

HIGIENA ŻYWNOSCI ZWIERZĘCEGO POCHODZENIA

KRZYSZTOF SZKUCIK

Badania nad zanieczyszczeniem bakteryjnym mechanicznie odzyskanego mięsa bydła i świń

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

Mięso odzyskane mechanicznie (MOM) cechuje, w porównaniu do mięsa odkostnionego ręcznie, odmienny skład chemiczny i dość wysokie pH spowodowane obecnością szpiku kostnego. Są to czynniki sprzyjające namnażaniu się mikroflory, a co za tym idzie — ograniczeniu w znacznym stopniu jego trwałości.

Według danych piśmiennictwa liczba drobnoustrojów tlenowych w mięsie odzyskanym mechanicznie jest podobna do zanieczyszczenia bakteryjnego mięsa otrzymanego w wyniku ręcznego doczyszczania kości (2, 6, 7, 13, 22, 26) lub mięsa mielonego (17, 27, 28). Poziom mikroflory w mechanicznie odzyskanym mięsie zwierząt rzeźnych i drobiu, stwierdzany przez różnych autorów wynosi od 10^3 do 10^9 , średnio 10^5 — 10^6 drobnoustrojów w 1 g (1, 3, 6, 8, 11, 14, 16, 21, 24, 25). Tak duże różnice w zanieczyszczeniu bakteryjnym mięsa odzyskanego mechanicznie są wynikiem wpływu wielu czynników, z których jako najistotniejsze wymienić należy stan higieniczny surowca przed mechanicznym odmięśnieniem oraz warunki fizyczne i higieniczne przeprowadzania procesu technologicznego.

Niektóre dane piśmiennictwa (1, 2, 9, 12, 15, 21, 25, 28) wskazują także na gatunek zwierzęcia jako ważny czynnik zmienności zanieczyszczenia bakteryjnego MOM, aczkolwiek jego wpływ nie został jednoznacznie określony.

Założeniem badań własnych było określenie zawartych w mięsie odzyskanym mechanicznie podstawowych grup mikroflory niespecyficznej w porównaniu do mięsa odkostnionego ręcznie i mięsa mielonego oraz jej zmienności w zależności od gatunku zwierzęcia. Kierując się kryteriami zdrowotnej jakości oznaczono także obecność drobnoustrojów chorobotwórczych.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na mięsie uzyskanym w wyniku mechanicznego odmięśnienia kości świń, samiec o masie 100—110 kg (270 prób) i krów w wieku ok. 2 lat (270 prób), pochodzących z tusz wychłodzonych, poddanych rozbirowi po 24 godz. od uboju zwierząt. Pochodzące z prawej półtuszy kości: łopatkę, kość ramienną i kręgi (odcinek od 4 kręgu piersiowego do 5 kręgu lędźwiowego) poddano mechanicznemu odmięśnieniu w separatorze typ MRS-40

firmy Seffelaar-Looyen. Próby MOM przeznaczone do badań pobierano z wylotu urządzenia odmięśniającego do jałowych pojemników, które w warunkach chłodni przewożono do laboratorium.

Kontrolę stanowiło:

- mięso pozostające na kościach świń (270 prób) i bydła (270 prób) po rozbirozie na części zasadnicze, a następnie zdejmowane z nich ręcznie; ręcznemu odmięśnieniu poddano te same kości, z których otrzymywano MOM, pochodzące jednak z lewych półtuszy,
- zmielone na wilku przy użyciu siatki o średnicy oczek 2 mm mięso świń (270 prób) i bydła (270 prób), pochodzące z rozdrobnienia wybranych mięsni, mających przyczepy na odmięśnianych kościach. Były to mięśnie łopatk — nadgrzebieniowy (*m. supraspinatus*) i podgrzebieniowy (*m. infraspinatus*), mający swój przyczep na kości ramiennej mięsień dwugłowy ramienia (*m. biceps brachii*) oraz biegnący wzdłuż kręgów piersiowych i lędźwiowych mięsień najdłuższy klatki piersiowej (*m. longissimus thoracis*) i najdłuższy lędźwi (*m. longissimus lumborum*).

Poziom i obecność drobnoustrojów określono także w szpiku kostnym, stanowiącym istotny składnik MOM. Szpik kostny przeznaczony do badań pobierano z jamy szpikowej trzonu kości ramiennej bydła i świń.

Na wymienionym materiale przeprowadzono oznaczenia ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych, proteolitycznych, psychrofilnych i rodzaju *Proteus* w 1 g, miana *coli*, enterokoków, beztlenowych laseczek przetrwalnikujących, obecności drobnoustrojów chorobotwórczych rodzaju *Salmonella* i *Staphylococcus*.

Przygotowanie prób oraz oznaczenie ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych, proteolitycznych, miana *coli*, enterokoków i miana beztlenowych laseczek przetrwalnikujących przeprowadzono wg Polskiej Normy (19). Liczbę drobnoustrojów psychrofilnych oznaczono na agarze odżywczym z 1% dodatkiem glukozy, stosując inkubację w temp. 0° do +2°C przez 14 dni. Pościowe oznaczenie pałeczek rodzaju *Proteus* przeprowadzono metodą płytkową Kocha na różnicującym podłożu Nogrady w modyfikacji Burzyńskiej (4). Obecność pałeczek rodzaju *Proteus* potwierdzono w badaniu mikroskopowym oraz w wyniku posiewu identyfikowanych kolonii na płynne podłoże Christensena z mocznikiem w modyfikacji Hormaeche'a i Munilla. Oznaczenia salmoneli i gronkowców koagulazododatnich przeprowadzono zgodnie z Polskimi Normami (18, 20).

Liczbę badanych drobnoustrojów w 1 g mięsa przedstawiono w postaci logarytmów dziesiętnych. Wyniki oznaczeń miana *coli* i enterokoków podano jako ujemny logarytm dziesiętny.

Otrzymane wyniki, z wyjątkiem miana *coli* i enterokoków, poddano analizie statystycznej wyliczając średnią arytmetyczną ($\bar{x}$), odchylenie standardowe (s) i współczynnik zmienności (V). Wyliczono także pro-

Tab. 1. Zanieczyszczenie bakteryjne mięsa świń w zależności od sposobu jego uzyskiwania (n=270)

Tab. 1. Zanieczyszczenie bakteryjne mięsa swini w zakresie od spożycia																					
Rodzaj mięsa.	Ogólna liczba drobnoustrojów tlenowych (log) $\bar{x} \pm s V$	Liczba drobnoustrojów (log)										Miano*									
		proteolitycznych					psychrofilnych					Proteus					coli	entero- koków			
		$\bar{x}$	$\pm$	s	V	%	$\bar{x}$	$\pm$	s	V	%	$\bar{x}$	$\pm$	s	V	%	zakres od do				
MOM	7,02 a	1,17	17			6,60 a	1,29	20	38		6,63 a	1,15	17	41		4,74 a	0,99	21	0,5	-1 do -5	-1 do -3
MOR	5,73 b	1,17	20			5,35 b	1,18	22	43		5,49 b	1,15	21	57		3,84 b	0,73	19	1,3	0 do -4	0 do -2
MM	4,62 c	0,61	13			4,19 c	0,68	16	37		3,16 c	0,58	18	4		2,76 c	0,42	15	1,4	0 do -2	0 do -1

Objaśnienia: MOM — mięso odzyskane mechanicznie, MOR — mięso odkostnione ręcznie, MM — mięso mielone, a, b, c — średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,01$, % — procentowy udział poszczególnych grup drobnoustrojów w ogólnym zanieczyszczeniu bakteryjnym, * — ujemny logarytm dziesiętny.

Tab. 2. Zanieczyszczenie bakteryjne mięsa bydła w zależności od sposobu jego uzyskiwania (n=270)

Tab. 2. Zanieczyszczenie bakteryjne mięsa bydła w zależności od sposobu jego										
Rodzaj mięsa	Ogólna liczba drobnoustrojów tlenowych (log)	Liczba drobnoustrojów (log)							Miano*	
		proteolitycznych			psychrofilnych		Proteus		coli	entero- koków
		$\bar{x} \pm s \text{ V}$	$\bar{x} \pm s \text{ V}$	%	$\bar{x} \pm s \text{ V}$	%	$\bar{x} \pm s \text{ V}$	%	zakres od do	
MOM	6,62 a 1,07 16	6,19 a 1,14 18	37	6,32 a 1,13 18	50	4,14 a 0,66 16	0,3	-1 do -6	-1 do -3	
MOR	5,61 b 1,04 19	5,17 b 1,05 20	36	5,25 b 1,12 21	44	3,43 b 0,66 21	0,3	0 do -4	0 do -3	
MM	4,58 c 0,58 13	4,20 c 0,66 14	42	3,31 c 0,50 15	6	2,58 c 0,49 19	1,0	0 do -2	0 do -1	

Objaśnienia: jak w tab. 1.

centowy udział drobnoustrojów proteolitycznych, psychrofilnych i rodzaju *Proteus* w ogólnym zanieczyszczeniu bakteryjnym. Istotność różnic pomiędzy średnimi sprawdzono testem wielokrotnych przedziałów ufności Tukeya na poziomie $p \leq 0,01$.

Wyniki i omówienie

Analizę jakości mikrobiologicznej mięsa odzyskanego mechanicznie przeprowadzono w porównaniu do mięsa odkostnionego ręcznie (MOR) i mięsa mielonego (MM). Kształtowanie się zanieczyszczenia bakteryjnego mięsa świń i bydła w zależności od sposobu jego uzyskiwania podano w tab. 1 i 2.

Stwierdzono statystycznie istotne różnice w poziomie zanieczyszczenia drobnoustrojami tlenowymi, proteolitycznymi, psychrofilnymi i rodzaju *Proteus* badanych rodzajów mięsa obu gatunków zwierząt. Najwyższym zanieczyszczeniem, wynoszącym ok. 10^7 drobnoustrojów w 1 g, cechowało się mięso odzyskane mechanicznie, następnie mięso odkostnione ręcznie, a najniższym mięso mielone. Taki kierunek różnic dotyczył wysokości miana coli w mięsie świń i bydła oraz miana enterokoków w mięsie świń. Miano paciorkowców kałowych u bydła miało ten sam poziom w mięsie odzyskanym mechanicznie i ręcznie, natomiast nieco niższy w mięsie mielonym.

Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że przeważający udział w zanieczyszczeniu bakteryjnym badanych rodzajów mięsa świń i bydła stanowiły drobnoustroje proteolityczne i psychrofilne. Udział drobnoustrojów rodzaju *Proteus* był niewielki, stanowił bowiem od 0,3 do 1,4% ogólnej liczby bakterii.

W szczegółowej analizie procentowy udział

poszczególnych grup drobnoustrojów w ogólnym zanieczyszczeniu bakteryjnym kształtował się nieco odmiennie dla każdego z trzech badanych rodzajów mięsa oraz gatunku zwierzęcia.

U świń (tab. 1) najwyższy udział drobnoustrojów proteolitycznych i psychrofilnych stwierdzono w mięsie odkostnionym ręcznie, a następnie w mięsie odzyskanym mechanicznie. Mięso mielone cechowało się podobnym jak w MOM udziałem bakterii proteolitycznych, natomiast najniższym w porównaniu do MOM i MOR udziałem drobnoustrojów psychrofilnych. Bakterie rodzaju *Proteus* miały najniższy udział w zanieczyszczeniu mięsa odzyskanego mechanicznie. W obu pozostałych rodzajach mięsa stanowiły podobny odsetek ogólnej mikroflory.

Mięso odzyskane mechanicznie z kości bydła (tab. 2) cechowało się podobnym jak w mięsie odkostnionym ręcznie odsetkiem bakterii proteolitycznych i najwyższym, w porównaniu do pozostałych dwóch rodzajów mięsa, udziałem drobnoustrojów psychrofilnych. Najwyższym udziałem drobnoustrojów proteolitycznych, a najniższym psychrofilnych cechowało się mięso mielone. Drobnoustroje rodzaju *Proteus* miały najniższy udział w zanieczyszczeniu mięsa odzyskanego mechanicznie i ręcznie w porównaniu do mięsa mielonego.

W przeprowadzonych badaniach stwierdzono znaczne pogorszenie jakości mikrobiologicznej mięsa odzyskanego mechanicznie w porównaniu z mięsem odkostnionym ręcznie i mięsem mielonym. Ten istotny wzrost liczby drobnoustrojów w masie mięsnej pochodzącej z me-

Tab. 3. Zanieczyszczenie bakteryjne MOM w zależności od gatunku zwierzęcia (n=270)

Gatunek zwierzęcia	Ogólna liczba drobnoustrojów tlenowych (log) $\bar{x} \pm s V$	Liczba drobnoustrojów (log)						Miano*	
		proteolitycznych		psychrofilnych		Proteus		coli	enterokoków
		$\bar{x} \pm s V$	%	$\bar{x} \pm s V$	%	$\bar{x} \pm s V$	%	zakres od do	
Świnie	7,02 a 1,17 17	6,60 a 1,29 20	38	6,63 a 1,15 17	41	4,74 a 0,99 21	0,5	-1 do -5	-1 do -3
Bydło	6,62 b 1,07 16	6,19 b 1,14 18	37	6,32 b 1,13 18	50	4,14 b 0,66 16	0,3	-1 do -6	-1 do -3

Objaśnienia: % — procentowy udział poszczególnych grup drobnoustrojów w ogólnym zanieczyszczeniu bakteryjnym, a, b — różnice istotne przy $p \leq 0,01$, * ujemny logarytm dziesiętny.

Tab. 4. Zanieczyszczenie bakteryjne MOR w zależności od gatunku zwierzęcia (n=270)

Gatunek zwierzęcia	Ogólna liczba drobnoustrojów tlenowych (log) $\bar{x} \pm s V$	Liczba drobnoustrojów (log)						Miano*	
		proteolitycznych		psychrofilnych		Proteus		coli	enterokoków
		$\bar{x} \pm s V$	%	$\bar{x} \pm s V$	%	$\bar{x} \pm s V$	%	zakres od do	
Świnie	5,73 a 1,17 20	5,35 a 1,18 22	43	5,49 a 1,15 21	57	3,84 a 0,73 19	1,3	0 do -4	0 do -2
Bydło	5,61 a 1,04 19	5,17 a 1,05 20	36	5,25 a 1,12 21	44	3,43 a 0,66 21	0,3	0 do -4	0 do -3

Objaśnienia: jak w tab. 3.

Tab. 5. Zanieczyszczenie bakteryjne MM w zależności od gatunku zwierzęcia (n=270)

Gatunek zwierzęcia	Ogólna liczba drobnoustrojów tlenowych (log) $\bar{x} \pm s V$	Liczba drobnoustrojów (log)						Miano*	
		proteolitycznych		psychrofilnych		Proteus		coli	enterokoków
		$\bar{x} \pm s V$	%	$\bar{x} \pm s V$	%	$\bar{x} \pm s V$	%	zakres od do	
Świnie	4,62 a 0,61 13	4,19 a 0,68 16	37	3,16 a 0,58 18	4	2,79 a 0,42 15	1,4	0 do -2	0 do -1
Bydło	4,58 a 0,58 13	4,20 a 0,66 14	42	3,31 a 0,50 15	6	2,58 a 0,49 19	1,0	0 do -2	0 do -1

Objaśnienia: jak w tab. 3.

chanicznego odmięśnienia kości wykazali także inni autorzy (11, 16). Jest on zazwyczaj wynikiem niedotrzymania wymagań fizycznych w czasie procesu mechanicznego odmięśniania, złych warunków higienicznych jego przeprowadzenia lub wysokiego zanieczyszczenia bakteryjnego kości przeznaczonych do odmięśnienia (2, 7, 8, 10, 11, 16, 22, 28).

W żadnej spośród badanych ogółem 1620 prób trzech rodzajów mięsa bydła i świń nie stwierdzono obecności drobnoustrojów rodzaju *Salmonella* i beztlenowych laseczek przetrwalnikujących. Obecność gronkowców koagulazododatnich wykazano tylko w jednej próbie mięsa mielonego świń. Znajduje to potwierdzenie w wynikach badań niektórych autorów (1, 15, 26, 28). Według innych danych piśmiennictwa (3, 5, 12, 14, 16, 21, 23, 24, 25) wymienione drobnoustroje były stwierdzane w mechanicznie odzyskanym mięsie zwierząt rzeźnych i drobiu. Pałeczki *Salmonella* izolowano z 8 — 39% prób mięsa świń i 1,2% prób mięsa bydła (21). Beztlenowe laseczki przetrwalnikujące stwierdzano w 7 — 45% badanych prób mięsa odzyskanego mechanicznie (14, 16, 21, 25), lecz stopień zanieczyszczenia poszczególnych prób nie był wysoki (12, 21). Badania niektórych autorów (3, 12, 14, 21, 24) wykazały także obecność w mięsie odzyskanym mechanicznie pa-

togennych bakterii rodzaju *Staphylococcus*. Przeciętnie zanieczyszczenie 1 g mięsa odzyskanego mechanicznie przez *S. aureus* wynosiło 10^2 — 10^3 (3, 14, 24), aczkolwiek stwierdzono je również w niższym stopniu (21). Nie wykazanie w badaniach własnych obecności drobnoustrojów chorobotwórczych, a zwłaszcza pałeczek *Salmonella* wiąże się przypuszczalnie ze stosunkowo niższym w naszym kraju, w porównaniu do wielu państw zachodnich, występowaniem salmoneli w środowisku oraz niższym ich nosicielstwem u ludzi i zwierząt rzeźnych.

W szpiku kostnym pochodzącym z kości ramiennych bydła i świń nie stwierdzono obecności drobnoustrojów niespecyficznych i chorobotwórczych.

Druga część badań dotyczyła kształtowania się mikroflory badanych rodzajów mięsa w zależności od gatunku zwierząt (tab. 3, 4 i 5).

Statystycznie istotne różnice w zanieczyszczeniu mikroflorą mięsa świń i bydła dotyczyły tylko mięsa odzyskanego mechanicznie (tab. 3). MOM świń w porównaniu do mięsa bydła cechowało się wyższą ogólną liczbą drobnoustrojów tlenowych, proteolitycznych, psychrofilnych i rodzaju *Proteus*. Miano coli w mięsie pochodzącym z kości świń było natomiast 10-krotnie niższe w porównaniu do MOM

bydła. Jedynie miano enterokoków utrzymywało się na tym samym poziomie w mięsie obu gatunków zwierząt.

Nie stwierdzono istotnego wpływu gatunku zwierząt na poziom zanieczyszczenia drobnoustrojami tlenowymi, proteolitycznymi, psychrofilnymi i rodzaju *Proteus* oraz wysokość miana coli w mięsie odkostnionym ręcznie (tab. 4) i mięsie mielonym (tab. 5). Miano enterokoków było natomiast 10-krotnie niższe w ręcznie odkostnionym mięsie świń niż w mięsie bydła (tab. 4). Miano enterokoków w mięsie mielonym utrzymywało się na jednakowym poziomie u obu gatunków zwierząt.

Procentowy udział drobnoustrojów proteolitycznych i rodzaju *Proteus* w ogólnym zanieczyszczeniu bakteryjnym MOM był podobny u obu gatunków zwierząt. W mechanicznie odzyskanym mięsie świń w porównaniu do bydła (tab. 3) stwierdzono niższy udział drobnoustrojów psychrofilnych w ogólnym zanieczyszczeniu bakteryjnym. Natomiast w ręcznie odkostnionym mięsie świń (tab. 4) udział drobnoustrojów proteolitycznych, psychrofilnych i rodzaju *Proteus* był wyższy niż w mięsie bydła. Procentowy udział badanych grup drobnoustrojów w ogólnym zanieczyszczeniu bakteryjnym mięsa mielonego był podobny u obu gatunków zwierząt.

Przeprowadzone badania wykazały, że gatunek zwierząt, od których pochodziły kości przeznaczone do mechanicznego odmięśniania był istotnym czynnikiem zmienności zanieczyszczenia bakteryjnego mięsa odzyskanego mechanicznie. Poziom drobnoustrojów w MOM świń był przeszło 2-krotnie wyższy niż w mięsie bydła. Na wyższe zanieczyszczenie bakteryjne mechanicznie odzyskanego mięsa świń w porównaniu do bydła wskazują także inni autorzy (2, 12, 15, 25). Przyczyną tych różnic mogą być warunki higieniczne rozbioru, a w szczególności znacznie większy kontakt manualny z mięsem w czasie wykrawania kości świń w porównaniu do dużych i łatwych do wykrojenia kości bydła. Zwiększony udział jałowego szpiku kostnego w mechanicznie odzyskanym mięsie bydła może być również przyczyną niższego zanieczyszczenia bakteryjnego MOM tego gatunku zwierząt.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań można wyprowadzić następujące wnioski:

1. Zanieczyszczenie mikroflorą odzyskanego mechanicznie mięsa świń i bydła jest istotnie wyższe nie tylko od zanieczyszczenia tkanki mięśniowej uzyskiwanej od zwierząt rzeźnych, ale również od mięsa odkostnionego ręcznie i mięsa mielonego.

2. Poziom mikroflory w mięsie odzyskanym mechanicznie zależy od gatunku zwierzęcia; mechanicznie odzyskane mięso świń cechuje

się istotnie wyższym zanieczyszczeniem mikroflorą niespecyficzną w porównaniu do mięsa bydła.

Piśmiennictwo

1. Baier A., Baum W., Haack E., Zöhrer P.: Fleisch 34, 111, 1980.
2. Bem Z., Leistner L.: Mitteilungsbl. BAF nr 46, 2214, 1974.
3. Bijker P. G. H., Scholten J. I. M., Fransen T., Koolmees P. A.: Tijdschr. Diergeneesk. 105, 440, 1980.
4. Burzyńska H.: Roczniki PZH 13, 287, 1962.
5. Emswiler B. S., Pierson C. J., Kotula A. W., Croce H. R.: J. Fd Sci. 43, 158, 1978.
6. Field R. A., Riley M. L.: J. Fd Sci. 39, 851, 1974.
7. Field R. A., Riley M. L., Corbridge M. H.: J. Fd Sci. 39, 282, 1974.
8. Gola J., Beneš J., Hujňáková M., Kucielová E., Konrádová Z.: Průmysl Potravin 29, 10, 1978.
9. Goldstrand R. E.: Reclp. Meat Conf. Am. Meat Sci. Ass., Univ. Missouri, Columbia, Missouri 1975.
10. Knorr F., Kersken H., Potthast., Reuter H.: Fleischwirtschaft 54, 899, 1974.
11. Kolożyn-Krajewska D., Prześlakiewicz H., Wasilewski S.: Medycyna Wet. 37, 181, 1981.
12. Linke H., Arneith W., Bem Z.: Fleischwirtschaft 54, 1553, 1974.
13. Maczey R. B., Froning G. W., Hartung T. E.: Poultry Sci. 52, 486, 1973.
14. Mulder R. W. A. W., Dorrestein L. W. J.: 2nd Europ. Symp. on Poultry Meat. Oosterbeek, Holandia 12-16 maj 1975.
15. Neuhäuser S.: Fleischwirtschaft 57, 1754, 1977.
16. Ostovar K., Mac Neil J. H., O'Donnell K.: J. Fd Sci. 36, 1005, 1971.
17. Pfeiffer G.: Fleischwirtschaft 56, 484, 1976.
18. Polska Norma — PN-64/A-04023 Artykuły żywnościowe. Wykrywanie drobnoustrojów z rodziny Enterobacteriaceae.
19. Polska Norma — PN-73/A-82054 Mięso i przetwory mięsne. Badanie bakteriologiczne.
20. Polska Norma — PN-75/A-04024 Produkty żywnościowe. Wykrywanie i ilościowe oznaczanie gronkowców chorobotwórczych (koagulazododatnich).
21. Poumeyrol M.: Lab. Central d'Hygiène Alim., Paris 1983.
22. Schothorst M., Lausden F. M., Narucka U.: Voedingsmiddelentechnologie 12, 11, 1979.
23. Smeltzer T., Ramsay R.: Aust. vet. J. 75, 433, 1981.
24. Terbitte R. J.: Arch. Lebensmittelhyg. 27, 5, 1976.
25. Uhleman G.: Fleisch 30, 235, 1976.
26. Walkowiak E.: Medycyna Wet. 34, 365, 1978.
27. Warnecke M. O., Ockerman H. W., Welser H. H., Cahill V. R.: J. Fd Technol. 20, 686, 1966.
28. Zwinemann W.: Fleischwirtschaft 60, 99, 1980.

Adres autora: dr Krzysztof Szkucik, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Шкуник К. — Исследования бактериального загрязнения механически рекуперируемого мяса скота и свиней

Предпосылкой исследований было определение уровня избранных групп неспецифической и болезнетворной микрофлоры в механически рекуперируемом мясе (МРМ) скота и свиней по сравнению с мясом, лишенным костей вручную, и рубленным мясом, а также ее изменчивости в зависимости от вида животных. Определено общее число аэробных микроорганизмов в 1 г, число протеолитических, психрофильных микроорганизмов рода *Proteus*, титр coli, энтерококков и анаэробных спорулирующих палочек, а также наличие микроорганизмов рода *Salmonella* и коагулазо-положительных стафилококков. Определения проведены по Польским нормам. Наивысшее загрязнение исследуемыми группами микроорганизмов отмечено в мясе, рекуперируемом механически, несколько меньшее — в мясе, лишенном костей вручную, а наименьшее — в рубленном мясе. Общее бактериальное загрязнение МРМ составляло ок. 10^7 микроорганизмов в 1 г и отличалось существенно от загрязнения 2 остальных видов мяса. Фактором, существенно влияющим на бактериальное загрязнение МРМ, оказались вид животных. МРМ свиней по сравнению с говяжьим отличалось существенно высшим числом аэробных, протеолитических, психрофильных микроорганизмов и рода *Proteus*, зато 10-кратно низким титром coli. Лишь титр энтерококков удерживался на том же уровне в мясе обоих видов животных. Ни в одной из исследуемых в общем 540 проб

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 wilkę 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 oceniającego 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 $p \leq 0,01$.