

HIGIENA ŻYWNOŚCI ZWIERZĘCEGO POCHODZENIA

JAN BOJARSKI, EDMUND PROST

Charakterystyka i zmienność mikroflory tusz bydła przechowywanych w niskich temperaturach*)

Z Instytutu Higieny Żywności Zwierzęcego Pochodzenia Wydziału Weterynaryjnego AR w Lublinie

Trwałość i przydatność spożywcza surowca mięsnego jest wynikiem ilościowego i jakościowego zanieczyszczenia mikroflorą oraz warunków środowiskowych jego przechowywania. Przechowalnictwo chłodnicze jest dziś powszechną formą postępowania poubojowego z surowcami rzeźnymi. Stąd też nie tylko stan ilościowego zanieczyszczenia, ale i charakter mikroflory, zwłaszcza z punktu widzenia jej wymagań temperaturowych wzrostu, posiadają istotne znaczenie dla określenia trwałości surowca mięsnego.

Zanieczyszczenie drobnoustrojami tusz zwierząt rzeźnych, tuż po uboju, dotyczy z reguły warstw powierzchniowych; głębokie warstwy mięśniowe są zasadniczo wolne od mikroflory. Stan ilościowego zanieczyszczenia powierzchniowego zależy jest, według danych piśmiennictwa, od warunków higienicznych produkcji ubojowej. Przy prawidłowym, z sanitarnego punktu widzenia, uboju kształtuje się on na poziomie 10^2 — 10^5 drobnoustrojów/cm², ale w złych warunkach sanitarnych dochodzić może nawet do 10^7 drobnoustrojów/cm² (10, 11, 13). Dane piśmiennictwa na temat intensywności zanieczyszczenia mikroflorą wykazują jednak istotne różnice, wynikające w dużym stopniu z zastosowanych metod oznaczeń. Stąd też, zależnie od metody, stan ilościowego zanieczyszczenia wykazywać może poważne wahania i to w oznaczeniach mikrobiologicznych tego samego materiału (15, 16).

Skład jakościowy mikroflory powierzchni tusz bydła tuż po uboju stanowią, według danych piśmiennictwa, różne rodzaje *Enterobacteriaceae*, *Micrococcaceae*, *Lactobacillaceae*, *Pseudomonadaceae*, *Achromobacteriaceae*, *Bacillaceae* (5, 6, 7, 10). Jest to typowa mikro-

flora powierzchni ciała bydła oraz środowiska jego przebywania. W trakcie procesów ubojowych zostaje ona przeniesiona na powierzchnię tusz. Według danych piśmiennictwa jest to przede wszystkim mikroflora mezofilna, a w niewielkim tylko procencie wykazująca cechy psychrofilności (1, 2, 6, 7).

Interesującym zagadnieniem jest jednakże zmienność ilościowa i jakościowa mikroflory powierzchni tusz w okresie ich przechowywania chłodniczego, począwszy od uboju.

W dostępnym piśmiennictwie nie znaleziono konkretnych danych na temat zmian ilościowych mikroflory w trakcie postępującego chłodzenia. W szeregu publikacjach podawane są jedynie informacje o zmienności charakteru tych drobnoustrojów. W początkowym okresie przechowalnictwa, tj. prawie tuż po uboju, dominować mają drobnoustroje mezofilne a wśród nich głównie rodzaju *Micrococcus*, natomiast w trakcie chłodzenia mikroflora tusz wołowych ulegać ma wyraźnym zmianom (1, 2, 4, 6). Zwiększać się ma przede wszystkim udział procentowy drobnoustrojów psychrofilnych. Brak jest jednak danych jak kształtują się relacje procentowe między drobnoustrojami mezo- i psychrofilnymi. Zmienności ulegać ma również dominowanie określonych rodzajów — w miejsce *Micrococcus* rodzajem o zdecydowanym dominowaniu ma być *Pseudomonas*; niektórzy autorzy podają jednak, że pod względem ilościowym dominować ma rodzaj *Achromobacter* (2, 4, 5).

Mimo częstego cytowania w piśmiennictwie informacji o zmienności mikroflory surowca mięsnego w czasie przechowywania chłodniczego, z drobnoustrojów mezofilnych na psychrofilne, z wymienieniem równoczesnym dominowania niektórych rodzajów — brak jest w rzeczywistości konkretnych danych, opartych o przeprowadzone badania. Poznanie jednakże zmienności ilościowej i jakościowej mikroflory

*) Praca finansowana przez Ministerstwo Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki w ramach problemu resortowego II/8.

surowca mięsnego wydaje się mieć poważne znaczenie tak poznawcze, jak i praktyczne.

Celem badań własnych było:

1) określenie ilościowego zanieczyszczenia surowca mięsnego mikroflorą bakteryjną i grzybiczą, tuż po uboju i w następnych okresach przechowywania chłodniczego, ze szczególnym uwzględnieniem kształtowania się stosunków ilościowych mikroflory mezofilnej i psychrofilnej w podanych czasokresach,

2) oznaczenie przynależności taksonomicznej wyizolowanych szczepów bakterii i grzybów, z określeniem ich rodzajów.

Materiał badawczy

Badania przeprowadzono na próbkach mięsniowych, pobieranych w postaci plasterków grubości ok. 3 mm, z powierzchniowych warstw *m. gluteus superficialis* i *m. gluteobiceps* z 25 tusz wołowych, w następujących czasokresach od uboju: a) w 1 godzinę po uboju, b) po 7, 14 i 21 dniach przechowywania w chłodni.

Próbki mięśniowe pobierano z powierzchni mięśni tych samych tusz, przechowywanych w chłodni, w temp. +2°C i wilgotności względnej 85%, przez cały okres badań.

I. Określenie ilościowego zanieczyszczenia mikroflorą

Metody

Określenie stopnia zanieczyszczenia ilościowego mikroflorą bakteryjną i grzybiczą przeprowadzono dwiema metodami: metodą płytkową Kocha oraz metodą hodowli odcisku. Do oznaczeń metodą płytkową pobierano próbkę wielkości 10 g, którą rozdrabniano i zalewano 90 ml płynu fizjologicznego, a następnie homogenizowano przez 2 min. przy 15 000 obrotów. Z wyjściowego rozcieńczenia wykonywano dalsze aż do 1:1 000 000. Z każdego rozcieńczenia wykonywano posiewy powierzchniowe po 0,5 ml homogenizatu na dwie równoległe płytki agaru odżywczego i podłoża Sabouraud. Te ostatnie używano w dwóch odmianach, bez dodatku i z dodatkiem penicyliny i aktidionu po 50 000 I.E. na 1000 ml podłoża. Zastosowanie antybiotyków miało na celu uzyskanie możliwie czystej hodowli drożdży.

W metodzie hodowli odcisku wykonywano posiew przez przyłożenie powierzchni badanej próbki do podłoża.

Posiewy na agarze odżywczym inkubowano w trzech zróżnicowanych temperaturach: a) +37°C przez 48 godz., przyjmując ją jako optymalną dla wzrostu drobnoustrojów mezofilnych, b) +2°C przez 14 dni, jako typowej dla wzrostu drobnoustrojów psychrofilnych oraz c) +25°C przez 7 dni, jako optymalnej dla wzrostu drobnoustrojów psychrofilnych, a pozwalającej również na wzrost drobnoustrojów mezofilnych. Posiewy na podłożu Sabouraud inkubowano tylko w 25°C i 2°C. Hodowla tych posiewów w temperaturze 37°C powodowała obfity i szybki wzrost mezofilnej mikroflory bakteryjnej, mimo zastosowania antybiotyków.

Wyrosłe kolonie bakteryjne na podłożu agarowym obliczano biorąc średnią z dwu równoległych płytek. Kolonie drożdży obliczano na podłożu Sabouraud z antybiotykami, a pleśnie na podłożu Sabouraud bez dodatku antybiotyków.

Wyniki

Sumaryczne wyniki badań przedstawiono w tab. 1, 2, 3 i 4.

Tab. 1 przedstawia oznaczenia ilościowego zanieczyszczenia mikroflorą bakteryjną powierzchni 25 tusz bydła w 1 godz. po uboju oraz po 7, 14 i 21 dniach przetrzymywania w chłodni. Wyniki te podano dla 3 temperatur wzrostu drobnoustrojów tj. 37°C, 25°C i 2°C oraz dwóch różnych metod oznaczania ilościowego zanieczyszczenia drobnoustrojami. Dla każdej z wymienionych metod podano ekstensywność wzrostu drobnoustrojów tj. liczby tusz, z których izolowano w ogóle drobnoustroje lub też nie wykazano ich wzrostu oraz intensywność ilościowego zakażenia, w postaci średnich i zakresów ilościowego zanieczyszczenia (dla metody płytkowej) oraz wskaźników intensywności wzrostu (dla metody odcisku).

Tab. 1. Stan ilościowego zanieczyszczenia tusz bydła mikroflorą bakteryjną w 1 godz. po uboju i w czasie przechowywania w chłodni (n=25)

Temp. wzrostu	Metoda	Szeregowano	1 godz.	7 dni chłodzenia	14 dni chłodzenia	21 dni chłodzenia
37°C	płytkowa	wzrost	21 (84%)	25 (100%)	25 (100%)	25 (100%)
		brak	4 (16%)			
		\bar{x}	$1,7 \times 10^3$	$1,8 \times 10^4$	$9,5 \times 10^4$	$8,2 \times 10^5$
	odcisku	wzrost	22 (88%)	24 (96%)	25 (100%)	25 (100%)
		brak	3 (12%)	1 (4%)		
		zakresy	$5,0 \times 10$ - $1,7 \times 10^4$	$4,0 \times 10^2$ - $1,4 \times 10^5$	$6,0 \times 10^3$ - $4,3 \times 10^5$	$6,0 \times 10^4$ - $5,0 \times 10^6$
25°C	płytkowa	wzrost	24 (96%)	25 (100%)	25 (100%)	25 (100%)
		brak	1 (4%)			
		\bar{x}	$9,1 \times 10^2$	$3,9 \times 10^4$	$4,6 \times 10^5$	$1,7 \times 10^6$
	odcisku	wzrost	25 (100%)	24 (96%)	25 (100%)	25 (100%)
		brak		1 (4%)		
		zakresy	$1,0 \times 10^2$ - $3,2 \times 10^3$	$2,0 \times 10^2$ - $2,7 \times 10^5$	$1,9 \times 10^3$ - $6,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^5$ - $8,0 \times 10^6$
2°C	płytkowa	wzrost	4 (16%)	20 (80%)	25 (100%)	25 (100%)
		brak	21 (84%)	5 (20%)		
		\bar{x}	$4,4 \times 10$	$1,0 \times 10^4$	$1,2 \times 10^5$	$5,5 \times 10^5$
	odcisku	wzrost	1 (4%)	24 (96%)	25 (100%)	25 (100%)
		brak	24 (96%)	1 (4%)		
		zakresy	$6,0 \times 10$ - $3,9 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$ - $1,5 \times 10^5$	$3,0 \times 10^3$ - $7,6 \times 10^5$	$4,6 \times 10^4$ - $2,1 \times 10^6$

Objaśnienia: + = wzrost nikły, 1-2 kolonii/cm² podłoża; ++ = wzrost średni, 3-6 kolonii/cm² podłoża; +++ = wzrost obfity, ponad 6 kolonii/cm² podłoża.

Tab. 2 przedstawia stan ilościowego zanieczyszczenia tusz bydła mikroflorą grzybiczą według podobnych, jak w oznaczeniach bakteryjnych, kryteriów. W tabeli tej podano jednakże wzrost drobnoustrojów tylko dla temperatur 25°C i 2°C, gdyż w temperaturze 37°C nie udawało się otrzymać wzrostu drobnoustrojów grzybiczych, wobec przetrwania mikroflorą bakteryjną.

Tab. 2. Stan ilościowego zanieczyszczenia tusz bydła mikroflorą grzybiczą w 1 godz. po uboju i w czasie przechowywania w chłodni (n=25)

Temp. wzrostu	Metoda	Stwierdzono	1 godz.	7 dni chłodzenia	14 dni chłodzenia	21 dni chłodzenia
25°C	płytkowa	wzrost	23 (92%)	25 (100%)	25 (100%)	25 (100%)
		brak	2 (8%)			
		\bar{x}	$5,1 \times 10^2$	$7,8 \times 10^3$	$5,2 \times 10^4$	$8,7 \times 10^4$
	odcisku	zakresy	$5,0 \times 10$ $- 4,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^2$ $- 7,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^2$ $- 4,1 \times 10^5$	$2,4 \times 10^3$ $- 5,0 \times 10^5$
		wzrost	23 (92%)	24 (96%)	25 (100%)	25 (100%)
		brak	2 (8%)	1 (4%)		
2°C	płytkowa	wzrost	2 (8%)	19 (76%)	16 (64%)	25 (100%)
		brak	23 (92%)	6 (24%)	9 (36%)	
		\bar{x}	$0,3 \times 10$	$1,2 \times 10^3$	$8,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^4$
	odcisku	zakresy	$2,0 \times 10$ $- 6,0 \times 10$	$1,0 \times 10^2$ $- 1,2 \times 10^4$	$2,0 \times 10^2$ $- 1,2 \times 10^5$	$2,3 \times 10^3$ $- 2,0 \times 10^5$
		wzrost	25 (100%)	20 (80%)	16 (64%)	25 (100%)
		brak		5 (20%)	9 (36%)	
2°C	płytkowa	wzrost	2 (8%)	19 (76%)	16 (64%)	25 (100%)
		brak	23 (92%)	6 (24%)	9 (36%)	
		\bar{x}	$0,3 \times 10$	$1,2 \times 10^3$	$8,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^4$
	odcisku	zakresy	$2,0 \times 10$ $- 6,0 \times 10$	$1,0 \times 10^2$ $- 1,2 \times 10^4$	$2,0 \times 10^2$ $- 1,2 \times 10^5$	$2,3 \times 10^3$ $- 2,0 \times 10^5$
		wzrost	25 (100%)	20 (80%)	16 (64%)	25 (100%)
		brak		5 (20%)	9 (36%)	

Objaśnienia: + = wzrost nikły, 1-2 kolonii/cm² podłoża; +- = wzrost średni, 3-6 kolonii/cm² podłoża; +++ = wzrost obfity, ponad 6 kolonii/cm² podłoża.

W tab. 3 przedstawiono relacje procentowe udziału ilościowego mikroflory bakteryjnej i grzybiczej w poszczególnych okresach przechowywania tusz, ze zróżnicowaniem na drobnoustroje mezofilne i psychrofilne. Wyniki te wyliczono ze wzrostu ilościowego bakterii i grzybów w temperaturze 25° i 2°C.

Tab. 3. Udział procentowy mikroflory bakteryjnej i grzybiczej w ogólnym zanieczyszczeniu tusz bydła

Mikroflora	Czas przechowywania			
	1 godz.	7 dni	14 dni	21 dni
mezofilna:				
bakteryjna	62,09	71,05	81,07	92,95
grzybicza	37,91	28,95	18,93	7,05
psychrofilna:				
bakteryjna	95,21	59,12	84,98	89,20
grzybicza	4,79	40,88	15,02	10,80

Tab. 4 przedstawia procentowe stosunki stwierdzonego wzrostu ilościowego drobnoustrojów mezo- i psychrofilnych, otrzymanego metodą płytkową, ze zróżnicowaniem na mikroflorę bakteryjną i grzybiczą. Wyniki te obliczono konfrontując wzrost ilościowy drobnoustrojów w temperaturze 37°C (dla grzybów 25°C) ze wzrostem w temperaturze 2°C.

II. Różnicowanie taksonomiczne wyizolowanych szczepów

W pierwszej części badań wyosobniono z 25 tusz bydła 300 szczepów bakterii i 260 szczepów grzybów, ze wszystkich okresów przechowywania surowca mięsnego. W wyniku wstępnego badania mikroskopowego i hodowlanego do dalszych badań taksonomicznych wybrano 104 szczepy bakterii i 61 szczepów grzybów, w tym wyizolowanych: z tusz w 1 godz. po uboju — 19 szczepów bakterii i 9 szczepów grzybów oraz z tusz przechowywanych w chłodni:

przez 7 dni — 36 szczepów bakterii i 20 grzybów

przez 14 dni — 18 szczepów bakterii i 16 grzybów
przez 21 dni — 31 szczepów bakterii i 16 grzybów

Tab. 4. Zmienność występowania mikroflory tusz bydła w 1 godz. po uboju i w czasie przechowywania w chłodni (n=25)

Rodzaj drobnoustrojów	Udział % całkowitego zanieczyszczenia			
	1 godz.	7 dni	14 dni	21 dni
Bakterie:				
mezofilne	93,54	76,83	55,88	57,19
psychrofilne	6,45	23,17	44,12	42,81
Grzyby:				
hodowlane w 25°C	99,67	78,29	73,23	63,87
psychrofilne	0,33	21,71	26,77	36,13

Metody

Różnicowanie taksonomiczne wyosobnionych szczepów bakterii przeprowadzono w oparciu o cechy hodowlane, morfologiczne i biochemiczne. Przeprowadzone badanie mikroskopowe pozwoliło na dokonanie podziału badanych szczepów bakteryjnych na pałeczki, ziarniaki i laseczki.

Różnicowanie pałeczek Gram-ujemnych przeprowadzono w oparciu o schemat podany przez Shewan, Hobbs i Hodgkins (4), który pozwalała na zaszeregowanie badanych drobnoustrojów do rodziny *Enterobacteriaceae* i do następujących rodzajów: *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Vibrio* i *Aeromonas*.

Zdolność ruchliwości wykonano przez posiew punktowy i kłuty w agarze słupkowym. Typ urzęsienia badano wg metody Buttiaux i Gagnon (4). Zdolność wytwarzania oksydazy przeprowadzono wg metody Kovacs oraz metodą Gaby i Hadleya (4). Typ oddychania sprawdzono na agarze słupkowym, po uprzedniej regeneracji podłoża. Zdolność rozkładania glikozy przeprowadzono na podłożu Hugh-Leifsona.

Różnicowanie grzybów z grupy drożdży oparto na następujących badaniach:

- badanie mikroskopowe;
- badanie hodowlane i morfologiczne przy użyciu:
 - podłoża agarowego Gorodkowej i bloczków gipsowych,
 - podłoża ryżowego (RT) z dodatkiem 1% Tween 80 wg Taschdjan (14),
 - podłoża z mąką kukurydzianą z dodatkiem 1% Tween 80 wg Kelly i Funigiello (9),
 - płynnej brzezki o stężeniu 7,5°Błg.,
 - podłoża agarowego wg Sabourauda i Czapka;
- badanie biochemiczne, na fermentację i asymilację następujących cukrów: glukoza, galaktoza, laktoza, maltoza, rafinoza i sacharoza.

Określenie cech hodowlanych i morfologicznych grzybów z grupy pleśni przeprowadzono na agarze Czapka wg metodyki podanej przez Riddela (12).

Wyniki

Wyniki badań przedstawiono w sumarycznej tab. 5.

W tabeli tej zestawiono wszystkie rodzaje taksonomiczne drobnoustrojów, które wyizolowano z badanych tusz i określono na podstawie różnicowania systematycznego. Tabela zawiera również wyliczone stosunki procentowe ilościowego udziału każdego z podanych rodzajów

spośród reprezentatywnej grupy szczepów, wyizolowanych w poszczególnych okresach badania tusz, tj. w 1 godzinę po uboju oraz po 7, 14 i 21 dniach przechowywania w chłodni.

Omówienie wyników

Wyniki badań przedstawione w tab. 1, 2, 3 i 4 wykazują, że większość badanych tusz była już po uboju powierzchniowo zanieczyszczona

Tab. 5. Rodzaje wyizolowanych szczepów bakterii i grzybów z mięsa świeżego i przechowywanego w chłodni. Ilość różnicowanych szczepów 165 (n=25)

Rodzaj drobnoustrojów	Udział procentowy			
	1godz.	7dni	14dni	21dni
<i>Pseudomonas</i>	14,3	17,8	11,8	12,8
<i>Aeromonas</i>	7,1	5,4	-	-
<i>Achromobacter</i>	14,3	8,9	17,7	32,0
<i>Flavobacterium</i>	-	8,9	5,9	8,6
<i>Escherichia</i>	10,7	5,4	-	-
<i>Bacillus</i>	14,3	12,6	-	-
<i>Micrococcus</i>	7,2	5,4	17,7	12,8
<i>Candida</i>	21,4	8,9	14,7	8,6
<i>Rhodotorula</i>	10,7	5,4	8,8	6,3
<i>Saccharomyces</i>	-	5,4	5,9	4,2
<i>Hansenula</i>	-	3,5	5,9	4,2
<i>Torulopsis</i>	-	3,5	2,9	4,2
<i>Penicillium</i>	-	3,5	2,9	2,1
<i>Aspergillus</i>	-	1,8	2,9	2,1
<i>Cladosporium</i>	-	1,8	2,9	-
<i>Mucor</i>	-	1,8	-	2,1
Ilość szczepów	28	56	34	47

czona mikroflorą bakteryjną. Na 25 badanych tusz jedynie na jednej nie wykazano obecności bakterii. Wykrywalność obecności bakterii była najwyższa przy hodowli badanych próbek w temperaturze 25°C, nieco niższa w temp. 37°C, a zdecydowanie niska przy hodowli w temp. 2°C. Wskazuje to, że dominującą mikroflorą powierzchni tusz była, tuż po uboju, są drobnoustroje mezofilne. Stan ilościowego zanieczyszczenia bakteryjnego powierzchni tusz wynosił średnio 1700 drobnoustrojów na 1 g. Z wyliczeń stosunków ilościowych, przedstawionych w tab. 4 wynika, że jest to w ok. 94% mikroflora mezofilna i jedynie w ok. 6% psychrofilna.

Mikroflora grzybicza występuje na powierzchni tusz bydła, tuż po uboju, w podobnej do bakterii ekstensywności — na 25 badanych tusz stwierdzono jej obecność na 23 tuszach, ale w niższej intensywności, wynoszącej średnio 500 drobnoustrojów na 1 g. Przeważa wśród niej zdecydowanie mikroflora o cechach mezofilności, szczepy psychrofilne stanowią niewielki procent ilościowy całkowitego zanieczyszczenia mikroflorą grzybiczą, co wykazują dane tab. 3.

Wraz z czasem przetrzymywania tusz w chłodni wzrasta progresywnie zanieczyszczenie mikroflorą i to tak bakteryjną, jak i grzybiczą. Pod względem ekstensywności zakażenia stwierdza się już po 7 dniach chłodzenia występowanie drobnoustrojów na wszystkich tuszach. Wzrasta też intensywność zanieczyszczenia, przy

czym dotyczy to zwłaszcza mikroflory psychrofilnej.

Wyniki tab. 3 wskazują na interesującą zmienność wzajemnych stosunków ilościowych między mikroflorą bakteryjną a grzybiczą w czasie przechowywania chłodniczego, przy czym odmiennie kształtuje się to dla mikroflory mezofilnej i psychrofilnej. Dla drobnoustrojów mezofilnych zaznacza się, wraz z czasem przechowywania chłodniczego postępujący spadek mikroflory grzybiczej, z początkowo dość wysokiego udziału procentowego (ca 38%) do stosunkowo niskich wartości (ca 7%). Nie jest ona przypuszczalnie w stanie dorównywać intensywności wzrostowej bakterii. Natomiast w stosunkach ilościowych drobnoustrojów psychrofilnych zaznacza się początkowo (do 7 dni) wzrost mikroflory grzybiczej i to do ponad 40% ogólnego zanieczyszczenia. W późniejszym jednak czasie przechowywania chłodniczego uzyskują już jednak dominację ilościową formy bakteryjne. Należy sądzić, że potrzebowały one dłuższego czasu dla adaptacji do zmienionych warunków temperaturowych środowiska.

Udział form psychrofilnych w ogólnym zanieczyszczeniu bakteryjnym (tab. 4) wzrasta wraz z czasem przetrzymywania tusz w chłodni, a równocześnie zmniejsza się udział form mezofilnych. Już po 14 dniach chłodzenia bakterie psychrofilne stanowią ok. 44% ogólnego zanieczyszczenia i stan ten utrzymuje się i później na tym poziomie.

Podobnie do zmienności bakterii w czasie chłodzenia tusz zmienia się również mikroflora grzybicza. Wzrasta jej ekstensywność występowania na tuszach, oraz intensywność zakażenia. Wzrasta także progresywnie udział ilościowy szczepów psychrofilnych, które po 21 dniach chłodzenia stanowią ok. 36% ogólnego zanieczyszczenia. Intensywność zanieczyszczenia mikroflorą grzybiczą tusz jest jednakże we wszystkich etapach przechowywania wyraźnie niższa niż mikroflory bakteryjnej; stwierdzono bowiem intensywność zakażenia ok. $8,7 \times 10^4$ drobnoustrojów grzybiczych na 1 g, w porównaniu do zanieczyszczenia bakteryjnego wynoszącego średnio $1,7 \times 10^6$ /g.

Z badanych tusz wyosobniono sumarycznie 16 rodzajów bakterii i grzybów. Z danych tab. 5 wynika, że tuż po uboju dominującymi rodzajami mikroflory bakteryjnej są *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Bacillus*, w następnej kolejności *Escherichia*, a w wyraźnie mniejszej intensywności *Micrococcus* i *Aeromonas*. Wśród grzybów stwierdzono tuż po uboju jedynie dwa rodzaje, a mianowicie *Candida* i *Rhodotorula*.

W czasie przechowywania chłodniczego udział ilościowy niektórych rodzajów bakteryjnych ulegał wyraźnemu spadkowi i po 14 dniach przechowywania w chłodni nie były już one izolowane. Dotyczy to takich rodzajów jak *Bacillus*, *Escherichia* i *Aeromonas*. Równocześnie takie rodzaje jak np. *Pseudomonas* utrzymy-

wały się przez cały czas przechowywania chłodniczego mniej więcej na tym samym poziomie. Inne natomiast rodzaje jak *Micrococcus*, a zwłaszcza *Achromobacter* stwierdzane były z dużo wyższą częstotliwością. W czasie przechowywania chłodniczego występowały równocześnie nowe rodzaje bakterii jak np. *Flavobacterium*, których tuż po uboju nie izolowano. Te przesunięcia jakościowe mikroflory bakteryjnej zmieniają tym samym obraz stosunków w częstości występowania poszczególnych rodzajów bakterii. I tak po 21 dniach przechowywania chłodniczego zdecydowanie dominującym okazał się *Achromobacter* (32%), a następnie w dużo niższym udziale procentowym *Pseudomonas* (12,8%) i *Micrococcus* (12,8%), a wreszcie *Flavobacterium* (8,6%).

Spśród mikroflory grzybiczej zwraca uwagę, w miejsce stwierdzanych tuż po uboju tylko dwóch rodzajów tj. *Candida* i *Rhodotorula*, pojawienie się 7 nowych, pierwotnie nie izolowanych rodzajów. Tak więc na przechowywanych w chłodni tuszach bydła występuje aż 9 rodzajów grzybów, z przewagą jednakże stwierdzonych pierwotnie *Candida* i *Rhodotorula*. Zwraca również uwagę fakt, że początkowo zanieczyszczenie grzybicze tuż po uboju stanowią jedynie drożdże, natomiast dopiero w trakcie chłodzenia pojawiają się pleśnie. Jest to wynikiem albo wzrostu ilościowego pleśni, które pierwotnie występowały tylko sporadycznie, lub następowych ich zakażeń w środowisku chłodni.

Przedstawione wyniki różnicowania są wstępnym etapem badań, które prowadzić mają następnie do wykazania, jaka jest aktywność każdego z wymienionych rodzajów w stosunku do substratu, którym jest tkanka mięśniowa i jaki jest ich wpływ na trwałość surowca mięsnego.

Piśmienictwo

1. Ayres J. C.: Adv. Fd Res. 6, 109, 1955.
2. Ayres J. C.: J. appl. Bact. 23, 471, 1960.
3. Bojarski J.: Występowanie grzybów w mięsie oraz ich charakterystyka z punktu widzenia higieny środków spożywczych. Rozprawa habilitacyjna, Lublin 1974.
4. Burbianka M., Pliszka A.: Mikrobiologia żywności. PZWL, Warszawa 1977.
5. Catsaras M., Grebot D.: Annl. Inst. Pasteur, Lille 20, 231, 1969.
6. Dainty R. H. i wsp.: J. appl. Bact. 39, 73, 1975.
7. Hess E., Lott G.: Fleischwirtschaft 50, 47, 1970.
8. Ingram J. L., Stokes J.: Bact. Rev. 23, 97, 1959.
9. Kelly J. P., Fungtietto F.: J. Lab. clin. Med. 53, 307, 1959.
10. Noskova G. L.: Mikrobiologie des Fleisches bei Kühlung. VEB Fachbuchverlag Leipzig, 1975.
11. Reuter G.: Arch. Lebensmittelhyg. 23, 272, 1972.
12. Riddel R. W.: Mycologia 42, 265, 1950.
13. Stringer W. C., Bilskie M. E., Naumann H. D.: Fd Technol. 23, 97, 1969.
14. Taschajian C. L.: Mycologia 49, 332, 1957.
15. Williams H. L. B.: J. appl. Bact. 30, 498, 1967.
16. Yokoya F., Zutzke M. L.: Appl. Microbiol. 29, 551, 1975.

Adres autorów: ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin.

Воярский Я., Прост Э. — Характеристика и изменчивость микрофлоры туш скота, хранимых в низких температурах.

Cель исследований состояла в определении количественного загрязнения мясного сырья бактериальной и грибковой микрофлорой через час после забоя и через 7, 14 и 21 день хранения в холодильном помещении и определении таксономической принад-

лежности изолированных штаммов бактерий и грибов.

Исследования провели на мышечных образцах, взятых из поверхности слоев *m. gluteus superficialis* и *m. gluteobiceps* 25 воловьих туш.

Констатировали, что поверхностные слои туш скота через час после убоя загрязнены бактериальной микрофлорой в среднем $1,7 \times 10^3/g$, а грибковой $5,1 \times 10^4/g$. Это мезофильная микрофлора, в группе бактерий составляет она ок. 94%, а в группе грибов свыше 99%. С ростом времени хранения туш скота в холодильном помещении растет интенсивность загрязнения бактериальной микрофлорой до в среднем $1,7 \times 10^6/g$, а грибковой до в среднем $8,7 \times 10^4/g$. Растет количественная доля психрофильных бактерий до ок. 43%, а психрофильных грибов — до ок. 36% общего загрязнения.

Из исследуемых туш изолировали 16 родов бактерий и грибов. Доминирующую бактериальную микрофлору через час после забоя составляют роды *Pseudomonas*, *Achromobacter* и *Bacillus*, а в группе грибов — *Candida* и *Rhodotorula*. Через 21 день охлаждения чаще всего появились *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Candida* и *Rhodotorula*. Эти результаты приведены в таб. 5.

Bojarski J., Prost E. — Characteristics and changes of microflora in the cattle carcasses stored at low temperatures.

The purpose of the investigations was to determine quantitative contamination of meat with bacterial and fungous microflora after 1 hour and 7, 14 and 21 days kept in cold storage. The examinations were conducted on the muscle samples taken from the surface of *musculus superficialis* and *m. gluteobiceps* of 25 cattle carcasses. It was found that the superficial layers of the carcasses after 1 hour since slaughtering were contaminated with bacterial microflora on an average of $1.7 \times 10^3/g$ and with fungous microflora with $5.1 \times 10^4/1 g$. It was mesophilic flora and in the group of bacterial cells it was 94%, and among fungi — over 99%. Along with the time of storage of the carcasses the contamination increased reaching on an average 1.7×10^6 bacteria per 1 g and 8.7×10^4 fungi per 1 g. The percentage of psychrophilic bacteria increased up to approx. 43% and fungous ones up to approx. 36% of general contamination. There were isolated 16 species of bacteria and fungi after 1 hour since slaughtering. Dominating microbes belonged to *Pseudomonas*, *Achromobacter* and *Bacillus*, and among fungi — *Candida* and *Rhodotorula*. After 21 days of storage most frequent were: *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Candida*, and *Rhodotorula*. The results were given in tab. 5.

NEILL S. D., ELLIS W. A., O'BRIEN J. J.: Właściwości biochemiczne drobnoustrojów *Campylobacter-like* izolowanych od bydła i świń. The biochemical characteristics of *Campylobacter-like* organisms from cattle and pigs). Res. vet. Sci. 25, 368—372, 1978 (3).

Badania przeprowadzono na 139 szczepach, w tym 81 szczepach wyosobnionych od krów, 40 izolowanych od świń i 18 szczepach muzealnych. W badaniach określono właściwości morfologiczne i hodowlane, zdolność do wytwarzania katalazy, peroksydazy, siarkowodoru oraz rozkładu glukozy na podłożu Leifsona i Hugha, tolerancję na zieleń brylantową, kwas naliksydowy, selenian sodowy i 2,4 diamino 6,7 dizopropylpyrydynę. Katalazododatnie szczepy *Campylobacter-like* izolowane od krów i macior można było zaliczyć do jednej z dwóch odrębnych grup biochemicznych,

W grupie pierwszej dominowały szczepy izolowane z jelit, określone jako *C. fetus subspecies intestinalis*. Do grupy drugiej należały szczepy o właściwościach zbliżonych do *C. fetus subspecies veneralis*. Izolowano je z tkanek poronionych płodów oraz z łożyska roniących zwierząt.

G.