

Caratteristiche tissuometriche di muscoli di vitelloni trimeticci.

A. BORGHESE, A. ROMITA, S. GIGLI, M. MORMILE.

Istituto Sperimentale per la Zootecnia, Sezione per la produzione della carne, Monterotondo, ROMA (Italia).

Premessa

In Italia problema primario è quello di incrementare la produzione di carne bovina, che allo stato attuale soddisfa appena il 61% del fabbisogno. Ma non è di secondaria importanza la qualità della carne, in base alla quale tale prodotto assume valori economici molto diversificati a livello commerciale. Tale caratteristica diviene ancora più importante con l'istituzione dei marchi di qualità da parte dell'A.I.A. per le carni di qualsiasi razza bovina allevata in Italia e da parte dell'A.N.A.B.I.C. per la razze bianche italiane da carne.

Pertanto abbiamo ritenuto indispensabile studiare questo aspetto in tutte le nostre precedenti esperienze finalizzate all'incremento della produzione di carne bovina (ROMITA et al., 19, 20, 21, BORGHESE et al., 2, 3).

Da molti anni in diversi istituti la tenerezza della carne viene misurata mediante test soggettivi (panel-taste) o oggettivi (Warner Bratzler Shear meccanico), ma solo recentemente si è sviluppato in Italia uno studio completo delle caratteristiche mioreologiche con strumentazione elettronica mediante Texturometer Zenken (MATASSINO et al., 12, 13, 14, 15) o Instron 1140 (ROMITA et al., 20, 21, BORGHESE et al., 1).

Quest'ultima apparecchiatura presenta molti vantaggi:

- può montare diversi accessori ciascuno dei quali fornisce indicazioni sulle qualità fisiche del muscolo;
- produce dati oggettivi, ripetibili, confrontabili;
- è una macchina molto diffusa in tutti i paesi della C.E.E. ed in U.S.A.;
- i risultati che fornisce sono ampiamente correlabili con quelli ottenuti alle prove sensoriali (RHODES et al., 18, SZCZESNIAK et al., 26, 27, CORRICK, 7, EHINGER, 9, MOODY et al., 16, SOO e SANDER, 23, SEGAR et al., 22).

Nella presente nota si riferisce sulle caratteristiche mioreologiche dei 9 muscoli economicamente più interessanti provenienti da vitelloni di 5 tipi genetici differenti.

Materiale e metodi

Si è effettuato l'incrocio di tori Piemontesi(PD) su manze meticce Chianina(CN) x Frisona(ITF), Limousine(LM) x ITF, Marchigiana(MG) x ITF, Piemontese(PD) x ITF e Charolais(CH) x ITF allevate per la produzione

della carne mediante la linea vacca-vitello.

I trimeticci maschi sono stati macellati al peso di 550 kg.

Dalle mezzene destre di 7 soggetti per tipo genetico, dopo refrigerazione a 4°C per 8 giorni, sono stati isolati i seguenti muscoli: caput longum tricipitis brachii, supraspinatus, rectus femoris, gluteus medius, gluteobiceps, semitendinosus, semimembranosus, longissimus dorsi, iliopsoas.

Da ciascun muscolo sono stati prelevati parallelamente alle fibre due cilindri di carne dal diametro di un pollice, sui quali sono state effettuate le determinazioni all'Instron 1140 con il Warner Bratzler Shear (3 determinazioni per campione), considerando come valore individuale la media delle 6 determinazioni per ciascuno dei seguenti parametri:

- 1) durezza della carne espressa dai kg necessari per effettuare il taglio;
- 2) resistenza al taglio come misura lineare di spostamento;
- 3) lavoro svolto dalla macchina per effettuare il taglio (in kgm).

La velocità di discesa del Warner Bratzler Shear era di 100 mm al minuto.

Da ciascun muscolo sono state prelevate due fettine circolari del diametro di 4 cm e dello spessore di 1 cm che sono state sottoposte al test ciclico della compressione fino a 4 mm di distanza dal piatto, ricavando dal tipico profilo tissuometrico (fig.1) (SZCZESNIAK, 24,25, BRANDT et al.,5, FRIEDMAN et al.,10, BOURNE,4, BREENE et al.,6, PELEG,17) i seguenti parametri reologici:

- 4) durezza espressa dai kg richiesti per effettuare la compressione;
- 5) elasticità, cioè la potenzialità di riacquistare le dimensioni originali dopo la prima compressione;
- 6) coesione, in rapporto ad un corpo immaginario con coesione massima eguale ad 1;
- 7) gommosità, data dal prodotto durezza x coesione;
- 8) masticabilità, eguale a gommosità x elasticità.

Le determinazioni sono state effettuate su carne cruda, diversamente dalla metodologia di altri Autori, per studiare le qualità intrinseche del muscolo, non influenzate dalle diverse tecniche di cottura.

L'analisi statistica dei risultati è stata svolta con il metodo dei minimi quadrati usando il calcolo matriciale secondo il modello:

$$Y_{ijk} = M + A_i + B_j + (AB)_{ij} + E_{ijk}$$

con M =Media, A_i =Tipo genetico ($i=1,\dots,5$), B_j =Muscolo ($j=1,\dots,9$), E_{ijk} =Errore.

Non essendo risultata significativa l'interazione, la variabilità ad essa associata è stata inclusa nell'errore e sono state stimate le medie dei fattori principali da soli.

Risultati e discussione

Sono state trovate differenze significative tra i muscoli per tutti i parametri esaminati. Ciò vuol dire che ciascun muscolo ha un suo rango, per le proprie caratteristiche strutturali e funzionali, che mantiene indipendentemente dal tipo genetico di appartenenza (ROMITA et al., 21, BORGHESE et al., 1, MATASSINO et al., 12, 13, 15); tale rango è mantenuto anche in specie animali differenti, come riportano MATASSINO et al. (14, 15) e GIROLAMI et al. (11) che studiarono tale problematica nella specie bovina e bufalina fino a 36 settimane di età.

Il muscolo più duro al Warner Bratzler Shear, tra quelli da noi esaminati, è risultato il gluteobiceps, chiamato controgirello secondo la denominazione del mercato di Roma, ed adoperato per fettine che richiedono una cottura prolungata: infatti è stato l'unico a superare i 20 kg di forza per il taglio. Seguono il semitendinosus (girello), il supraspinatus (pesce o arrosto di spalla) e il semimembranosus (parte della noce), con una durezza attorno ai 18 kg ed un lavoro attorno ai 0,4 kgm: sono infatti i primi due muscoli molto compatti adoperabili solo per arrostiti. I 4 muscoli fin qui menzionati sono risultati meno pregevoli anche al "compression test" con una durezza di oltre 40 kg e con le più elevate gommosità e masticabilità; tra i 4 è risultato meno gommoso e più masticabile il supraspinatus, che è stato anche il più tenero insieme al gluteobiceps, che presentava però la maggiore coesione e la minore elasticità.

Riprendendo la valutazione al Warner Bratzler, seguono due muscoli adoperati per le fettine di prima scelta, uno d'anteriore, il caput longum tricipitis brachii (grosso ancone) con 12,5 kg per il taglio, l'altro di posteriore, il gluteus medius (pezza) con 9,5 kg, con differenza significativa tra loro e con tutti gli altri muscoli. Tale scala di durezza è confermata al compression test con circa 23 kg per entrambi i muscoli, che presentano anche stesse coesione, elasticità, gommosità e masticabilità.

Decisamente più teneri (oltre il 100% rispetto ai primi 4 muscoli) appaiono il rectus femoris (rosa) e il longissimus dorsi (bistecche di costa) con valori minori di 8 kg e di 0,18 kgm per il taglio. Al compression test risulta significativamente più tenero il longissimus dorsi, mentre agli altri parametri non compaiono differenze tra i due muscoli. La gommosità e la masticabilità risultano migliori che nei due muscoli precedentemente menzionati, mantenendo la graduatoria del Warner Bratzler.

Il muscolo decisamente più quotato è l'iliopsoas (filetto) con differenza significativa rispetto a tutti gli altri muscoli per tutti i parametri fisici ed oltre 3 volte più tenero di gluteobiceps, supraspinatus, semitendinosus, semimembranosus.

Tale graduatoria dei muscoli era già stata da noi individuata in tre precedenti prove, una su 179 manze meticce di 5 tipi genetici (ROMITA et al.,21), una su 75 vitelloni Chianini x Frisona (ROMITA et al.,20), una su 10 vitelli Frisoni di 52 settimane (BORGHESE et al.,1). Anche per MATASSINO et al.(14) e GIROLAMI et al.(11), che hanno adoperato il Texturometer Zenken in vitelli bovini e bufalini di 20 e 28 settimane di età, il filetto è stato il muscolo meno duro e gommoso e richiedeva meno lavoro per la masticazione, seguito dal gluteus medius e dal longissimus dorsi. Ugualmente non c'era interazione tra muscoli e specie. Anche in vitelloni meticci (MATASSINO et al.,12, COSENTINO et al.,8) i muscoli più teneri risultarono l'iliopsoas e il longissimus dorsi, mentre i più duri tra quelli testati il caput longum tricipitis brachii, il gluteobiceps, il semitendinosus e il semimembranosus, con un rapporto di 1:3 tra iliopsoas e caput longum tricipitis brachii.

Se si esamina l'effetto del genotipo sulle caratteristiche mioreologiche, al Warner Bratzler Shear quattro tipi genetici presentano identiche durezza (kg 13,5) e lavoro (kgm 0,3), mentre i derivati col 75% di sangue Piemontese valori significativamente più bassi. Anche alla compressione tali trimeticci hanno la carne significativamente più tenera, meno gommosa e più masticabile rispetto agli altri tipi genetici. L'entità di tale differenza è di circa il 12% per tutti e 5 i parametri summenzionati, confermando la buona corrispondenza e complementarietà tra i due test effettuati all'Instron, come già rilevato precedentemente.

Il test della compressione ha però messo in luce altre differenze significative e cioè tra i meticci Chianini che hanno carne più tenera rispetto ai Marchigiani e Charolais.

Tali dati concordano con quelli di MATASSINO et al.(13) che esaminarono 6 muscoli in vitelloni d'incrocio di 5 razze da carne (Chianina, Friulana Pezzata Rossa, Marchigiana, Piemontese e Romagnola) su due razze da latte (Frisona e Bruna Alpina) e riscontrarono determinante la componente paterna Piemontese nel migliorare le caratteristiche mioreologiche.

Considerando che i trimeticci presentano solo il 25% di sangue diverso, si può affermare che tale metodica è molto sensibile, non solo nell'accertare il rango di ogni muscolo, ma anche nel valutare quelle qualità della carne influenzabili da fattori genetici, per cui la si ritiene tecnologia utilissima ai fini del miglioramento qualitativo delle produzioni animali.

RIASSUNTO

Sono riportate le caratteristiche tissuometriche rilevate con Warner Bratzler Shear e Compression test con strumentazione Instron 1140 sui 9 muscoli principali tratti da carcasse di vitelloni trimeticci Piemontesi (PD) x Chianina (CN) - Frisona (ITF), PD x Limousine (LM) - ITF, PD x Marchigiana (MG) - ITF, PD x PD - ITF, PD x Charolais (CH) ITF.

Sono state trovate differenze significative tra i muscoli per tutti i parametri, mantenendo ciascun muscolo il suo rango indipendentemente dal tipo genetico di appartenenza. I trimeticci PD x PD - ITF presentarono i migliori risultati per tutte le caratteristiche mioreologiche, confermando che la componente Piemontese è determinante nel migliorare le qualità della carne.

SUMMARY

Myorheological characteristics of muscles from young cross bulls

The performances were investigated on different genotypes crossing Piedmont breed on 5 different crossbreds: Chianina (CN) x Friesian (ITF), Limousine (LM) x ITF, Marchigiana (MG) x ITF, Piedmont (PD) x ITF, Charolais (CH) x ITF. The physical parameters of the most retail value muscles (caput longum tricipitis brachii, supraspinatus, rectus femoris, gluteus medius, gluteobiceps, semitendinosus, semimembranosus, longissimus dorsi, iliopsoas), using the electronic Instron apparatus, are reported.

At the Warner Bratzler Shear test, the meat tenderness, the resistance to cut and the work to cut the muscle are determined. At the Compression test, typical texture profile analysis curves are obtained to measure hardness, cohesiveness, springiness, gumminess and chewiness of muscles. The results were analyzed according to least square method. Significant differences among muscles were found; every muscle had the same rank for each rheological variable, invariant in relation to the crossbred. The interactions genotype-muscle were not significant. The PD x PD - ITF crossbreds had the best characteristics of meat ($P=0,05$) to confirm that Piedmont Italian breed is particularly suitable to improve meat quality.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BORGHESE A., ROMITA A., GIGLI S., MORMILE M., 1978. Atti Soc. It. Sci. Vet., 32: 397.
- 2) BORGHESE A., ROMITA A., GIGLI S., 1978. Ann.Ist. Sper.Zootec., 11: 71-91.
- 3) BORGHESE A., MAZZIOTTI DI CELSO P., PARMEGIANI M., ROMITA A., GIGLI S., 1979. Ann. Ist. Sper. Zootec., 12: 211-236.

- 4) BOURNE M.C., 1968. J. Food Sci., 33: 223.
- 5) BRANDT M.A., SKINNER E.Z., COLEMANN J.A., 1963. J. Food Sci., 28:404.
- 6) BREENE W.M., 1975. J. Texture Stud., 6: 53.
- 7) CORRICK H.P., 1974. Dissert. Abst. Intern., 34: 35-75.
- 8) COSENTINO E., COLATRUGLIO P., GIROLAMI A., BORDI A., MAMMARELLA V., MATASSINO D., 1976. EEC Agr. Res. Sem. Crit. Meth. Asses. Carc. Meat Char. Beef Prod. Exper., Zeist, EUR 5489: 339.
- 9) EHINGER F., 1977. D. Fleisch. W., 57: 264-266.
- 10) FRIEDMAN H., WHITNEY J.E., SZCZESNIAK A.S., 1963. J. Food Sci., 28: 330.
- 11) GIROLAMI A., ZULLO A., ROMITA A., COSENTINO E., 1975. Prod. Anim. 14: 55-60.
- 12) MATASSINO D., COSENTINO E., BORDI A., 1974. IX Simp.Int.Zoot.Milano.
- 13) MATASSINO D., BORDI A., COLATRUGLIO P., COSENTINO E., CASALINI F., CHIERICATO G., 1975. Genet. Agr., 29: 11.
- 14) MATASSINO D., ROMITA A., COLATRUGLIO P., BORDI A., 1976. Atti II Conv. Naz. A.S.P.A., Bari 17-20 maggio.
- 15) MATASSINO D., GIROLAMI A., COSENTINO E., 1979. 4 Razze, 4(6):3-17.
- 16) MOODY W.G., BAUGH E.L., FOX J.D., MUIR W., NELSON GAY, 1979. J. Anim. Sci., 49 (suppl.1): 19.
- 17) PELEG M., 1976. J. Food Sci., 41: 721-722.
- 18) RHODES D.N., JONES R.C.D., CHRYSTALL B.B., HARRIES J.M., 1972. J. Texture Stud., 3: 298-309.
- 19) ROMITA A., BORGHESE A., FELLI C., CESCHIN L., 1976. Ann. Ist. Sper. Zootec., 9: 185-203.
- 20) ROMITA A., BORGHESE A., GIGLI S., VECCIA SCAVALLI D., 1980. Ann. Zootec., 29:285-293.
- 21) ROMITA A., GIGLI S., BORGHESE A., DI GIACOMO A., MORMILE M., ESPOSITO C., 1982. Beef Prod. from Diff. Dairy Breeds and Dairy Beef crosses. Ed. More O' Ferral, C.E.E.
- 22) SEGARS R.A., CARDELLO A.V., COHEN J.S., 1981. J. Food Sci., 46:999.
- 23) SOO H.M., SANDERS E.H., 1977. J. Food Sci., 42: 163-167.
- 24) SZCZESNIAK A.S., 1963. J. Food Sci., 28: 410.
- 25) SZCZESNIAK A.S., 1963. J. Food Sci., 28: 385.
- 26) SZCZESNIAK A.S., BRANDT M.A., FRIEDMAN H., 1963. J. Food Sci., 28: 397.
- 27) SZCZESNIAK A.S., 1968. Food Tech., 22: 49-54.

TABELLA I - Caratteristiche tissuometriche (Myorheological characteristics).

Tipo genetico Genetic types	Warner Bratzler Shear			Compression test			
	Durezza	Lavoro	Durezza	Coesione	Elasticità	Gommosità	Masticabilità
	Hardness kg	Work kgm	Hardness kg	Cohesiveness	Springiness	Gumminess	Chewiness
PDx(CNxITF)	13,616 ^a	0,297 ^a	29,333 ^b	0,336	0,239	10,125 ^a	2,391 ^a
PDx(LMxITF)	13,530 ^a	0,302 ^a	29,940 ^{ab}	0,342	0,240	10,461 ^a	2,502 ^a
PDx(MGxITF)	13,280 ^a	0,291 ^a	31,021 ^a	0,328	0,234	10,388 ^a	2,419 ^a
PDx(PDxITF)	11,813 ^b	0,261 ^b	26,709 ^c	0,332	0,236	9,150 ^b	2,135 ^b
PDx(CHxITF)	13,720 ^a	0,296 ^a	31,292 ^a	0,329	0,240	10,542 ^a	2,536 ^a
Er. standard	0,239	0,005	0,506	0,006	0,002	0,243	0,068
Muscolo							
Muscle							
tric.brac.	12,489 ^d	0,270 ^d	23,447 ^c	0,360 ^{ab}	0,227 ^c	8,347 ^c	1,895 ^c
supraspinatus	18,096 ^{bc}	0,374 ^c	40,096 ^b	0,341 ^b	0,243 ^b	13,646 ^b	3,323 ^b
rectus fem.	7,710 ^f	0,169 ^f	20,046 ^d	0,341 ^b	0,229 ^c	6,984 ^d	1,625 ^d
gluteus med.	9,452 ^e	0,210 ^e	23,001 ^c	0,360 ^{ab}	0,226 ^c	8,352 ^c	1,868 ^c
gluteobiceps	20,493 ^a	0,441 ^a	41,250 ^b	0,373 ^a	0,229 ^c	15,359 ^a	3,526 ^{ab}
semitend.	18,866 ^b	0,417 ^b	43,167 ^a	0,343 ^b	0,241 ^b	14,653 ^a	3,540 ^{ab}
semimembr.	17,336 ^c	0,400 ^b	44,389 ^a	0,339 ^b	0,245 ^b	14,913 ^a	3,646 ^a
long. dorsi	7,989 ^f	0,177 ^f	17,908 ^e	0,357 ^{ab}	0,226 ^c	6,383 ^d	1,439 ^d
iliopsoas	6,296 ^g	0,147 ^g	13,630 ^f	0,187 ^c	0,276 ^a	2,562 ^e	0,710 ^e
Er. standard	0,320	0,007	0,679	0,008	0,003	0,326	0,092

Nota: lettere diverse indicano differenze significative (P=0,05)

Note: different letters show significant differences (P=0,05)

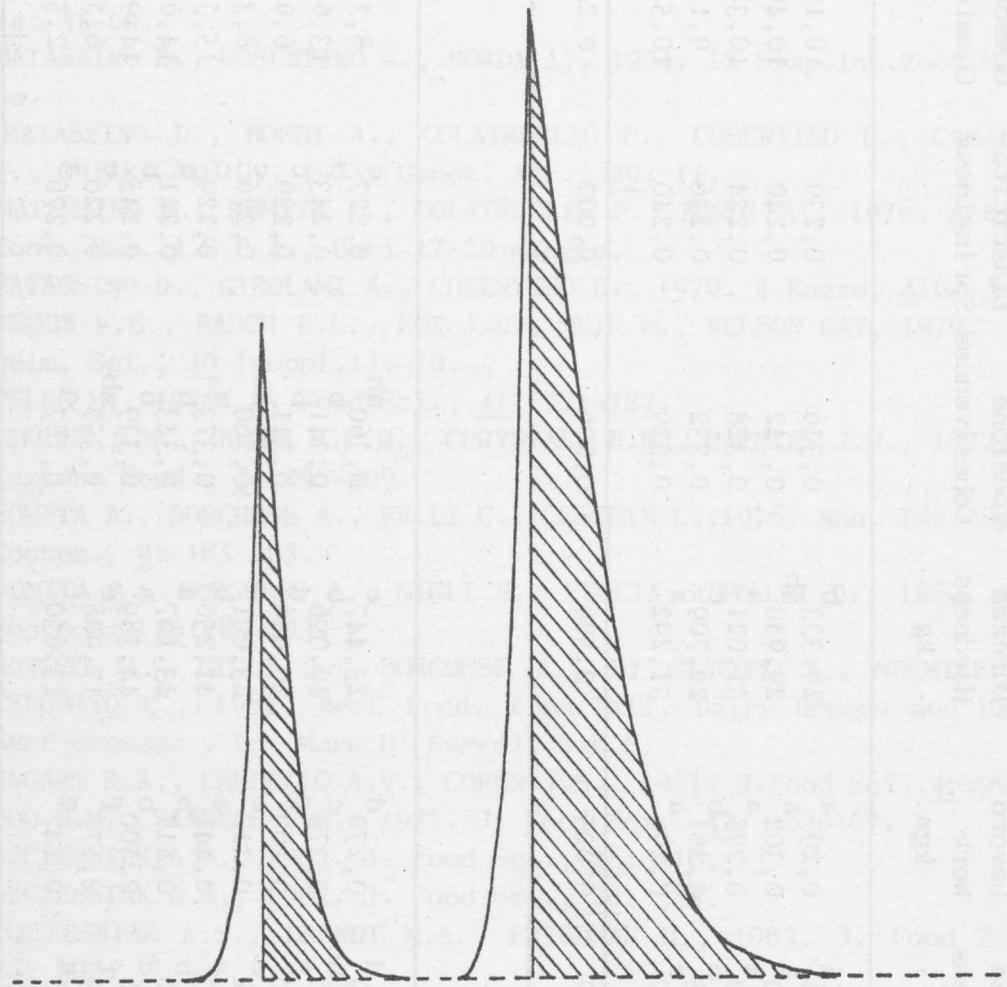


Fig.1
 Tipica curva tissurometrica alla compressione.
 Typical texture profile at compression test.