

LESZEK NOWICKI

Stosunki ilościowe poszczególnych tkanek w ćwiartkach przednich i tylnych bydła rzeźnego, w zależności od wieku i klasy poubojowej zwierząt

Z Katedry Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Wet. WSR w Lublinie
Kierownik: doc. dr EDMUND PROST

Wartość i przydatność technologiczną oraz spożywczą tusz zwierząt rzeźnych określają stosunki ilościowe tkanki mięśniowej, łącznej, kostnej i tłuszczowej. Udział ilościowy wymienionych tkanek, a szczególnie tkanki mięśniowej i łącznej w poszczególnych częściach tuszy jest również wykładnikiem wartości jakościowej mięsa. Im większy jest wskaźnik procentowy tkanki mięśniowej, tym większą wartość biologiczną przedstawia mięso jako środek spożywczy.

Według danych piśmiennictwa (5, 6, 7, 14) ćwiartki tylne zwierząt rzeźnych uważane są za bardziej cenne pod względem jakościowym od ćwiartek przednich, z uwagi na wyższą zawartość w nich tkanki mięśniowej przy równocześnie mniejszym udziale tkanki kostnej i łącznej. Jest jednak dość charakterystyczne, że wymieniona ocena jakościowa, znana powszechnie w praktycznej technologii mięsa, posiada stosunkowo ubogą dokumentację badawczą.

Według *Pezackiego* (7) w rozbiórce drobnicowym ćwiartki przednie tusz bydłych zawierają: 81,5% „elementów głównych”, 16,4% kości, 1,5% ścięgien, oraz 0,5% łoju, natomiast ćwiartki tylne: 75,5% „elementów głównych”, 16,6% kości, 3,6% ścięgien, oraz 3,7% łoju. Dane powyższe, ze względu na ich wyraźne technologiczne przeznaczenie, nie uwzględniają jednak szczegółowych stosunków ilościowych poszczególnych tkanek.

Zawartość procentowa tkanki mięśniowej, łącznej, kostnej i tłuszczowej w tuszach zwierząt rzeźnych zależy może od szeregu czynników takich, jak wiek, rasa, płeć, waga oraz stan odżywienia zwierzęcia. Doniesienia na ten temat są jednak nieliczne i obejmują zagadnienia najczęściej wycinkowo. Brak np. w dostępnej literaturze danych o wpływie rasy na kształtowanie się stosunków ilościowych poszczególnych tkanek.

O wpływie płci i wieku zwierzęcia na zawartość tkanki mięśniowej i kostnej w tuszach bydłych podaje *Totzek* (14), według którego w ćwiartkach przednich zaznacza się wyraźny wpływ płci na udział procentowy obu tkanek (najwyższe wartości dla tkanki mięśniowej występują u buhajów — 79,04%, a następnie krów — 77,98%, jałówek — 77,79% i woli — 76,59; zawartość tkanki kostnej pozostawała w odwrotnej relacji). Różnice te nie zaznaczają się natomiast w ćwiartkach tylnych.

W badaniach przeprowadzonych metodą preparacyjną przez *El Afifi* (3) stwierdzono w tuszach bydłych wpływ wieku i ogólnej wagi zwierzęcia na zawartość tkanki mięśniowej i kostnej.

Niektórzy autorzy zwracają uwagę na wpływ stanu odżywienia zwierzęcia (klasy jakościowej) na kształtowanie się stosunków ilościowych poszczególnych tkanek (5, 6, 7, 9, 10, 11 i 14). Wg *Totzeka* (14) udział procentowy tkanki mięśniowej ulega wyraźnemu zmniejszeniu, a udział tkanki kostnej wyraźnemu zwiększeniu, wraz z pogarszaniem się klasy jakościowej tuszy bydłej. Jak podaje wymieniony autor — ilość tkanki mięśniowej w ćwiartkach przednich tusz

bydłych klasy AA (nomenklatura niemiecka) — wynosi 80,10%, a następnie w klasie A — 79,80%, w klasie B — 77,98%, w klasie C — 74,75% i w klasie D — 73,76%, natomiast ćwiartki tylne klas AA zawierają tkanki mięśniowej — 85,37%, a następnie klas A — 84,15%, klas B — 83,33%, klasy C — 80,64% i klasy D — 79,39%; procentowa zawartość tkanki kostnej pozostaje w odwrotnej relacji.

Również wg *Pezackiego* (7) wraz z pogarszaniem się klasy tusz bydłych pod względem jakościowym, następuje wzrost udziału procentowego tkanki kostnej, mianowicie: w ćwiartkach przednich w klasie 1 udział tkanki kostnej wynosi — 22,7%, a następnie w klasie 2 — 22,6% i w klasie 3 — 30,3%, natomiast w ćwiartkach tylnych odpowiednio: 16,5%, 18,1% i 27,4%.

Lochmann (5, 6) przy pomocy metody wytrawiania trypsyną wykazał, że ilość tkanki łącznej w ćwiartkach przednich i tylnych zwiększa się wraz z pogarszaniem się klas jakościowych tusz bydłych.

Badania własne

Celem przeprowadzonych badań było określenie ilościowe poszczególnych tkanek w ćwiartkach przednich i tylnych bydła rzeźnego w zależności od wieku zwierzęcia oraz klasy poubojowej.

Oznaczenia ilościowe, określane wagowo, dotyczyły tkanki mięśniowej, łącznej, kostnej i tłuszczowej, oddzielanych w badanych ćwiartkach metodą preparacyjną.

Z ćwiartki przedniej poddawano oznaczeniom tzw. w nomenklaturze technologicznej plecówkę (łopatka i goleń przednia), obejmującą kończynę przednią odpreparowaną od tułowia za pomocą przecięcia mięsnirozrostu, a następnie odciętą na wysokości górnej krawędzi kości łopatkowej oraz na wysokości stawu śródrečno-nadgarstkowego. Z ćwiartki tylnej natomiast objęto badaniem kończynę tylną wraz z kośćmi miednicy i mięśniami zewnętrznymi miednicy, odciętą w stawie krzyżowobiodrowym, oraz na wysokości stawu stępowośródstopowego. Wymieniona część kończyny tylnej określana jest w nomenklaturze technologicznej jako tak zwany udziec, w skład którego wchodzi mięśnie udźca oraz goleń tylna.

Oddzielania poszczególnych elementów tkankowych dokonywano po usunięciu i starannym oczyszczeniu kości z pozostałych na nich części ścięgien, tkanki mięśniowej i tłuszczu, a następnie po odpreparowaniu poszczególnych mięśni, przez możliwie dokładne wykrawywanie tkanki łącznej (ścięgna, powięzie, rozścięgna, naczynia krwionośne, nerwy, węzły chłonne). Wymieniona metoda preparacyjna nie pozwala niestety na dokładne oddzielenie cieńszych osłonek łącznotkankowych, a więc

omięśnej wewnętrznej (*perimysium internum*), omięśnej własnej (*perimysium proprium*) oraz drobniejszych nerwów, naczyń i tłuszczu śródmięśniowego, przez co otrzymane wyniki, szczególnie tkanki łącznej, będą w pewnym stopniu zaniżone. W ten sposób rozdzielone tkanki poddawano następnie oznaczeniom wagowym. Oznaczenia te przeprowadzano porównawczo w 3 klasach poubojowych krów, których różnice polegały na stopniu umięśnienia i otłuszczenia; równocześnie w obrębie każdej klasy dokonywano oznaczeń wagowych w 3 grupach zwierząt różniących się wiekiem, a mianowicie: 1) 1,5—2 lat, 2) 6 lat i 3) 10—14 lat. W klasie 3 przeprowadzono badania tylko w 2 grupach: 1) zwierzęta 6-letnie i 2) zwierzęta w granicach 10—14 lat.

Badania przeprowadzono na 80 tuszach krów różnych ras (po 10 tusz w każdej grupie). Przed przeprowadzaniem badań tusze umieszczane były na 24—48 godzin w chłodni. Badania dokonywane były w Zakładach Mięśnych w Lublinie*). Wyniki badań zostały zestawione w tabelach 1, 2, 3 i 4.

Analiza statystyczna wyników

Ogółem zanalizowano 80 sztuk zwierząt w ośmiu grupach wg wieku i klasy badanych zwierząt. W klasie 1, 2 i 3 poddano analizie po 10 sztuk w wieku 6 lat i 10—14 lat, a w klasie 1 i 2 po 10 sztuk w wieku 1,5—2 lat. Dla każdego zwierzęcia obliczono procentowy udział tkanki mięśniowej, łącznej, kostnej i tłuszczowej w kończynie przedniej i tylnej.

Tab. 1. Przeciętne wartości procentowego występowania tkanek w kończynach przednich i tylnych tusz bydłych w zależności od klasy i wieku zwierząt

Tkanka	Klasa	Wiek (w latach)	Kończyna przednia				Kończyna tylna				
			Zasięg wartości		Średnia \bar{x}	Odchylenie standardowe S	Zasięg wartości		Średnia \bar{x}	Odchylenie standardowe S	
			min.	max.			min.	max.			
Mięśniowa	1	1,5 ÷ 2	58,44	64,33	60,81	2,20	64,31	71,46	67,78	2,33	
		6	56,69	61,76	60,25	1,55	62,88	68,99	66,56	2,04	
		10 ÷ 14	56,30	61,04	58,78	2,06	62,62	67,66	65,38	1,70	
	2	1,5 ÷ 2	54,33	63,03	59,18	2,97	63,74	71,10	66,80	2,48	
		6	55,46	63,47	58,77	2,47	65,05	69,09	66,80	1,34	
		10 ÷ 14	54,76	59,03	57,16	1,58	62,65	66,51	65,12	1,42	
	3	6	54,44	62,07	57,54	2,34	62,96	68,65	65,44	1,77	
		10 ÷ 14	50,96	61,38	56,20	3,32	60,35	69,21	63,98	2,66	
	R a z e m			50,96	64,33	58,59	2,71	60,35	71,46	65,98	2,24
	Łączna	1	1,5 ÷ 2	9,72	14,81	11,64	1,78	7,38	10,95	9,31	0,99
6			10,21	14,92	12,46	1,48	9,04	12,41	10,64	1,18	
10 ÷ 14			12,81	15,52	14,07	1,00	10,45	13,02	11,49	0,90	
2		1,5 ÷ 2	11,76	16,10	14,14	1,51	9,73	12,20	11,11	0,74	
		6	14,10	16,12	15,01	0,67	10,74	12,51	11,88	0,54	
		10 ÷ 14	14,02	16,58	15,25	0,97	9,01	13,00	11,98	1,10	
3		6	13,94	16,93	15,67	0,88	11,41	13,71	12,53	0,80	
		10 ÷ 14	13,60	18,88	16,98	1,75	10,45	15,16	13,47	1,77	
R a z e m			9,72	18,88	14,40	2,06	7,38	15,16	11,55	1,56	
Kostna		1	1,5 ÷ 2	17,38	21,43	19,78	1,17	12,14	18,02	15,40	1,66
	6		17,29	21,49	19,98	1,41	13,38	16,70	15,31	1,00	
	10 ÷ 14		19,07	21,91	20,36	0,86	14,59	16,91	15,65	0,79	
	2	1,5 ÷ 2	18,31	24,15	21,43	1,76	14,23	19,48	16,18	1,49	
		6	18,61	23,06	21,31	1,41	14,70	17,13	16,37	0,63	
		10 ÷ 14	20,00	22,87	21,96	0,87	15,79	19,04	17,06	1,19	
	3	6	21,40	27,64	23,86	1,87	17,08	20,78	18,77	1,16	
		10 ÷ 14	21,14	26,93	24,12	1,98	17,52	21,53	19,46	1,18	
	R a z e m			17,29	27,64	21,60	2,10	12,14	21,53	16,77	1,86
	Tłuszczowa	1	1,5 ÷ 2	4,56	14,16	7,54	2,70	4,82	12,06	7,20	2,10
6			3,33	9,07	6,97	1,55	5,40	9,78	7,15	1,31	
10 ÷ 14			4,77	9,01	6,48	1,34	4,98	8,99	7,13	1,36	
2		1,5 ÷ 2	3,07	6,85	4,94	1,34	4,00	9,43	5,58	1,61	
		6	2,54	5,69	4,52	1,15	3,09	6,39	4,59	0,91	
		10 ÷ 14	4,20	6,34	5,32	0,66	3,63	8,32	5,48	1,25	
3		6	1,48	3,94	2,60	0,72	2,05	4,15	2,89	0,67	
		10 ÷ 14	1,91	2,90	2,35	0,33	1,34	4,23	2,68	0,84	
R a z e m			1,48	14,16	5,09	2,24	1,34	12,06	5,34	2,14	

*) Mgr inż. Józefowi Grudzińskiemu — dyrektorowi Zakładów Mięśnych w Lublinie wyrażam słowa

podziękowania za umożliwienie przeprowadzenia badań.

Tab. 2 Różnice procentowego występowania tkanek w kończynach przednich i tylnych tusz bydłych w zależności od klasy i wieku zwierząt

Tkanka	klasa	Wiek (w latach)	1)	2)	
			Różnica w wartościach średnich między kończyną przednią a tylną	Półprzedział ufności (P = 0,95)	
Mięśniowa	1	1,5 ÷ 2	- 6,97	2,13 *	
		6	- 6,31	1,70 *	
		10 ÷ 14	- 6,60	1,77 *	
	2	1,5 ÷ 2	- 7,62	2,57 *	
		6	- 8,03	2,01 *	
		10 ÷ 14	- 7,96	1,41 *	
	3	6	- 7,90	1,95 *	
		10 ÷ 14	- 7,78	2,83 *	
	R a z e m			- 7,39	0,78 *
	Łączna	1	1,5 ÷ 2	+ 2,33	1,46 *
			6	+ 1,82	1,26 *
			10 ÷ 14	+ 2,58	0,89 *
2		1,5 ÷ 2	+ 3,03	1,20 *	
		6	+ 3,13	0,57 *	
		10 ÷ 14	+ 3,27	0,97 *	
3		6	+ 3,14	0,79 *	
		10 ÷ 14	+ 3,51	1,66 *	
R a z e m			+ 2,85	0,57 *	
Kostna		1	1,5 ÷ 2	+ 4,38	1,35 *
			6	+ 4,67	1,15 *
			10 ÷ 14	+ 4,71	0,78 *
	2	1,5 ÷ 2	+ 5,25	1,53 *	
		6	+ 4,94	1,12 *	
		10 ÷ 14	+ 4,90	0,98 *	
	3	6	+ 5,09	1,47 *	
		10 ÷ 14	+ 4,66	1,53 *	
	R a z e m			+ 4,83	0,62 *
	Tłuszczowa	1	1,5 ÷ 2	+ 0,34	2,27
			6	- 0,18	1,35
			10 ÷ 14	- 0,65	1,27
2		1,5 ÷ 2	- 0,64	1,39	
		6	- 0,07	0,97	
		10 ÷ 14	- 0,16	1,01	
3		6	- 0,29	0,65	
		10 ÷ 14	- 0,33	0,64	
R a z e m			- 0,25	0,69	

1) Znakiem „+” zaznaczono wyższą wartość procentową tkanki w kończynie przedniej.

2) Znakiem „*” zaznaczono istotny (z ryzykiem błędu 5%) wpływ kończyny.

W tabeli 1 podano zasięg wartości (wartość najniższą i najwyższą) uzyskanych w poszczególnych grupach; obliczono średnią wg wzoru:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}, \text{ gdzie}$$

- Σ — oznacza sumowanie X_i po n osobników
- x_i — oznacza wartość odsetka u poszczególnego zwierzęcia
- i — oznacza poszczególne zwierzęta ($i = 1, 2, \dots, n$)
- n — oznacza liczbę zwierząt, dla której obliczono średnią.

Zmienność osobniczą wartości odsetków w obrębie analizowanych grup scharakteryzowano odchyleniem standardowym wg wzoru:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Dwie ostatnie charakterystyki statystyczne (\bar{x} i S) mogą służyć do oszacowania wartości cechy (procentowego udziału danej tkanki) w populacji zwierząt, z których wybrano analizowaną próbę. Mianowicie u około 67% osobników w populacji wartość cechy znajduje się w granicach $\bar{x} \pm S$, zaś u około 95% — w granicach $\bar{x} \pm 2S$.

Ponieważ układ doświadczenia nie jest ortogonalny (brak jednej kategorii wieku w klasie 3), do porównania klas czy grup wieku obliczono i zestawiono przeciętne wartości procentowego udziału tkanek w różnych kombinacjach kategorii klasy jakościowej i kategorii wieku zwierząt. Analiza zmienności w poszczególnych grupach wskazała na istotnie różną zmienność w obrębie badanych cech pomiędzy grupami. Stąd też analizowano wpływ klasy jakościowej zwierząt i wpływ wieku oraz różnice w procentowym udziale tkanek pomiędzy kończyną przednią, a tylną — za pomocą testu „t — Studenta”. W każdym przypadku porównywane grupy były jednakowo liczne, ale mogły się różnić wariancjami. Zastosowano następującą postać rachunkową testu:

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \sqrt{n}}{\sqrt{S_1^2 + S_2^2}}$$

przy liczbie stopni swobody (V) równej $2(n-1)$ w przypadku równości wariancji w obu porównywanych grupach lub równej $n-1$ w przypadku, gdy porównywane grupy różniły się w istotny sposób (przy ryzyku błędu równym 5%) wariancjami. Omówienie symboli było już podane, z tym, że wskaźnik u dołu (1, 2) oznacza numer danej grupy.

W tabelach: 2, 3 i 4 podano różnice przeciętnych wartości porównywanych grup ($x_1 - x_2$) (wpływ danego „czynnika” czyli klasy, wieku oraz kończyny), oraz półprzedział ufności (L) obliczony przy 5% ryzyku błędu wg wzoru:

$$L = t_{0,05} \sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{n}}$$

gdzie $t_{0,05}$ jest wartością odczytaną z tablic (przy $P = 0,95$ i odpowiedniej liczbie stopni swobody). W przypadku, gdy L jest niższe od wartości różnicy pomiędzy grupami — można oszacować wpływ badanego czynnika na wartość procentowego udziału tkanek w populacji zwierząt (różnica w tabelach jest wpływem uzyskanym w próbie zwierząt doświadczalnych). Oszacowany z 5% ryzykiem błędu wpływ czynnika wynosi $(x_1 - x_2) \pm L$. Widać stąd, że istotny wpływ można stwierdzić tylko wówczas, gdy $L < (x_1 - x_2)$, czyli, gdy półprzedział ufności nie przekracza bezwzględnej wartości różnicy.

Omówienie wyników

Przedstawione w tabelach wyniki oznaczeń oraz ich analiza statystyczna pozwoliły na stwierdzenie szeregu prawidłowości:

I. Występowanie ilościowe poszczególnych tkanek w kończynach przednich i tylnych bydła rzeźnego (tabela 1 i 2):

a) Tkanka mięśniowa — występowanie procentowe w kończynie przedniej średnio $\bar{x} = 58,59\%$ (minimum — $50,96\%$, maximum — $64,33\%$); w kończynie tylnej średnio $\bar{x} = 65,98\%$ (min. — $60,35\%$, max. — $71,46\%$). Różnice występowania tkanki mięśniowej były we wszystkich przypadkach statystycznie istotne i wyraźnie wyższe dla kończyny tylnej, średnio $\bar{x} = 7,39\%$ (min. — $4,20\%$, max — $11,03\%$).

Tab. 3. Wpływ wieku na kształtowanie się stosunków tkankowych w kończynach przednich i tylnych bydła rzeźnego

Tkanka	Kończyna	Klasa	1)	2)	1)	2)	1)	2)
			Różnica wartości między grupą zwierząt w wieku 1,5 — 2 lat a 6 lat	Półprzedział ufności (P = 0,95)	Różnica wartości między grupą zwierząt w wieku 6 lat a 10—14 lat	Półprzedział ufności (P = 0,95)	Różnica wartości między grupą zwierząt w wieku 1,5 — 2 lat a 10—14 lat	Półprzedział ufności (P = 0,95)
Mięśniowa	przednia	1	-0,56	1,75	-1,48	1,71	-2,03	2,00 *
	tylna		-1,22	2,05	-1,17	1,76	-2,40	1,91 *
	przednia	2	-0,41	2,57	-1,61	2,10	-2,02	2,24
	tylna		+0,001	2,02	-1,68	1,30 *	-1,68	1,90
przednia	3			-1,35	2,70			
	tylna			-1,46	2,12			
	R a z e m		-0,55	1,91	-1,46	1,57	-2,03	1,90 *
Łączna	przednia	1	+0,83	1,54	+1,61	1,19 *	+2,43	1,36 *
	tylna		+1,32	1,02 *	+0,5	0,99	+2,18	0,89 *
	przednia	2	+0,87	1,18	+0,24	0,78	+1,11	1,19
	tylna		+0,77	0,61 *	+0,11	0,88	+0,88	0,88
przednia	3			+1,31	1,41			
	tylna			+0,94	1,39			
	R a z e m		+0,95	0,91 *	+0,84	0,77 *	+1,65	0,89 *
Kostna	przednia	1	+0,20	1,22	+0,38	1,10	+0,58	0,96
	tylna		-0,09	1,29	+0,34	0,85	+0,25	1,22
	przednia	2	-0,12	1,50	+0,65	1,10	+0,53	1,41
	tylna		+0,19	1,32	+0,70	0,91	+0,88	1,27
przednia	3			+0,26	1,81			
	tylna			+0,69	1,10			
	R a z e m		+0,04	1,26	+0,50	1,13	+0,56	1,25
Tłuszczowa	przednia	1	-0,57	2,07	-0,50	1,36	-1,06	2,15
	tylna		-0,06	1,64	-0,02	1,26	-0,08	1,66
	przednia	2	-0,43	1,17	+0,80	0,88	+0,38	1,06
	tylna		-0,99	1,23	+0,89	1,02	-0,10	1,35
przednia	3			-0,24	0,57			
	tylna			-0,21	0,71			
	R a z e m		-0,48	0,92	+0,12	0,75	-0,19	0,85

1) Znakiem „+” zaznaczono wzrost odsetka tkanki z wiekiem.

2) Znakiem „*” zaznaczono istotny (z 5% ryzykiem błędu) wpływ wieku.

b) Tkanka łączna — występowanie procentowe w kończynie przedniej średnio $\bar{x} = 14,40\%$ (min. — $9,72\%$, max. — $18,88\%$); w kończynie tylnej średnio $\bar{x} = 11,55\%$ (min. — $7,38\%$, max. — $15,16\%$). Udział procentowy tkanki łącznej był we wszystkich przypadkach wyższy w kończynie przedniej niż w kończynie tylnej; różnice były we wszystkich przypadkach statystycznie istotne i wyższe dla kończyny przedniej średnio $\bar{o}x = 2,85\%$ (min. — $0,22\%$, max. — $4,34\%$).

c) Tkanka kostna — udział procentowy w kończynie przedniej średnio $\bar{x} = 21,60\%$ (min. — $17,29\%$, max. — $27,64\%$); w kończynie tylnej średnio $\bar{x} = 16,77\%$ (min. — $12,14\%$, max. — $21,58\%$). Wartości tkanki kostnej były we wszystkich przypadkach wyższe dla kończyny przedniej; różnice były we wszystkich przypadkach statystycznie istotne i wyższe dla

kończyny przedniej średnio $\bar{o}x = 4,83\%$ (min. — $1,36\%$, max. — $7,75\%$).

d) Tkanka tłuszczowa — występowanie procentowe w kończynie przedniej średnio $\bar{x} = 5,09\%$ (min. — $1,48\%$, max. — $14,16\%$); w kończynie zaś tylnej średnio $\bar{x} = 5,34\%$ (min. — $1,34\%$, max. — $12,06\%$). Różnice wartości były we wszystkich przypadkach nieistotne statystycznie.

II. Wpływ wieku bydła rzeźnego na występowanie poszczególnych tkanek w kończynach przednich i tylnych (tabela 1 i 3):

a) Tkanka mięśniowa — różnice w zawartości procentowej tkanki mięśniowej w zależności od wieku zwierząt były bardzo małe i statystycznie zasadniczo nieistotne; wyraźniejsze różnice, które statystycznie uważać można w pewnym stopniu za istotne zaznaczają się jedynie przy porównaniu zwierząt najmłod-

Tab. 4. Wpływ klasy jakościowej na kształtowanie się stosunków tkankowych w kończynach przednich i tylnych bydła rzeźnego

Tkanka	Kończyna	Wiek (w latach)	1)		2)		1)		2)	
			Różnica wartości między klasą 1 a 2	Półprzedział ufności (P = 0,95)	Różnica wartości między klasą 2 a 3	Półprzedział ufności (P = 0,95)	Różnica wartości między klasą 1 a 3	Półprzedział ufności (P = 0,95)		
Mięśniowa	przednia tylna	1,5 ÷ 2	+ 1,63 + 0,98	2,46 2,26						
	przednia tylna	6	+ 1,48 - 0,24	1,94 1,62	+ 1,23 + 1,36	2,26 1,48	+ 2,71 + 1,11	1,87 * 1,79		
	przednia tylna	10 ÷ 14	+ 1,62 + 0,27	1,72 1,47	+ 0,96 + 1,13	2,63 2,15	+ 2,58 + 1,40	2,60 2,09		
	R a z e m			+ 0,96	1,54	+ 1,17	2,05	+ 1,95	1,91 *	
Łączna	przednia tylna	1,5 ÷ 2	- 2,51 - 1,79	1,55 * 0,82 *						
	przednia tylna	6	- 2,55 - 1,24	1,16 * 0,93 *	- 0,66 - 0,65	0,73 0,64 *	- 3,21 - 1,90	1,15 * 0,95 *		
	przednia tylna	10 ÷ 14	- 1,18 - 0,50	0,92 * 0,95	- 1,73 - 1,49	1,44 * 1,38 *	- 2,91 - 1,98	1,34 * 1,42 *		
	R a z e m			- 1,63	0,69 *	- 1,13	0,90 *	- 2,50	0,88 *	
Kostna	przednia tylna	1,5 ÷ 2	- 1,65 - 0,78	1,41 * 1,48						
	przednia tylna	6	- 1,33 - 1,06	1,33 * 0,80 *	- 2,55 - 2,40	1,56 * 0,90 *	- 3,88 - 3,46	1,56 * 1,02 *		
	przednia tylna	10 ÷ 14	- 1,60 - 1,42	0,81 * 0,95 *	- 2,16 - 2,40	1,55 * 1,11 *	- 3,76 - 3,82	1,54 * 0,95 *		
	R a z e m			- 1,31	0,98 *	- 2,38	1,25 *	- 3,73	1,23 *	
Tłuszczowa	przednia tylna	1,5 ÷ 2	+ 2,60 + 1,63	2,15 * 1,75						
	przednia tylna	6	+ 2,45 + 2,56	1,28 * 1,06 *	+ 1,92 + 1,70	0,90 * 0,75 *	+ 4,38 + 4,26	1,22 * 1,06 *		
	przednia tylna	10 ÷ 14	+ 1,15 + 1,65	1,07 * 1,23 *	+ 2,97 + 2,80	0,53 * 1,00 *	+ 4,12 + 4,45	0,99 * 1,06 *		
	R a z e m			+ 2,01	0,55 *	+ 2,35	0,40 *	+ 4,30	0,49 *	

1) Znakiem „+” zaznaczono wyższą wartość odsetka w klasie wyższej pod względem jakościowym.

2) Znakiem „*” zaznaczono istotny (z 5% ryzykiem błędu) wpływ klasy.

szych (1,5—2 lat) i najstarszych (10—14 lat) wiekiem i to tylko w klasie 1.

b) Tkanka łączna — różnice w zawartości procentowej tkanki łącznej w zależności od wieku zwierząt były stosunkowo niewielkie i statystycznie mało istotne; wyraźniejsze różnice odnosiły się jedynie do pewnych grup zwierząt. Zależności te nie wykazywały większych różnic między kończyną przednią a tylną.

c) Tkanka kostna — różnice w zawartości procentowej tkanki kostnej w zależności od wieku zwierząt były bardzo małe i statystycznie nieistotne.

d) Tkanka tłuszczowa — różnice w zawartości tkanki tłuszczowej były bardzo niewielkie i statystycznie nieistotne.

III. Wpływ poubojowej klasy jakościowej na występowanie poszczególnych tkanek w kończynach przednich i tylnych bydła rzeźnego (tabela 1 i 4):

a) Tkanka mięśniowa — klasa poubojowa wykazywała ogólnie biorąc niewielki

wpływ na zawartość procentową tkanki mięśniowej, przy czym stwierdzone różnice były zasadniczo nieistotne. Zależności te odnosiły się tak do kończyny przedniej, jak i tylnej. Wyraźniejsze różnice stwierdzono jedynie przy porównaniu klasy 1 i 3 (średnio na korzyść klasy 1 o 1,95%); różnice te można już uważać statystycznie za istotne, przy czym podkreślić należy, że dotyczy to głównie zwierząt 6-letnich.

b) Tkanka łączna — zawartość tkanki łącznej zwiększała się wraz z pogarszaniem się klasy jakościowej, przy czym różnice między poszczególnymi klasami były statystycznie istotne (między klasą 1 a 2 średnio o 1,63%, między klasą 2 a 3 średnio o 1,13% a między klasą 1 a 3 średnio o 2,5%). Równocześnie podkreślić należy, że różnice te były wyraźnie większe w kończynach przednich.

c) Tkanka kostna — udział procentowy tkanki kostnej zwiększał się w niewielkim stopniu wraz z pogarszaniem się klasy pod względem jakościowym, przy czym różnice te

były statystycznie istotne (między klasą 1 a 2 średnio o 1,31⁰/₀, między klasą 2 a 3 średnio o 2,38⁰/₀, a między klasą 1 a 3 średnio o 3,73⁰/₀). Zależności powyższe kształtowały się podobnie tak w kończynie przedniej jak i tylnej.

d) Tkanka tłuszczowa — zawartość tkanki tłuszczowej zmniejszyła się w stosunkowo dużym stopniu wraz z pogarszaniem klasy jakościowej; różnice między klasami były statystycznie istotne i wynosiły między klasą 1 a 2 średnio 2,01⁰/₀, między klasą 2 a 3 średnio 2,35⁰/₀, natomiast między klasą 1 a 3 średnio 4,3⁰/₀; przy porównaniu tych wyników w klasie 1 było przeszło 2,5 raza więcej tkanki tłuszczowej niż w klasie 3. Zależności powyższe kształtowały się podobnie tak w kończynie przedniej jak i tylnej.

Wnioski

1) Kończyny tylne bydła rzeźnego charakteryzują się wyraźnie wyższą zawartością tkanki mięśniowej oraz wyraźnie niższym udziałem procentowym tkanki łącznej i tkanki kostnej. Występowanie tkanki tłuszczowej nie wykazuje w porównaniu obu kończyn większych różnic.

2) Wiek bydła rzeźnego nie wpływa zasadniczo na udział ilościowy poszczególnych tkanek. Pewien i to stosunkowo niewielki wzrost ilościowy wraz z wiekiem dotyczy jedynie tkanki łącznej.

3) Klasa poubojowa bydła rzeźnego wpływa w dużym stopniu na zawartość tkanki tłuszczowej (niższe wartości wraz z gorszymi klasami), oraz w nieco mniejszym stopniu na udział procentowy tkanki kostnej i tkanki łącznej (wzrost zawartości wraz z pogarszaniem się klas); różnice między poszczególnymi klasami odnośnie zawartości tkanki mięśniowej są natomiast nieznaczne i prawie nieistotne. Różnice w wartościach poszczególnych tkanek w porównaniu obu kończyn zaznaczały się jedynie w odniesieniu do tkanki łącznej; kończyny przednie wykazywały wyraźnie wyższe wartości.

Piśmiennictwo

1. Bielawski Z.: *Gospodarka Mięsna* 2, 21, 1950 (1—2).
2. Bielawski Z.: *Gospodarka Mięsna* 4, 67, 1952 (2).
3. El Afifi A.: *Die Fleischwirtschaft* 10, 858, 1958 (12).
4. Fisher R. A.: *Statistical Methods for Research Workers*. Tenth Edition. Oliver and Boyd. London 1948.
5. Lochmann E. H.: *Archiv für Lebensmittelhygiene* 11, 255, 1960 (11).
6. Lochmann E. H.: *Archiv für Lebensmittelhygiene* 12, 158, 1961 (7).
7. Pezacki W.: *Artykuły rzeźne zasadnicze i uboczne*. Wydawnictwo Przemysłu Lekkiego i Spożywczego W-wa 1958.
8. Ruszczyk Z.: *Metodyka doświadczeń zootechnicznych* P.W.R. i L. 1955.
9. Schmidt J., Hogreve F., Kliesch J.: *Züchtungskunde* 19, 14, 1944.
10. Schmidt J.: *Züchtungskunde* 25, 237, 1954 (66).
11. Schüller: *Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene* 48, 124, 1938.
12. Szwabe E.: *Gospodarka Mięsna* 6, 95, 1954 (4).

13. Światłowski W.: *Gospodarka Mięsna* 2, 40, 1950 (9—10).
14. Totzek E.: *Deutsche Schlacht- und Viehhof — Zeitung* 56, 122, 1956 (5).

Adres autora: lek. wet. Leszek Nowicki, Lublin, Akademicka 11.

Новицки Л. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ СООТНОШЕНИЯ ОДИНОЧНЫХ ТКАНЕЙ В ПЕРЕДНИХ И ЗАДНИХ ЧЕТВЕРТАХ ТУШ УБОЙНОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И ПОСЛЕУБОЙНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ЖИВОТНЫХ.

Исследовано препарационным методом 80 туш убойных коров для весового обозначения количественных соотношений мышечной, соединительной, костной и жировой тканей в передних и задних четвертях. Результаты исследований базированные на статистическом анализе привели к нижеследующим заключениям:

1. В передних конечностях убойного скота находится больше мышечной ткани, меньший процент соединительной и костной тканей, а жировая ткань не выявляет отчетливых различий в обеих конечностях.

2. Возраст убойного скота не влияет в основном на количественное участие одиночных тканей. У старших животных обнаруживается незначительный количественный прирост исключительно соединительной ткани.

3. Вместимость жировой ткани в значительной, а процентное соотношение костной и соединительной в меньшей степени влияют на послеубойную классификацию убойного скота, в то время как различия в одиночных классах относительно вместимости мышечной ткани незначительны и несущественны. Сравнительные различия в стоимости единичных тканей в обеих конечностях обозначались только в отношении соединительной ткани; передние конечности проявляли в общем высшие стоимости.

Nowicki L. — **Quantitative relations between the individual tissues in fore and hind quarters of slaughter cattle depending on the age and post slaughter class of animals.**

Using the preparation method 80 carcasses of slaughter cows were examined to determine by weight the quantitative relations between the muscle, connective, osseous and fat tissues in fore and hind quarters depending on the qualitative class and age of the animals.

The results of the studies were statistically analysed and offered ground to state that:

1) The hind limbs of slaughter cattle are characterized by a distinctly higher contents of the muscle tissue and by a marked lower percentage participation of the connective and osseous tissues. The participation of the fat tissue does not show between the two limbs distinct differences.

2) The age of the slaughter cattle does not fundamentally influence quantitative participation of the separate tissues. A certain and relatively not high quantitative increase depending on the age concerns only the connective tissue.

3) The post-slaughter class of the slaughter — cattle influences in a high degree the contents of the fat tissue (lower values with worse classes) and in a somewhat lower degree the percentage participation of the osseous and connective tissues (increase of contents and deterioration of classes); differences between the separate classes as regards the contents of muscle tissue are, however insignificant and almost not essential. Differences between the values of the separate tissues in the comparison of both limbs were marked only in respect to connective tissue. Fore limbs exhibited markedly higher values.

Nowicki L. — **Quantitative Verhältnisse einzelner Gewebe in Vorder- und Hintervierteln der Schlachttiere im Bezug auf Alter und Schlachtklassen.**

Mit der Präparationsmethode wurden 80 Schlachtkühe untersucht zwecks Bestimmung der quantita-

tiven Verhältnisse des Muskel-, Binde-, Knochen- und Fettgewebes der Vorder- und Hinterviertel in Abhängigkeit von der Schlachtklasse und Alter der Tiere.

Die auf statistischer Analyse basierenden Ergebnisse berechtigen zur Feststellung:

1. Die Hinterextremitäten der Schlachttiere weisen einen ausdrücklich höheren Gehalt an Muskelgewebe und niedere prozentmäßige Beteiligung an Binde- und Knorpelgewebe auf. Das Fettgewebe zeigt keine wesentlichen Unterschiede im Vergleich beider Extremitäten.

2. Das Alter der Schlachttiere übt keinen Einfluss auf die quantitative Beteiligung einzelner Gewebearten. Ein gewisser doch verhältnismässig

kleiner quantitativer Zuwachs betrifft mit Alterszunahme bloss das Bindegewebe.

3. Die Schlachtklasse der Tiere beeinflusst im grossen Grade den Gehalt an Fettgewebe (niedrigere Werte bei schlechteren Klassen) sowie in einem etwas niedrigeren Grade den prozentmäßigen Gehalt an Knochen und Bindegewebe (Steigerung mit Verschlechterung der Klassen); Unterschiede zwischen einzelnen Klassen bezüglich Gehalt an Muskelgewebe gestalten sich dagegen gering und sind fast unwesentlich. Differenzen zwischen einzelnen Gewebearten beider Extremitäten betreffen nur das Bindegewebe; die Vorderextremitäten wiesen deutlich höhere Werte auf.

ZBIGNIEW PODESZEWSKI

Wpływ czynników biologicznych na skład chemiczny surowca rybnego

Z Zakładu Zabezpieczenia Surowców Rybnych WSR w Olsztynie

Ocena surowców rybnych opiera się w wielu wypadkach na badaniach organoleptycznych. Zasadniczą cechą tych badań jest szybkość oceny. Ocena organoleptyczna jest jednak niewystarczającym kryterium, szczególnie jeśli idzie o ocenę wartości odżywczych, oraz ilościowych zmian zachodzących w surowcach rybnych na skutek rozpadu białek i lipidów (11, 17, 18, 19, 20, 21, 23).

Do pełnej oceny jakościowej surowców rybnych i produktów stosować należy obok badań organoleptycznych (24), także badania mikrobiologiczne i chemiczne (fizykochemiczne (22, 25, 26)). Szczególnie badania chemiczne znalazły duże zastosowanie przy ocenie ryb morskich — dorszowatych i śledziowatych. Są to oznaczenia amoniaku (27), lotnych zasad amonowych (LZA (5, 6), trójmetyloaminy (TMA) (15), indolu (28), wolnych aminokwasów (3, 8, 10). Równocześnie obok badań związanych bezpośrednio z oceną, coraz częściej dla pełnego obrazu jakości surowców rybnych przeprowadza się oznaczenia składu chemicznego.

Wprowadzenie oznaczeń chemicznych wymaga jednak uwzględnienia cech biologicznych badanego surowca rybnego, gdyż cechy te w obiektywny sposób wpływają na jakość oceny. W dotychczasowym piśmiennictwie, poza ogólnymi stwierdzeniami, że w zależności od gatunku ryb, pory odłowu, warunków składowania następują wahania poszczególnych składników chemicznych, nie spotkano zasadniczych sformułowań dotyczących sposobu przygotowania prób do analizy dla surowców rybnych, przeznaczonych tak do badań naukowych, jak i technologicznych.

Również normy polskie nie wprowadzają osobnej metodyki przygotowania materiału do badań, z uwzględnieniem zasadniczych cech biologicznych surowców rybnych. Wiadomo również, że przydatność surowców rybnych do dalszego przerobu zależy nie tylko od stanu świeżości, ale także od składu chemicznego, który z kolei uwarunkowany jest przede wszystkim stanem rozwoju gonad, wielkością ryb i miejscem odłowu.

Partie przeznaczonych do przerobu ryb stanowią zróżnicowany materiał analityczny, składający się w wielu przypadkach z osobników o różnym stanie fizjologicznego rozwoju i kondycji, nawet w ramach tego samego gatunku. Różnice te w zasadniczy sposób wpływają na skład chemiczny ryb. Również nie bez znaczenia są warunki odłowu, transportu i przechowywania.

Uwzględnienie powyższych czynników przy ocenie ryb posiada ważne znaczenie praktyczne. W tym celu podjęto próby ustalenia metodyki badań surowców rybnych.

Część doświadczalna

Do badań pobrano z ryb morskich stornię (*Pleuronectes flesus*), z ryb słodkowodnych lina (*Tinca tinca*), szczupaka (*Esox lucius*) i płoć (*Rutilus rutilus*). Próby przygotowano z partii ryb pochodzących z tej samej klasy wielkości, dla storni 20—25 cm długości — odłowionej z Zatoki Gdańskiej. Dla lina 35—40 cm długości, płoci 25—30 cm długości i szczupaka 50—55 cm długości — odłowionych z Jeziora Wydrwińskiego woj. Olsztyn. Ryby do badań pochodziły z comiesięcznych odłowów począwszy od marca do grudnia, transportowanych w skrzyniach z lodem, a następnie przechowywanych w temp. 0°C. Analizę dla storni wykonano po 72 godz. od chwili odłowu, dla lina, szczupaka i płoci po 48 godz. od chwili odłowu. Po oznaczeniu stanu gonad wg skali Maiera (14) i podziale na samce i samice, do oznaczeń pobierano po trzy ryby z każdej płci w tym samym stanie gonad dla danego gatunku. W przypadku oznaczeń bez rozdziału na płęć, do bezpośrednich prób pobierano po równej ilości samców i samic. Następnie wybrane losowo sztuki filetowano i odkórzano, a oczyszczone mięso mielono i homogenizowano przez trzy minuty ok. 6000 obr./min. Z uzyskanej jednorodnej masy odważano próby z dokładnością do 0,1 mg dla wszystkich oznaczeń. Wyniki przedstawiono w tabelach jako średnią z 5 powtórzeń. Oznaczano zawartość wody, tłuszczu, popiołu (13) oraz białka (15). Przebadano wpływ stanu gonad na skład chemiczny mięsa ryb (tab. 1), wpływ płci na skład chemiczny mięsa ryb (tab. 2), wpływ klas wielkościowych na skład chemiczny mięsa ryb (tab. 3), oraz oznaczono skład chemiczny filetu odkórzanego i odpadów pochodzących po oddzieleniu filetów (tab. 4).

Zmiany w zależności od stanu gonad dotyczą przede wszystkim trzech podstawowych składników: wody, tłuszczu i białka. Zawartość popiołu waha się nieznacznie. Dla storni wahania poszczególnych składników wynoszą: wody około 7,1%, tłuszczu około 65—70%, białka ogólnego około 14%. Dla lina; woda waha się od 1,3% do 1,5%, białko 14%, tłuszcz pięć razy. Dla płoci wahania wynoszą: wody 2,4%, białko około 5,1%, tłuszczu około 78%. Dla szczupaka woda waha się w granicach 0,7%, białko 2,3%, tłuszcz 75%.