

ROBERT KRUSIŃSKI

*Ocena walorów dietetycznych mięsa pozyskiwanego
od strusia afrykańskiego (*Struthio camelus*)*

Estimation of Diet Value of Ostrich (*Struthio camelus*) Meat

W ciągu ostatnich kilkunastu lat w wielu krajach zaobserwować można trendy do organizowania i zakładania ferm zwierząt uważanych za egotyczne i nieprzystosowane do hodowli i chowu towarowego. Przykładem może być sprowadzenie do Polski strusia afrykańskiego (*Struthio camelus*). Blisko stuletnie doświadczenia ze zwierzyńców i ogrodów zoologicznych świadczą o tym, że strusie przy zapewnieniu odpowiednich wybiegów i pomieszczeń na okres zimy bez większych kłopotów zaadaptowały się w Europie [5].

W połowie ubiegłego wieku lekarze i dietetycy podnieśli alarm, że wiele tzw. chorób cywilizacyjnych dotyczących człowieka spowodowanych jest złym sposobem odżywiania. Zrodziły się wówczas pojęcia żywności dietetycznej, funkcjonalnej czy nawet prozdrowotnej. Szczególnie trudno było je odnosić do tradycyjnie spożywanych produktów odzwierzęcych z ferm wysokotowarowych. Wzrost świadomości konsumentów, prowadzone badania porównawcze wymusiły, i jest to proces ciągły, wprowadzenie na rynek produktów ze zwierząt utrzymywanych w warunkach ekologicznych. Dotyczyło to głównie ograniczenia szeroko pojętej chemizacji żywienia zwierząt. To stało się podstawą rozwoju w Europie między innymi ferm towarowych strusi, których jaja oraz mięso w wielu krajach Afryki i Azji traktowane są jako produkty dietetyczne [3].

Celem niniejszej pracy była ocena składu chemicznego mięsa pozyskiwanego od strusia afrykańskiego (*Struthio camelus*) z krajowych ferm towarowych oraz zobrazowanie uzyskanych wyników w zestawieniu z gatunkami zwierząt, których skład chemiczny mięsa determinuje uznane walory dietetyczne.

MATERIAŁ I METODY

Do badań wykorzystano mięso strusi pochodzących z fermy przemysłowej zlokalizowanej w Lusowicach w województwie małopolskim. Ocenie składu chemicznego poddano próbki pobrane poubojowo od czternastomiesięcznych samic z mięśni biodrowo-piszczelowych bocznych (*M. iliotibialis lateralis*), potocznie nazywanych udem. Materiałem porównawczym były próbki polędwicy wołowej i mięsa z piersi broilerów kurzych. Mięso wołowe i drobiowe było mięsem konsumpcyjnym zakupionym w handlu detalicznym.

Skład podstawowy ocenianych próbek mięsa oznaczono metodami standartowymi AOAC [1]. Poziom aminokwasów w białku określono metodą chromatografii jonowymiennej na automatycznym analizatorze aminokwasów. Na podstawie procentowej zawartości aminokwasów obliczono parametry określające biologiczną wartość białka. Oznaczono z wykorzystaniem spektrofotometru poziom wybranych mikro- i makroelementów. Dla uzyskanych średnich liczbowych parametrów cech między gatunkami wyznaczono testem t-Studenta istotność różnic przy $P \leq 0,01$ i $P \leq 0,05$.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki dotyczące składu podstawowego tkanki mięśniowej ocenianych wyrebów korespondują z przedstawianymi w literaturze [8, 11]. Analizując dane przedstawione w tabeli 1, zauważyć można wyższą o około 5% zawartość wody w mięsie strusim. Z punktu widzenia dietyki żywienia człowieka interesująco przedstawiała się zawartość tłuszczu surowego w strusinie. Była ona ponadtrzykrotnie niższa w porównaniu z wołowiną czy mięsem drobiowym, co zostało statystycznie potwierdzone ($P \leq 0,05$). Zbliżone wyniki przedstawili w swojej pracy Paleari i wsp. [7].

Tab. 1. Skład chemiczny mięsa (%)
Chemical composition of meat (%)

Mięso	Sucha masa		Białko ogólne		Tłuszcz surowy		Popiół surowy	
	\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$
Mięso strusia n=10	23,81	0,34	21,92	0,93	1,43 ^a	0,23	1,21	0,01
Mięso wołowe n=10	27,30	0,21	20,22	1,44	4,86 ^b	0,91	1,4	0,01
Mięso drobiowe n=10	26,32	0,45	20,23	2,11	4,71 ^b	0,31	1,2	0,02

^{a,b} Różnice istotne przy $P \leq 0,05$

Profil aminokwasowy białka (tab.2) ukazał nieznaczące różnice gatunkowe dla poszczególnych aminokwasów. W ich interpretacji przydatne są wyliczenia zawarte w tabeli 3. Porównując metodą Blocka i Mitchela skład aminokwasowy

badanych próbek z wzorcowym białkiem zaobserwowano, że aminokwasem limitującym wartość biologiczną białka na poziomie około 50% była izoleucyna. Wskaźnik aminokwasowy Osera oraz jego logarytm dziesiętny ujmują zagadnienie proporcji między aminokwasami egzogennymi kompleksowo. W tym świetle wyniki obliczeń wykazały, iż najcenniejsze było białko mięsa wołowego, zapewniające wykorzystanie go przez organizm człowieka na poziomie 83,4%, niższą wartość miało białko mięsa strusiego, które wykorzystane może być w 79,2%. Dało mu to jednak przewagę nad mięsem drobiowym, dla którego wskaźnik ten wyniósł 78,8%. Na wysoką wartość biologiczną białka mięsa strusiego zwracają uwagę Sales i Hades [10].

Tab. 2. Zawartość aminokwasów w białku g/100g
Content of amino acids in protein g/100g

Aminokwas	Mięso strusia n=10		Mięso drobiowe n=10		Mięso wołowe n=10	
	<i>x</i>	$\pm s$	<i>x</i>	$\pm s$	<i>x</i>	$\pm s$
Arginina	6,89	0,54	6,24	0,47	6,72	0,76
Histydyna	2,03	0,11	3,04	0,28	3,20	0,16
Lizyna	8,48	0,91	8,96	0,76	9,12	1,12
Fenylalanina	4,84	0,54	4,48	0,32	4,48	0,44
Metionina	2,82	0,13	2,40	0,36	2,72	0,19
Treonina	3,90	0,43	4,16	0,28	4,64	0,39
Leucyna	7,78	0,48	7,52	0,89	8,00	1,67
Izoleucyna	4,71	0,09	4,64	0,33	5,12	0,29
Walina	5,00	0,67	4,80	0,64	5,28	0,76
Tyrozyna	3,13	0,05	3,52	0,17	3,84	0,12

Tab. 3. Wskaźniki wartości biologicznej białka mięsa
Biological value of meat protein

Wyszczególnienie	Mięso strusia n=10		Mięso drobiowe n=10		Mięso wołowe n=10	
	<i>x</i>	$\pm s$	<i>x</i>	$\pm s$	<i>x</i>	$\pm s$
Wskaźnik Blocka-Mitchela (%)	53,2	0,6	52,6	0,4	58,3	0,5
Wskaźnik Osera (%)	79,2	1,4	78,8	0,9	83,4	1,2
Średni logarytm	1,887	0,251	1,892	0,127	1,914	0,173
Aminokwas ograniczający	Izoleucyna		Izoleucyna		Izoleucyna	

Tab. 4. Zawartość cholesterolu i skład kwasów tłuszczowych w mięsie
Content of cholesterol and acids composition in meat

Wyszczególnienie	Mięso strusia n=10		Mięso drobiowe n=10		Mięso wołowe n=10	
	x	± s	x	± s	x	± s
Cholesterol (mg/100g)	55,10	4,70	56,34	7,90	59,62	6,38
Palmitynowy %	19,81	2,32	24,70	3,42	26,93	4,11
Stearynowy %	14,09 ^a	2,11	7,19 ^b	0,82	13,02 ^a	2,16
Palmitoleinowy %	2,48 ^a	0,72	6,34 ^b	1,17	6,38 ^b	0,81
Oleinowy %	31,11	0,67	39,68	4,11	42,20	6,91
Linolowy %	20,26 ^A	1,32	17,46 ^A	0,98	8,16 ^B	0,18
Linolenowy %	6,02 ^A	0,89	1,77 ^B	0,48	1,39 ^B	0,06
5-eikozenowy %	6,23 ^A	1,31	2,86 ^B	0,32	1,92 ^B	0,03
Suma kwasów nasyconych %	33,90	4,91	31,89	6,11	39,95	3,91
Suma kwasów jednonienasyconych %	33,59	2,44	46,02	5,91	48,58	6,54
Suma kwasów wielonienasyconych %	32,51 ^A	4,16	22,09 ^C	1,35	11,47 ^B	0,21

^{a,b} Różnice istotne przy $P \leq 0,05$, ^{A,B} Różnice istotne przy $P \leq 0,01$

Tab. 5. Zawartość makro- i mikroelementów w mięsie (mg kg⁻¹)
Content of micro- and macroelements in meat (mg kg⁻¹)

Składniki mineralne	Mięso strusia n=10		Mięso drobiowe n=10		Mięso wołowe n=10	
	x	± s	x	± s	x	± s
Na	43,31 ^a	3,31	67,11 ^b	5,40	61,97 ^b	2,83
K	259,29	15,91	249,76	17,35	330,41	19,90
Ca	9,31	0,74	10,63	1,12	7,85	0,63
Mg	19,65	2,12	25,52	2,39	20,84	1,97
P	213,52	1,82	173,85	12,51	180,49	13,27
Fe	2,51	0,26	1,44	0,03	2,13	0,42
Cu	0,10	0,01	0,05	0,01	0,14	0,02
Zn	2,05	0,37	1,79	0,24	4,85	0,57
Mn	0,06	0,02	0,03	0,01	0,04	0,01

^{a,b} Różnice istotne przy $P \leq 0,05$

Zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (tab. 4) w sumie oznaczonych kwasów tłuszczowych była zdecydowanie ($P \leq 0,01$) najwyższa w mięsie strusim i wynosiła 32,51%, podczas gdy w mięsie drobiowym 22,09%, a w wołowinie 11,47%. Stosunek kwasów tłuszczowych nasyconych do jednonienasyconych i wielonienasyconych kształtował się w mięsie strusi jak 1:1:1, co jak podkreślają Horbańczuk i Sales [4], jest szczególnie istotne z punktu widze-

nia dietyki. W tabeli tej przedstawiono również zawartość cholesterolu. Na najniższym poziomie była ona w strusinie i wynosiła 55,10 mg/100g tkanki, co koresponduje z pracami Reiner i wsp. [9], którzy w swoich badaniach nad składem mięsa strusiego oznaczali ten związek w przedziale 35–68 mg. Interpretując pod względem walorów dietetycznych zawartość mikro- i makroelementów przedstawioną w tabeli 5, należy zauważyć najniższy ($P \leq 0,05$) w strusinie poziom sodu, wynoszący 43,31 mg w 100g tkanki. W swoich badaniach porównawczych zaleźność tę oraz nieznacznie wyższy poziom żelaza w mięsie strusi zaobserwował Cooper [2].

Każdy gatunek zwierząt hodowlanych podlega znacznym wpływom zewnętrznym, które mogą modyfikować skład uzyskiwanych produktów poubojowych [6, 12]. W niniejszej pracy nie uwzględniano czynników genetycznych czy środowiskowych kształtujących zwierzęta, od których pobrano materiał do badań. W świetle uzyskanych wyników wydaje się celowe prowadzenie dalszych prac nad oceną walorów dietetycznych mięsa pozyskiwanego od strusi utrzymywanych w krajowych fermach, z sugestią poszerzenia ich o obserwacje dotyczące żywienia.

WNIOSKI

Przeprowadzone analizy chemiczne składników pokarmowych mięsa strusia afrykańskiego i porównanie ich ze składem mięsa drobiowego i wołowiny pozwalają na uznanie jego wysokich walorów dietetycznych.

PIŚMIENNICTWO

1. AOAC: Official Methods of Analysis. AOAC, VA, 1984.
2. Cooper R.: Ostrich meat, an important product of the ostrich industry: a southern African perspective. *World's Poultry Sci. J.*, 55, (4), 389–402, 1999.
3. Horbanczuk J. O.: Strusie. Wydawnictwo Instytutu Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, Warszawa 2001.
4. Horbanczuk J. O., Sales J.: Lipid and cholesterol content and fatty acid composition of meat obtained from ostriches reared on a commercial farm. *Animal Science Papers and Reports*, 16, (1), 51–55, 1998.
5. Madeiros C. A.: Types of ostrich and their potential use in ostrich farming. *Ostrich Update*, 1, 45–46, 1993.
6. Mallett F. D., Bohme H. M., Fisher P.: Anatomy of the ostrich including various meat cuts. *Proceedings of the World Ostrich Congress*. Hengelo, The Netherlands, November 14–16, 78–84, 1996.

7. P a l e a r i M. A., C a m i s a s c a S., B e r e t t a G., R e n o n G., C o r s i c o P., B e r t o l o G., C r i v e l l i G.: Ostrich meat: physico-chemical characteristics and comparison with turkey and bovine meat. *Meat Science*, 48, 3–41, 1998.
8. R a k L., M o r z e k K.: Chemiczne badanie mięsa. Wydawnictwo AR, Wrocław 2002.
9. R e i n e r G., D o r a u H. P., D z a p o V.: Cholesterol content, nutrients and fatty acid profiles of ostrich (*Struthio camelus*) eggs. *Archiv für Geflügelkunde*, 59, 65–68, 1995.
10. S a l e s J., H a y e s J. P.: Proximate, amino acid and mineral composition of ostrich meat. *Food Chemistry*, 56 (2). 167–170, 1996.
11. S a l e s J.: Nutrient composition of ostrich meat. *American Ostrich*, 10, 30-31, 1995.
12. S ł o w i ń s k i M., A d a m c z y k L., A n d r z e j c z y k J.: Mięso strusi afrykańskich – właściwości technologiczne. *Mięso i Wędliny*, 7, 2001.

SUMMARY

The purpose of this study was to estimate the diet value of ostrich meat from one of the Polish farms. Ten samples of ostrich leg (*M. iliotibialis lateralis*) were analysed for dry matter, crude protein, crude fat, crude ash contents, composition of amino-acids and fatty acids. The biological value of meat protein was calculated. The results were compared to the analysis of beef and broiler meat composition. This study observed lower ($P \leq 0.05$) crude fat and sodium content of ostrich meat. It has a higher ($P \leq 0.01$) polyenic fat acids content. Results obtained in this study showed a high diet value of ostrich meat in comparison to beef and broiler.