

RISULTATI DI DUE CICLI PRODUTTIVI

# Alimentazione dei polli con soia a basso contenuto di fattori antinutrizionali

**La soia a basso contenuto di fattori antinutrizionali ha confermato di poter essere usata cruda nell'alimentazione degli animali e di offrire performance simili a quelle della soia tostata**

M. Snidaro, M. Signor, M. Salgarella, I. Danelon, D. Pagan

Nel corso degli anni 90 le crisi alimentari come quella della vacca pazza hanno segnato una svolta nella politica comunitaria in materia di protezione dei consumatori e di sicurezza alimentare.

La riforma della pac nell'ambito di Agenda 2000 fa della sicurezza alimentare e della qualità i suoi principali obiettivi. Da ciò lo sviluppo a livello comunitario di un quadro giuridico comprendente l'insieme della catena alimentare, «dalla fattoria alla tavola», secondo un approccio totale e integrato. In applicazione del principio di precauzione, le farine animali, principale vettore di propagazione dell'encefalopatia spongiforme bovina (Bse), o malattia della vacca pazza, sono state vietate fin dal 1994 per i ruminanti e dal dicembre 2000 per tutti gli animali.

Un recente lavoro della Commissione europea ha evidenziato come le farine di carne siano da ritenere il principale vettore della Bse. Infatti, nei Paesi ove è stato proibito l'uso delle farine di carne nell'alimentazione animale i casi di Bse sono drasticamente diminuiti. Non potendo impiegare le farine di carne l'allevatore è costretto a utilizzare altre fonti proteiche e in particolare quelle d'origine vegetale. La soia è uno dei prodotti che spesso è

inserito nelle razioni alimentari, proprio per elevare il contenuto proteico e per un importante apporto di aminoacidi essenziali. La soia utilizzata normalmente è quella industriale, ovvero la farina di estrazione, che deriva dal processo di estrazione dell'olio e successiva tostatura, necessaria sia per il recupero del solvente, sia per ridurre il contenuto dei fattori antinutrizionali.

Alcuni anni fa, come soia integrale cruda, senza tostature e senza desoleazione, è stata sperimentata nell'alimentazione degli animali anche una recente costituzione dell'Ersa, la varietà Hilario, che ha un basso contenuto in fattori antinutrizionali essendo priva di uno dei principali inibitori della tripsina ovvero del fattore Kunitz. È stata utilizzata per due anni (1998-99) in prove sperimentali su un gruppo limitato di bovine in lattazione presso l'azienda agricola Marianis di Palazzo dello Stella (Udine) e su suini in due allevamenti del Friuli.

I risultati di queste sperimentazioni, pubblicati su *L'Informatore Agrario* n. 12/2001, hanno evidenziato la possibilità d'uso della soia cruda Hilario senza ripercussioni negative sugli animali e senza perdite produttive.

Successivamente al biennio di prove, presso l'azienda agricola Marianis,

è stato possibile proseguire nell'utilizzazione della varietà Hilario, su tutta la mandria di bovine, quale principale fonte proteica della razione.

Attraverso i controlli funzionali, effettuati mensilmente dall'Associazione allevatori del Friuli Venezia Giulia, è stato possibile valutare i risultati produttivi e qualitativi del latte. L'allevamento di bovine, 2/3 di razza Simmental e 1/3 di Frisona Italiana, con 250 vacche in lattazione, risulta avere produzioni analoghe ad altri allevamenti della regione con la stessa tipologia di vacche. Negli ultimi tre anni le produzioni sono andate lievemente migliorando raggiungendo nel 2003 i 7.100 kg capo/lattazione con una media di 3,91% di grasso, 3,47% di proteine e 245 cellule ( $\times 1.000$ ).

Annualmente sono state effettuate le analisi per i profili metabolici di alcuni soggetti. I dati medi delle analisi, effettuate nel mese di maggio 2003, sono riportati nella *tabella 1*. Anche con queste analisi sono stati riconfermati i valori degli anni precedenti e uno stato di salute buono degli animali. Dopo tre anni di controlli funzionali e profili metabolici è quindi possibile affermare che la soia integrale cruda con bassi fattori antinutrizionali, varietà Hilario, può essere utilizzata nella razione alimentare delle bovine da latte senza conseguenze negative.

I positivi risultati ottenuti con la mandria di bovine da latte hanno spinto a intraprendere anche una sperimentazione con i polli per ottenere una conferma su una specie ritenuta molto sensibile agli effetti negativi dei fattori antinutrizionali della soia.

**Tabella 1 - Profilo metabolico di bovine dell'azienda Marianis dell'Ersagricola alimentate con soia integrale cruda Hilario (\*)**

Tipologia bovine	Proteine (g/L)	Albumine (g/L)	Urea (mmol/L)	Glucosio (mmol/L)	Nefa (meq/L)	AST (U/L)	CK (U/L)	Ca (mmol/L)	P (mmol/L)	MG (mmol/L)	Alfa (g/L)	Beta (g/L)	Gamma (g/L)	Albumine/globuline	WBC (K/uL)	Neu/lyn	RBC (M/uL)	HGB (g/dL)	HCT (%)	MCV (fl)
Vacche latte	75	31	5,1	3,2	0,23	81	215	2,3	1,80	1,0	12,3	11,0	16,9	0,79	6,7	1,17	6,0	10,4	30,5	50,7
Asciutte	74	31	3,9	3,3	0,34	69	203	2,40	2,22	0,93	11,1	11,0	16,2	0,80	5,4	0,9	6,0	11,0	31,9	53,2
Manze	66	30	4,4	3,6	0,15	61	212	2,17	1,87	0,87	10,9	11,8	11,3	0,85	7,0	0,81	7,9	12,4	36,2	46,1

(\*) Dati medi di 24 bovine da latte, 12 bovine in asciutta e 10 manze. Prelievo ematico del 15-5-2003.

**Tabella 2 - Prima prova. Materie prime impiegate nelle quattro razioni alimentari**

Parametri	Razione			
	1	2	3	4
<b>Materie prime</b>				
Farina di mais (%)	65	65	65	65
Farina di erba medica (%)	10	10	10	10
Farina di soia integrale cruda (%)	25	0	0	0
Farina di soia integrale cruda cv Hilario (%)	0	25	0	0
Farina di estrazione di soia (%)	0	0	25	0
Fiocchi di soia integrale tostata (%)	0	0	0	25
<b>Analisi chimica</b>				
Umidità (%)	11,2	10,8	11,4	11,2
Proteine (% s.s.)	18,4	19,1	21,2	18,9
Lipidi (% s.s.)	11,1	10,9	8,5	10,6
Ceneri (% s.s.)	3,1	3,1	3,3	3,4

**Tabella 3 - Prima prova. Peso medio dei polli, quantità media di alimento assunta al giorno e incremento medio giornaliero**

Parametri	Tesi			
	1 (soia integrale cruda)	2 (soia cultivar Hilario)	3 (soia farina estrazione)	4 (soia integrale tostata)
Peso iniziale (14-5-2003)	810	800	810	790
Peso finale (25-7-2003)	2.320	2.650	2.920	2.900
Quantità di alimento assunto (g/giorno)	143	152	156	154
Incremento medio (g/giorno)	21,6	26,4	30,1	30,1



## Impostazione delle prove

Sono state effettuate nel corso del 2003 due prove utilizzando polli tipo Label a collo pieno. Entrambe le prove hanno avuto inizio con l'acquisto, da un allevatore della zona, di polli di circa 38 giorni di vita aventi un peso medio tra 710 e 810 g. La prima prova ha avuto inizio il 15 maggio e termine il 25 luglio. La seconda prova invece ha avuto inizio l'8 ottobre e termine il 18 dicembre. In entrambe le prove sono stati utilizzati 200 polli suddivisi in quattro gruppi di 50 soggetti ciascuno. Nelle *tabelle 2 e 5* sono riportate le composizioni delle quattro razioni alimentari rispettivamente per la prima e

la seconda prova. Le quattro razioni avevano in comune le farine di mais e di erba medica ottenute dalla macinatura di prodotti aziendali con un mulino. Un'uguale integrazione vitaminica e minerale è stata fatta a tutte le tesi. L'unica variabile tra le razioni alimentari era costituita dall'apporto proteico, che è stato effettuato con quattro tipi di soia.

Nella tesi 1 è stata utilizzata la farina di soia cruda ottenuta da una delle tante varietà di soia commerciale. Nella tesi 2 è stata invece utilizzata la farina di soia integrale cruda derivante dalla molitura della granella di soia Hilario, che è priva del fattore antinutrizionale Kunitz e ha quindi

**Tabella 4 - Prima prova. Valutazioni morfologiche e profilo metabolico su un campione di 7 animali per ciascuna tesi al 21-7-2003 (¹)**

Parametri	Tesi			
	1 (soia integrale cruda)	2 (soia cv Hilario)	3 (soia farina estrazione)	4 (soia integrale tostata)
<b>Valutazioni morfologiche</b>				
Peso fegato (g)	35,92	47,25	57,77	48,23
Rapporto PC/PV	0,89	0,89	0,90	0,90
Rapporto PF/PC	0,02	0,02	0,02	0,02
Sviluppo corporeo (²)	3	3	3	3
Grasso sottocutaneo (²)	2	2,3	2	2
Grasso viscerale (²)	2	2,3	2	2
Sviluppo muscolare (²)	3	3	3	3
<b>Profilo metabolico</b>				
Proteine totali (g/L)	30,0	30,3	34,9	33,6
Albumine (g/L)	7,9	9,9	12,3	12,7
Globuline (g/L)	22,1	21,0	22,6	20,9
Glucidi (mmol/L)	12,9	12,9	12,9	12,2
Trigliceridi (mmol/L)	0,25	1,16	0,33	1,67
AST (U/L)	324	270	211	224
ALP (U/L)	2.059	1.970	1.679	1.556
Ca (mmol/L)	2,02	2,07	2,20	2,42
PCV (l/l)	0,27	0,29	0,29	0,31
Acido urico (mmol/L)	221	245	417	367

(¹) Dati medi. (²) Giudizio: 1 = scarso; 2 = medio; 3 = buono.



una attività antitriptica dimezzata rispetto alle normali soie.

Nella tesi 3 è stata utilizzata la normale farina di estrazione di soia e nella tesi 4 sono stati impiegati i fiocchi di soia integrale tostata.

Il ricovero dei polli è stato effettuato in una stalla dismessa e riattata per le prove. Ogni gruppo di 50 polli aveva a disposizione una superficie coperta di 48 m<sup>2</sup> e una esterna di 24 m<sup>2</sup>. Sul pavimento della superficie interna è stato disposto del farinlegno depolverato, mentre all'esterno il recinto era in parte inerbito e su circa 6 m<sup>2</sup> era disponibile della sabbia.

Le quattro razioni alimentari sono state preparate ogni 10 giorni e dispo-

**Tabella 5 - Seconda prova. Materie prime impiegate nelle quattro razioni alimentari**

Parametri	Razione			
	1	2	3	4
<b>Materie prime</b>				
Farina di mais (%)	65	65	65	65
Farina di erba medica (%)	5	5	5	5
Farina di soia normale (%)	30	0	0	0
Farina di soia varietà Hilario (%)	0	30	0	0
Farina di estrazione di soia (%)	0	0	24	0
Fiocchi di soia integrale tostata (%)	0	0	0	30
Olio di soia (%)	0	0	6	0
<b>Analisi chimica</b>				
Umidità (%)	10,1	10,2	10,4	10,7
Proteine (% s.s.)	18,3	18,2	19,1	18,9
Lipidi (% s.s.)	8,9	8,3	7,8	8,9
Ceneri (% s.s.)	6,1	6,3	6,2	6,1



ste in appositi recipienti vicino ai recinti. Una volta al giorno venivano riempite le due mangiatoie di legno disposte all'interno del recinto. L'acqua corrente era disponibile in un abbeveratoio per ogni gruppo.

Durante la notte per l'intero allevamento sono state mantenute accese due lampade al sodio di 100 Watt.

La prima prova è stata effettuata in un periodo molto caldo, con temperature che oscillavano tra i 18 °C di minima e i 34 di massima. Nella seconda prova le temperature sono state decisamente inferiori e comunque più idonee all'allevamento, dai 7 °C di minima ai 18 di massima.

## Risultati della prima prova

È stato scelto di impiegare una stessa quantità di soia, il 25%, per le diverse razioni. Questo ha determinato una diversità nella composizione chimica tra le razioni con la soia integrale 1, 2, 4 e la razione 3 con farina di estrazione. Infatti, in quest'ultima tesi, il livello di proteine è risultato sensibilmente

superiore e il grasso inferiore alle altre tre razioni.

Il periodo di prova è stato poco favorevole all'accrescimento dei polli, infatti lo stress termico ha indotto gli animali a bere molto e ad assumere poco alimento durante il giorno. Nonostante questo nell'allevamento non si sono verificati problemi di rilievo. La mortalità è stata contenuta; infatti si sono avuti solamente due polli morti, probabilmente da caldo, per ognuno dei box. La prova ha avuto una durata di 71 giorni.

Nella *tabella 3* sono riportati i pesi medi dei polli all'inizio e alla fine della prova, il consumo medio giornaliero di alimento e l'incremento di peso medio giornaliero.

All'inizio della prova i polli erano di eguale peso ma alla fine questo è risultato significativamente diverso. I valori più bassi di peso finale e di incremento giornaliero sono stati rilevati nella tesi 1. Le migliori performance sono state rilevate nelle tesi 3 e 4 con incrementi di 30 g/pollo/giorno. Rispetto alla farina di estrazione (tesi 3), la tesi 2 con la soia a bassi fat-

**Tabella 6 - Seconda prova. Peso medio dei polli, quantità media di alimento assunta al giorno e incremento medio giornaliero**

Parametri	Tesi			
	1 (soia integrale cruda)	2 (soia cultivar Hilario)	3 (soia farina estrazione)	4 (soia integrale tostata)
Peso iniziale (8-10-03)	710	730	720	710
Peso finale (18-12-03)	3.300	3.640	3.620	3.730
Quantità di alimento assunto (g/giorno)	254	258	259	262
Incremento medio giornaliero (g/giorno)	36,5	41,0	40,8	42,5

**Tabella 7 - Seconda prova. Valutazioni morfologiche e profilo metabolico su un campione di 7 animali per ciascuna tesi al 11-12-03 (\*)**

Parametri	Tesi			
	1 (soia integrale cruda)	2 (soia cultivar Hilario)	3 (soia farina estrazione)	4 (soia integrale tostata)
<b>Valutazioni morfologiche</b>				
Peso fegato (g)	62,09	80,77	84,71	89,97
Rapporto PC/PV	0,87	0,89	0,89	0,88
Rapporto PF/PC	0,03	0,03	0,03	0,03
Sviluppo corporeo (°)	2,6	3	3	3
Grasso sottocutaneo (°)	2,6	3	3	3
Grasso viscerale (°)	2,6	3	3	3
Sviluppo muscolare (°)	3	3	3	3
<b>Profilo metabolico</b>				
Proteine totali (g/L)	30,7	31,5	32,1	35,9
Albumine (g/L)	11,3	12,8	12,4	13,1
Globuline (g/L)	19,4	18,7	19,7	22,7
Glucidi (mmol/L)	13,2	12,6	12,3	13,1
Trigliceridi (mmol/L)	0,22	0,28	0,31	0,41
AST (U/L)	210	238	284	245
ALP (U/L)	2.204	1.761	2.764	1.949
Ca (mmol/L)	2,44	2,49	2,45	2,54
PCV (l/l)	0,29	0,29	0,27	0,30
Acido urico (mmol/L)	201	311	419	369

(\*) Dati medi. (°) Giudizio: 1 = scarso; 2 = medio; 3 = buono.

tori antinutrizionali ha fatto registrare un decremento produttivo di 4 g/pollo/giorno, giustificato probabilmente dal minore contenuto in proteine della razione.

Nella *tabella 4* sono riportati i dati delle valutazioni morfologiche e del profilo metabolico rilevati su un campione di 7 animali per ciascuna tesi.

Le analisi sono state indirizzate principalmente alla valutazione della funzionalità epato-renale, mentre altri dati, quali quelli riferiti al calcio e alla fosfatasi alcalina (ALP), hanno permesso di accertare il generale stato di benessere e di sviluppo dei soggetti. I dati riportati consentono di attestare un buono stato sanitario di tutti gli animali in prova. Solo i valori della tesi 1 si discostano lievemente, manifestando un moderato affaticamento epatico.

In questa prova, i soggetti della tesi 3 rivelano il migliore profilo di efficienza organo-specifica considerata la concentrazione della transaminasi AST, che mostra il valore minore, e la maggiore concentrazione di proteine

plasmatiche rispetto agli altri gruppi.

Gli elevati valori ematici di ALP (enzima specifico dell'attività osteoblastica e dello sviluppo osseo) indicano che gli animali sono ancora in piena crescita; inoltre nelle tesi 1 e 2 si può osservare un lieve ritardo dello sviluppo rispetto alle tesi 3 e 4.

Alla fine della prova alcuni polli sono stati sacrificati per delle analisi organolettiche.

I polli cucinati alla griglia sono stati sottoposti al giudizio di 14 persone che hanno formulato un giudizio positivo per tutte le tesi giudicandoli buoni, saporiti e appetitosi.

Una valutazione lievemente migliore è stata espressa per le tesi 2 e 3.

## Risultati della seconda prova

È iniziata in ottobre e si è conclusa a dicembre. Questa seconda prova, ha avuto un periodo più favorevole per lo sviluppo e l'accrescimento dei polli in relazione a un clima decisamente diverso rispetto a quello della prima prova.

Nella *tabella 5* sono riportate le percentuali delle materie prime utilizzate nella formulazione delle quattro razioni alimentari. Nella prima prova si è impiegata una eguale quantità di soia, il 25% in tutte le tesi. Nella seconda, invece, si è cercato di rendere le quattro razioni il più possibile isoproteiche e isoenergetiche. La soia è stata utilizzata al 30% nelle razioni 1, 2, 4, che prevedevano l'uso di quella integrale, e al 24% nella tesi 3, ove era prevista la farina di estrazione. Alla tesi 3, per lo stesso motivo, è stato aggiunto dell'olio di soia. La farina di erba medica è stata ridotta al 5%, rispetto al 10% della prima prova, per diminuire l'apporto di fibra e rendere gli alimenti più digeribili.

Durante l'allevamento non si sono verificati problemi di rilievo. La mortalità è stata contenuta anche durante questo allevamento e pari a due polli per tesi. La prova ha avuto una durata di 61 giorni.

Nella *tabella 6* sono riportati i pesi medi dei polli all'inizio e alla fine della prova, il consumo medio di alimento e l'incremento di peso medio giornaliero. Le tesi 2, 3 e 4 hanno degli incrementi buoni e molto simili tra loro. La tesi 1 è l'unica ad avere un incremento di peso significativamente inferiore ri-



petto alle altre. Probabilmente questo è dovuto alla presenza, nelle varietà comuni di soia integrale cruda, del fattore antinutrizionale Kunitz.

Nella *tabella 7* sono riportati i dati delle valutazioni morfologiche e del profilo metabolico rilevati su un campione di 7 animali per ciascuna tesi.

Dai dati emerge un buono stato sanitario di tutti gli animali in prova e, confrontando le medie della *tabella 7* con quelle riportate nella *tabella 4*, si può affermare che questi animali presentano un profilo epato-renale corrispondente a un livello sanitario verosimilmente migliore. Anche in questo secondo allevamento i valori della tesi 1 evidenziano un moderato affaticamento epatico.

In questa prova, le medie relative alle concentrazioni dei parametri ematici presi in esame indicano nella tesi 4 un assetto metabolico soddisfacente, mentre nella tesi 3 l'elevato valore dell'AST (enzima della funzionalità del fegato) e dell'acido urico (segnale del catabolismo proteico) suggerisce un sostenuto livello proteico della razione.

Anche alla fine di questa prova alcuni polli sono stati sacrificati per delle analisi organolettiche. I polli cucinati alla griglia sono stati sottoposti al giudizio di 18 persone che hanno formulato un giudizio positivo per tutte le tesi giudicandoli molto buoni. Una valutazione lievemente migliore è stata espressa, come per la prima prova, per le tesi 2 e 3.

## Conclusioni

Dal confronto delle due prove emerge, innanzi tutto, il diverso incremento medio: 27 g/giorno nella

prima prova e 40 nella seconda. Ciò può essere giustificato principalmente con le diverse condizioni di temperatura dei due periodi e, in minima parte, dalla diversa presenza di fibra nelle razioni alimentari.

In secondo luogo emerge la diversa risposta delle varie tesi. Nella prima prova la migliore performance è della farina di estrazione; ciò è dovuto principalmente al diverso contenuto in proteine delle varie razioni. Nella seconda prova l'unica tesi che offre dei risultati un po' inferiori alle altre è la tesi 1 ed è spiegato con la presenza dei fattori antinutrizionali Kunitz

nella soia integrale normale.

Le differenze tra i fiocchi di soia integrale tostata (tesi 4) e la farina d'estrazione di soia commerciale (tesi 3) sono molto limitate, diciamo pure inesistenti nelle condizioni in cui si è operato. La normale soia integrale cruda (tesi 1) non favorisce un rapido accrescimento come gli altri tipi di soia e determina nei polli uno stato sanitario meno buono. Va in ogni modo rilevato che i risultati ottenuti sono meno negativi di quanto atteso e di quanto si apprende dalla letteratura.

La soia Hilario, che ha un basso contenuto in fattori antinutrizionali per l'assenza dell'inibitore della tripsina Kunitz, ha confermato di poter essere usata cruda nell'alimentazione degli animali e di offrire delle performance simili a quelle delle soie tostate. Nell'allevamento dei polli, quando la razione è bilanciata, si ottengono, con la soia cruda Hilario, risultati analoghi a quelli della farina d'estrazione. I polli crescono regolarmente e le analisi di laboratorio confermano un buono stato sanitario.

**Mariolino Snidaro**  
**Marco Signor**

Ersa - Gorizia

E-mail: m.snidaro@informatoreagrario.it

**Maurizio Salgarella**

Ersagricola spa

Palazzolo dello Stella (Udine)

**Imerio Danelon**

Associazione allevatori del FVG

Codroipo (Udine)

**Daniela Pagan**

Istituto zooprofilattico sperimentale

delle Venezie - Legnaro (Padova)