

PORÓWNANIE POUBOJOWYCH PRZEMIAN NUKLEOTYDÓW W MIĘSIE WIEPRZOWYM NORMALNYM I WODNISTYM

MIECZYŚLAW SŁOWIK

Katedra Technologii Mięsa, SGGW, Warszawa

Nukleotydy występujące w stanie wolnym w komórce mięśniowej pełnią szereg funkcji jako związki wysokoenergetyczne, są prekursorami kwasów nukleinowych i koenzymami w wielu procesach biochemicznych. Poznanie zmian w składzie nukleotydów tkanki w zależności od jej stanu fizjologicznego pozwala więc pośrednio wnioskować o rodzaju zachodzących w niej procesów. W tkance mięśniowej szczególnie aktywny udział w procesach przemian biochemicznych bierze kwas adenozynotrójfosforowy (ATP) (Umiatowski, 1964; Lardy, 1966; Krzywicki, 1970). Ponadto kwas 5'-inozynowy (IMP), jako jeden z produktów przemian ATP, jest przez wielu autorów (Kuninaka i in., 1964; Shimazono, 1964; Kuninaka, 1966; Yamaguchi, 1967; Słowik, 1968) uważany za jeden ze składników odpowiedzialnych za smak świeżego mięsa zwierząt rzeźnych i ryb.

Obserwowane obniżenie wartości przetwórczych oraz pogorszenie cech organoleptycznych mięsa wodnistego jest wynikiem znacznych zmian we frakcji białkowej zachodzących pod wpływem intensywnej produkcji kwasu mlekowego przez tkankę (Bendall i Lawrie, 1964; Briskey, 1964). Zmiany biochemiczne determinujące powstanie wodnistej struktury mięsa zachodzą w ciągu pierwszych kilkadziesiąt minut po uboju nie pozostawiając czasu na zastosowanie uzasadnionych ekonomicznie środków zapobiegawczych (Krzywicki, 1968).

Istnieje szereg przesłanek wskazujących, że zróżnicowanie szybkości glikolizy jest wywołane przez reakcje przebiegające poza cyklem glikolitycznym wzbudzone przez bodźce nerwowe i prowadzące do hydrolizy kwasu adenozynotrójfosforowego. Należy więc uznać szybkość hydrolizy ATP dla tych reakcji za czynnik stymulujący tempo przemiany glikogenu w kwas mlekowy.

Tak więc, prześledzenie mało poznanych dotąd różnic w dynamice zmian we frakcji nukleotydowej w mięsie normalnym i wodnistym może przyczynić się do bliższego poznania wzbudzającego ogólne zainteresowanie zagadnienia.

BADANIA WŁASNE

Obiektem badań były odcinki mięśnia najdłuższego grzbietu (*longissimus dorsi*) świń wycinane na hali uboju w Zakładach Mięśnych „Żerań” w Warszawie ze sztuk pełnomięsnych o wadze przyżyciowej 100—120 kg. Ubój prowadzono według obowiązującej technologii. Materiał do badań selekcjonowano na podstawie pomiaru pH_1 i temperatury (termometr termistorowy „Thermophil”, typ 4410), w 45 minut od chwili uboju. Pomiaru pH_1 w mięśniu *longissimus dorsi* dokonywano na wysokości ostatniego żebra przy pomocy elektrod sztyletowych (pH-metr „Radiometer”, typ PHM 24e). Pobrane próbki mięsa wodniste posiadały pH_1 niższe niż 5,9 a próbki mięsa normalnego wyższe niż 6,6. Wycinano odcinki mięśnia wraz z otaczającymi go tkankami między 13 kręgiem piersiowym a 5 kręgiem lędźwiowym.

Wyselekcjonowany materiał doświadczalny po przewiezieniu w termosach do pomieszczeń Katedry Technologii Mięsa SGGW poddawany był kontrolowanemu wychładzaniu w szafie klimatycznej („Feutron” typ 3001). Przez cały okres wychładzania utrzymywano stałą wilgotność względną powietrza (85%). Wychłodzone mięso osiągało temperaturę 2°C po upływie około dziesięciu godzin od chwili uboju. Kontrolę temperatury w czasie wychładzania prowadzono przy użyciu rejestratora temperatury „Ultrakust” typ 5506 A 12.

Do analizy wycinano próbki mięśnia o wadze około 100 g po upływie 2, 4, 6, 12, 24, 48, 96, 144, 192, 240 godzin od chwili uboju.

Oznaczenie zawartości wody prowadzono metodą suszarkową (105°C) w próbkach mięsa pobranych w 6 godzin po uboju.

Do pomiarów pH mięsa podczas prowadzonych badań używano elektrody szklanej typ SLK „Label”. Za wynik pomiaru pH mięsa uważano pH mieszaniny 5 g mięsa dobrze rozdrobnionego z 5 ml wody redestylowanej (otrzymanej w aparacie ze szkła kwarcowego Bi-16) zmierzone po upływie 30 minut. Pomiaru dokonywano przy pomocy pH-metru „Radiometer” typ PHM 22 h.

Oznaczenia zawartości azotu ogólnego dokonywano metodą Kjeldahla w próbkach mięsa pobranych w 6 godzin po uboju. Do kolorymetrycznego oznaczania formy jonowej azotu amonowego wykorzystano reakcję jonów amonowych z podchlorynem sodu, salicylanem sodu i nitroprusydkiem sodu (Wasilewski i in., 1968), używając do pomiaru spektrofotokolorymetru „Unicam” SP 600.

Analizę ilościową frakcji nukleotydowej w 2, 4, 6, 12, 24 i 48 godzin od chwili uboju prowadzono metodą rozdziału chromatograficznego (Wasilewski i in., 1969) używając kolumny anionowymiennej o wymiarach około 13×25 mm wypełnionej żywicą Dowex 1×8, 200—400 mesh. Do rozdziału związanych przez żywicę nukleotydów używano roztworów kwasu solnego i chlorku potasowego. Kolekcjonowanie frakcji prowa-

dzono przy użyciu kolektora frakcji „Unipan” typ 301B i licznika kropel „Unipan” typ 305. Oznaczenia ilościowego NAD, AMP, ADP, ATP i IMP w odpowiednio połączonych frakcjach dokonywano metodą spektrofotometryczną (Spektrofotometr Bausch 8 Lomb, Spectronic 505) wykorzystując do wyliczeń znane współczynniki molowej absorpcji. Odzyskiwano 97—103% zadanej ilości nukleotydów wzorcowych (firmy Calbiochem) na kolumnę (Wasilewski i in., 1969).

Ekstrakcję nukleotydów z mięsa prowadzono przy pomocy 0,6 molo-owego roztworu kwasu nadchlorowego (ekstrakt PCA).

W 96, 144, 192, 240 godzin od chwili uboju w ekstraktach otrzymanych przy pomocy wrzącej wody oznaczano nukleozydy w przeliczeniu na hipoksantynę, nukleotydy ogółem, nukleotydy adenilowe i kwas inozynowy (Spinelli i Kemp, 1966). Zastosowanymi metodami ekstrakcji (Lento i in., 1964; Spinelli i Kemp, 1966; Dannert i Pearson, 1967) używano taki sam stopień wyekstrahowania wolnych nukleotydów i nukleozydów z mięsa.

Otrzymane wyniki poddano statystycznej analizie wariancji, wyliczając najmniejsze udowodnione różnice służące dla porównania średnich.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki pomiarów pH_1 i temperatury w 45 minut po uboju przedstawiono w tabeli 1. Pobrane próbki mięsa wodniste posiadały średnio pH_1 niższe o jedną jednostkę od próbek mięsa normalnego. Przeprowadzone równocześnie pomiary temperatury wskazują na statystycznie istotnie wyższą temperaturę próbek mięsa wodniste (średnio o $1,7^\circ C$), jednak wydaje się, że temperatura mięśni w 45 minut po uboju może spełnić tylko pomocnicze kryterium podziału mięsa na dwa rodzaje.

Analiza zawartości wody i azotu ogólnego (tabela 2) dokonana w 6 godzin od chwili uboju w badanych mięśniach nie wykazała statystycznie istotnych różnic w składzie chemicznym obu rodzajów mięsa. Uzyskane wyniki są zgodne z danymi spotykanymi w literaturze (Briskey, 1964).

Przebieg zmian pH w okresie poubojowym (tabela 4) wydaje się być charakterystyczny dla obu rodzajów mięsa, potwierdzając dostatecznie dobre zróżnicowanie materiału doświadczalnego. Wartość minimalną pH w mięsie kontrolnym zaobserwowano po 12 godzinach a w mięsie wodnistym już po upływie 4 godzin od chwili uboju. Mięso normalne wykazywało wyższe pH od mięsa wodniste przez cały okres trwania doświadczenia.

Porównania średnich zawartości poszczególnych składników frakcji nukleotydowej w mięsie wodnistym i normalnym obliczonych dla całego czasu trwania doświadczenia dokonano w tabeli 3. Mięso wodniste za-

wiera o około 20% mniej nukleotydów ogółem niż mięso normalne. Także poziom nukleotydów adenilowych jest statystycznie istotnie różny dla obu rodzajów mięsa. W mięsie wodnistym nukleotydy adenilowe sta-

Tabela 1

Wyniki pomiarów pH_1 i temperatury w 45 minut po uboju w pobranych próbkach mięsa

Numer kolejny oznaczenia	Rodzaj mięsa *			
	wodniste		normalne	
	tempera- tura w °C	pH_1	tempera- tura w °C	pH_1
1	36,0	5,80	34,0	6,70
2	37,5	5,90	36,5	6,65
3	38,5	5,85	36,0	6,80
4	37,5	5,90	37,0	6,80
5	38,0	5,85	35,5	6,95
6	35,5	5,60	34,5	7,00
7	36,0	5,85	34,5	7,00
8	38,5	5,80	36,0	6,75
Srednia	37,2 ¹	5,82 ²	35,5 ¹	6,83 ²
ut	$ut_{0,05} = 1,18^{\circ}C$ $ut_{0,01} = 1,64^{\circ}C$		$ut_{0,05} = 0,12$ jedn. pH $ut_{0,01} = 0,16$ jedn. pH	

¹ $F_{0,05}=4,60$ $F_{emp} = 6,92$

² $F_{0,01}=8,86$ $F_{emp} = 31,50$

nowią mniej niż połowę zawartości ich w mięsie normalnym, gdzie ta wartość wynosi 182,12 $\mu M/100$ g tkanki. Największe zróżnicowanie obserwowano w zawartości ATP. Zawartość ATP w mięsie wodnistym stanowi zaledwie 18% zawartości stwierdzonej w mięsie normalnym. W mięsie normalnym znajdowano również ponad dwukrotnie wyższy poziom NAD. Nie obserwowano natomiast zróżnicowania w średniej zawartości IMP i nukleozydów ogółem.

Zachodzące w czasie przechowywania zmiany zawartości składników frakcji nukleotydowej dla obu rodzajów mięsa zilustrowano w tabelach 4 i 5. Poziom sumy nukleotydów w okresie początkowym (w 2 godziny po uboju) w mięsie wodnistym był o około 20% niższy niż w mięsie normalnym, gdzie wynosił 686,77 $\mu M/100$ g tkanki. Różnica ta utrzymywała się przez cały analizowany okres (do 240 godzin). W miarę upływu czasu od uboju obserwowano spadek zawartości wolnych nukleotydów w obu rodzajach mięśni tak, że w 240 godzin od momentu uboju znajdowano w nich około 55% początkowej ilości nukleotydów.

Poziom nukleotydów adenilowych jest istotnie różny w początko-

wym okresie dla obu rodzajów mięsa. W okresie początkowym w mięsie wodnistym nukleotydy adenilowe stanowią mniej niż 1/3 zawartości w mięsie normalnym, gdzie ta wartość wynosi 583,92 $\mu\text{M}/100$ g tkanki.

Tabela 2

Zawartość azotu ogólnego i wody w badanych próbkach mięsa

Numer kolejny oznaczenia	Rodzaj mięsa			
	wodniste		normalne	
	azot ogólny %	woda %	azot ogólny %	woda %
1	3,68	72,77	3,99	72,30
2	3,72	72,98	3,59	72,08
3	3,49	71,61	3,80	73,65
4	3,70	73,18	3,67	73,10
5	3,64	72,86	3,54	72,40
6	3,71	72,95	3,67	73,42
7	3,61	72,94	3,59	72,73
8	3,54	72,92	3,60	73,09
Średnia	3,63 ¹	72,78 ²	3,68 ¹	72,85 ²

$${}^1F_{0,05} = 4,60 \quad F_{\text{emp}} = 0,59$$

$${}^2F_{0,05} = 4,60 \quad F_{\text{emp}} = 0,07$$

Tabela 3

Średnia zawartość ATP, ADP, AMP, IMP, NAD, nukleotydów, nukleozydów, NH_4^+ i wartość pH w mięsie wodnistym i normalnym

Składnik w $\mu\text{M}/100$ g	Rodzaj mięsa		Czas trwania obserwacji w godz.	Najmniejsza udowodniona różnica (ut)	
	wodniste	normalne		P = 0,05	P = 0,01
ATP	29,64	170,11	48	34,06	47,75
ADP	52,27	67,23	48	7,84	11,00
AMP	12,18	18,98	48	3,60	5,04
IMP	369,67	352,31	240	(23,10) ¹	(32,38) ¹
NAD	4,68	8,15	48	1,20	1,68
Nukleotydy adenilowe	80,65	182,12	240	22,66	31,77
Nukleotydy ogółem	451,06	534,43	240	31,23	43,87
Nukleozydy ogółem	345,76	346,15	240	(26,26) ¹	(36,81) ¹
Forma jonowa azotu NH_4^+ w mg %	29,76	34,86	240	2,33	3,27
pH	5,58	5,87	240	0,06	0,08

¹ ut nieistotne.

Tabela 4

Średnia zawartość nukleotydów, nukleozydów, kwasu inozynowego NH_4^+ w mięsie wodnistym i normalnym stwierdzona w różnym czasie po uboju

Składnik $\mu\text{M}/100 \text{ g}$	Rodzaj mięsa	Czas od chwili uboju w godzinach												ut dla porównania zmian w rodzajów czasie mięsa			
		2	4	6	12	24	48	96	144	192	240	50'0" = 1h	10'0" = 1h	50'0" = 1h	10'0" = 1h		
Nukleotydy	wodniste	563,93	528,26	528,34	502,57	489,25	459,00	411,97	377,00	345,47	304,84	28,59	37,91	41,37	56,50		
Ogółem	normalne	686,77	643,18	607,81	571,82	562,26	550,33	502,66	461,41	412,63	345,41	37,08	49,03	41,88	56,24		
Nukleotydy	wodniste	159,22	103,25	91,35	83,76	82,51	70,09	58,23	54,20	52,20	51,58	17,49	23,13	31,61	44,45		
adenilowe	normalne	583,92	435,00	256,04	136,12	101,72	77,78	65,74	58,38	54,79	51,78	36,09	47,72	41,23	55,51		
Nukleozydy	wodniste	268,81	257,65	258,18	267,76	285,28	321,29	381,75	435,09	474,40	507,34	17,49	23,13	31,61	44,45		
Ogółem	normalne	210,37	231,09	260,84	269,02	285,03	309,95	382,10	455,25	507,96	549,84	17,49	23,13	31,61	44,45		
Kwas	wodniste	404,70	425,00	436,99	437,03	406,74	388,91	353,86	322,80	293,25	245,76	36,09	47,72	41,23	55,51		
inozynowy	normalne	102,85	208,25	351,76	435,69	460,52	472,55	436,91	403,03	351,96	293,63	4,08	5,40	4,52	6,09		
Forma																	
jonowa	wodniste	29,82	36,44	28,42	20,13	24,66	30,81	31,63	31,44	34,94	29,25	4,08	5,40	4,52	6,09		
NH_4^+	normalne	39,16	35,88	37,66	22,36	28,53	31,78	35,25	41,34	42,84	33,78	0,09	0,12	0,11	0,15		
w mg %																	
pH	wodniste	5,59	5,47	5,47	5,51	5,55	5,59	5,64	5,66	5,70	5,75	0,09	0,12	0,11	0,15		
	normalne	6,35	6,07	5,84	5,65	5,66	5,69	5,84	5,89	5,88	5,96						

Tabela 5

Średnia zawartość NAD, ATP, ADP, AMP i IMP w mięsie wodnistym i normalnym stwierdzona w różnym czasie po uboju

Składnik μM/100 g	Rodzaj mięsa	Czas od chwili uboju w godzinach							ut dla porównania		
		2	4	6	12	24	48	zmian w czasie	rodzajów mięsa		
									p=0,05 p=0,01	p=0,05 p=0,01	p=0,05 p=0,01
NAD	wodniste	7,31	5,78	5,18	3,71	3,17	2,96	1,03	1,37	1,52	2,09
	normalne	11,90	9,84	8,48	7,79	6,16	4,71				
ATP	wodniste	63,15	32,36	25,43	23,44	17,93	15,53	39,54	52,59	49,64	67,81
	normalne	440,25	317,54	153,01	56,49	35,14	18,38				
ADP	wodniste	76,21	49,92	44,96	45,27	53,46	43,82	10,64	14,15	12,46	16,98
	normalne	110,88	90,12	69,35	48,37	42,99	41,68				
AMP	wodniste	12,58	16,45	15,53	11,45	9,19	7,79	3,64	4,84	4,89	6,58
	normalne	17,16	17,50	25,20	23,48	17,43	13,14				
IMP	wodniste	404,70	425,00	436,99	437,03	406,74	388,91	36,09	47,72	41,23	55,51
	normalne	102,85	208,25	351,76	435,69	460,52	472,55				

Już po upływie 24 godzin od chwili uboju poziom nukleotydów adenilowych w obu rodzajach mięsa nie różni się osiągając po 48 godzinach wartość „końcową” nie ulegającą już tak intensywnym zmianom (50—80 μM). Są to prawdopodobnie nukleotydy związane z białkami miofibrilarnymi (Perry, 1952). Ten poziom nukleotydów adenilowych utrzymuje się prawie bez zmian do 240 godzin po uboju. Poziom nukleotydów w ciągu 240 godzin obserwacji był zbliżony dla obu rodzajów mięsa. Przyrost nukleozydów towarzyszył spadkowi zawartości nukleotydów ogółem w miarę upływu czasu od uboju (tabela 6).

Stwierdzona zawartość ATP w 2 godziny po uboju w mięsie normalnym jest około siedmiokrotnie wyższa niż w mięsie wodnistym. W tym okresie mięso normalne zawierało średnio 440,25 μM ATP/100 g tkanki. Już po 12 godzinach nie obserwowano statystycznie istotnego różnicowania zawartości ATP w badanych rodzajach mięsa.

Tabela 6

Współczynniki korelacji i równania zależności liniowej

Zmienna x	Zmienna y	Współczynnik korelacji r_{xy}	Porównanie zależności liniowej
ATP w $\mu\text{M}/100$ g	pH	0,922	$y = 0,00188x + 5,496$ $x = 531,91y - 2923,40$
Nukleotydy adenilowe w $\mu\text{M}/100$ g	pH	0,932	$y = 0,00161x + 5,388$ $x = 621,12y - 3346,58$
Nukleotydy adenilowe w $\mu\text{M}/100$ g	IMP w $\mu\text{M}/100$ g	-0,921	$y = -0,65x + 497,27$ $x = -1,54y + 765,03$
Nukleotydy ogółem w $\mu\text{M}/100$ g	Nukleozydy ogółem w $\mu\text{M}/100$ g	-0,816	$y = -0,80x + 740,15$ $x = -1,25y + 926,87$

Początkowy poziom metabolitów pośrednich przemiany ATP, ADP i AMP jest wielokrotnie niższy od zawartości ATP i wynosił on 110,8 μM dla mięsa normalnego oraz 76,21 μM w 100 g tkanki dla mięsa wodnisteo. Dla AMP wartości te wynosiły odpowiednio: 17,16 i 12,58 μM . Niskie stężenie metabolitów przemiany ATP wskazuje na dużą szybkość reakcji pośrednich. Poziom ADP po 48 godzinach ustawił się na wartości 40—45 $\mu\text{M}/100$ g tkanki mięśniowej badanych rodzajów mięsa.

Poziom kwasu inozynowego w mięsie wodnistym w okresie początkowym jest bliski jego szczytowej zawartości (404,70 $\mu\text{M}/100$ g), gdy tymczasem wartość ta w mięsie normalnym wynosi 102,85 $\mu\text{M}/100$ g. W okresie późniejszym następuje narastanie ilości IMP osiągając poziom

szczytowy w mięsie wodnistym w 6—12 godzin po uboju (436,99—437,03 $\mu\text{M/g}$) a w mięsie normalnym w 24—48 godzin po uboju (460,52—472,55 $\mu\text{M}/100\text{ g}$). Procesowi narastania ilości IMP towarzyszy zawsze odpowiedni ubytek ATP i innych nukleotydów adenilowych (tabela 6). W okresie późniejszym obserwowano defosforylację IMP, której szybkość nie była istotnie zróżnicowana dla badanych rodzajów mięsa. Reakcja defosforylacji IMP ma przebieg znacznie wolniejszy w porównaniu do reakcji rozkładu ATP.

Także początkowa zawartość NAD w mięsie normalnym (11,90 $\mu\text{M}/100\text{ g}$) była wyższa niż w mięsie wodnistym (7,31 $\mu\text{M}/100\text{ g}$). W czasie wychładzania obserwowano spadek zawartości NAD, co jest niewątpliwie wynikiem działalności czynnych NAD-az (Raczyńska-Bojanowska, 1963a; 1963b).

Porównując między sobą przedstawione wyniki możemy stwierdzić, że zmiany poubojowe we frakcji nukleotydowej w mięsie wodnistym przebiegają znacznie szybciej niż w mięsie normalnym, jednak kierunek zmian dla obu rodzajów mięsa jest identyczny.

W podsumowaniu pragniemy wskazać na istnienie zależności liniowej pomiędzy wartościami pH a zawartością ATP lub nukleotydów adenilowych w obu rodzajach mięsa (tabela 6). Tak więc ściśle powiązania między zawartością nukleotydów adenilowych a w szczególności ATP ze zmianami pH tkanki mięśniowej wydają się wskazywać na istnienie w tkance mięśniowej intensywnych reakcji endotermicznych pełniących rolę stymulatora procesu glikolizy zachodzącej w warunkach poubojowych.

LITERATURA

1. Bendall J. R., Lawrie R. A., 1964. *Die Fleischwirtschaft*, 16:411.
2. Briskey E. J., 1964. *Adv. Food Res.*, 13:89.
3. Dannert R. D., A. M. Pearson, 1967. *J. Food Sci.*, 32:49.
4. Krzywicki K., 1968. *Rocz. Inst. Przem. Mięs.* V. 2:23.
5. Krzywicki N., 1970. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.*, nr 103.
6. Kuninaka A., M. Kibi, K. Sakaguchi, 1964. *Food Technology*, 18:287.
7. Kuninaka A., 1966. *Advan. Chem. Ser.*, 56:261.
8. Lardy H. A., 1966. *The Physiol. and Biochem. of Muscle as Food*. The University of Wisconsin Press, Madison, Milwaukee and London.
9. Lento H. G., J. A. Ford, A. E. Denton, 1964. *J. Food Sci.*, 29:435.
10. Perry S. V., 1952. *Biochem. J.*, 51:495.
11. Raczyńska-Bojanowska K., 1963a. *Post. Bioch.*, 9:201.
12. Raczyńska-Bojanowska K., 1963b. *Acta bioch. pol.*, 10:117.
13. Shimazono H., 1964. *Food Technology*, 18:294.
14. Słowik M., 1968. *Przem. spoż.*, 12:362.
15. Spinelli J., B. Kemp, 1966. *J. Agr. Food Chem.*, 14:176.
16. Umiatowski J., 1964. *Post. bioch.*, 10:445.
17. Wasilewski St., M. Słowik, J. Mroczek, 1968. *Przem. spoż.*, 12:272.
18. Wasilewski St., M. Słowik, J. Mroczek, 1969. *Przem. spoż.* (w druku)
19. Yamaguchi S., 1967. *J. Food Sci.*, 32:473.

Мечислав Словик

СРАВНЕНИЕ ПОСЛЕУБОЙНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ НУКЛЕОТИДОВ
В НОРМАЛЬНОМ И ВОДЯНИСТОМ МЯСЕ У СВИНЕЙ

Резюме

Проведены сравнительные исследования послеубойных превращений нуклеотидов в нормальном и водянистом мясе у свиней (*M. longissimus dorsi*). Найдены статистически существенные различия в составе нуклеотидной фракции обоих видов мяса. Указано существование линейной зависимости между величиной рН и содержанием АТФ и адениловых нуклеотидов. Направление превращений нуклеотидов в мясе водянистом и нормальном идентично.

Mieczysław Słowik

COMPARISON OF POST MORTEM CHANGES OF NUCLEOTIDES IN WATERY
AND NORMAL PORK

Summary

Post mortem changes of nucleotides in normal and watery pork (*longissimus dorsi* muscle) were compared. It was found that differences in the composition of nucleotide fractions between these two classes of meat were statistically significant. The linear relationships of pH value to the amount of ATP and to adenylic nucleotides were shown. The changes in the nucleotide fractions of watery and normal meat followed the same direction.