

# Caratteristiche chimico nutrizionali e digeribilità *in vitro* di fieni della Valle d'Aosta

Bani P.<sup>1</sup>, Calamari L.<sup>1</sup>, Bionaz M.<sup>1</sup>, Chatel A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Istituto di Zootecnica Facoltà di Agraria di Piacenza, U.C.S.C., <sup>2</sup> Institut Agricole Régional - Aosta

## Introduzione

Il sistema di allevamento zootecnico della Valle d'Aosta è imperniato sull'utilizzo delle risorse foraggere locali sia sotto forma di foraggi affienati sia mediante pascolamento diretto. L'importanza della qualità dei fieni disponibili viene accresciuta dal fatto che, essendo i parti concentrati prevalentemente nel periodo tardo autunnale e invernale, la parte iniziale e centrale della lattazione viene svolta con gli animali stabulati e alimentati prevalentemente con foraggio secco integrato da mangime concentrato, in quantità spesso contenute.

Per il calcolo del valore nutritivo dei foraggi le equazioni impiegate si basano sul contenuto in fibra, ma sono specifiche per le regioni per le quali sono state sviluppate, fornendo risultati meno soddisfacenti per foraggi prodotti in condizioni agro-meteorologiche differenti. Di recente, il National Research Council americano ha introdotto nuove modalità di calcolo dei TDN basati anche sulla misurazione della digeribilità della fibra neutro detergera (NDF) o, in alternativa, della ADL (lignina al detergente acido). Con il presente lavoro si è inteso valutare le caratteristiche di composizione chimica e di digeribilità *in vitro* delle frazioni fibrose di fieni prodotti in Valle d'Aosta in relazione anche a taluni fattori in grado di influire su di esse.

## Materiale e metodi

In due annate successive sono stati raccolti 44 campioni di fieni, rappresentativi delle principali tipologie ottenute in Valle d'Aosta, (16 campioni il primo anno e 28 il secondo) prodotti tra i 400 e i 1500m circa s.l.m. e provenienti sia dal primo (24 campioni) sia dal secondo (20 campioni) taglio.

Oltre alla composizione centesimale e alle frazioni fibrose, è stata misurata anche la digeribilità dopo 48 ore di incubazione *in vitro* utilizzando un medium composto da liquido ruminale filtrato grossolanamente e da una soluzione tampone, in rapporto 1:3. Dopo essiccazione sono state determinate la NDF e la ADF residue. Il calcolo del contenuto in TDN è stato effettuato sia secondo le indicazioni NRC 2001, sia utilizzando le equazioni di Leroy per il calcolo della digeribilità dei diversi componenti.

L'elaborazione dei dati degli alimenti è stata effettuata attraverso la statistica di base, il calcolo delle correlazioni semplici e di regressioni multiple (con metodo stepwise). E' stata inoltre utilizzata l'analisi della varianza per elaborare i dati degli alimenti (fattori taglio e altitudine).

## Risultati e discussione

I fieni di primo taglio sono risultati (tabella 1) meno proteici e più fibrosi rispetto a quelli di secondo taglio, e al crescere dell'altitudine si è osservata una riduzione del contenuto in fibra. Tali dati sono in accordo con quelli riscontrati da Andronico (1997) e derivano dalla tendenza a sfalciare tardivamente il foraggio del 1° taglio, già di per se più ricco di graminacee.

Per la digeribilità della NDF (dNDF) è stata riscontrata una notevole variabilità, risultando compresa tra il 31.13 e il 51.05%. In letteratura esistono pochi dati di confronto, ma viene riportato un ampio range possibile, dal 25 al 75% circa, mentre per il silomais il valore medio si attesta sul 60% (Shaver *et al.*, 2002). Le variazioni della dNDF sono nella direzione opposta a quella riscontrata per le frazioni fibrose: è maggiore nei fieni di 2° vs. 1° taglio e tende ad aumentare con l'altitudine di produzione del foraggio. Queste variazioni sono da attribuire sia alla diversa maturazione del foraggio al momento della raccolta sia alla diversa composizione botanica, ma anche le differenti condizioni climatiche possono avere avuto un ruolo di rilievo. Nella tabella 2 vengono riportate le correlazioni riscontrate tra la dNDF e i principali parametri di composizione chimica dei foraggi. La correlazione positiva della dNDF con il contenuto proteico e quelle negative con i diversi parametri che misurano il contenuto in fibra confermano come, con il procedere della maturità, cali anche la digeribilità della fibra. Da rilevare la mancanza di correlazione significativa con la ADL e anche con il grado di lignificazione della NDF (ADL/NDF), da imputare in parte anche al più ristretto range di variazione della ADL e alla minor precisione della metodica di analisi. Tale constatazione concorda tuttavia con quanto riportato da altri autori. Allen e Oba (1998) riscontrano ad esempio una buona correlazione tra dNDF e lignina nel caso di foraggio di medica di primo, ma non di quinto taglio. Anche nel caso del trinciato di mais l'andamento stagionale condiziona il grado di relazione tra queste due variabili (Allen e Oba, 1998). Nel complesso si può supporre che l'effetto deprimente della lignina sulla digeribilità dei foraggi, e in particolare della loro frazione fibrosa, sia solo in parte diretto e che nel suo determinismo intervengano altri fattori, oltre alla sola percentuale di lignina, che potrebbero essere condizionati sia dall'andamento meteorologico sia dalla fase fenologica delle foraggere.

Risulta invece interessante la buona correlazione della quota di NDF digeribile con i contenuti in NDF e ADF, nonostante la eterogeneità dei materiali, che comunque espongono a non trascurabili errori nella stima della dNDF, e quindi del valore energetico dei fieni, in base a tali parametri. La dADF è risultata altamente correlata alla dNDF ( $r=0.97$ ,  $P<0.01$ ) e inferiore a questa dell'11% circa. La miglior regressione multipla per la stima della dNDF è risultata essere la seguente:  $dNDF (\%) = 31.11 + 1.75 * PG (\% ss) - 1.99 * ADL (\% ss)$ ;  $R^2 = 0.71$ .

Oba e Allen (1999) stimano, sia pure in contesti zootecnici diversi da quelli alpini, che l'aumento di un'unità di digeribilità della NDF si associ a un aumento di 0,17 kg di ingestione di sostanza secca e 0,25 kg di latte. In simulazioni effettuate utilizzando il software MILK2000 ([www.uwex.edu/ces/forage/pubs/milk2000.xls](http://www.uwex.edu/ces/forage/pubs/milk2000.xls)), che fornisce una stima della produzione di latte ottenibile per quintale di foraggio, la variazione della dNDF nel range di valori riscontrati sperimentalmente ha prodotto previsioni di produzione notevolmente differenti. In particolare, l'aumento di dNDF dal 30% (valore prossimo al minimo misurato) al 40% (valore vicino alla media sperimentale) si è tradotto in un miglioramento della produzione di latte

prevista di circa un terzo, aumentata a circa il 70 % per valori di dNDF del 50%, come riscontrato nei fieni migliori tra quelli campionati.

Tali dati indicano, al di là dei valori produttivi assoluti previsti in queste simulazioni, sottolineano comunque l'importanza di disporre di foraggi di buona qualità anche in contesti zootecnici tradizionali, laddove tra l'altro essi rappresentano una parte cospicua della razione.

La scarsa correlazione tra ADL e dNDF si è ovviamente riflessa anche su quella riscontrata tra TDN calcolati in base alla ADL o in base alla dNDF, correlazione risultata significativa ma troppo bassa per un impiego pratico ( $r=0.59$ ,  $P<0.01$ ).

E' da sottolineare inoltre come la correlazione tra TDN stimati in base alla dNDF o ai coefficienti di digeribilità calcolati secondo le equazioni proposte da Leroy, sia risultata marcatamente migliore ( $r=0.87$ ,  $P<0.01$ ). Questo conferma quanto già riscontrato in nostre precedenti ricerche (Bertoni e Bani, dati non pubblicati) è cioè che tali equazioni, basate sul contenuto in fibra grezza dei prodotti, consentono una discreta capacità di previsione della digeribilità dei foraggi, o almeno di quelli ottenuti nelle condizioni climo-pedologiche del nord Italia.

Al di là delle correlazioni, tuttavia, i valori di TDN, come percentuale della sostanza secca, calcolati a partire dalla dNDF sono risultati mediamente inferiori del 12 – 13 % rispetto alle stime basate sulla ADL oppure sulla digeribilità calcolata secondo Leroy. Differenze quindi di rilievo che possono condizionare marcatamente i criteri di razionamento ma anche il valore economico del foraggio.

In conclusione, la qualità dei fieni prodotti in un contesto alpino quale quello valdostano presenta notevoli differenze in termini di valore nutritivo che, con particolare riferimento all'aspetto energetico e alla digeribilità della fibra in particolare, possono essere valutate mediante il parametro della dNDF o impiegando le equazioni del Leroy. Al contrario, l'impiego della percentuale di ADL non pare fornire stime sufficientemente precise. La disponibilità di fieni con fibra meglio digeribile permette di sostenere più elevate produzioni di latte, soprattutto quando le razioni siano imperniate sull'ampio utilizzo di foraggi locali, come nel contesto della zootecnia valdostana ma anche, più in generale, delle aree alpine.

## Bibliografia

- Allen M. e Oba M., 1998. *Digestibility of Forage Fiber - Variation, Measurement, and Relationship to Animal Performance*. In: *Advances in Dairy Technology*, Volume 10 (J.J. Kennelly, editor). Proc. Western Canadian Dairy Seminar. Edmonton, AB.
- Andronico O., 1997. *Carta foraggera dinamica della Valle d'Aosta*. A.N.A.Bo.Ra.Va
- Oba, M., Allen M.S., 1999. *Evaluation of the importance of the digestibility of neutral detergent fiber from forage: effects on dry matter intake and milk yield of dairy cows*. *J. Dairy Sci*, 82, pp 589-596
- Shaver R.D., Undersander D.J., Schwab E.C., Hoffman P.C., Lauer J.G., Combs D.K., Coors J.G., 2002. *Evaluating forage quality for lactating dairy cows*. Proc. Intermountain Nutr. Conf., Salt Lake City, UTAH

**Tabella 1** – Composizione chimica (% s.s.) e digeribilità *in vitro* della NDF (dNDF) dei fieni oggetto di indagine (lettere diverse accanto alle medie indicano differenze significative tra i tagli o le classi altitudinali; A, B=P<0.01; a, b=P<0.05)

Taglio/altitudine	Parametro								
	PG	LG	FG	NDF	ADF	ADL	dNDF		
taglio	Media	9.99 <sup>A</sup>	1.74 <sup>A</sup>	31.49 <sup>a</sup>	61.72 <sup>B</sup>	37.75 <sup>B</sup>	4.77	36.33 <sup>A</sup>	
	DS	1.46	0.21	2.33	3.12	2.86	0.83	3.28	
	Min	7.47	1.30	26.34	54.08	31.56	3.37	31.13	
	Max	14.38	2.14	35.50	68.26	42.62	6.45	42.14	
	Media	13.47 <sup>B</sup>	2.07 <sup>B</sup>	27.02 <sup>b</sup>	56.95 <sup>A</sup>	34.13 <sup>A</sup>	4.85	44.07 <sup>B</sup>	
	DS	1.25	0.22	2.63	3.81	2.84	0.76	4.19	
	Min	10.50	1.60	20.99	50.09	28.64	3.92	35.81	
	Max	15.64	2.46	31.60	66.72	40.92	6.34	51.05	
	altitudine	<500 m	11.07	1.83	30.80 <sup>B</sup>	63.38 <sup>c</sup>	38.13 <sup>b</sup>	5.18	38.83 <sup>a</sup>
		500-1000 m	11.44	1.92	30.02 <sup>B</sup>	60.10 <sup>b</sup>	35.95 <sup>ab</sup>	5.18	40.35 <sup>ab</sup>
		>1000 m	12.00	2.00	27.85 <sup>A</sup>	58.10 <sup>a</sup>	34.99 <sup>a</sup>	4.96	41.83 <sup>b</sup>

**Tabella 2** – Correlazioni semplici tra dNDF e composizione chimica (n = 44)

	Parametro			
	PG	NDF	ADF	ADL/NDF
Coeff. di correlazione (r)	0.78	-0.74	-0.78	-0.22
Significatività (P<)	0.001	0.001	0.001	n.s.