PROGETTO NUTRIENTFLOW

ANALISI E CONTROLLO DEI FLUSSI DI AZOTO E FOSFORO CON TECNOLOGIE INNOVATIVE

SCHEDA TECNICA: STIMA DELLA COMPOSIZIONE DELLA RAZIONE BOVINA (TMR) MEDIANTE TECNOLOGIA NIR

OBIETTIVO: Descrivere la preparazione e la lettura della TMR (Total Mixed Ration) mediante spettroscopia nel vicino infrarosso (NIR), per stimarne rapidamente la composizione nutrizionale. La procedura richiede calibrazioni specifiche, sviluppate su analisi chimiche di riferimento e validate su campioni indipendenti.

PREPARAZIONE DEL CAMPIONE: Prelevare più aliquote da punti diversi della razione appena distribuita, includendo sia la frazione più grossolana sia quella più fine, per ottenere un campione rappresentativo. Conservare il materiale fresco in un contenitore chiuso e analizzarlo rapidamente, per limitare le perdite di umidità e le alterazioni.
Per la lettura su campione secco, essiccare e macinare secondo la scheda tecnica dedicata.
Per la lettura sul campione fresco, mescolare accuratamente il materiale e analizzarlo tal quale, seguendo la procedura prevista per lo strumento utilizzato. Impiegare calibrazioni specifiche sviluppate e validate sul TMR fresco ed effettuare più acquisizioni, rimescolando o riposizionando il campione nelle cuvette per rappresentare sia la frazione grossolana sia quella fine.

PARAMETRI NUTRIZIONALI: Le analisi di riferimento sul TMR possono comprendere, in funzione degli obiettivi e delle calibrazioni disponibili:

- Sostanza secca (SS) e umidità.

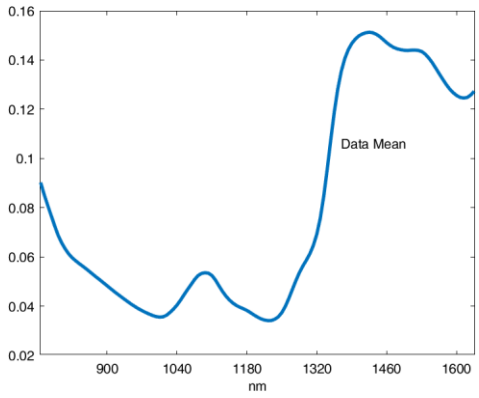
Pubblicazione realizzata nell'ambito del Gruppo Operativo ''AgriSense'', cofinanziato dal FEASR - Intervento SRH05 – Azioni dimostrative per il settore agricolo, forestale ed i territori rurali - Complemento per lo Sviluppo Rurale del Piano Strategico Nazionale della PAC 2023-2027 della Regione Lombardia.

- Proteina grezza (PG),
- Fibra neutro detersa (NDF) e fibra acido detersa (ADF)
- Amido e grassi grezzi (estratto etereo).

ulteriori parametri solo con calibrazioni dedicate.

La stima dei parametri nutrizionali mediante NIR richiede calibrazioni specifiche. La lettura sul TMR fresco e quella sul materiale essiccato e macinato devono quindi utilizzare modelli distinti, ciascuno sviluppato e validato su campioni preparati nelle medesime condizioni di quelli da analizzare.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO: La radiazione nel vicino infrarosso interagisce con il materiale ed è in parte assorbita e in parte riflessa o trasmessa. Nelle comuni misure su TMR lo strumento registra la radiazione riflessa e produce uno spettro, legato alla composizione e alle caratteristiche fisiche del campione. La risposta contiene informazioni associate soprattutto ai legami O–H, C–H e N–H dell'acqua e dei composti organici.
Gli spettri vengono associati ai risultati delle analisi di riferimento per sviluppare i modelli di calibrazione. Dopo la validazione, i modelli possono stimare i parametri di interesse su nuovi campioni rappresentati dalla calibrazione. Ogni parametro richiede un modello adeguato alla matrice, alla preparazione e allo strumento utilizzato.



Risultato spettrale di un campione di razione TMR

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI: Il campione preparato viene sottoposto alla lettura NIR seguendo la procedura più adatta allo strumento e all'accessorio utilizzato. Si effettuano più acquisizioni, rimescolando o riposizionando il materiale secondo il protocollo, per ottenere una misura rappresentativa. Il software elabora gli spettri e applica le calibrazioni disponibili, restituendo una stima dei parametri nutrizionali.

Pubblicazione realizzata nell'ambito del Gruppo Operativo ''AgriSense'', cofinanziato dal FEASR - Intervento SRH05 – Azioni dimostrative per il settore agricolo, forestale ed i territori rurali - Complemento per lo Sviluppo Rurale del Piano Strategico Nazionale della PAC 2023-2027 della Regione Lombardia.



CONTROLLO DELLA QUALITÀ: Verificare la diagnostica dello strumento per un esito positivo e la pulizia della finestra ottica della cuvetta. Una volta ottenuta la predizione, verificare se il software segnala che il campione è un outlier. La valutazione del dato fornito dal software deve tenere conto dell'errore di predizione associato al parametro e al particolare modello utilizzato. Confronti periodici con analisi di laboratorio sugli stessi campioni permettono di controllare l'affidabilità delle stime, l'eventuale deriva dello strumento e valutare la necessità di aggiornare la calibrazione.

APPLICAZIONE IN CAMPO: L'allevatore può ottenere stime rapide della composizione del TMR direttamente in azienda utilizzando strumenti portatili o sensori installati sul carro miscelatore, quando previsti dal sistema. Le calibrazioni commerciali specifiche per TMR e per i parametri richiesti permettono di eseguire le letture senza sviluppare autonomamente i modelli.
Le misure sul fresco richiedono calibrazioni sviluppate per campioni freschi e per lo strumento utilizzato. L'utilizzo in azienda di fornetti ad aria e di piccoli mulini per la macinazione può consentire di lavorare su modelli sviluppati su campione secco, più affidabili. Le modalità di campionamento e acquisizione devono seguire le indicazioni del produttore, con più misurazioni per rappresentare l'eterogeneità della razione.
La disponibilità dei risultati in tempi brevi consente di controllare frequentemente sostanza secca, proteina grezza, fibra e amido, nei limiti delle calibrazioni installate. Le informazioni supportano il confronto fra razione formulata e distribuita e l'adeguamento delle quantità caricate sul carro miscelatore alle variazioni di umidità degli ingredienti, con il supporto del nutrizionista.
Misure ripetute in punti diversi della mangiatoia possono evidenziare variazioni nella composizione. Alcuni modelli di calibrazione consentono anche la valutazione dell'omogeneità fisica e granulometrica della razione.

Pubblicazione realizzata nell'ambito del Gruppo Operativo ''AgriSense'', cofinanziato dal FEASR - Intervento SRH05 – Azioni dimostrative per il settore agricolo, forestale ed i territori rurali - Complemento per lo Sviluppo Rurale del Piano Strategico Nazionale della PAC 2023-2027 della Regione Lombardia.