

● FORAGGI: PROVE EFFETTUATE SULLA QUALITÀ DELLA FIBRA

La fibra e la sua digeribilità, basi per la formulazione ideale

di David R. Mertens

La fibra è importante dal punto di vista nutrizionale perché rappresenta la parte organica degli alimenti più difficile da digerire; le frazioni non fibrose, ossia solubili al detergente neutro, sono facilmente e quasi completamente digeribili dalla maggior parte degli animali. Pertanto, la fibra detergente neutra (NDF) è la fibra insolubile negli alimenti che è indigeribile o lentamente digerita e occupa spazio nel tratto digestivo degli animali.

Metodo per determinare l'aNDF

Per misurare l'NDF i campioni di foraggio vengono trattati con una soluzione detergente neutra e amilasi, da qui il nome aNDF dove «a» sta a indicare il trattamento con amilasi. La parte del campione insolubile viene pesata e quantificata come «aNDF».

In campioni che hanno una significativa contaminazione di terreno l'aNDF può non essere misurata accuratamente in quanto i componenti del

L'aNDF non digerito dopo 240 ore stima la frazione di aNDF che non potrà mai essere disponibile (uNDF240). All'aumentare di tale parametro corrisponde una sensibile diminuzione dell'energia disponibile. Per ridurre l'uNDF240 è necessario contenere la lignina: con la manipolazione genetica o la raccolta di piante più immature, che rendono però più difficile l'insilamento di mais

suolo, come la silice, non si dissolvono in un detergente neutro e vengono conteggiati come fibra. Quando si formulano razioni ciò può portare a una sovrastima del contenuto di fibra e a una sottostima del valore energetico, poiché la contaminazione del suolo sarà conteggiata due volte: nelle ceneri e nell'aNDF. Entrambi questi errori portano a una formulazione sbagliata, con diete troppo energetiche con rischi di acidosi e con meno fibra a garantire la salute del ruminante.

Per correggere la contaminazio-

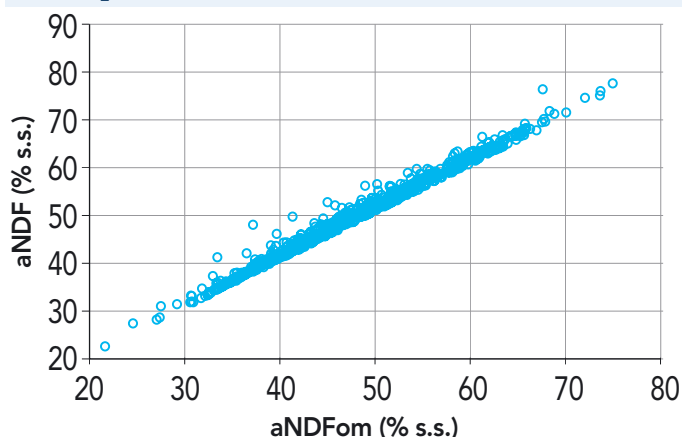
ne del suolo i residui di detergente neutro possono essere «inceneriti» a 550 °C per 2 ore. Sottraendo questo residuo finale dal valore originale di aNDF possiamo determinare più accuratamente il contenuto di fibra definita «aNDFom», dove «om» è l'acronimo inglese di sostanza organica.

Per la maggior parte dei foraggi la differenza tra aNDF e aNDFom è circa l'1% di sostanza secca. In oltre 1.000 campioni di foraggi (escluso silomais) italiani analizzati la differenza fra aNDF e aNDFom, è risultata mediamente pari all'1,95% di s.s., quindi superiore ai dati americani, con quasi il 10% dei campioni con una chiara contaminazione da terreno (+3% punti di aNDF rispetto all'aNDFom).

Tuttavia, nel fieno e nei silos di piccole dimensioni la differenza può facilmente essere del 5-10% di s.s., come evidenziato anche in campioni italiani (grafico 1). Ogni qualvolta ci si trovi di fronte a valori di ceneri superiori al 15% di s.s. è altamente probabile che ci sia una significativa contaminazione dal suolo, che causa una sovrastima significativa del contenuto di fibra, questo non avviene con l'uso di l'aNDFom. Con l'adozione generalizzata dell'aNDFom anche per i sistemi di razionamento più diffusi, tipo quello della Cornell, diventa necessario che anche i laboratori italiani si adeguino velocemente nel fornire sempre anche l'aNDFom.

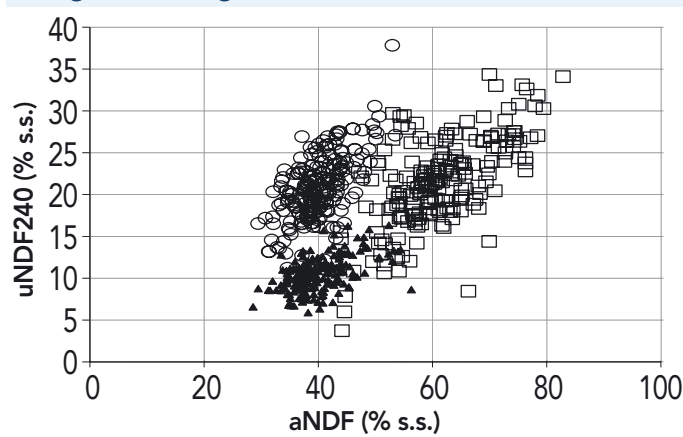


GRAFICO 1 - Relazione fra aNDF e aNDFom in campioni Italiani



aNDF = fibra resistente al detergente neutro; aNDFom = fibra resistente al detergente neutro corretta per le ceneri residue.
Fonte: Laboratorio analisi zootecniche, Gonzaga (Mantova).

GRAFICO 2 - Relazione fra uNDF240 e aNDFom in leguminose, graminacee e silomais



○ Leguminose □ Graminacee ▲ Silomais
uNDF240 = fibra non digerita *in vitro* dopo 240 ore;
aNDF = fibra resistente al detergente neutro.
Fonte: dati Dairyland Laboratories, Inc., Arcadia, WI.

Per la maggior parte dei foraggi, la differenza tra aNDF e aNDFom è circa l'1% di sostanza secca. In oltre 1.000 campioni di foraggi (escluso silomais) italiani la differenza fra aNDF e aNDFom è risultata mediamente di 1,95% s.s., con quasi il 10% dei campioni con una chiara contaminazione da terreno (+3% punti di aNDF rispetto all'aNDFom).

Esiste un massimo di uNDF240 che non dovrebbe essere superato nella dieta, ma il rapporto fra uNDF240 e aNDF varia profondamente fra graminacee e leguminose rendendo difficile l'ottimizzazione di diete con differenti fonti foraggere.

Importanza del contenuto di aNDF vs NDFD

I primi lavori di Oba e Allen (1999) hanno evidenziato gli effetti positivi dell'aumento della digeribilità dell'aNDF (NDFD) sulle prestazioni delle vacche in lattazione. Più recentemente (Mertens, 2018) in una revisione di 17 prove sperimentali (tabella 1) mostra i benefici dell'aumento della NDFD a 30 ore, con l'aumento dell'ingestione volontaria, della produzione di latte e un miglior bilancio energetico con riduzione delle perdite di peso corporeo. Questi risultati provengono da sperimentazioni in cui l'aNDF delle diete era uguale o molto simile, quindi l'unica o primaria

variabile tra i trattamenti era NDFD; tuttavia, questa non è la condizione normale di valutazione dei foraggi dove sia l'aNDF sia l'NDFD possono variare.

Se due foraggi (A e B) hanno A = 45% e B = 55% NDFD48 (a 48 ore), la scelta più ovvia sarebbe per il foraggio B. Ma se A contenesse il 50% e B contenesse il 70% di aNDF la scelta sarebbe la stessa? L'effetto positivo del più alto NDFD48 supera l'effetto negativo dell'aNDF più alto? Mertens (2006) ha osservato che gli effetti negativi dell'aumento dell'NDF sono circa tre volte più dannosi degli effetti positivi del NDFD. Il foraggio A per il minor contenuto di aNDF ha anche il minor contenuto di NDF non digerita (uNDF48) ed è quindi la scelta migliore per le vacche a elevata produttività.

Il ruolo dell'uNDF240

La comprensione del ruolo dell'aNDF sull'ingestione e sulla digestione nelle vacche da latte è migliorata con l'introduzione del concetto di aNDF indigeribile (iNDF). L'aNDF di un alimento è infatti possibile considerarlo come la somma di iNDF e di aNDF potenzialmente digeribile nel tempo (pdNDF). L'iNDF di un alimento non può mai essere misurato perché richiede un tempo infinito di fermentazione, ma è stimabile con tempi di fermentazione molto lunghi (240 ore). Raffrenato e Van Amburgh (2010) hanno introdotto la misurazione dell'aNDF non digerito dopo 240 ore (uNDF240) come stima del contenuto di iNDF, ossia la determinazione della frazione di aNDF che non potrà mai essere disponibile.

Utilizzando il modello di cinetica della digestione ruminale a due pools - ossia, considerando una frazione indigeribile (uNDF) e una frazione aNDF degradabile (pdNDF) - (Mertens, 2016) si evidenzia una sensibile diminuzione dell'energia disponibile e dell'ingestione volontaria, all'aumentare dell'uNDF240 della dieta. Il risultato del modello rafforza certamente il concetto che **la misurazione dell'uNDF240 è una delle più importanti analisi per la valutazione nutrizionale dei foraggi, seconda solo al suo contenuto in aNDF. L'unico modo pratico per ridurre l'uNDF240 è**

TABELLA 1 - Effetto della digeribilità dell'aNDF sulle prestazioni delle bovine da latte

| Variabile | Digeribilità dell'aNDF | |
|---|------------------------|--------|
| | Alta | Bassa |
| Digeribilità NDF <i>in vitro</i> , 30 ore (% NDF) | 0,544 | 0,437 |
| Digeribilità NDF <i>in vivo</i> (% NDF) | 0,502 | 0,437 |
| Ingestione s.s. (kg/giorno) | 23,700 | 21,700 |
| Ingestione aNDF (% di peso corporeo/giorno) | 1,370 | 1,320 |
| Latte corretto grasso (kg/giorno) | 32,700 | 31,000 |
| Variazioni ponderali (kg/giorno) | 0,190 | -0,020 |

s.s. = sostanza secca; NDF = fibra neutro deterosa.

Un recente studio (Mertens, 2018) mostra i benefici dell'aumento della digeribilità dell'NDF a 30 ore, con la conseguenza di un aumento dell'ingestione volontaria, della produzione di latte e un miglior bilancio energetico con riduzione delle perdite di peso corporeo.

Quale foraggio scegliere?



La scelta più ovvia sarebbe il foraggio B.

Ma se A contenesse il 50% di aNDF (parte insolubile) e B il 70%?

Il foraggio A per il minor contenuto di aNDF ha anche il minor contenuto di NDF non digerita ed è quindi la scelta migliore.

Questo perché gli effetti negativi dell'aumento dell'NDF sono circa tre volte più dannosi degli effetti positivi dell'NDFD (digeribilità dell'NDF)



Quando dalle analisi ci si trova a un valore di ceneri superiore al 15% s.s. è altamente probabile che ci sia una significativa contaminazione da suolo, che causa una sovrastima del contenuto di fibra

nella manipolazione genetica delle pareti delle cellule vegetali, riducendo la lignina e altri inibitori o raccogliendo piante più immature (difficili per l'insilato di mais).

Può essere vantaggioso aumentare la velocità di degradazione (kp) riducendo le dimensioni delle particelle, in modo che l'uNDF240 possa lasciare il rumine più rapidamente o allocando foraggi in modo che quelli con il minore uNDF240 siano riservati alle vacche più produttive.

Considerato l'impatto negativo dell'uNDF240 sulla digestione e l'ingestione, si è tentati di concludere che esiste un massimo di uNDF240 che non dovrebbe essere superato nella dieta. Il problema è che il rapporto fra uNDF240 e aNDF varia profondamente fra graminacee e leguminose (grafico 2) rendendo difficile l'ottimizzazione di diete con differenti fonti foraggere.

Un importante potenziale

I contenuti di aNDF e di uNDF240 sono elementi essenziali nella valutazione dei foraggi e nella formulazione della razione. La misurazione di uNDF240 fornisce più informazioni rispetto all'aNDF. Anche se i modelli indicano che l'uNDF240 ha un ruolo determinante l'ingestione per ciascun tipo di foraggio, i diversi rapporti tra aNDF e uNDF240 nelle diverse famiglie botaniche rendono difficile l'utilizzo dell'uso dell'uNDF240 come predittore nelle diete miste. Tuttavia, l'uNDF240 può avere un potenziale come marcatore interno per stimare la digeribilità dei nutrienti nelle diete. In questo momento la nostra comprensione della concentrazione ottimale di uNDF240 nelle razioni ne impedisce l'uso come caratteristica primaria per la formulazione.

David R. Mertens

*Mertens innovation & research Llc
Madison, WI (USA)*

La bibliografia è disponibile presso l'autore.

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.