

medycyna weterynaryjna

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA NAUK WETERYNARYJNYCH

Czasopismo poświęcone nauce i praktyce weterynaryjnej, założone w 1945 r. przez Wydział Weterynaryjny UMCS w Lublinie. Wydawane z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk, Komitetu Badań Naukowych oraz Ministerstwa Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej.

REDAKCJA

Redaktor naczelny: prof. dr hab. Edmund PROST. Członkowie Komitetu Redakcyjnego: prof. dr hab. Ryszard BADURA, prof. dr hab. Stanisław WOŁOSZYN, prof. dr hab. Elżbieta PEŁCZYŃSKA — sekretarz naukowy.

Sekretarz redakcji:
mgr Maria WITKIEWICZ-TOKARSKA

Sekretarz administracyjny:
dr Krzysztof SZKUCIK

RADA PROGRAMOWA

Prof. dr hab. Stanisław Cąkała, prof. dr hab. Zygmunt Cygan, prof. dr hab. Zygmunt Ewy, prof. dr hab. Tomasz Janowski, prof. dr hab. Teodor Juskiewicz, prof. dr hab. Stefan Kossakowski, prof. dr hab. Zdzisław Larski, prof. dr hab. Władysław Lutyński, prof. dr hab. Józef Maleszewski, prof. dr hab. Michał Mazurkiewicz, prof. dr hab. Kazimierz Roslanowski, prof. dr hab. Zbigniew Samborski, prof. dr hab. Abdon Stryszak, prof. dr hab. Tadeusz Studzinski, prof. dr hab. Eustachy Szeligowski, prof. dr hab. Marcin Szulc, prof. dr hab. Krzysztof Świeżyński, prof. dr hab. Stefan Tarczyński, prof. dr hab. Marian Tischner, prof. dr hab. Jan Tropilo, prof. dr hab. Marian Truszczyński, prof. dr hab. Janusz Wawrzkiwicz.

HIGIENA ŻYWNOSCI

JAN VAN HOOF

Jakość mięsa w produkcji nowego typu wołowiny *)

Instytut Higieny i Technologii Żywności Zwierzęcego Pochodzenia,
Wydział Weterynaryjny Uniwersytetu w Gandawie, Belgia

W krajach uprzemysłowionych produkcja zwierząt rzeźnych jest jednym z głównych celów hodowli zwierząt. W drugiej połowie lat osiemdziesiątych (1988 r.) średnie spożycie mięsa (przeliczanego na masę tusz) wzrosło w Belgii do 104 kg na 1 mieszkańca. Spożycie poszczególnych rodzajów mięsa kształtowało się następująco: wieprzowina 46,16%, wołowina 20,76%, cielęcina 3,04%, konina 2,66%, baranina 1,71%, drób — broilery 13,76%, inne gatunki drobiu 2,50%, króliki i dziczyzna 2,39%, uboczne surowce 7,11%.

Według danych statystycznych UNECE (United Nations Economic Commission for Europe — Komisja Ekonomiczna ONZ dla Europy), średnie spożycie mięsa *per capita*, wyrażone w masie tusz, dla poszczególnych krajów europejskich wynosiło w 1978 r. — tabela 1.

Od 1987 r. spożycie nie uległo zmianie, a nawet lekko spadło. Przyczyna tego trudna jest dla jednoznacznego wyjaśnienia. Wydaje się, że odegrały w tym pewną rolę takie, czynniki jak: ochrona zwierząt w przemyśle ich produkcji, obawy przed pozostałościami w wyniku nielegalnego lub niewłaściwego stosowania środków chemicznych (hormony, trankwilizery, antybiotyki, związki beta-adrenergiczne, pestycydy itp.) oraz zalecenia diety-

tyczne ograniczenia spożycia tłuszczu i białek przez człowieka. Pewną rolę odgrywać mogą obawy przed chorobami odzwierzęcymi, często nieuzasadnione jak np. przed zakaźną encefalopatią bydła, pomorem świń, a także przed nosicielstwem pato- i toksynotwórczych drobnoustrojów u zwierząt jak np. przed *L. monocytogenes*, *Salmonella*, *Campylobacter coli-jejuni*, *Yersinia enterocolica*, *Staphylococcus aureus* itp. Mimo tego, mięso, dzięki wysokiej wartości odżywczej i pozycji socjalnej, jest stale najbardziej pożądanym środkiem spożywczym.

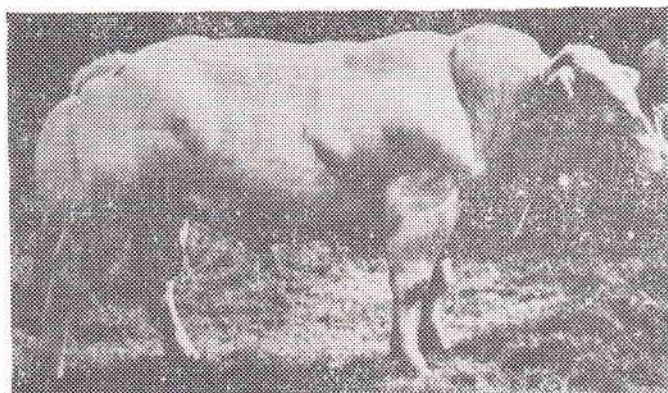
Tab. 1. Spożycie mięsa w krajach Europy — 1987 r.

Kraje EWG	kg/1 mieszk.	Europa Wschodnia	
			kg/1 mieszk.
RFN	97,1	NRD	101,3
Belgia	93,6	Czechosłowacja	85,5
Francja	92,6	Węgry	80,4
Dania	89,7	Bułgaria	68,3
Irlandia	83,9	Polska	62,6
Włochy	77,9	Rumunia	55,1
Hiszpania	76,2	średnio	72,1
Holandia	75,4		
Wielka Brytania	67,8		
Portugalia	51,2		
średnio	81,8	ZSRR	63,2

*) Referat wyłożony w czasie sesji Sekcji Higieny i Technologii Żywności PTNW w Lublinie, 24.05.1991 r.

Szczególne znaczenie dla konsumenta mają jego niektóre cechy jak np. kruchość, soczystość, smakowitość, barwa i zawartość tłuszczu.

Nowoczesna produkcja wołowiny wydaje się spełniać oczekiwania konsumentów pod tym względem. Obok optymalizacji utrzymania i żywienia zwierząt oraz weterynaryjnych postępowań prewencyjnych i leczniczych, do najbardziej efektywnych sposobów podniesienia jakości mięsa należą odpowiednie programy hodowlane. W szeregu krajów europejskich pewne znaczenie ma hodowla bydła o tzw. intensywnym umięśnieniu (double-muscled). Najbardziej znanymi rasami tego typu bydła są rasy francuskie (charolais, blonde d'Aquitaine, maine-anjou), włoskie (piemontese) i belgijskie (blue white belgian). Referat poświęcony jest głównie rasie belgijskiej błękitno-białej — BW (blue white belgian), wywodzącej się z regionu Ciney (południe Belgii), która aktualnie dostarcza ponad 40% produkcji belgijskiej wołowiny. Wśród 1.146.769 belgijskich krów, wg danych z 1990 r., 400.436 należy do wymienionej rasy.



Ryc. 1. Buhaj rasy mięsnej belgijskiej błękitno-białej

Charakterystyka zootechniczna i jakości tuszy

Rasa belgijska błękitno-biała (BW) powstała w latach 1920—1950 z krzyżowania między lokalną rasą a brytyjskim shorthornem. Pierwotnie była to rasa o podwójnej użytkowości z dość dobrym umięśnieniem. Od 1960 r. hodowla była już wyraźnie ukierunkowana na produkcję mięsa. Obecnie hodowane są dwie linie tej rasy — intensywnie mięsnej i o podwójnej (mięsno-mlecznej) użytkowości. Masa przyżyciowa buhajów osiąga 1.200 kg, a krów 800 kg. Wydajność poubojowa waha się od 57% do 67%, z umięśnieniem tuszy do 78% i zawartością tłuszczu nawet poniżej 8%. Typowy pokrój tego bydła mięsnego jest wynikiem przerostu (hipertrofii) mięśni okolic łopatek i tylnych ćwiartek. Mięśnie są wyraźnie wysklepione przy niewielkiej ilości tłuszczu podskórnego. Udział mięśni w ćwiartkach przednich jest o 55%, a w tylnych o 25% większy niż w tuszach normalnego bydła.

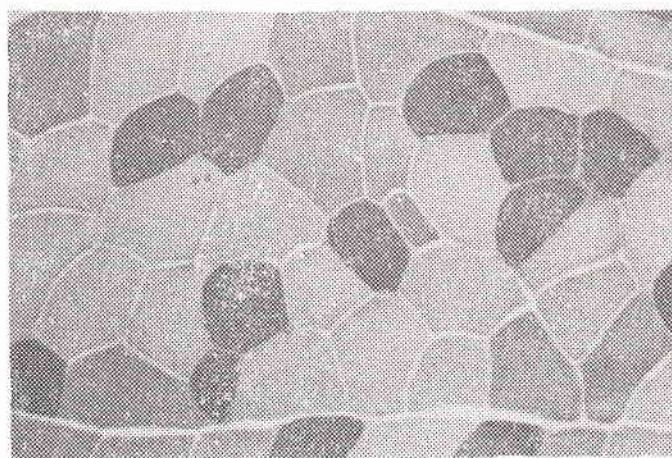
Rasy bydła mięsnego cechują się jednak pewnymi negatywami w porównaniu do ras normalnych. U belgijskiej rasy BW — mięsnej, podobnie jak u piemontese, dość częstymi są trudności porodowe. Cesarskie porody nie należą do rzadkości. W niektórych krajach istnieją stąd obawy przed wprowadzaniem tej rasy do programów hodowlanych. Bydło BW uważane jest jako bar-

dziej pobudliwe i stresowrażliwe. Według niektórych autorów (Holmes i wsp. 1973) obniżona pojemność oddechowa i krążeniowa tych zwierząt prowadzić może do negatywnych zmian w mięśniach. Pod tym względem przeprowadzono jednak dotąd niewiele porównań z mięsem normalnych zwierząt. Wymienione, a uważane jako negatywne cechy bydła BW są w niektórych krajach przyczyną pewnych obiekcji przed powszechnym wprowadzeniem tej rasy do produkcji wołowiny.

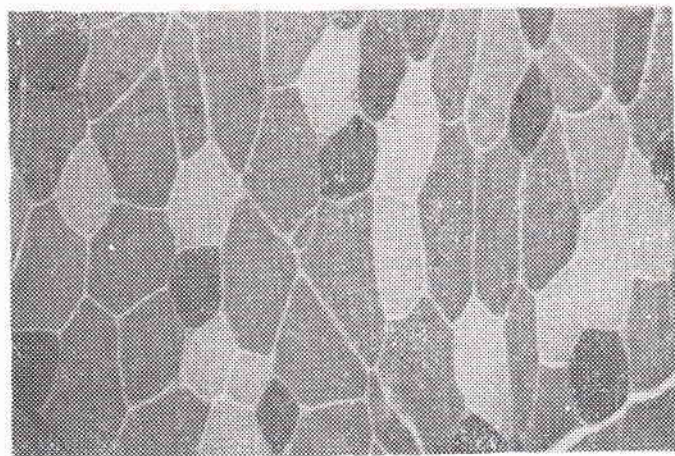
Przed ok. 5 laty rozpoczęliśmy w naszym Instytucie badania nad cechami jakościowymi wołowiny rasy BW. W referacie przedstawiam niektóre wyniki tych badań.

Tab. 2. Nomenklatura włókien mięśniowych (wg Ashmore i Doerr, 1971)

Typ	Aktywność ATP-azy	Rozpad glikogenu	Poziom Fe
I (beta-czerwone)	powolna	tlenowy	wysoki
IIA (alfa-czerwone)	szybka	tlenowy + glikolityczny	wysoki
IIB (alfa-białe)	szybka	glikolityczny	niski



Ryc. 2. Aktywność ATPazy w preparacie histochemicznym *m. longissimus dorsi* bydła rasy fryzyskiej czarno-białej



Ryc. 3. Aktywność ATPazy w preparacie histochemicznym *m. longissimus dorsi* bydła mięsnego rasy belgijskiej błękitno-białej

Włókna typu I — ciemno zabarwione, włókna typu IIA — nie zabarwione, włókna typu IIB — pośrednie zabarwienie. Uwaga: mniejsza średnica przekroju włókien bydła mięsnego BW.

1. Skład mięśni

Celem naszych badań było porównanie składu włókien mięśniowych rasy BW — mięsnej w porównaniu do rasy czarno-białej fryzyskiej — BP i belgijskiej czerwono-białej — RP oraz ich krzyżówek. Prócz tego przeprowadzono porównanie między osobnikami rasy BW-mięsnej i BW-normalnej. Przy okazji oceniono także wpływ związków betaadrenergicznych na skład włókien mięśniowych. Wiadomo bowiem, że przemiany mięśni, *in vivo* i *post-mortem*, i związane z tym cechy jakościowe mięsa pozostają w związku z rodzajem włókien mięśniowych.

W mięśniach szkieletowych wyróżnić można trzy główne typy włókien, a mianowicie typ I (beta-czerwone), typ IIA (alfa-czerwone) i typ IIB (alfa-białe). Badania wykazały, że włókna mięśniowe ulegają w organizmie ciągłym przemianom jako wyraz adaptacji do zmieniających się zapotrzebowań funkcjonalnych i że zestaw typów włókien w mięśniach odnosić należy tylko do określonego czasu. Na stosunki ilościowe poszczególnych typów włókien wpływa szereg czynników, jak np. gatunek zwierzęcia, wiek, płeć, żywienie, stymulacja neuro-mięśniowa itp.

W serii 5 doświadczeń określono zestaw typu włókien w mięśniu *longissimus dorsi* u rocznych buhajów. Układ materiału badawczego (87 zwierząt) przedstawiał się następująco:

- seria 1: rasa belgijska błękitno-biała (BW)
- seria 2: fryzy czarno-białe (BP)
- seria 3: belgijska czerwono-biała (RP)
- seria 4: krzyżówka ras BW × BP
- seria 5: krzyżówka ras BW × RP

Barwienie histochemiczne, dla stwierdzenia aktywności ATP-azy, przeprowadzono na poprzecznych kriopreparatach, po preinkubacji w pH 4,3 przez 90 sekund. Otrzymano w ten sposób następujące typy barwienia:

- włókna typu I: ciemno zabarwione

- włókna typu IIA: nie zabarwione
- włókna typu IIB: lekko zabarwione

Na zabarwionych skrawkach histochemicznych mierzone 4 parametry:

- udział procentowy każdego typu włókien
- powierzchnia procentowa każdego typu
- powierzchnia średnicy włókien (μm^2).

Na podstawie wyników powierzchni procentowej można było obliczyć dwa dodatkowe parametry jako wskaźniki pojemności metabolicznej:

- czynnik tlenowy (AF) = $\%$ powierzchni włókien I + $\%$ powierzchni IIA do $\%$ powierzchni IIB
- czynnik beztlenowy (AnF) = $\%$ powierzchni IIA + $\%$ powierzchni IIB do $\%$ powierzchni I.

Oprócz oznaczeń histochemicznych możliwe było określenie także aktywności dehydrogenazy mleczanowej (LDH) i dehydrogenazy jabłczanowej (MDH) we krwi ubojowej, co pozwoliło na określenie tzw. wskaźnika Q (stosunek LDH do MDH). Testy biochemiczne mięśni uzupełnione były ponadto oznaczeniami pH po 4 godzinach *post-mortem* oraz zawartości hemoglobiny w mięśniach.

Skład włókien rasy BW-mięsnej okazał się odmienny od 4 pozostałych ras lub ich krzyżówek i wykazał wyższy procent włókien typu beztlenowego IIB i istotnie niższy $\%$ włókien typu IIA. Udział $\%$ włókien tlenowych typu I różnił się jednakże niewiele od krzyżówek ras BW × RP. Stwierdzono, że włókna mięśniowe zwierząt BW cechują się mniejszą powierzchnią (więcej włókien na poprzecznym przekroju = hipertrofia). Z drugiej strony średnica włókien wzrasta, kiedy włókna stają się bardziej beztlenowe (średnica włókien wzrastała od typu I do IIA i IIB).

Wspólny wpływ większego $\%$ włókien typu IIB i większej średnicy tych włókien powodują, że powierzchnia zajmowana przez wysoce beztlenowe włókna IIB w *m. longissimus dorsi* zwierząt rasy BW jest ok. dwu-

Tab. 3. Skład włókien w *m. longissimus dorsi*

	Rasa	Typy włókien		
		I	II A	II B
Liczba włókien (%)	BW	26 ± 4	23 ± 4	51 ± 5
	BP	28 ± 4	42 ± 5 ***	30 ± 3 ***
	RP	26 ± 5	43 ± 6 ***	31 ± 5 ***
	BW × BP	22 ± 2	39 ± 2 ***	40 ± 2 **
	BW × RP	28 ± 4	37 ± 4 ***	35 ± 3 ***
Względna powierzchnia włókien (%)	BW	13,31 ± 2,13	19,65 ± 5,28	67,09 ± 6,22
	BP	20,91 ± 4,21 **	46,50 ± 4,84 ***	32,59 ± 2,65 ***
	RP	18,94 ± 5,32 *	47,98 ± 6,39 ***	33,08 ± 4,09 ***
	BW × BP	15,41 ± 1,98	41,59 ± 1,93 ***	43,00 ± 0,72 ***
	BW × RP	19,73 ± 4,08 **	37,99 ± 5,29 ***	42,27 ± 4,99 ***
Powierzchnia średnicy (μm^2)	BW	1080 ± 116	1762 ± 139	2724 ± 381
	BP	1566 ± 241 ***	2296 ± 437 *	2332 ± 544
	RP	1767 ± 347 ***	2754 ± 390 ***	2674 ± 622
	BW × BP	1515 ± 203 **	2291 ± 274 **	2332 ± 292
	BW × RP	1590 ± 414 *	2321 ± 456 *	2748 ± 495

Objaśnienia: *** = $p < 0,001$, ** = $p < 0,01$, * = $p < 0,05$.

Tab. 4. Wskaźniki metabolizmu i zawartość barwników (mg mioglobiny/g mięsa)

Rasa	Wskaźnik Q	Zawartość barwników	Czynnik beztlenowy	Czynnik tlenowy
BW	6,80 ± 1,47	2,21 ± 0,32	6,65 ± 1,04	0,50 ± 0,13
BP	4,04 ± 0,81 ***	3,44 ± 0,62 ***	3,94 ± 0,97 ***	2,08 ± 0,25 ***
RP	4,85 ± 1,30 *	3,40 ± 0,50 ***	4,56 ± 1,24 **	2,06 ± 0,37 ***
BW × BP	5,90 ± 0,30	2,93 ± 0,10 ***	5,58 ± 0,93	1,32 ± 0,04 ***
BW × RP	5,58 ± 0,56 *	3,01 ± 0,40 ***	4,24 ± 1,04 **	1,40 ± 0,28 ***

Objaśnienia: *** = $p < 0,001$, ** = $p < 0,01$, * = $p < 0,05$.

krotnie wyższa (ok. 67%) w porównaniu do ras tradycyjnych bydła (ok. 33%). Krzyżówki bydła cechują się pośrednim składem, co udowadnia genetyczne pochodzenie składu włókien i metabolizm mięśni (tab. 3).

Stosunek LDH do MDH (wskaźnik Q) czystej rasy BW był także istotnie wyższy (6,80) w porównaniu z tradycyjnymi rasami BP i RP (4,04 i 4,85). Wyniki dla krzyżówek były pośrednie (tab. 4). Ostatnio już przeprowadzono doświadczenia na dwóch liniach młodych buhajów BW-mięsnych w porównaniu do buhajów BW-normalnych. Wyniki i tych doświadczeń potwierdziły, że tylko mięsne bydło BW cechuje się wysokim stosunkiem beztlenowych włókien (6,9 do 3,6) i bardzo wysokim wskaźnikiem LDH do MDH (8,6 do 5,9).

Mieliśmy równocześnie możliwość przebadania wpływu β -agonistów tj. clenbutarolu na zmiany typu włókien mięśniowych u fryzyjskich monozygotycznych bliźniąt, otrzymanych z podziału zarodków. Związki te określane są jako „czynniki repartycji” tj. zwiększające w organizmie odkładanie białek przy równoczesnej redukcji tłuszczów. Agoniści beta, np. noradrenalina, stymulują beta 2-receptory w naczyniach krwionośnych narządów (serce, macica, komórki tłuszczowe i mięśnie szkieletowe). W ten sposób wywierają, przy podawaniu ich zwierzętom, istotny wpływ fizjologiczny z wyraźnymi efektami zootechnicznymi.

W badaniach naszych podawano 13-miesięcznym buhajom clenbutarol przez 2 miesiące przed ubojem i uzyskano wzrost masy tuszy oraz poprawę stosunków ilościowych mięśni do tłuszczu oraz mięśni do kości (tab. 5).

Badania histochemiczne wykazały wyraźne przesunięcie liczby włókien typu IIA do bardziej beztlenowych typu IIB (55% włókien IIB u zwierząt kontrolnych, a 61% u doświadczalnych). Aczkolwiek stosowanie beta-agonistów spełnia oczekiwania konsumentów, tj. spożywania bardziej chudego mięsa, to jednak stosowanie tych związków nie jest w większości krajów EWG dozwolone, ze względu na zastrzeżenia ochrony zwierząt.

Charakterystykę biochemiczną mięśni uzupełniły w końcu oznaczenia poziomu mioglobiny i pH po 4 godzinach od uboju. Poziom mioglobiny był u zwierząt BW istotnie niższy (2,21 mg/g) niż u rasy BP (3,44 mg/g) i RP (3,40 mg/g). Krzyżówki rasowe cechowały się pośrednimi wartościami.

Spadek pH mięsa w ciągu 4 godziny po uboju jest ściśle związany z kumulacją kwasu mlekowego w początkowej fazie glikolizy. Przyspieszona glikoliza, powiązana z szybkim spadkiem pH po uboju, jest dobrze znana u stresowrażliwych świń z tendencją do syndromu PSE. U bydła zjawisko to występuje jednak tylko wyjątkowo (4, 8, 9, 10). Monin (10) sugeruje, że większy udział włókien typu IIB u intensywnie umięśnionego bydła sprzyja beztlenowym przemianom i wytwarzaniu kwasu mlekowego w wyniku stresu. W naszych badaniach spadek pH po 4 godzinach od uboju różnił się istotnie między badanymi rasami i ich krzyżówkami, przy czym u BW był on bardzo szybki.

Zmiany pH *post-mortem* mierzone są zwykle w *m. longissimus dorsi*. W badaniach własnych przeprowadziliśmy te oznaczenia także w *m. biceps femoris* i *m. semitendinosus*. U 20-miesięcznych buhajów BW-mięsnych stwierdzono wyraźne różnice w tempie spadku pH między tymi mięśniami. Można stąd sądzić, że w zależności od rodzaju mięśnia różny być może spadek pH. W pojedynczych przypadkach (1%—2%) stwierdzano wyjątkowo szybki spadek pH u BW-mięsnych zwierząt (5,6—5,7 po 1 godzinie od uboju).

Tab. 5. Skład tusz fryzyjskich bliźniaczych buhajów

	kontrolne	doświadczalne (clenbutarol)
masa ubojowa (kg)	571	569
masa tuszy wychłodzonej (kg)	326	331
wydajność poubojowa (%)	57,1	58,2
udział mięśni (%)	56,7	61,2
tkanka tłuszczowa (%)	29	25
kości (%)	14,3	13,8

Tab. 6. Udział % ćwiartek przednich i tylnych

młode buhaje mięsne	ćw. przednia	ćw. tylna
— typ ekstremalny	43%	57%
— typ przeciętny	46%	54%
jałowki mięsne	41%	59%

Tab. 7. Średni skład chemiczny głównych mięśni w % (n = 10)

	<i>long. dorsi</i>	<i>biceps fem.</i>	<i>semitendin.</i>
woda	75,2 ± 0,6	75,6 ± 0,7	75,9 ± 0,5
białka	22,0 ± 0,5	21,7 ± 1,1	21,7 ± 0,8
tłuszcz	0,9 ± 0,5	0,5 ± 0,4	0,6 ± 0,4
popiół	1,2 ± 0,2	1,3 ± 0,1	1,2 ± 0,2

Tab. 8. Cechy jakościowe mięsa trzech ras bydła

	Charolais (n = 5)	BW — normalny (n = 5)	BW — typ mięsny (n = 8)
masa tuszy (kg)	459 ± 17	478 ± 24	500 ± 29 ^{oo}
pH ₄	6,08 ± 0,32	6,00 ± 0,14	5,90 ± 0,31
jasność	39,92 ± 2,20**	36,96 ± 0,85 ⁺	39,21 ± 2,63
barwa poziom	1,11 ± 0,04**	1,24 ± 0,05 ⁺⁺	1,14 ± 0,07
barwnika	4,04 ± 0,61	4,46 ± 0,29 ⁺⁺	3,47 ± 0,54
wodochłonność	57,02 ± 2,35	59,04 ± 1,63	60,31 ± 2,34 ^o
kruchość (kg)	4,14 ± 0,70*	4,99 ± 0,24 ⁺⁺⁺	3,71 ± 0,49
ubytki termiczne (%)	28,57 ± 1,11	27,61 ± 2,57	—

Objaśnienia: charolais — BW-N = *, charolais — BW-mięsny = °, BW-N — BW-M = +.

2. Cechy jakościowe mięsa

Oczekiwania konsumentów w odniesieniu do jakości mięsa dotyczą zwykle kruchości i ilości dostrzegalnego tłuszczu. Nie mogą być jednak pomijane także: barwa, smakowitość i tekstura. Szereg badań, przeprowadzanych głównie na wieprzowinie, wskazuje na wpływ procesów biochemicznych i fizyko-chemicznych zachodzących po uboju na wymienione cechy jakościowe mięsa. Wyłania się pytanie — czy przyspieszony spadek pH w wołowinie, powodowany zwiększoną aktywnością glikolityczną i ATP-azy włókien mięśniowych, wywiera negatywny wpływ na cechy jakościowe mięsa BW.

2.1. Poziom tłuszczu

Sonnet (11) porównał wydajność poubojową, uzysk wyrębów i poziom tłuszczu u bydła BW-mięsnego (średnia masa przyżyciowa 550—650 kg i masa tusz 400—450 kg). Wydajność poubojowa (masa ciepła) wynosiła:

— młode buhaje (maksimum) — ca 70%

— młode buhaje (średnio) — ca 66%

— mięsne jałowki — ca 68%.

Uzysk przednich i tylnych ćwiartek (dzielonych między 8 i 9 żebrzem) podaje tab. 6.

Rozbiór 50 tusz buhajów BW-mięsnych wykazał następujący skład tkankowy:

- mięśnie 79,3%
- tłuszcz mięsniowy 5,4%
- kości, chrząstki 12,9%
- ścięgna, rozścięgna 2,4%

Poziom tłuszczu w częściach zasadniczych wynosił w oznaczeniach chemicznych poniżej 1%.

2.2. Kruchość

Kruchość mięsa jest zależna tak od ilości, jak i rozpuszczalności kolagenu oraz struktury miofibryli. U bydła BW-mięsnego, dzięki przerostowi i większej średnicy włókien typu IIB, stosunek białek miofibrilarnych do kolagenowych jest wyraźnie korzystny. Stąd też zrozumiałym jest, że szereg autorów podaje niższy poziom hydroksyprowliny i większą kruchość mięśni tych zwierząt. Poza tym u bydła tego typu do tzw. dojrzałości dochodzi w późniejszym okresie życia niż u innych ras. Ta niepełna dojrzałość jest zapewne jednym z czynników niższego poziomu tłuszczu i korzystniejszej kruchości mięsa zwierząt BW.

2.3. Barwa

Barwa mięsa bydła BW-mięsnego wydaje się być bledsza niż normalnych zwierząt. Dwa główne czynniki determinują wizualny odbiór barwy tj. poziom barwnika w mięśni i jasność (luminiscencja) powierzchni. Przyspieszony spadek pH intensyfikuje jasność barwy. Znaczące jest to w mięsie PSE.

Wołowina BW charakteryzuje się stosunkowo niskim poziomem mioglobiny (tab. 4), a stosunkowo wysoką luminiscencją (wartość L) (tab. 8). Stwierdzono także istotne różnice w jasności między mięśniami tego samego zwierzęcia, co pozostaje w związku z poubojową glikolizą. W niektórych częściach zasadniczych wołowiny BW stwierdzono wartości L dochodzące do 46, co związane było z bardzo szybkim spadkiem pH ($pH_1=5,7$).

2.4. Wodochłonność mięsa

Hunt i Hedrik (7) stwierdzali niekiedy cechy PSE w wołowinie. Są one dość częste w wieprzowinie, ale pojawiać się mogą także w wołowinie w wyniku szybkiego poubojowego spadku pH. W naszych badaniach mięso intensywnie umięśnionych buhajów rasy BW nie wykazywało istotnych różnic w wodochłonności w porównaniu do mięsa innych ras bydła, które użyto dla celów porównawczych. Stwierdzono nawet, że wodochłonność

wołowiny BW, określana ubytkami wody przy gotowaniu (podgrzewaniu do temperatury centrum 75°C), była najniższa u tej właśnie rasy.

Wnioski

Produkcja intensywnie umięśnionego bydła może mieć znaczenie w niektórych krajach. Pewne mankamenty tego bydła (trudności porodowe, stresowrażliwość, wymagania utrzymania) mogą być przyczyną niechęci do hodowli tej rasy. Z drugiej strony są i korzyści, jak wysoka wydajność poubojowa oraz wysoki udział najbardziej wartościowych części tuszy, co spowoduje zapewne wzrost zainteresowania produkcją tego typu bydła. W porównaniu do innych ras mięsnych BW — typu mięsnego jest szczególnie korzystne, gdyż pozwala na uzyskiwanie chudego i kruchej mięsa. Dla niektórych konsumentów pewnym mankamentem może być błada barwa tego mięsa. Poza tym cena produkcji 1 kg mięsa od bydła BW jest 25% do 30% wyższa niż normalnej wołowiny. Z tych względów nie będzie to mięso dla masowej i powszechnej konsumpcji.

Czy produkcja bydła o intensywnym umięśnieniu jest atrakcyjna dla hodowców, zależy od szeregu czynników jak okolica, wielkość gospodarstwa, dostępność siły pociągowej, lokalnego rynku i przygotowania farmerów (4). W Belgii tendencje do utrzymywania bydła BW typu mięsnego znajdują korzystne warunki w okolicach o tradycyjnej produkcji wołowiny, w gospodarstwach większych ponad przeciętne i dysponujących własną karmą, a przy tym o ograniczonej sile roboczej.

Piśmiennictwo

1. Ashmore C. R., Doerr L.: Exp. Neurol., 31, 408, 1971.
2. Boccard R.: In „Developments in Meat Science — 2”, Appl. Sci. Publ. Ltd, London, p. 1, 1981.
3. Dumont B. L.: EEC-Seminar „Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its Use to improve Beef Production”, p. 111, 1982.
4. Hamm R., Van Hoof J.: Fleischwirtschaft 50, 215, 1970.
5. Hanset R.: EEC-Seminar „Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its Use to improve Beef Production”, p. 588, 1982.
6. Holmes J. H., Ashmore C. R., Robinson D. W.: J. Anim. Sci. 35, 684, 1973.
7. Hunt M. C., Hedrik H. B.: J. Food Sci. 42, 716, 1977.
8. Khan W., Ballantyne W. W.: J. Food Sci. 38, 710, 1973.
9. Khan W., Lentz C. P.: J. Food Sci. 38, 53, 1973.
10. Monin G.: EEC-Seminar „The Problem of Dark-Cutting in Beef” p. 199.
11. Sonnet R.: EEC-Seminar „Muscle Hypertrophy of Genetic Origin and its Use to improve Beef Production”. p. 565, 1982.

Adres autora: prof. dr Jan van Hoof, Faculty of Veterinary Medicine, University of Gent, Dept. of Hygiene and Technology of Food of Animal Origin, Casinoplein 24, B-9000 Gent, Belgia

LUJAN L., GARCIA MARTIN J. F., FERNANDEZ DE LUCA D., VARGAS A., BADIOLA J. J.: Zmiany chorobowe w płucach i w gruczole mlekowym owiec oraz ich związek z zakażeniem maedi-visna. (Pathological changes in the lungs and mammary glands of sheep and their relationship with maedi-visna infection). Vet. Rec. 129, 51—54, 1991 (3).

Choroba maedi-visna która dotyczy wielu narządów została opisana u owiec w Hiszpanii po raz pierwszy w 1984 r. Celem określenia nasilenia i zależności między dodatnim wynikiem badania serologicznego a występowaniem zmian chorobowych przebadano próbki krwi, oraz dokonano badań anatomopatologicznych płuc i gruczołu mlekowego owiec poddanych ubojowi w rzeźni w Saragossie. W odczynie immunodiffuzji w żelu agarowym 59,7% owiec reagowało dodatnio. Spośród 74 owiec dodatnio reagujących 19 (25,6%) nie wykazywało żadnych zmian w narządach wewnętrznych, u 16,2% zmiany chorobowe ograniczały się wyłącznie do płuc a u 20,2% występowały one jedynie w gruczole mlekowym. Zmiany w płucach i w gruczole mlekowym występowały u 37,8% owiec. Na czoło zmian w płucach wysuwała się hiperplazja grudek chłonnych i śródmiąższowe nacieki o znacznie słabszym nasileniu. W oparciu o charakter zmian w narządach nie było możliwe okre-

ślenie nasilenia choroby. Wśród 50 owiec które reagowały ujemnie w odczynie immunodiffuzji u 6 (16%) występowały zmiany zbliżone do obserwowanych w przebiegu maedi-visna. Polegały one wyłącznie na przeroście grudek chłonnych.

G.

GATHURA P. B., KAMIYA: Echinokokoza w Kenii, rozprzestrzenianie, występowanie i metody jej zwalczania, (Echinococcosis in Kenya: transmission, characteristics, incidence and control measures). Jpn. J. Vet. Res. 38, 107—116, 1990 (3—4)

Zarażenie wywołane przez Echinococcus granulosus jest zoonozą o dużym znaczeniu zdrowotnym i ekonomicznym w wielu krajach. W Kenii występuje największy odsetek zarażeń u ludzi. Ponadto około 30% bydła, 15% kóz i 13% owiec jest zarażonych echinokokoza. Pies w Kenii jest głównym żywicielem ostatecznym E. granulosus. Występują też zarażenia u dzikich mięsożernych zwierząt. W likwidacji choroby istotną rolę odgrywa oświata sanitarna, rejestracja i odrobaczanie psów przy użyciu praziquantelu, likwidacja psów bezpańskich (odstrzał, pułapki) oraz badanie sanitarne mięsa.

G.