

IMPIEGO DEL FAVINO NELL'ALIMENTAZIONE DEI VITELLONI PODOLICI

Girolami A.¹, Marino R.², Sodo A.¹, Sabia E.¹, Braghieri A.¹, Pacelli C.¹

¹Dipartimento di Scienze delle Produzioni Animali, Università degli Studi della Basilicata. Via dell'Ateneo Lucano, 10 - 85100 Potenza; ²Dipartimento PRIME, Facoltà di Agraria- Via Napoli, 25 - 71100 Foggia

Riassunto- La presente indagine ha avuto la finalità di valutare gli effetti di differenti fonti proteiche (Soia vs. Favino) sul profilo metabolico e sulle performance in vita e alla macellazione di 14 vitelloni Podolici, di circa 18 mesi di età. L'influenza della dieta e del periodo di frollatura (solo nel gruppo Favino) è stata altresì osservata sulla qualità della carne (potere di ritenzione dell'acqua, colore e forza di taglio). Non sono emerse differenze significative per quel che riguarda le performance (in vita e alla macellazione) e il profilo metabolico dei due gruppi. La diversa fonte proteica e la frollatura non hanno esercitato influenze significative sulla maggior parte dei parametri qualitativi considerati, ad eccezione dell'indice L* che è aumentato col progredire della frollatura ($P < 0,05$) e delle perdite per centrifugazione che sono risultate più elevate nella carne del gruppo Soia ($P < 0,01$) e in quella frollata più a lungo ($P < 0,05$). Sulla base di questi risultati e considerando che in entrambi i gruppi si sono ottenute rese di macellazione simili, è possibile considerare il favino una valida fonte proteica alternativa alla soia, da consigliare soprattutto per sistemi di allevamento biologici.

Parole chiave: Vitello Podolico, Favino, Prestazioni produttive, Profilo metabolico, WHC, WBS, colore

Introduzione

Fra le leguminose da granella ad uso zootecnico coltivate in Italia meridionale risulta particolarmente vantaggioso l'impiego del Favino (*Vicia faba minor*) per l'elevata rusticità e i bassi input nutrizionali e chimici richiesti (Vizioli, 2002). Tali requisiti, peraltro, rendono questa leguminosa una fonte proteica particolarmente valida per la produzione della carne nei sistemi biologici, nei quali risulta problematico l'impiego della soia per il divieto di utilizzare farine di estrazione con solventi e per i rischi di contaminazione da OGM.

L'uso del favino è una consuetudine abbastanza diffusa e consolidata nell'alimentazione del bovino Podolico, razza autoctona la cui consistenza in Basilicata rappresenta circa il 50% del patrimonio nazionale (Anabic, 2005). Malgrado le caratteristiche nutrizionali e le peculiarità organolettiche (Cifuni et al., 2004), la carne di vitellone Podolico può presentare una minore tenerezza da attribuire, sia al ridotto contenuto in grasso intramuscolare, sia all'intensa attività fisica che questi animali compiono per buona parte della fase di accrescimento al pascolo. L'applicazione di un adeguato periodo di frollatura è pertanto necessario per migliorare alcune importanti caratteristiche sensoriali della carne prodotta con questa razza (Braghieri et al., 2005). Oltre alla tenerezza, il colore della carne è considerato il fattore che più condiziona la scelta del consumatore, probabilmente per il fatto che è la prima caratteristica apprezzabile al momento dell'acquisto (Rosenvold et al., 2003). Anche il potere di ritenzione dell'acqua (WHC, water holding capacity) è un parametro rilevante per la qualità della carne poiché può influenzare l'aspetto del prodotto crudo e la succosità, dopo la cottura.

Il presente lavoro ha inteso valutare gli effetti dell'impiego del favino sul profilo metabolico e sulle performance in vita e alla macellazione di vitelloni Podolici, di circa 18 mesi di età. L'influenza della dieta è stata anche determinata sul colore, sul WHC e sulla forza di taglio (Warner Bratzler Shear, WBS) della carne, in relazione al periodo di frollatura.

Materiale e Metodi

La prova ha riguardato 14 vitelloni di razza Podolica, allevati al pascolo con le madri fino a 6-7 mesi di età e, successivamente, mantenuti in stalla provvista di paddock fino ad un'età di macellazione di circa 18 mesi. Nel corso della fase di ingrasso gli animali hanno ricevuto una razione isoproteica ed isoenergetica (Tabella 1), somministrata *ad libitum*, che differiva per la fonte proteica utilizzata: soia (gruppo S = 7 animali) o favino (gruppo F=7 animali).

Durante questa fase, con cadenza mensile, gli animali sono stati sottoposti a rilievi ponderali per il calcolo degli incrementi giornalieri (IMG) e alla valutazione del *body condition score* (BCS), in base alla scala

suggerita da Richards et al. (1986) per i bovini da carne (Scala 1-9). Con cadenza settimanale sono stati pesati i residui di alimento presenti al mattino in mangiatoia ed è stata calcolata l'ingestione. Nel periodo di prova sono stati effettuati tre prelievi ematici dalla vena caudale (inizio, metà e fine prova) mediante provette *vacutainer* monouso, refrigerate a 4°C fino all'arrivo in laboratorio. I campioni ematici sono stati poi centrifugati a 3000 rpm per 10 minuti ed il siero è stato diviso in aliquote e congelato. Sul siero sono stati determinati i seguenti parametri ematochimici: urea, glucosio, creatinina, colesterolo totale, trigliceridi, proteine totali, albumina, β -OHbutirrato, NEFA, utilizzando l'analizzatore Ilab modello 650 (Chemistry System, International laboratory, Lexington, MA, USA).

Le carcasse sono state pesate, per il calcolo delle rese di macellazione a caldo (RM), e valutate secondo la griglia CEE, per stabilirne la conformazione e lo stato di ingrassamento. Ad un'ora e a 24 h dalla macellazione è stato rilevato il pH, a livello del tratto lombare del *Longissimus dorsi* (LD), mediante un pHmetro Hanna, HI 9025. Per le analisi del WBS e del WHC è stato utilizzato lo stesso muscolo, prelevato dalle mezzene secondo il seguente schema:

	Gruppo S		Gruppo F	
Localizzazione	LD destro	LD destro	LD sinistro	
Tempo di frollatura	8 d	8 d	15 d	

Al termine del periodo di frollatura previsto, da ogni LD sono state prelevate 2 fettine dello spessore di 1 cm (valutazione del colore, *thawing loss* e *cooking loss*) ed una fetta di 7 cm (perdite per centrifugazione e WBS), conservate successivamente sottovuoto a -20°C. La valutazione del colore (L^* , a^* , b^* , h, C), è stata effettuata con l'ausilio di un colorimetro Minolta modello CR 300, sulle fettine fresche (FR; esposte all'aria per mezz'ora circa) e dopo scongelamento (CO; poste all'interno di vaschette di polistirolo in un bancone frigo per circa 12h a 4°C).

Il potere di ritenzione dell'acqua è stato valutato indirettamente secondo 3 metodi:

Centrifugazione – Su un campione di carne cruda (di circa 5 g), centrifugato a 2900 rpm per 20' a 4°C (Kristensen e Purslow, 2001). Le perdite per centrifugazione sono state calcolate come percentuale del peso iniziale del campione.

Thawing loss - Le perdite per scongelamento sono state valutate secondo la formula di Insausti et al. (2001), utilizzando fettine congelate di LD, conservate per 24h a 4°C in vaschette di polistirolo ricoperte di un film di PVC.

Cooking loss – Su fettine di carne cotte su piastra riscaldata a 250°C fino al raggiungimento della temperatura interna di 70°C. Le perdite di cottura sono state stimate come percentuale sul peso iniziale della fettina cruda scongelata.

Valutazione strumentale della tenerezza (WBS)

Dal LD sono stati prelevati, parallelamente alle fibre, 5 parallelepipedi (1 cm² in sezione trasversale) e sottoposti ad analisi reologica mediante apparecchiatura Instron 3343 (Instron Ltd., High Wycombe, United Kingdom) corredata del dispositivo per il test del Warner Bratzler Shear Force (WBSF). Tale accessorio ha consentito di misurare la forza richiesta nel tagliare il parallelepipedo in modo perpendicolare alla sua lunghezza ad una velocità di 100 mm/min, usando una cella di carico di 100 kg.

L'analisi è stata effettuata anche su 5 parallelepipedi prelevati da fettine di carne cotte su piastra riscaldata a 250°C fino al raggiungimento della temperatura interna di 70°C.

I dati relativi alle performance in vita ed ai parametri ematici sono stati elaborati mediante l'analisi della varianza per misure ripetute, utilizzando la procedura GLM (SAS, 1999), con la dieta come fattore non ripetuto ed il tempo e l'interazione dieta x tempo come fattori ripetuti. Per valutare l'effetto dieta (F vs. S) sui parametri qualitativi è stata effettuata l'analisi della varianza ad un fattore (gruppo) mentre per valutare l'effetto frollatura (8 vs. 15d), entro il gruppo F, i dati sono stati sottoposti ad analisi della varianza per misure ripetute, utilizzando il periodo come fattore ripetuto (SAS, 1999).

Discussione dei risultati

L'utilizzazione del Favino in sostituzione della Soia non ha modificato significativamente la velocità di accrescimento, l'indice di conversione e il peso finale dei vitelloni in prova (Tabella 2). Al contrario Cocca et al. (2005) hanno osservato maggiori IMG in vitelloni Podolici alimentati con Soia rispetto a quelli alimentati con Favino.

Dall'analisi del profilo metabolico (Tabella 3), non sono emerse differenze di rilievo fra i soggetti assegnati alle due diete per i livelli ematici dei metaboliti considerati. Inoltre, i valori osservati in entrambi i gruppi rientrano nei *range* fisiologici della specie (Lapierre et al., 2000; Snidaro et al., 2005).

In accordo con Cocca et al. (2005), i risultati relativi alle RM, alla conformazione e allo stato di ingrassamento delle carcasse, nonché al pH (Tabella 4) non hanno evidenziato differenze tra i soggetti alimentati con diverse fonti proteiche. Anche sul colore (Tabella 5) la diversa dieta non ha prodotto effetti di rilievo, analogamente a quanto osservato da French et al., (2001). Al contrario, Ragni et al. (2006) hanno riscontrato un significativo aumento dell'indice del rosso in vitelloni Podolici alimentati con favino, rispetto a quelli che ricevevano soia. Esistono limitate informazioni sull'effetto del favino e del suo elevato contenuto di tannini sulla qualità della carne. Secondo i risultati di Priolo et al. (2000), un elevato apporto di tannini condensati nella dieta produrrebbe una carne più luminosa.

Nell'ambito del gruppo F, il progredire della frollatura ha determinato un significativo ($P<0,05$) aumento di L^* , in analogia con quanto rilevato da Boakye e Mittal (1996). L'aumento di questo indice può essere attribuito ad una maggiore ritenzione di ossigeno negli strati esterni della carne, a causa della progressiva inattivazione degli enzimi che utilizzano ossigeno con l'aumentare del periodo di frollatura (Boakye et Mittal, 1996). Per quanto riguarda gli altri indici colorimetrici, non si è osservata alcuna differenza significativa fra i due periodi di frollatura considerati. Il congelamento ha influenzato in modo rilevante la luminosità ($P<0,001$), che è diminuita passando dal fresco al congelato, la tinta ($P<0,001$) e l'indice del giallo ($P<0,001$) che sono aumentati. Non si è riscontrata alcuna differenza significativa per l'indice del rosso e del croma. Farouk e Swan (1998) hanno attribuito l'aumento dell'indice del giallo conseguente al congelamento alla presenza di grasso e alla sua possibile ossidazione nel corso della conservazione.

Per quanto riguarda il potere di ritenzione dell'acqua (Tabella 6), la dieta non ha influenzato significativamente le perdite di cottura, come già evidenziato in un lavoro analogo su bovini Podolici (Ragni et al., 2006). La maggior parte dell'acqua contenuta nei muscoli si trova fra le miofibrille e i cambiamenti rilevanti nella distribuzione dell'acqua nella carne dipendono dalle modificazioni di questo spazio. La cottura induce cambiamenti strutturali e denaturazione delle proteine miofibrillari con una contrazione trasversale e longitudinale ed un conseguente decremento del WHC della carne (Barbera e Tassone, 2006).

Anche per le perdite di scongelamento non si è osservato alcun effetto di rilievo della diversa fonte proteica impiegata. Le perdite per centrifugazione, al contrario, sono risultate significativamente ($P<0,01$) maggiori nella carne prodotta dal gruppo S. In accordo con altre ricerche (Ortigue-Marty et al., 2006; Daszkiewicz et al., 2003), non sono state osservate differenze di rilievo tra gli 8 e i 15 giorni di frollatura per *thawing e cooking loss* mentre le perdite per centrifugazione aumentano significativamente ($P<0,05$) a 15 giorni (Tabella 6). L'aumento di tali perdite può essere attribuito sia alla compressione fisica esercitata dal sottovuoto sul prodotto (Payne et al., 1998), sia alla successiva conservazione sottovuoto dei campioni congelati (Meat technology, 2002).

Analogamente a quanto osservato da Ragni et al. (2006), la diversa fonte proteica non ha influenzato la forza di taglio WBS sui campioni crudi e cotti. Anche il periodo di frollatura, contrariamente a quanto rilevato in altri studi sulla Podolica (Ragni et al., 2006; Marino et al., 2006) non ha prodotto cambiamenti sul WBS. Lo scarso effetto della frollatura sulla forza di taglio può dipendere probabilmente dal periodo considerato (8d vs 15d). Infatti, secondo Takahashi (1996) il valore di WBS si ridurrebbe rapidamente dopo 10 giorni di frollatura e più lentamente fino a 28 giorni dalla macellazione. A tal proposito anche Ragni et al. (2006) hanno osservato differenze più rilevanti nel WBS della carne di Podolica comparando 3 e 8 d di frollatura piuttosto che 8 e 15d. L'effetto del periodo di frollatura va comunque verificato considerando i dati relativi alla tenerezza sensoriale che, prendendo in considerazione altre componenti che partecipano alla percezione della tenerezza, sarebbe più sensibile rispetto alla valutazione strumentale nel rilevare anche lievi differenze di tenerezza (Girolami et al., 2003; Braghieri et al., 2005).

Conclusioni

I risultati della presente indagine confermano la possibilità di impiegare il favino come fonte proteica alternativa alla soia per l'alimentazione del bovino Podolico. Infatti, la sostituzione di circa il 20% della quota proteica totale della razione con favino non ha influenzato significativamente nessuno degli aspetti produttivi considerati. Ulteriori ricerche potrebbero essere condotte per verificare la possibilità di utilizzare il favino come unica fonte proteaginoso, apportando con esso il 50% della quota proteica della razione.

Ringraziamenti

Lavoro eseguito nell'ambito del progetto PRIN 2005 “*Miglioramento della qualità della carne in bovini Podolici* “ e nell’ambito del Progetto Interregionale E.Q.U.I.ZOO.BIO. (Efficienza, Qualità e Innovazione nella Zootecnia Biologica). Gli Autori ringraziano l’azienda zootecnica Carbone Carlo, sita a Vaglio (PZ).

Bibliografia

Anabic 2005, sito internet: [http://www.anabic.it/-](http://www.anabic.it/)

Barbera S., Tassone S., 2006. Meat cooking shrinkage: Measurement of a new meat quality parameter. *Meat Science*, 73, 467-474.

Boakye K., Mittal G.S., 1996. Changes in Colour of Beef M. Longissimus dorsi Muscle during Ageing. *Meat Science*, 42, 347-354.

Braghieri, A., Cifuni, G. F., Girolami, A., Riviezzi, A. M. and Napolitano, F., 2005. Chemical, physical and sensory properties of meat from pure and crossbred Podolian bulls at different ageing times. *Meat Science*, 69, 681-689.

Cifuni G. F., Napolitano F., Riviezzi A. M., Braghieri A., Girolami A., 2004. Fatty acid profile, cholesterol content and tenderness of meat from Podolian young bulls. *Meat Science*, 67, 289-297.

Cocca C., Ragni M., Dimatteo S., Di Turi L., Vicenti A., 2005. Prestazioni produttive di vitelli Podolici allevati con differenti regimi alimentari. 4th World Italian Beef Cattle Congress, Italy April 29th – May 1th, 463-466

Daszkiewicz T., Wajda S., Matusevičius P., 2003. Changing of Beef Quality in the Process of Storage, ISSN 1392-2310. *Veterinarija IR Zootechnika*. T. 21 (43), 62-65.

Farouk M.M., Swan J.E., 1998. Effect of Muscle Condition Before Freezing and Simulated Chemical Changes During Frozen Storage on the pH and Colour of Beef. *Meat Science*, 50, 245-256.

Girolami A., Marsico I., D’Andrea G., Braghieri A., Napolitano F., and Cifuni G. F., 2003. Fatty acid profile, cholesterol content and tenderness of ostrich meat as influenced by age at slaughter and muscle type. *Meat Science*, 64, 309-315.

Insausti K., Berlain M.J., Purroy A., Alberti P., Gorraiz C., Alzueta, M.J., 2001. Shelf life of beef from local Spanish cattle breeds stored under modified atmosphere. *Meat Science*, 57, 273-281.

Kristensen L., Purslow Peter P., 2001. The effect of ageing on the water-holding capacity of pork: role of cytoskeletal proteins. *Meat Science*, 58, 17-23

Lepierre H., Bernier J.F., Dubreuil P., Reynolds C.K., Farmer C., Ouellet D.R., and Lobley G.E., 2000. The effect of feed intake level on splanchnic metabolism in growing beef steers. *Journal of Animal Science*, 78, 1084-1099

Meat Technology Update, Newsletter 02/6, 2002. The causes of drip in meat. December.

Ortigue-Marty I., Thomas E., Prévéraud D. P., Girard C. L., Bauchart D., Durand D., Peyron A., 2006. Influence of maturation and cooking treatments on the nutritional value of bovine meats: Water losses and vitamin B12. *Meat Science*, 73, 451-458.

Payne S. R., Durham C.J., Scott S. M., Devine C.E., 1998. *Meat Science*, 49, 277-287.

Priolo A., Waghorn G. C., Lanza M., Biondi L. and Pennisi P., 2000. Polyethylene glycol as a means for reducing the impact of condensed tannins in carob pulp: Effects on lamb growth performance and meat quality. *Journal of Animal Science*, 78, 810-816

Marino R., Albenzio M., Braghieri A., Muscio A., Sevi A., 2006. *Livestock Science*, 102, 42-50.

Ragni M., Cocca C., Di Turi L., Vicenti A., 2006. Aspetti qualitativi della carne di vitelli Podolici allevati con differenti regimi alimentari. *Speciale Taurus*, 7, 79-85.

Richards M.W., Spitzer J.C., and Warner M.B., 1986. Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. *Journal of Animal Science*, 68: 300-306.

Rosenvold K. & Andersen H.J., 2003. The significance of pre-slaughter stress and diet on colour and colour stability of pork. *Meat Science*, 199-209.

SAS. 1999. SAS/STAT User’s guide (Version 8.1). Statical analysis system Inst, Cary, NC

Snidaro M., Danelon I., Salgarella M., 2005. Tori alimentati con soia a basso contenuto in fattori antinutrizionali. *L’informatore agrario*, 12, 83-84.

Takahashi K, 1996. Structural weakening of skeletal muscle tissue during post-mortem ageing of meat: the non-enzymatic mechanism of meat tenderization. *Meat Science*, 43, 67-80.

Vizioli V., 2002. La coltivazione del Favino. *Bioagricoltura*, 75, 179.

Tabella 1 – Formulazione e composizione della razione

<i>Dieta</i>	<i>Gruppo</i>	
	<i>F</i>	<i>S</i>
Paglia, %/TQ	5,6	5,9
Fieno di prato polifita	11,3	11,8
Silomais	56,4	59,2
Miscela*, %/TQ	13,7	17,8
Girasole, %/TQ	5,6	0,6
Favino, %/TQ	7,3	0
Soia, %/TQ	0	4,7
UFC, %/SS	0,88	0,88
PG, % /SS	12,00	11,90
Amido, % /SS	27,80	26,00
NDF, %/SS	42,00	42,50

* 70% mais, 20% orzo, 10% crusca

Tabella 2 – Performance produttive (media±ES)

	<i>Gruppo</i>	
	<i>F</i>	<i>S</i>
Peso inizio prova, Kg	242,71 ± 6,70	237,13 ± 6,70
Peso fine prova, Kg	464,28 ± 15,89	431,28 ± 15,89
I.M.G. (Kg/d)	1,00 ± 0,05	0,90 ± 0,05
B.C.S. Inizio prova	3,88 ± 0,11	4,04 ± 0,10
B.C.S. fine prova	4,76 ± 0,11	4,85 ± 0,11
I.C.A. UFC/Kg	9,72 ± 0,41	9,73 ± 0,50
Consumi Kg SS/d	8,81	8,68
Consumi UFC/d	7,84	7,62

Tabella 3 – Livelli ematici dei metaboliti considerati (media ± ES)

	<i>Gruppo</i>	
	<i>F</i>	<i>S</i>
Urea (mmol/l)	2,86 ± 0,18	2,51 ± 0,13
Glucosio (mmol/l)	4,53 ± 0,13	4,61 ± 0,11
Creatinina (µmol/l)	118,85 ± 4,01	120,38 ± 3,61
Colesterolo Tot. (mmol/l)	2,33 ± 0,14	2,19 ± 0,13
Trigliceridi (mmol/l)	0,16 ± 0,01	0,18 ± 0,01
Proteine Tot. (g/l)	68,54 ± 1,29	67,24 ± 1,17
Albumina (g/l)	33,13 ± 0,64	34,41 ± 0,58
B-OHButirrato (mmol/l)	0,28 ± 0,02	0,25 ± 0,02
NEFA (mmol/l)	0,18 ± 0,01	0,16 ± 0,01

Tabella 4. Rilievi di macellazione (medie \pm ES)

	Gruppo	
	F	S
Resa alla macellazione	54,26 \pm 0,60	55,06 \pm 0,60
pH1	6,48 \pm 0,084	6,54 \pm 0,084
pH24	5,60 \pm 0,084	5,70 \pm 0,084
Conformazione	3	3
Ingrassamento	2	2
Classificazione SEUROP	R	R

Tabella 5. Parametri colorimetrici: effetto della dieta, del tempo di frollatura e della conservazione (media \pm ES)

	Dieta		Frollatura, d		Conservazione (C)	
	F	S	8	15	FR	CO
L*	35,66 \pm 1,03	35,93 \pm 1,18	35,53 \pm 0,42 ^c	36,83 \pm 0,42 ^d	37,47 \pm 0,42 ^A	34,90 \pm 0,42 ^B
a*	18,31 \pm 0,59	18,75 \pm 0,68	18,12 \pm 0,26	17,81 \pm 0,26	18,26 \pm 0,26	17,68 \pm 0,26
b*	2,45 \pm 0,30	1,91 \pm 0,31	2,31 \pm 0,19	2,70 \pm 0,19	2,04 \pm 0,19 ^b	2,97 \pm 0,19 ^a
C	19,00 \pm 0,55	18,88 \pm 0,59	18,78 \pm 0,26	18,36 \pm 0,26	18,87 \pm 0,27	18,28 \pm 0,27
h	7,30 \pm 0,81	5,60 \pm 0,86	6,90 \pm 0,54	8,34 \pm 0,54	6,02 \pm 0,54 ^B	9,2 \pm 0,54 ^A

Lettere diverse entro i trattamenti indicano differenze significative: A, B=P<0,001; a, b=P<0,01; c, d= P<0,05.

Tabella 6. WHC e WBS: effetto della dieta e del tempo di frollatura (medie + ES)

	Dieta		Frollatura, d	
	F	S	8	15
Centrifugazione	8,15 \pm 1,68 ^B	16,13 \pm 1,68 ^A	8,15 \pm 1,75 ^b	14,13 \pm 1,75 ^a
Thawing loss	3,67 \pm 0,73	3,22 \pm 0,73	3,67 \pm 0,57	3,10 \pm 0,57
Cooking loss	15,30 \pm 4,60	17,49 \pm 4,60	15,30 \pm 1,78	16,26 \pm 1,78
WBS crudo, kg	4,85 \pm 0,53	4,78 \pm 0,53	4,85 \pm 0,56	4,77 \pm 0,56
WBS cotto, kg	4,33 \pm 0,52	4,63 \pm 0,52	4,33 \pm 0,40	3,26 \pm 0,46

Lettere diverse entro i trattamenti indicano differenze significative: A, B= P<0,01; a, b= P<0,05.