

JOANNA ŻOCHOWSKA-KUJAWSKA, KAZIMIERZ LACHOWICZ,  
MAŁGORZATA SOBCZAK, LESZEK GAJOWIECKI, MAREK KOTOWICZ,  
ARKADIUSZ ŻYCH, BARBARA ORYL

## WYKORZYSTANIE MIĘSA Z DZIKÓW DO PRODUKCJI MODELOWYCH KIELBAS DROBNO ROZDROBNIONYCH ZE ZMIENNYM DODATKIEM WODY I TŁUSZCZU

### Streszczenie

W pracy oceniono jakość kielbas drobno rozdrobnionych z mięsa dzików. Podczas kutowania zastosowano różny dodatek wody (przy stałym dodatku tłuszczu) i tłuszczu (przy stałym dodatku wody). W gotowym produkcie analizowano właściwości reologiczne, cechy sensoryczne i wielkość wycieku cieplnego. Stwierdzono istotny wpływ wielkości dodatku wody i tłuszczu na badane cechy drobno rozdrobnionych produktów mięsnych. Wzrostowi ilości wody dodanej do farszu towarzyszył spadek twardości, gumowatości, sprężystości i lepkości oraz wzrost wodnistości w ocenie sensorycznej i ilości wycieku cieplnego, co w konsekwencji spowodowało niską ocenę jakości sensorycznej prób cechujących się największym udziałem wody. Podobne zależności stwierdzono, gdy stosowano wzrastający dodatek tłuszczu do farszu, przy stałej zawartości wody – w próbach zawierających największy udział tłuszczu oznaczono bowiem najniższą twardość, spoistość, gumowatość, najniższe moduły sprężystości i lepkości, a najwyższą z kolei mazistość i wyciek cieplny. Próby te cechowały się także najniższą notą ogólnej oceny jakości sensorycznej. Najbardziej pożądaną jakość sensoryczną gotowego produktu uzyskano w kielbasach wyprodukowanych z 20 - 25 % dodatkiem wody lub z 20 % dodatkiem tłuszczu.

**Słowa kluczowe:** kielbasy drobno rozdrobnione, mięso z dzików, właściwości reologiczne, ocena sensoryczna

### Wprowadzenie

W kształtowaniu właściwości reologicznych farszu mięsnego oraz gotowego produktu zasadniczą rolę odgrywa przede wszystkim skład surowcowy. Szczególną rolę

---

*Dr inż. J. Żochowska-Kujawska, prof. dr hab. K. Lachowicz, dr inż. M. Sobczak, prof. dr hab. L. Gajowiecki, dr inż. M. Kotowicz, dr inż. A. Żych, dr inż. B. Oryl, Katedra Technologii Mięsa, Wydz. Nauk o Żywności i Rybactwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. Kazimierza Królewicza 4, 71-550 Szczecin*

przypisuje się tkance tłuszczowej, jednemu z podstawowych składników farszu. Wnosi ona do produktu cechy pożądaną tekstury, smakowitości i soczystości [5].

Istotne zmniejszenie zawartości tłuszczu w zestawie recepturowym wyrobów powoduje, że produkt staje się „pusty” smakowo, jego tekstura jest bardziej sztywna, gumowata i mączysta. Jednocześnie stwierdza się większy wyciek podczas obróbki termicznej oraz obniżoną wydajność produktu [6]. Hamm i Rede [8] stwierdzili, że udział tłuszczu w kształtowaniu właściwości reologicznych farszu zależy m.in. od rodzaju i jakości mięsa, stosunku komponentów tłuszczowych do białkowych oraz ilości dodanej wody.

Odmienne warunki bytowania zwierząt dziko żyjących i hodowlanych sprawiają, że skład chemiczny dziczyzny różni się istotnie od składu chemicznego mięsa wieprzowego czy wołowego [12, 23, 24]. W porównaniu z mięsem trzody chlewnej, mięso dzików charakteryzuje się małą zawartością tłuszczu (ok. 7 %) i cholesterolu, a większą zawartością białka (17,1 - 24,5 %), aminokwasów egzogennych, witamin i nienasyconych kwasów tłuszczowych [7, 10, 11].

Udział kolagenu w tym mięsie wynosi według różnych autorów od 7 - 10 % w stosunku do zawartości białka i jest znacznie większy niż w wieprzowinie [10, 24]. Mięso to może być wykorzystywane w praktyce przemysłowej do produkcji m.in. farszów kielbas drobno rozdrobnionych, gdyż według Dolaty [4] oraz Rywotyckiego i Dolaty [25] surowiec zawierający dużą ilość tkanki łącznej ma znaczny wpływ na tworzenie struktury i tekstury wyprodukowanego z niego farszu i wędlin. Również Lachowicz i Żochowska [13] oraz Żochowska i wsp. [26] stwierdzili, że istnieje możliwość wykorzystania mięsa dzików jako składnika wywierającego wpływ na teksturę modelowych farszów mięsnych.

W pracach wykonanych w Katedrze Technologii Mięsa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, związanych z wykorzystaniem mięsa drobnego z dziczyzny, dotychczas badano dodatek mięsa z dzików różniących się sezonem odstrzału oraz miejscem bytowania na teksturę i właściwości funkcjonalne kielbas wieprzowych i wołowych [14, 15].

Celem niniejszej pracy, będącej kolejnym etapem badań nad możliwościami wykorzystania mięsa drobnego z dzików w przetwórstwie, było określenie wpływu zmiennego dodatku tłuszczu i wody na jakość kielbas parzonych drobno rozdrobnionych wyprodukowanych z mięsa dzików.

### **Material i metody badań**

Surowcem do produkcji farszów było mięso drobne z dzików w wieku ok. 1 roku i masie tuszy wychłodzonej ok. 30 kg, odstrzelonych w okresie jesienno-zimowym na terenie województwa zachodniopomorskiego. Uzyskane z rozbioru szynki i łopatek mięso drobne rozdrabniano w wilku, peklowano solą peklującą w ilości 2,2 % i prze-

chowywano przez 24 h w chłodni w temp. 4 °C. Z uzyskanego mięsa przygotowano farsze, w skład których wchodziło:

- rozdrobnione mięso z dzików, 10 % dodatek tłuszczu wieprzowego twardego oraz zmienny dodatek wody w postaci lodu: 10, 20, 25, 30 i 40 % w stosunku do masy mięsno-tłuszczowej.
- rozdrobnione mięso z dzików, zmienny dodatek tłuszczu: 10, 20, 25, 30 i 40 % w stosunku do masy mięsa oraz 20 % dodatek wody w postaci lodu w stosunku do masy mięsno-tłuszczowej.

Mięso (3 - 5 kg) kutrowano z dodatkiem wody w postaci lodu oraz tłuszczu w ilościach podanych wyżej, w kutrze typu FGC-E przy obrotach wału misy 1400 obr./min oraz 12 obr./min do momentu uzyskania przez farsz temp. 12 °C. Przygotowanym farszem napełniano osłonki z folii kolagenowej o średnicy 20 mm, za pomocą nadziewarki ręcznej i poddawano obróbce cieplnej w wodzie do uzyskania w centrum geometrycznym wyrobu temp. 68 °C. Kielbasy chłodzono bieżącą wodą do temp. około 12 °C i składowano w warunkach chłodniczych przez 12 h. Produkcję kielbas przeprowadzono czterokrotnie.

Badanie tekstury prowadzono na modelowych kielbasach, po ich doprowadzeniu do temp. ok. 18 °C. Z poszczególnych batonów usuwano folię i za pomocą noża elektrycznego Siemens Electronic MS6000 wycinano próbki o wysokości  $20 \pm 1$  mm.

Teksturę określano przy użyciu aparatu Instron 1140, stosując test TPA (profilowej analizy tekstury), polegający na podwójnym ściśnięciu próbki do 70 % (14 mm) jej początkowej wysokości za pomocą metalowego trzpienia o średnicy 60 mm. Z każdego wariantu surowcowego wykonano po 11 powtórzeń pomiarów. Z uzyskanej krzywej siła – deformacja obliczano parametry: twardość, spoistość, plastyczność i gumowatość [1].

W teście relaksacji w próbki kielbas wbijano trzpień o średnicy 1,26 cm na głębokość 2 mm (deformacja 10 %), rejestrując przez 90 s zmiany naprężeń. Z każdego wariantu wykonano po 11 powtórzeń. Do wyliczenia modułów sprężystości i lepkości zastosowano uogólniony model Maxwella, złożony z 3 elementów połączonych równolegle: ciała Hooke'a i dwóch ciał lepko-sprężystych Maxwella. Równanie modelu ma postać:

$$\delta = \varepsilon \cdot \left[ E_0 + E_1 \cdot \exp\left(\frac{-E_1 \cdot t}{\mu_1}\right) + E_2 \cdot \exp\left(\frac{-E_2 \cdot t}{\mu_2}\right) \right]$$

gdzie:

$\delta$  – naprężenie [kPa],

$\varepsilon$  – odkształcenie,

$E_0$  – moduł sprężystości ciała Hooke'a [kPa],

$E_1, E_2$  – moduły sprężystości odpowiednio 1 i 2 ciała Hooke'a [(kPa),

$\mu_1, \mu_2$  – moduły lepkości odpowiednio 1 i 2 ciała Maxwella [kPa·s],

t – czas.

Z każdej próby wyliczano sumę modułów sprężystości ( $E_0 + E_1 + E_2$ ) oraz sumę modułów lepkości ( $\mu_1 + \mu_2$ )

Równoległe z instrumentalną oceną tekstury prowadzono sensoryczną profilową analizę tekstury. Przeszkolony 4-osobowy zespół określał intensywność następujących wyróżników: twardość, soczystość, wodnistość (przy zmiennym dodatku wody), maziistość (przy zmiennym dodatku tłuszczu), sprężystość oraz ogólną ocenę jakości sensorycznej. Intensywność wyróżników rejestrowano za pomocą 5-punktowej skali, oznaczonej określeniami brzegowymi – od intensywności bardzo niskiej (1 pkt) do bardzo wysokiej (5 pkt).

Wyciek cieplny modelowych wyrobów wyliczano z różnicy mas po oraz przed obróbką cieplną i wyrażano w procentach.

Wszystkie oznaczenia wykonano na czterech partiach kielbas.

## Wyniki i dyskusja

Analiza właściwości reologicznych kielbas z mięsa drobnego z dzików ze zmiennym dodatkiem wody umożliwiła stwierdzenie, że zwiększający się udział wody w farszu spowodował spadek twardości, gumowatości oraz modułów sprężystości i lepkości, a wzrost spoistości i plastyczności (tab. 1).

Największe zmiany parametrów testu TPA, w porównaniu z próbą kontrolną (o najmniejszym dodatku wody), zaobserwowano w wyrobach z dodatkiem 20 - 25 % wody. Te ostatnie były, w zależności od ilości wprowadzonej do farszu wody, o 6,7 - 19,8 % mniej twarde i o 8,4 - 12,9 % bardziej spoiste niż kielbasy wyprodukowane z minimalnym dodatkiem wody. W miarę dalszego zwiększania zawartości wody technologicznej w farszu zmiany parametrów tekstury były mniejsze. W przypadku parametrów testu relaksacji, największy spadek modułów lepkości i sprężystości (o ok. 35 i 36 %) odnotowano pomiędzy próbami z 30 i 40 % dodatkiem wody, najmniejszy natomiast (o ok. 28 % w obu modułach), gdy ilość wody zwiększono z 10 do 20 %.

W tab. 1. przedstawiono także wyniki średniego wycieku cieplnego kielbas drobno rozdrobnionych charakteryzujących się różnym dodatkiem wody. Stwierdzono, że ponad trzykrotnie większym wyciekem cieplnym cechują się próby zawierające 40 % dodatek wody, w porównaniu z kielbasami, w których zastosowano minimalny jej dodatek.

Tabela 1

Właściwości reologiczne i wyciek cieplny modelowych kiełbas wyprodukowanych z mięsa dzików ze zmiennym dodatkiem wody (n = 4).

Rheological properties of and cooking loss in model sausages manufactured from meat of wild boars with varying amounts of water added (n = 4).

Dodatek wody Water added [%]	Twardość Hardness [N]	Spoistość Cohesiveness [-]	Plastyczność Plasticity [cm]	Gumowatość Gumminess [N]	Suma modułów sprężystości Sum of elastic moduli [kPa]	Suma modułów lepkości Sum of viscous moduli [kPa·s]	Wyciek cieplny Cooking loss [%]
10	36,80 ± 3,10	0,202 ± 0,02	0,59 ± 0,07	7,40 ± 0,13	94,25 ± 63,54	8563 ± 1115	10,35 ± 1,81
20	34,33 ± 1,06	0,228 ± 0,02	0,66 ± 0,06	7,82 ± 0,65	67,1 ± 7,55	6970 ± 1466	16,98 ± 1,18
25	29,51 ± 3,23	0,219 ± 0,01	0,65 ± 0,09	6,45 ± 0,46	62,1 ± 16,31	5866 ± 1298	18,19 ± 2,06
30	28,99 ± 4,64	0,217 ± 0,03	0,70 ± 0,04	6,29 ± 1,70	57,8 ± 20,70	5106 ± 1125	29,20 ± 1,87
40	27,64 ± 1,69	0,215 ± 0,01	0,67 ± 0,02	5,94 ± 0,70	37,0 ± 4,43	3326 ± 308	35,62 ± 2,03

Od ilości wody dodanej do farszu mięsnego zależy jego charakterystyka fizykochemiczna i właściwości sensoryczne wyrobu gotowego. Zbyt mała ilość wody technologicznej dodanej do farszu objawia się tzw. niedokutrowaniem farszu i niedostateczną soczystością wyrobu. Natomiast nadmiar wody dodanej w czasie kutrowania wywołuje spadek spójności pomiędzy micelami białka. Woda ta łatwo oddziela się podczas denaturacji cieplnej białek i powoduje powstanie dużego wycieku termicznego (obserwowano to również w niniejszej pracy), a wyroby stają się mało soczyste, suche i trocinowate lub wodniste i mało sprężyste [16, 17, 18, 21]. Potwierdzeniem tego są w pracy wyniki analizy sensorycznej (tab. 2). Wraz ze wzrostem dodatku wody do farszów z mięsa dzików zmniejszały się noty badanych wyróżników tekstury, takich jak: twardość i sprężystość. Produkt o 20 - 25 % dodatku wody cechował się umiarkowaną twardością, sprężystością, stosunkowo małą wodnistością, a największą soczystością i w konsekwencji uzyskał najwyższe noty ogólnej jakości sensorycznej.

T a b e l a 2

Wyniki oceny sensorycznej modelowych kielbas wyprodukowanych z mięsa dzików ze zmiennym dodatkiem wody (n = 4).

Results of sensory assessment of model sausages manufactured from meat of wild boars with varying amounts of water added (n = 4).

Dodatek wody Water added [%]	Twardość Hardness [pkt/scores]	Soczystość Juiciness [pkt/scores]	Wodnistość Wateriness [pkt/scores]	Sprężystość Springiness [pkt/scores]	Ogólna ocena jakości sensorycznej Total evaluation of sensory quality [pkt/scores]
10	4,20 ± 1,05	2,68 ± 0,50	1,75 ± 2,11	4,00 ± 1,15	3,25 ± 0,35
20	4,00 ± 0,55	3,70 ± 0,21	2,19 ± 2,35	3,50 ± 0,50	4,50 ± 0,21
25	3,17 ± 1,62	4,00 ± 0,56	2,00 ± 0,84	3,30 ± 1,00	4,50 ± 0,50
30	1,25 ± 0,56	3,50 ± 1,02	4,75 ± 0,56	2,25 ± 0,15	1,25 ± 0,21
40	1,15 ± 0,25	2,19 ± 0,57	5,00 ± 0,21	2,00 ± 0,20	1,00 ± 0,14

Wyniki badań wskazują, że optymalny dodatek wody technologicznej do zastosowanego w doświadczeniu zestawu surowca wyniósł 20 - 25 %. Wyprodukowane z takiego farszu wyroby charakteryzowały się dobrymi właściwościami reologicznymi i teksturą oraz uzyskały najwyższe noty w ocenie sensorycznej. Zwiększenie natomiast dodatku wody do 40 % wpłynęło negatywnie na jakość wyrobów. Wyniki badań własnych są zgodne z wcześniejszymi obserwacjami innych badaczy [2, 17, 18], że w przypadku każdego zestawu surowcowego farszu istnieje optymalny dodatek wody, przy którym uzyskuje się wyroby o najlepszej jakości. Przekroczenie tego poziomu powoduje pogorszenie cech jakościowych gotowego wyrobu.

Obserwację tę potwierdzono w kolejnym etapie badań, w którym do farszu z mięsa drobnego dzików, przy stałym dodatku wody na poziomie 20 % – ilości ustalonej doświadczalnie w pierwszym etapie, wprowadzano wzrastający dodatek tłuszczu. Rosnący udział tłuszczu w farszach spowodował spadek twardości, spoistości, gumowatości oraz modułów sprężystości i lepkości, a wzrost plastyczności kielbas (tab. 3).

Największe zmiany badanych parametrów tekstury, ocenianych testem TPA, zaobserwowano w farszach z 20 - 30 % dodatkiem tłuszczu, a właściwości reologicznych wyznaczonych w teście relaksacji – w kielbasach cechujących się 20 % udziałem tego składnika, w porównaniu z próbą kontrolną z najmniejszą zawartością tłuszczu. Zwiększenie dodatku tłuszczu w farszu z poziomu 10 do 20 % spowodowało spadek twardości i spoistości odpowiednio o 9,6 i 9,0 %, podczas gdy dalszy wzrost zawartości tego składnika (do 30 %) spowodował spadek wartości obu parametrów odpowiednio o 23,2 i 22,2 %. Z kolei różnice tekstury pomiędzy farszami z 30 i 40 % dodatkiem tłuszczu były niewielkie (tab. 3). Dolata [3, 5] wykazał także, że zwiększenie dodatku tłuszczu

do farszu wpływa na teksturę gotowego wyrobu, obniżając jego twardość i maksymalną siłę cięcia. Natomiast spoistość wraz ze wzrostem dodatku tłuszczu do 20 - 22 % zwiększa się, a po przekroczeniu 30 % znacznie zmniejsza się.

Tabela 3

Właściwości reologiczne i wyciek cieplny modelowych kiełbas wyprodukowanych z mięsa dzików ze zmiennym dodatkiem tłuszczu (n = 4).

Rheological properties of and cooking loss in model sausages manufactured from meat of wild boars with varying amounts of fat added (n = 4).

Dodatek tłuszczu Fat added [%]	Twardość Hardness [N]	Spoistość Cohesiveness [-]	Plastyczność Plasticity [cm]	Gumowatość Gumminess [N]	Suma modułów sprężystości Sum of elastic moduli [kPa]	Suma modułów lepkości Sum of viscous moduli [kPa·s]	Wyciek cieplny Cooking loss [%]
10	27,42 ± 1,14	0,233 ± 0,01	0,60 ± 0,03	6,39 ± 0,46	79,6 ± 13,41	8047 ± 1380	16,03 ± 1,02
20	24,79 ± 0,99	0,212 ± 0,01	0,69 ± 0,02	5,26 ± 0,42	64,7 ± 6,52	5572 ± 406	16,47 ± 2,02
25	21,86 ± 1,32	0,178 ± 0,01	0,81 ± 0,03	3,90 ± 0,33	58,5 ± 11,20	6063 ± 382	19,62 ± 1,67
30	19,04 ± 2,07	0,165 ± 0,01	0,95 ± 0,05	3,13 ± 0,35	57,1 ± 7,81	4172 ± 539	25,11 ± 1,24
40	17,92 ± 2,60	0,159 ± 0,01	0,97 ± 0,04	2,85 ± 0,35	55,1 ± 1,50	4457 ± 220	29,67 ± 1,67

Kwestią sporną pozostaje wpływ ilości dodanego tłuszczu na zmiany wartości parametrów testu relaksacji. Na podstawie wyników badań stwierdzono spadek wartości modułów sprężystości i lepkości wraz ze zwiększaniem udziału tłuszczu w kiełbasie z dziczyzny – największy (odpowiednio o 18,7 i 30,8 %), gdy zawartość tłuszczu w farszu zwiększano z 10 do 20 %, mniejszy (odpowiednio o 14,8 i 20,0 %), gdy ilość tłuszczu wzrosła z 20 do 40 % (tab. 3). Natomiast według Dolaty [5] wraz ze wzrostem udziału tłuszczu twardego w farszu podwyższeniu ulegają wartości parametrów reologicznych, które charakteryzują lepkosprężyste właściwości układu, co mogło być jednak spowodowane zastosowaniem innej metodyki oceny właściwości reologicznych kiełbas. Jedną z przyczyn zaobserwowanego w niniejszych badaniach – obniżania się modułu lepkości kiełbas z mięsa dziczyzny wraz ze zwiększaniem zawartości tłuszczu w farszu mogło być zmniejszenie kleistości układu z powodu zmniejszenia w nim udziału białka.

Jak wynika z uzyskanych danych (tab. 3), wraz ze wzrostem udziału tłuszczu w farszu wzrastała ilość wycieku cieplnego, nieznacznie (o ok. 3 %), gdy ilość tłuszczu zwiększono z 10 do 20 %, a istotnie, gdy oceniano kielbasy z 30 i 40 % dodatkiem tłuszczu (wzrost ilości wycieku odpowiednio o 56,6 i 85,1 % w porównaniu z próbą kontrolną, z najmniejszą zawartością tłuszczu). Większy wyciek cieplny z kielbas cechujących się wyższym udziałem tłuszczu mógł być związany z wyciekiem niezwiązanego z białkiem tłuszczu [5].

Poziom dodatku tłuszczu do farszów wpływał także na wyróżniki oceny sensorycznej (tab. 4), wnosząc do produktu cechy pożądaną tekstury, a jednocześnie smakowitości i soczystości.

Tabela 4

Wyniki oceny sensorycznej modelowych kielbas wyprodukowanych z mięsa dzików ze zmiennym dodatkiem tłuszczu (n = 4).

Results of sensory assessment of model sausages manufactured from meat of wild boars with varying amounts of fat added (n = 4).

Dodatek tłuszczu Fat added [%]	Twardość Hardness [pkt/scores]	Soczystość Juiciness [pkt/scores]	Mazistość Greasiness [pkt/scores]	Sprężystość Springiness [pkt/scores]	Ogólna ocena jakości sensorycznej Total evaluation of sensory quality [pkt/scores]
10	4,55 ± 1,25	2,28 ± 0,50	2,00 ± 0,25	4,00 ± 1,15	3,50 ± 0,70
20	4,25 ± 0,11	3,63 ± 0,50	2,26 ± 0,10	3,78 ± 0,61	4,75 ± 0,50
25	3,42 ± 1,22	4,25 ± 0,56	2,75 ± 0,51	4,00 ± 1,71	4,25 ± 0,23
30	1,75 ± 0,41	4,00 ± 1,20	4,85 ± 0,50	1,42 ± 0,38	1,05 ± 0,15
40	1,10 ± 0,20	3,55 ± 0,21	5,00 ± 0,25	1,25 ± 0,56	1,00 ± 0,14

Wraz ze zwiększaniem poziomu tłuszczu w farszu malała twardość i sprężystość, wzrastała natomiast mazistość. W przypadku soczystości zaobserwowano jej wzrost do 25 % dodatku tłuszczu do farszu, a po przekroczeniu tej wartości znaczny spadek. Jak wynika z ogólnej jakości sensorycznej kielbas, najwyższą notę uzyskały wyroby cechujące się 20 - 25 % dodatkiem tłuszczu. Mniejsza zawartość tłuszczu w kielbasie powodowała, że wyrób był twardy i mało soczysty, przy zbyt dużej ilości obserwowano znaczną mazistość, duży wyciek tłuszczu po osłonką oraz zanik cenionego przez konsumentów posmaku dzicyzny.

Tłuszcz w produkcji kielbas pełni ważną rolę w tworzeniu stabilnej emulsji [9], z tego też powodu kielbasy o małej zawartości tłuszczu często są postrzegane jako wyroby o mniej pożądanym teksturze. Według Milesa [19] zmniejszenie zawartości tłuszczu w drobno rozdrobnionych wyrobach poniżej 20 % powoduje nieakceptowaną



teksturę, smakowitość i wygląd. Dodatek 20 - 30 % tłuszczu do farszu z mięsa wołowego ściętnistego według Dolaty [5] poprawia cechy jakościowe, pożądalność sensoryczną i teksturę wędlin, natomiast zwiększenie dodatku tłuszczu ponad tę wartość powoduje pogorszenie jakości wędlin.

Każdy zestaw surowcowy farszu (gatunek zwierzęcia, z którego mięso jest pozyskane, jakość tego mięsa, udział danego składnika w recepturze) wymaga optymalnego dodatku wody, (gdyż ma określoną zdolność chłonięcia i wiązania wody) oraz optymalnego dodatku tłuszczu, przy których cechy jakościowe, tekstura i pożądalność sensoryczna wędlin są najlepsze. W przedstawionym doświadczeniu, w przypadku kiełbas wyprodukowanych z mięsa drobnego z dzików, były nimi dodatek wody w ilości 20 - 25 % oraz dodatek tłuszczu na poziomie 20 %.

### **Wnioski**

1. Zwiększający się udział wody w farszu spowodował spadek twardości, gumowatości oraz modułów sprężystości i lepkości, a wzrost spoistości, plastyczności oraz wycieku cieplnego kiełbas wyprodukowanych z mięsa drobnego z dzików.
2. W przypadku zastosowanego w doświadczeniu zestawu surowca optymalny był dodatek wody technologicznej w ilości 20 - 25 %. Wyprodukowane z takiego farszu wyroby charakteryzowały się dobrymi właściwościami reologicznymi oraz uzyskały najwyższe noty w ocenie sensorycznej. Zwiększenie dodatku wody do 40 % wpłynęło negatywnie na jakość wyrobów.
3. Rosnący dodatek tłuszczu do farszów spowodował spadek twardości, spoistości, gumowatości oraz modułów sprężystości i lepkości, a wzrost plastyczności kiełbas.
4. Najbardziej pożądane w ocenie sensorycznej były wyroby cechujące się 20 - 25 % dodatkiem tłuszczu. Mniejsza zawartość tłuszczu w kiełbasie powodowała, że wyrób był twardy i mało soczysty. Natomiast przy zbyt dużej ilości tego składnika obserwowano znaczną mazistość, duży wyciek tłuszczu po osłonką oraz zanik ceñnionego przez konsumentów posmaku dzicyzny.

### **Literatura**

- [1] Bourne M.C.: Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement. Academic Press, INC, New York 1982.
- [2] Dolata W.: Wpływ dodatku wody na optymalny czas kutrowania oraz jakość farszów i wędlin parzonych drobno rozdrobnionych. *Gosp. Mięś.*, 1988, **3**, 26-29.
- [3] Dolata W.: Wpływ dodatku tłuszczu i czasu kutrowania na teksturę i ocenę organoleptyczną kiełbas parzonych drobno rozdrobnionych. *Gosp. Mięś.*, 1992, **9**, 20-24.
- [4] Dolata W.: Porównanie przydatności dwóch rodzajów surowca ściętnistego do produkcji farszów i kiełbas drobno rozdrobnionych. *Roczn. AR, Poznań* 1993, 101-107.
- [5] Dolata W.: Wpływ warunków kutrowania surowców mięsnych i tłuszczowych na jakość farszów i wędlin. *Mięso i Wędliny*, 2001, **3**, 26, 28,30.

- [6] Dolata W.: Wpływ częściowego zastąpienia tłuszczu błonnikami ziemniaczanym na kształtowanie jakości farszów i drobno rozdrobnionych produktów mięsnych. *Acta Sci. Pol.*, 2002, **1**, 5-12.
- [7] Dzierżyńska-Cybulko B., Fruziński B.: *Dziczyzna jako źródło żywności*. PWRiL, Poznań 1997.
- [8] Hamm R., Rede R.: Zur Rheologie des Fleisches. VII. Einfluss des Fettgehaltes und der Temperatur auf das Fließverhalten von Bräten. *Fleischwirtsch.*, 1975, **55**, 99-102.
- [9] Hughes E., Conrades S., Troy D. J.: Effects of fat level, oat fibre and carrageenan on frankfurters formulated with 5, 12 and 30% fat. *Meat Sci.*, 1996, **45**, 273-281.
- [10] Korzeniowski W., Bojarska U., Cierach M.: Wartość odżywcza mięsa dzików. *Med. Wet.*, 1991, **47**, 279-281.
- [11] Korzeniowski W., Żmijewski T.: Przydatność mięsa dzików do produkcji wędlin. *Mat. Konf. Nauk. Żyw. Człow., Hotelarstwo, Piekarstwo, ICE; HI 04-05. Bydgoszcz 2000*, ss. 119-123.
- [12] Korzeniowski W., Żmijewski T.: Charakterystyka chemiczna mięsa dzików. *Gosp. Mięs.*, 2001, **3**, 24-25.
- [13] Lachowicz K., Żochowska J.: Wpływ dodatku mięsa dzików na teksturę drobno rozdrobnionych modelowych farszów mięsnych. *Folia Univ. Agric. Stettin. Scientia Alimentaria.*, 2002, **229**, 81-88.
- [14] Lachowicz K., Gajowiecki L., Sobczak M., Żochowska-Kujawska J., Kotowicz M., Żych A.: Effects of wild boars meat of different season of shoot addition on texture of finely ground model pork and beef sausages. *EJPAU, Food Science and Technology*, 2008, **11**, 2, <http://www.ejpau.media.pl/volume11/issue2/abs-11.html>.
- [15] Lachowicz K., Gajowiecki L., Sobczak M., Żochowska-Kujawska J., Kotowicz M., Żych A.: Effects of wild boars meat of different region of shoot addition on texture of finely ground model pork and beef sausages. *EJPAU*, 2008, **11**, 2 <http://www.ejpau.media.pl/articles/volume11/issue2/art-11.pdf>.
- [16] Makąła H., Olkiewicz M.: Wpływ ilości i sposobu dodania białka izolatu sojowego na teksturę drobno rozdrobnionego produktu mięsnego. *Roczn. Inst. Przem. Mięsn. Tł.*, 1998, **35**, 1, 107-117.
- [17] Makąła H., Olkiewicz M.: Wpływ dodatku wody, białka sojowego i skrobi modyfikowanej na jakość produktów mięsnych. *Gosp. Mięs.*, 1999, **11**, 38-41.
- [18] Makąła H., Olkiewicz M.: Kształtowanie tekstury produktu mięsnego. *Przem. Spoż.*, 1999, **54**, 47-49.
- [19] Miles R.S.: Processing of low fat meat products. In 49<sup>th</sup> reciprocal meat conference proceedings, (pp. 17-22). American Meat Science Association, Chicago 1996.
- [20] Mojto J., Palanska O., Kartusek V., Bezakowa E.: Meat quality in free-living hoofed game (fallow-deer, red deer, roe deer, wild boar). *Polnohospodarstwo*, 1993, **39**, 54-60.
- [21] Pietrasik Z.: Wpływ zróżnicowanego udziału białka, tłuszczu i hydrokoloidów na wybrane wyróżniki funkcjonalno-technologiczne kutrowanych kielbas parzonych. *Żywność. Technologia. Jakość*, 1998, **1 (14)**, 49-64.
- [22] Prost E., Pełczyńska E., Libelt K.: Wpływ wieku, płci i różnych mięśni na skład chemiczny i wartość odżywczą mięsa świń. *Med. Wet.*, 1985, **XLI**, 4, 207-210.
- [23] Rede R., Pribisch V., Rehelić S.: Untersuchungen über die Beschaffenheit von Schlacht tierkörpern und Fleisch primitiver und hochselektierter Schweinerassen. *Fleischwirtsch.*, 1986, **66**, 898-907
- [24] Ristić S., Živković J., Anićić V.: Prilog poznavanju kvaliteta mesa divljih svinja. *Tehno. Mesa*, 1987, **28**, 69-72.
- [25] Rywotycki R., Dolata W.: Wpływ udziału mięsa wołowego na czas kutrowania oraz jakość farszów i kielbas drobno rozdrobnionych. *Gosp. Mięs.*, 1994, **4**, 17-21.
- [26] Żochowska J., Lachowicz K., Gajowiecki L., Sobczak M., Kotowicz M., Żych A.: Wpływ dodatku mięsa dzików o różnej masie na teksturę drobno rozdrobnionych modelowych kielbas wyprodukowanych z mięsa wieprzowego i wołowego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2003, **4 (37) Supl.**, 73-83.

**UTILIZING MEAT FROM WILD BOARS TO PRODUCE FINELY COMMINUTED MODEL SAUSAGES WITH VARYING AMOUNTS OF WATER AND FAT ADDED**

## S u m m a r y

In the paper, the quality of finely comminuted sausages made using a meat from wild boars was assessed. While chopping the meat in a cutter, varying amounts of water (with a constant level of fat added) and fat (with a constant level of water added) were added. In the final product, rheological and sensory properties, sensory features, and a cooking loss level were analyzed. It was found that the amounts of water and fat added had a significant impact on the analyzed properties of the finely comminuted meat products. The increase in the water amount added to the batter was accompanied by the decrease in the hardness, gumminess, springiness, and viscosity, and in the increase in the sensorily assessed wateriness, as well as in the level of cooking loss; in the consequence, this caused that the sensory quality of samples with the highest water content was evaluated as poor. Similar relations were found when the amount of fat added to the batter increased at a constant level of water added; in the samples with the highest fat content, the determined levels of hardness, cohesiveness, gumminess, elastic and viscous modules were the lowest, whereas the determined levels of greasiness and cooking loss were the highest. Furthermore, the total sensory quality of those samples was evaluated as the poorest. The most desirable sensory quality of the final product was obtained in the sausages made from wild boar meat with 20 - 25 % of water or 20 % of fat added.

**Key words:** finally comminuted sausages, meat from wild boar, rheological properties, sensory assessment 