglu M., Esenbuga N., Yoruk M.A., 2008. Effects of different raising system on colour and quality characteristics of Turkish Pekin duck meats. *S. Afr. Anim. Sci* 38(3), 217-223.
- [90] Leskanich C.O., Noble R.C., 1997. Manipulation of the n-3 polyunsaturated fatty acid composition of avian eggs and meat. *World's Poultry Sci. J.* 53(6), 155-183.
- [91] Lewczuk A., Bochno R., Janiszewska M., Michalik D., 1984. Skład tkankowy tuszek kaczek A-44 w zależności od wieku i płci ptaków. *Zesz. Nauk. ART w Olsztynie, Zootechnika* 24, 149-159.
- [92] Lewczuk A., Bochno R., Michalik D., 1978. Przydatność wagi ciała i niektórych cech poubojowych do oceny zawartości mięsa, kości i tłuszczu w tuszkach kaczek. *Zesz. Nauk. ART w Olsztynie, Zootechnika* 16, 177-187.
- [93] Lucia M., André J.-M., Bernadet M.-D., Gontier K., Guy G., Davail S., 2008. Concentrations of metals (zinc, copper, cadmium, and mercury) in three domestic ducks in France: Pekin, Muscovy, and Mule ducks. *J. Agric. Food. Chem.* 56(1), 281-288.
- [94] Mazanowski A., 1988. *Kaczki*. PWRiL Warszawa.
- [95] Mazanowski A., Bernacki Z., 2004. Porównanie cech mięsnych, wartości rzeźnej tuszek i składu chemicznego mięsa kaczek z trzech rodów matecznych. *Rocz. Nauk. Zoot.* 31(1), 39-54.
- [96] Mazanowski A., Bernacki Z., Kuźniacka J., Kokoszyński D., 1991. Wpływ mieszanek o różnej zawartości białka ogólnego i energii metabolicznej na cechy mięsne kaczek. *Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika* 22, 61-72.
- [97] Mazanowski A., Bernacki Z., Kuźniacka J., Kokoszyński D., 1994. Porównanie wartości cech użytkowych kaczek rodowych i mieszańców dwurodowych (brojlerów). *Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika* 26, 65-77.

- [98] Mazanowski A., Kisiel T., Gornowicz E., 2003. Carcass quality, meat traits and chemical composition of meat in ducks of paternal strains A44 and A55. *Anim. Sci. Pap. Rep.* 21(4), 251-263.
- [99] Mazanowski A., Kokoszyński D., Korytkowska H., 1998. Wpływ ograniczonego żywienia na cechy mięsne kaczek brojlerów. *Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod.* 36, 211-218.
- [100] Mazanowski A., Kokoszyński D., Korytkowska H., 1999. Wpływ ograniczonego żywienia na cechy kaczek mięsnych. *Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Zootechnika* 30, 61-72.
- [101] Mazanowski A., Książkiewicz J., 1982. Ocena użytkowości kaczek brojlerów Cherry Valley i krajowych. *Wyniki Badań Naukowych COBRD Poznań*, 23-32.
- [102] Mazanowski A., Książkiewicz J., 1983. Charakterystyka niektórych cech użytkowych importowanych kaczek i ich mieszańców. *COBRD Poznań, Biul. Inf.* 21(5), 26.
- [103] Mazanowski A., Książkiewicz J., 1985. Analiza użytkowości kaczek brojlerów o różnym pochodzeniu żywionych w taki sam sposób. *Pr. Wydz. Nauk Przyr. BTN B32*, 107-116.
- [104] Mazanowski A., Książkiewicz J., 2004. Comprehensive evaluation of meat traits of ducks from two sire strains. *J. Anim. Feed Sci.* 13, 173-182.
- [105] Mazanowski A., Książkiewicz J., Bernacki Z., Kielczewski K., 1987. Analiza cech użytkowych kaczek uzyskanych z różnych kojarzeń mieszańców dwurodowych. *Pr. Wydz. Nauk Przyr. BTN B35*, 111-121.
- [106] Mazanowski A., Książkiewicz J., Bochno R., 1982. Wartość użytkowa i hodowlana nowych linii kaczek mięsnych. *Prz. Nauk. Lit. Zoot.* 28(1-2), 237-243.
- [107] Mazanowski A., Książkiewicz J., Doruchowski W., Hoffmann B., 1986. Cechy przyżyciowe i poubojowe kaczek brojlerów żywionych mieszankami opartymi na paszach krajowych. *Zesz. Nauk. Drob.* 3, 35-48.
- [108] Mazanowski A., Książkiewicz J., Grabowski T., Hoffmann B., 1985. Cechy przyżyciowe i poubojowe kaczek brojlerów żywionych mieszankami z dużym udziałem suszu z traw. *Zesz. Nauk. Drob.* 2, 29-44.
- [109] Mazanowski A., Książkiewicz J., Kisiel T., 2001. Ocena cech mięsnych czterorodowych kaczek mieszańców. *Rocz. Nauk. Zoot.* 28(1), 25-43.
- [110] Mazanowski A., Książkiewicz J., Mazanowska K., 1987. Mieszanki oparte na koncentratkach białkowych i mieszance zbożowej z udziałem parowanych ziemniaków w żywieniu kaczek brojlerów. *Pr. Wydz. Nauk Przyr. BTN B35*, 85-96.
- [111] Men B.X., Ogle R.B., Lindberg J.E., 2002. Studies on integrated duck-rice system in the Mekong delta of Vietnam. *J. Sustainable Agric.* 20(1), 27-40.
- [112] Millar S.J., Moss B.W., Stevenson M.H., 1996. Some observations on the absorption spectra of various myoglobin derivatives found in meat. *Meat Sci.* 42(3), 277-288.

- [113] Murawska D., Bochno R., 2007. Age-related changes in the percentages of carcass parts in ducks. Proc. 18th International Poultry Symposium PB WPSA, Olsztyn, 191-194.
- [114] Murawska D., Wawro K., Kleczek K., Makowski W., 2008. Zmiany wraz z wiekiem udziału tuszki i podrobów w ciele kurcząt i kaczek. Mat. Konf. XX Międzynarodowego Sympozjum Drobiarskiego PB WPSA, Bydgoszcz–Wenecja, 58-59.
- [115] Ocienka 20-vo meždunarodnovo ispytania po otkormu utok, 1989. Międzynarodna kontrolno-skušobná stanica hydiny, Ivanka pri Dunaji.
- [116] Okruszek A., Wołoszyn J., Książkiewicz J., Haraf G., 2006. The comparison of ducks' meat quality of different flocks. World's Poult. Sci. J. 62, suppl., 444-449.
- [117] Omojola A.B., 2007. Carcass and organoleptic characteristics of duck meat as influenced by breed and sex. Intern. J. Poult. Sci. 6(5), 329-334.
- [118] Paci G., Bagliacca M., Marzoni M., Avanzi C.F., 1993. Meat quality of Italian strains of Muscovy, Common and Muscovy x Common ducks bred under two different technologies. Proc. 11th European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Tours (France), WPSA, 66-73.
- [119] Pereira A.S., Stadelman W.J., 1976. Total fatty acid and composition of duck fatty tissues. Poult. Sci. 55, 1464-1466.
- [120] Pingel H., 2004. Duck and geese production. World Poultry 20(8), 26-28.
- [121] Pingel H., Birla M., 1981. Wpływ czynników przedubojowych na jakość tuszki u ptactwa wodnego. Pr. Bad. Zakł. Hod. Drobiu IZ 9, 121-126.
- [122] Pingel H., Knust U., 1997. Review on duck meat quality. Proc. 11th European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Tours (France), WPSA, 26-28.
- [123] Pingel H., Müller J., Lam P.T., Knust U., 1997. Effect of selection for high feed efficiency on meat quality of Pekin ducks. Proc. 13th European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Poznań, 90-94.
- [124] Powell J.C., 1984. An investigation of the effects of temperature and feed density upon growth and carcass composition of the domestic duck. Proc. XVII World's Poultry Congress, Helsinki, 332-334.
- [125] Powell J.C., 1988. The possibilities for genetic improvement of commercial production characteristics and carcass quality in the meat duck. [In:] Duck Production Science and World Practice, D.J Farrell & P. Stapleton (eds.), University of New England, 184-192.
- [126] Powell J.C., 1989. The domestic duck improving efficiency. Proc. 8th International Waterfowl Symposium, Budapest, 23-39.
- [127] Pribis V., Sijacki N., Veljasevic G., 1989. Quantitative and qualitative characteristics of carcasses of hybrid line ducks. Peradarstvo 24, 135-137.
- [128] Prinsloo J.F., Schoonbee H.J., Theron J., 1999. The production of poultry in integrated aquaculture-agriculture system. Water SA 25(2), 221-230.
- [129] Proske U., Kolb E., Kleman R., Salomon F.V., 1993. The concentration of iron, copper and zinc in 7 tissues in Muscovy x Pekin and Mallard

- ducks in 12 different age groups during the growth period. Arch. Geflügelk. 57(3), 113-120.
- [130] Proske U., Kolb E., Nestler K., 1991. Iron, copper and zinc content in liver and spleen during growth of crossbred Cairina (Muscovy duck) and Pekin ducks. Mengen- und Spurenelemente. 11 Arbeitstagung, Leipzig (Germany), 327-334.
 - [131] Renner M., 1999. Biochemical basis of fresh meat colour. Proc. 45th International Congress of Meat Science and Technology, Yokohama, 344-351.
 - [132] Retailleau B., 1999. Comparison of the growth and body composition of 3 types of ducks: Peking, Muscovy and Mule. Proc. 1st World Waterfowl Conference, Taiwan, 597-602.
 - [133] Robinson D.W., Usman A., Dartojo E., Chavez E.R., 1977. The husbandry of Albino ducks in South Kalimantan swamplands. Centre Report 3, Bogor, Indonesia.
 - [134] Romboli I., 1995. Production Factors and Meat Quality in Waterfowl. Proc. 10th European Symposium on Waterfowl, Halle (Germany), 310-320.
 - [135] Romboli I., Russo C., Zanobini S., 1997. Effect of dietary vitamin E on chemical composition and meat colour in heat stressed muscovy duck. Proc. 13th European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Poznań, 205-211.
 - [136] Russell E.A., Lynch A., Galvin K., Lynch P.B., Kerry J.P., 2003. Quality of raw, frozen and cooked duck meat as affected by dietary fat and tocopheryl acetate supplementation. Intern. J. Poult. Sci. 2(5), 324-334.
 - [137] Sans A.R., Owens C.M., Woelfel R.L., Hirschler E.M., 1999. The incidence, characterization and impact of pale soft exudative turkey and chicken meat in commercial processing plants. Proc. XIV European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Bologna (Italy), 49-54.
 - [138] SAS Institute Inc. 2003. SAS/STAT User's guide, version 9.1.
 - [139] Sasz S., Bogenfürst F., Kobulej I., 1997. Study on high fat content in Pekin, Muscovy and Mule ducks. Proc. 11th European Symposium on Waterfowl, Nantes (France), 655-660.
 - [140] Sikora T., Weber P., 1995. Próba poznania konsumentckich preferencji dotyczących mięsa kulinarnego. Gospodarka Mięsna 1, 40-41.
 - [141] Smith D.P., Fletcher D.L., Buhr R.J., Beyer R.S., 1993. Pekin duckling and broiler chicken pectoralis muscle structure and composition. Poult. Sci. 72(1), 202-208.
 - [142] Smoczyński S., Faruga A., Berejszo Z., Amarowicz R., 1985. Composition of fatty acids of spare fat of ducks fattened with feed addition of rapeseed meal subjected to various technological treatment. Nahrung 29, 749-756.
 - [143] Sobina I., Bochno R., Meller Z., 1989. Wpływ ilościowego ograniczenia żywienia kaczek na niektóre parametry fizykochemiczne jakości ich mięsa. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Zootechnika 32, 221-230.

- [144] Sokołowicz Z., Połtowicz K., Herbut E., 2000. Wpływ przedubojowego stresu termicznego na pH i barwę mięsa kurcząt brojlerów. Roczn. Nauk. Zoot., suppl. 6, 371-374.
- [145] Syed R.A., 2002. Augmenting the family income through integrated fish-duck farming. World Poultry 18(4), 21.
- [146] Szymczak K., Zalewski K., 2003. Copper, zinc, lead and cadmium content in liver and muscles of Mallards (*Anas platyrhynchos*) and other hunting fowl species in Warmia and Mazury in 1999-2000. Pol. J. Environ. Stud. 12(3), 381-386.
- [147] Turi R.M., Sacchi P., Romboli I., 1991. Method of dissection of broiler carcass and description of parts. Rivista di Avicoltura 6, 29-31.
- [148] Wałkuska G., Gandlach J.L., Sadzikowski A.B., Studzińska M.B., Chałabis-Mazurek A., Tomczuk K., 2006. Zawartość Cd, Cr, Cu, Mn, Ni i Pb w wybranych pasożytach i tkankach ich żywicieli – ptaków wodnych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sec. DD, Med. Vet. 61, 119-125.
- [149] Wawro K., Bochno R., Janiszewska M., Lewczuk A., Mazanowski A., 1983. Przydatność niektórych cech przyżyciowych i poubojowych do oceny umięśnienia, otluszczenia i zawartości kości w tuszkach kaczek różnych linii hodowlanych. Prz. Nauk. Lit. Zoot. 28(1-2), 244-251.
- [150] Wawro K., Wilkiewicz-Wawro E., Kleczek K., Brzozowski W., 2004. Slaughter value and meat quality of Muscovy ducks, Pekin ducks and their crossbreeds, and evaluation of heterosis effect. Arch. Tierz. 47(3), 287-299.
- [151] Wiederhold S., Pingel H., 1997. Growth of breast and leg muscles of waterfowl. Proc. 11th European on Waterfowl, Nantes (France), 541-547.
- [152] Wierzbicka-Dymarska H., 1986. Porównanie kaczki piżmowej i Pekin. COBRD Poznań, Biul. Inf. Drob. 24(9), 41-45.
- [153] Wilkiewicz-Wawro E., Bochno R., Szeremeta J., 2000. Effect of age and sex on feed utilization and slaughter value of ducks. Natural Sci. 4, 161-169.
- [154] Windhorst H.W., 2008. The time- spatial dynamics of global poultry meat production between 1970 and 2006 and perspectives for 2016. Zootechnika 30(1), 16-31.
- [155] Witak B., 2008. Tissue composition of carcass, meat quality and fatty acid content of ducks of a commercial breeding line at different age. Arch. Tierz. 51(3), 266-275.
- [156] Witak B., Górski J., Górka A., 2006. The effect of yellow lupine meal and extracted rapeseed meal on carcass composition and some characteristics of meat quality of 7-week-old ducks of strain A44. Proc. XII European Poultry Conference, Verona (Italy), ref. 363.
- [157] Witak B., Pietkiewicz-Świdorska M., Górski J., 1997. Wzrost masy ciała i wymiarów zoometrycznych u samic kaczek mięsnych w okresie wychowu do 12. tygodnia. Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod. 32, 155-163.
- [158] Witkiewicz K., 1998. Porównanie kaczek z dwóch rodów hodowlanych pod względem wybranych cech przyżyciowych i poubojowych. Roczn. AR w Poznaniu, Zootechnika 50, 243-251.

- [159] Witkiewicz K., 2000. Pomiary zoometryczne, wartość rzeźna i skład chemiczny mięśnia piersiowego u dwu rodów kaczek typu Pekin. Roczn. AR w Poznaniu, Zootechnika 52, 231-240.
- [160] Witkiewicz K., Kontecka H., 2002. Zawartość kwasów tłuszczowych w mięśni piersiowym kaczek. Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod. 61, 149-150.
- [161] Witkiewicz K., Kontecka H., Książkiewicz J., 2006. Basic elements of eviscerated carcass and chemical composition of pectoral muscle in selected and unselected ducks. Arch. Tierz. 49(5), 502-507.
- [162] Witkiewicz K., Kontecka H., Książkiewicz J., Szwaczkowski T., Perz W., 2004. Carcass composition and breast muscle microstructure in selected vs non-selected ducks. Anim. Sci. Pap. Rep. 22(1), 65-73.
- [163] Wolf J., Knižetová H., 1994. Crossbreeding effects for body weight and carcass traits in Pekin duck. Br. Poultry Sci. 35(1), 33-45.
- [164] Wołoszyn J., 2002. Charakterystyka fizykochemiczna i technologiczna mięśni kaczek tuczonych przymusowo. Wyd. AE Wrocław.
- [165] Wołoszyn J., Książkiewicz J., Orkus A., Skrabka-Błotnicka T., Biernat J., Kisiel T., 2005. Evaluation of chemical composition of duck's muscles from three conservative flocks. Arch. Geflügelk. 69(6), 273-280.
- [166] Wołoszyn J., Książkiewicz J., Skrabka-Błotnicka T., Haraf G., Biernat J., Kisiel T., 2005. Evaluation of chemical composition of breast duck's muscles from five flocks. Proc. XVII European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Beekbergen (Netherlands), 159-165.
- [167] Wołoszyn J., Książkiewicz J., Skrabka-Błotnicka T., Haraf G., Biernat J., Kisiel T., 2006. Comparison of amino acid and fatty acid composition of duck breast muscles from five flocks. Arch. Tierz. 49(2), 194-204.
- [168] Zanobini S., Romboli I., Ascenzi C.D., 1997. Effect of environmental temperature on growth, carcass traits, breast pH and skin chemical composition of Muscovy ducklings. Proc. 11th European Symposium on Waterfowl, Nantes (France), 619-624.
- [169] Zeng F., Wang L., Qiu X., 1988. The performance of meat and foie-gras production of several meat type ducks and their hybrids grazing in the paddy fields. Proc. International Symposium Waterfowl Production, Beijing (China), 72-77.
- [170] Ziegan I., Dippold A., 1985. Charakteristische morphologische Veränderungen des M. Vastus medialis bei Gonarthrose (gonrthromuskulares Gewebemuster). Beitr. Orthop. Traumatology 32(1), 24-29.
- [171] Ziotecki J., Doruchowski W., 1989. Metody oceny wartości rzeźnej drobiu. Wyd. COBRD Poznań.
- [172] Zuming Z., Hongming Ch., Leifa X., Shaoming G., Shaokang Z., Shanqin X., 1988. The observations on the performance, muscle fibres and carcass traits of the furong duck. Proc. International Symposium on Waterfowl Production, Beijing (China), 156.

Normy

- [1] PN 75/A – 04018. Produkty rolniczo-żywnościowe – Oznaczanie azotu metodą Kjeldahla i przeliczenie na białko.
- [2] PN-ISO 1442:2000. Mięso i przetwory mięsne – Oznaczanie zawartości wody (metoda odwoławcza).
- [3] PN-ISO 1444:2000. Mięso i przetwory mięsne – Oznaczanie zawartości tłuszczu wolnego.

Serdecznie dziękuję Panu Profesorowi dr. hab. Zenonowi Bernackiemu za umożliwienie przeprowadzenia badań na Wydziale Hodowli i Biologii Zwierząt Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, słowa zachęty i cenne uwagi w trakcie pisania pracy, a Pani Profesor dr hab. Barbarze Biesiada-Drzazga i Panu Profesorowi dr. hab. Juliuszowi Książkiewiczowi za trud przeczytania pracy oraz cenne uwagi merytoryczne i redakcyjne.

OCENA CECH MIĘSNYCH MIESZAŃCÓW UŻYTKOWYCH KACZEK TYPU PEKIN

Streszczenie

Badania przeprowadzono na mieszańcach użytkowych mięsnych kaczek Pekin: AP54, PP54, PP45 i Star 53 H.Y. Ich celem było określenie wpływu pochodzenia, wieku, płci na masę i wymiary ciała, spożycie i zużycie paszy, wydajność rzeźną oraz skład tuszki, a także cechy jakościowe mięsa. Praktycznym celem było wskazanie mieszańców najbardziej przydatnych dla producentów kaczek rzeźnych, ubojni i przetwórci drobiu oraz konsumentów mięsa kaczego.

Największą masą ciała w wieku ubojowym, tj. między 6. a 8. tygodniem życia kaczek, cechowały się mieszańce AP54. Kaczory tej grupy były istotnie cięższe w 6. i 7. tygodniu odchowu. U mieszańców Star 53 H.Y. i AP54 stwierdzono dymorfizm płciowy w ostatnich dwóch tygodniach odchowu. Od 6. do 8. tygodnia mieszańce te miały zwykle większy obwód klatki piersiowej, długość grzebienia mostka i grubość mięśni piersiowych, a mniejsze długości tułowia z szyją, tułowia i skoku niż ptaki PP45 i PP54.

Mieszańce Star 53 H.Y. i AP54 wyróżniała ponadto istotnie większa masa ciała przed ubojem i masa tuszki, większa wydajność rzeźna, a mniejsza masa i zawartość skóry z tłuszczem podskórnym i tłuszczu sadelkowego w 6. i 7. tygodniu życia. Kaczory w porównaniu z kaczkami charakteryzowała zwykle mniejsza wydajność rzeźna, udział skóry z tłuszczem podskórnym i prawie zawsze większa zawartość podrobów. Wraz z wiekiem u ptaków obojga płci zwiększyła się wydajność rzeźna, procentowy udział mięśni piersiowych, skrzydeł (oprócz Star 53 H.Y.) i tłuszczu sadelkowego, a nieznacznie zmniejszyła zawartość szyi, mięśni nóg, skóry z tłuszczem podskórnym (z wyjątkiem Star 53 H.Y.) i pozostałości tuszki. Oszacowana za pomocą równań regresji masa mięsa w tuszkach 8-tygodniowych kaczek Star 53 H.Y. i AP54 obojga płci była istotnie większa, a masa skóry z tłuszczem i tłuszczu międzymięśniowego mniejsze (u ptaków Star 53 H.Y. istotnie) niż u PP45 i PP54. Rozbiór kulinarny tuszek 8-tygodniowych kaczek wykazał istotnie większy udział części piersiowej w tuszkach Star 53 H.Y. i AP54, a nóg u mieszańców PP45 i PP54.

Kaczki PP54 obojga płci charakteryzowała największa zawartość białka ogólnego w mięśniach piersiowych, a kaczki AP54 – w mięśniach nóg. Najmniejszą zawartość tłuszczu u osobników obojga płci oznaczono natomiast w mięśniach piersiowych i nóg mieszańców Star 53 H.Y.

Między porównywanymi grupami mieszańców kaczek typu Pekin nie odnotowano istotnego zróżnicowania pod względem zawartości kwasów tłuszczowych w lipidach mięśni piersiowych. W mięśniach nóg kaczek obojga płci Star 53 H.Y. stwierdzono natomiast istotnie większą zawartość kwasu $C_{14:0}$ niż u AP54 i PP45, a u kaczorów mieszańców Star 53 H.Y. istotnie mniejszą za-

wartość kwasu $C_{18:2}$ niż u AP54. Płeć kaczek wpływała istotnie na zawartość kwasów $C_{16:1}$, $C_{18:0}$, $C_{18:1}$, $C_{20:4}$ w mięśniach piersiowych, $C_{20:4}$ w mięśniach nóg u ptaków PP45 oraz na udział $C_{18:0}$, $C_{18:1}$ u Star 53 H.Y.

Mięśnie piersiowe kaczek obojga płci grup PP45 i PP54 zawierały istotnie więcej włókien czerwonych o mniejszej średnicy niż kaczek Star 53 H.Y. Wartości pH_{15} mięśni piersiowych (od 5,82 do 6,06) wskazały na brak niekorzystnych cech mięsa typu PSE i DFD u wszystkich mieszańców użytkowych. Istotne różnice między mieszańcami obojga płci pod względem pH_{15} stwierdzono tylko w 7. tygodniu odchowu. Wielkości pH_{15} mięśni nóg były większe od odczynu mięśni piersiowych, podobnie jak wodochłonność. Z wiekiem kaczek mieszańców stwierdzono zmniejszenie wartości jasności barwy (L^*) mięśni piersiowych i jej zwiększenie w mięśniach nóg.

Porównywane grupy nie różniły się istotnie pod względem właściwości sensorycznych mięśni piersiowych. Najwyższe oceny otrzymały mięśnie piersiowe mieszańców Star 53 H.Y. i AP54 w wieku 7 tygodni, a ptaków PP45 (oprócz natężenia smakowitości) i PP54 w wieku 8 tygodni.

Na podstawie uzyskanych wyników dotyczących cech mięsnych wykazano, że do produkcji brojlerów kaczycy najlepiej przeznaczyć mieszańce AP54. Cechowały się one największą masą ciała i najlepszym przewartościowaniem paszy (do 7. tygodnia). Niewiele ustępowały im mieszańce Star 53 H.Y. Tuszki mieszańców Star 53 H.Y. i AP54 charakteryzowała większa wydajność rzeźna, większe umięśnienie (zwłaszcza piersi), a mniejsze otluszczenie. Z tych względów spełniają one wymogi konsumentów i zakładów drobiarskich. Z uwagi na skład tuszki i jakość mięsa ubój kaczek Star 53 H.Y. i AP54 najlepiej przeprowadzić między 6. a 7. tygodniem odchowu, a PP45 i PP54 dopiero w wieku 8 tygodni.

EVALUATION OF MEAT TRAITS IN COMMERCIAL CROSSBREDS OF PEKIN TYPE DUCKS

Summary

Commercial crossbreds of meat-type Pekin ducks (AP54, PP54, PP45 and Star 53 H.Y.) were tested to determine the effect of origin, age and sex on body weight, body measurements, feed consumption and utilization, dressing percentage and carcass composition as well as meat quality traits. A practical aim was to show the most useful crossbreds for producers of broiler ducks, slaughterhouses, poultry processing plants and consumers of duck meat.

At the slaughter age of 6 to 8 weeks, the highest body weight was found in AP54 crossbred. Males from this crossbred group were significantly heaviest at 6 and 7 weeks of rearing. Sexual dimorphism during the last two weeks of rearing was found in Star 53 H.Y. and AP54 crossbreds. From 6 to 8 weeks of rearing, these crossbreds were generally characterized by greater chest circumference, breast bone and breast muscle thickness, and smaller lengths of trunk with neck, trunk, and shank than PP45 and PP54 birds.

Moreover, Star 53 H.Y. and AP54 crossbreds were characterized by significantly greater preslaughter weight and carcass weight, higher dressing percentage, and lower weight and content of skin with subcutaneous fat and of abdominal fat at 6 and 7 weeks of age. Compared to ducks, drakes were generally characterized by lower dressing percentage, lower proportion of skin with subcutaneous fat, and predominantly higher content of giblets. Increasing age was paralleled in birds of both sexes by the increase in dressing percentage, percentage of breast muscles, wings (except Star 53 H.Y.) and abdominal fat, with a slight decrease in the content of neck, leg muscles, skin with subcutaneous fat (except Star 53 H.Y.) and remainders of carcass. Weight of meat, estimated using regression equations in the carcasses of 8-week-old Star 53 H.Y. and AP54 males and females was significantly higher, and weight of skin with fat and weight of intermuscular fat was lower (significantly lower in Star 53 H.Y. birds) compared to PP45 and PP54 crossbreds. Dissection of carcasses from 8-week-old ducks showed a significantly higher proportion of breast in carcasses of Star 53 H.Y. and AP54 birds, and of legs in PP45 and PP54 crossbreds.

PP54 ducks of both sexes were characterized by the highest content of total protein in breast muscles, and AP54 ducks in leg muscles. The lowest fat content in birds of both sexes was determined in breast and leg muscles of Star 53 H.Y. crossbreds.

No significant differences were observed between the groups of Pekin type crossbreds in the fatty acid content of breast muscle lipids. Leg muscles in Star 53 H.Y. males and females had a significantly higher content of C_{14:0} acid compared to AP54 and PP45 birds. Star 53 H.Y. drakes had a significantly lower content of C_{18:2} acid compared to AP54 crossbreds. Sex of the ducks had

a significant effect on the content of $C_{16:1}$, $C_{18:0}$, $C_{18:1}$ and $C_{20:4}$ acids in breast muscles, on $C_{20:4}$ in leg muscles of PP45 birds, and on the proportion of $C_{18:0}$ and $C_{18:1}$ in Star 53 H.Y. birds.

Breast muscles of male and female ducks from PP45 and PP54 groups were characterized by a significantly higher content of red fibers, which had a significantly smaller diameter compared to Star 53 H.Y. pH_{15} values of breast muscles (5.82 to 6.06) showed no PSE and DFD defects in all production crossbreds. Significant differences between the crossbreds of both sexes for pH_{15} were only found at 7 weeks of rearing. Values of pH_{15} of leg muscles were greater than the reaction of breast muscles, likewise the water holding capacity. Increasing age of crossbred ducks was paralleled by lower lightness (L^*) of breast muscles and higher lightness of leg muscles.

The groups compared did not differ significantly in sensory properties of breast muscles. The highest scores of breast muscles were obtained by Star 53 H.Y. and AP54 crossbreds at 7 weeks of age, and by PP45 (except taste intensity) and PP54 birds at 8 weeks of age.

The obtained results on meat traits show that AP54 crossbreds are best suited for the production of duck broilers. They were characterized by the highest body weight and the best feed conversion up to 7 weeks of age. Star 53 H.Y. crossbreds are not far behind them in this respect. The carcasses of Star 53 H.Y. and AP54 crossbreds were characterized by higher dressing percentage, better muscling (especially of breast) and lower fatness. In these respects they fulfill the requirements of consumers and poultry processors. In terms of carcass composition and meat quality, Star 53 H.Y. and AP54 ducks should be slaughtered between 6 and 7 weeks of rearing, and PP45 and PP54 ducks only at 8 weeks of age.