

# HIGIENA ŻYWNOSCI

TADEUSZ KOŁCZAK, KRYSZYNA PALKA

## Zanieczyszczenie bakteryjne oraz właściwości jakościowe wątrób bydła i świń podczas przechowywania chłodniczego

Zakład Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych Wydziału Rolniczego AR  
Al. 29 Listopada 52. 31-425 Kraków

Zmiany w jakości, przydatności konsumpcyjnej i przetwórczej wątrób oraz innych jadalnych ubocznych surowców rzeźnych przechowywanych w warunkach chłodniczych są w niewielkim stopniu poznane. Panuje opinia, że wątroby posiadają optymalne właściwości jakościowe bezpośrednio po uboju zwierząt (7). Według Pezackiego (13) wątroby można przechowywać bez obawy większych zmian jakościowych: bez opakowania — przez 2 dni w 0°C lub 24 h w 4–6°C, w woreczkach foliowych — do 10 dni w 0°C. Zmiany w jakości tkanki są efektem endogennych przemian chemicznych i oddziaływania drobnoustrojów.

Wyniki naszych poprzednich badań (10) wykazały, że szybkość poubojowego spadku pH jest bardziej intensywna w wątrobach świń niż bydła. W wątrobach przechowywanych w temperaturze 2°C końcowe pH osiągane jest w okresie do 24 h po uboju w wątrobach świń i do 72 h w wątrobach bydła. Zmiany proteolityczne i oksydacyjne nasilają się od 72 h przechowywania, rozpuszczalność kolagenu wątroby systematycznie wzrasta.

Początkowe zanieczyszczenie bakteryjne wątrób wynosi  $10^4$ – $10^5$  drobnoustrojów/cm<sup>2</sup> (5, 11, 16, 17) i jest głównie powierzchniowe. Zakażenie wątrób przez bakterie patogenne jest niewielkie, stwierdzono występowanie *E. coli* i *Cl. welchii* (15). W wątrobach przechowywanych w woreczkach foliowych w temperaturze 4–6°C objawy rozkładu występują w 7 dniu przechowywania, a liczba bakterii na powierzchni tkanki zbliżona jest do poziomu  $2,5 \times 10^7$  drobnoustrojów/cm<sup>2</sup>, objawy kwaśnienia wywoływane są przez wytwarzające kwas mlekowy szczepy rodzaju *Streptococcus* i *Leuconostoc* (8). W wątrobach przechowywanych w opakowaniach próżniowych w temperaturze 1°C objawy rozkładu pojawiają się w 4 tygodniu przechowywania i są spowodowane głównie przez bakterie rodzaju *Pseudomonas* (11).

Celem niniejszych badań było określenie poziomu zanieczyszczenia bakteryjnego oraz zmian w barwie, zdolności zatrzymywania wody i właściwościach organoleptycznych wątrób bydła i świń przechowywanych w woreczkach foliowych w temperaturze 2°C przez 9 dni.

### Materiał i metody

Badania bakteriologiczne przeprowadzono na próbkach wątroby pobieranych w zakładach mięsnych w 20–40 min. po uboju. Przedmiotem badań były wątroby tuczników o masie ciała ponad 100 kg, macior, cieląt, jałowic o masie ciała ponad 400 kg i krów rzeźnych. Z części środkowej różnych płatów wątroby wycinano kawałki tkanki, dzielono je na porcje o masie około 100 g, umieszczano w płytkach Petriego i przechowywano w temperaturze 2°C przez okres do 9 dni po uboju. Po określonym czasie przechowywania kolejne porcje poddawano badaniu bakteriologicznemu.

Badania właściwości jakościowych przeprowadzono na próbkach wątroby cieląt, jałowic i krów. Bezpośrednio po uboju lewy płat wątroby dzielono na części, które owijano folią aluminiową, umieszczano w woreczkach foliowych i przechowywano w temperaturze 2°C przez okres do 9 dni. Po określonym czasie przechowywania na kolejnych porcjach wątroby dokonywano pomiarów i oceny właściwości jakościowych. W obrębie każdej grupy badania bakteriologiczne i analizy jakościowe przeprowadzono na wątrobach pobranych od 5 zwierząt.

Badania bakteriologiczne przeprowadzono według zasad i metod podanych w Polskiej Normie (14) w kierunku:

- oznaczenia ogólnej liczby drobnoustrojów metodą płytkową na podłożu agarowym, inkubacja w temperaturze 30°C przez 72 h,
- oznaczenia liczby bakterii psychrofilnych metodą płytkową na podłożu agarowym, inkubacja w temperaturze 4°C przez 168 h,
- oznaczenia liczby odmienia (*Proteus*) na zmodyfikowanym podłożu Nogrady, inkubacja w temperaturze 37°C przez 48 h,
- określenia miana *coli* na podłożu płynnym z żółcią i zielenią brylantową, inkubacją posiewów w temperaturze 37°C przez 48 h,
- określenia miana beztlenowych laseczek przetrwalnikujących na podłożu Wrzoska, inkubacja posiewów w temperaturze 80°C przez 10 min. i w temperaturze 37°C przez 48 h.

Badania jakościowe obejmowały pomiary jasności barwy, wodności, wycieku cieplnego oraz właściwości organoleptycznych. Jasność barwy oceniano na świeżo przeciętym kawałku wątroby, mierząc odbicie światła przy użyciu spektrofotometru Spekol i przystawki R 45/0. Pomiar wodności przeprowadzono metodą bibulową. Próbkę wątroby o masie 300 mg umieszczano na bibule Whatman nr 40 między dwiema płytkami szklanymi oraz obciążano odważnikiem o masie 200 g przez 5 min. Ubytek masy tkanki wyrażony w procentach stanowił wskaźnik wodności. Wyciek cieplny określano po ogrzaniu próbki wątroby do temperatury wewnętrznej 70°C w środowiskach: wody o temperaturze 85°C, 0,9% NaCl o temperaturze 85°C, oleju rzepakowego o temperaturze 115°C. Ocenę organoleptyczną przeprowadzono według zasad podanych przez Baryłko-Pikielną (1) na próbkach wątroby smażonych w oleju. W skali 5-punktowej oceniano barwę, konsystencję, kruchość, soczystość i

Tab. 1. Zanieczyszczenie bakteryjne wątrób w czasie przechowywania chłodniczego, logarytm liczby bakterii/g tkanki

Bakterie	Czas po uboju h	Wątroby				
		cieląt	jałowic	krów	tuczników	macior
Tlenowe	1	3,84 <sup>a</sup> 0,10	4,18 <sup>b</sup> 0,11	4,04 <sup>a,b</sup> 0,27	4,73 <sup>c</sup> 0,07	4,76 <sup>c</sup> 0,04
	24	—	5,04 <sup>a,b</sup> 0,21	4,93 <sup>a</sup> 0,17	5,20 <sup>b</sup> 0,09	5,11 <sup>a,b</sup> 0,08
	72	5,00 <sup>a</sup> 0,12	5,77 <sup>b</sup> 0,08	5,25 <sup>c</sup> 0,03	5,56 <sup>d</sup> 0,14	5,66 <sup>b,d</sup> 0,07
	144	—	6,45 <sup>a</sup> 0,12	6,23 <sup>b</sup> 0,03	5,99 <sup>c</sup> 0,01	6,11 <sup>a,b,c</sup> 0,38
	240	7,70 <sup>a</sup> 0,15	7,36 <sup>b</sup> 0,09	7,55 <sup>a</sup> 0,09	6,81 <sup>c</sup> 0,27	6,84 <sup>c</sup> 0,16
Psychrofilne	1	3,48 <sup>a</sup> 0,14	3,20 <sup>b</sup> 0,06	3,18 <sup>b</sup> 0,02	3,15 <sup>b</sup> 0,07	3,23 <sup>a,b</sup> 0,26
	24	—	3,67 <sup>a</sup> 0,08	3,60 <sup>a,b</sup> 0,17	3,50 <sup>b</sup> 0,07	3,32 <sup>c</sup> 0,09
	72	3,72 <sup>a</sup> 0,12	3,96 <sup>b</sup> 0,08	4,59 <sup>c</sup> 0,15	3,86 <sup>a,b</sup> 0,11	3,87 <sup>a,b</sup> 0,03
	144	—	4,34 <sup>a</sup> 0,13	5,00 <sup>b</sup> 0,06	4,62 <sup>c</sup> 0,13	4,18 <sup>a</sup> 0,07
	240	5,97 <sup>a,b</sup> 0,27	5,83 <sup>a</sup> 0,13	6,08 <sup>b</sup> 0,11	5,00 <sup>c</sup> 0,01	5,32 <sup>d</sup> 0,23
Proteus	1	0	0	0	0	0
	24	—	0	0	0	0
	72	3,20 0,01	0	0	1,53 0,05	1,60 0,01
	144	—	2,90 <sup>a,b</sup> 0,47	2,42 <sup>a</sup> 0,16	2,87 <sup>b</sup> 0,19	2,78 <sup>b</sup> 0,09
	240	4,34 <sup>a</sup> 0,11	3,00 <sup>b</sup> 0,21	3,58 <sup>c</sup> 0,07	3,40 <sup>c</sup> 0,15	3,79 <sup>d</sup> 0,04

Objaśnienie: a, b, c, d — brak tej samej litery w kolumnie poziomej wskazuje na istotność różnicy między średnimi przy  $p < 0,05$ .

smakowitość wątroby. Oceny doustne przeprowadzono na próbkach przechowywanych do 72 h po uboju.

Wyniki opracowano statystycznie obliczając średnie arytmetyczne i błędy standardowe średniej. Wpływ czynników oceniono przy użyciu analiz wariancji. Średnie z badań bakteriologicznych porównano przy użyciu testu rozstępu Duncana.

### Wyniki i omówienie

Zmiany w zanieczyszczeniu bakteryjnym wątrób badanych grup bydła i świń przedstawiono w tab. 1. W 1 h po uboju zanieczyszczenie wątrób mikroflorą tlenową wynosiło około  $10^4$  bakterii/g wątroby cieląt i bydła oraz  $10^5$  bakterii/g wątroby świń. Bezpośrednio po uboju bardziej zanieczyszczone były wątroby świń, co potwierdza tezę wielu autorów, że woda oparzelnika może być źródłem wtórnych zakażeń również wątrób (4, 9, 18). Podczas przechowywania chłodniczego zachodził systematyczny wzrost ogólnej liczby bakterii tlenowych; był on bardziej intensywny w wątróbach bydła. Wątroby bydłec są prawdopodobnie lepszym podłożem dla rozwoju mikroflory, niż wątroby świń w początkowym okresie poubojowym z uwagi na powolniejszy spadek pH (10). Również inni autorzy (9, 20) wskazują na bardziej intensywny rozwój mikroflory w okresie poubojowym w wątróbach bydła.

Początkowe zanieczyszczenie bakteriami psychrofilnymi wątrób badanych grup świń, cieląt i bydła było podobne. Intensywny wzrost tych drobnoustrojów następował od 24 h przechowywania chłodniczego wątrób. Podobne wyniki notowano obserwując wzrost bakterii psychrofilnych w mięśniach w okresie poubojowego przechowywania chłodniczego (2, 3, 19). Wzrost bakterii psychrofilnych podczas przechowywania był bardziej intensywny w wątróbach bydła, niż świń. Być może przyczyna tkwi w wyższych końcowych wartościach pH wątrób bydła (10).

Pierwsze kolonie pałeczek odmienia (*Proteus*) obserwowano na posiewach z wątrób świń i cieląt po 3 dniach ich przechowywania, a z wątrób jałowic i krów po 6 dniach ich przechowywania chłodniczego. W czasie dalszego okresu przechowywania zachodził stały wzrost liczby tego drobnoustroju. Największe zanieczyszczenie pałeczkami odmienia w całym badanym okresie przechowywania obserwowano w wątróbach cieląt.

Obecność bakterii grupy coli w 1 h po uboju stwierdzono we wszystkich badanych wątróbach tuczników, macior, cieląt, jałowic oraz w 4 z 5 badanych wątrób krów. Miano coli wahało się w zakresie 0,1—0,01. Podczas całego okresu przechowywania wzrost zanieczyszczenia pałeczkami z grupy coli był minimalny. Richardson i wsp. (15) wykazali obecność bakterii coli w 17% wątrób bydłecych i w 80% wątrób owczych. Zanieczyszczenie pałeczkami z grupy coli wątrób badanych w niniejszej pracy grup zwierząt było więc większe, niż stwierdzone przez podanych autorów.

Tab. 2. Barwa wątrób bydła w zależności od czasu przechowywania chłodniczego, odbicie światła w procentach

Czas po uboju h	Długość fali nm	Wątroby		
		cieląt	jałowic	krów
2	540	6,8 0,5	4,6 0,3	2,7 0,3
	700	37,5 2,0	24,1 1,9	10,5 0,5
6	540	8,8 1,0	5,6 0,4	3,0 0,4
	700	42,2 1,6	26,5 2,2	12,3 0,7
24	540	10,2 0,9	6,1 0,8	3,8 0,5
	700	45,3 2,0	28,1 2,4	12,7 0,9
72	540	9,8 0,7	4,2 0,4	3,4 0,4
	700	43,7 2,2	24,8 2,1	11,2 0,5
144	540	10,4 0,8	5,1 0,3	3,9 0,4
	700	47,2 2,9	24,2 2,4	12,1 0,6
216	540	11,4 1,2	8,7 1,2	5,8 0,4
	700	51,3 2,9	34,2 1,8	17,3 0,9

Tab. 3. Wodnistość i ubytki ciepłe wątrób bydła w zależności od czasu przechowywania chłodniczego.

Wyszczególnienie	Czas po uboju h	Wątroby					
		cieląt		jałowic		krów	
Wodnistość, %	2	10,84	0,78	11,91	1,01	15,12	0,99
	6	11,92	1,02	12,74	1,04	16,08	0,86
	24	15,80	1,03	16,34	1,52	17,68	1,05
	72	17,34	0,54	19,16	1,96	18,31	1,43
	144	18,52	1,43	19,93	2,57	18,69	1,43
	216	21,88	2,31	21,04	2,16	22,98	1,03
Ubytki ciepłe w środowisku wody (85°C), %	2	3,04	0,58	4,28	0,43	5,78	0,31
	6	3,28	0,38	4,35	0,65	6,19	0,34
	24	7,13	0,67	7,41	1,70	8,47	1,25
	72	10,11	1,26	9,40	1,00	11,51	0,76
	144	11,73	1,33	9,64	1,11	14,32	1,38
	216	13,18	0,83	14,32	0,42	16,31	0,71
0,85% NaCl (85°C), %	2	3,97	0,53	4,47	0,96	6,05	0,71
	6	4,08	0,45	4,93	1,05	6,52	0,75
	24	5,12	0,90	7,09	1,87	8,73	0,99
	72	6,82	0,83	8,64	0,79	13,20	1,45
	144	11,20	0,79	12,01	1,37	16,02	0,63
	216	14,63	1,45	15,15	0,85	18,99	1,20
oleju (115°C) %	2	9,24	0,43	9,68	0,55	10,43	0,59
	6	9,58	0,62	9,89	0,73	11,10	0,51
	24	12,75	1,00	12,18	1,74	15,23	1,07
	72	13,06	0,86	12,52	1,58	15,79	1,29
	144	14,24	0,98	14,79	1,36	19,58	0,98
	216	16,93	1,27	17,48	1,34	22,73	1,63

Tab. 4. Średnie kwadraty odchyłeń z analizy wariancji wpływu wieku i czasu przechowywania chłodniczego na właściwości wątroby bydła

Źródło zmienności	Stopni swobody	Właściwości wątroby					
		% R <sub>540</sub>	% R <sub>700</sub>	Wodnistość	Ubytki ciepłe w środowisku:		
					wody	0,85% NaCl	oleju
Wiek	2	261,33 <sup>xx</sup>	7556,25 <sup>xx</sup>	33,46 <sup>x</sup>	44,43 <sup>xx</sup>	124,95 <sup>xx</sup>	97,14 <sup>xx</sup>
Czas po uboju	5	26,03 <sup>xx</sup>	170,02 <sup>xx</sup>	184,42 <sup>xx</sup>	244,82 <sup>xx</sup>	315,26 <sup>xx</sup>	187,84 <sup>xx</sup>
Interakcja	10	2,88	18,29	6,43	2,77	4,12	6,16
Błąd	72	2,32	17,64	10,56	4,35	5,20	6,11

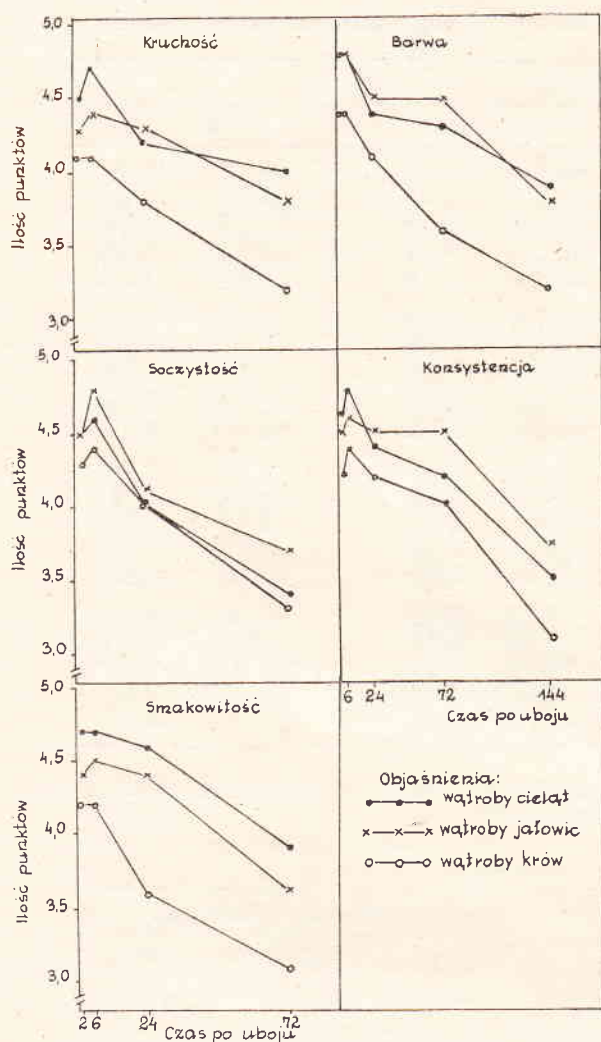
Objaśnienia: x —  $p < 0,05$ , xx —  $p < 0,01$ .

Beztlennowych lasemek przetrwalnikujących nie stwierdzono w żadnej z badanych wątrób.

Minimum odbicia światła (% R) od wątroby bydłowej występuje w regionie fioletu oraz w zakresie 540—560 nm. Niewielki wzrost odbicia obserwowany jest przy długości fali 510 nm, natomiast stały wzrost odbicia światła zachodzi w kierunku czerwieni (wyniki niepublikowane). W tab. 2 podano wartości % R zmierzone przy długościach fali 540 nm i 700 nm w badanym okresie przechowywania chłodniczego wątrób bydła. Niezależnie od okresu przechowywania barwa wątroby cieląt pozostawała jaśniejsza niż wątroby jałowic, a barwa wątroby jałowic była jaśniejsza niż wątroby krów (tab. 4). Podczas przechowywania poubojowego zachodził wzrost jasności barwy wątrób w okresie do 24 h po uboju, następnie nieznaczne jej ściemnienie oraz ponowny wzrost jasności po 3 dniach przechowywania. W skład barwników wątroby wchodziły związki hemowe oraz bilirubina, urobilinogen, hepatoflawina i inne. Z wiekiem

zwierząt może wzrastać ogólne stężenie barwników w wątrobie, jak również mogą zachodzić istotne zmiany w proporcji poszczególnych barwników tkanki. Rozjaśnienie barwy wątrób w okresie pierwszych 24 h po uboju oraz jej ściemnienie w okresie do 72 h przechowywania mogą być efektem oddziaływania i zmiany potencjału oksydoredukcyjnego tkanki. Niezbędne są dalsze badania nad wyjaśnieniem przyczyn obserwowanych zmian. Rozjaśnienie barwy wątrób obserwowane po 72 h przechowywania może być spowodowane rozkładem barwników tkanki w wyniku działania drobnoustrojów i produktów autolizy (12).

Pomiar wodnistości zastosowano jako wskaźnik zdolności wiązania i zatrzymywania wody własnej przez tkankę. Bezpośrednio po uboju wodnistość wątroby krów była większa niż wątroby cieląt i jałowic (tab. 3). W ciągu pierwszych 24 h po uboju występował znaczny wzrost wodnistości, bardziej intensywny w wątróbach cieląt i jałowic niż krów. Wyniki są zgodne



Ryc. 1. Zmiany właściwości organoleptycznych wątrób podczas przechowywania chłodniczego

z danymi cytowanymi przez Dudę (6), wskazującymi na obniżenie się zdolności trwałego wiązania wody przez wątrobę w okresie poubojowego przechowywania.

W okresie do 6 h po uboju ubytki masy podczas ogrzewania wątrób we wszystkich trzech środowiskach grzejnych były niewielkie (tab. 3). Podczas przechowywania chłodniczego wielkość ubytków cieplnych systematycznie wzrastała, niezależnie od środowiska, w którym wątrobę ogrzewano. Ubytki masy podczas ogrzewania wątrób krów były większe niż wątrób cieląt i jałowic (tab. 4). Przyczyny różnic mogą tkwić zarówno w składzie (różna zawartość tłuszczu), jak i właściwościach (struktura kolagenu, wodochłonność białek niekolagenowych) wątrób.

Najwyższe oceny w badanych wyróżnikach jakości organoleptycznej uzyskiwały wątrobę cieląt, a najniższe wątrobę krów, największe różnice występowały w kruchości i smakowitości wątrób (ryc. 1). W okresie do 6 h po uboju notowano niewielki wzrost ocen konsystencji, kruchości i soczystości wątrób. W dalszym

okresie przechowywania występowało stałe pogorszenie wszystkich wyróżników oceny organoleptycznej, chociaż zmiany w smakowitości wątrób cieląt i jałowic w pierwszych 24 h po uboju były niewielkie. W 6 dniu przechowywania notowano znaczne rozluźnienie konsystencji tkanki, odcień barwy wątroby zmieniał się w kierunku jasnożółtym, występowały typowe objawy rozkładu.

### Wnioski

1. Początkowe zanieczyszczenie bakteriami tlenowymi jest większe w wątróbach świń niż bydła. Podczas przechowywania chłodniczego wątroby bydła są bardziej podatne na wzrost bakterii psychrofilnych; obecność pałeczek odmienia stwierdza się w wątróbach po 3 dniach przechowywania. Bakterie grupy *coli* występują w większości wątrób świń i bydła.

2. Z wiekiem zwierząt barwa wątroby staje się ciemniejsza; rozjaśnienie barwy wątroby zachodzi w pierwszych 24 h po uboju oraz po 72 h przechowywania chłodniczego.

3. Wątroby młodych zwierząt charakteryzują się większą zdolnością zatrzymywania wody i mniejszymi ubytkami masy w czasie ogrzewania niż wątrobę starszych zwierząt.

4. Najwyższe oceny konsystencji, kruchości i soczystości wątrób stwierdza się w 6 h po uboju.

### Piśmiennictwo

1. Baryłko-Pikielna N.: Zarys analizy sensorycznej żywności. WNT, Warszawa, 1975.
2. Bojarski J., Prost E.: *Medycyna Wet.* 35, 424, 1979.
3. Bojarski J., Prost E.: *Medycyna Wet.* 38, 339, 1982.
4. Burbianka M., Piłszka A.: *Mikrobiologia żywności*. PZWL, Warszawa, 1977.
5. Canada J. C., Strong D. H.: *J. Fd Sci.* 29, 862, 1964.
6. Duda Z.: *Procesy i zmiany poubojowe surowców rzeźnych*. AR Wrocław, 1979.
7. Forrest J. C., Aberle E. D., Hedrick H. B., Judge M. D., Merkel R. A.: *Principles of Meat Science*. Freeman, San Francisco, 1975.
8. Gardner G. A.: *J. Fd Technol.* 6, 225, 1971.
9. Gólszewski K., Merszyński S., Terech J.: *Medycyna Wet.* 27, 106, 1971.
10. Kólczak T., Pałka K.: *Zmiany chemiczne w wątróbach świń i bydła podczas przechowywania chłodniczego*. *Medycyna Wet.* 1988 (w druku).
11. Patterson J. T., Gibbs P. A.: *Meat Sci.* 3, 209, 1979.
12. Pezacki W.: *Zmiany poubojowe surowców rzeźnych*. WPLiS, Warszawa, 1961.
13. Pezacki W.: *Przetwarzanie jadalnych surowców rzeźnych*. PWN, Warszawa, 1984.
14. Polska Norma PN-73/A-82054: *Mięso i przetwory mięsne. Badania bakteriologiczne*.
15. Richardson N. J., Burnett G. M., Koornhof H. J.: *J. Hyg.* 66, 365, 1968.
16. Shelef L. A.: *J. Appl. Bact.* 39, 273, 1975.
17. Sinha B. K., Mandal L. N.: *Indian J. Anim. Sci.* 47, 478, 1977.
18. Swingler G. R.: *Microbiology of meat industry by-products*. W: *Meat Microbiology*, M. H. Brown (wyd.). Applied Sci. Publ. LTD, London — New York, 1982, s. 179.
19. Szulc M., Tropito J., Pęcunek J.: *Medycyna Wet.* 36, 546, 1980.
20. Zaleski S.: *Mikrobiologia żywności pochodzenia zwierzęcego*. WNT, Warszawa, 1985.

Adres autora: doc. dr hab. Tadeusz Kólczak, ul. Nad Sudółem 12/36, 31-228 Kraków

Колчак Т., Палька К. — Бактериальные загрязнения и также качественные свойства печеней скота и свиней во время холодильного хранения

Исследования проведено на печенях откормочников, свиноматок, тлят телок и коров, храненных

в температуре 2°C через 9 дней. Определено количество аэробных бактерий, психрофильных, *Proteus*, наименования *Coli* и анаэробных цистовых палочек, а также окраску, водянистость, тепловое вытекание в биотипах: воды 85°C, 0,9% NaCl (85°C), рапсового масла (115°C) и сенсорные свойства печеней, жареных в масле. Бактериологические исследования проведено на печенях свиней и скота, оценку качественных свойств только на печенях скота. Первоначальное загрязнение аэробными бактериями было больше в печенях свиней, чем у скота. Во время хранения рост аэробных бактерий и психрофилий был более интенсивный в печенях скота. Первые колонии *Proteus* изолировано из печеней после 3 дней хранения. Присутствие бактерии *Coli* обнаружено в большинстве печеней, наименование *Coli* колебалось в пределах 0,01—0,1. Не обнаружено присутствия анаэробных цистовых палочек. С возрастом скота окраска печени становилась темнее. Во время хранения наблюдалось просветление окраски печеней в первые 24 ч после убоя, а также после 72 ч хранения. Печени младших животных характеризовались большой водопоглощаемостью и меньшей убывало, во время нагревания чем печени старших животных. Во время хранения было постоянное уменьшение способности ретенции воды тканью. Самые высокие оценки крошливой консистенции и сочности печеней обнаружено через 6 ч после убоя.

Kończak T., Palka K. — Bacterial contamination and

quality properties of cattle and pig livers under cold storage

Studies were done on the livers of hogs, sows, calves, heifers and cows stored at 2°C for 9 days. The following parameters were determined: number of aerobic and psychrophilic bacteria, *Proteus*, titers of coli and of anaerobic sporeforming bacilli, as well as, colour, water holding capacity, cooking losses in water (85°C), 0,9% NaCl (85°C) and oil (115°C) and sensory features of livers freid in oil. Bacteriological studies were performed on the livers of pigs and cattle while an estimation of the quality traits only on cattle livers. An initial contamination with aerobic bacteria was more intensive in the livers of pigs than in those of cattle. Under cold storage growth of aerobic and psychrophilic bacteria was more intensive in the cattle livers. The first colonies of *Proteus* were isolated from livers after a 3 day storage. The presence of *E. coli* was found in the majority of livers, coli titre being in the range 0.01—0.1. No anaerobic sporeforming bacilli were found. The colour of the liver became darker with animal's growth. During storage in the first 24 h after slaughter and 72 h of storage some brightening of the liver colour was visible. The livers of younger animals were characterized by a higher water holding capacity and reduced cooking losses than the livers of older animals. Under cold storage there occurred a steady decrease in the water retention capacity through the tissue. The highest ratings for liver consistency, tenderness and juiciness were found at 6 h after slaughter.

ZDZISŁAW MELLER

## Wpływ warunków środowiskowych w czasie tuczu świń na jakość mięsa wieprzowego

Instytut Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej Wydziału Zootechnicznego AR-T, 10-957 Olsztyn.

Produkcja tuczników w naszym kraju odbywa się przede wszystkim w gospodarstwach państwowych, gospodarstwach indywidualnych i fermach przemysłowych. Różnice związane z typem gospodarstwa dotyczą głównie koncentracji zwierząt, sposobu żywienia, utrzymania i podawania pasz. Niektóre z wymienionych czynników, a także związane z nimi (np. hałas) mogą, jak się przypuszcza (2), mieć działanie stresogenne. Stres z kolei, jak wykazały liczne badania (3, 5, 12, 13), jest przyczyną tworzenia po uboju zwierząt mięsa PSE (pale, soft, exudative) i DFD (dark, firm, dry).

Dotychczasowe badania dotyczące wpływu środowiska w czasie tuczu świń na późniejszą jakość mięsa nie dały jednoznacznych wyników. Stąd celem niniejszej pracy było porównanie jakości mięsa tuczników pochodzących z gospodarstw indywidualnych i społecznych, przy założeniu, że różne warunki środowiskowe w tych gospodarstwach nie pozostają bez wpływu na jakość mięsa ubitych zwierząt.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono na świnich pochodzących z woj. olsztyńskiego ubijanych w okresie od 1 marca

do 30 maja 1987 r. Przebadano 180 tuczników obu płci (50% wieprzy i 50% łosek) o masie ciała ok. 110 kg oraz o podobnym otłuszczeniu (grubość słoniny nad mięśniem pośladkowym środkowym tzw. II krzyż od 18 do 22 mm). Połowa z tak wybranych świń pochodziła z gospodarstw indywidualnych, a pozostałe z gospodarstw państwowych. Odległość transportu do miejsca uboju było podobna w obu grupach świń. Uboju dokonywano w następnym dniu po zakupie, po około 20-godzinnym przetrzymaniu zwierząt w magazynie żywca.

Ocenę jakości mięsa wykonano na *m. longissimus* (odcinek od 1 do 4 kręgu lędźwiowego) w 24 godziny po uboju zwierząt.

Określono następujące cechy jakościowe mięsa:

- zawartość suchej masy, tłuszczu, białka ogólnego, popiołu (metodami konwencjonalnymi),
- zawartość białka rozpuszczalnego metodą podaną przez Kotika (10),
- kwasowość mięsa wyrażoną wartościami pH<sub>1</sub> i pH<sub>24</sub>, mierzoną potencjometrycznie przy użyciu elektrody szklanej,
- wodnistość metodą Clausena Thomsena (1),
- jasność barwy na spektrokolorymetrze „Spekol” przy długości fali 560 nm z zastosowaniem przystawki remisyjnej R 45/0,
- wodochłonność metodą Graua i Hamma (4),
- wyciek termiczny metodą Walczaka (14),
- udział mięsa PSE określono na podstawie wartości granicznych opracowanych przez Kortza i wsp. (8),
- udział mięsa DFD oszacowano przyjmując dla mięsa częściowo DFD wartości pH<sub>24</sub> od 6,0 do 6,2, a