

KRZYSZTOF LENDZION, JADWIGA BATURA, URSZULA BOJARSKA,  
MARIUSZ S. KUBIAK, GRZEGORZ GAŁECKI

## CHARAKTERYSTYKA MODELOWYCH KIELBAS WYPRODUKOWANYCH Z DODATKIEM MIĘSA STRUSIEGO KLASY II I III

### Streszczenie

Przebadano skład chemiczny mięsa drobnego klasy II i III ze strusi i przeprowadzono próby przydatności mięsa tych klas do przetwórstwa na kielbasy. Z mięsa klasy II oraz z mięsa indyczego wykonano modelową kielbasę typu kabanos ze zmienną zawartością – 21, 31, 51% – strusiny. Największą akceptacją cechowały się wyroby z 51% dodatkiem mięsa strusiego. Pozostałe kielbasy z dodatkiem 21 i 31% strusiny zostały również zaakceptowane, lecz nie uzyskały wysokich not w ocenie sensorycznej. Zawartość białka i tłuszczu w tych kielbasach nie różniła się jednak znacząco.

Do wytworzenia modelowych kielbas, umownie nazwanych „śniadaniowe”, użyto mięsa strusiego klasy III i mięsa indyczego oraz zastosowano dodatek sera podpuszczkowego typu gouda. Najlepiej zostały ocenione wyroby wyprodukowane z 23% udziałem strusiny. Zawartość tłuszczu zwiększała się w tych wyrobach wraz ze wzrostem dodatku mięsa strusiego. Jakość tych produktów nie osiągnęła zadowalającego poziomu i dlatego nadal należy szukać sposobu optymalnego wykorzystania mięsa klasy III.

**Słowa kluczowe:** mięso strusie, kielbasy, klasyfikacja, skład chemiczny, jakość sensoryczna.

### Wprowadzenie

W badaniach światowych bardzo wysoko oceniono wartość żywieniową mięsa strusiego, pochodzącego z ferm hodowlanych. Wykazano, że elementy strusiny najwyższej jakości kulinarnej zawierają: 20,05–26,90% białka, 0,21–3,57% tłuszczu, 33,8–83,0 mg cholesterolu w 100 g tkanki oraz 3,2–4,9 mg żelaza w 100 g tkanki, a kaloryczność waha się od 120 do 142 kcal/100 g produktu gotowanego [1, 3, 5, 6, 8].

W 2002 r. autorzy niniejszej publikacji opracowali, a następnie wdrożyli w polskich zakładach zajmujących się ubojem i przetwórstwem mięsa strusiego, klasyfikację tego surowca, wraz z określeniem uzysku mięsa (tab. 1).

Tabela 1

Proponowana klasyfikacja mięsa strusiego [4].

Proposal classification of ostrich meat [4].

Klasa / Class	Cechy mięsa / Meat features	Przeznaczenie / Usage	Uzysk mięsa <sup>1</sup> / Meat yield [%]
Ia	Najcenniejsze mięśnie / The most valuable muscles ( <i>M. gastrocnemius pars externa</i> , <i>M. fibularis longus</i> , <i>M. obturatorius medialis</i> , <i>M. flexor cruris lateralis</i> , <i>M. iliofibularis</i> , <i>M. femorotibialis medius</i> , <i>M. iliotibialis lateralis</i> , <i>M. iliofemoralis externus</i> , <i>M. iliotibialis cranialis</i> , <i>M. iliofemoralis</i> ) bez błon i ścięgien / without membranes and ligaments	Kulinarne (filety, steki, połówdziczka) Culinary (filet, fillet, steak)	18,0–3,0
Ib	Pozostałe mięśnie (nieuwzględnione w klasie Ia) bez błon i ścięgien (masa > 0,25kg) / Other muscles (excluding class Ia) without membranes and ligaments (weight >0,25kg)	Kulinarne lub produkcja kiełbas luksusowych typu: myśliwska sucha, krakowska sucha, itp. / Culinary or to luxury sausages productions: myśliwska dry, krakowska dry, etc.	
II	Mięso wykrawane od kości, z całej tuszki, bez błon i ścięgien / Meat separated from bones, the whole carcass, without membranes and ligaments	Produkcja kiełbas półtrwałych typu: frankfurterki, itp. / Half long-life sausages production: frankfurter, etc.	5,0–9,5
III	Mięso ścięgniaste, błony z mięsem powstałe podczas przygotowywania mięsa kulinarnego kl. I / Ligamentous meat, membranes with meat derived from preparation of culinary meat of class I	Dodatek do produkcji kiełbas nietrwałych drobnorozdrobnionych typu: serdelowā, parówki, dodatek do wyrobów garmażeryjnych / Tying additive, material useful for production of non-stable sausages: material for cold food	7,0–10,8

<sup>1</sup> Uzysk mięsa – masa mięsa [%] w stosunku do masy żywego ptaka.

<sup>1</sup> Ratio of meat yield [%] to weight of live bird (obtained range).

Celem badań było określenie składu chemicznego mięsa klasy II i III ze strusi oraz charakterystyka modelowych kiełbas wytworzonych z jęgo dodatkiem.

### Material i metody badań

Mięso strusie klasy II i III uzyskano z przemysłowego rozbioru ptaków o masie 80–104 kg. Każdorazowo próba obejmowała mięso pochodzące z grupy 3–4 ptaków. Pobrano i przebadano 4 próby mięsa klasy II i III.

Przeprowadzono doświadczenie technologiczne, mające na celu określenie przydatności mięsa klasy II i III do przetwórstwa. Skład recepturowy modelowych kielbas przedstawiono w tab. 2.

Tabela 2

Skład surowcowy modelowych kielbas z dodatkiem mięsa strusiego klasy II i III.

Raw material composition of sausages obtained in laboratory conditions containing ostrich meat of class II and III.

Surowiec podstawowy <i>Raw material</i>	Kielbasa typu kabanos Polish style sausage kabanos type			Kielbasy śniadaniowe Breakfast sausage with cheese		
	A <sub>1</sub> [%]	B <sub>1</sub> [%]	C <sub>1</sub> [%]	A <sub>2</sub> [%]	B <sub>2</sub> [%]	C <sub>2</sub> [%]
Mięso klasy II ze strusia Ostrich meat class II	21	31	51	–	–	–
Mięso klasy III ze strusia Ostrich meat class III	–	–	–	16	23	31
Mięso z separacji piersi indyckich The „baader” turkey breast meat	79	69	49	62	55	47
Ser podpuszczkowy typu gouda Gouda type cheese	–	–	–	22		
Dodatki w stosunku do masy surowców mięsnych [%]						
Peklosól / curing salt	1,80			1,90		
Przyprawy / spices	0,56			1,05		
Woda / water	25,00			45,00		
Skrobia skronet / starch skronet	–	–	–	3,00		
Ostonki białkowe o średnicy 18 mm Protein casings (diameter 18 mm)						

Do produkcji obu rodzajów kielbas użyto mięsa indyckiego z piersi (uzyskanego metodą miękkiej separacji na bębnie o średnicy otworów 5 mm w urządzeniu „Baader”) oraz mięsa strusiego klasy II i III. Skład surowcowy doświadczalnych kielbas przedstawiono w tab. 2. Surowce mięsne peklowano na sucho. Mięso strusie po peklowaniu rozdrabniano w wilku garmazeryjnym „Spomasz”: klasy II (do produkcji kabanosów) – siatka o średnicy otworów 10 mm, klasy III (do produkcji kielbasy śniadaniowej) – siatka o średnicy otworów 3 mm. Podczas produkcji kielbas typu kabanos (A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>) rozdrobnione mięso mieszano wraz z dodatkiem przypraw i wody do uzyskania dobrze wyrobionej masy. Farszem nadziewano ściśle ostionki białkowe o średnicy 18 mm. Dalsza część procesu odbywała się w komorze wędzarniczo-parzelniczej „Jugema”. Kielbasy osadzano w temp. 20°C przez 1 godz., następnie 1 godz. wędzono je dymem olchowo-bukowym o temp. 45°C, a potem pieczono w temp. 85°C przez 23 min do uzyskania 72°C wewnątrz batonu. Gotowy produkt wychładzano w szafie chłodniczej do temp. 8°C i poddawano analizom.

Podczas produkcji kiełbas śniadaniowych ( $A_2, B_2, C_2$ ) do rozdrobnionego mięsa strusiego klasy III dodawano przyprawy, skrobię modyfikowaną „skronet”, wodę oraz ser podpuszczkowy typu gouda. Surowce dokładnie mieszano, następnie dodawano mięso indycze i ponownie mieszano. Osłonki białkowe o średnicy 18 mm nadziewano dosyć luźno farszem. Dalsza obróbka w komorze polegała na 30 min osadzaniu w temp. 20°C, wędzeniu dymem olchowo-bukowym o temp. 45°C przez 30 min oraz parzeniu w parze wodnej o temp. 72°C i wilgotności względnej 90% przez 31 min do uzyskania temp. 68,5°C wewnątrz batonu. Wychłodzone do temp. 8°C kiełbasy poddawano analizom.

Surowe mięso strusie analizowano pod względem podstawowego składu chemicznego. Zawartość wody, tłuszczu i białka określano metodami konwencjonalnymi [2]. Białko oznaczano w aparacie Tecator Digestion System 61007 Digester, stosując współczynnik przeliczeniowy azotu na białko (6,25). Oznaczano także zawartość kolagenu przyjmując za podstawę poziom hydroksyproliny po uprzednim dokonaniu hydrolizy mięśni [7]. Przeliczając hydroksyprolinę na kolagen przyjęto współczynnik 7,25.

Modelowe kiełbasy z udziałem mięsa strusiego poddano ocenie sensorycznej, określeniu tekstury oraz zbadano ich podstawowy skład chemiczny.

Ocenę sensoryczną kiełbas doświadczalnych prowadzono w przewietrzonym i oświetlonym naturalnym światłem pomieszczeniu. W ocenie kiełbas typu kabanos wzięło udział 9 ekspertów, a w przypadku kiełbasek śniadaniowych z serem podpuszczkowym – 5 ekspertów. Zespoły oceniające odznaczały się wymaganą wrażliwością sensoryczną i wyszkoleniem w ocenie jakości mięsa i jego przetworów. Zastosowano 5-punktową skalę ocen z kartą wzorcową. Oceniano wygląd ogólny, strukturę i konsystencję, barwę batonu i przekroju, zapach oraz smakowitość. Nota 1 określała wyrób zły, a nota 5 - bardzo dobry. Odrzucano dwa skrajne wyniki, po czym obliczano średnią arytmetyczną.

Ocenę tekstury kiełbas prowadzono za pomocą analizatora tekstury TA-XT2i firmy „Stable Micro System” sprzężonego z komputerem PC i oprogramowaniem Texture Expert Exceed. Badane próbki w kształcie sześciianu o boku 10 mm poddawano testowi podwójnego ściskania, w wyniku którego określono twardość i gumowatość. Próbkę o wymiarach 1 x 1 x 5 cm poddawano testowi cięcia, określając maksymalną siłę cięcia potrzebną do zniszczenia struktury.

## Wyniki i dyskusja

Podstawowy skład chemiczny mięsa klasy II (tab. 3) był podobny do danych uzyskanych podczas badań elementów klasy I [3, 6, 8]. Niska zawartość tłuszczu (od 1,53% do 2,13%) oraz wysoka zawartość białka (20,63% do 22,76%) stanowią o dużej wartości odżywczej tego mięsa.

Tabela 3

Skład chemiczny mięsa strusiego klasy II.  
Chemical composition of ostrich meat class II.

Próba Sample	Zawartość składnika [%] / Average percentage			
	woda / water	białko / protein	tłuszcz / fat	kolagen w stosunku do białka ogólnego / collageng to total protein level
1	75,40	21,83	2,13	2,83
2	75,94	21,16	1,58	2,73
3	75,20	22,43	1,53	2,92
4	76,31	20,29	2,09	2,55

Tabela 4

Skład chemiczny mięsa strusiego klasy III.  
Chemical composition of ostrich meat class III.

Próba Sample	Zawartość składnika [%] / Average percentage			
	woda / water	białko / protein	tłuszcz / fat	kolagen w stosunku do białka ogólnego / collagen g to total protein level
1	61,65	20,63	15,12	6,02
2	61,26	19,58	17,63	6,30
3	60,58	22,76	15,04	5,87
4	61,62	22,19	14,08	5,97

Zawartość tłuszczu w mięsie klasy III (tab. 4) różniła się znacząco w porównaniu z danymi odnoszącymi się do mięsa klasy II. Ponad 7-krotnie większa zawartość tłuszczu związana była ze sposobem uzyskiwania mięsa klasy III. Stanowiło ono bowiem pozostałość po separacji mięsa klasy I i II, a więc zawierało błony z mięsem oraz mięso ścięgnięte z pozostałością grzbietowego tłuszczu zapasowego. Zawartość kolagenu w badanym mięsie była około 3-krotnie większa niż w mięsie klasy II. Zawartość białka ogólnego była bardzo zbliżona do danych uzyskanych dla mięsa klasy II i porównywalna z danymi literaturowymi dla mięsa klasy I [8].

Próbę wykorzystania mięsa strusiego klasy II do produkcji kiełbas można uznać za zadowalającą. Największą akceptacją sensoryczną cechowały się kabanosy z największym (51%) dodatkiem strusiny (receptura C<sub>1</sub>). Wygląd ogólny tych wyrobów oceniono na 4,72 pkt i opisano go jako bardzo dobry. Struktura i konsystencja została określona jako zwarta, odpowiednia, dobrze związana, oceniona średnią 4,33 pkt. Ocena barwy batonu i przekroju wynosiła 4,67 pkt i określono ją jako bardzo dobrą, pożądaną, zróżnicowaną i odpowiednią dla kabanosów. Oceniono także zapach i sma-

kowitość. Tu oceny ekspertów różniły się istotnie, jednak średnia wartość wskazuje, że najbardziej akceptowanym produktem były również kabanosy z dodatkiem 51% mięsa strusiego. Średnia ocena zapachu i smakowitości tych kiełbas wynosiła 4,50 pkt.

Pozostałe kiełbasy z dodatkiem 21% i 31% strusiny zostały również zaakceptowane i ocenione pozytywnie, lecz nie uzyskały tak wysokich not. Wyróżniały się mniej pożądanym smakiem.

Wygląd ogólny wyrobów sporządzonych według pozostałych dwóch receptur oceniono jako zadowalający (3,83 pkt) – w przypadku kiełbas z 21% dodatkiem mięsa strusiego (receptura A<sub>1</sub>) i 4,11 pkt w przypadku kiełbas z 31% dodatkiem mięsa strusiego (receptura B<sub>1</sub>). Strukturę i konsystencję określono jako mało zwięzłą, a najwyżej dość dobrą i oceniono odpowiednio na 3,72 pkt (receptura A<sub>1</sub>) i 3,94 pkt (receptura B<sub>1</sub>). Barwa batonu i przekroju tych wyrobów została określona jako zdecydowanie za jasna, a najwyżej dość dobra i określona średnio na 3,78 pkt (receptura A<sub>1</sub>) i 4,06 pkt (receptura B<sub>1</sub>).

Aparatem pomiarowym przy ocenie są zmysły ludzkie wraz z działalnością integracyjną centralnego układu nerwowego. Są to dwa wyróżniki (smak i zapach) wzajemnie powiązane ze sobą, które dostarczają informacji o wyobrażeniu konsumentów dotyczącym sensorycznych cech produktu. Większość oceniających określiła ten wyróżnik jako mdły, tłuszczowy i oceniła kiełbasy A<sub>1</sub> i B<sub>1</sub> średnią 3,83 pkt. Wyniki oceny sensorycznej przedstawiono w tab. 5.

Dokonano pomiaru tekstury. Wartości maksymalnej siły cięcia zwiększały się wraz z większym dodatkiem mięsa strusiego. Parametry, takie jak twardość I i gumowatość były mniejsze w kabanosach według receptury B<sub>1</sub> niż A<sub>1</sub>. Wartości te zmieniły się kolejno B<sub>1</sub> < A<sub>1</sub> < C<sub>1</sub>. Wartości parametrów tekstury przedstawiono na rys. 1.

Skład surowcowy modelowych kiełbas typu kabanos wpłynął na kompozycję składników chemicznych w gotowym produkcie. Zawartość białka i tłuszczu w kiełbasach według receptury A<sub>1</sub> i B<sub>1</sub> nie różniła się znacząco. W kiełbasach według receptury C<sub>1</sub>, z 51% dodatkiem mięsa strusiego, zmieniła się już zauważalnie. Porównując kiełbasy z 21 i 31% dodatkiem mięsa strusiego z kiełbasami, w których mięso strusie stanowiło 51%, stwierdzono wpływ tego mięsa na obniżenie zawartości tłuszczu, zwiększenie zawartości białka i znaczne zwiększenie wydajności produktu. Wyniki przedstawiono w tab. 5.

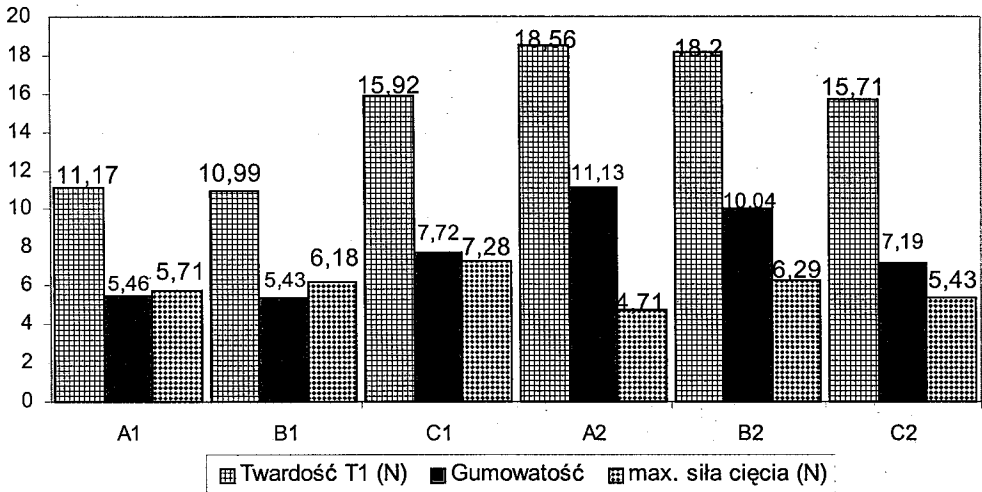
Z przygotowanych kiełbas z dodatkiem sera podpuszczkowego, umownie nazwanych „śniadaniowe”, najlepiej zostały ocenione wyprodukowane według receptury B<sub>2</sub>. Najniższe noty oceny sensorycznej uzyskały kiełbasy sporządzone według receptury C<sub>2</sub>. Cechowały się one wyczuwalnym posmakiem tłuszczu. Ocena zapachu i smakowitości tego produktu była poniżej dostatecznej i wyniosła średnio 2,90 pkt (pozostałe: A<sub>2</sub> – 4,00 pkt i B<sub>2</sub> – 3,60 pkt). Wygląd ogólny, struktura i konsystencja oraz barwa batonu i jego przekroju zostały najlepiej ocenione w kiełbasach wytworzonych według

Wyniki składu chemicznego i oceny sensorycznej modelowych kiełbas z dodatkiem mięsa strusiego klasy II i III.  
 Chemical and sensoric evaluation of sausages containing ostrich meat class II and III produced in laboratory conditions.

Wyróżniki / Discriminates	Kiełbasa typu kabanos						Kiełbasy śniadaniowe z serem					
	A <sub>1</sub>		B <sub>1</sub>		C <sub>1</sub>		A <sub>2</sub>		B <sub>2</sub>		C <sub>2</sub>	
	X	SEM	X	SEM	X	SEM	X	SEM	X	SEM	X	SEM
Wydajność / Yield [%]	87	-	89	-	104	-	123	-	127	-	133	-
woda / water [%]	64,46	-	63,85	-	66,91	-	58,39	-	56,58	-	55,75	-
białko protein [%]	15,49	-	15,42	-	18,50	-	23,27	-	24,04	-	23,16	-
tłuszcz fat [%]	20,07	-	20,01	-	14,13	-	17,01	-	18,51	-	20,58	-
wygląd ogólny [pkt] general appearance	3,83	0,24	4,11	0,22	4,72	0,22	3,60	0,21	4,10	0,21	3,10	0,21
struktura i konsystencja [pkt] structure and consistans	3,72	0,25	3,94	0,21	4,33	0,22	3,70	0,23	4,20	0,23	3,30	1,69
barwa batonu i przekroju [pkt] colour and profile of link	3,78	0,26	4,06	0,28	4,67	0,22	3,80	0,23	4,10	0,21	3,00	0
zapach batonu i smakowość [pkt] flavour and taste of link	3,83	0,27	3,87	0,27	4,50	0,22	4,00	0,27	3,60	0,21	2,90	0,21

X – wartość średnia / mean value; SEM – odchylenie standardowe / standard deviation.

receptury B<sub>2</sub> i kolejno A<sub>2</sub> i C<sub>2</sub>. Smak i zapach eksperci ocenili najwyżej w kiełbasach z receptury A<sub>2</sub> i kolejno B<sub>2</sub> i C<sub>2</sub>. Ocenę sensoryczną przedstawiono w tab. 5.



Rys. 1. Parametry tekstury modelowych kiełbas z dodatkiem mięsa strusiego klasy II i III.

Fig. 1. Parameter of texture of sausages containing ostrich meat class II and III produced in laboratory conditions.

Na podstawie pomiaru tekstury stwierdzono, że najwyższe wartości maksymalnej siły cięcia wystąpiły w kiełbasach wyprodukowanych według receptury B<sub>2</sub> (z dodatkiem 23% mięsa klasy III) i kolejno receptury C<sub>2</sub> i A<sub>2</sub> (z dodatkiem 31% i 16% mięsa klasy III). Twardość i gumowatość malały wraz ze wzrostem dodatku mięsa strusiego według kolejności A<sub>2</sub> > B<sub>2</sub> > C<sub>2</sub>. Wyniki pomiarów tekstury przedstawiono na rys. 1.

Skład chemiczny kiełbas śniadaniowych przedstawiono w tab. 5. Najwyższą zawartość białka odnotowano w kiełbasach sporządzonych według receptury B<sub>2</sub> i kolejno A<sub>2</sub> i C<sub>2</sub>. Zawartość tłuszczu zwiększała się wraz ze wzrostem dodatku mięsa strusiego w kolejności A<sub>2</sub> < B<sub>2</sub> < C<sub>2</sub>. Związane to było z zawartością tłuszczu w mięsie klasy III (tab. 4).

## Wnioski

1. Mięso kl. II jest dobrym surowcem do produkcji wędlin drobiowych. Spośród trzech wariantów kiełbas typu kabanos z dodatkiem mięsa strusiego kl. II, akceptowalność konsumencka wzrastała wraz ze wzrostem dodatku mięsa strusiego. Kabanosy z dodatkiem 51% mięsa strusiego kl. II cechowały się najwyższą zawartością białka.
2. W próbach zastosowania mięsa strusiego kl. III do produkcji wyrobów drobiowych stwierdzono niską jakość tego surowca i produktów z niego pochodzących. Spośród kiełbas śniadaniowych z 16%, 23% i 31% dodatkiem mięsa strusiego kl.



- III, największą akceptowalnością cechowały się kielbasy z 23% dodatkiem mięsa strusiego. Jednakże smak i zapach zostały ocenione najwyżej w kielbasach z najmniejszym (16%) dodatkiem tego mięsa, co świadczy o nieodpowiedniej jakości sensorycznej mięsa klasy III ze strusia.
3. Mięso klasy II cechuje się wysoką jakością, a tym samym przydatnością technologiczną, natomiast należy szukać sposobu optymalnego wykorzystania mięsa klasy III.

### Literatura

- [1] Aznar A., Sendra E., Lopez J.F., Nawarro C., Barbera E.S., Flores A., Alvarez J.A.: Evaluacion de parametros de calidad de tres categorias comerciales de Carne de Avestruz, *Alimentaria* 2000, **316**, 66.
- [2] Gronowska – Senger A., Ludwicki J., Kiepuski A., Ćwiczenia z analizy żywności, Wyd. SGGW, Warszawa 1984.
- [3] Horbańczuk O.J.: *Strusie*. Wyd. Auto-Graf, Warszawa 2001.
- [4] Lenzion K., Batura J., Jak klasyfikować mięso strusi- praktyczny poradnik, *Okiem Strusia* 2003, **2** (6), 8-9.
- [5] Owen K.: Information compiled from nutritive value of foods USDA, *Home & Garden Bulletin* 1989, p. 72.
- [6] Páleari 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, **48**, 205-210.
- [7] Reich G: *Kolagen*, WNT. Warszawa 1970.
- [8] Sales J.: Aktualny stan badań w świecie dotyczący mięsa strusi. Materiały konferencyjne ze Światowego Kongresu Hodowców Strusi. Warszawa 2002, s. 95-106.

### CHARACTERIZATION OF MODEL SAUSAGES MANUFACTURED FROM OSTRICH MEAT CLASS II AND III INGREDIENTS

#### Summary

In this paper we examined the chemical composition of comminution meat class I and II derived from ostrich. We also tested the suitability of above-mentioned meat classes in ham-sausages production. Three types of products derived from meat class II were produced. They were sausages a'la cabanos with the content of 21, 31 and 51% of ostrich meat respectively. The products with the content of 51% ostrich meat (C<sub>1</sub> recipe) were the most acceptable by consumers. Sausages with the content of 21 and 31% of ostrich meat were also accepted but they had not such high notes in comparison with 51% of ostrich meat in them. Moreover, the level of protein and fat in these sausages has not different significantly. In tests concerning of application of ostrich meat of class III in production of sausages containing the matured cheese, which we defined as the breakfast sausages – the best notes were given to those, produced in accordance to recipe B<sub>2</sub>. Addition of ostrich meat has contributed to the increase of the fat level. The quality of these products was definitively worse thus is necessity to find the optimal way of application of ostrich meat class III.

**Key words:** ostrich meat, sausage, classification, chemical composition, sensory quality. ❖