

Sledzona wykazywała cechy długotrwałego przekrwienia zastoinowego i zawierała liczne syderocyty. W nerkach, poza silnym przyćmieniem komórek nabłonka kanalików, stwierdzono zwłóknienie torebki Bowmana ciałek nerkowych oraz obrzęk warstwy rdzennej nerki.

Omówienie wyników

W przedstawionym przypadku mieliśmy niewątpliwie do czynienia z nabytą postacią cukromoczu nerkowego. Przemawiają za tym wyraźnie badania moczu i krwi. Postać wrodzona, będąca następstwem zakłócenia procesów enzymatycznych lub też dysplazji cewek nerkowych, nie wymaga leczenia i rokowanie jest pomyślne przy zapewnieniu dostatecznej podaży węglowodanów. Przebieg postaci nabytej zależy od choroby podstawowej nerek. Postać nabyta może zatem pojawiać się w rozlanym zapaleniu nerek, w zespole nercycowym, po zatruciu solami ołowiu, rtęci itp., w odmiedniczkowym zapaleniu nerek itd. Podłożem glikozurii w tych przypadkach jest również uszkodzenie kanalików nerkowych. Glikozuria wreszcie jako wynik uszkodzenia wchłaniania zwrotnego glukozy w kanalikach proksymalnych może być objawem bardziej szerokiego zaburzenia czynności tej części nefronu, jak to ma miejsce u ludzi w zespole Franconiego (6, 7).

Piśmiennictwo

1. Giec L., Grzegorzewski J.: Pol. Tyg. lek. 4, 158, 1956.
2. Hartig W.: Endokrynologia kliniczna. PZWL Warszawa 1972.
3. Kierz J.: Fiziologia nerek. PZWL Warszawa. 1970.
4. Kokot F., Kuska J.: Pol. Arch. Med. wew. 5, 433, 1973.
5. Tarkowska A.: Pol. Tyg. lek. 41, 1576, 1960.
6. Penson J.: Choroby nerek. PZWL Warszawa. 1960.
7. Wiktor Z.: Zarys nefrologii klinicznej. PZWL Warszawa. 1968.
8. Schoen R., Südhof H.: Diagnostyka biochemiczna w różnicowaniu chorób wewnętrznych. PZWL Warszawa. 1967.

Adres autora: lek. wet. Witold Janeczek, ul. Norwida 47, 50-375 Wrocław.

HIGIENA I TECHNOLOGIA ŻYWNOSCI ZWIERZĘCEGO POCHODZENIA

EDMUND PROST

Kruchość i konsystencja mięsa owiec w zależności od różnych mięśni, wieku i płci zwierząt, klasy jakościowej tuszy oraz zawartości tkanki łącznej i tłuszczu mięśniowego*)

Z Katedry Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Weterynaryjnego AR w Lublinie

Wartość mięsa jako środka spożywczego oceniana jest w dużym stopniu na podstawie właściwości organoleptycznych. Spośród szeregu jednostkowych cech sensorycznych kruchość mięsa uważana jest, zwłaszcza w ocenie konsumenckiej, jako najbardziej istotna jego charakterystyka. Jest to wrażenie odbierane w czasie rozdrabniania i żucia mięsa w jamie ustnej, określane stopniem i charakterem poddawania się struktur mięsa fragmentaryzacji oraz kształtowaniem kęsa. Kruchość oceniana jest z reguły po zabiegach termicznych (gotowaniu, smażeniu, pieczeniu itp.) tj. w takim stanie, w jakim mięso spożywane jest najczęściej przez człowieka. Istnieje również tendencja

oceny a właściwie przewidywania przyszłej kruchości mięsa na podstawie konsystencji surowej jeszcze tkanki mięśniowej. Zależność ta, mająca istotne znaczenie praktyczne, jest przedmiotem, jak zresztą i sama ocena kruchości, ciągłych jeszcze badań.

Kruchością mięsa owiec i jej zależnością od fizjologicznych czynników zmienności, zajmowało się szereg autorów. Stwierdzono wyraźne różnice w kruchości między poszczególnymi mięśniami tuszy (6, 12, 17).

Wpływ wieku zwierząt na kształtowanie się kruchości mięsa owiec oceniany był w pewnym stopniu kontrowersyjnie. Aczkolwiek większość autorów (4, 6, 16, 19, 20) uważa, że kruchość obniża się wraz z postępującym wiekiem, to jednak niektóre prace wskazują na brak zależności między wiekiem a kruchością mięsa (16,

*) Praca finansowana przez USDA, PI-480 Grant No FG-Po-229.

27). Batcher i wsp. (1) donoszą natomiast o różnym wpływie wieku na poszczególne mięśnie tej samej tuszy. Kruchość niektórych mięśni obniżała się wraz z wiekiem (*m. longissimus dorsi*), innych — pozostawała bez zmian (mięśnie uda).

Również płęć zwierząt uważana jest jako czynnik wpływający na kruchość mięsa owiec. W większości prac wykazano, że najbardziej kruche jest mięso kastratów, a najmniej samców (2, 5, 8, 11, 24). Mięso samic ma być mniej kruche niż mięso kastratów (2, 23), ale bardziej kruche niż mięso samców (5). Według niektórych jednakże autorów (11) mięso samic nie różni się pod względem kruchości od mięsa osobników męskich. Prace niektórych autorów (26) nie wykazały w ogóle istotnych zmian kruchości mięsa w zależności od płci; badali oni jednak tylko zwierzęta w młodym wieku.

Według niektórych danych piśmiennictwa istnieje wyraźna zależność między klasą jakościową tusz a kruchością baraniny; wraz z obniżaniem się klasy jakościowej spada kruchość mięsa (13, 19, 21). W innych badaniach nie stwierdzono natomiast istotnego wpływu klasy jakościowej tusz na kruchość (7).

Spośród szeregu czynników wpływających na kruchość mięsa owiec dużo uwagi poświęcono kształtowaniu się kruchości w zależności od zawartości składników strukturalnych mięsa, przede wszystkim tkanki łącznej i tłuszczowej. Wyniki badań nad wpływem zawartości ilościowej kolagenu wykazują pewne rozbieżności, przy czym wskazywano ponadto na charakter tkanki łącznej jako istotny czynnik zmienności. Szereg prac wskazuje, że mięso wraz ze wzrastającą zawartością tkanki łącznej jest coraz mniej kruche (10, 17, 18). Spośród cytowanych wyżej autorów Nottingham (10) stwierdził jednakże wymienioną zależność tylko w odniesieniu do kruchości mierzonej równoległe do przebiegu włókien mięśniowych, natomiast nie otrzymał jej przy pomiarach kruchości przeprowadzanych prostopadle do przebiegu włókien. Smith i wsp. (17) potwierdzili powyższą zależność tylko w odniesieniu do ogólnej zawartości kolagenu w mięsie; procentowa zawartość rozpuszczalnej frakcji kolagenu nie była ściśle związana z kruchością. Cross i wsp. (3) otrzymali natomiast istotną, choć niskiego stopnia, korelację pomiędzy wym. frakcją kolagenu a kruchością badanych mięśni. Wyraźna rozbieżność wyniku badań dotyczy również zależności między zawartością tłuszczu śródmięśniowego a kruchością mięsa owiec. Niektórzy autorzy (17) stwierdzili istotną zależność między obu cechami; kruchość mięsa zwiększała się wraz ze wzrostem ilości tłuszczu śródmięśniowego. W szeregu pracach nie wykazano jednak żadnego związku między zawartością tłuszczu śródmięśniowego a kruchością mięsa (2, 11, 14).

Ewentualność określenia kruchości mięsa jeszcze przed poddaniem go zabiegom termicznym, zwróciła uwagę na możliwość oparcia tego

rodzaju oceny na pomiarach elastyczności czy stopnia ugięcia surowej jeszcze tkanki mięśniowej pod wpływem wywieranego ucisku. Cecha ta nazywana być może konsystencją. Prac z tego zakresu jest stosunkowo niewiele.

W dostępnym piśmiennictwie nie znaleziono żadnych danych nt. kształtowania się konsystencji surowego mięsa owiec w zależności od omawianych wyżej czynników zwierzęcych jak też powiązania jej z innymi cechami. Batcher i wsp. (1) donieśli jedynie o braku zależności pomiędzy konsystencją oznaczaną na surowym mięsie a jego późniejszą kruchością po zabiegach termicznych.

Przedstawiony przegląd piśmiennictwa odnoszący się do charakterystyki jakościowej mięsa owiec wskazuje, że sprawy te nie są jeszcze zupełnie wyjaśnione, tym bardziej wobec kontrowersyjności otrzymywanych niekiedy wyników.

Założeniem badań własnych było określenie kruchości i konsystencji sześciu mięśni tusz owiec, w zależności od wieku i płci zwierząt oraz klasy jakościowej. Postanowiono określić również współzależność pomiędzy kruchością mięsa a zawartością tkanki łącznej, konsystencją i tłuszczem mięśniowym.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 32 owcach rasy długowłnista polska. Szczegółową charakterystykę badanego materiału podano w poprzedniej pracy dot. zmienności składu podstawowego (vide *Medycyna Wet.* 31, 280, 1975).

Mięso przeznaczone do oznaczeń kruchości i konsystencji poddano uprzednio dojrzewaniu przez okres 3 dni w temp. 2—5°C.

Kruchość mięsa określono metodą sensoryczną oraz aparaturową. Oznaczenie kruchości przeprowadzono na mięsie pieczonym w piecu elektrycznym, bez dodatku tłuszczu, w temp. 160°C, do osiągnięcia wewnątrz mięsa temp. 80°C.

Ocenę sensoryczną wykonywał 5-osobowy zespół stosując 5-punktową skalę ocen (25), w temp. pokojowej, na zakodowanych próbkach mięśniowych. Dla każdej próbki wykonywano 2 powtórzenia oceny w odstępie 30 min. Ostateczny wynik oceny stanowiła średnia wyliczona z dziesięciu komisyjnych ocen każdej próbki (5 osób × 2 oceny).

Ocenę aparaturową kruchości wykonano przy pomocy szerometru STE (Slice Tenderness Evaluator) (9). Pomiary wykonywano na próbkach mięsa grubości 0,5 cm w poprzek przebiegu włókien mięśniowych. Na każdej próbce wykonywano 4 pomiary, których średnia stanowiła ostateczny wynik oceny. Wyniki wyrażono w kilogramach siły potrzebnej do przebiccia plastra.

Konsystencję oznaczano konsystometrem Höpplera na mięsie surowym. Po wstępnych oznaczeniach konsystencji kilku próbek ustalono optymalne obciążenie trzpienia wynoszące 250 g. Do pomiarów zastosowano trzpień kulkowy. Pomiaru konsystencji dokonywano w poprzek przebiegu włókien mięśniowych, na próbkach mięsa przygotowanego w formie kostek o wymiarach 5,0×3,5×1,5 cm, umieszczonych w metalowych naczynkach pomiarowych, zapobiegających samorzutnemu przesuszaniu się próbki pod wpływem działającej siły. Dla każdej próbki przeprowadzano cztery pomiary w temperaturze pokojowej, czas jednego pomiaru wynosił 15 sek. Wyniki podano w milimetrach zagłębienia trzpienia. Zawartość ilościową tłuszczu śródmięśniowego oznaczono met. Soxhleta, a zawartość

tkanki łącznej met. hydroksyprolinową wg Stegeman-
na i Staldera (22) oraz met. histometryczną (15).

Wyniki poddano analizie statystycznej. Istotność róż-
nic pomiędzy mięśniami sprawdzono testem t-Studenta
dla zmiennych łącznych. Istotność wpływu wieku, płci
i klasy jakościowej na poziom badanych cech okreś-
lono testem wielokrotnego rozstępu Duncana. Istotności
oznaczono na poziomie $\alpha=0,05$. Zanalizowano rów-
nież wzajemne zależności pomiędzy następującymi
parami cech:

- kruchością sensoryczną i aparaturową a konsy-
stencją (2 pary porównań),
- kruchością sensoryczną i aparaturową a zawarto-
ścią tkanki łącznej oznaczonej metodą chemiczną i
histometryczną (4 pary porównań),
- kruchością sensoryczną i aparaturową a zawar-
tością tłuszczu śródmięśniowego (2 pary porównań),
- zawartością tkanki łącznej oznaczonej metodą
chemiczną i histometryczną a konsystencją (2 pary
porównań),
- kruchością sensoryczną a kruchością aparatu-
rową,
- zawartością tkanki łącznej oznaczonej chemicznie
a zawartością tkanki łącznej oznaczonej histometrycz-
nie.

Analizę przeprowadzono na wartościach średnich.
Stopień współzależności pomiędzy dwiema badanymi
cechami określono za pomocą średniego współczynnika
korelacji (\bar{r}), obliczonego z funkcji \bar{z} . Istotność kore-
lacji sprawdzono testem t-Studenta i oznaczono na
poziomie $\alpha=0,05$ i $\alpha=0,01$.

Tab. 1. Kruchość i konsystencja wybranych mięśni
owiec^a

Mięsień	Kruchość		Konsystencja (mm)
	Ocena sensoryczna (pkt)	Ocena aparaturowa (kg)	
LD	4,60 ± 0,55 b	4,33 ± 1,03 b	5,53 ± 1,57 bc
BF	4,09 ± 0,46 c	4,58 ± 1,75 b	5,58 ± 1,64 bc
QF	4,10 ± 0,35 c	4,24 ± 1,49 b	5,56 ± 1,60 bc
ST	4,78 ± 0,34 b	3,74 ± 1,40 c	5,16 ± 1,24 c
IS	4,31 ± 0,53 d	4,80 ± 1,61 b	5,17 ± 1,35 c
TB	4,37 ± 0,42 d	4,21 ± 1,45 b	5,74 ± 1,61 b
Średnia	4,37 ± 0,32	4,20 ± 1,27	5,46 ± 1,31

Objaśnienia: a = średnia ± SE; b, c, d = średnie oznaczo-
ne różnymi literami różnią się istotnie (P < .05).

W y n i k i

Wyniki oznaczeń i analizy statystycznej kru-
chości i konsystencji mięśni owiec oraz wpływ
badanych czynników zmienności podano w tab.
1, 2 i 3.

Tab. 2. Wpływ wieku i płci zwierząt oraz klasy jakościowej tusz na kruchość wybranych mięśni owiec

Wiek	Płeć	Klasa	Kruchość mięśni						Średnia ogólna		
			LD	BF	QF	ST	IS	TB			
			<i>Metoda sensoryczna (pkt)</i>								
Owce młode	Kastraty Samice	I	4,76 ^a	4,36 ^a	4,31 ^a	4,84 ^a	4,41 ^a	4,49 ^a	4,53 ^a		
Owce dorosłe			4,44 ^b	3,83 ^b	3,88 ^b	4,63 ^b	4,21 ^b	4,24 ^b	4,20 ^b		
			4,51 ^a	3,89 ^a	3,99 ^a	4,75 ^a	4,21 ^a	4,19 ^a	4,25 ^a		
			4,69 ^a	4,29 ^b	4,20 ^a	4,72 ^a	4,41 ^a	4,55 ^b	4,48 ^a		
			4,74 ^a	4,16 ^a	4,18 ^a	4,80 ^a	4,25 ^a	4,33 ^a	4,41 ^a		
			4,46 ^a	4,02 ^a	4,01 ^a	4,67 ^a	4,37 ^a	4,41 ^a	4,32 ^a		
			<i>Metoda aparaturowa (kg)</i>								
Owce młode			Kastraty Samice	I	3,51 ^a	3,43 ^a	3,48 ^a	3,44 ^a	3,71 ^a	3,60 ^a	3,53 ^a
Owce dorosłe	5,65 ^b	5,04 ^b			5,00 ^b	4,04 ^b	4,68 ^b	4,82 ^b	4,87 ^b		
	5,00 ^a	4,51 ^a			4,54 ^a	3,83 ^a	4,51 ^a	4,33 ^a	4,45 ^a		
	4,17 ^a	3,96 ^a			3,94 ^a	3,65 ^a	3,88 ^a	4,09 ^a	3,95 ^a		
	4,31 ^a	4,05 ^a			4,34 ^a	3,94 ^a	4,23 ^a	4,20 ^a	4,18 ^a		
	4,86 ^a	4,41 ^a			4,13 ^a	3,54 ^a	4,17 ^a	4,22 ^a	4,22 ^a		

Objaśnienie: a, b = średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie (P < .05).

Różnice pomiędzy mięśniami (tab. 1). Istotne
różnice w kruchości stwierdzono w oznacze-
niach obu metod lecz pomiędzy niektórymi
tylko mięśniami. Obie metody wykazały, że
najbardziej kruchy był ST a najmniej BF. Brak
istotnych różnic stwierdzono w ocenie senso-
rycznej pomiędzy LD i ST, BF i QF oraz po-
między IS i TB. W oznaczeniach metodą apa-
raturową istotne różnice wystąpiły tylko po-
między ST a pozostałymi pięcioma mięśniami,
które nie różniły się pomiędzy sobą pod wzglę-
dem kruchości. Badane mięśnie uszeregować
stąd można w następującej sekwencji poziomu
i istotności różnic kruchości, począwszy od naj-
wyższych do najniższych wartości:

met. sensoryczna — ST, LD→TB, IS→QF, DF
met. aparaturowa — ST→IS, TB, LD, QF, BF.

Obliczone dla średnich z wszystkich mięśni
współczynniki zmienności (V) wynosiły dla
oznaczeń metodą sensoryczną 7,4%, a dla meto-
dy aparaturowej 30,2%. Wskazuje to na pewną
zmienność kruchości mięsa między poszczegól-
nymi osobnikami, a w przypadku metody apa-
raturowej na stosunkowo wysoką zmienność
wynikającą ze specyfiki oznaczeń tą metodą.

Wpływ wieku (tab. 2). Istotny wpływ wieku
na kruchość zaznaczył się w oznaczeniach obu
metodami, zarówno w średnich ogólnych jak i
w poszczególnych mięśniach. Stwierdzono mian-
owicie, że mięso młodych owiec cechowało się
istotnie wyższą kruchością niż osobników star-
szych.

Wpływ płci (tab. 2). W ocenie sensorycznej
istotnie wyższą kruchość mięsa samic niż ka-
stratów stwierdzono tylko w mięśniach BF i
TB. W pozostałych mięśniach jak też i dla
średnich ze wszystkich badanych mięśni nie
stwierdzono istotnego wpływu płci.

W oznaczeniach metodą aparaturową nie
stwierdzono istotnych różnic w kruchości mięsa
samic i kastratów.

Wpływ klasy jakościowej (tab. 2). Nie stwier-
dzono istotnych różnic w kruchości mięsa owiec,

Tab. 3. Wpływ wieku i płci zwierząt oraz klasy jakościowej tusz na konsystencję wybranych mięśni owiec

Wiek	Płeć	Klasa	Konsystencja (mm)						Średnia ogólna
			LD	BF	RF	ST	IS	TB	
Owce młode			6,03 ^a	6,07 ^a	6,00 ^a	5,59 ^a	5,27 ^a	6,14 ^a	5,88 ^a
Owce dorosłe			5,02 ^a	5,10 ^a	5,11 ^a	4,73 ^a	5,00 ^a	5,33 ^a	5,04 ^a
	Kastraty		5,61 ^a	6,04 ^a	5,93 ^a	5,49 ^a	5,60 ^a	6,07 ^a	5,81 ^a
		Samice		5,45 ^a	5,13 ^a	5,18 ^a	4,82 ^a	4,66 ^a	5,40 ^a
		I	5,42 ^a	5,64 ^a	5,86 ^a	5,52 ^a	5,37 ^a	5,89 ^a	5,63 ^a
		II	5,64 ^a	5,53 ^a	5,25 ^a	4,80 ^a	4,98 ^a	5,49 ^a	5,28 ^a

Objaśnienie: a = średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie.

tak w ocenie sensorycznej jak i aparaturowej pomiędzy I i II klasą tusz.

Konsystencja

Różnice pomiędzy mięśniami (tab. 1). Istotne różnice wystąpiły tylko pomiędzy TB a ST i IS. Pozostałe mięśnie nie różniły się pomiędzy sobą pod względem konsystencji. Najbardziej podatny na ucisk był BF, a najmniej ST.

Wpływ wieku, płci i klasy jakościowej (tab. 3). Nie wykazano istotnego wpływu wieku i płci owiec oraz klasy jakościowej tusz na konsystencję mięsa.

Korelacje. Obliczone współczynniki korelacji zestawiono w tab. 4, w której r jest współczynnikiem korelacji dla 32 owiec, z uwzględnieniem czynników zmienności.

Tab. 4. Współczynniki korelacji pomiędzy niektórymi cechami mięsa owiec

Korelacja pomiędzy	r
kruchością sensoryczną a kruchością aparaturową	-0,61**
kruchością sensoryczną a konsystencją	-0,39*
kruchością aparaturową a konsystencją	0,47**
kruchością sensoryczną a tłuszczem	0,09
kruchością aparaturową a tłuszczem	0,35
kruchością sensoryczną a tkanką łączną chemiczną	-0,26
kruchością sensoryczną a tkanką łączną histometryczną	-0,20
tkanką łączną histometryczną a tkanką łączną chemiczną	0,78**
kruchością aparaturową a tkanką łączną chemiczną	0,32
kruchością aparaturową a tkanką łączną histometryczną	0,52**
tkanką łączną chemiczną a konsystencją	0,55**
tkanką łączną histometryczną a konsystencją	0,70**

Objaśnienia: + = $P < .05$; ++ = $P < .01$.

Wyniki tabeli wskazują na istnienie istotnych ($P < 0,05$ lub $P < 0,01$) zależności pomiędzy niektórymi tylko cechami.

Wartości liczbowe otrzymanych współczynników korelacji, aczkolwiek istotne, były niskie dla większości badanych zależności.

W ogólnej ocenie należy sądzić, że żadna z przedstawionych współzależności nie przedstawia takiej wartości, która posiadałaby praktyczną wartość i którą można by przyjąć jako generalną dla każdego badanego zwierzęcia.

Wnioski

Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzić można co następuje:

1. poszczególne mięśnie tuszy owiec okazały się głównymi czynnikami różnicowania mięsa pod względem kruchości i konsystencji,

2. wiek zwierząt wpływa istotnie jedynie na kruchość mięsa; mięso młodych osobników jest bardziej kruche niż dorosłych,

3. płeć zwierząt i klasa jakościowa tusz nie są czynnikami różnicowania mięsa pod względem kruchości i konsystencji,

4. nie wykazano istotnej zależności pomiędzy kruchością a zawartością tkanki łącznej i tłuszczu mięśniowego; pomiędzy kruchością a konsystencją mięsa istnieje zależność niewielkiego stopnia.

Piśmiennictwo

1. Batcher O. M., Dawson E. H., Pointer M. T., Gulpin G. L.: Fd Technol. 18, 102, 1962.
2. Carpenter Z. L., King G. T.: J. Anim. Sci. 24, 861, 1965 (streszcz.).
3. Cross H. R., Smith G. C., Carpenter Z. L.: J. Anim. Sci. 33, 215, 1971 (streszcz.).
4. Cunningham N. L., Carpenter Z. L., King G. T., Butler O. D., Shelton J. M.: J. Anim. Sci. 26, 683, 1967.
5. Field R. A., Riley M. L., Botkin M. P.: J. Anim. Sci. 26, 894, 1967 (streszcz.).
6. Jeremiah L. E., Smith G. C., Carpenter Z. L.: J. Fd Sci. 36, 45, 1971.
7. Jeremiah L. E., Smith G. O., Carpenter Z. L.: J. Anim. Sci. 34, 196, 1972.
8. Kemp J. D., Shelley Jr. J. M., Ely D. G., Moody W. G.: J. Anim. Sci. 34, 560, 1972.
9. Kulwich R., Decker R. W., Alsmeyer R. H.: Fd Technol. 17, 83, 1963.
10. Nottingham P. M.: J. Sci. Fd Agric. 7, 51, 1956.
11. Oliver W. M., Carpenter Z. L., King G. T., Shelton J. M.: J. Anim. Sci. 26, 307, 1967.
12. Paul P. C., Torten J., Spurlock G. M.: Fd Technol. 18, 121, 1964.
13. Paul P. C., Torten J., Spurlock G. M.: Fd Technol. 18, 125, 1964.
14. Paul P. C., Torten J., Spurlock G. M.: Fd Technol. 18, 127, 1964.
15. Prändl O.: Die histologische Analyse von Wurstwaren. Grundlagen für die quantitative Auswertung histologischer Präparate. Praca habil. München 1961.
16. Smith G. C., Carpenter Z. L.: J. Anim. Sci. 31, 189, 1970 (streszcz.).
17. Smith G. C., Carpenter Z. L.: J. Anim. Sci. 31, 697, 1970.
18. Smith G. C., Carpenter Z. L., King G. T.: J. Anim. Sci. 27, 1148, 1968.
19. Smith G. C., Carpenter Z. L., King G. T., Hoke K. E.: J. Anim. Sci. 31, 310, 1970.
20. Smith G. C., Carpenter Z. L., King G. T., Hoke K. E.: Proc. 22-nd Annual Reciprocal Meat Conference 22, 69, 1969.
21. Smith G. C., Carpenter Z. L., King G. T., Hoke K. E.: J. Anim. Sci. 30, 496, 1970.
22. Stegeman H., Stalder K.: Clinica Chim. Acta 18, 267, 1967.
23. Stewart D. F., Kemp J. D., Ely D. G., Moody W. F.: J. Anim. Sci. 37, 272, 1973 (streszcz.).
24. Tichenor D. A., Kemp J. D., Moody W. G., Dewese W.: J. Anim. Sci. 29, 128, 1969 (streszcz.).
25. Tilgner D. J.: Analiza organoleptyczna żywności. WPLiS, Warszawa 1957, str. 212.
26. Osborne W. R., Sokolowski J. H., Breidenstein B. C., Doane B. B., Hatfield E. E., Garrigus U. S.: J. Anim. Sci. 20, 922, 1961.
27. Weller M., Galgan M. W., Jacobson M.: J. Anim. Sci. 21, 927, 1962.

Adres autora: prof. dr Edmund Prost, Akademicka 12, 20-033 Lublin.

Прост Э. — Хрупоксть и консистенция мяса овец в зависимости от исследованных мышц, возраста и пола животных, качественного класса туш и содержания соединительной ткани и мышечного жира в мясе.

Исследовали мясо 32 овец учитывая следующие параметры: а) 6 разных мышц (*m. longissimus dorsi*, *m. biceps femoris*, *m. quadriceps femoris*, *m. semitendinosus*, *m. infraspinatus* u *m. triceps brachii*); в) 2 возрастные группы (молодые овцы — 9—12 мес. и взрослые — 2—3 года); с) 2 половые группы — самки и кастраты; д) 2 качественные класса туш (I и III). Хрупоксть мяса определяли сенсорическим и аппаратурным методом а консистенцию консистометром Гепплера. Результаты подвергли статистической обработке.

Установили значительные разницы в хрупокости и в консистенции только между некоторыми мышцами. Возраст повлиял существенным образом только на хрупокость мяса: мясо молодых животных было более хрупокое. Не установили существенного влияния на хрупокость и консистенцию мяса со стороны пола и качественного класса животных. Не установили также существенной корреляции между хрупокостью а содержанием соединительной ткани и мышечного жира. Коэффициенты корреляции между хрупокостью а консистенцией оказались существенными по их цифровые величины были невысокие.

Prost E. — Tenderness and consistence of ovine meat in relation to different muscles, age and sex of animals, quality carcass grade, and connective and muscular fat contents.

The purpose of the investigations was to determine the tenderness and consistence of meat from 32 sheep taking into account the following factors of variation: a — six different muscles (*longissimus dorsi*, *biceps femoris*, *quadriceps femoris*, *semitendinosus*, *infraspinatus* and *triceps brachii*), b — two age groups (young sheep 9—12 months old and adult ones at the age of 2—3 years), c — two sexual groups (females and castrates), d — two quality carcass grades (I and II). The tenderness was determined by means of sensory and mechanical methods, and the consistence by Höpler's consistometer. The findings were analysed statistically. There were found only significant differences in the tenderness and consistence between some muscles. The age of an animal influenced significantly the tenderness of meat (meat of young animals was more tender). There was not stated any significant influence of sex of the animals and the quality of the carcasses on the tenderness and consistence of ovine meat. There was not noted any significant relationship between the tenderness and the content of connective tissue and muscle fat, either. Correlation coefficients between the tenderness and consistence of meat were significant though at low numeral values.

Supported by PL-480 Grant No. FG-Po-229 from the U.S. Department of Agriculture.

ZDZISŁAW ZAWADZKI, EWA POGORZELSKA

Badania nad wpływem zamrażania, przechowywania i rozmrażania na pałeczki *Salmonella* w mięsie

Z Katedry Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Weterynaryjnego AR-T w Olsztynie

W wyniku różnej oporności drobnoustrojów na zamrażanie i przechowywanie zamrażalnice, dochodzi do selektywnego obumierania ich form wegetatywnych w produktach żywnościowych. Doprowadza to do stopniowego zmniejszania się liczebności populacji przeżywającej mikroflory (1, 2, 3, 8, 10, 11, 15, 16, 23, 26, 30, 31, 33, 34, 35) z odpowiednio zmieniającym się jej składem taksonomicznym (35, 36) i postępującą dominacją szczepów psychrofilnych (34, 36, 37). Wśród szczepów mezofilnych przeżywać mogą bakterie wywołujące infekcje i intoksykacje pokarmowe u ludzi (1, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 17, 21, 24, 26, 29, 31, 32, 38, 39). Znaczna oporność tych bakterii, zarówno na zamrażanie jak i przechowywanie zamrażalnice, ma doniosłe znaczenie jako czynnik zagrażający zdrowiu człowieka. Borgstrom (4), w przeglądzie wyników badań nad mikroflorą żywności mrożonej stwierdza, że niezbędne jest przeprowadzanie dalszych wnikliwych prac badawczych dla dokładnego ustalenia zależności między przeżywalnością bakterii chorobotwórczych a substratem, w jakim one egzystują. Taką również zależność, obok wpływu temperatu-

ry i czasu przechowywania oraz pH produktu, wykazali Woodburn i Strong (32) oraz Georgala i Hurst (12), a ci ostatni stwierdzają ponadto, że szczególnie niebezpieczne są produkty sporządzone z mięsa, ryb i jaj, gdyż ochraniają one bakterie przed destrukcyjnym działaniem temperatur zamrażalniczych.

Jak z licznych doniesień wynika, izolacje pałeczek *Salmonella* stają się obecnie tak powszechne, że można je uznać za wskaźnik zanieczyszczenia kałowego, podobnie jak wskaźnik oparty na obecności *Escherichia coli* (5). Wiadomo również, że w krajach dysponujących wysoce uprzemysłowaną, a więc wielkostatną hodowlą zwierząt, silnie rozwiniętym przemysłem spożywczym i przetwórstwem środków spożywczych, coraz większego znaczenia zarówno z punktu widzenia ochrony zdrowia człowieka, jak i od strony gospodarczej, nabierają salmonelozы ludzi i zwierząt, a także rozprzestrzenienie pałeczek *Salmonella* w otoczeniu i zanieczyszczenie nimi produktów spożywczych. Szczególną rolę odgrywają tu środki spożywcze pochodzenia zwierzęcego, a więc podstawowy składnik pożywienia człowieka.

Infekcyjny charakter zatruc pokarmowych wywołanych przez pałeczki *Salmonella* sprawia, że ich obecność w żywności jest zawsze niebezpieczna dla zdrowia człowieka nawet wówczas, gdy występują w małych ilościach i aktualnie nie mają możliwości rozmnażania się. W profilaktyce zatruc pokarmowych u