

# Utilizzo di insilati di sorgo e d'erba nell'alimentazione della bovina da latte

Vinicius Foletto, Mirco Corazzin, Francesca Giordano, Elena Saccà, Angela Sepulcri, Edi Pisentier  
Dipartimento di Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali - Università degli Studi di Udine

Domenico Davanzo, Valentino Volpe, Stefano Barbieri  
Servizio fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e assistenza tecnica

Negli anni 2016 e 2017 sono state condotte due distinte collaborazioni di ricerca tra l'Agenzia Regionale per lo Sviluppo Rurale ERSA del Friuli Venezia Giulia e il Dipartimento di Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali dell'Università degli Studi di Udine, volte a valutare l'utilizzazione di foraggi aziendali nell'alimentazione del bestiame bovino da latte in un'area non irrigua della regione.

Nel presente articolo vengono illustrati alcuni risultati delle sperimentazioni realizzate.

Nelle aziende con terreni situati in aree non irrigue l'alimentazione dei bovini da latte, ed in particolare la frazione foraggera della razione, si può basare anche su prodotti diversi da quelli utilizzati nelle aree irrigue, dominate dalla coltivazione del mais e dal suo utilizzo come insilato. In particolare, in assenza di irrigazione, diventano interessanti colture alternative con minori esigenze idriche del mais e con promettenti possibilità di riuscita quanti-qualitativa, tra queste il sorgo. Accanto alle colture primaverili-estive un'ulteriore alternativa è rappresentata dagli erbai autunno-vernini sia in termini di singola specie o famiglia botanica (per esempio graminacee) o di consociazioni (per esempio graminacee e leguminose). L'introduzione di tali prodotti nella razione somministrata in allevamento non può prescindere dalla valutazione delle loro caratte-

ristiche chimico-nutrizionali. La collaborazione tra l'Agenzia Regionale per lo Sviluppo Rurale ERSA del Friuli Venezia Giulia e il Dipartimento di Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali dell'Università degli Studi di Udine (UNIUD) è stata pertanto incentrata sulla valutazione di basi foraggere alternative per la produzione di insilati nella razione per le bovine da latte e alla loro valutazione chimico-nutritiva. L'interesse per tali tipi di sistemi produttivi risulta in continuità con precedenti esperienze condotte dall'ERSA sulla sostenibilità e sulle strategie agronomiche adottate dalle aziende agricole-zootecniche, in particolare sulla diversificazione del piano colturale, e affrontata con i progetti AQUA (*Achieving good water Quality status in intensive Animal production areas*; <http://aqua.crpa.it>) e HelpSoil (*Helping enhanced soil functions and adaptation to climate change by sustainable conservation agriculture techniques*; <http://www.lifehelpsoil.eu>).

Nell'ambito della collaborazione tra ERSA e UNIUD sono state considerate tre aziende di bovine da latte in aree non irrigue, in particolare nel cividalese, dove sono stati raccolti campioni degli alimenti zootecnici oggetto di valutazione e nel contempo sono stati raccolti dati utili a caratterizzare il sistema produttivo e a valutarne l'efficienza. Il periodo di osservazione, pari a 14 mesi, tra il 2016 e il 2017, ha permesso di disporre di campioni di singoli alimenti e della formulazione della razione per gli animali di due annate agricole. Successivamente, prendendo come riferimento le più interessanti innovazioni colturali sviluppate nelle aziende monitorate durante l'indagine, è stata condotta presso l'Azienda Universitaria Sperimentale Servadei, sede di



Figura 1: Sorgho da granella.

Pagnacco, una sperimentazione sull'alimentazione di bovine da latte, con l'obiettivo di studiare l'introduzione nella razione di insilati ottenuti da erbai autunno-primaverili e da sorgho.

### L'alimentazione delle bovine nelle aziende oggetto di studio

Nei 14 mesi del monitoraggio aziendale sono stati raccolti campioni di 42 mangimi composti integrati e di 70 materie prime, tra cui fieni, insilati, concentrati aziendali ed extra-aziendali. Nelle aziende considerate, alle bovine da latte vengono somministrati degli *unifeed* basati soprattutto sull'utilizzo di ingredienti prodotti in azienda, a sottolineare l'importanza della sostenibilità dell'allevamento in relazione alla scelta del piano colturale. La base foraggera di norma è rappresentata da silomais, fieni in rotoballe e silo-fieni fasciati di prato polifita e di erba medica, ma anche alimenti alternativi al mais, come il sorgho, che viene utilizzato come insilato sia dopo trinciatura e insilamento in trincea, che in rotoballe fasciate. Una delle aziende utilizza anche l'insilato di soia intera, prodotto con la tecnica delle rotoballe fasciate, un tipo di produzione di cui sono stati precedentemente esaminati sia gli aspetti agronomici (Barbiani e coll., 2015), che i principali parametri nutritivi ai fini dell'alimentazione dei bovini (Spanghero e coll., 2015). Due delle aziende considerate coltivano e insilano degli erbai composti da miscugli di leguminose e graminacee. La componente proteica della dieta è apportata principalmente dalla soia e in misura

minore dalla farina di pisello proteico, che viene utilizzata in una sola delle aziende. La componente energetica della dieta viene invece garantita dalle farine di cereali, che in parte sono di origine aziendale.

### Il sorgho: aspetti generali

Il sorgho è una graminacea nativa dell'Etiopia che, grazie alle sue notevoli capacità di adattamento climatico, di resistenza allo stress idrico e per le sue caratteristiche nutrizionali, si è diffusa in tutto il mondo. Infatti, tra le specie che compongono il genere *Sorghum*, la più diffusa è il *Sorghum bicolor* che, ad oggi, con circa 45.000.000 ha coltivati, rappresenta il quinto cereale per produzione a livello mondiale, comprendendo oltre 100 varietà iscritte al Registro Nazionale Varietà Agrarie. L'importanza di questo cereale è ulteriormente testimoniata dall'incremento della sua superficie coltivata, che nell'ultimo decennio ha fatto registrare un aumento del 30% (Primi e coll., 2016). Dal punto di vista zootecnico, il suo impiego si sta diffondendo anche in aree con basse disponibilità idriche come parziale o totale alternativa alla coltura del mais.

Il sorgho si adatta a tutti i tipi di suolo (pH compresi tra 5.5 e 8.5) e riesce a tollerare condizioni di stress idrico grazie alla sua capacità di sospendere lo sviluppo vegetativo per periodi di durata non trascurabile, all'importante sviluppo radicale e alla limitata evapotraspirazione fogliare. D'altro canto, questa pianta necessita di condizioni di luminosità e temperatura elevate (maggiori di 25 °C per lo sviluppo) e possiede dei cicli di sviluppo che vanno da 75 a più di 180 giorni. Nell'alimentazione dei ruminanti, il sorgho viene utilizzato sia come insilato, che come foraggio verde, che per la produzione di granella (Baldoni e Giardini, 2002). Recentemente Colombini e coll. (2012) hanno evidenziato che, con un'adeguata somministrazione di amido, l'insilato di pianta intera di sorgho da granella può sostituire l'insilato di mais nell'*unifeed* di diete per bovine senza influenzarne la produzione di latte.

Le principali tipologie di sorgho coltivate in Italia sono le seguenti:

- Sorgho da granella (*Sorghum bicolor* var. *bicolor*), diffuso soprattutto in ambienti non irrigui e con una composizione della granella comparabile a quella di altri cereali.

- Sorgho zuccherino (*Sorghum bicolor* var. *sacharatum*), è caratterizzato dalla presenza negli steli di circa il 20% di zuccheri e, rispetto alle altre varietà, ha una scarsa importanza nell'allevamento dei ruminanti.
- Sudangrass o erba sudanese (*Sorghum bicolor* var. *sudanese* o var. *drummondii*), comunemente conosciuto come sorgo gentile, è rappresentato da varietà precoci caratterizzate da un notevole grado di accestimento e ricaccio, che le rende idonee alla produzione di erbai polisfalco (Primi et al., 2016).

#### La coltivazione del sorgo

(Borreani e Tabacco, 2014).

##### Vantaggi:

- basso contenuto di tannini nelle nuove varietà;
- rimane verde a lungo, con un'ampia finestra di raccolta;
- non contiene aflatoossine;
- consente di interrompere la monosuccessione del mais;
- non è sensibile alla diabrotica;
- è una "pianta-cammello" (stasi vegetativa in caso di stress idrico);
- ha un ciclo relativamente breve (4 mesi) e si può coltivare anche in secondo raccolto.

##### Svantaggi:

- esigenze termiche superiori a quelle del mais;
- maggiore sensibilità alle basse temperature primaverili;
- maggiori rischi di allettamento.

### Gli erbai: aspetti generali

L'erbaio è un tipo di coltivazione foraggera caratterizzato dalla brevità del ciclo colturale, inferiore ad un anno (spesso anche solo pochi mesi), costituita da piante erbacee a rapida crescita destinate alla produzione di fieno o insilato per l'alimentazione del bestiame. La pratica dell'erbaio spesso è uno strumento utile ad integrare la disponibilità di foraggi aziendali e può essere utilizzata nelle rotazioni colturali come miglioratrice (Piccioni, 1989).

Gli erbai possono essere coltivati in coltura monofita (costituita da una sola specie di leguminose o graminacee) o polifita, fornendo in quest'ultimo caso un alimento più aderente ai fabbisogni degli animali e assicurando nel contempo degli aspetti



Foto 2: Erbaio.

agronomici favorevoli per le colture che seguono. Gli erbai polifiti possono essere costituiti da graminacee (avena, orzo, segale, triticale, frumento, granturco, sorgo), da leguminose (trifoglio, veccia, pisello), e/o da famiglie diverse (barbabietola da foraggio, rapa) in combinazione tra loro. Gli erbai si distinguono in due categorie principali: autunno-primaverili e primaverili-estivi. I primi sono diffusi soprattutto dove le precipitazioni si concentrano fortemente nel periodo autunno-invernale, mentre i secondi, più produttivi, necessitano di apporti idrici più omogenei durante l'intero ciclo vegetativo.

Il valore nutritivo dell'erbaio dipende dalla famiglia botanica delle specie coltivate (con un più alto contenuto di proteine nelle leguminose), dall'epoca di raccolta, dalle pratiche colturali adottate (irrigazione, concimazione, preparazione del terreno), dalle caratteristiche pedologiche e climatiche della zona di coltivazione, dalla natura della precessione colturale. Il contenuto proteico è significativamente superiore negli erbai polifiti rispetto a quelli di graminacee, mentre



Foto 3: Erbaio.

questi ultimi si caratterizzano per un maggior contenuto di carboidrati.

Gli erbai polifiti vengono spesso affienati o insilati. Fra gli erbai a semina autunnale va ricordato l'erbaio di avena in consociazione con vecce, favette o trifoglio incarnato, o il miscuglio orzo e vecchia villosa. Tra gli erbai estivi, generalmente seminati dopo la raccolta del frumento, tra i più significativi si ricorda il mais da foraggio, consociato con sorgo e soia. Altri erbai primaverili-estivi utilizzati in coltura monofita o consociati tra loro e il sorgo, sono il panico e il miglio. Si tratta di foraggi molto appetiti dal bestiame, anche se poveri di proteina e ricchi di carboidrati, specialmente quando vi è prevalenza di sorgo nei miscugli. Il foraggio di sorgo, con o senza soia, si presta molto bene all'insilamento; in presenza di altri alimenti proteici è ideale per l'alimentazione delle vacche da latte. L'impiego razionale dell'erbaio polifita presuppone una conoscenza del suo valore nutritivo: in base ad esso l'allevatore può regolarsi in merito all'utilizzo di altri foraggi e di concentrati per integrare la razione alimentare, e in merito all'opportunità o meno di praticare l'insilamento.

### Composizione chimica dell'insilato di sorgo e degli erbai

Due delle aziende oggetto di indagine hanno coltivato due varietà di sorgo durante il periodo di monitoraggio, ovvero il sorgo da granella e il sorgo da foraggio, quest'ultimo conservato in un'azienda come fasciato e nell'altra come insilato in trincea.

Dalle analisi condotte da UNIUD (Tab. 1), un campione di sorgo foraggero fasciato presenta un tenore di sostanza secca del 51,5% e un pH relativamente elevato (5,45), indice di una modesta attività lattica e verosimilmente di una certa attività proteolitica a carico della massa foraggera. Il sorgo in trincea presenta un pH leggermente inferiore al limite di 4,2, al di sotto del quale la fermentazione lattica si blocca dopo avere acidificato la massa foraggera, assicurandole una buona conservabilità. Il tenore di sostanza secca per il silosorgo in trincea presenta una variazione ampia (17-30%), dovuta alle diverse varietà di sorgo (da granella e da foraggio) utilizzate e all'epoca della raccolta. Il contenuto in estratto etereo è mediamente più elevato nel sorgo da granella, grazie alla maggiore presenza delle cariossidi rispetto alle varietà foraggere da biomassa. La fibra neutro-detersa (NDF) è, al contrario, mediamente maggiore nelle varietà foraggere, che per contro hanno un contenuto proteico medio più basso. Un'altra causa di variabilità è stata individuata nell'annata agraria, infatti il sorgo foraggero del secondo anno di indagine ha caratteristiche nutrizionali superiori rispetto a quello del primo anno, come dimostrato dal minor contenuto dei componenti fibrosi (lignina, ADL). I valori di ceneri più elevati (>7% SS) rilevati in alcuni campioni sono probabilmente dovuti a una contaminazione con il suolo. I valori medi di proteina e fibra grezza sono in linea con quelli riportati da Giardini e Vecchietini (2002).

Gli erbai oggetto dell'indagine presentano una natura botanica molto variabile e vengono rac-

Tabella 1:  
Composizione chimica degli insilati di sorgo (valori espressi in percentuale della sostanza secca ove non altrimenti specificato).

ALIMENTO	pH	SS (%)	Ceneri	EE	PG	FG	NDF	ADF	ADL	Ceneri ADL	Amido	IVTD	dNDF (% NDF)
<b>Silosorgo</b>													
Silosorgo, var. granella, trincea, Azienda 1, anno 1	3,95	17,3	4,65	2,15	5,44	46,86	78,08	48,55	10,95	1,83	4,67	43,52	32,1
Silosorgo, var. granella, trincea, Azienda 1, anno 1	4,19	30,94	5,22	2,73	10,73	28,44	48,77	31,37	7,81	1,15	22,09	60,86	25,45
Silosorgo, var. foraggio, trincea, Azienda 1, anno 1	3,48	23,43	7,3	2,28	7,94	38,82	61,9	38,91	9,1	2,21	11,42	55,69	34,84
Silosorgo var. foraggio, trincea, Azienda 1, anno 2	3,84	21,58	5,12	2,31	5,94	36,94	70,92	38,71	6,68	0,15	17,38	56,65	42,24
Silosorgo var. foraggio, fasciato, Azienda 2, anno 2	5,45	51,48	7,22	1,69	6,86	39,5	69,49	37,65	6,42	0,08	2,32	65,75	53,39

SS: sostanza secca; EE: estratto etereo; PG: proteina grezza; FG: fibra grezza; NDF: fibra neutro-detersa; ADF: fibra acido-detersa; ADL: lignina acido-detersa; IVTD: digeribilità reale in vitro della SS; dNDF: degradabilità ruminale dell'NDF.



ALIMENTO	pH	SS (%)	Ceneri	EE	PG	NDF	ADF	ADL	Ceneri ADL	IVTD	dNDF (% NDF)
<b>Erbaio</b>											
Erbaio triticale, avena, frumento, veccia, Azienda 3, anno 1		53,91	6,65	1,79	8,63	63,77	39,41	9,24	0,66	62,07	46,01
Erbaio mix cereali e leguminose, Azienda 2, anno 1	5,24	47,03	6,48	1,74	7,18	62,65	39,99	11,18	1,07	62,00	46,08
Erbaio frumento, triticale, veccia, Azienda 3, anno 1	5,80	46,36	7,51	1,73	9,97	57,25	37,54	9,70	0,25	66,22	46,96
Erbaio, Azienda 2, anno 2	4,50	35,83	7,16	2,22	9,46	63,58	39,23	14,25	1,70	62,96	49,49
Erbaio, Azienda 3, anno 2	5,13	45,83	7,65	1,98	9,38	62,52	37,25	5,33	0,16	65,96	48,58
Erbaio frumento, Azienda 1, anno 2	6,07	75,31	6,10	1,15	6,75	62,99	33,82	3,15	0,08	70,59	56,28
Fieno erbaio panico, Azienda 2, anno 2		90,48	8,13	1,78	10,35	67,24	41,75	14,31	1,27	65,78	53,95

SS: sostanza secca; EE: estratto etereo; PG: proteina grezza; FG: fibra grezza; NDF: fibra neutro-detersa; ADF: fibra acido-detersa; ADL: lignina acido-detersa; IVTD: digeribilità reale in vitro della SS; dNDF: degradabilità ruminale dell'NDF.

colti per la maggior parte in forma di insilati fasciati, con valori di umidità molto variabili (35-75%; Tab. 2). In rapporto a questi fattori di variabilità, presentano parametri chimico-nutrizionali compresi in intervalli relativamente ampi: contenuto proteico dal 7 al 10%, NDF tra il 57 e il 64%. Rispetto al silosorgo e nonostante un'ampia variabilità, gli erbai mostrano un livello proteico mediamente superiore (8,8 vs 7,4% SS) e un contenuto di NDF inferiore (62,1 vs 65,8% SS). Anche la degradabilità ruminale dell'NDF (dNDF), valutata in vitro secondo il metodo di Robinson e coll. (1999), è risultata migliore negli erbai rispetto al silosorgo (48,9 vs 37,6%) probabilmente anche a causa del minore contenuto di amido degli erbai.

Nelle stesse aziende sono stati prelevati e analizzati anche 8 campioni di silomais, che hanno mostrato una media di sostanza secca del 32,3% e una composizione chimica con ceneri del 4,0%, estratto etereo del 2,5%, proteina grezza del 7,7%, NDF del 45,0%, ADF del 26,1%, ADL del 6,3% e ceneri ADL del 0,4% della sostanza secca. La dNDF è stata mediamente del 35,8% dell'NDF (dati non tabulati).

Rispetto al silomais, sia l'insilato di sorgo che gli erbai hanno mostrato dei valori comparabili di proteina, mentre il silomais evidenzia valori più bassi di dNDF, ma a fronte di un minore contenuto di NDF.

## Utilizzazione dell'insilato di sorgo e degli erbai insilati in una prova di alimentazione

La seconda fase della sperimentazione è stata condotta presso l'Azienda Agraria Universitaria

Antonio Servadei – sede di Pagnacco. La scelta della struttura è dipesa dalla necessità di monitorare quotidianamente le performance produttive, l'ingestione e il comportamento alimentare individuale di vacche da latte allevate in condizioni controllate. Sono state valutate due tesi sperimentali ovvero due razioni per bovine da latte che differivano per la tipologia di insilato utilizzato: insilato di sorgo (trattamento IS) verso erbai fasciati (trattamento EF).

L'obiettivo era quello di confrontare razioni per vacche da latte basate su due alimenti prodotti ed impiegati in due delle aziende coinvolte nella prima parte dell'indagine: un insilato di sorgo foraggero e un erbaio di prato polifita composto da triticale, avena, frumento e veccia e insilato in rotoballe fasciate.

Per integrare la componente foraggera le razioni comprendevano del fieno di prato polifita. La prova ha previsto l'impiego di otto bovine in lattazione, di razza Frisone Italiana, provenienti tutte da un'unica azienda regionale. Dopo un periodo iniziale di tre settimane di adattamento alla struttura, sono stati costituiti due gruppi di 4 bovine ciascuno, omogenei per prestazioni produttive ( $25,5 \pm 2,21$  kg di latte), numero di lattazioni ( $4,1 \pm 1,0$ ) e distanza dal parto ( $263 \pm 36$  giorni), che sono stati complessivamente oggetto di rilievi sperimentali per otto ulteriori settimane. Ciascun gruppo di bovine è stato assegnato ad uno dei due trattamenti alimentari IS ed EF. I due gruppi di animali hanno ricevuto in successione, secondo uno disegno sperimentale "change-over", entrambi i trattamenti alimentari, che quindi sono stati valutati su otto vacche ciascuno. Per non limitare l'ingestione alimentare delle bovine, la componente foraggera della

Tabella 2:

Composizione chimica degli erbai (valori espressi in percentuale della sostanza secca ove non altrimenti specificato).

razione (insilati e fieno di prato polifita) è stata distribuita in una quantità eccedente di circa il 20% rispetto a quella calcolata sulla base dei fabbisogni nutrizionali degli animali. In particolare, gli insilati sono stati distribuiti in egual misura per 5 kg di sostanza secca (SS) al giorno. Gli alimenti concentrati (granella integrale di soia e mangime in pellet) hanno rappresentato circa il 45% della SS della razione somministrata. La granella integrale di soia, prima della somministrazione alle bovine, è stata immersa in acqua per 24h in modo da simulare le pratiche adottate nell'azienda oggetto di monitoraggio e che aveva fornito l'insilato.

Durante la prova le condizioni di salute degli animali sono state monitorate in maniera continua da un veterinario. La prova ha ricevuto l'approvazione dell'Organismo Preposto al Benessere degli Animali di UNIUD.

La razione alimentare è stata somministrata quotidianamente in due fasi: metà dose di concentrati (mangime e soia) e tutto l'insilato, diverso per i due gruppi sperimentali IS ed EF, rispettivamente durante e dopo la mungitura della mattina; la rimanente parte dei concentrati e il fieno, rispettivamente durante e dopo la mungitura della sera. Gli alimenti utilizzati sono stati campionati periodicamente nel corso della prova e sono stati

Tabella 3:  
Composizione chimica degli alimenti utilizzati durante la sperimentazione in stalla.

ALIMENTI	SS (%)		Composizione chimica (%SS)							
			Ceneri	EE	PG	FG	NDF	ADF	ADL	Amido
Insilato di sorgo	Media	27,83	6,30	2,38	6,74	37,02	58,27	36,52	7,08	17,00
	DS	2,06	1,00	0,17	0,30	2,73	1,86	1,11	0,92	1,97
Erbaio fasciato	Media	66,12	5,79	1,79	6,98	38,63	63,37	36,98	6,68	1,69
	DS	5,54	0,22	0,22	0,72	3,40	3,28	2,38	0,72	1,20
Fieno polifita	Media	90,13	8,15	1,62	6,89	39,40	70,13	41,22	9,04	
	DS	1,16	3,04	0,20	1,33	3,41	3,81	2,33	2,28	
Soia integrale	Media	89,74	5,44	16,71	38,04	10,68	19,91	16,83	3,97	7,5
	DS	1,13	0,11	2,46	2,12	3,83	3,92	2,41	1,96	0,83
Mangime	Media	89,50	8,42	3,28	18,68	9,50	25,70	11,45	2,99	31,10
	DS	0,48	0,26	0,32	0,16	0,17	0,51	0,24	0,23	0,91

SS: sostanza secca; EE: estratto etereo; PG: proteina grezza; FG: fibra grezza; NDF: fibra neutro-detersa; ADF: fibra acido-detersa; ADL: lignina acido-detersa.

		Dieta		SEM	Significatività
		Insilato di sorgo (IS)	Erbaio fasciato (EF)		
<b>Consumi</b>					
SS	kg/d	16,41	16,07	0,281	0,561
	% PV	2,33	2,28	0,087	0,790
Foraggio	% SS	43,82	48,04	0,864	0,034
Insilato	% SS	23,5	25,3	1,296	0,518
PG	% SS	16,62	15,72	0,163	0,020
NDF	% SS	42,41	44,92	0,309	0,002
Amido	% SS	17,34	13,49	0,139	<0,001
<b>CUDA</b>					
SO	%	69,76	69,06	0,894	0,704
PG	%	95,79	95,15	0,163	0,080
NDF	%	52,33	54,60	1,140	0,345
<b>Valore nutritivo</b>					
ED	kcal/kg SS	3031	2970	40,9	0,475
EM	kcal/kg SS	2548	2496	36,1	0,496
ENI	kcal/kg SS	1617	1580	28,0	0,537
UFL	UFL/kg SS	0,918	0,898	0,016	0,536

Tabella 4:  
Effetto della dieta sul consumo alimentare, la digeribilità (coefficiente di utilizzazione digestiva, CUDA) e il valore nutritivo della razione.

SEM: errore standard della media. SS: sostanza secca; PG: proteina grezza; NDF: fibra neutro-detersa; SO: sostanza organica; CUDA: stimato con il metodo dell'indicatore (ceneri acido insolubili); ED: energia digeribile; EM: energia metabolizzabile; ENI: energia netta latte; UFL: unità foraggiere latte.

inviati per le analisi chimiche nei laboratori del Dipartimento di Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali di UNIUD.

L'analisi chimica degli alimenti utilizzati nella prova in stalla è riportata in Tabella 3. L'insilato di sorgo e l'erbaio polifita presentavano un contenuto proteico modesto, leggermente inferiore al 7% SS, e un tenore di NDF attorno al 60% della SS, livelli comparabili con quelli riportati in Tabella 1 e 2. La presenza di granella nel sorgo ha favorito l'apporto di amido nella tesi IS, nella misura del 17% SS (Tab. 4).

La natura dell'insilato non ha influenzato l'ingestione alimentare, la digeribilità e i parametri nutritivi della razione (Tab. 4). L'ingestione totale delle bovine è stata di poco superiore ai 16 kg SS per entrambi i tipi di trattamento (IS ed EF), in linea con l'ingestione attesa per animali nella seconda parte della lattazione.

I due insilati in prova hanno fornito circa un quarto della SS effettivamente ingerita dalle bovine. Il trattamento EF ha evidenziato una maggiore ingestione di fieno (48% della SS ingerita) rispetto al trattamento IS (44% della SS ingerita). Le due diete di conseguenza sono risultate diverse per

l'apporto di nutrienti. Infatti, con la razione IS, le bovine hanno evidenziato maggiore ingestione di proteina e di amido e una minore ingestione di fibra rispetto alla razione EF. La digeribilità apparente della sostanza organica (CUDA-SO) è risultata leggermente superiore per la razione IS; la differenza di 0,7 punti percentuali non è tuttavia risultata statisticamente significativa. Tendenzialmente, la digeribilità apparente dell'NDF (CUDA-NDF) è risultata superiore con la dieta più fibrosa e più povera di amido, ovvero la EF. Nel complesso tuttavia, il valore nutritivo delle due razioni può essere considerato comparabile, con valori di energia metabolizzabile pari a circa 2,5 Mcal/kg SS e un contenuto in UFL di 0,92 e 0,90 unità per chilo di SS ingerita, rispettivamente per la dieta IS e EF.

Questo risultato è stato confermato anche in termini produttivi. La natura dell'insilato non ha infatti influenzato le prestazioni delle bovine da latte (Tab. 5). La produzione media di latte si è attestata su 16,0 kg/giorno, con tenori medi di grasso e proteina rispettivamente del 3,9% e 3,4%. Si può pertanto affermare che entrambe le razioni somministrate permettono il raggiungimento di di-

		Dieta		SEM	Significatività
		Insilato di sorgo (IS)	Erbaio fasciato (EF)		
Latte	kg/d	16,0	15,9	0,63	0,975
Latte, 4% grasso	kg/d	16,6	15,3	1,09	0,599
Proteina	%	3,39	3,39	0,05	0,994
Grasso	%	4,13	3,66	0,34	0,532
Lattosio	%	4,30	4,50	0,10	0,411

SEM: errore standard della media.

Tabella 5: Effetto della dieta sulle performance produttive delle vacche.

		Dieta		SEM	Significatività
		Insilato di sorgo (IS)	Erbaio fasciato (EF)		
Tempo ruminazione	min/gg	448,6	534,7	27,41	0,142
Tempo alimentazione	min/gg	233,7	263,7	17,09	0,396
Masticazioni ruminazione	n./gg	23,974	30,314	1478	0,053
Masticazioni alimentazione	n./gg	11,978	14,973	1430	0,316
Intensità ruminazione	n. masticazioni/min	62,0	65,0	1,68	0,391
Intensità alimentazione	n. masticazioni/min	52,7	52,8	2,60	0,283

SEM: errore standard della media.

Tabella 6: Effetto della dieta sul comportamento alimentare delle vacche.

scrite performance produttive in vacche da latte nell'ultima parte di lattazione.

I risultati relativi al comportamento alimentare dei due gruppi di bovine è riportato in Tabella 6. I tempi di ruminazione sono numericamente superiori nel gruppo che riceveva l'erbaio fasciato (+16%) così come il relativo numero di masticazioni (+21%). Queste differenze, che non raggiungono la significatività statistica a causa dell'elevata variabilità comportamentale fra le bovine dello stesso gruppo, sono probabilmente legate alla diversa ingestione di foraggio e alla diversa lunghezza della fibra nelle due diete; infatti la trinciatura del silo-sorgo aveva prodotto frazioni di alimento di dimensione inferiore rispetto all'erbaio fasciato. Il tipo di dieta sembra invece non aver influenzato il tempo e l'intensità di alimentazione, i cui valori risultano compatibili con l'ingestione totale riportata in Tabella 4.

## Conclusioni

Gli insilati prodotti da erbai ed oggetto della presente indagine hanno mostrato una composizione chimica e botanica molto variabile con un contenuto in proteina mediamente superiore e un contenuto di NDF inferiore rispetto all'insilato di sorgo. Nella prova di alimentazione delle bovine da latte, il tipo di insilato alla base della razione (IS vs EF) non ha influenzato la produzione e il contenuto di grasso e proteina del latte e il comportamento alimentare delle bovine da latte a fine lattazione, permettendo il raggiungimento di discrete performance produttive.

In generale quindi, sulla base del valore nutrizionale, sia gli insilati prodotti dagli erbai che l'insilato di sorgo possono essere considerati come alternative praticabili all'utilizzazione del silomais nell'alimentazione di vacche da latte nella fase finale di lattazione, in aree regionali non irrigue.

---

## BIBLIOGRAFIA

- Baldoni R., Giardini L., 2002. Coltivazioni erbacee – Foraggiere e tappeti erbosi. Padova, Italia, Pàtron Editore, pp. 73-76.
- Barbiani G., Davanzo D., Signor M., Venerus S., Volpe V., Spanghero M., Zanfi C., 2015. L'insilato integrale di soia, un'alternativa all'erba medica nel piano colturale dell'azienda zootecnica da latte. Notiziario ERSA, 1: 32-37.
- Borreani G., Tabacco E., 2014. Sorghi per l'alimentazione zootecnica: tipologie varietali, esigenze agronomiche, tecnica colturale e modalità di raccolta. Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino. Disponibile al sito: [http://www.aafvg.it/\\_content/download/Sorgo%20insilato%20Codroipo%202014\\_1.pdf](http://www.aafvg.it/_content/download/Sorgo%20insilato%20Codroipo%202014_1.pdf)
- Colombini S., Galassi G., Crovetto G.M., Rapetti L., 2012. Milk production, nitrogen balance, and fiber digestibility prediction of corn, whole plant grain sorghum, and forage sorghum silages in the dairy cow. Journal of Dairy Science, 95: 4457-4467.
- Giardini A., Vecchietini M., 2002. Erbai. In: Baldoni R. e Giardini L., Coltivazione erbacee Foraggiere e Tappeti Erbosi. Pàtron editore, Bologna, Italia, pp. 33-81.
- Piccioni M., 1989. Erbai polifiti. In: Dizionario degli alimenti per il bestiame. Edagricole, Bologna, Italia, pp. 240-246.
- Primi R., Danieli P.P., Ronchi B., 2016. Il sorgo nell'alimentazione animale. Mangimi e alimenti, 8(2): 26-36.
- Robinson P.H., Campbell M., Fadel J.G., 1999. Influence of storage time and temperature on in vitro digestion of neutral detergent fibre at 48 h, and comparison to 48 h in sacco neutral detergent fibre digestion. Animal Feed Science and Technology, 80: 257-266.
- Spanghero M., Zanfi C., Signor M., Davanzo D., Volpe V., Venerus S., 2015. Effect of plant vegetative stage and on field drying time on chemical composition and in vitro ruminal degradation of forage soybean silage. Animal Feed Science and Technology, 200: 102-106.

---

## FINANZIAMENTI

Le attività sperimentali sono state sostenute con i fondi delle convenzioni di ricerca stipulate tra l'Agenzia Regionale per lo Sviluppo Rurale ERSA della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia e il Dipartimento di Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali dell'Università di Udine, intitolate "Monitoraggio aziendale degli allevamenti bovini da latte in aree non irrigue finalizzato alla caratterizzazione del sistema produttivo e alla valutazione della sua efficienza" e "Ottimizzazione dell'allevamento bovino da latte in zone non irrigue della regione FVG con attenzione agli effetti dei mutamenti climatici in atto sulla base foraggera della razione".