

# HIGIENA ŻYWNOŚCI ZWIERZĘCEGO POCHODZENIA

KRZYSZTOF SZKUCIK

## Wpływ rodzaju odmięśnianych kości na zanieczyszczenie bakteryjne mięsa odzyskanego mechanicznie

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

Poziom mikroflora mięsa odzyskanego mechanicznie jest dość zróżnicowana, waha się bowiem od  $10^8$  (6, 13) do  $10^9$  (14) drobnoustrojów w 1 g. Tak duże różnice w zanieczyszczeniu bakteryjnym mięsa odzyskanego mechanicznie są wynikiem wpływu wielu czynników. Namnażaniu się mikroflory sprzyja sam proces mechanicznego odmięśniania, w czasie którego dochodzi do wzrostu temperatury masy mięsnej, a także wzrostu pH spowodowanego obecnością szpiku kostnego (4, 5, 8, 9). Istotny wpływ na poziom mikroflory mięsa odzyskanego mechanicznie mają warunki higieniczne, w jakich odbywa się odzyskiwanie mięsa z kości (7) oraz stan higieniczny kości przeznaczonych do odmięśniania.

Założeniem badań własnych było określenie zmienności podstawowych grup mikroflory niespecyficznej w zależności od rodzaju odmięśnianych kości oraz czasu ich przechowywania przed mechanicznym odmięśnieniem.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono ogółem na 270 próbach mięsa świń i 270 próbach mięsa bydła, pochodzącego z mechanicznego odmięśnienia trzech rodzajów kości (po 90 prób z każdego rodzaju). Odmięśnianiu poddano kości różniące się pod względem kształtu (długie, płaskie, krótkie) i ilości mięsa resztkowego pozostającego na nich po rozbiorze. Były to: kość ramienna (*humerus*), łopatka (*scapula*) i kręgi (odcinek od 4 kręgu piersiowego do 5 kręgu lędźwiowego — *vertebrae thoracicae et lumbales*).

Kości odmięśniano oddzielnie w urządzeniu firmy Seffelaar — Looyen, w trzech różnych okresach czasu od momentu ich uzyskania, a mianowicie: bezpośrednio po wykrojeniu z bloku mięśniowego oraz po 24 i 48 godzinach przechowywania w temp. od 0 do  $+4^{\circ}\text{C}$ .

W wymienionym materiale oznaczono: ogólną liczbę drobnoustrojów tlenowych w 1 g, liczbę drobnoustrojów proteolitycznych, psychrofilnych, rodzaju *Proteus*, miano *coli*, enterokoków, beztlenowych laseczek przetrwalnikujących oraz obecność drobnoustrojów chorobotwórczych rodzaju *Salmonella* i *Staphylococcus*.

Przygotowanie prób oraz badanie ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych, proteolitycznych, miano *coli*, enterokoków i beztlenowych laseczek przetrwalnikujących przeprowadzono według Polskiej Normy (11). Liczbę drobnoustrojów psychrofilnych oznaczono na agarze odżywczym z 1% dodatkiem glukozy, stosując inkubację w temp. 0 do  $+2^{\circ}\text{C}$  przez 14 dni. Ilościowe oznaczenie pałeczek rodzaju *Proteus* przeprowadzono metodą płytkową Kocha na różnicują-

cym podłożu Nogrady w modyfikacji Burzyńskiej (3). Obecność pałeczek rodzaju *Proteus* potwierdzano w badaniu mikroskopowym oraz w wyniku posiewu identyfikowanych kolonii na płynne podłoże Christensena z mocznikiem w modyfikacji Hormaech'a i Munilla. Oznaczenia obecności salmoneli i gronkoców koagulazododatnich przeprowadzono zgodnie z Polskimi Normami (10, 12).

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 procentowy 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

Zmienność zanieczyszczenia bakteryjnego mechanicznie odzyskanego mięsa (MOM) świń i bydła w zależności od rodzaju odmięśnianych kości podano w tab. 1 i 2.

Stwierdzono statystycznie istotne różnice w zanieczyszczeniu bakteryjnym mięsa świń i bydła w zależności od rodzaju odmięśnianych kości. Dotyczyły one jednak niektórych tylko kości i grup drobnoustrojów.

U świń (tab. 1) istotne różnice wystąpiły pomiędzy mięsem z kręgów a mięsem z kości ramiennej i łopatki i dotyczyły ogólnego zanieczyszczenia bakteryjnego, liczby drobnoustrojów proteolitycznych i psychrofilnych. Poziom wymienionych drobnoustrojów w mięsie z kręgów był istotnie wyższy niż w mięsie z kości ramiennej i łopatki, pomiędzy którymi brak było istotnych różnic.

W mechanicznie odzyskanym mięsie bydła (tab. 2) istotne różnice dotyczyły natomiast wszystkich rodzajów oznaczanych drobnoustrojów i wystąpiły pomiędzy łopatką a kością ramienną i kręgami. Zanieczyszczenie bakteryjne mięsa pochodzącego z łopatki było istotnie niższe niż mięsa z obu pozostałych kości, które nie różniły się istotnie pomiędzy sobą pod względem liczby oznaczanych drobnoustrojów. Mięso z łopatki cechowało się również niższym,

Tab. 1. Zmienność zanieczyszczenia bakteryjnego mechanicznie odzyskanego mięsa świń w zależności od rodzaju odmięśnianych kości (n=90)

Rodzaj kości	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	
Ramienna	6,79 a 1,33 20	6,30 a 1,47 23	38	6,43 a 1,28 20	51	4,85 a 0,89 18	0,7	-1 do -5	-1 do -3
Łopátka	6,88 a 1,15 17	6,45 a 1,26 20	37	6,48 a 1,13 18	40	4,53 a 1,18 26	0,4	-1 do -5	-1 do -3
Kręgi	7,37 b 0,89 12	7,03 b 0,96 14	46	6,99 b 0,91 13	42	4,83 a 0,84 17	0,4	-1 do -5	-1 do -3

Objaśnienia: % — procentowy udział poszczególnych grup drobnoustrojów w ogólnym zanieczyszczeniu bakteryjnym.  
\* — ujemny logarytm dziesiętny, a, b — średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy  $p \leq 0,01$ .

Tab. 2. Zmienność zanieczyszczenia bakteryjnego mechanicznie odzyskanego mięsa bydła w zależności od rodzaju odmięśnianych kości (n=90)

Rodzaj kości	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	
Ramienna	6,80 a 1,12 17	6,34 a 1,18 19	34	6,36 a 1,22 19	36	4,27 a 0,78 18	0,3	-1 do -6	-1 do -3
Łopátka	6,18 b 1,06 17	5,66 b 1,16 21	30	5,93 b 1,12 19	56	3,86 b 0,59 15	0,5	-1 do -5	-1 do -3
Kręgi	6,88 a 0,87 13	6,57 a 0,85 13	50	6,66 a 0,90 14	60	4,30 a 0,46 11	0,3	-1 do -6	-1 do -3

Objaśnienia: jak w tab. 1.

Tab. 3. Wpływ czasu przechowywania kości na zanieczyszczenie bakteryjne mechanicznie odzyskanego mięsa świń (n=90)

Czas przechowywania kości (godz.)	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	
0	6,16 a 1,19 19	5,62 a 1,29 23	29	5,82 a 1,14 20	45	3,79 a 0,85 23	0,4	-1 do -4	-1 do -3
24	7,32 b 0,88 12	6,91 b 0,99 14	39	6,81 b 0,92 13	47	5,24 b 0,81 17	0,7	-2 do -5	-1 do -3
48	7,55 b 0,89 12	7,26 b 0,92 13	51	7,26 c 0,86 12	51	5,29 b 0,45 9	0,4	-2 do -5	-1 do -3

Objaśnienia: jak w tab. 1.

Tab. 4. Wpływ czasu przechowywania kości na zanieczyszczenie bakteryjne mechanicznie odzyskanego mięsa bydła (n=90)

Czas przechowywania kości (godz.)	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	
0	5,96 a 0,94 16	5,47 a 0,98 18	32	5,60 a 1,00 18	43	3,69 a 0,70 19	0,5	-1 do -4	-1 do -3
24	6,72 b 0,85 13	6,28 b 0,96 15	36	6,41 b 0,93 15	49	4,16 b 0,42 10	0,3	-1 do -5	-1 do -3
48	7,18 c 1,03 14	6,84 c 1,03 15	47	6,96 c 1,02 15	61	4,58 c 0,49 11	0,2	-2 do -6	-1 do -3

Objaśnienia: jak w tab. 1.

w porównaniu do mięsa z kości ramiennej i kręgow, mianem coli.

Również procentowy udział drobnoustrojów proteolitycznych, psychrofilnych i rodzaju *Proteus* w ogólnym zanieczyszczeniu bakteryjnym mięsa świń i bydła kształtował się różnie w zależności od rodzaju odmięśnianych kości.

Nie stwierdzono wpływu rodzaju odmięśnianych kości na kształtowanie się zanieczyszczenia drobnoustrojami rodzaju *Proteus* i wysokość miana coli w mięsie świń, a także na poziom

miana enterokoków w mięsie świń i bydła.

Stwierdzane w badaniach własnych istotne różnice w poziomie mikroflory MOM obu gatunków zwierząt znajdują potwierdzenie w wynikach badań niektórych autorów (1, 2). Otrzymane w przeprowadzonych badaniach istotne różnice w poziomie mikroflory wykazano jednak pomiędzy niektórymi tylko kośćmi. Stwierdzono wysokie zanieczyszczenie bakteryjne mięsa pochodzącego z odmięśnienia kręgow świń i bydła. Przyczyną tych różnic jest, być

może, zwiększona ilość mięsa resztkowego, które pozostaje, zwłaszcza na kręgach, po ręcznym wykrojeniu mięśni w czasie rozbioru tusz, będącego dobrym podłożem dla rozwoju bakterii. Potwierdzeniem tych przypuszczeń może być udział drobnoustrojów proteolitycznych w ogólnym zanieczyszczeniu bakteryjnym mechanicznie odzyskanego mięsa kręgów. Udział ten wynosił od 46—50% ogólnej mikroflory i był o 8—20% wyższy od udziału tych drobnoustrojów w ogólnym zanieczyszczeniu mięsa odzyskanego mechanicznie z kości ramiennej i łopatki.

Druga część badań dotyczyła kształtowania się zanieczyszczenia bakteryjnego mechanicznie odzyskanego mięsa świń i bydła w zależności od czasu przechowywania kości przed odmięśnieniem. Wyniki podano w tab. 3 i 4.

Stwierdzono istotne różnice w zanieczyszczeniu bakteryjnym mechanicznie odzyskanego mięsa świń i bydła w zależności od czasu przechowywania kości przed mechanicznym odmięśnieniem. Różnice te jednak kształtowały się nieco odmiennie u każdego z badanych gatunków zwierząt.

U świń (tab. 3) wystąpiły one jedynie pomiędzy mięsem otrzymanym z odmięśniania kości bezpośrednio po ich wykrojeniu z tuszy a mięsem z kości przechowywanych w chłodni i dotyczyły wszystkich grup drobnoustrojów, z wyjątkiem bakterii psychrofilnych i enterokoków. Zanieczyszczenie wymienionymi drobnoustrojami mięsa uzyskanego z kości bezpośrednio po ich wykrojeniu z tuszy było istotnie niższe niż mięsa przechowywanego w chłodni. Poziomy wymienionych drobnoustrojów w mięsie pochodzącym z kości odmięśnianych po 24 i 48 godzinach przechowywania nie różniły się istotnie. W zanieczyszczeniu MOM drobnoustrojami psychrofilnymi statystycznie istotne różnice wystąpiły natomiast pomiędzy wszystkimi okresami przechowywania kości. Liczba tych drobnoustrojów zwiększała się wraz z czasem przechowywania.

U bydła (tab. 4) różnice w zanieczyszczeniu bakteryjnym, z wyjątkiem enterokoków, wystąpiły pomiędzy wszystkimi badanymi okresami przechowywania kości. Zanieczyszczenie bakteryjne mięsa zwiększało się wraz z czasem przechowywania kości przed mechanicznym odmięśnieniem.

Wraz z czasem przechowywania kości zmieniła się także procentowy udział poszczególnych grup drobnoustrojów w ogólnym zanieczyszczeniu bakteryjnym mięsa obu gatunków zwierząt. Zwiększał się mianowicie udział bakterii proteolitycznych i psychrofilnych, a zmniejszał rodzaju *Proteus*.

Czas przechowywania kości przed mechanicznym odmięśnieniem okazał się czynnikiem istotnie wpływającym na wzrost poziomu badanych grup drobnoustrojów, z wyjątkiem miana enterokoków, w mięsie odzyskanym me-

chanicznie. Pomimo, że wpływ ten kształtował się nieco odmiennie dla każdego z badanych gatunków zwierząt, można stwierdzić, że ustalony przez Centralę Przemysłu Mięsnego (15, 16) czas przechowywania kości przed mechanicznym odmięśnieniem (do 48 godz.) jest ostatecznym terminem ich przydatności do mechanicznego odmięśnienia.

W przeprowadzonych badaniach nie wykazano obecności drobnoustrojów rodzaju *Salmonella*, gronkowców koagulazododatnich, beztlepowych laseczek przetrwalnikowych w MOM trzech rodzajów kości świń i bydła. Drobnoustrojów tych nie wykazano także w mięsie pochodzącym z odmięśniania kości bezpośrednio po ich wykrojeniu z bloku mięśniowego, jak również przechowywanych w chłodni.

### Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań można wyprowadzić następujące wnioski:

1. Czynnikiem zmienności poziomu mikroflory w mięsie odzyskanym mechanicznie są zarówno rodzaj odmięśnianych kości, jak i czas przechowywania ich przed mechanicznym odmięśnieniem.

2. Ilościowe zanieczyszczenie mikroflorą mięsa odzyskanego mechanicznie zależy od rodzaju odmięśnianych kości; kształtuje się ono jednak w pewnym stopniu odmiennie w odniesieniu do kości świń i bydła.

3. Kości zwierząt rzeźnych powinny być podane mechanicznemu odmięśnieniu w jak najkrótszym czasie od ich uzyskania; w temperaturze chłodni bowiem szybko narastania zanieczyszczenia, i to wszystkimi grupami drobnoustrojów, jest duża.

### Piśmiennictwo

1. Bem Z., Leistner L.: *Mitteilungsbl. BAF* nr 46, 2244, 1974.
2. Bijker P. G. H., Schlten J. I. M., Franssen T., Koolmees P. A.: *Tijdschr. Diergeneesk.* 105, 433, 1980.
3. Burzyńska H.: *Roczniki PZH* 13, 287, 1962.
4. Field R. A., Riley M. L., Corbridge M. H.: *J. Fd Sci.* 39, 282, 1974.
5. Gola J., Beneš J., Hujňáková M., Kucielová E., Konrádová Z.: *Prumysl. Potravin* 29, 10, 1978.
6. Goldstrand R. E.: *Recip. Meat Conf. Am. Meat Sci. Ass., Columbia, Missouri* 1975.
7. Knorr F., Kersken H., Potthast K., Reuter H.: *Fleischwirtschaft* 54, 899, 1974.
8. Kolożyn-Krajewska D., Prześlakiewicz H., Wasilewski S.: *Medycyna Wet.* 37, 181, 1981.
9. Ostovar K., Mac Neil J. H., O'Donnell K.: *J. Fd Sci.* 36, 1005, 1971.
10. Polska Norma — PN-64/A-04023 Artykuły żywnościowe. Wykrywanie drobnoustrojów z rodziny Enterobacteriaceae.
11. Polska Norma — PN-73/A-82054 Mięso i przetwory mięsne. Badanie bakteriologiczne.
12. Polska Norma — PN-75/A-04024 Produkty żywnościowe. Wykrywanie i ilościowe oznaczanie gronkowców chorobotwórczych (koagulazododatnich).
13. *Poumeyrol M.*: *Lab. Central d'Hygiène Alim., Paris* 1983.
14. Uhleman G.: *Fleisch* 30, 235, 1976.
15. Zarządzenie PN-16/77 z 5.IV.1977 w sprawie ustalenia tymczasowej instrukcji technologicznej uzysku i zagospodarowania mięsa z mechanicznego odmięśniania kości. Centrala Przem. Mięsnego, Warszawa 1977.
16. Zarządzenie PN-23/79 z 25.X.1979 w sprawie korekty do instrukcji uzysku i zagospodarowania mięsa odzyskanego mechanicznie z kości. Centrala Przem. Mięsnego, Warszawa 1979.

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

Шкуцик К. — Влияние вида костей, лишаемых мышц, на бактериальное загрязнение механически рекуперированного мяса

Предпосылкой исследований было определение изменчивости бактериального загрязнения механически рекуперированного мяса (МРМ) скота и свиней в зависимости от вида костей, лишаемых мышц (плечевая, лопатка, позвонки) и времени их хранения до лишения мышц (0, 24 и 48 ч.ч.). Определено общее число микроорганизмов в 1 г, число протеолитических, психрофильных микроорганизмов, из рода *Proteus*, титр *coli*, энтерококков, анаэробных спорулирующих палочек, а также присутствие микроорганизмов из рода *Salmonella* и коагулазо-положительных стафилококков. Определения проведено по Польским нормам. Вид костей, лишаемых мышц, влиял существенно на формирование уровня микрофлоры МРМ свиней и скота, хотя различия касались только некоторых костей и групп микроорганизмов. У обоих видов животных наивысшим бактериальным загрязнением отличалось мясо с позвонков. Время хранения костей до механического лишения мышц вызывало существенный рост уровня исследуемых групп микроорганизмов, за исключением титра энтерококков, однако несколько иным образом у каждого из исследуемых видов животных. В МРМ свиней существенный рост микроорганизмов последовал в течение 24 ч. хранения костей и удерживался на постоянном уровне во время длительного их хранения, в говядине же рост упомянутых бактерий отмечался постепенно со временем хранения костей. Кости убойных животных должны механически лишаться мышц как можно скорее после их получения, так как в температуре холодильни скорость нарастания загрязнения, и то всеми группами микроорганизмов, является большой.

Szkucik K. — Influence of kind of deemeated bones on bacterial contaminations of a mechanically separated meat

The purpose of the studies was to determine the variability of bacterial contaminations of a mechanically separated meat (MSM) of cattle and pigs in relation to kind of deemeated bones (humerus, shoulder-blade, vertebra) and time of their preservation before mechanical separation of meat (0, 24 and 48 h). Total number of bacteria in 1 g of meat, number of proteolytic and psychrophilic bacteria, *Proteus* sp., index of *B. coli*, enterococci, anaerobic sporulating bacteria, the presence of *Salmonella* sp., and coagulase-positive staphylococci was determined. The examinations were performed according to the Polish Norms. Kind of deemeated bones influenced significantly the level of microflora of MSM of cattle and pigs, however, the observed differences concerned only some bones and certain groups of bacteria. In both species of the examined animals the highest bacterial contaminations revealed a mechanically separated meat from vertebra. Preservation time of bones before mechanical separation of meat influenced significantly the increase of the level of the examined groups of bacteria, excluding enterococci, but the pattern of changes slightly varied in each species of the examined animals. In the MSM of pigs a significant increase of microorganisms was found during 24 h of preservation of bones and maintained on a constant level during their further preservation, however, in the case of the MSM of cattle the number of the mentioned bacteria increased along with a preservation time. Bones of slaughter animals should be mechanically deemeated just after their obtaining because at the temperature of cooling room contaminations by all bacterial groups increase fastly.

## PATOLOGIA I TERAPIA

JÓZEF NICPOŃ, MATTHAEUS STÖBER \*

### Przemieszczenie trawieńca u bydła

Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych Wydziału Weterynaryjnego AR,  
pl. Grunwaldzki 47, 50-366 Wrocław  
\* Klinik für Rinderkrankheiten der Tierärztlichen Hochschule,  
Bischofsholer Damm 15, 3000 Hannover 1

W literaturze polskiej w porównaniu z bogatym piśmiennictwem światowym niewiele jest prac dotyczących przemieszczenia trawieńca u bydła (9, 19, 23, 43, 55, 56, 62, 63). Z pewnością jedną z przyczyn jest fakt, że choroba ta nie stanowiła do tej pory większego problemu, jak to ma miejsce w innych krajach. W Polsce przemieszczenie trawieńca stwierdzane jest bardzo rzadko, o czym świadczą także nieliczne doniesienia na ten temat, gdy np. w Republice Federalnej Niemiec jest to jedna z najczęściej, po schorzeniach kończyn i acetonemii, spotykanych chorób. I tak np. w Klinice Chorób Bydła Wyższej Szkoły Weterynaryjnej w Hannoverze, gdzie leczy się stacjonarnie średnio około 3300 sztuk bydła rocznie, w tym 2500 krów, przemieszczenie trawieńca stanowi 13,0% wszystkich przypadków chorobowych u krów. Po raz pierwszy przemieszczenie trawieńca za-

uważył prawdopodobnie Saake (50) opisując je w 1879 r. jako chroniczny niezbyt żołądka. Prawostronne przemieszczenie trawieńca u cielęcia stwierdzili w 1898 r. Garougean i Prestat (8). U zwierząt dorosłych po raz pierwszy opisali skręt żołądka Hilger w 1929 r. (25) i Vink 1930 r. (58). Wyniki badania sekcyjnego prawostronnego przemieszczenia trawieńca opisał w 1943 r. Embso (16), zaś objawy kliniczne lewostronnego przemieszczenia trawieńca u bydła opisali w 1950 r. Begg w Anglii (4), w 1953 r. Müller w RFN (38) oraz w 1954 r. Moore i wsp. w USA (36).

Etiopatogeneza przemieszczenia trawieńca do tej pory nie jest w pełni wyjaśniona. Zwykle najpierw występuje gromadzenie się zwiększonej ilości gazów, wskutek czego trawieniec ulega rozszerzeniu tracąc sprężystość ścian, stając się bezwładnym tworem mogącym ulec