

механически рекуперированного мяса скота и свиней не обнаружено микроорганизмов рода *Salmonella*, коагулазо-положительных и анаэробных спорулирующих микроорганизмов. В одной пробе рубленого мяса показано наличие коагулазоположительных стафилококков.

Szkucik K. — Studies of bacterial contamination of mechanically separated meat from bones of cattle and pigs

The purpose of the work was to determine the level of chosen groups of non-specific and pathogenic microflora in bovine and pig meat mechanically separated (MSM) compared with meat minced or deboned manually, and to assess the bacterial variability depending on the species of animals. There was estimated the general number of aerobic bacteria in 1 g of meat, the number of proteolytic microorganisms, psychrophilic ones, of the genus *Proteus*, the titers of *E. coli*, enterococci and aerobic sporogenic bacilli.

Besides, the samples were examined for the presence of salmonellae and staphylococci coagulase-positive. The assessment was done according to Polish norms. The highest contamination by the above groups of bacteria was found in meat separated mechanically, a little lower in meat deboned manually and the lowest in meat minced. A general bacterial contamination of MSM was $10^7/1$ g and differed considerably from that observed in other sorts of meat. The species of animals appeared to be a factor playing a significant role in contamination. MSM of pigs compared with beef characterized a significant higher number of aerobic bacteria, proteolytic and psychrophilic ones, and the number of *Proteus*; however *E. coli* titer was 10 times lower. The titer of enterococci was on the same level in meat of the species examined. No bacterial strains of *Salmonella* sp., *Staphylococcus* (coagulase positive strains) and sporogenic bacilli were found in 540 samples of MSM. One case of the presence of coagulase-positive strain of *Staphylococcus* sp. in minced meat was noted.

ZYGMUNT NOWAKOWSKI

Ocena organoleptyczna mechanicznie odzyskanego mięsa świń i bydła

Instytut Higieny Żywności Zwierzęcego Pochodzenia Wydziału Weterynaryjnego AR,
ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Mięso odzyskane mechanicznie (MOM) cechuje się, w porównaniu do mięsa normalnego, zmienionym składem chemicznym i właściwościami organoleptycznymi. Znajdują się w nim bowiem, oprócz tkanki mięśniowej, komponenty niemięśniowe — szpik kostny i odłamki kostne (3, 5, 9, 14). Barwa świeżego MOM świń i bydła jest jasnoróżowa i bardziej intensywna niż mięsa normalnego, stosunkowo szybko ulega jednak zmatowieniu i przejściu w barwę brązowo-czerwoną (4). Zapach i smak określany jest jako pikantny, korzenny, charakterystyczny dla przypraw mięsa (4, 7, 9). Konsystencja jest mazista, wyczuwalne są jednak drobne odłamki kostne (4, 7). Różnice te są wynikiem zarówno odmiennej technologii uzyskiwania tego rodzaju mięsa, jak i mogą zależeć od czynników związanych ze zwierzęciem rzeźnym.

Celem badań było określenie, w porównaniu do normalnego mięsa, cech organoleptycznych mięsa odzyskanego mechanicznie w zależności od rodzaju odmięśnianych kości i gatunku zwierząt.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na mięsie świń o masie 100–110 kg i bydła w wieku ok. 4 lat, pochodzącym z mechanicznego odmięśnienia kości w urządzeniu typ MRS-40 firmy Seffelaar-Looyen (Holandia).

Czynnikami zmienności były: a) gatunek zwierząt — świnię i bydło, b) rodzaj kości — ramienna, łopatka i kręgi (odcinek od 4 kręgu piersiowego do 5 kręgu lędźwiowego). Kości poddawano oddzielnie mechanicznemu odmięśnianiu w 24 godziny po uboju zwierząt.

Kontrolę stanowiły pochodzące od tych samych zwierząt m. najdłuższy kłatki piersiowej i lędźwi (odcinek od 4 kręgu piersiowego do 5 kręgu lędźwiowego) oraz m. podgrzebieniowy łopatki, które oddzielano od kości w sposób tradycyjny (ręcznie) w czasie rozbioru tuszy, a następnie mielono na wilku stosując siatkę o 2 mm średnicy otworów. Wszystkie zwierzęta były jednej płci (samice) i pochodziły z normalnej produkcji zakładów mięsnych.

Określano następujące cechy organoleptyczne badanego materiału: barwę, zapach, smak oraz jakość ogólną. Ocena barwy przeprowadzono na próbkach mięsa surowego, a zapachu i smaku na mięsie pieczonym po osiągnięciu temperatury wewnętrznej 80°C . Zapach oceniano na próbkach gorących, a smak po wychłodzeniu do 30°C (1, 2, 9, 12). Ocena organoleptyczna wykonywał w dwóch powtórzeniach 6-osobowy, wyszkolony zespół, stosując 5-punktową skalę ocen (1, 9, 11, 13). Z 6 ocen otrzymanych dla każdej z oznaczanych cech wyliczano średnią arytmetyczną, która przyjmowano jako wynik końcowy. Wyjatek stanowiła ocena jakości całkowitej, która nie była średnią arytmetyczną poszczególnych ocen uzyskanych dla analizowanych cech, lecz indywidualną oceną, będącą odzwierciedleniem ogólnej jakości ogólnego, jakim według oceniaczego charakteryzuje się badana próbka (1, 9, 11). Skalę ocen przedstawiono w tab. 1.

Na podstawie poziomu ilościowego wapnia, wg wzoru (9), wyliczono także procentową zawartość odłamków kostnych w MOM:

$$\% \text{ odłamków kostnych} = \frac{\text{Ca w MOM w opm} - 150 \text{ ppm}}{10^4} \times 4$$

Zawartość odłamków kostnych podano w odniesieniu do masy świeżej próbki.

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej. Istotność wpływu badanych czynników zmienności określono testem T-Tukeya przy $p \leq 0,01$.

Tab. 1. Skala ocen badanych cech organoleptycznych MOM i MN bydła i świń

Punkty	Barwa	Zapach i smak	Ocena ogólna	Ocena przydatności spożywczej
5	bardzo pożądana czerwona ciemno-czerwono-brązowa z połyskiem jednolita	bardzo pożądaný bardzo zdecydowany swoisty	bardzo dobra	Zdatne
4	pożądana czerwono-różowa z połyskiem jednolita	pożądaný zdecydowany swoisty	dobra	
3	lekko niepożądana różowo-szara lekko matowa średnio wyrównana	lekko niepożądaný nietypowy intensywnie korzenny odłamki kostne wyczuwalne	dostateczna	
2	niepożądana szaro-różowa matowa niewyrównana	niepożądaný nietypowy nieprzyjemny odłamki kostne wyczuwalne	zła	Niezdadne
1	bardzo niepożądana szaro-ziemista matowa bardzo niewyrównana	bardzo niepożądaný odrażający odłamki kostne wyczuwalne	bardzo zła	

Wyniki i omówienie

Kształtowanie się oceny organoleptycznej MOM świń i bydła w zależności od rodzaju odmięśnianych kości i w porównaniu do mięsa normalnego przedstawiono w tab. 2 i 3.

Istotny wpływ rodzaju odmięśnianych kości zaznaczył się w ocenie wszystkich badanych cech organoleptycznych MOM świń i bydła. Istotne różnice, z wyjątkiem oceny barwy mięsa bydła, nie wystąpiły jednak pomiędzy wszystkimi kośćmi. Mięso obu gatunków zwierząt pochodzące z mechanicznego odmięśnienia kręgow ocenione zostało najwyższej pod względem wszystkich cech organoleptycznych w porów-

naniu do mięsa z kości ramiennych i łopatek. Natomiast różnice w jakości organoleptycznej pomiędzy obu wymienionymi kośćmi zaznaczyły się jedynie w odniesieniu do barwy mięsa. Barwa mięsa pochodzącego z kości ramiennych oceniona została jako mniej pożądana w porównaniu z barwą mięsa z łopatek.

Wykazano również, że w porównaniu do mięsa normalnego odzyskane mechanicznie mięso świń i bydła, pochodzące z trzech rodzajów kości, cechowało się istotnie niższą oceną wszystkich badanych cech organoleptycznych i niższą oceną ogólną. W szczegółowej analizie MOM pochodzącego z poszczególnych

Tab. 2. Ocena organoleptyczna MOM świń w zależności od rodzaju odmięśnianych kości i w porównaniu do mięsa normalnego (punkty)

Rodzaj mięsa	Barwa				Zapach				Smak				Ocena ogólna			
	$\bar{x}$	$\pm$	s	V	$\bar{x}$	$\pm$	s	V	$\bar{x}$	$\pm$	s	V	$\bar{x}$	$\pm$	s	V
MOM z:																
— kości ramiennych	3,06 a		0,16	5,7	3,12 a		0,21	7,4	3,00 a		0	0	3,02 a		0,10	3,7
— łopatek	3,68 b		0,24	7,0	3,25 a		0,25	8,2	3,25 a		0,25	8,2	3,04 a		0,08	2,2
— kręgów	3,81 b		0,24	6,8	3,87 b		0,21	5,9	3,87 b		0,21	5,9	3,41 b		0,18	6,0
Mięso normalne	4,40 c		0,27	6,9	5,00 c		0	0	5,00 c		0	0	4,91 c		0,23	5,1

Objaśnienia: a, b, c — średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,01$.

Tab. 3. Ocena organoleptyczna MOM bydła w zależności od rodzaju odmięśnianych kości i w porównaniu do mięsa normalnego (punkty)

Rodzaj mięsa	Barwa				Zapach				Smak				Ocena ogólna			
	$\bar{x}$	$\pm$	s	V	$\bar{x}$	$\pm$	s	V	$\bar{x}$	$\pm$	s	V	$\bar{x}$	$\pm$	s	V
MOM z:																
— kości ramiennych	3,37 a		0,21	6,8	3,00 a		0	0	3,00 a		0	0	3,00 a		0	0
— łopatek	4,00 b		0	0	3,16 a		0,23	8,1	3,16 a		0,23	8,1	3,02 a		0,03	1,4
— kręgów	4,41 c		0,18	4,6	3,83 b		0,23	6,7	3,83 b		0,23	6,7	3,33 b		0,23	7,7
Mięso normalne	4,91 d		0,18	4,1	4,79 c		0,24	5,3	4,79 c		0,24	5,3	4,87 c		0,20	4,3

Objaśnienia: a, b, c, d — różnice istotne przy $p \leq 0,01$.

kości, najmniejsze odchylenia sensoryczne w porównaniu do mięsa normalnego wykazało mięso z kręgów. Niskie oceny cech organoleptycznych MOM w porównaniu do mięsa normalnego spowodowane były niekorzystnymi odchyleniami zapachu i smaku, które dość często oceniano jako lekko niepożądane, nietypowe, intensywnie korzenne i pikantne. Zmieniona była także konsystencja MOM, które miało postać kleistej, zhomogenizowanej masy tłuszczowo-mięsnej z wyczuwalnymi odłamkami kostnymi (3, 4, 7, 9).

Wpływ rodzaju odmięśnianych kości na zawartość odłamków kostnych w MOM świń i bydła podano w tab. 4.

Tab. 4. Zawartość odłamków kostnych w MOM świń i bydła w zależności od rodzaju odmięśnianych kości (w odniesieniu do masy świeżej próbki)

MOM z:	Odłamki kostne w %				
	Świnie			Bydło	
	$\bar{x} \pm s$	V		$\bar{x} \pm s$	V
k. ramiennych	0,80 a 0,09	13		1,24 a 0,31	27
łopatek	0,55 b 0,05	9		1,02 a 0,20	19
kręgów	0,90 a 0,09	10		1,60 b 0,24	15

Objaśnienie: a, b — różnice istotne przy $p \leq 0,01$.

Tab. 5. Ocena organoleptyczna oraz zawartość odłamków kostnych w MOM w zależności od gatunku zwierząt

Gatunek zwierząt	Barwa pkt	Zapach pkt	Smak pkt	Ocena ogólna pkt	Odłamki kostne %
Świnie	3,52 a	3,41 a	3,37 a	3,16 a	0,75 a
Bydło	3,92 b	3,33 a	3,33 a	3,12 a	1,28 b

Objaśnienia: jak w tab. 4.

Zawartość odłamków kostnych w MOM świń z łopatek była istotnie niższa aniżeli w MOM z kości ramiennych i kręgów, pomiędzy którymi nie było różnic. U bydła natomiast stwierdzono istotnie wyższą zawartość odłamków kostnych w MOM z kręgów aniżeli z kości ramiennych i łopatek, które nie różniły się pomiędzy sobą pod względem pozostałości kostnych. Według danych piśmiennictwa (3, 4, 7, 9) jednym ze wskaźników wpływających istotnie na ocenę jakości organoleptycznej MOM jest zawartość w nim odłamków kostnych. Wprowadzono szczególnie wysokie wymagania dotyczące wielkości i ilości kruszywa kostnego w mięsie tego rodzaju. Zawartość odłamków kostnych w MOM nie może przekroczyć 3% wg przepisów USA i 2% wg przepisów polskich, a średnica ich nie może być większa od 0,5 mm (4, 6, 9, 10).

Kształtowanie się oceny organoleptycznej MOM i zawartości w nim odłamków kostnych w zależności od gatunku zwierząt przedstawiono w tab. 5.

W ocenie cech organoleptycznych wykaza-

no, że gatunek zwierząt jest czynnikiem różnicującym istotnie jedynie barwę mięsa odzyskanego mechanicznie. Barwę mięsa bydła oceniono jako bardziej pożądaną i jednolitą aniżeli barwę mięsa świń. Pozostałe cechy organoleptyczne MOM obu gatunków zwierząt ocenione zostały podobnie.

Gatunek zwierząt wpływał istotnie także na poziom odłamków kostnych w MOM. Mięso świń zawierało mniej fragmentów kostnych w porównaniu do mięsa bydła.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań wyprowadzić można następujące wnioski:

1. Mechanicznie odkostnione mięso świń i bydła cechuje się w porównaniu do mięsa normalnego istotnie niższą oceną cech organoleptycznych.

2. Rodzaj odmięśnianych kości wpływa istotnie na kształtowanie się cech organoleptycznych MOM świń i bydła; wyższą jakością organoleptyczną charakteryzuje się MOM z kręgów aniżeli z kości ramiennych i łopatek.

3. Gatunek zwierzęcia wpływa istotnie na barwę MOM i zawartość odłamków kostnych; mięso świń w porównaniu do mięsa bydła cechuje się mniej pożądaną barwą, ale równocześnie zawiera mniej odłamków kostnych.

Piśmiennictwo

1. Barylko-Pikielna N.: Zarys analizy sensorycznej żywności. WNT, 1975.
2. Barylko-Pikielna N., Kossakowski T., Baldwin Z.: Roczn. Inst. Przem. Mięs. 1, 111, 1964.
3. Field R. A.: Adv. Fd Res. 27, 23, 1981.
4. Field R. A.: Fd Technol. 30, 38, 1976.
5. Field R. A., Kruggel W. G., Riley M. L.: J. Anim. Sci. 43, 755, 1976.
6. Fried J.: Fd Technol. 30, 35 i 70, 1976.
7. Knitght S., Winterfeldt E. A.: J. Am. Diet. Asss. 71, 501, 1977.
8. Neuhäuser S.: Fleischwirtschaft 57, 1754, 1977.
9. Nowakowski Z.: Cechy chemiczne i organoleptyczne mechanicznie odkostnionego mięsa bydła i świń. Praca dokt., AR Lublin, 1983.
10. Pelczyńska E.: Medycyna Wet. 38, 502, 1982.
11. Polska Norma PN-64/A-04022. Metody analizy sensorycznej.
12. Prost E.: Higiena mięsa, PWRiL, 1985.
13. Prost E.: Metody laboratoryjnych badań sanitarnych żywności zwierzęcego pochodzenia. Wyd. AR Lublin, 1980.
14. Stouński M., Mroczek J.: Medycyna Wet. 38, 506, 1982.

Adres autora: dr Zygmunt Nowakowski, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Новоковский З. — Органолептическая оценка механически рекуперированной свинины и говядины

Цель исследований состояла в определении по сравнению с нормальным мясом органолептических качеств механически рекуперированного мяса (МРМ) в зависимости от вида костей, лишаемых мышц, и вида животных. Факторами изменчивости были: а) 2 вида животных — свиньи и скот, б) 3 вида костей — плечевая, лопатка и позвонки. Кости подвергали отдельно механическому пищевому мытью в устройстве типа MRS фирмы Seffelaar-Looyen. Контроль составляли м. длинная грудной клетки и поясницы, а также м. подгребешковая лопатки. На упомянутом материале оценивались основные органолептические качества: окраска, запах, вкус и общее качество по 5-балльной шкале оценки, а также содержание осколков костей. Окраска мяса, механически лишенного костей, была свет-

лорозовой, но сравнительно быстро тускнела и переходила в коричнево-красную. Запах и вкус определено как легко нежелательный, нетипичский, коренниковый. Консистенция МРМ была мазеобразной с ощущаемыми осколками костей. Отмечено, что: 1) МРМ свиней и скота отличается по сравнению с нормальным мясом существенно низшей оценкой органолептического качества, 2) вид костей, лишаемых мышцами, дифференцирует существенно органолептические качества МРМ свиней и скота; высшей органолептической оценкой характеризуется МРМ с позвонков чем с плечевых костей и лопаток, 3) вид животного влияет существенно на окраску МРМ и содержание осколков костей; свинина по сравнению с говядиной отличается менее желательной окраской, но одновременно содержит меньше осколков костей.

Nowakowski Z. — Organoleptic estimation of mechanically separated meat of pigs and cattle

The aim of the studies was to determine, in comparison to a normal meat, organoleptic parameters of mechanically separated meat (MSM) in relation to a kind of demeaned bones and species of animals.

The following variability parameters were taken into account: a) two species of animals — pigs and cattle, b) three kind of bones — humerus, shoulder-blade and vertebra. The bones were individually demeaned in the MRS-40 separator (Seffelaar-Looyen). As a control served the longissimus muscle of the thorax and loins, and the infraspinatus muscle of the scapula. The following organoleptic parameters were evaluated: colour, odor, taste, overall acceptability according to a 5 point scale, and the content of bone fragments. The MSM has a bright-pink colour which quickly became mat and brown-red. Odor and taste were determined as a little undesirable, atypical and spicy. The consistency of MSM was greasy with a perceptible bone fragments. It was found that: 1. MSM of pigs and cattle in comparison to a normal meat represent a significantly lower organoleptic quality, 2. kind of demeaned bones influences significantly organoleptic values of MSM of pigs and cattle; a higher organoleptic estimation reveals MSM from the vertebra than that from humeral and scapular bones, 3. species of animals influences significantly the colour of MSM and the content of bone fragments; meat of pigs in comparison to meat of cattle reveals a less desired colour, but it contains a lower content of bone fragments.

WŁADYSŁAW MIGDAŁ, JAN KACZMARCZYK

Szkodliwość kwasu erukowego

Zespół Hodowli Świń Instytutu Hodowli Zwierząt Wydziału Zootechnicznego AR, Al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków

Kwasy tłuszczowe oprócz swojego korzystnego oddziaływania na organizm zwierzęcy (źródło energii, źródło niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych) mogą wywoływać zmiany patomorfologiczne w organizmie (2, 9, 12). Dotyczy to głównie długolancuchowych jednonienasyconych kwasów tłuszczowych, takich jak kwas erukowy ($C_{21}H_{41}COOH$), kwas wakcenowy ($C_{17}H_{33}COOH$), kwas nerwonowy ($C_{23}H_{45}COOH$).

Kwas erukowy charakteryzuje się niższym współczynnikiem strawności. Dlatego między innymi współczynnikiem strawności dla oleju rzepakowego wysokoerukowego waha się w granicach 75—90%, podczas gdy dla oleju rzepakowego „bezerukowego” dochodzi do 97—98% (1). Kwas erukowy odkłada się w lipidach tkankowych, co prowadzi do akumulacji lipidów w mięśniu sercowym i mięśniach szkieletowych (2, 8, 9, 13). Oprócz kwasu erukowego w tkankach odkłada się kwas eikozenowy. Prowadzi to do niekorzystnych zmian składu kwasów tłuszczowych tkanek, głównie poprzez zmniejszenie się zawartości kwasów nasyconych (16). Zmiany tłuszczowe mięśnia sercowego powodują wystąpienie drobnoogniskowego zwłóknienia mięśnia, a w późniejszym okresie prowadzą do martwicy elementów parenchymalnych oraz zmian tkanki intersycjalnej. Stosunkowo wcześniej, bo już w roku 1941 Kennedy i wsp. (cyt. 1) wykazali, że u samiec szczurów karmionych śrutą rzepakową wy-

stał się niedorozwój jajników. U samców otrzymujących olej rzepakowy w dawce stwierdzono degenerację kanalików nasiennych i bezpłodność. U samic obserwowano bezpłodność, wyższą śmiertelność i resorpcję płodów. Niższa masa ciała urodzonego potomstwa i wysoka śmiertelność mają związek z wyższą zawartością w dawce pokarmowej oleju rzepakowego wysokoerukowego.

Zawartość kwasu erukowego w dawce pokarmowej dla zwierząt powoduje zwolnienie wychwytywania jodu przez tarczycę zwierząt, co prowadzi do zmian chorobowych tarczycy. U świń, którym przez 90 dni podawano 13% oleju rzepakowego w dawce, obserwowano nadmierną ilość obojętnych lipidów w komórkach mięśnia sercowego (14). Friend (4) podawał prosiątom olej z rzepiku o niskiej zawartości kwasu erukowego. Stwierdzono obniżenie przyrostów masy ciała u prosiąt w pierwszym okresie żywienia, a u niektórych prosiąt w mięśniu sercowym obserwowano drobne ogniskowe infiltracje komórek jednojądrzastych. Stein i wsp. (11) dodając do dawki pokarmowej tuczników od 40 do 120 g utwardzonego oleju rzepakowego obserwowali zwiększenie przyrostów dziennych, poprawę wykorzystania paszy. Walker (15) podając pięcioletniowym prosiątom 10% oleju rzepakowego obserwował zwiększone odkładanie się kwasu erukowego w mięśniu sercowym, jajnikach lub jądrach. Clement i Renner (3) oraz Renner i Innis (9),