

Gabriela Haraf*

STRUŚ – NOWE ŹRÓDŁO MIĘSA DROBIOWEGO. UŻYTKOWANIE MIĘSNE I JAKOŚĆ MIĘSA

1. Wstęp

Chów strusi w Polsce jest jedną z najmłodszych gałęzi produkcji zwierzęcej. Strusie bardzo dobrze znoszą rodzimy klimat. Od roku 1993 liczba strusich ferm w kraju systematycznie się zwiększała [Horbańczuk 2003]. Początkowo rozwój ten następował wolno, producentom bowiem brakowało doświadczenia; nie było literatury w języku polskim na temat hodowli i chowu ani specjalistycznego sprzętu (np. inkubatorów do wylęgu strusich jaj). Ustawą z sierpnia 1997 r. o organizacji hodowli i rozrodzie zwierząt gospodarskich [DzU z dnia 9 października...] strusie zaliczono do ptaków użytkowych. W ten sposób ich producentom stworzono możliwość skorzystania z preferencyjnych kredytów i dofinansowania działalności gospodarczej [Internet 2]. Znaczny wzrost krajowej produkcji odnotowano w roku 2005. Po wybuchu epidemii ptasiej grypy, handel UE z Republiką Południowej Afryki, dotychczasowym głównym światowym producentem tego mięsa, został zablokowany. W rezultacie bardzo wzrósł popyt na strusinę w Europie. Prawie całą produkcję mięsa kierowano z Polski do Niemiec, Francji, Holandii, Belgii i Szwajcarii. Niestety już w 2006 r. Parlament Europejski ponownie dopuścił do sprzedaży mięso strusie pochodzące z RPA. Produkcja tego mięsa w Polsce była znacznie droższa, a eksport okazał się nieopłacalny i z tego powodu wielu polskich producentów zrezygnowało z działalności [Internet 1]. W 2005 r. liczba strusich ferm wynosiła ok. 400, a dziś pozostało ich ok. 100 [Internet 3]. Przyczyniło się do tego również niskie zainteresowanie mięsem strusim na rynku polskim, spowodowane przede wszystkim jego wysoką ceną.

Mięso strusie w porównaniu z mięsem innych gatunków zwierząt ma wiele zalet. Dlatego należy zwrócić na nie uwagę zarówno ze względu na jego wysokie właściwości odżywcze, jak i z powodu wyjątkowych walorów smakowych [Ferrara i in. 2002; Makała 2003; Paleari i in. 1995; 1998; Lisitsyn i in. 2007; Harris i in. 1994]. Niniejsze opracowanie ma na celu przedstawienie charakterystyki strusia jako zwierzęcia rzeźnego, opisanie właściwości odżywczych i cech sensorycznych jego mięsa oraz porównanie ich z właściwościami mięs innych gatunków zwierząt.

* Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Zwierzęcego, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, 53-345 Wrocław, ul. Komandorska 118/120.

2. Struś – najważniejsze informacje

Struś (*Struthio camelus*) należy do bezgrzebieniowców podobnie jak australijskie Emu i Kazuar oraz południowoamerykański Nandu.

Rozróżnia się strusie: czerwonoszyje (*red neck*), niebieskoszyje (*blue neck*) oraz strusie czarne afrykańskie (*african blacks*). Strusie afrykańskie stanowią najliczniejszą populację strusi utrzymywanych na świecie w chowie fermowym, stąd też trzeci człon ich nazwy łacińskiej – *domesticus* (*Struthio camelus domesticus*). W wyniku długoletniej selekcji prowadzonej w RPA przewyższają one pozostałe gatunki pod względem jakości piór, odznaczają się łagodniejszym temperamentem i są łatwiejsze w utrzymaniu fermowym [Horbańczuk 2003]. Drugi człon nazwy łacińskiej *camelus* podaje się z powodu pewnych podobieństw pomiędzy strusiem a wielbłądem, takich jak duże oczy z długimi rzęsami i przystosowanie do życia w warunkach pustynnych, gatunek ten bowiem potrafi żyć bez wody przez ponad dwa miesiące [Joy 2005].

Strusie jak wszystkie bezgrzebieniowce nie latają, co wiąże się z brakiem grzebienia mostka, słabo rozwiniętymi mięśniami piersiowymi i uwstecznieniem skrzydeł. Są za to największymi ptakami żyjącymi na świecie – samce osiągają wysokość do 2,7 m (nawet do 3 m) i ważą 150-160 kg, natomiast samice analogicznie 2 m i ok. 110-120 kg [Jensen i in. 1992].

Strusie potrafią biec z prędkością 65 km/h (przez ponad 30 min) i pod tym względem zajmują drugie miejsce w świecie zwierzęcym. W warunkach naturalnych żyją ok. 35 lat; korzystają z pastwisk, żywiąc się roślinnością, owocami, małymi owadami i jaszczurkami. Jako ptaki hodowlane zaś żyją od 45 do 50 lat. W żywieniu strusia dominuje lucerna z dodatkiem ziaren zbóż i komponentów zawierających wapń. Bardzo dobrze znoszą zróżnicowane warunki klimatyczne. Wytrzymują temperaturę do -41°C , w związku z czym są chowane na terenach zarówno o dość surowym klimacie, np. w Kanadzie, jak i gorących, np. w centralnej części Afryki. Samice składają rocznie od 40 do 100 jaj (w warunkach naturalnych od 12 do 18) [Horbańczuk 2003; Joy 2005].

Struś odznacza się wielokierunkową użytkowością, gdyż dostarcza nie tylko mięsa, ale także wielu innych cennych produktów, takich jak skóra, pióra, jaja czy tłuszcz, będący surowcem wykorzystywanym w przemyśle kosmetycznym do produkcji kremów i maści [Van der Sluis 1994].

3. Struś – użytkowanie mięsne

Strusie osiągają masę ubojową w wieku ok. 1 roku. Do uboju przeznaczają się ptaki obojga płci o masie od 90 do 110 kg. Od 100-kilogramowego ptaka pozyskuje się średnio 35 kg mięsa. Z tego 2/3 stanowi mięso klasy I, pochodzące głównie z części udowej, które przeznaczane jest na befsztyki, steki albo na pieczeń. Tak znaczny udział mięsa pierwszej jakości wynika stąd, że największą masę mięśniową

w tuszy strusia stanowi udo, z którego pochodzi ponad 70% mięsa. Najcenniejszym elementem tuszy strusia jest tzw. połówiczka (nazwę jako pierwszy zaproponował Tyszkiewicz [1998]) stanowiąca mięsień, który przebiega wzdłuż części lędźwiowej kręgosłupa i waży ok. 1,5 kg [Horbańczuk 2003; Morris i in. 1995a; 1995b].

Pozostałe 30% mięśni znajduje się na grzbiecie i bardzo słabo umięśnionej klatce piersiowej (strusie nie mają grzebienia na mostku umożliwiającego przyczep mięśni). Surowiec ten należy do klasy II i wykorzystuje się go w połączeniu z wieprzowiną, np. do wyrobu wędlin [Horbańczuk 2003; Harris i in. 1994]. Uzysk i udział poszczególnych elementów tuszy strusia przedstawia tab. 1.

Tabela 1. Masa i udział poszczególnych elementów tuszy strusia

Wyszczególnienie	Masa (kg)	Udział w przyżyciowej masie ciała (%)
Masa przyżyciowa	95,54	–
Masa tuszy zimnej	54,57	–
Mięso ogółem, w tym:	34,11	35,70
– mięso klasy I (10 mięśni)	22,59	23,60
– mięso klasy II	11,52	12,10
Tłuszcz	5,03	5,20
Kości	14,61	15,30
Pozostałe części	41,79	43,80

Źródło: na podstawie [Horbańczuk 2003].

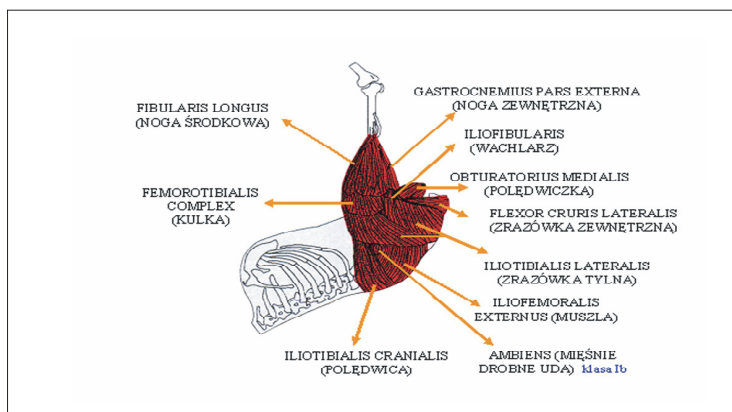
Tabela 2. Klasyfikacja mięsa strusia

Klasa	Cechy mięsa	Przeznaczenie	Uzysk mięsa (%)
Ia	najcenniejsze mięśnie bez błon i ścięgien	kulinarne (filety, steki, połówiczka)	18,0-23,0
Ib	pozostałe mięśnie (nieuwzględnione w klasie Ia) bez błon i ścięgien (masa > 0,25 kg)	kulinarne lub do produkcji kielbas luksusowych typu myśliwska sucha, krakowska sucha itp.	
II	mięso wykrawane od kości, z całej tuszki, bez błon i ścięgien	produkcja kielbas półtrwałych typu frankfurterki	5,0-9,5
III	mięso ścięgniaste, błony z mięsem powstałe podczas przygotowania mięsa kulinarnego	dodatek do produkcji kielbas nietrwałych drobno rozdrobnionych typu serdelowa, parówki, dodatek do wyrobów garmazeryjnych	7,0-10,8

Źródło: [Lendzion i in. 2003].

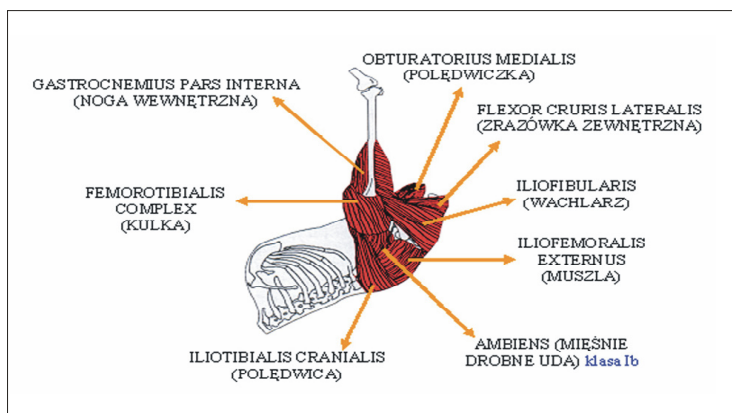
Rozbiór tuszy zastosowany przez Zrzeszenie Amerykańskich Hodowców Strusi (American Ostrich Association) przedstawiono na rys. 1, 2 i 3. Elementami handlowymi są pojedyncze mięśnie. Na rysunkach mięśnie opisano nazwą łacińską i nazwą

handlową w języku polskim. W przeciwieństwie do rynku amerykańskiego na rynku polskim nazewnictwo handlowe nie ma praktycznego zastosowania. Klasyfikację mięsa strusiego, którą można przyjąć na rynku polskim, zaproponował Lenzion i wsp. [2003] (tab. 2).



Rys. 1. Tusza strusia – mięśnie bocznej zewnętrznej warstwy

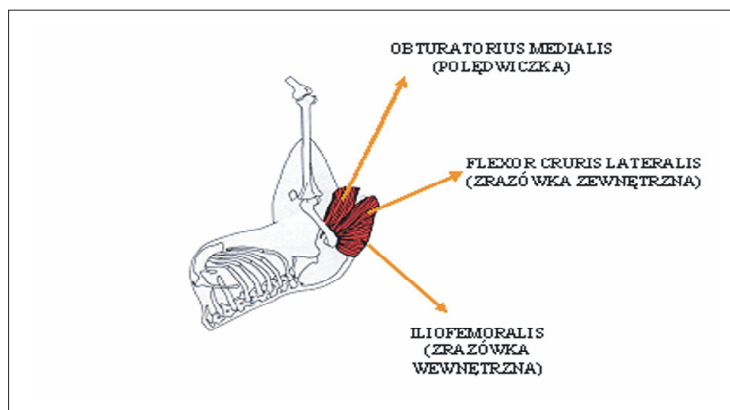
Źródło: na podstawie [Tyszkiewicz 1998].



Rys. 2. Tusza strusia – mięśnie drugiej pośredniej warstwy

Źródło: na podstawie [Tyszkiewicz 1998].

Wydajność rzeźna strusi jest zbliżona do wydajności bydła i gęsi, ale niższa niż wydajność indyków (tab. 3). Udział mięśni w tuszy strusia jest znacznie większy niż u kaczek, gęsi, kurcząt brojlerów, ale mniejszy w porównaniu z indykami, które cechują się największym udziałem mięśni wśród drobiu grzebiącego i wodnego. Ze wszystkich gatunków drobiu struś charakteryzuje się największym procentowym udziałem kości.



Rys. 3. Tusza strusia – mięśnie środkowej najgłębszej warstwy

Źródło: na podstawie [Tyszkiewicz 1998].

Tabela 3. Porównanie wydajności rzeźnej, procentowego udziału podrobów i poszczególnych elementów tuszy różnych ptaków użytkowych

Ptaka	Wydajność rzeźna	Podroby jadalne	Mięśnie	Skóra i tłuszcz	Kości
Kurczęta brojlery	71	4	57	22,5	18,3
Indyki rzeźne	78-79	2,1-2,7	73,8	10,4	13,5
Gęsi	63,5	5,9	47,2	33,2	16,3
Kaczki rzeźne	67	5,9	46	34,6	15,9
Strusie	58,5-64	4,6	62,5	9,2*	26,9

* Bez skóry, która waży ok. 7 kg.

Źródło: [Horbańczuk 2003].

Z porównania udziału wartościowych elementów tuszy strusia z podobnymi elementami tuszy wieprzowej, wołowej i baraniej wynika, że najbardziej cenne części stanowią u strusia od 80 do 90% tuszy, podczas gdy u innych gatunków zwierząt od 40 do 50% (tab. 4) [Anonim 1996].

Tabela 4. Procentowy udział wybranych elementów tuszy strusia w porównaniu z elementami tusz innych zwierząt

Tusza (kg)	„Udziec” (%)	„Grzbiet” (%)	„Polędwica” (%)	Razem (%)	
Strusia	48	72	4	10	86
Wieprzowa	90	27	11	1,5	39,5
Wołowa	300	29	17,5	2	48,5
Barania	25	33	18	–	51

Źródło: [Anonim 1996].

4. Wartość odżywcza mięsa

Mięso strusia jest wysoko oceniane pod względem żywieniowym. Ze względu na swoje właściwości sensoryczne i ciemną barwę często jest porównywane z wołowiną [Cooper 2000; Rokicki 2006]. Badacze są zgodni, iż strusina nie odbiega pod względem zawartości białka od wołowiny, wieprzowiny, mięsa kurcząt czy indyków (tab. 5). Średnia zawartość białka w mięsie strusim mieści się w przedziale od 20,7 do 22,0% [Makała 2003], podczas gdy w wołowinie wynosi ona od 21 do 22%, w wieprzowinie 20%, w mięsie kurcząt 19,5%, a indyków 20,4%.

Tabela 5. Zawartość wybranych składników mięsa strusiego w porównaniu z mięsem innych gatunków zwierząt

Rodzaj mięsa	Kaloryczność (kcal/100g)	Białko (%)	Tłuszcz (%)	Cholesterol (mg/100g)
Mięso strusie	92	20,7-22,0	0,8-1,2	57,0
Brojlery (mięśnie piersiowe)	175-195	19,5	4,0-4,3	57-69
Indycze	185-218	20,4	3,8-4	63
Wołowina	131	21-22	4,6	59-68
Cielęcina	91	19-21	2,5	60-71
Wieprzowina	131-143	20	6,2	62-67
Jagnięcina	109	17	4,0	71
Królicze	107-118	19,8-21,5	1,6-2,5	52-65

Źródło: [Makała 2003].

Mięso strusi charakteryzuje się niską kalorycznością, spowodowaną małą zawartością tłuszczu. Zawartość tłuszczu w mięsie strusia, wynosząca od 0,8 do 1,2%, była najmniejsza spośród innych przedstawionych w tab. 5 wybranych gatunków zwierząt (wołowina 4,6%; wieprzowina 6,2%; mięso kurcząt od 4,0 do 4,3%; mięso indyków od 3,8 do 4,0%). Girolami i wsp. [2003] wykazali nieco mniejszą zawartość tłuszczu w mięśniach strusia i zaobserwowali istotne różnice w zależności od rodzaju mięśnia – 1,24% w *M. Gastrocnemius*, 1,99% w *M. Iliofibularis* i 2,26% w *M. Iliotibialis*.

Niska zawartość tłuszczu śródtkankowego jest prawdopodobnie powodem ogólnego przekonania, że jest to mięso o mniejszej zawartości cholesterolu w porównaniu z innymi gatunkami [Sales 1996]. Wiadomo, że zawartość cholesterolu nie wzrasta w miarę wzrostu zawartości tłuszczu w mięśniach [Hoelscher i in. 1988]. Harris i wsp. [1994] stwierdzili, że mięso strusia nie różni się istotnie pod względem zawartości cholesterolu od wołowiny czy mięsa kurcząt. Dane literaturowe odnośnie do zawartości cholesterolu w surowym mięsie strusia są różne i wahają się od 32 do 95 mg/100g [Lisitsyn i in. 2007; Harris i in. 1994; Girolami i in. 2003]. Harris i wsp. [1994] odnotowali różnice w zawartości cholesterolu pomiędzy poszczególnymi mięśniami z tuszy strusiej i to może m.in. tłumaczyć dużą zmienność wyników. Róż-

nice te mogą ponadto wynikać z zastosowania odmiennych metod oznaczania cholesterolu. Horbańczuk i wsp. [1998] oraz Girolami i wsp. [2003] zaobserwowali, że zawartość cholesterolu nie zależy ani od wieku ubitego strusia, ani od podgatunku (strusie czerwono- lub niebieskoszyje), zawartość cholesterolu bowiem nie różniła się w tych przypadkach istotnie.

W składzie kwasów tłuszczowych lipidów z mięśni strusia dominują kwasy enowe. Stanowią one ok. 60-70% ogólnej zawartości kwasów tłuszczowych [Girolami i in. 2003; Horbańczuk i in. 1998; Sales i in. 1996; Harris i in. 1994]. Mięso strusie zawiera znacznie więcej kwasów polienowych niż wołowina i mięso kurcząt (tab. 6). Bardzo korzystną z punktu widzenia diety cechę mięsa strusiego jest proporcja kwasów tłuszczowych nasyconych do monoenujących i polienowych (1:1:1) [Horbańczuk i in. 1998].

Tabela 6. Profil kwasów tłuszczowych w surowym mięsie strusi, kurcząt brojlerów i w wołowinie

Udział kwasów tłuszczowych (%)	Mięso strusi	Mięso kurcząt brojlerów	Wołowina
Nasyconych	32,8	33,8	39,9
Monoenujących	34,9	47,0	48,3
Polienowych	32,3	19,8	4,8
W tym:			
– C18:2 n-6	17,9	13,5	2,0
– C18:3 n-3	6	0,7	1,3
– C20:4 n-6	6	2,8	1,0

Źródło: [Sales i in. 1996].

Ziemiański i wsp. [1998] przyjmują, że prawidłowy stosunek ilości kwasów z rodziny n-6 do n-3 w diecie człowieka powinien wynosić od 4 do 6. W przypadku lipidów z mięśni strusia wartości uzyskiwane przez badaczy znacznie od siebie odbiegają. Horbańczuk i wsp. [1998] podają wartość 5,82 w mięśniu *Gastrocnemius* oraz 2,58 w mięśniu *Iliofibularis*. Natomiast Girolami i wsp. [2003] otrzymali w tych samych mięśniach odpowiednio 8,31 i 7,57, z kolei Lanza i wsp. [2004] – 9,65 i 8,18. Powodem rozbieżnych wyników może być różny sposób żywienia ptaków. Jak wiadomo, profil kwasów tłuszczowych mięsa zwierząt monogastrycznych (w tym strusi) jest zależny od rodzaju zastosowanej paszy. Hoffman i Fisher [2001], Girolami i wsp. [2003] oraz Lanza i wsp. [2004] uważają, że profil kwasów tłuszczowych mięsa strusiego zależy ponadto od wieku podczas uboju i rodzaju mięśnia. Najbogatszy w kwasy polienowe był mięsień *Gastrocnemius* (od 34,6 do 40,68%), natomiast mięsień *Iliofibularis* charakteryzował się najwyższą zawartością kwasów nasyconych (od 33,1 do 33,31%) i monoenujących (od 28,19 do 39,05%) [Girolami i in. 2003; Lanza i in. 2004].

Lisitsyn i wsp. [2007] oraz Ferrara i wsp. [2002] stwierdzili, że mięso strusie zawiera wszystkie aminokwasy niezbędne i pod tym względem nie ustępuje innym gatunkom mięsa (tab. 7). Na uwagę zasługuje wysoka zawartość lizyny w mięsie strusi w porównaniu z mięsem innych gatunków zwierząt.

Tabela 7. Zawartość aminokwasów niezbędnych w mięsie strusia w porównaniu z mięsem innych gatunków zwierząt (mg/100g białka)

Aminokwas	Mięso strusia	Mięso kurcząt broilerów	Mięso indycze	Mięso wołowe
Izoleucyna	4,85	3,90	4,76	4,20
Leucyna	8,00	7,16	8,42	7,95
Lizyna	11,00	8,70	8,94	8,54
Metionina + cysteina	3,20	3,56	3,18	3,87
Fenylalanina + tyrozyna	7,50	7,02	7,23	7,81
Treonina	4,45	4,45	4,45	4,32
Tryptofan	1,25	1,60	1,64	1,13
Walina	4,50	4,65	4,71	5,86

Źródło: [Lisitsyn i in. 2007].

Z danych w tab. 8 wynika, że mięso strusia charakteryzuje znacznie mniejsza zawartość sodu niż wołowinę i mięso kurcząt, co jest ważne dla osób z nadciśnieniem tętniczym [Sales, Hayes 1996]. Ponadto strusina w porównaniu z innymi gatunkami mięsa zawiera więcej żelaza. Lombardi-Boccia i wsp. [2005] badali pod względem zawartości składników mineralnych różne gatunki mięsa, a mianowicie strusinę, wołowinę, cielęcinę, wieprzowinę, baraninę, koninę, mięso kurcząt, indyków i królików, wykazując największą zawartość żelaza zarówno w surowym (2,57 mg/100g) jak i w gotowanym mięsie strusia (3,63 mg/g). Jest to cecha korzystna, ponieważ niedobór żelaza jest jednym z najczęściej spotykanych, zwłaszcza u kobiet i dzieci, problemów zdrowotnych. Mikroelement ten spożywany w mięsie ma większą wchłanianiałość niż w przypadku spożywania go w produktach pochodzenia roślinnego.

Tabela 8. Zawartość wybranych makro- i mikroskładników w mięsie strusia w porównaniu z mięsem kurcząt

Rodzaj mięsa	Składniki (mg/100 g tkanki)								
	makroskładniki				mikroskładniki				
	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Cu	Sn	Mn
Strusie	43	269	8	22	213	2,3	0,10	2,0	0,06
Kurcząt (brojlery)	77	229	12	25	173	0,9	0,05	1,5	0,02
Wołowe	61	350	7	20	180	2,1	0,14	4,3	0,04

Źródło: [Sales; Hayes 1996].

Horbańczuk [2003] oraz Sales i Hayes [1996] podają, że strusina w porównaniu z mięsem kurcząt i wołowym zawiera więcej fosforu i manganu. Z kolei Ferrara i wsp. [2002] zaobserwowali w tym surowcu większe zawartości potasu i żelaza (odpowiednio 550 mg/100g i 3,8 mg/100g), a mniejsze magnezu i fosforu (odpowiednio 13 mg/100g i 200 mg/100g).

5. Cechy sensoryczne mięsa

Mięso strusie odznacza się wysokimi walorami smakowymi. Jest to mięso czerwone, ciemniejsze niż wołowina, gdyż zawiera większą ilość barwników hemowych, i pod względem barwy jest podobne do koniny lub wątroby dużych zwierząt rzeźnych. Strusina przypomina smakiem i strukturą wołowinę, lecz w porównaniu z nią jest bardziej słodka i mniej soczysta, gdyż zawiera niewielkie ilości tłuszczu śródmięśniowego. Zawartość tłuszczu ma istotny wpływ na odczucie soczystości, gdyż wzmagają wydzielanie śliny w jamie ustnej [Hoffman 2005]. Dlatego też, w ocenach organoleptycznych, odczucie tłustości zazwyczaj idzie w parze z soczystością (tab. 9). Strusina określana jest często jako mięso dość łagodne o neutralnym smaku. Można je przyrządzać podobnie jak wołowinę i jest najczęściej z nią porównywane.

Tabela 9. Ocena sensoryczna mięsa różnych gatunków zwierząt*

Wyróżnik		Mięso					
		strusi	kurcząt	indyce	wieprzowe	wołowe	baranie
ZAPACH	słodki	6,55	5,25	5,59	6,15	7,11	5,95
	metaliczny	3,44	3,89	4,25	3,37	3,01	4,10
	wątrobowy	3,74	3,37	3,33	3,01	3,41	2,82
	dziczyzny	3,21	1,05	1,07	1,08	3,23	1,89
	ogólna intensywność zapachów	4,53	1,05	1,09	1,12	4,17	1,85
SMIAK	słodki	6,15	5,16	5,29	5,93	6,93	5,90
	metaliczny	3,59	4,41	4,31	4,11	3,05	4,57
	wątrobowy	4,36	3,61	3,21	3,03	3,59	2,97
	dziczyzny	3,70	1,16	1,12	1,07	3,31	2,30
	gorzki	4,62	1,04	1,07	1,08	4,12	1,84
ogólna intensywność smaków	3,39	3,04	2,93	2,86	3,78	2,59	
TEKSTURA	włóknistość	3,97	3,10	3,01	3,80	4,33	2,71
	twardość	3,94	2,87	3,89	4,62	5,11	2,41
	kruchość	6,20	7,45	6,28	5,32	4,69	7,94
	odczucie tłustości	2,13	1,83	1,78	3,04	2,25	2,58
	soczystość	3,38	2,89	2,34	4,60	3,25	4,68
Intensywność barwy		4,20	1,84	1,94	1,84	3,36	3,16

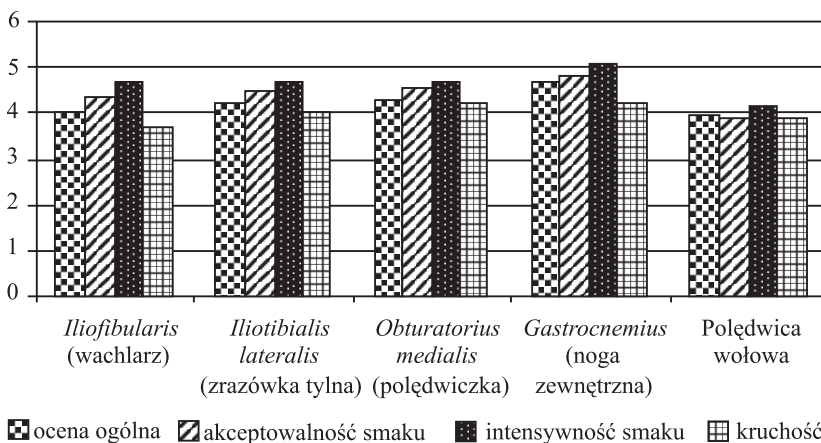
* Intensywność wyróżników została oceniona w skali od 1 (najmniejsza intensywność) do 9 (największa intensywność).

Źródło: na podstawie [Rødbotten i in. 2004].

Na podstawie oceny sensorycznej przeprowadzonej przez A&M Sensory Laboratory w Teksasie [Harris i in. 1994] stwierdzono, że mięso strusie pod względem delikatności, kruchości i smakowitości nie ustępuje mięsu wołowemu, np. polędwi-

cy. Podczas badania smaku mięsa z różnych mięśni strusia odnotowano jednak pewien posmak rzadko stwierdzany w wołowinie [Harris i in. 1994; Hoffman 2005]. Strusina została oceniona jako twardsza i nieco mniej soczysta niż wołowina, lecz o podobnej kruchości. Twardość to siła potrzebna do przegryzienia kawałka mięsa, natomiast kruchość zależy od długości jego przeżuwania przed połknięciem [Rødbotten i in. 2004]. Niektórzy oceniający określili smak mięsa strusiego jako mdły, co prawdopodobnie jest konsekwencją małej zawartości tłuszczu. Częściej jako mdły był określany mięsień *Gastrocnemius* niż *Iliofibularis*, *Obturatorius medialis* i *Iliotibialis lateralis*.

Badacze z A&M Sensory Laboratory w Teksasie przeprowadzili również ocenę konsumentką, podczas której uczestnicy nie byli informowani, że oceniają steki z mięsa strusia oraz wołowiny. Każdy z oceniających został umiejscowiony w osobnej kabinie, aby nie sugerował się ocenami innych osób. Oświetlenie miało barwę czerwoną, żeby zniwelować wszelkie różnice w wyglądzie zewnętrznym próbek. Konsumenty oceniali kruchość, akceptowalność smaku i jego intensywność oraz podawali ocenę ogólną w skali od 1 do 9 (1 oznaczało wysoką akceptowalność cechy lub wysoką intensywność, natomiast 9 – zupełny brak akceptacji lub bardzo niską intensywność). Wyniki wskazują, że różnice w smaku występujące pomiędzy stekami z mięsa strusia a stekami wołowymi, które wykazała ocena sensoryczna, nie wpłynęły istotnie na ocenę ogólną i akceptowalność smaku steków ze strusia (rys. 4).



Rys. 4. Wyniki oceny konsumentkiej poszczególnych mięśni strusia i połędwicy wołowej

Źródło: [Harris i wsp. 1994].

Rødbotten i wsp. [2004] dokonali obszernej analizy sensorycznej mięsa różnych zwierząt metodą profilowania, określając zapach, smak i teksturę mięsa (tab. 9). Spośród wszystkich ocenianych gatunków mięsa strusina najbardziej przypominała mięso wołowe. Oceniający stwierdzili jednak mniej intensywny smak, bardziej in-

tensywną barwę, mniejszą włóknistość i twardość oraz lepszą kruchość mięsa strusiego w stosunku do wołowego. W porównaniu z pozostałymi gatunkami mięso strusia charakteryzowało się m.in. największą intensywnością barwy, najbardziej wyczuwalnym smakiem i zapachem dziczyzny oraz posmakiem słodkim, było również bardziej soczyste niż mięso kurcząt i indyków.

Mięso strusia jest głównie mięsem kulinarnym, dlatego dużą rolę odgrywa jego kruchość. Kruchość jest złożoną cechą mięsa. Jest ona określana jako siła niezbędna do przecinania, miażdżenia i rozdrabniania mięsa podczas żucia [Risvik 1994]. Badania sensoryczne i instrumentalne mierzone siłą cięcia wykazują, że rodzaj mięśnia wpływa istotnie na kruchość [Cooper, Horbańczuk 2002]. Girolami i wsp. [2003] oraz Pollok i wsp. [1997] zaobserwowali, że najbardziej kruchym mięśniem jest *Iliofibularis*, a najmniej *Gastrocnemius*. Mięsień *Iliotibialis* charakteryzuje się pośrednią kruchością.

6. Podsumowanie

Świadomość konsumentów dotycząca wartości odżywczych spożywanej przez nich żywności i jej efektów zdrowotnych stale się zwiększa. Mięso strusie ze względu na zawartość składników odżywczych i ich strukturę a mianowicie korzystny profil kwasów tłuszczowych, dużą zawartość białka i żelaza, a małą tłuszczu, cholesterolu i sodu, spełnia oczekiwania konsumentów chcących zdrowo się odżywiać. Pod względem organoleptycznym mięso strusi w porównaniu z mięsem innych gatunków ptaków i ssaków nie wykazuje żadnych cech negatywnych. Z badań nad preferencjami konsumentów wynika, że coraz częściej poszukują oni żywności organicznej otrzymywanej naturalnie, bez dodatków chemicznych. Często zwracają uwagę na traktowanie zwierząt przed ubojem, czyli na ich „dobrostan”. Struś żywno-ny przede wszystkim lucerną i zbożami, korzystający z wybiegu idealnie odpowiada wymaganiom rynku. Jedyną negatywną cechą mięsa strusiego jest wysoka cena, która ogranicza jego konsumpcję. Można przewidywać, że w miarę bogacenia się społeczeństwa popyt na ten rodzaj mięsa wzrośnie, przyczyniając się do urozmaicenia jadłospisu i zwiększenia opłacalności krajowego chowu.

Literatura

- Anonim: *Struś – egzotyka w przemyśle mięsnym*, „Mięso i Wędliny” 1996 nr 5, s. 32-36.
- Cooper R.G.: *Fleisch vom Vogel Strauß. Teil 1. Schlachtung, Klassifizierung und wertvolle Teilstücke*, „Fleischwirtsch” 2000 nr 7, s. 18.
- Cooper R.G., Horbańczuk J.O.: *Anatomical and physiological characteristics of ostrich (*Struthio camelus* var. *domesticus*) meat determine its nutritional importance for man*, Anim. Sci. J. 2002 nr 73, s. 167-173.
- DzU z dnia 9 października 1997 r. nr 123, poz. 774.

- Ferrara L., Montesano D., Cataldo S.: *The Dietetic Value of Ostrich mMeat*, 48th International Congress of Meat Science and Technology, Rzym 2002, vol. 2, 986.
- Girolami A., Marsico I., D'Andrea G., Braghieri A., Napolitano F., Cifuni G.F.: *Fatty acid profile, cholesterol content and tenderness of ostrich meat as influenced by age at slaughter and muscle type*, Meat Sci. 2003 nr 64, s. 309-315.
- Harris S.D., Morris C.A., May S.G., Jackson D.S., Lucia L.M., Hale S.D., Miller R.K., Keeton J.T., Savell J.W., Acuff G.R.: *Ostrich meat industry development. A&M. Final report to American ostrich association*, Texas Agricultural Extension Service, College Station, Texas 1994.
- Hoelscher L.M., Savell J.W., Acuff G.R.: *Subcellular distribution of cholesterol within muscle and adipose tissue of beef loin steaks*, J. Food Sci. 1988 nr 53, s. 718-722.
- Hoffman L.C.: *A Review of the Research Conducted on Ostrich Meat*, Proc. 3rd Inter. Ratite Science Symp. & XII World Ostrich Congress, Madryt 2005, s. 107-119.
- Hoffman L.C., Fisher P.: *Comparison of meat quality characteristics between young and old ostriches*. Meat Sci. 2001 nr 59, s. 335-337.
- Hoffman L.C., Joubert M., Brand T.S., Manley M.: *The effect of dietary fish oil rich in n-3 fatty acids on the organoleptic, fatty acid and physicochemical characteristics of ostrich meat*, Meat Sci. 2005 nr 70, s. 45-53.
- Horbańczuk J.O.: *Struś afrykański*, Polski Związek Hodowców Strusi, wydanie 1, 2003.
- Horbańczuk J.O., Sales J., Celeda T., Konecka A., Zięba G., Kawka P.: *Cholesterol content and fatty acid composition of ostrich meat as influenced by subspecies*, Meat Sci. 1998 vol. 50(3), s. 385-388.
- Jensen J.M., Johnson J.H., Weiner S.T.: *Husbandry and medical management of ostriches, emus and rheas*, Texas University 1992.
- Joy A.: *Ostrich farming then and now*, „World Poultry” 2005 vol. 21(3), s. 33-35.
- Lanza M., Fasone V., Galofaro V., Barbagallo D., Bella M., Pennisi P.: *Citrus pulp as an ingredient in ostrich diet: effects on meat quality*, Meat Sci. 2004 nr 64, s. 269-275.
- Lendzion K., Batura J., Kubiak M.: *Mięso strusi nowym surowcem w przemyśle mięsnym*, Rocz. Inst. Przem. Mięs. i Tł. 2003 nr 39.
- Lisitsyn A.B., Ustinova A.V., Lazutin D.A.: *Analysis of potentials for use of ostrich meat for production of dietetic and children foods*, 53rd International Congress of Meat Science and Technology, Pekin 2007, s. 593-594.
- Lombardi-Boccia G., Lanzi S., Aguzzi A.: *Aspects of meat quality: trace elements and B vitamins in raw and cooked meats*, „Journal of Food Composition and Analysis” 2005 nr 18, s. 39-46.
- Makala H.: *Mięso strusia – nowy surowiec w przetwórstwie mięsa*, Gosp. Mięsna 2003 nr 9, s. 28-31.
- Morris C.A., Harris S.D., May S.G., Hale S.D., Jackson D.S., Lucia L.M., Miller R.K., Keeton J.T., Acuff G.R., Savell J.W.: *Ostrich slaughter and fabrication. 1. Slaughter yields of carcasses and effects of electrical stimulation on post-mortem pH*, Poultry Sci. 1995a nr 74, s. 1683-1687.
- Morris C.A., Harris S.D., May S.G., Hale S.D., Jackson D.S., Lucia L.M., Miller R.K., Keeton J.T., Acuff G.R., Savell J.W.: *Ostrich slaughter and fabrication. 2. Carcass weights, fabrication yields, and muscle color evaluation*, Poultry Sci. 1995b nr 74, s. 1688-1692.
- Paleari M.A., Corsico P., Beretta G.: *The ostrich: breeding, reproduction, slaughtering and nutritional value of the meat*, Fleischwirtschaft. 1995 nr 75, s. 1120-1123.
- Paleari M.A., Camisasca S., Beretta G., Renon P., Corsico P., Bertolo G., Crivelli G.: *Ostrich meat: physico – chemical characteristics and comparison with turkey and bovine meat*, Meat Sci. 1998 nr 48, s. 205-210.
- Pollok K.D., Hale D.S., Miller R.K., Angel R.K., Blue-McLendon A., Baltmanis B., Keeton J.T.: *Ostrich slaughter and by-product yields*, Americ. Ost. 1997 nr 4, s. 31-35.
- Risvik E.: *Sensory properties and preferences*, Meat Sci. 1994 nr 36, s. 67-77.
- Rødboten M., Kubberød E., Lea P., Ueland Ø.: *A sensory map of the meat universe. Sensory profile of meat from 15 species*, Meat Sci. 2004 nr 68, s. 137-144.

- Rokicki T.: *Właściwości mięsa strusiego*, Gosp. Mięś. 2006 nr 8, s. 38-39.
- Sales J.: *Histological, biophysical, physical and chemical characteristics of different ostrich muscles*, J. Sci. Food Agric. 1996 nr 70, s. 109-114.
- Sales J., Hayes J.P.: *Proximate, amino acid and mineral composition of ostrich meat*, Fd. Chem. 1996 nr 56, 2, s. 167-170.
- Sales J., Marais D., Krüger M.: *Fat content, caloric value, cholesterol content and fatty acids composition of raw and cooked ostrich meat*, „Journal of Food Composition and Analysis” 1996 nr 9, s. 85-89.
- Tyszkiewicz S.: *Struś hodowlany – nowe perspektywiczne źródło czerwonego mięsa kulinarnego*, Gosp. Mięś. 1998 nr 1, s. 30-33.
- Van der Sluis, *Ostriches flourish in the Israeli desert*, „World Poultry” 1994 nr 10(8), s. 10-13.
- Ziemiański Ś., Bułhak-Jachymczyk B., Budzyńska-Topolowska J., Panczenko-Kresowska B., Watanowicz M.: *Normy żywienia dla ludności w Polsce (energia, białko, tłuszcz, witaminy i składniki mineralne)*, „Nowa Medycyna” 1998 nr 25, s. 1-28.

Źródła internetowe

- [1] <http://www.ppr.pl/szukaj.php?q=strusie&gdzie=ppr#no1>.
- [2] http://www.pzhs.pl/strus_horb1.html.
- [3] <http://www.rp.pl/artykul/64435,110222.html>.

OSTRICH – THE NEW SOURCE OF POULTRY MEAT. SLAUGHTER PERFORMANCE AND QUALITY OF OSTRICH MEAT

Summary

The paper presents the characteristic of slaughter value of ostrich, sensory traits and chemical composition of ostrich meat as well as comparison with other kinds of meats. Ostrich meat has high nutritional value and unique taste. From a nutritional point of view, it is worthy of interest because of advantageous fatty acids profile, high protein and iron content, as well as low cholesterol and sodium content. Ostrich meat does not have any negative sensory traits compared to other animal species. The meat is quite popular with consumers in USA and West European countries, but there is minimal demand for the ostrich products in Poland because of their high price.