

Assetto metabolico e immunitario di bovini podolici allevati al pascolo[§]

A. Braghieri ^{a*}, P. De Palo ^b, C. Pacelli ^a, A. Girolami ^a, A. Tateo ^b, F. Napolitano ^a

^aDipartimento di Scienze delle Produzioni Animali, Università degli Studi della Basilicata

^bDipartimento di Sanità Pubblica e Zootecnia, Università degli Studi di Bari

*Autore corrispondente, e-mail: ada.braghieri@unibas.it

Blood and immune parameters in grazing Podolian cattle

This study aimed to assess blood parameters and immune responses of 6 grazing (G) and 6 confined (C) Podolian cattle. Significant lower concentrations of serum urea-N ($P<0.001$) and creatinine ($P<0.10$) in G subjects indicated a lower protein nutritional status due to inadequate protein availability at pasture. As a consequence, average daily gains ($P<0.05$), slaughter weights ($P<0.05$) and BCS ($P<0.01$) were lower in grazing animals as compared with group C. Cellular immune-responsiveness was higher in grazing animals ($P<0.05$). Similarly, antibody titre to keyhole limpet hemocyanin was higher in group G at the second and third month after antigen injection ($P<0.05$), whereas it tended to be significant at the fourth month ($P<0.01$). We concluded that grazing may promote animal healthiness although appropriate supplementation should be provided to compensate possible deficits of nutrients at pasture.

1. Introduzione

Il Regolamento CE 834/2007 promuove l'uso del pascolo nell'allevamento biologico degli animali di interesse zootecnico (Articolo 14: "...gli animali hanno in permanenza accesso a spazi all'aria aperta, di preferenza pascoli..."). In primo luogo, costituendo una fonte alimentare con ridotti input di energia non rinnovabile, il pascolo riduce l'impatto ambientale dell'allevamento (Napolitano et al., 2005). Questo sistema, inoltre, consente l'espressione di comportamenti specie-specifici, promuovendo il benessere degli animali e le capacità di risposta immunitaria (Braghieri et al., 2009), con una conseguente azione di prevenzione nei confronti delle patologie. Tuttavia, vi sono poche informazioni relative all'assetto metabolico di vitelloni allevati al pascolo fino all'età di mattazione, sebbene il ricorso a questa tecnica di allevamento potrebbe comportare squilibri alimentari dipendenti da una dieta fondamentalmente basata sulle essenze disponibili piuttosto che sulle reali esigenze di mantenimento e di accrescimento degli animali. Precedenti ricerche hanno evidenziato che la sostituzione della soia con favino nella dieta di vitelloni allevati con metodo biologico può avere effetti sul metabolismo proteico (Pacelli et al., 2007). La presente indagine ha lo scopo di verificare

[§] Lavoro eseguito nell'ambito del Progetto Interregionale E.QU.I.ZOO.BIO.

l'assetto metabolico e immunitario di vitelloni Podolici allevati al pascolo fino all'età di mattazione e di confrontarli con quelli di soggetti della stessa razza tenuti in stalla per il periodo di finissaggio.

2. Materiale e Metodi

L'indagine è stata condotta nel periodo Aprile-Agosto 2008, presso un'azienda biologica ubicata nel comune di Irsina (MT), a 338 m s.l.m., caratterizzata da una piovosità annua media inferiore ai 600 mm. La sperimentazione ha interessato 12 vitelli, nati nel periodo Marzo-Aprile 2007 suddivisi, a circa 11 mesi di età, in due gruppi: Pascolo (P) e Stalla (S). I soggetti P pascolavano per 12 ore al giorno in un'area recintata di circa 20 ha (18 ha erbacea, 2 ha arbustiva) e, successivamente, erano trasferiti in un ricovero dove ricevevano un'integrazione pari a 3 kg/d/capo di sfarinato (31% avena, 31% favino, 31% orzo, 3% semi di lino, 1% integratori minerali) nel corso del periodo primaverile (Aprile-metà di Giugno) e di 5 kg/d/capo in quello estivo (metà di Giugno- fine Agosto) e fino alla macellazione (primi di Settembre), effettuata a circa 18 mesi di età. Il gruppo S è stato mantenuto in stalla, munita di ampio paddock esterno (13,4 m²/capo) e ha ricevuto lo stesso sfarinato somministrato ai soggetti P e paglia *ad libitum*, fino alla macellazione (18 mesi di età). Mensilmente per il gruppo S, sono stati valutati i consumi alimentari di gruppo come differenza tra gli alimenti somministrati ed i residui. Con cadenza quindicinale, sono state effettuate osservazioni di 12 ore sul comportamento alimentare dei soggetti P, basate sull'osservazione diretta di un solo animale (*focal animal*), durante le quali sono stati annotati il numero di morsi/minuto (frequenza del morso) e il tempo di pascolamento. Il campionamento dell'erba selezionata al pascolo è stato eseguito mediante la tecnica dell'*hand plucking* (Gordon, 1995). Il materiale raccolto (15 morsi simulati/h) è stato riposto in borsa termica e successivamente pesato per stimare la grandezza del morso. L'ingestione degli animali al pascolo è stata stimata applicando le seguenti formule: tasso di ingestione = grandezza del morso x frequenza del morso; ingestione giornaliera = tasso di ingestione x tempo di pascolamento (Gordon, 1995). Sui medesimi campioni è stata anche effettuata la composizione floristica, per valutare le preferenze degli animali in termini di essenze ingerite. Successivamente i prelievi sono stati essiccati in stufa a 105°C, per la determinazione della sostanza secca e per le analisi bromatologiche (proteina grezza, estratto etereo, fibra grezza, NDF, ceneri, espressi in % sulla sostanza secca). La risposta immunitaria umorale è stata valutata iniettando sottocute 10 mg di *keyhole limpet hemocyanin* come antigene e determinando, mediante ELISA, il titolo anticorpale (IgG) su campioni ematici prelevati mensilmente. La risposta immunitaria cellulare, invece, è stata rilevata attraverso la misurazione dello spessore della cute prima e 24 h dopo l'iniezione intradermica di 1 mg di phytohemagglutinin (PHA).

A partire dalla formazione dei gruppi sperimentali (tempo 0), fino alla macellazione, con frequenza mensile, sono stati effettuati i prelievi ematici dalla vena caudale, mediante provette vacutainer monouso. Dai campioni refrigerati e centrifugati a 3000 r.p.m. per 15', entro 1h dal prelievo, è stato ottenuto il siero, stoccato

a -20°C. Le determinazioni di aspartato-amino-transferasi (AST), alanina-amino-transferasi (ALT), fosfatasi alcalina (SAP), creatinchinasi (CK) e lattico deidrogenasi (LDH) sono state condotte utilizzando metodiche enzimatiche; per glucosio (GLU), trigliceridi (TRI), colesterolo (COL), acidi grassi non esterificati (NEFA), calcio (Ca), fosforo (P), magnesio (Mg), cloruri (Cl), azoto ureico ematico (BUN) e creatinina (CREA), proteine totali sono state utilizzate metodiche colorimetriche con l'impiego di kit commerciali (Assel[®]) e di un fotometro dotato di filtri interferenziali, con sistema di lettura a fotometria diretta ("Liasys", Seac[®]).

I dati relativi allo *skin test* e alle performance in vita sono stati sottoposti ad analisi della varianza con un fattore (gruppo). Il titolo anticorpale e i parametri ematici sono stati analizzati mediante la *proc mixed* del pacchetto statistico SAS, con il gruppo come fattore non ripetuto e il tempo e l'interazione come fattori ripetuti.

3. Risultati e Discussione

I dati relativi ai parametri metabolici (tab.1) non evidenziano differenze di rilievo fra i due sistemi di allevamento per quanto riguarda lo status energetico degli animali (livello ematico di glucosio, di trigliceridi e di colesterolo), analogamente a quanto riportato da Marino et al. (2009) per vitelloni della stessa razza.

Tabella 1 – Profilo metabolico

	Stalla	Pascolo	P
Glucosio, mmol/l	3,57±0,07	3,37±0,07	<0,10
Trigliceridi, mmol/l	0,46±0,007	0,45±0,007	NS
Colesterolo, mmol/l	2,60±0,13	2,61±0,14	NS
LDH, UI/l	991,30±35,81	1015,89±35,81	NS
Proteine totali, g/l	69,1±0,5	68,9±0,5	NS
BUN, mmol/l	12,58±0,51	8,38±0,52	<0,001
Creatinina, μmol/l	120,22±4,42	109,62±4,42	<0,10
Creatinchinasi, UI/L	173,89±9,70	166,17±9,67	NS
P, mmol/l	2,23±0,05	2,01±0,05	<0,05
Ca, mmol/l	2,33±0,03	2,49±0,03	<0,01
AST, UI/l	79,47±4,16	77,17±4,18	NS
ALT, UI/l	25,77±0,96	23,80±0,96	NS
SAP, UI/l	87,58±4,09	74,61±4,07	<0,05
Cloro, mmol/l	101,28±0,90	101,28±0,91	NS

Anche il contenuto di proteine totali non differisce fra i due gruppi. Questo è un aspetto positivo in quanto tale parametro è considerato un indicatore dello stato nutrizionale degli animali (Doornenbal et al., 1988). Tuttavia, il livello di azoto ureico (BUN) è significativamente inferiore ($P < 0,001$) mentre la creatinina tende ad essere più bassa nel gruppo P ($P < 0,10$). Nei ruminanti in accrescimento questi due parametri vengono considerati importanti indicatori del metabolismo proteico dell'animale (Cabaraux et al., 2005). In particolare, la quantità di creatinina rilasciata viene messa in relazione con l'accrescimento della massa muscolare, in quanto la creatina da cui deriva è contenuta quasi interamente nel muscolo striato

(Doornenbal et al., 1988). Il BUN è stato riportato da Tucker e Hentges (1983) come un indice della qualità proteica del pascolo. Questi Autori, infatti, hanno osservato minori livelli di BUN negli animali che utilizzavano cotichi erbosi con scarso contenuto proteico. Anche nel nostro caso la qualità della razione ingerita mediamente dai soggetti P è risultata peggiore in termini di concentrazione proteica (11,5% ss) ed energetica (0,85 UFC/kg ss) rispetto ai soggetti S (PG 14% ss e 0,88 UFC/kg ss). L'ingestione di pascolo per tutto il periodo primaverile è stata mediamente di $12,04 \pm 1,2$ kg (29,96 % ss) mentre in estate si è ridotta a $4,3 \pm 1,3$ kg (61,8% ss). Probabilmente anche l'integrazione di sfarinato (PG 17,4% ss, 1,11 UFC/kg ss) non è riuscita a sopperire alle carenze del pascolo. Questo deficit proteico ed energetico subito dai soggetti al pascolo ha determinato minori performance in vita (tab.2) in termini di accrescimenti, di condizione corporea e di pesi finali rispetto agli animali in stalla che hanno consumato in media circa 10 kg di sfarinato/capo e 4 kg di paglia.

Tabella 2 – Performance in vita

	Stalla	Pascolo	P
Peso iniziale, kg	$400 \pm 7,67$	$383,33 \pm 7,67$	NS
Peso finale, kg	$662,75 \pm 20,30$	$599,47 \pm 20,30$	<0,05
Incrementi medi giornalieri, kg	$1,35 \pm 0,10$	$1,05 \pm 0,09$	<0,05
BCS	$5,45 \pm 0,08$	$5,02 \pm 0,08$	<0,01

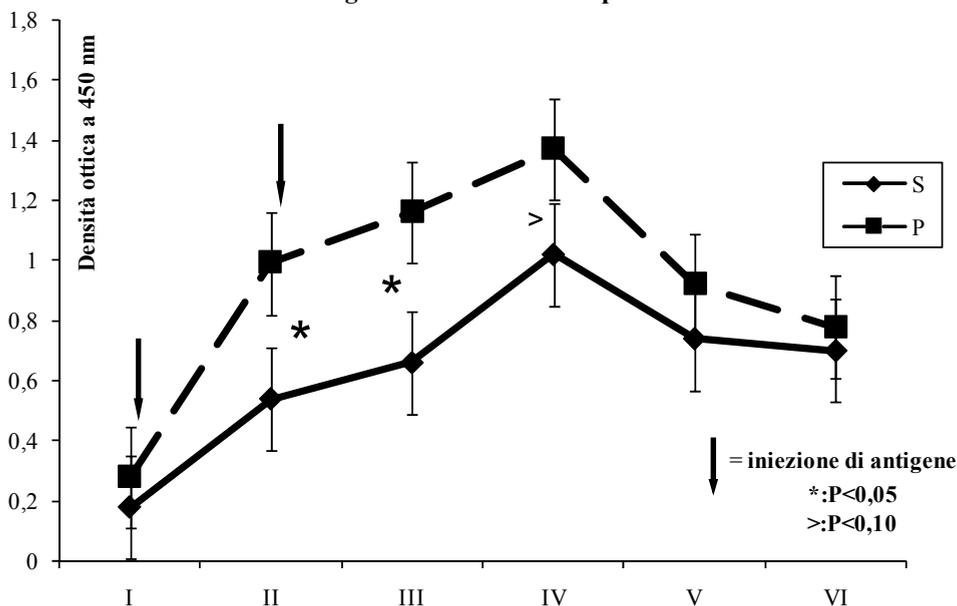
Anche il maggior livello di fosfatasi alcalina (SAP) evidenziato nei soggetti S (tab.1) potrebbe indicare il maggiore potenziale di accrescimento di questi animali in quanto la SAP, oltre che all'accrescimento osseo è stata messa in relazione con l'ormone della crescita (Freedland e Szepesi, 1971). In accordo con Tucker e Hentges (1983), i soggetti al pascolo hanno evidenziato anche maggiori livelli di calcio ($P < 0,01$). La fosfatemia, invece è risultata superiore nei soggetti mantenuti a regime stallino ($P < 0,05$). Poiché la concentrazione sierica di fosforo è scarsamente correlata allo stato nutrizionale relativo a questo macro-elemento (Karn, 2001), la riduzione di questo parametro negli animali condotti al pascolo potrebbe essere messa in relazione alla loro superiore attività metabolica energetica rispetto a quelli a regime stallino. Infatti, l'attività muscolare ed i meccanismi di termoregolazione maggiormente sollecitati negli animali condotti al pascolo potrebbero essere alla base di una minore fosfatemia di questi ultimi rispetto a vitelli allevati in stalla (Tucker e Hentges, 1983).

I risultati relativi allo *skin test* hanno evidenziato una maggiore capacità di risposta immunitaria cellulo-mediata dei vitelloni allevati al pascolo fino all'età di mattazione rispetto a quelli tenuti in stalla ($4,51 \pm 0,97$ vs. $1,07 \pm 0,97$ mm; $P < 0,05$). Risultati simili sono stati ottenuti in precedenti ricerche svolte nelle specie ovina (Braghieri et al., 2001) e bufalina (De Rosa et al., 2007). Analogamente, il titolo anticorpale (fig.1) è risultato più elevato nel gruppo al pascolo rispetto al gruppo in stalla nel secondo e terzo prelievo ($P < 0,05$), mentre, all'aumentare della distanza dall'ultima iniezione di antigene, le differenze si sono ridotte ad una tendenza al quarto prelievo ($P < 0,10$) e annullate al quinto e sesto prelievo.

Nell'insieme, i parametri immunitari evidenziano una maggiore capacità di risposta da parte degli animali tenuti al pascolo, consentendo, quindi, una più efficiente prevenzione delle malattie, in linea con i principi dell'allevamento biologico.

Il monitoraggio del profilo metabolico ha permesso di giustificare le non soddisfacenti performance dei soggetti al pascolo, da attribuire ai limiti qualitativi del cotico erboso in termini di apporti proteici e alla discontinua disponibilità di biomassa. Risulta, pertanto, necessario apportare opportuni miglioramenti alle risorse naturali e pianificare programmi di integrazione alimentare adeguati alle caratteristiche del pascolo e alle esigenze degli animali. In ogni caso, appare evidente come il sistema di allevamento al pascolo risulti ottimale e conforme ai principi del biologico in termini di prevenzione delle patologie.

Figura 1 – Titolo anticorpale



Bibliografia

- Braghieri A., Pacelli C., Girolami A., Montemurro N., Quaranta V., Napolitano F. (2001): *Effect of confinement on welfare and milk quality of Sarda ewes. Proc. of the A.S.P.A. XIV Congress, Firenze, 12-15 June 2001, 589-591.*
- Braghieri A., De Rosa G., Spadetta M., Girolami A., Napolitano F. (2009): *Behaviour and meat quality of Podolian young bulls. Italian Journal of Animal Science, 8, 598-600.*
- Cabaraux J.F., Dufresne I., Istasse L., Hornick J.L. (2005): *Variation of plasma parameters and nitrogen metabolism in finishing Belgian Blue double-muscled cull females. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 89, 55-62.*
- De Rosa G., Napolitano F., Saltalamacchia F., Bilancione A., Sabia E., Grasso F., Bordi A. (2007): *The effect of rearing system on behavioural and immune responses of buffalo heifers. Italian Journal of Animal Science, 6 (Suppl. 2), 1260-1263.*
- Doornebal H., Tong A.K.W., Murray N.L. (1988): *Reference values of blood parameters in*

- beef cattle of different ages and stages of lactation. Canadian Journal of Veterinary Research*, 52, 99-105.
- Freedland R.A., Szepesi B. (1971). *Control of enzyme activity: nutritional factors*. In M. Recheigl, Jr (ed.) *Enzyme Synthesis and degradation in mammalian systems*. Univ. Park Press, Baltimore.
- Gordon I.J. (1995): *Animal-based techniques for grazing ecology research. Small Ruminant Research*, 16, 203-214.
- Karn J. F. (2001): *Phosphorus nutrition of grazing cattle: a review. Animal Feed Science and Technology*, 89, 133-153.
- Marino R., Braghieri A., Albenzio M., Caroprese M., Girolami A., Santillo A., Sevi A. (2009): *Effect of rearing system and of dietary protein level on leptin, growth, and carcass composition in young Podolian bulls. Journal of Animal Science*, doi:10.257/jas.2009-1862.
- Napolitano F., Pacelli C., De Rosa G., Braghieri A., Girolami A. (2005): *Sustainability and welfare of Podolian cattle. Livestock Production Science*, 92, 323-331.
- Pacelli, C., Sabia, E., Braghieri, A., Girolami, A., Napolitano, F. (2007): *Effetto della somministrazione di due differenti fonti proteiche sulle performance produttive e sul profilo metabolico di vitelloni Podolici allevati secondo il metodo biologico*. - Atti 3° Workshop sull'Agricoltura Biologica (GRAB-IT), Roma, 55-59.
- Tucker J.F., Hentges J.F.Jr. (1983): *Effects of breed and pasture location on blood serum components of beef cattle*. http://www.animal.ufl.edu/extension/beef/pubs_beefreports_1983.shtml