

TOMASZ LESIÓW

STAN POLSKICH BADAŃ NA TEMAT WARTOŚCI ODŻYWCZEJ MIĘSA DROBIOWEGO

Streszczenie

Stan poznania wartości odżywczej mięsa drobiowego, którego konsumpcja systematycznie wzrasta, ma ważne znaczenie zarówno dla producentów, jak i konsumentów tego mięsa. W literaturze krajowej dokładnie poznany jest podstawowy skład chemiczny mięśni piersiowych i udowych/nóg różnych gatunków drobiu. Mniej poznany jest profil kwasów tłuszczowych w tłuszczu mięśni drobiu, zwłaszcza w literaturze dotyczącej mięśni indyków. Uniemożliwia to dokonanie analizy porównawczej z wynikami autorów publikacji zagranicznych. Z kolei wiedza o zawartości witamin w mięśniach drobiu pochodzi sprzed dwudziestu lat, a ilość mikro- i makroelementów w przypadku, kaczek i gęsi podawana jest w odniesieniu do mięsa z całej tuszki. Podsumowując, nadal jest jeszcze wiele białych plam, które trzeba wypełnić, aby wiedza o wartości odżywczej mięsa drobiu była kompletna.

Słowa kluczowe: mięśnie i mięso drobiu, gatunek, płeć, wartość odżywcza, skład chemiczny, witaminy, mikro- i makroelementy, kwasy tłuszczowe, cholesterol.

Wstęp

Konsumpcja mięsa drobiowego w Polsce w 2001 r. wyniosła 16,5 kg w przeliczeniu na jednego mieszkańca i była większa od spożycia mięsa wołowego (5,9 kg), a mniejsza od mięsa wieprzowego (37,6 kg) [8].

Mięso drobiowe jest ważnym źródłem składników odżywczych i energii, w tym pełnowartościowego białka, długołańcuchowych kwasów tłuszczowych, witamin i bio-dostępnych składników mineralnych [7]. Informacje na temat wartości odżywczej mięśni drobiowych są niezbędne do ustalenia składu i wartości odżywczej przetworów lub gotowych do spożycia potraw, a ilość i rodzaj zawartych w mięśniach kwasów tłuszczowych oraz cholesterolu mają ważne znaczenie zdrowotne. Dla producentów drobiu informacje te są potrzebne, aby produkować mięso o możliwie małej zawartości tłuszczu i o żywieniowo korzystnym składzie kwasów tłuszczowych.

Na skład chemiczny, wartość odżywczą i jakość mięsa drobiowego ma wpływ zarówno gatunek, genotyp (rasa), wiek, płeć, żywienie, warunki odchowu, jak również przedubojowe traktowanie ptaków (stres) [15]. W oparciu o bogatą literaturę można wnioskować, że wartość odżywcza mięsa drobiowego jest dobrze poznana. Stwierdzenie to nie jest jednak w pełni słuszne, bowiem wyniki wielu autorów dotyczą mięsa z całej tuszki lub wybranych mięśni (piersiowe, udowe lub nóg), a w niektórych przypadkach dane są niepełne, albo wręcz nieaktualne.

Celem pracy jest przybliżenie czytelnikowi najnowszych doniesień, przede wszystkim z literatury krajowej, o wartości odżywczej mięsa drobiowego oraz wskazanie obszarów, w których stan wiedzy na ten temat jest niekompletny.

Podstawowy skład chemiczny mięśni piersiowych i udowych drobiu

Podstawowy skład chemiczny mięśni drobiu przedstawiono w tab. 1.

Tabela 1

Podstawowy skład chemiczny mięśni piersiowych (P) i udowych (U) różnych gatunków drobiu.
Chemical composition in breast (P) and thigh (U) muscles of different poultry species.

| Gatunek/ Płeć Species/ Sex | Skład chemiczny / Rodzaj mięśnia [%] Chemical composition / Type of muscle [%] | | | | | | | | Literatura Literature |
|-------------------------------------|---|-------|-------------------|-------|----------------|------|----------------------------|------|--------------------------|
| | Woda Water | | Białko Protein | | Tłuszcz Fat | | Skł. Mineralne Minerals | | |
| | P | U | P | U | P | U | P | U | |
| Kurczęta / Chickens | | | | | | | | | |
| ♂ (6 t) | 73,74 | 73,22 | 21,49 | 18,34 | 0,88 | 6,73 | 1,79 | 1,15 | [13] |
| ♀ (6 t) | 70,44 | 70,17 | 21,67 | 18,15 | 0,71 | 6,67 | 1,35 | 0,91 | [13] |
| Indyki / Turkeys | | | | | | | | | |
| ♂ (22 t) | 70,32 | 72,97 | 24,51 | 19,60 | 1,32 | 4,07 | 1,17 | 1,09 | [27] |
| ♀ (15 t) | 73,04 | 72,74 | 24,58 | 19,74 | 0,93 | 5,72 | 1,13 | 1,08 | [27] |
| Kaczki / Ducks Pekin | | | | | | | | | |
| ♂ (7 t) | 75,30 | 74,80 | 22,30 | 21,70 | 1,50 | 2,70 | 0,90 | 0,80 | [19] |
| ♀ (7 t) | 75,70 | 75,10 | 21,00 | 20,50 | 2,10 | 3,40 | 1,10 | 1,00 | [19] |
| Gęsi / Geese (17 t) | | | | | | | | | |
| | 71,42 | 69,56 | 22,92 | 20,04 | 2,99 | 8,83 | 1,26 | 1,02 | [29] |

Najbogatsze w białko są odpowiednio mięśnie piersiowe: indyków, gęsi, kaczek i kurcząt brojlerów, a następnie mięśnie udowe: kaczek, gęsi, indyków i kurcząt brojlerów. W mięśniach piersiowych jest od 0,50 do 4,91% więcej białka aniżeli w mięśniach udowych. Mięśnie piersiowe cechują się także mniejszą zawartością tłuszczu, a tym samym niższą wartością energetyczną w porównaniu z mięśniami udowymi. Najmniej tłuszczu zawierają mięśnie piersiowe kurcząt brojlerów i indy-

ków, pośrednią ilość mięśnie kaczek, a najwięcej mięśnie piersiowe gęsi. W mięśniach udowych zawartość tłuszczu zwiększa się w następującej kolejności: kaczki, indyki, kurczęta brojlery i gęsi. Mięśnie piersiowe i udowe kurcząt brojlerów zawierają nieco więcej składników mineralnych aniżeli mięśnie pozostałych gatunków drobiu. Z kolei udział wody w mięśniach piersiowych i udowych kaczorów i kaczek jest większy aniżeli w mięśniach kogutów i kur (1,56/5,26 i 1,58/4,93%), indyków i indyczek (4,98/2,66 i 1,83/2,36%) oraz gęsi (4,08 i 5,39%).

Skład chemiczny jest także zróżnicowany w zależności od płci. Mięśnie piersiowe i udowe kaczorów zawierają więcej białka i mniej tłuszczu w porównaniu z mięśniami kaczek. Podobnie, mniejszą zawartością tłuszczu cechują się mięśnie udowe indorów w porównaniu z indyczkami. Odwrotne proporcje występują w mięśniach piersiowych. Natomiast zawartość białka w mięśniach piersiowych i udowych obu płci brojlerów kurzych i indycznych jest podobna. Mięśnie piersiowe indorów zawierają mniej wody niż mięśnie indyczek, podczas gdy w mięśniach udowych nie ma takiego zróżnicowania. Mięśnie piersiowe i udowe kogutów zawierają więcej wody oraz składników mineralnych aniżeli mięśnie kur. W mięśniach kaczek też nie ma różnic w zawartości wody w zależności od płci, a w mięśniach indyków i kaczek w zawartości składników mineralnych.

W dostępnej literaturze nie znaleziono danych dotyczących składu chemicznego mięśni piersiowych i udowych gęsi w zależności od płci, a w odniesieniu do mięśni kaczek informacje pochodzą z literatury zagranicznej, z 1982 r.

O dietetycznych walorach mięsa drobiowego decyduje ilość i rodzaj zawartego w nim niepełnowartościowego białka – kolagenu. Tkanka łączna młodego drobiu (brojlery) zbudowana jest z tropokolagenu, prekursora kolagenu, który po obróbce termicznej jest łatwo trawiony [18]. Niestety brak jest informacji na temat budowy kolagenu w mięśniach indyków, kaczek oraz gęsi.

Zawartość kolagenu w mięśniach i w białku ogólnym jest największa w mięśniach piersiowych kaczek i wynosi odpowiednio 1,15 i 5,94% (tab. 2). Jest go mniej w mięśniach kurcząt brojlerów, indyków i gęsi. Z kolei w mięśniach udowych ilość kolagenu maleje w następującym porządku: mięśnie kurcząt brojlerów, kaczek, gęsi i/lub indyków.

W mięśniach piersiowych drobiu, z wyjątkiem kaczek, jest mniej kolagenu aniżeli w mięśniach udowych.

Zawartość kolagenu jest zróżnicowana w zależności od płci i jest większa w mięśniach piersiowych i udowych kogutów oraz w mięśniach udowych indorów i gąsiorów w porównaniu z mięśniami osobników płci żeńskiej. Natomiast mięśnie piersiowe indorów i gąsiorów cechuje nieco mniejsza zawartość kolagenu aniżeli mięśnie indyczek i gęsi. Należy podkreślić, że dane dotyczące zawartości kolagenu w mięśniach gęsi pochodzą z lat 1983–1984.

Tabela 2

Zawartość kolagenu w mięśniach piersiowych (P) i udowych (U) różnych gatunków drobiu.
Collagen content in breast (P) and thigh (U) muscles of different poultry species.

| Gatunek/Płeć Species/Sex | Kolagen [%] Collagen [%] | | Kolagen/Białko [%] Collagen/Protein [%] | | Literatura Literature |
|-----------------------------|-----------------------------|------|--|------|--------------------------|
| | P | U | P | U | |
| Kurczęta / Chickens | | | | | |
| – | 0,54 | 1,05 | 2,34 | 5,31 | [30] |
| ♂ | 0,73 | 1,04 | 3,35 | 5,54 | [10] |
| ♀ | 0,62 | 0,78 | 2,89 | 4,31 | [10] |
| Indyki /Turkeys | | | | | |
| ♂ | 0,39 | 0,57 | 1,63 | 2,94 | [28] |
| ♀ | 0,43 | 0,48 | 1,80 | 2,55 | [28] |
| Kaczki/Ducks Pekin | | | | | |
| – | 1,15 | 0,70 | 5,94 | 3,66 | [14] |
| Gęsi/Geese | | | | | |
| ♂ | 0,34 | 0,67 | 1,45 | 2,83 | [3] |
| ♀ | 0,40 | 0,60 | 1,81 | 2,89 | [4] |

wartość średnia z 3 grup / average from 3 groups (Big 6, HLW, N 700)

Zawartość witamin oraz mikro- i makroelementów w mięśniach drobiu

O zawartości witamin w mięsie drobiowym informuje jedynie literatura obcojęzyczna sprzed ponad dwudziestu lat [23]. Ponadto, w przypadku kaczek i gęsi zawartość witamin podana jest nie dla poszczególnych mięśni, ale w przeliczeniu na części jadalne z całej tuszki. Mięśnie piersiowe i udowe/nóg kurcząt brojlerów są bardzo dobrym źródłem niacyny (witaminy PP) i witaminy B₆, a mięso kaczek i gęsi jest bogate w witaminy B₁ (tiaminę) i B₂ (ryboflawinę). Mięśnie udowe/nóg kurcząt brojlerów i indyków zawierają więcej witaminy B₂ oraz mniej witaminy PP i witaminy B₆ aniżeli mięśnie piersiowe. Wydaje się, że kompleksowe przebadanie mięśni drobiu pod względem zawartości witamin byłoby szczególnie wskazane, albowiem mięso drobiowe stanowi istotne uzupełnienie diety w witaminy grupy B oraz niacynę.

Składniki mineralne mają wpływ na smakowość, kwasowość mięsa, aktywność biologiczną różnych enzymów, jak też na właściwości osmotyczne mięsa. Zwykle podawana jest zawartość dziewięciu pierwiastków: Cu, Fe, Zn, Mg, Ca, Na, K, P i Mn. O ile znany jest skład mikro- i makroelementów w mięśniach piersiowych i udowych/nóg kurcząt brojlerów oraz indyków to dane odnośnie kaczek i gęsi prezentowane są jedynie w przeliczeniu na mięso całej tuszki i nie zawsze uwzględniają wszystkie zawarte w nim pierwiastki [22, 26].

Zawartość wybranych mikro- (Fe i Zn) i makroelementów (Mg, P) w mięsie drobiowym przedstawiono w tab. 3.

Tabela 3

Zawartość wybranych mikro- i makroelementów w mięśniach piersiowych (P) i udowych/nóg (U/N) różnych gatunków drobiu.

The content of selected minerals in breast (P) and thigh/leg (U/N) muscles of different poultry species.

| Gatunek / Płeć Species / Sex | Mikro- i makroelementy [µg/g] / Rodzaj mięśnia Micro and macro elements [µg/g] / Type of muscle | | | | | | | | Literatura Literature |
|---------------------------------------|--|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|----------------|------------------|--------------------------|
| | Fe _P | Fe _{U/N} | Zn _P | Zn _{U/N} | Mg _P | Mg _{U/N} | P _P | P _{U/N} | |
| Kurczęta / Chickens | | | | | | | | | |
| ♂ | 4,46 | /6,13 | 6,70 | /14,10 | 162 | /153 | – | – | [11,12] |
| ♀ | 4,10 | /5,89 | 6,63 | /13,12 | 164 | /167 | – | – | [11,12] |
| Indyki / Turkeys | | | | | | | | | |
| ♀ | 5,01 | 11,87/ | 9,08 | 26,03/ | 97,99 | 129/ | 2830 | 2630 | [6] |
| Kaczki* / Ducks* Pekin | | | | | | | | | |
| – | 21,0– 24,0 | – | 19,0 | – | 140– 190 | 1490– 2030 | – | – | [26–22] |
| Gęsi* / Geese* | | | | | | | | | |
| – | 24,0– 25,7 | – | – | – | 180– 240 | 1520– 3120 | – | – | [26–22] |

* mięso z całej tuszki/meat from whole carcass

Mięso gęsi oraz kaczek, jak też mięśnie udowe indyczek charakteryzują się dużą zawartością żelaza. Mięśnie udowe indyczek są także bogate w cynk. Nieco mniej tego pierwiastka znajduje się w mięsie kaczek oraz w mięśniach udowych kurcząt brojlerów, a najmniej w mięśniach piersiowych indyczek i kurcząt brojlerów. Większa zawartość żelaza w mięśniach udowych/nóg aniżeli piersiowych kurcząt brojlerów oraz indyczek wynika z faktu, że zawierają one więcej mioglobiny i hemoglobiny. Większą zawartość cynku można natomiast wytłumaczyć tym, że mięśnie ciemne charakteryzują się większą aktywnością metaboliczną aniżeli mięśnie jasne. Zawartość magnezu jest porównywalna w mięśniach piersiowych i nóg kurcząt brojlerów, a w mięśniach piersiowych indyczek jest mniejsza niż w mięśniach udowych. Można jedynie przypuszczać, że zawartość magnezu w mięsie kaczek przyjmuje wartość pośrednią pomiędzy ilością w mięśniach kurcząt brojlerów i indyczek oraz mięsa gęsi. Mięśnie indyczek oraz mięso gęsi i kaczek są także bogate w fosfor.

Zawartości składników mineralnych w mięśniach piersiowych i nóg kurcząt brojlerów jest podobna dla obu płci. Brak jest informacji na temat wpływu płci na zawartość składników mineralnych w mięśniach pozostałych gatunków drobiu. Zaskakująca jest także skala różnic (od 7,1 do 105%) w podanej przez Kunachowicz i wsp.

[22] oraz Posati [26] zawartości mikro- i makroelementów w mięsie tuszek kaczek i gęsi. Powoduje to, że analiza porównawcza zawartości mikro- i makroelementów w zależności od gatunkowego pochodzenia mięsa, czy też płci jest bardzo utrudniona, a średnie wartości są jedynie zgrubnym przybliżeniem.

Zawartość kwasów tłuszczowych i cholesterolu w mięśniach drobiu

Nasza dieta powinna zawierać określone ilości tłuszczu i cholesterolu, a w tłuszczu mięśniowym ważny jest rodzaj i udział kwasów tłuszczowych. Dąży się do obniżenia ilości tłuszczu i cholesterolu w mięsie oraz do zmiany profilu kwasów tłuszczowych, tj. do zwiększenia udziału kwasów tłuszczowych z rodziny n-3. Współczesna dietetyka zaleca obniżenie stosunku n-6/n-3 PUFA (wielonienasyconych kwasów tłuszczowych) w diecie oraz oddzielne określenie w żywności zawartości kwasu linolenowego ($C_{18:3n-3}$), kwasu arachidonowego ($C_{20:4n-6}$) oraz kwasów eikozapentaenowego (EPA) i dokozaheksaenowego (DHA) [25]. Uważa się, że większa ilość EPA+DHA oraz kwasu arachidonowego ($C_{20:4n-6}$) ma odpowiednio pozytywny oraz negatywny aspekt w żywieniu człowieka. Wynika to z faktu, że kwas arachidonowy zwiększa syntezę prozapalnych prostaglandyn, leukotrienów i czynnika aktywującego płytki krwi, które łączy się z nowotworami oraz chorobami autoimmunologicznymi. Dlatego też jego ilość w diecie powinna być jak najmniejsza [9, 24, 31].

Procentowy udział kwasów tłuszczowych w tłuszczu mięśni piersiowych i udowych/nóg drobiu przedstawiono w tab. 4. W literaturze krajowej brak jest opracowania na temat zawartości kwasów tłuszczowych w tłuszczu mięśni indyków, dlatego w celach porównawczych przytoczono dane Komprdy i wsp. [20]. Głównymi kwasami nasyconymi (SFA) w mięśniach drobiu są: kwas palmitynowy ($C_{16:0}$) i stearynowy ($C_{18:0}$) oraz, z wyjątkiem mięśni indyków, niewielkie ilości kwasu mirystynowego ($C_{14:0}$). Kwas stearynowy ($C_{18:0}$) nie podwyższa poziomu cholesterolu we krwi, podczas gdy kwas mirystynowy ($C_{14:0}$) wykazuje działanie aterogenne [32]. Najważniejszymi przedstawicielami jednonienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA) w mięśniach drobiu są kwas oleinowy ($C_{18:1}$) i palmitooleinowy ($C_{16:1}$). Z kolei w grupie kwasów tłuszczowych wielonienasyconych (PUFA) dominuje kwas linolowy ($C_{18:2n-6}$) i arachidonowy ($C_{20:4n-6}$) oraz linolenowy ($C_{18:3n-3}$) i EPA+DHA (z wyjątkiem mięśni kaczek i gęsi, w których nie występuje). W tłuszczu wszystkich mięśni drobiu głównym kwasem tłuszczowym jest kwas oleinowy ($C_{18:1}$), a następnie kwas palmitynowy ($C_{16:0}$) i/lub kwas linolowy ($C_{18:2n-6}$) – mięśnie indyków.

W mięśniach piersiowych indyczek, kaczek i gęsi znajduje się więcej kwasu stearynowego ($C_{18:0}$), a w mięśniach kaczek i gęsi mniej kwasu oleinowego ($C_{18:1}$) aniżeli w mięśniach udowych/nóg. Odwrotną proporcję obserwuje się w mięśniach indorów. Tłuszcz mięśni piersiowych kaczek i gęsi zawiera więcej, a mięśni indyków mniej, kwasu linolowego ($C_{18:2n-6}$) aniżeli tłuszcz mięśni udowych/nóg. Z kolei zawartość

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|
| C _{18:3n-3} | 1,38 | 1,31 | 2,80 | 2,50 | 2,00 | 2,70 | 0,60 | 0,80 | 0,50-0,60 | 0,08/0,06 | 0,07/0,07 |
| C _{20:5n-3} (EPA) | 0,59 | 0,63 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| C _{22:5n-3} (DPA) | 0,86 | 1,06 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| C _{22:6n-3} (DHA) | 0,69 | 0,49 | 1,60* | 2,10* | 3,20* | 2,20* | - | - | - | - | - |
| SFA | 34,13 | 34,48 | 30,10 | 32,00 | 32,10 | 29,10 | 41,50 | 32,80 | 37,00/40,30 | 27,99/31,90 | 27,35 23,04 |
| MUFA | 41,21 | 41,52 | 36,60 | 32,70 | 32,10 | 32,60 | 39,40 | 53,80 | 55,00/51,30 | 62,80/60,43 | 65,00/69,92 |
| PUFA | 23,73 | 22,82 | 27,10 | 29,70 | 29,20 | 32,10 | 18,90 | 13,40 | 8,10 | 9,10/7,64 | 7,58/6,97 |
| n-6 | 20,21 | 19,33 | 22,70 | 25,10 | 24,00 | 27,20 | 18,30 | 12,60 | 7,60 | 9,02/7,58 | 7,51/6,90 |
| n-3 | 3,52 | 3,49 | 4,40 | 4,60 | 5,20 | 4,90 | 0,60 | 0,80 | 0,50 | 0,08/0,06 | 0,07/0,07 |
| n-6/n-3 | 5,74 | 5,54 | 5,16 | 5,46 | 4,62 | 5,55 | 30,5 | 15,75 | 15,20 | 112,7/112,6 | 107,3/98,57 |

* łącznie / together; EPA (kwas eikozapentaenowy) i DHA (kwas dokozaheksaenowy); system: intensywny** /intensive i półintensywny*** /semi-intensive

kwasy arachidonowe ($C_{20:4n-6}$) jest większa w mięśniach piersiowych kaczek i indyczek oraz 15 tyg. gęsi, mniejsza u indorów oraz podobna u 24 tyg. gęsi w porównaniu z mięśniami udowymi/nóg. Mięśnie piersiowe indyczek i kaczek charakteryzują się nieco mniejszym, a mięśnie piersiowe indorów większym udziałem kwasu linolenowego ($C_{18:3n-3}$) aniżeli mięśnie udowe. Tłuszcz mięśni indyków nie zawiera kwasu DPA, a mięśni kaczek i gęsi dodatkowo kwasów EPA i DHA. Skład kwasów tłuszczowych oraz udział rodzin tych kwasów, jak też stosunek n-6/n-3 PUFA w tłuszczu mięśni piersiowych i nóg kurcząt brojlerów jest porównywalny.

Mięśnie piersiowe kurcząt brojlerów i indyków cechują się mniejszą zawartością kwasu palmitynowego ($C_{16:0}$) i kwasu oleinowego ($C_{18:1}$) – z wyjątkiem mięśni piersiowych kaczek oraz większą zawartością kwasu linolowego ($C_{18:2n-6}$) i linolenowego ($C_{18:3n-3}$) niż mięśnie kaczek i gęsi. Najmniejszy udział kwasu arachidonowego ($C_{20:4n-6}$) znajduje się w obu mięśniach gęsi, pośredni w mięśniach indyków, kurcząt brojlerów i w mięśniach udowych kaczek, a największy w mięśniach piersiowych kaczek.

Zawartość kwasów tłuszczowych nasyconych (SFA) jest najmniejsza w tłuszczu mięśni piersiowych i udowych/nóg indyków i gęsi [5] oraz mięśni udowych kaczek, pośrednia w tłuszczu mięśni kurcząt oraz największa w mięśniach piersiowych kaczek. Zawartość MUFA jest największa w tłuszczu mięśni piersiowych i nóg gęsi oraz mięśni udowych kaczek, pośrednia w tłuszczu obu mięśni kurcząt brojlerów oraz mięśni piersiowych kaczek, a najmniejsza w mięśniach piersiowych i udowych indyków. Z kolei udział procentowy PUFA jest największy w tłuszczu mięśni udowych indyków, nieco mniejszy w tłuszczu mięśni piersiowych indyków i kaczek oraz obu mięśni kurcząt brojlerów i znacznie mniejszy w tłuszczu mięśni udowych kaczek oraz obu mięśni gęsi. Najbardziej korzystną relacją n-6/n-3 PUFA cechują się mięśnie kurcząt brojlerów i indyków, a następnie kaczek i/lub gęsi.

Mięśnie piersiowe i udowe indyczek cechują się nieco większym udziałem PUFA i kwasów tłuszczowych rodziny n-6 i n-3 aniżeli mięśnie indyków. Przy czym w tłuszczu mięśni piersiowych indyczek jest więcej SFA i kwasu arachidonowego ($C_{20:4n-6}$) a mniej MUFA niż u indorów, a odwrotna zależność jest w przypadku mięśni udowych.

Zawartość cholesterolu jest znacznie mniejsza w mięśniach piersiowych kurcząt brojlerów (o 94%) oraz indyków (o 25% indory, o 50% indyczki) w porównaniu z mięśniami udowymi (tab. 5). Natomiast mięśnie piersiowe gęsi zawierają o 15% więcej cholesterolu niż mięśnie udowe. Zawartość cholesterolu w mięśniach piersiowych (w porządku wzrastającym) jest następująca: kurczęta brojlery, indyki, gęsi i kaczki.

Analiza porównawcza zawartości cholesterolu w mięśniach udowych jest utrudniona ze względu na brak danych odnośnie mięśni kaczek. Można jedynie przypuszczać, że wartość ta jest zbliżona w mięśniach różnego rodzaju drobiu.

Tabela 5

Zawartość cholesterolu w mięśniach piersiowych (P) i udowych/nóg (U/N) różnych gatunków drobiu.
Cholesterol content in breast (P) and thigh/leg (U/N) muscles of different poultry species.

| Gatunek / Płeć Species / Sex | Cholesterol [mg/100g] / Type of muscle Cholesterol [mg/100g] / Type of muscle | | Literatura Literature |
|---------------------------------|--|-------|--------------------------|
| | P | N | |
| Kurczęta / Chickens | 43,40 | 84,00 | [7] |
| Indyki / Turkeys | | | |
| ♂ (20 t) | 47,40 | 70,00 | [20] |
| ♀ (14 t) | 48,20 | 72,30 | [20] |
| Kaczki / Ducks Pekin | 123,00 | | [16] |
| Gęsi / Geese | 80,70 | 70,00 | [17] |

Podsumowanie

Wartość odżywcza mięsa drobiowego zróżnicowana jest w zależności od gatunku drobiu, rodzaju mięśnia oraz płci. Mięśnie piersiowe cechują się większą zawartością białka oraz mniejszą zawartością tłuszczu, kolagenu (wyjątek – kaczki) i cholesterolu (wyjątek – gęsi). Mięśnie piersiowe indyków oraz mięśnie udowe kaczek charakteryzują się najlepszym stosunkiem białka do tłuszczu. Najmniej kolagenu, w przeliczeniu na białko, znajduje się w mięśniach indyków i gęsi. Mięśnie kurcząt brojlerów są dobrym źródłem witaminy B₆ oraz tiaminy, a mięso kaczek i gęsi witaminy B₁ i B₂. Mięśnie jasne zawierają mniej witaminy B₂ oraz więcej niacyny i witaminy B₆ aniżeli mięśnie ciemne. Mięso drobiowe jest także ważnym źródłem składników mineralnych, szczególnie żelaza (mięso kaczek i gęsi, mięśnie udowe indyków), cynku (mięśnie udowe indyków) oraz fosforu (mięśnie indyków). Zawartość SFA jest największa w tłuszczu mięśni piersiowych kaczek. Mięśnie gęsi i mięśnie udowe kaczek zawierają o 19,2–37,8% więcej MUFA, a mięśnie indyków i kurcząt brojlerów charakteryzują się największym udziałem PUFA i najlepszą proporcją n-6/n-3 PUFA.

Nieliczne prace lub ich brak w literaturze krajowej na temat zawartości witamin, mikro- i makroelementów, kwasów tłuszczowych i cholesterolu uniemożliwiają dokonanie prawidłowej oceny wartości odżywczej mięsa drobiowego, w uwarunkowaniu od gatunku, rodzaju mięśnia i płci. Stanowi to bodziec do podejmowania badań w tym zakresie i dążenie do uzupełnienia brakujących informacji.

LITERATURA

- [1] Batura J., Korzeniowski W., Bochno R.: Wpływ ograniczonego żywienia na skład kwasów tłuszczowych tłuszczu zapasowego i mięśniowego. Przegląd Naukowej Literatury Zootechnicznej. PTZ. Zeszyt Specjalny XXXV, 1990, (XXXV), 133-140.

- [2] Batura J., Karpińska M., Bojarska U.: Skład kwasów tłuszczowych tłuszczu mięśni gęsi. Zesz. Nauk. Przegł. Hodow. PTZ. Chów i Hodowla Drobiu, 1999, **45**, 471-481.
- [3] Bielińska K., Skarzyński Ł., Bieliński K.: Wpływ intensywności dokarmiania przy pastwiskowym wychowie na wynik tuczu gęsi 4-miesięcznych. Roczn. Nauk. Zoot., 1984, **1** (11), 91-104.
- [4] Bieliński K., Bielińska K., Skarzyński Ł., Traczykiewicz K.: Wpływ wieku na produktywność, użytkowość rzeźną oraz jakość mięsa i tłuszczu gęsi tzw. owsianych. Roczn. Nauk. Zoot., 1983, **1** (10), 21-35.
- [5] Biesiada-Drzazga B., Górski J.: Wpływ systemu odchowu i wieku na skład chemiczny gęsi rzeźnych. Zesz. Nauk. Przegł. Hodow. PTZ. Chów i Hodowla Drobiu, 1998, **36**, 367-375.
- [6] Bojarska U., Batura J.: Nutritive value of muscles of female turkey WAMA-1. Prace IŻŻ, 1998, **93**, 84-88.
- [7] D'Amicis A., Turrini A.: The role of meat in human nutrition: The Italian case. Proc. 48th ICoMST, 2002, (I), pp. 117-119.
- [8] Dybowski G., Kobuszyńska M., Nosecka B., Świetlik K., Rynek drobiu i jaj. IERiGŻ. 2002, **22**, 1-32.
- [9] Fan Y.Y., Chapkin R.S.: Importance of dietary γ -linolenic acid in human health and nutrition. J. Nutr., 1998, **9** (128), 1411-1414.
- [10] Gawęcki W., Gornowicz E.: Ocena podstawowego składu chemicznego mięśni kurcząt brojlerów pochodzących z różnych hodowli zagranicznych. Gosp. Mięś., 2001, **7** (LII), 42-44.
- [11] Goluch-Koniuszy Z., Gardzielewska J., Karamucki T., Jakubowska M., Pulwer-Kaca M.: Zawartość Cu, Fe i Zn w mięśniach kurcząt brojlerów Isa Vedette. Zesz. Nauk. Przegł. Hodow. PTZ. Chów i Hodowla Drobiu, 1998, **36**, 383-389.
- [12] Goluch-Koniuszy Z., Gardzielewska J., Jakubowska M., Karamucki T.: Wpływ czasu pozbawienia paszy i wody przed ubojem na zawartość Mg, K i Na w mięśniach kurcząt brojlerów Isa Vedette. Zesz. Nauk. Przegł. Hodow. PTZ. Chów i Hodowla Drobiu, 1999, **45**, 383-389.
- [13] Gornowicz E., Dziadek K.: Zmienność składu chemicznego mięśni piersiowych i udowych w zależności od pochodzenia kurcząt brojlerów. Roczn. Nauk. Zoot., 2001, **2** (28), 89-100.
- [14] Górská A., Górski J.: The changes of the total protein, collagen and fat content in Pekin duck cross-breeds at the end of rearing period. Proc. XIIth European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Poznań, 1997, pp. 334-337.
- [15] Grabowski T.: Wpływ czynników przyżyciowych na jakość mięsa drobiowego cz.II. Polskie Drobiarstwo, 2002, **9**, 15-19.
- [16] Honikel K.O., Arneth W.: Cholesterol content of various meat species and its relation to fat content. Proc. 42nd ICoMST, 1996, pp. 214-215.
- [17] Honikel K.O., Arneth W.: Cholesteringehalt in Fleisch und Eiern. Fleischwirt., 1996, **12** (76), 1244-1253.
- [18] Kijowski J.: Wartość żywieniowa mięsa drobiowego. Przem. Spoż., 2000, **3** (54), 10-11.
- [19] Koci E., Baumgartner J., Palanska V Illes., O.: Carcass and nutritive value of the small white broiler duck and its crosses. Arch. Geflügelkunde, 1982, **4** (46), 157-161.
- [20] Komprda T., Sarmanova I., Zelenka J., Bakaj P., Fialova M., Fajmonova E.: Effect of sex and age on cholesterol and fatty acid content in turkey meat. Arch. Geflügelkunde, 2002, **6** (66), 263-273.
- [21] Krasicka B., Kulasek G.W., Swierczewska E., Orzechowski A.: Body gains and fatty acid composition in carcasses of broilers fed diets enriched with full-fat rapeseed and/or flaxseed. Arch. Geflügelkunde, 2000, **2** (64), 61-69.
- [22] Kunachowicz I., Nadolna I., Iwanow K., Przygoda B.: Wartość odżywcza wybranych produktów spożywczych i typowych potraw. Wyd. Lek. PZWL. Warszawa. 2002, s. 34-36.
- [23] Lesiów T.: Handbook of Food Science (w przygotowaniu do druku).

- [24] Li D., Ng A., Mann N.J., Sinclair A.J.: Contribution of meat fat to dietary arachidonic acid. *Lipids*, 1998, **4** (33), 437-440.
- [25] Okuyama H., Kobayashi T., Watanabe S.: Dietary fatty acids - The n-6/n-3 balance and chronic elderly diseases. Excess linoleic acid and relative n-3 deficiency syndrome seen in Japan. *Prog. Lipid Res.*, 1997, **4** (35), 409-457.
- [26] Posati L.: Composition of Foods. Poultry Products. Raw-Processed-Prepared. Agriculture Handbook No. 8-5. Science and Education Administration. United States Department of Agriculture, 1979, pp. 65-293.
- [27] Puchajda H., Faruga A., Pudyszak K.: Effect of turkey line on meat quality. Proc. XIIth European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Poznań, 1997, pp. 53-57.
- [28] Puchajda H., Faruga A., Klossowska D., Batura J., Elminowska-Wenda G.: Charakterystyka jakości mięsa indorów rzeźnych trzech różnych grup genetycznych. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 2000, **8**, 166-170.
- [29] Pudyszak K., Puchajda H., Faruga A.: Meat quality in the geese Biłgorajska, Italian white, and their hybrids. Proc. XIIth European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Poznań, 1997, pp. 243-246.
- [30] Stoltzman W., Gardzielewska J.: Collagen content in the breast and thigh muscles of six weeks old broilers grown under uniform management conditions in successive production cycles. Proc. XIIth European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Poznań, 1997, pp. 366-370.
- [31] Taber L., Chiu C-H., Whelan J.: Assessment of the arachidonic acid content in foods commonly consumed in the American diet. *Lipids*, 1998, **12** (33), 1151-1157.
- [32] Ulbricht T.L.V., Southgate D.A.T.: Coronary heart disease: seven dietary factors. *The Lancet*, 1991, (338), 985-992.

THE STATE OF POLISH RESEARCH ABOUT NUTRITIONAL VALUE OF POULTRY MEAT

S u m m a r y

The knowledge of nutritional value of poultry meat, which consumption increasing steadily, can be important for producers as well as consumers of this meat and its products. In Polish literature chemical composition of breast and thigh/leg muscles of different species of poultry is very well recognized. However, it is worse regarding fatty acid composition of poultry muscles fat (e.g. there is no information for turkeys) and the results of few publications sometimes make difficulties to compare them with those from foreign papers. Knowledge of vitamins in poultry meat is based on data published more than 20 years ago, and minerals content in duck and geese is presented not for particular muscles but for flesh, meat from whole carcass. Therefore, there are still many blank spots which should be filled in to complete the knowledge of nutritional value of poultry muscles.

Key words: species, poultry muscles, sex, nutritional value, chemical composition, vitamins, minerals, fatty acids, cholesterol. 