

HIGIENA ŻYWNOSCI ZWIERZĘCEGO POCHODZENIA

DANUTA KOŁOŻYŃ-KRAJEWSKA, HANNA PRZEŚLAKIEWICZ, STANISŁAW WASILEWSKI

Stan mikrobiologiczny mięsa odkostnionego mechanicznie

Z Zakładu Technologii Mięsa i Tłuszczów Wydziału Technologii Żywności SGGW-AR w Warszawie

Termin — mięso odkostnione mechanicznie (MOM) — oznacza farsz mięsno-tłuszczowy uzyskiwany z kości po wykrawaniu na różnego typu urządzeniach odkostniających. Może on być uzyskiwany z kości pochodzących z tusz wychłodzonych, a także przy tzw. technologii mięsa ciepłego. W tym przypadku natychmiast po uboju przeprowadzone jest wykrawanie części kulinarnych (ok. 50% masy półtuszy), a kości z pozostałym mięsem kierowane są do odkostnienia mechanicznego.

Mięso mechanicznie odkostnione jest surowcem bardzo nietrwałym i stanowi doskonałą pożywkę dla rozwoju drobnoustrojów. Fakt ten jest jednym z najpoważniejszych zastrzeżeń w stosunku do tego rodzaju produktu. W związku z tym podjęto próbę określenia stanu mikrobiologicznego mięsa mechanicznie odkostnionego i farszów modelowych wykonanych z jego dodatkiem.

Material i metody

Material do badań stanowiło:

— mięso wieprzowe zeszkrobane ręcznie z kości grzbietowych przeznaczonych do odmięśniania, pochodzących z rozbioru tusz wychłodzonych oraz tusz po rozbiorze i wykrawaniu „na ciepło”,

— mięso wieprzowe z mechanicznego odmięśniania kości grzbietowych, pochodzących z tusz wychłodzonych i tusz po rozbiorze „na ciepło”.

Odmięśnianie mechaniczne kości przeprowadzano w urządzeniu firmy Seffelaar-Looyen (SELO) w Zakładach Mięsnych „Zerań” w Warszawie.

Pierwsza część badań polegała na wykonaniu analizy mikrobiologicznej mięsa odkostnionego ręcznie i mechanicznie, natychmiast po odkostnieniu oraz po przechowywaniu chłodniczym w temperaturze 2–4°C, przez okres 2, 4 i 6 dni. Każdorazowo przeprowadzono też pomiar temperatury i pH mięsa przed i po odkostnieniu.

W części drugiej przeprowadzono analizę mikrobiologiczną farszów modelowych, wykonanych z 15% dodatkiem obu rodzajów MOM. Farsze modelowe (kontrolne) przygotowano z mięsa wieprzowego kl. I (mięsień półbłoniasty) — 70%, słoniny — 28% i soli — 2%. W farszach z dodatkiem mięsa mechanicznie odkostnionego mięso wieprzowe stanowiło 55%, a 15% — mięso mechanicznie odkostnione (pozostałe składniki bez zmian).

Analizy mikrobiologiczne obejmowały oznaczenie:

— ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych w 1 g, na podłożu bulion z agarem (posiewy metodą powierzchniową),

— miana coli na podłożu z żółcią i zielenią brylantową,

— miana enterokoków na podłożu z azydkiem sodowym (9).

Pomiar pH wykonano metodą potencjometryczną na pehametrze typu N-512 (10).

Analizę statystyczną uzyskanych wyników średnich ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych w 1 g, przeprowadzono za pomocą testu t-Studenta przy poziomie istotności $\alpha=0,05$.

Wyniki i omówienie

Pomiary termiczne wykazały, że podczas procesu mechanicznego odmięśniania kości z tusz wychłodzonych następował wzrost temperatury uzyskanego farszu o 4–6°C. Spowodowany był on pracą maszyny odkostniającej. W przypadku kości z tusz wykrawanych „na ciepło” temperatura uzyskanego farszu odkostnionego była o 3–4°C niższa niż mięsa przed odkostnieniem. Zetknięcie się tego surowca o temperaturze 15–16°C z częściami urządzenia i powietrzem o znacznie niższej temperaturze —8–10°C, nawet wobec przeciskania go przez otwory cylindra maszyny odkostniającej, dało sumaryczny efekt obniżenia się temperatury uzyskanego produktu.

Przyrost pH zaobserwowany po mechanicznym odmięśnieniu kości, pochodzących zarówno z tusz wychłodzonych jak i nie wychłodzonych, był podobny i wynosił ok. 0,4 jedn. (tab. 1). Wzrost ten był prawdopodobnie spowodowany przejściem do masy mięsnej szpiku z kości, którego pH jest o jednostkę wyższe niż pH mięsa (1).

Proces mechanicznego odmięśniania kości spowodował pogorszenie stanu mikrobiologicznego obu rodzajów mięsa (tab. 1), co wyraziło się w 10-krotnym zwiększeniu ogólnej liczby drobnoustrojów. Nastąpiła też 10 lub 100-krotna zmiana miana coli i 10-krotna — miana enterokoków, wskazująca na wzrost liczebności tych bakterii. Tak znaczne pogorszenie jakości mikrobiologicznej mięsa mechanicznie odkostnionego, w porównaniu z mięsem odkostnionym ręcznie, spowodowane zostało zapewne złym stanem higienicznym urządzenia i warunkami przeprowadzenia procesu. Zdaniem niektórych autorów (7, 8) w czasie mechanicznego odmięśniania kości wieprzowych nie następowało aż tak duże pogorszenie stanu mikrobiologicznego mięsa. Wprawdzie Raccach i Baker (5) stwierdzili 10-krotny wzrost ogólnej liczby drobnoustrojów, ale w przypadku odmięśniania szkieletów rybich.

Badania własne wykazały istnienie statystycznie istotnej różnicy między stopniem zakażenia obu rodzajów mięsa mechanicznie od-

Tab. 1. Stan mikrobiologiczny mięsa odkostnionego ręcznie i mechanicznie (n=16)

Rodzaj oznaczenia	Mięso z tusz wychłodzonych					Mięso z tusz niewychłodzonych				
	Mięso odkostnione ręcznie	Mięso odkostnione mechanicznie przechowywane w temp 2—4°C				Mięso odkostnione ręcznie	Mięso odkostnione mechanicznie przechowywane w temp 2—4°C			
		0 dni	2 dni	4 dni	6 dni		0 dni	2 dni	4 dni	6 dni
pH	5.8	6.2	6.3	6.4	6.5	6.1	6.5	6.4	6.6	6.7
Ogólna liczba drobnoustrojów w 1 g	1.9×10^5 ^a	1.6×10^6 ^b	3.3×10^6 ^c	1.1×10^6 ^d	1.8×10^6 ^e	1.5×10^5 ^a	9.0×10^5 ^f	2.5×10^6 ^c	7.1×10^7 ^d	3.6×10^8 ^g
Miano coli	10^{-2} — 10^{-3}	10^{-4} — 10^{-5}	10^{-4} — 10^{-5}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-3}	10^{-4} — 10^{-5}	10^{-4} — 10^{-5}	10^{-4} — 10^{-5}	10^{-5}
Miano enterokoków	10^{-2}	10^{-2} — 10^{-3}	10^{-2} — 10^{-3}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-1} — 10^{-2}	10^{-1} — 10^{-2}	10^{-2} — 10^{-3}	10^{-3}	10^{-3} — 10^{-4}

Objaśnienie: średnie oznaczone różnymi literami (a, b, c, d, e, f, g) różnią się istotnie ($\alpha \leq 0,05$).

kostnionego („ciepłego” i wychłodzonego), przy czym wyższą zawartość drobnoustrojów tlenowych stwierdzono w 1 g mięsa uzyskanego z kości wychłodzonych. Jest to zrozumiałe, gdyż na kościach z tusz „ciepłych” bakterie nie zdążyły się jeszcze namnożyć.

Przy przechowywaniu chłodniczym obu rodzajów mięsa mechanicznie odkostnionego stwierdzono stały wzrost wartości pH. Zaobserwowano także wzrost liczby drobnoustrojów, która po 6 dniach wynosiła już $1,8 \times 10^8$ /g w przypadku tusz wychłodzonych i $3,6 \times 10^8$ /g dla tusz nie wychłodzonych. Obecność i wzrost drobnoustrojów w mięsie mechanicznie odkostnionym, w czasie przechowywania chłodniczego, świadczyć może o psychrofilnej i psychrotrofowej mikroflorze tego produktu, co potwierdzają także dane piśmiennictwa (3, 4).

Wyniki badań mających na celu określenie stanu mikrobiologicznego farszów modelowych z 15% dodatkiem obu rodzajów mięsa mechanicznie odkostnionego zostały przedstawione w tab. 2. Dodatkowy MOM spowodował niekorzystne (statystycznie istotne) zmiany w stanie mikrobiologicznym farszów modelowych. Świadczy o tym w obu przypadkach prawie 10-krotny wzrost ogólnej liczby drobnoustrojów tlenowych (do ok. 10^6 /g), zwiększenie stopnia zakażenia pałeczkami z grupy coli oraz enterokokami. Większe zakażenie obserwowano w przypadku dodania mięsa odkostnionego z tusz wychłodzonych, niż z tusz wykrawanych „na ciepło”.

Wnioski

1. Proces mechanicznego odmięśniania kości, w porównaniu z mięsem uzyskanym z kości metodą obróbki ręcznej, powoduje pogorszenie stanu mikrobiologicznego uzyskanego produktu, przy czym zakażenie jest większe w przypadku kości pochodzących z tusz wychłodzonych.

2. Mięso odkostnione mechanicznie nie powinno być przechowywane nawet w warunkach chłodniczych (2—4°C), ze względu na szybki i znaczny rozwój obecnych w nim bakterii.

Tab. 2. Stan mikrobiologiczny farszów modelowych z dodatkiem mięsa mechanicznie odkostnionego (15%) (n=16)

Rodzaj oznaczenia	Farsz kontrolny (bez dod. MOM)	Farsz z dod. MOM z tusz wychłodz.	Farsz z dod. MOM z tusz ciepłych
Ogólna liczba drobnoustrojów w 1 g	$3,4 \times 10^5$ ^a	$1,7 \times 10^6$ ^b	$1,3 \times 10^6$ ^b
Miano coli	10^{-4} — 10^{-5}	10^{-4} — 10^{-5}	10^{-3} — 10^{-5}
Miano enterokoków	10^{-1} — 10^{-2}	10^{-1} — 10^{-3}	10^{-2}

Objaśnienie: średnie oznaczone różnymi literami (a, b) różnią się istotnie ($\alpha \leq 0,05$).

3. Dodatek mięsa mechanicznie odkostnionego (15%) do farszów modelowych powoduje obniżenie ich jakości mikrobiologicznej.

4. Wydaje się, że najbardziej właściwym sposobem wykorzystania mięsa odkostnionego mechanicznie jest użycie go jako składnika farszów kielbas parzonych lub konserw sterylizowanych, gdyż zastosowana w procesie technologicznym obróbka termiczna redukuje zawartą w nich mikroflorę.

Piśmiennictwo

- Anderson J. T., Gillett T.: J. Fd Sci. 39, 1147, 1974.
- Emswiler B. S., Pierson C. J., Kotula A. W., Cross H. R.: J. Fd Sci. 43, 158, 1978.
- Linke H., Arneith W., Bem Z.: Fleischwirtschaft 54, 1653, 1974.
- Ostovar K., Mac Neil J. H., Donnell K.: J. Fd Sci. 36, 1005, 1971.
- Raccach M., Baker R. C.: J. Fd Sci. 43, 1675, 1978.
- Seideman S. G., Smith G. C., Carpenter Z. L.: J. Fd Sci. 42, 197, 1977.
- Walkowiak E.: Medycyna Wet. 34, 365, 1977.
- Wittmann M.: Fleischwirtschaft 57, 1135, 1977.
- Polskie Normy: Mięso i przetwory mięsne. Badania bakteriologiczne PN-73/A-82054.
- Polskie Normy: Mięso i przetwory mięsne. Oznaczenie pH mięsa PN-60/A-82058.

Adres autora: doc. dr Stanisław Wasilewski, ul. Szczęśliwica 25 m. 16, 02-353 Warszawa.

Коложин-Краевская Д., Пшесьлякевич Г., Василевский С. — Микробиологическое состояние механически обвалованного мяса.

Исследовали влияние процесса механического удаления мышц с костей и хранения в холодильнике на микробиологическое состояние полученного продукта. Для исследований использовали мясо, происходящее из механического удаления мышц с костей из охлажденных туш и из туш, обескровливаемых „на тепло” получаемое из устройства фирмы Сеффеляр-Люен. Выполнили также фарши с 15% прибавкой обоих видов мяса. Констатировали, что процесс механического удаления мышц с костей и хранение в холодильнике (+4°C) влияют на ухудшение микробиологического качества полученной мясной массы. Прибавка механически обвалованного мяса к модельным фаршам вызывает рост их инфекции.

Kołożyn-Krajewska D., Prześlakiewicz H., Wasilewski S. — Microbiological state of meat mechanically unboned.

There was examined the influence the process of mechanical removing meat from bones and storage at cold storage plants on microbiological state of the obtained product. The examinations were performed with meat obtained by mechanical removing from bones from cooled carcasses and those „hot” bled by the use of the apparatus produced by Seffelaar — Looyen firm. There were also prepared stuffings with the addition of 15.0% of the two kinds of meat. It was found that the process of mechanical removing meat from bones and cold storage (+4°C) influenced deterioration of microbiological quality of the obtained meat mass. Addition of mechanically removed meat from bones to model stuffings increased their contaminations.

STANISŁAW KAFEL, JOANNA SZTEYN, MIECZYŚLAW RADKOWSKI

Wpływ różnych pH na przeżywalność *Pseudomonas aeruginosa* w mleku i homogenizacie mięsny w zależności od temperatury

Z Katedry Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Weterynaryjnego ART w Olsztynie

Komitet Ekspertów Światowej Organizacji Zdrowia na Konferencji w Genewie (11) zwrócił uwagę na *Ps. aeruginosa* (pałeczka ropy błękitnej) zaznaczając, że drobnoustrój ten często występuje w kale ludzi z zapaleniem błony śluzowej żołądka i jelit. Podkreślono również, że u chorobotwórczych szczepów powyższych bakterii wykazywano toksyczny czynnik powodujący nagromadzenie płynu wysiękowego w podwiązanej pętli jelita królika. W związku z tym wysunięto przypuszczenie, że *Ps. aeruginosa* może wywoływać *gastroenteritis* u ludzi i że bakterie te mogą dostawać się do organizmu ludzkiego z żywnością. Burbianka (4) podaje, że w niektórych krajach stosunkowo często rejestruje się zatrucia spowodowane przez *Ps. aeruginosa*, a Burzyńska i wsp. (2) opisali biegunki u niemowląt po spożyciu mieszanek mlecznych zawierających ten drobnoustrój w ilości 10⁴/g. O możliwości wywoływania przez *Ps. aeruginosa* *gastroenteritis* u ludzi donoszą również Maustafa i wsp. (12), Carter (6) oraz Ewing (cyt. 13).

Biorąc pod uwagę opisane właściwości chorobotwórcze *Ps. aeruginosa* oraz stwierdzone przez niektórych autorów (1, 3, 7, 8, 9, 10) stosunkowo częste występowanie tych bakterii w środkach spożywczych, potrzebne wydaje się bliższe poznanie pałeczki ropy błękitnej, a zwłaszcza okoliczności i czynników które warunkują wywoływanie przez nią zachorowań u ludzi. Szczególny niedobór informacji daje się zauważyć odnośnie do zachowania się *Ps. aeruginosa* pod wpływem różnych czynników działających w pro-

duktach spożywczych zwierzęcego pochodzenia. W związku z tym podjęto badania dotyczące możliwości wzrostu *Ps. aeruginosa* w mleku spożywym homogenizowanym oraz homogenizacie mięsa wołowego przy różnych parametrach pH i temperatury.

Materiał i metody

Mleko spożywcze homogenizowane. Mleko w torebkach foliowych nabywano w sklepie, zagotowywano i rozlewano po 200 ml do 5 jałowych kolbek. W poszczególnych kolbkach doprowadzano pH mleka przy pomocy 0,1 normalnego kwasu mlekowego lub 0,1 normalnego NaOH do wartości równej 4,5; 5,0; 5,5; 6,5 i 7,0. Z każdej kolbki pobierano w sposób jałowy po 9 ml mleka do 4 oddzielnych próbek przeznaczonych do inkubacji w temperaturach 4,5°, 20°, 25° i 37°. Następnie do każdej próbki wprowadzano po 1 ml zawiesiny *Ps. aeruginosa* uzyskanej przez zmycie płynem Ringera 24-godzinnej hodowli (37°) tego drobnoustroju na agarze skośnym. Zawiesinę doprowadzano zawsze przed zakażeniem mleka do gęstości I według skali Mc Farlanda. W powyższy sposób uzyskano zawsze 20 próbek mleka reprezentujących 5 różnych pH i 4 temperatury przetrzymywania. Z każdej próbki wykonywano następnie oznaczenia ilości *Ps. aeruginosa* bezpośrednio po wprowadzeniu tych bakterii do mleka po 3 i po 24 godzinach. W oznaczeniach tych stosowano metodę powierzchniowego posiewu z poszczególnych rozcieńczeń mleka przy użyciu podłoża agarowego Kinga z nitrofurantoiną, które inkubowano po posiewie w temperaturze 37° przez 48 godzin.

Homogenizat mięsa wołowego. W sposób możliwie jałowy odważano 60 g mięsa z szynki wołowej i rozdrabniano je w homogenizatorze przy 15 000 obrotów na minutę przez 1 minutę. Homogenizat rozlewano do 5 kolbek po 60 ml, w poszczególnych kolebkach doprowadzano pH do wartości 4,5; 5,0; 5,5; 6,5; 7,0 i postępowano dalej jak w przypadku mleka.