

ZAWARTOŚĆ „WODY OBCEJ” W TUSZACH BROJLERÓW KURZYCH OFEROWANYCH NA RYNKU WARSZAWSKIM W 2010 R

Stanisław Tyszkiewicz, Agata Rosińska

Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego
Oddział Technologii Mięsa i Tłuszczu, ul. Rakowiecka 36, 02-532 Warszawa

Streszczenie

Zbadano podstawowy skład chemiczny 18 tuszek brojlerów kurzych pochodzących ze sklepów handlu detalicznego w Warszawie zakupionych w 2010 r.

Na podstawie liczby Federę charakteryzującej skład chemiczny mięśni piersiowych wyróżniono 3 tuszki zawierające „wodę obcą”. Stosunek zawartości wody do białka W/B wynosił 3,61, 3,46 i 3,44 przekraczające wartość graniczną 3,40 ustanowioną w Rozporządzeniu Komisji UE 543/2008 z 16.06.2008. Mediana wartości W/B mięśni piersiowych wynosiła 3,27. Bilansując składniki chemiczne wszystkich elementów wyliczono zawartość białka B, wody W i tłuszczu T w całych tuszach. Na podstawie wyliczonych zawartości białka mnożonych przez ciężar tuszek wyliczono indywidualne zawartości wody fizjologicznej dla każdej z nich stosując wzór podanych w cytowanym rozporządzeniu przeznaczony dla oceny zawartości wody obcej w tuszach kurcząt mrożonych. 10 wyników wykazywało wyższą zawartość wody od fizjologicznej, a 8 niższą. Najwyższą zawartość wody stwierdzono w 4 tuszach w tym 3 wyróżnionych w teście W/B dotyczącym mięśni piersiowych. Rachunkowo oszacowano zawartość wody obcej na 4,2%, 3,9%, 2,4% i 2,3%. Stwierdzono wysoko istotny związek między parametrami będącymi liczbami podobieństwa składu chemicznego mięśni piersiowych z zawartością wody obcej oszacowanej na podstawie badania składu chemicznego całej tuszy.

Słowa kluczowe: brojlery kurze, skład chemiczny, liczby podobieństwa, woda obca

“FOREIGN WATER” CONTENT IN HEN BROILER CARCASSES, OFFERED ON WARSAW MARKET IN 2010

Summary

The basic chemical composition of 18 carcasses of chicken broilers, coming from the retail trade shops in Warsaw, being purchased in 2010, was examined. On the grounds of Feder's number, characterizing chemical composition of breast muscles, three carcasses, containing “foreign water” were distinguished. W/B was equal to 3.61, 3.46 and 3.44 and exceeded boundary value of 3.40, being established in the Commission Regulation (EC) no 543/2008 of 16 June 2008. Median of value of W/B in breast muscles amounted to 3.27.

When making the balance of chemical components of all elements, the content of protein (B), water (W) and fat (T) in whole carcasses was calculated. On the basis of the calculated contents of protein, multiplied by weight of carcasses, the individual contents of physiological water for each of them were calculated; there was employed the formula given in the cited Regulation, intended for evaluation of foreign water content in frozen chicken carcasses. Ten results revealed higher water content compared to physiological water level and 8 results showed lower content. The highest water content was found in 4 carcasses, including 3 carcasses, distinguished in W/B test concerning breast muscles. The content of foreign water was estimated on 4.2%, 3.9%, 2.4% and 2.3%. There was found highly statistically significant relationship between the parameters, being the dimensionless numbers of chemical composition of breast muscles and foreign water content, estimated on the grounds of the test for determination of chemical composition of the whole carcass.

Key words: chicken broilers, chemical composition of dimensionless quantities, foreign water

WSTĘP

Doniesienie prezentuje wyniki fragmentu badań prowadzonych w ramach grantu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego zatytułowanego „Wykrywanie odchyłeń jakościowych mięsa drobiowego na podstawie analizy liczb podobieństwa składu chemicznego z uwzględnieniem roli specyficznych lipidów i białek tkankowych”.

Przedmiotem badań były tusze brojlerów kurzych stanowiących podstawowy asortyment rynkowy mięsa drobiowego. Z praktyki wiadomo, że ciężar tuszy drobiowej oferowanej konsumentowi może być w łatwy sposób podwyższony poprzez moczenie w wodzie lub w przypadku tusz mrożonych wystawienie ich na kontakt z atmosferą o wysokiej wilgotności. Ilościowe i jakościowe badania chemiczne wody zawartej w tuszy nie prowadzą do wiarygodnego rozróżnienia wody fizjologicznej obecnej w tkankach żywego zwierzęcia od wody obcej wprowadzonej w sposób legalny w racjonalnym procesie technologicznym (chłodzenie, mycie), lub nielegalny służący zwiększeniu masy towaru i uzyskanie nieuzasadnionych korzyści. W obowiązujących w Unii Europejskiej systemie kontrolnym prowadzi się badania zawartości „wchłaniania wody” w zakładach produkcyjnych uznając za legalny przyrost masy tuszek brojlerów kurzych o 2% w przypadku chłodzenia owiewowo-natryskowego i o 4,5% przy schładzaniu zanurzeniowym (Rozporządzenie Komisji (WE) nr 543 z dnia 16.08.2008 r. wprowadzające szczegółowe przepisy do rozporządzenia Rady (WE) w 1234/2007 w sprawie niektórych norm handlowych w odniesieniu do mięsa drobiowego). Ze społecznego punktu widzenia najistotniejsze jest by

konsument otrzymał towar o standardowej jakości, za cenę racjonalnie powiązaną ze stanem wyjściowym naturalnego surowca. W przypadku drobiu stan wyjściowy surowca, żywego zwierzęcia, może zależeć od różnych czynników i określenie tego standardu nie należy do zadań łatwych do spełnienia. We Wspólnocie Europejskiej przyjęto zasadę określania stanu fizjologicznego na podstawie badania podstawowego składu chemicznego poszczególnych mięśni lub naturalnych zespołów tkankowych całej tuszy wraz ze skórą i kośćmi, a nawet w szczególnych przypadkach wraz z podrobami. Na podstawowy skład chemiczny mięsa składają się: woda W, tłuszcz T, białko B i sole mineralne P, razem sumujące się do około 100%. Stąd przyrost lub ubytek każdego składnika automatycznie zmienia zawartość pozostałych składników. Z tego powodu do standaryzacji składu chemicznego mięsa stosuje się tzw. liczby podobieństwa, z których najbardziej znaną jest bezwymiarowa liczba Federa będąca stosunkiem zawartości wody do zawartości białka. Parametrami charakteryzującymi stan fizjologiczny ustanowiono stosunek zawartości wody do zawartości białka w przypadku mięśni, oraz ilość wody [g] w tuszy wyliczonej na podstawie równania liczbowego jako suma iloczynu ilości białka [g] i stałej empirycznie ustalonej oraz stałej niezależnej od zawartości białka. Dla całych tusz brojlerów kurzych mrożonych lub głęboko mrożonych równanie opisujące oczekiwany stan ma postać:

$$W_F = 3,53 BP + 23 \quad /1/$$

w którym:

W_F - zawartość wody fizjologicznej w tuszy, określana w gramach, a liczona jako iloczyn masy kurczaka w gramach przez wskaźnik analitycznie oznaczonej zawartości wody (całkowita zawartość wody – wskaźnik 1)

BP - zawartość białka w tuszy, określana w gramach, a liczona jako iloczyn masy kurczaka w gramach przez wskaźnik zawartości białka (całkowita zawartość białka – wskaźnik 2)

Dla całych kurczaków mrożonych lub głęboko mrożonych o zawartości 2%, 4,5% i 7% wody obcej stosuje się następujące równania na wartość graniczną W_G :

$$W_G (2\%) = 3,65 BP + 42 \quad /2/$$

$$W_G (4,5\%) = 3,79 BP + 42 \quad /3/$$

$$W_G (7\%) = 3,93 BP + 42 \quad /4/$$

W przypadku niemrożonych filetów z piersi kurczaka bez skóry normuje się wartość graniczną liczby Federa czyli stosunek zawartości wody W [%] do zawartości białka B [%], W/B na poziomie 3,40.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Obiektem badań było 18 tusz brojlerów kurzych kupowanych sukcesywnie w sklepach warszawskich w 2010 r. Tusze te były dysekowane w taki sposób, że powstały cztery elementy zawierające: 1) mięśnie piersiowe, 2) mięśnie nóg, 3) skórę wraz z tłuszczem podskórnym z całej tuszy za wyjątkiem skrzydeł oraz 4) pozostałości czyli korpus wraz z kośćmi nóg. Poszczególne elementy ważono i homogenizowano, a następnie analizowano chemicznie. Oznaczono podstawowy skład chemiczny: zawartość białka ogólnego B, tłuszczu T, wody W i popiołu P oraz innych składników, o których w tym doniesieniu nie będziemy mówili. Na podstawie oznaczonych składników wyliczono liczby podobieństwa liczbę Federa W/B , stosunek zawartości tłuszczu do zawartości białka T/B , zawartość białka w odłuszczonej masie $B_0=(B \times 100\%)/(100\%-T)$ i zawartość wody w odłuszczonej masie $W_0=(W \times 100\%)/(100\%-T)$.

Badania składu podstawowego poszczególnych elementów tuszy oznaczając zawartości:

- wody metodą suszarkową zgodnie z PN-ISO 1442:2000
- tłuszczu metodą ekstrakcyjną Soxhleta zgodnie z PN-ISO 144:2000
- białka ogólnego metodą Kjeldahla zgodnie z PN-75/A04018 (DS/PA/10 wyd.1 15.02.2011)
- popiołu całkowitego jako miary zawartości soli mineralnych zgodnie z PN-ISO 936:2000

Na podstawie bilansu uwzględniającego masę poszczególnych elementów i ich skład chemiczny wyliczono skład chemiczny mięśni piersiowych i nóg łącznie oraz całych tusz.

WYNIKI

Wyniki wykonanych badań chemiczny przedstawiono w tabelach.

Tabela 1. Podstawowy skład chemiczny mięsa tusz kurcząt brojlerów

A. Mięśnie piersiowe. Liczebność próby $n = 18$

Zawartość:	Woda W %	Białko B %	Tłuszcz T %	Popiół P %
średnia arytmetyczna \bar{X}	74,58	22,60	1,74	1,04
odchylenie standardowe S_x	0,54	0,65	0,37	0,11
Mediana Me	74,50	22,75	1,70	1,10
Wartość minimalna min	73,70	21,00	1,20	0,80
Wartość maksymalna max	75,80	23,80	2,50	1,20
Współczynnik zmienności V_x	0,01	0,03	0,21	0,11

B. Mięśnie nóg. Liczebność próby n=18

Zawartość:	Woda W %	Białko B %	Tłuszcz T %	Popiół P %
średnia arytmetyczna \bar{X}	73,12	18,82	7,08	0,91
odchylenie standardowe S_x	1,16	0,73	1,16	0,09
Mediana Me	73,40	18,90	7,10	0,90
Wartość minimalna min	70,40	17,30	4,90	0,70
Wartość maksymalna max	74,60	20,10	10,20	1,00
Współczynnik zmienności V_x	0,02	0,04	0,16	0,10

C. Mięśnie piersiowe i mięśnia nóg łącznie. Liczebność próby n=18

Zawartość:	Woda W %	Białko B %	Tłuszcz T %	Popiół P %
średnia arytmetyczna \bar{X}	73,82	20,61	3,88	0,91
odchylenie standardowe S_x	0,75	0,52	0,26	0,01
Mediana Me	73,80	20,61	3,88	0,91
Wartość minimalna min	72,38	20,25	3,69	0,90
Wartość maksymalna max	74,99	20,98	4,07	0,92
Współczynnik zmienności V_x	0,01	0,03	0,07	0,02

W tabeli 1 podano podstawowy skład chemiczny mięsa kurcząt z podziałem na mięśnie piersiowe A i mięśnie nóg B ora łącznie mięśnie piersiowe i mięśnie nóg C.

W tabeli 2 podano wartości wyliczonych liczb podobieństwa składu chemicznego dla mięsa tusz kurcząt brojlerów (podział jak wyżej).

Tabela 2. Liczby podobieństwa podstawowego składu chemicznego mięsa tusz kurcząt brojlerów

A. Mięśnie piersiowe. Liczebność próby n=18

	Stosunek zawartości wody do zawartości białka W/B [-]	Stosunek zawartości tłuszczu do zawartości białka T/B [-] x 10	Zawartość wody w odtuszczonej masie W · 100%/100%-T	Zawartość białka w odtuszczonej masie B · 100%/100%-T
średnia arytmetyczna \bar{X}	3,30	0,77	75,90	23,00
odchylenie standardowe S_x	0,12	0,18	0,63	0,62
Mediana Me	3,27	0,77	75,69	23,17
Wartość minimalna min	3,10	0,52	75,13	21,45
Wartość maksymalna max	3,61	1,12	77,43	24,26
Współczynnik zmienności V_x	0,04	2,29	0,01	0,03

B. Mięśnie nóg. Liczebność próby n=18

	Stosunek zawartości wody do zawartości białka W/B [-]	Stosunek zawartości tłuszczu do zawartości białka T/B [-]	Zawartość wody w odtuszczonej masie W · 100%/100%-T	Zawartość białka w odtuszczonej masie B · 100%/100%-T
średnia arytmetyczna \bar{X}	3,89	0,38	78,69	20,26
odchylenie standardowe S_x	0,18	0,07	0,68	0,74
Mediana Me	3,89	0,37	78,66	20,22
Wartość minimalna min	3,58	0,26	77,59	18,72
Wartość maksymalna max	4,27	0,57	79,98	21,66
Współczynnik zmienności V_x	0,05	0,18	0,01	0,04

C. Mięśnie piersiowe i mięśnie nóg łącznie. Liczebność próby n = 18

	Stosunek zawartości wody do zawartości białka W/B [-]	Stosunek zawartości tłuszczu do zawartości białka T/B [-]	Zawartość wody w odtuszczonej masie W · 100%/100%-T	Zawartość białka w odtuszczonej masie B · 100%/100%-T
średnia arytmetyczna \bar{X}	3,61		77,39	21,44
odchylenie standardowe S_x	0,13	0,19	0,67	0,60
Mediana Me	3,61	0,01	77,39	21,44
Wartość minimalna min	3,52	0,19	76,92	21,02
Wartość maksymalna max	3,70	0,18	77,86	21,87
Współczynnik zmienności V_x	0,04	0,19	0,01	0,03

W tabeli 3 podano skład chemiczny tusz kurcząt w całości (dane wyliczone z uwzględnieniem wszystkich badanych elementów tusz).

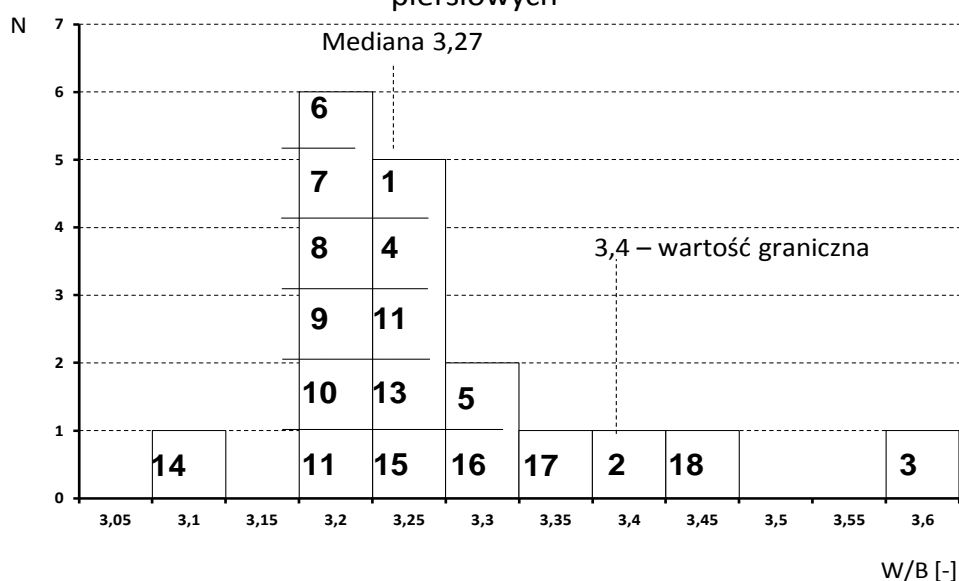
Tabela 3. Podstawowy skład chemiczny tusz kurcząt w całości (dane wyliczone jako średnia ważona wyników badania składu chemicznego mięsa piersi i nóg, korpusów z kośćmi nóg oraz skóry i tłuszczu podskórnego).

Zawartość:	Woda W %	Białko B %	Tłuszcz T %	Popiół P %
średnia arytmetyczna \bar{X}	66,98	18,61	11,30	2,68
odchylenie standardowe S_x	1,61	0,57	1,57	0,45
Mediana Me	66,86	18,76	11,47	2,71
Wartość minimalna min	63,07	17,50	8,93	1,50
Wartość maksymalna max	69,93	19,62	14,17	3,52
Współczynnik zmienności V_x	0,02	0,03	0,14	0,17

Analiza indywidualnych wyników liczby Federa dla mięśni piersiowych skonfrontowanych z graniczną wartością dla wody fizjologicznej 3,40 wykazała znaczne przekroczenie w przypadku jednego kurczaka (kod 3) oraz nieznaczne przekroczenia dla dwóch kurczaków (kody 2 i 18).

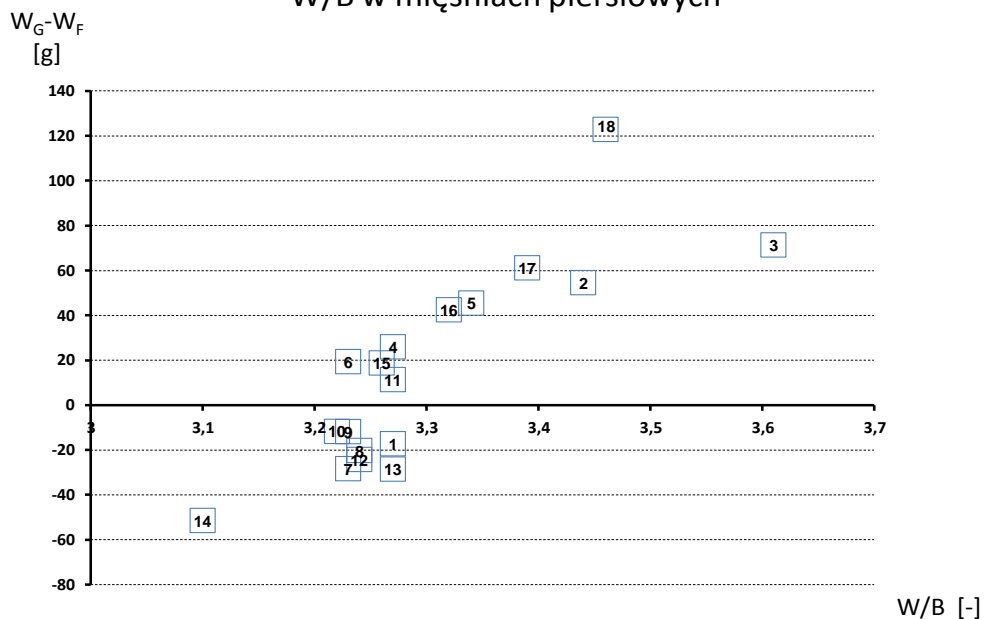
Na rysunku 1 pokazano rozkład częstotliwości uzyskanych wyników stosunku W/B. Jak widać wartość medialna rozkładu wynosząca 3,27 pokrywa się w przybliżeniu z maksimum rozkładu parametru.

Rys. 1 Rozkład częstotliwości stosunku zawartości wody do zawartości białka W/B w mięśniach piersiowych



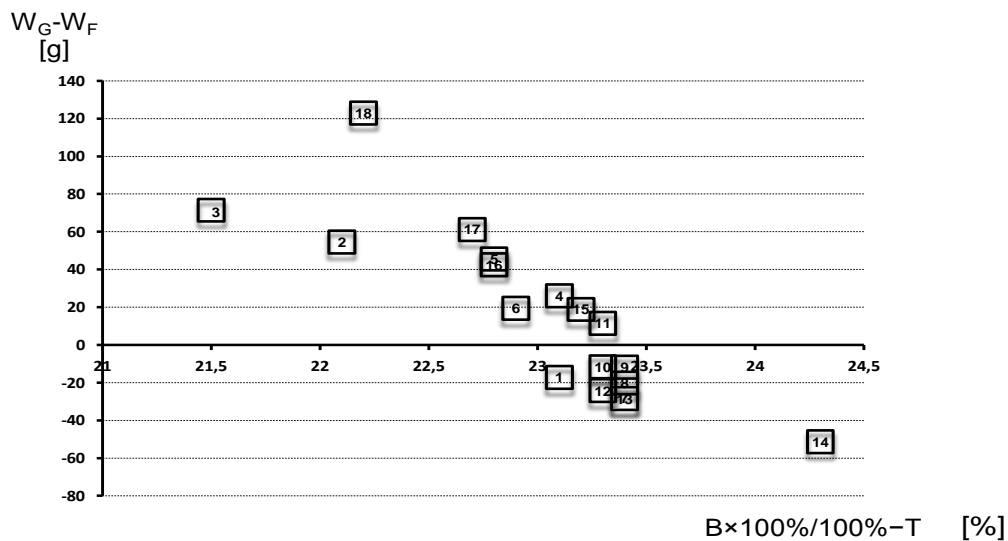
Uzyskane wartości liczby Federa dla mięśni piersiowych skonfrontowano z wyliczonymi wartościami zawartości wody obcej $W_G - W_F$ wyliczonymi, dla składu chemicznego całych kurczaków i przedstawiono graficznie na rysunku 2.

Rys. 2 Zależność między zawartością wody obcej $W_G - W_F$ [g] a stosunkiem zawartości wody do zawartości białka W/B w mięśniach piersiowych



Pozioma przerywana linia jest linią centralną wartości średniej lub medialnej rozkładu wody fizjologicznej. Blisko tej linii leżą kwadraty reprezentujące kurczaki (kody 4 i 11 ponad a 1 i 13 poniżej linii) charakteryzujące się liczbą Federa dokładnie równą wartość medialnej 3,27. Najwyższe zawartości wody obcej wykazują tusze kurczaków oznaczonych kodami 18 i 3, w dalszej kolejności podwyższoną ilość wody obcej wykazują tusze kurczaków oznaczonych kodami 17 i 2. Wyliczona procentowa zawartość wody obcej w tuszach kurcząt w kolejności podanej wyżej sekwencji to 4,2%, 3,9%, 2,4% i 2,3%. Praktycznie identyczny, ale lustrzanie odwrócony obraz przedstawia zależność między zawartością wody obcej w tuszach kurcząt a zawartością białka w beztłuszczowej masie mięśni piersiowych przedstawiona na rysunku 3. Oznacza to identyczną przydatność obu liczb podobieństwa, liczby Fiszera i zawartości białka w odłuszczonej masie mięśni piersiowych do szacowania zawartości wody obcej w całej tuszy. Potwierdza te stwierdzenie rachunek korelacyjny wykazujący wysoki stopień zależności obu tych parametrów. Wyliczony współczynnik korelacji wynosi -0,921. Zdecydowanie mniejszą przydatność jako wskaźnik zawartości wody obcej w tuszach kurczaków ma zawartość wody w odłuszczonej masie mięśni piersiowych. Charakteryzujące tą zależność współczynniki korelacji wynoszą: między zawartością wody w odłuszczonej masie mięśni piersiowych a liczbą Federa 0,707, oraz zawartością białka w odłuszczonej masie mięśni piersiowych - 0,834.

Rys. 3 Zależność między zawartością wody obcej $W_G - W_F$ [g] a zawartością białka w beztłuszczowej masie mięśni piersiowych $B \times 100\% / 100\% - T$



Nie stwierdzono istotnego związku między charakteryzującym stopień utuczenia kurcząt, stosunkiem zawartości tłuszczu do zawartości białka w mięśniach i całych tuszach a liczbami podobieństwa charakteryzujących stan uwodnienia białek mięśniowych kurcząt

WNIOSKI

1. Zbadano próbę losową 18 sztuk tuszek brojlerów kurzych pochodzących z rynku warszawskiego w 2010 roku, stwierdzając, że prawie wszystkie mieściły się w zakresie obecności wody obcej w tuszy dopuszczanej obowiązującymi przepisami na poziomie 4% w przypadku chłodzenia immersyjnego. Blisko połowa, 8 na 18 tuszek miała niższą od średniej zawartość wody fizjologicznej, a jedna tuszka wykazywała zdecydowanie niższą zawartość tej wody (kod 14).
2. Stwierdzono bardzo dobrą zgodność szacowania poziomu zawartości wody obcej w całych tuszach z wynikami opartymi na badaniu składu chemicznego samych mięśni piersiowych.
3. Spośród porównywanych liczb podobieństwa składu chemicznego mięśni piersiowych korelujących z zawartością wody obcej określanej aktualnie obowiązującym sposobem, przeznaczonym do badania tusz kurczęcych mrożonych lub głęboko mrożonych dwie rokują dobre nadzieje na stosowanie ich dla celów rutynowej kontroli jakości. Są to liczba Federa tj. stosunek zawartości wody do zawartości białka oraz zawartość białka w odtłuszczonej masie.