

Zanieczyszczenie mikroflorą oraz cechy sensoryczne tkanek królików w zależności od miejsca uboju i czasu przechowywania

RENATA PYZ-ŁUKASIK

Katedra Higieny Żywności Zwierzęcego Pochodzenia Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR,
ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Pyz-Łukasik R.

Bacterial contamination and sensory characteristics of rabbit tissues in relation to the place of slaughter and time of storage

Summary

The aim of the study was to evaluate the effect of place of and time of storage on the microbiological quality, ammonia level, appearance and odor of the meat and internal organs of rabbits. Samples were obtained from three slaughter places: an export slaughterhouse (R), a slaughterhouse without export certification (K), as well as home slaughter (T). The analyses were performed after 24, 72 and 144 hours of storage. Total number of bacteria, the psychrophilic bacteria count, ammonia level, appearance and odor were chosen as the determinant of spoilage rate. The hygienic condition of the meat, liver and kidneys obtained after the slaughter was dependent on the sanitary status of the slaughter places. The lowest bacterial contamination and the most desirable sensory characteristics was attained by the export slaughterhouse. It seems to be interesting that both the meat and internal organs obtained from home slaughter were characterized by high hygienic conditions. The investigated raw materials were different in relation to the microbiological contamination level that determines the duration of storage and depends on the kind of tissue.

Keywords: rabbits, meat, internal organs, microbiological quality

O trwałości i przydatności do spożycia jadalnych surowców rzeźnych decyduje poziom ilościowy i rodzaj zanieczyszczenia mikroflorą, do którego dochodzi podczas czynności poubojowych. Zanieczyszczenie bakteryjne tkanki mięśniowej bydła i świń bezpośrednio po uboju wynosi wg danych piśmiennictwa (9) 10^3 - 10^4 drobnoustrojów w 1 g warstwy powierzchniowej i 10^2 w 1 g warstwy głębokiej. Zanieczyszczenie mikroflorą narządów wewnętrznych wymienionych gatunków zwierząt jest wyższe, wynosi bowiem 10^3 - 10^5 w 1 g warstwy powierzchniowej i 10^2 - 10^4 w warstwie głębokiej (5, 10, 11). Dominują w nim drobnoustroje rodzaju *Micrococcus*, *Acinetobacter* i *E. coli* (7). W przypadku narządów wewnętrznych ok. 30% ogólnej liczby bakterii stanowi mikroflora proteolityczna (10, 11). Podobny jest także stopień zanieczyszczenia mięsa drobnoustrojami psychrofilnymi. Wynosi on w przypadku wołowiny od 10^2 - 10^4 (cyt. 8, 14), a dla baraniny od 10^3 - 10^4 w 1 g (1).

W dostępnym piśmiennictwie niewiele jest danych dotyczących charakteru i poziomu ilościowego zanieczyszczenia bakteryjnego mięsa królików. Bezpośrednio po uboju tych zwierząt ogólna liczba bakterii tlenowych w tkance mięśniowej wynosiła od 10^3 do 10^5 /g

(3, 4, 6), a z rodziny *Enterobacteriaceae* 6×10^2 /g (3). Liczba drobnoustrojów psychrofilnych kształtowała się na poziomie 8×10^2 /g, w tym z rodzaju *Pseudomonas* 3×10^2 /g (3). Brak jest natomiast informacji na temat ilości i jakości mikroflory występującej w narządach wewnętrznych królików.

Celem badań było określenie wpływu miejsca uboju oraz czasu przechowywania na jakość mikrobiologiczną, poziom amoniaku, wygląd i zapach tkanki mięśniowej oraz narządów wewnętrznych królików.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiły próbki tkanki mięśniowej i narządów wewnętrznych królików. Próbki pochodziły z dwóch zakładów produkcyjnych – posiadającego uprawnienia eksportowe (R), nie posiadającego takich uprawnień (K) oraz z uboju gospodarczego, z jednego gospodarstwa (T). Tuszki z miejsc uboju przewożono do laboratorium w warunkach chłodni. Z każdej tuszki pobierano 2 próbki tkanki mięśniowej, które traktowane były jako próbka zbiorcza oraz po 1 próbce z narządów wewnętrznych – wątroby i nerek. Oznaczenia przeprowadzono w 3 okresach przechowywania: po 24, 72 i 144 godzinach przechowywania materiału w chłodni w temperaturze od 0°C do +4°C przy wilgotności względnej ok. 80% ± 2%.

Proces rozkładu i jego dynamikę określono na podstawie badania mikrobiologicznego, oznaczenia poziomu amoniaku i badania organoleptycznego, tj. oceny wyglądu i zapachu.

Ogólną liczbę bakterii tlenowych oraz liczbę drobnoustrojów psychrofilnych określono według wskazań Polskich Norm i danych piśmiennictwa (2, 12, 13).

Oznaczanie amoniaku w tkance mięśniowej przeprowadzono za pomocą jonometru firmy Orion przy użyciu elektrody jonoselektywnej do oznaczania amoniaku gazowego NH_3 . Przygotowanie próbki do oznaczeń polegało na zhomogenizowaniu 20 g badanej tkanki z 200 ml wody destylowanej w czasie 3 minut przy obrotach 4 tys./min. Oznaczenie poziomu amoniaku przeprowadzono w 50 ml przesączu. Pomiar polegał na oznaczeniu ilości amoniaku ułatwiającego się wskutek alkalizacji próbki powyżej pH 11, za pomocą buforu alkalicznego (400 g NaOH + 2 g dwusodowej soli kwasu etylenodwuaminocteroocowego (EDTA) w 1 l roztworu. Stężenie amoniaku wyrażono w mg/100 g tkanki mięśniowej.

Ocenę organoleptyczną tuszek króliczych oraz wątrób i nerek pochodzących z tych tuszek oparto na określeniu dwóch podstawowych cech, jakimi były wygląd i zapach. Półtuszkę oraz narządy wewnętrzne umieszczano na oddzielnych tacach i przechowywano w chłodni. Ocenę przeprowadzała 5-osobowa komisja, stosując skalę 5-punktową, z możliwością stosowania ocen pośrednich (4,5; 3,5; 2,5; 1,5). Komisja oceniająca wygląd i zapach próbek posługiwała się kryteriami podanymi w tab. 1.

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej, wyliczając wartości średnie oraz istotność różnic w zależności od czynników zmienności. Wpływ czynników zmienności na poziom oznaczanych cech określono, stosując test wielokrotnych przedziałów ufności T-Tukeya. Istotność różnic podano na poziomie $p \leq 0,01$.

Wyniki i omówienie

Rodzaj zakładu produkcyjnego różnicował w sposób istotny wszystkie badane cechy, tj. stan zanieczyszczenia mikroflorą tlenową i psychrofilną oraz cechy sensoryczne decydujące o przydatności spożywczej badanych tkanek. Wyniki przedstawione w tab. 2 wskazują pośrednio na różnice w stanie sanitarnym badanych zakładów. Jest interesujące, że mięso i narządy wewnętrzne pochodzące z uboju gospodarczego (T) cechowały się wysokim poziomem stanu sanitarnego, czego wyrazem było stosunkowo niskie ich zanieczyszczenie mikroflorą oraz pozytywne cechy sensoryczne. Zdecydowanie gorsze wyniki dotyczyły natomiast zakładu nie posiadającego uprawnień eksportowych (K).

Wyniki te wskazują, że reżim sanitarny panujący w danym zakładzie produkcyjnym ma decydujący wpływ na zanieczyszczenie mikroflorą oraz cechy trwałości uzyskiwanych w nim jadalnych surowców. Potwierdzeniem tego są wyraźnie pozytywne wyniki tak mikrobiologiczne, jak i sensoryczne mięsa i narządów wewnętrznych pochodzących z zakładu eksportowego (K). Wskazuje to, że właściwie przeprowadzany nadzór sanitarny (weterynaryjny) ma istotne

Tab. 1. Skala oceny organoleptycznej

Punkty	Wygląd	Zapach
5	barwa właściwa dla tkanki mięśniowej i narządu, z połyskiem, jednolita na całej powierzchni	niewyczuwalny
4	nieznaczne zblednięcie (zszarzenie) lub ściemnienie barwy, lekki połysk, zawilgocenie powierzchni	niewyraźny
3	zblednięcie lub ściemnienie barwy obejmujące 2/3 powierzchni, pojawienie się śluzu	wyczuwalny, lekko niepożądany
2	zblednięcie lub ściemnienie obejmujące całkowicie powierzchnię, mierny śluz	intensywny, niepożądany
1	mozaikowość barwy, obfity śluz, mozaikowość	bardzo intensywny, bardzo niepożądany

Tab. 2. Zanieczyszczenie mikroflorą i cechy sensoryczne mięsa i narządów wewnętrznych królików w zależności od rodzaju zakładu produkcyjnego

Badany materiał	Zakład	Bakterie tlenowe	Bakterie psychrofilne	NH_3	Wygląd	Zapach
Mięso	R	5,81 ^a	5,47 ^a	18,1 ^a	4,50 ^a	4,31 ^a
	T	5,56 ^b	5,18 ^b	21,3 ^b	4,14 ^b	3,95 ^b
	K	6,62 ^c	6,38 ^c	25,0 ^c	3,75 ^c	3,56 ^c
Wątroba	R	4,86 ^a	4,61 ^a	19,8 ^a	4,53 ^a	4,18 ^a
	T	4,71 ^a	4,30 ^b	15,8 ^b	4,20 ^b	4,02 ^a
	K	6,55 ^b	6,28 ^c	42,6 ^c	4,00 ^c	3,65 ^b
Nerki	R	4,86 ^a	4,69 ^a	21,3 ^a	4,25 ^a	4,08 ^a
	T	5,17 ^b	4,90 ^b	16,4 ^b	4,00 ^b	4,02 ^a
	K	6,50 ^c	6,10 ^c	49,9 ^c	4,00 ^b	3,62 ^b

Objaśnienie: a, b, c – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,01$

Tab. 3. Różnice w zanieczyszczeniu mikroflorą i ocenie cech sensorycznych mięsa i narządów wewnętrznych królików

Badany materiał	Bakterie tlenowe	Bakterie psychrofilne	NH_3	Wygląd	Zapach
Mięso	6,00 ^a	5,68 ^a	21,5 ^a	4,13 ^{ab}	3,94 ^a
Wątroba	5,38 ^b	5,06 ^b	26,1 ^b	4,24 ^b	3,95 ^a
Nerki	5,51 ^c	5,23 ^c	29,2 ^c	4,08 ^a	3,90 ^a

Objaśnienie: jak w tab. 2.

znaczenie w kształtowaniu jakości i wartości uzyskiwanych jadalnych surowców.

Wyniki tab. 3 wskazują, że najniższe zanieczyszczenie mikroflorą oraz najbardziej pozytywne cechy sensoryczne wykazywały nerki, następnie wątroba, natomiast stosunkowo najmniej korzystne cechy dotyczyły tkanki mięśniowej królików. Należy sądzić, że tzw. obróbka poubojowa mięsa i kontakt z rękami personelu powodują zwiększone, w porównaniu z dwiema pozostałymi tkankami, zanieczyszczenie mikroflorą. Konsekwencją tego są też wynikające z poprzednich danych dużo gorsze cechy sensoryczne mięsa niż

Tab. 4. Wpływ czasu przechowywania na poziom mikroflory oraz cechy sensoryczne mięsa i narządów królików

Badany materiał	Czas (godz.)	Bakterie tlenowe	Bakterie psychrofilne	NH ₃	Wygląd	Zapach
Mięso	24	4,27 ^a	3,79 ^a	10,5 ^a	4,93 ^a	4,96 ^a
	72	5,67 ^b	5,38 ^b	13,6 ^b	4,17 ^b	4,19 ^b
	144	8,05 ^c	7,87 ^c	40,3 ^c	3,29 ^c	2,68 ^c
Wątroba	24	3,25 ^a	2,96 ^a	10,3 ^a	4,98 ^a	5,00 ^a
	72	5,02 ^b	4,64 ^b	14,2 ^b	4,45 ^b	4,12 ^b
	144	7,86 ^c	7,59 ^c	53,7 ^c	3,28 ^c	2,70 ^c
Nerki	24	3,57 ^a	3,22 ^a	11,2 ^a	4,97 ^a	5,00 ^a
	72	5,04 ^b	4,75 ^b	15,7 ^b	4,27 ^b	4,07 ^b
	144	7,93 ^c	7,72 ^c	60,7 ^c	3,02 ^c	2,67 ^c

Objaśnienie: jak w tab. 2.

Tab. 5. Korelacje między badanymi cechami

Cecha	Bakterie psychrofilne	NH ₃	Wygląd
Bakterie tlenowe	0,83*	0,68*	
Bakterie psychrofilne		0,57*	
Zapach			0,92*

Objaśnienie: * $p \leq 0,01$

wąt-roby i nerek. Wyniki te wskazują, że w produkcji mięsa króliczego należy zwrócić szczególną uwagę na możliwie najmniejszy kontakt operacyjny z rękami personelu i narzędziami uboju, gdyż wpływają one negatywnie na stan sanitarny wymienionych tkanek.

Wraz z czasem przechowywania badanych tkanek w chłodni obserwowano regularny spadek parametrów mikrobiologicznych i cech sensorycznych (tab. 4). Jest to normalne zjawisko potwierdzające wyniki uzyskiwane u innych zwierząt rzeźnych. Czas jest decydującym czynnikiem w utrzymywaniu trwałości i przydatności spożywczej surowców króliczych.

W tab. 5 przedstawione zostały zależności między badanymi cechami. Wszystkie współzależności są statystycznie istotne. Wskazują one wyraźnie na zbieżność wyników badania mikrobiologicznego z oznaczeniami NH₃. Korelacja między poziomem amoniaku a bakteriami psychrofilnymi była jednakże niższa niż między liczbą bakterii tlenowych. Wskazuje to na szczególną i intensyfikującą rolę bakterii tlenowych, a w mniejszym stopniu psychrofilnych w procesach rozkładczych tkanek królików. Z danych tabeli wynika też daleko idąca korelacja cech zapachowych i wyglądu zewnętrznego badanych tkanek.

Podsumowanie

Reasumując można stwierdzić, że stan higieniczny uzyskiwanych w wyniku uboju jadalnych tkanek królików, tj. mięsa, wątroby i nerek zależy od stanu sanitarnego zakładu produkcyjnego. Wymienione surow-

ce różnią się poziomem zanieczyszczenia mikroflorą, co w konsekwencji wpływa na ich trwałość, uzależnioną od rodzaju tkanki.

Piśmiennictwo

1. Ali Sajda H., Hoshyare D. F., Al-Delmamy K. S.: Microbial counts on surfaces of lamb carcasses and shelf-life of refrigerated ground lamb. J. Food Prot. 1982, 45, 1013-1015.
2. Burbianka M., Pliszka A., Burzyńska H.: Mikrobiologia żywności. PZWL, Warszawa 1983.
3. Khalafalla F. A.: Microbiological status of rabbit carcasses in Egypt. Z. Lebens. Unters. Forsch. 1993, 196, 233-235.
4. Kobe A.: Oberflächenkeimgehalte frisch geschlachteter Hauskaninchen. 36. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes „Lebensmittelhygiene“. GAP, Garmisch-Partenkirchen 1995, 103-110.
5. Kolczak T., Palka K.: Zanieczyszczenie bakteryjne oraz właściwości jakościowe wątrób bydła i świń podczas przechowywania chłodniczego. Medycyna Wet. 1989, 45, 499-502.
6. Ludewig M., Treel N., Fehlhaber K.: Untersuchungen zur mikrobiologischen Beschaffenheit von Mastkaninchenfleisch unter Berücksichtigung lebensmittelhygienischer relevanter Bakterien im Bestand. 13. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere. Der Fachgruppe „Kleintierkrankheiten“. Celle 2003, 181-186.
7. Oblinger J. L., Kennedy J. E., Rothenberg C. A., Berry B. W., Stern N. J.: Identification of bacteria isolated from fresh and temperature abused variety meats. J. Food Prot. 1982, 45, 650-654.
8. Pearson A. M., Dutton T. R.: Edible Meat By-Products. Adv. Meat Res. T. 5, Elsevier Applied Science, London 1988, s. 48.
9. Pelczyńska E., Prost E., Kowalska-Pylka H., Szkucik K., Libelt K.: Rozkład gnilny narządów wewnętrznych i tkanki mięśniowej oraz jego związek z mikroflorą i własnymi enzymami proteolitycznymi. Medycyna Wet. 1992, 48, 459-463.
10. Pelczyńska E., Szkucik K.: Zanieczyszczenie mikroflorą narządów wewnętrznych bydła. Medycyna Wet. 1989, 45, 88-91.
11. Pelczyńska E., Szkucik K.: Zanieczyszczenie mikroflorą narządów wewnętrznych świń. Medycyna Wet. 1989, 45, 42-46.
12. Polska Norma PN-94-A 82055-3. Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Przygotowanie próbek i rozcieńczeń.
13. Polska Norma PN-94-A 82055-6. Mięso i przetwory mięsne. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie ogólnej liczby drobnoustrojów.
14. Szulc M., Tropilo J., Pęczonek J.: Zmiany flory bakteryjnej mięsa przechowywanego w temp. 4°C. Medycyna Wet. 1980, 36, 546-548.

Adres autora: Renata Pyz-Lukasik, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

WANER T., NOAM J., MAZAR S.: Ocena po szczepieniu stanu odporności szceniąt w kierunku parwowirusa psów i wirusa nosówki w oparciu o in-clinic ELISA test. (Post-vaccination evaluation of the immunization status of puppies for canine parvo- and distemper viruses using an in-clinic ELISA test). Is. J. Vet. Med. 58, 104-108, 2003(4)

Czterdzieści sześć szceniąt (grupa 1.) w wieku 6-8 tyg. wybranych losowo zaszczepiono żywą szczepionką przeciwko parwowirusowi i po około 14 dniach dwukrotnie w odstępach 2-tygodniowych poliwalentną szczepionką przeciwko CPV (wirusowi parwowirusy psów) CDV-2A (wirusowi nosówki psów) wirusowemu zapaleniu wątroby, *Leptospira icterohaemorrhagiae* i *L. canicola*. Poliwalentną szczepionką zaszczepiono w odstępie 2-tygodniowym 56 szceniąt (grupa 2). Miano przeciwciał dla CPV i CDV określono testem Immunocomb ELISA po 2 tyg. po podaniu ostatniej dawki szczepionki. W surowicy 76% szceniąt z grupy 1. występowały wysokie miana przeciwciał dla CPV i CDV. U 12% psów nie uzyskano odpowiedzi immunologicznej dla CPV, u 13% dla CDV i u 2% szceniąt dla CPV i CDV. W grupie 2. u 73% zwierząt uzyskano odpowiedź immunologiczną dla CPV i CDV u 8% nie uzyskano odpowiedzi dla CPV i u 20% dla CDV oraz u 3% dla CPV i CDV.

G.