

## Valutazione della cinetica di degradazione della proteina della soia

### Obiettivi

L'obiettivo è quello di indagare come diversi trattamenti della soia (estrazione, estrusione, fioccatatura o tostatura) possano influenzare la sua cinetica di degradazione a livello ruminale e la sua digeribilità a livello intestinale.

### Materiali e metodi

In questa prova quattro tipi di soia (soia estrusa, soia tostata, farina di estrazione di soia (FE) e soia fioccata) sono state sottoposte inizialmente ad analisi della sostanza secca (SS) e della proteina grezza (SS; #934.01; AOAC, 2003), (PG; #976.05; AOAC, 2003) e poi a un metodo di degradazione in vitro (Goering and Van Soest, 1970; Ross et al., 2013) per valutare la degradabilità ruminale della proteina grezza a diversi tempi: 0, 4, 8, 12, 16, 24, 48, 72 ore. Ciò ha consentito di determinare i parametri che indicano il trend di degradazione della proteina: a, intercetta della curva di degradazione ovvero la frazione rapidamente solubile; b, degradabilità potenziale, c, velocità di degradazione (Ørskov et al., 1980).

Inoltre, dopo un'incubazione ruminale di 16 ore, mediante un altro sistema in vitro, che simula la digestione intestinale, è stata determinata anche la proteina digeribile (Calsamiglia e Stern, 1995; Ross et al., 2013). Tutte le analisi sono state eseguite in doppio e replicate.

### Risultati e discussione

#### Composizione soia, (% SS)

Trattamento	SS %	CEN	PG	EE	NDF	FG
Estrusa	88.1	5.2	39.6	19.1	14.1	7.1
Fioccata	94.0	4.5	40.8	21.6	10.4	4.9
FE	88.5	7.2	51.3	2.2	6.4	2.2
Tostata	90.4	5.1	40.5	20.7	13.8	5.7

SS, sostanza secca; CEN, ceneri; PG, proteina grezza; NDF, fibra neutro-detersa; FG, fibra grezza

Come atteso, a causa del processo di estrazione dell'olio, la farina di estrazione (FE) risulta avere un contenuto di lipidi decisamente inferiore agli altri tipi di soia e pertanto presenta un maggiore contenuto di PG e ceneri sulla SS. Il contenuto di NDF risulta essere inferiore a quello degli altri tipi

poiché, prima del processo di estrazione, avviene la decorticazione dei semi che porta alla rimozione di una parte della frazione fibrosa.

### Parametri delle curve di degradazione

	<b>Estrusa</b>	<b>Fioccata</b>	<b>Tostata</b>	<b>FE</b>	<b>SEM</b>	<b>P</b>
Proteina solubile (a), % PG	20.0	17.2	22.9	19.0	1.39	NS
Proteina degradabile (b), % PG	58.2	77.9	60.8	71.8	3.22	*
Velocità di degradazione (c), % PG/h	1.2	2.1	1.7	5.5	0.8	†

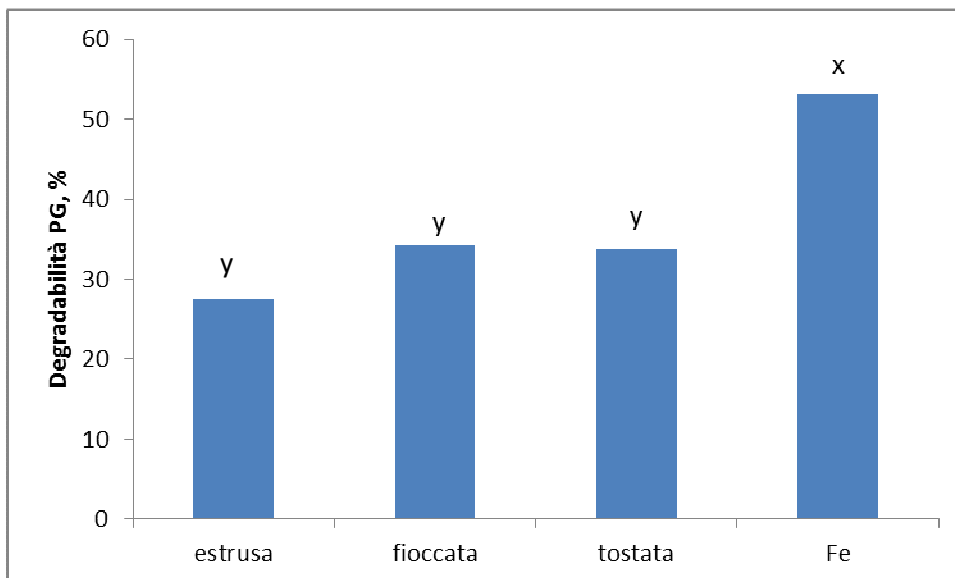
a, intercetta della curva di degradazione; b, degradabilità potenziale; c, tasso di degradazione

Significatività: NS, non significativo; †,  $P < 0.1$ ; \*,  $P < 0.05$

Analizzando le curve di degradazione ruminale della proteina si nota come la frazione solubile non sia significativamente diversa tra i trattamenti, mentre si nota una differenza significativa nella proteina degradabile dopo 72 h che risulta massima per la soia fioccata e minima per quella estrusa. La velocità di degradazione risulta invece più alta nella farina di estrazione e più bassa nella soia estrusa.

Poiché si ha normalmente un tempo di ritenzione ruminale medio di 16 ore, corrispondente ad un tempo di svuotamento del 6 % del volume per ora (Ross et al., 2013), è importante valutare la degradazione ruminale dopo questo intervallo di tempo. La farina di estrazione è quella che viene degradata più intensamente nelle prime 16 ore, mentre gli altri trattamenti portano ad una degradazione effettiva inferiore e simile tra loro.

### Degradabilità effettiva dopo 16 ore nel rumine



Significatività: <sup>x,y</sup> lettere diverse indicano una differenza significativa  $P < 0.05$ ;  $K_p = 6$  %/ora (16 h)

Questo significa che estrusione, fiocatura e tostatura portano ad una maggiore frazione proteica indegradabile a livello ruminale (RUP), che equivale ad avere una maggiore quota di aminoacidi bypass (es. lisina) rispetto alla farina di estrazione.

A livello intestinale la soia fioccata mantiene una maggiore digeribilità rispetto agli altri trattamenti. Questo è importante perché una RUP elevata non è sempre positiva (Nasri et al., 2008), soprattutto se ha come conseguenza un innalzamento della proteina indigeribile (es. dopo un trattamento termico molto intenso). In questo caso la soia fioccata, oltre ad avere una quota bypass simile a quella della soia estrusa e della soia tostata, mostra anche un'elevata digeribilità intestinale, garantendo una maggior disponibilità della quota proteica bypass. Un aumento della frazione proteica bypass digeribile porta ad un aumento della produzione di latte, soprattutto su vacche ad alta produzione, e del suo contenuto in proteine, senza diminuire la percentuale di grasso (Nasri et al., 2008). Per quanto riguarda la frazione proteica indigeribile essa risulta maggiore per la soia estrusa ed inferiore per la fioccata, mentre la tostata e la FE mostrano valori intermedi.

### Degradabilità, digeribilità intestinale e frazione indigeribile della proteina, (% PG)

	Estrusa	Fioccata	Tostata	FE	SEM	P
Degradabilità ruminale PG a 16 h	27.48 <sup>y</sup>	34.23 <sup>y</sup>	33.8 <sup>y</sup>	53.1 <sup>x</sup>	1.82	**
Digeribilità intestinale PG	73.9 <sup>yz</sup>	87.7 <sup>x</sup>	79.9 <sup>bz</sup>	72.5 <sup>z</sup>	1.10	**
Frazione proteica indigeribile	18.9 <sup>x</sup>	8.1 <sup>y</sup>	13.3 <sup>xy</sup>	12.9 <sup>xy</sup>	0.166	*

Significatività: \*,P<0.05; \*\*,P<0.01; <sup>x,y,z</sup> lettere diverse nella stessa riga indicano una differenza significativa P<0.05

### Conclusione

Il trattamento di fiocatura porta ad una quota proteica bypass superiore a quella della soia FE ed equivalente a quella che si ottiene con i trattamenti di tostatura ed estrusione. Inoltre mostra la digeribilità proteica più alta a livello intestinale, garantendo una disponibilità ottimale della frazione proteica bypass.

### Bibliografia

AOAC, 2003. Official methods of analysis. 17th ed., 2nd revision, Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, MD, USA.

Araba, M and N Dale, 1990. Evaluation of protein Solubility as an Indicator of over processing Soybean Meal. Poultry Science. 69: 76-83.

Calsamiglia S and Stern MD. 1995. A Three-Step In Vitro Procedure for Estimating Intestinal Digestion of Protein in Ruminants. J. Anim. Sci. 73:1459-1465.

Goering, H.K., Van Soest, P.J., 1970. Forage fibre analysis. USDA Agricultural Handbook No 379, (USDA: Washington, DC).

INRA, 2007. Alimentation des bovins, ovins et caprins. Besoins des animaux - valeurs des aliments. Tables Inra 2007. Quae éditions

Itavo, L. C. V.; Soares, C. M.; Itavo, C. C. B. F.; Dias, A. M.; Petit, H. V.; Leal, E. S.; de Souza, A. D. V., 2015. Calorimetry, chemical composition and in vitro digestibility of oilseeds. Food Chem., 185: 219-225

Nasri, M. H. F.; France, J.; Mesgaran, M. D.; Kebreab, E., 2008. Effect of heat processing on ruminal degradability and intestinal disappearance of nitrogen and amino acids in Iranian whole soybean. *Livest. Sci.*, 113(1): 43-51

Ørskov ER, Hovell F D DeB, Mould F. 1980. The use of the nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs. *Trop Anim Prod* 1980 5:3.

Poncet, C. ; Rémond, D. ; Lepage, E. ; Doreau, M., 2003. Comment mieux valoriser les protéagineux et oléagineux en alimentation des ruminants. *Fourrages*, 174: 205-229

Ross DA, Gutierrez-Botero M, Van Amburgh Me. 2013. Development of an in vitro intestinal digestibility assay for ruminant feeds. [www.dairylandlabs.net/media-library/documents/177.pdf](http://www.dairylandlabs.net/media-library/documents/177.pdf)