

Fibra digeribile e fonte proteica nell'alimentazione del coniglio in accrescimento

Trocino A., Fragkiadakis M., Majolini D., Tazzoli M., Xiccato G.

Dipartimento di Scienze Animali, Università di Padova, Italy

Corresponding Author: Gerolamo Xiccato, Dipartimento di Scienze Animali, Università degli Studi di Padova, Viale dell'Università 16, 35020 Legnaro (PD), Italy -
Tel. +39 049 8272639 - Fax: +39 049 8272669 - Email: gerolamo.xiccato@unipd.it

ABSTRACT: Digestible fibre level and protein source in diets for growing rabbits. To evaluate the effect of digestible fibre (DF) (1.0, 1.1, and 1.2) and protein source (soybean and sunflower meals) on health status, digestive physiology, growth performance, and carcass traits, 216 rabbits were fed from 34 d until slaughter (76 d) six diets formulated according to a bi-factorial arrangement (3 DF to ADF ratios by 2 protein sources). Health status was good in all experimental groups. Increasing DF to ADF ratio increased dry matter digestibility (55.4 to 58.3 to 61.3%; $P < 0.001$) and improved feed conversion (3.56 to 3.42 to 3.31; $P < 0.001$) without affecting caecal fermentation, carcass traits and meat quality. Sunflower meal was proved to be a protein source suitable to fully replace soybean meal in growing rabbit feeding.

Key words: Growing rabbits, Digestible fibre, Protein source, Growth performance.

INTRODUZIONE – Le strategie alimentari del coniglio in accrescimento sono state rielaborate negli ultimi anni in seguito alla diffusione di importanti patologie digestive, al conseguente peggioramento dello stato di salute negli allevamenti e alle limitazioni della normativa europea all'impiego di antibiotici. Fra i diversi principi nutritivi, le frazioni fibrose più digeribili (FD = pectine ed emicellulose) sembrano influenzare favorevolmente lo stato di salute degli animali, oltre che l'attività fermentativa ciecale e l'efficienza alimentare (Gidenne e García, 2006). Apporti elevati di proteina o l'impiego di fonti proteiche poco digeribili possono aumentare il flusso di azoto a livello ciecale e favorire lo sviluppo di batteri patogeni quali coli e clostridi (Carabaño *et al.*, 2008). Le limitazioni imposte dalla normativa nazionale sull'uso di alimenti geneticamente modificati stimolano inoltre la ricerca di fonti proteiche alternative alla f.e. di soia che non abbiano ricadute negative sulle prestazioni produttive e la qualità del prodotto. La presente prova ha inteso valutare l'effetto del livello di FD e della fonte di proteina (f.e. soia vs f.e. girasole), a parità di ADF, amido e proteina, sulle prestazioni produttive e lo stato di salute dei conigli e sulla qualità dei prodotti.

MATERIALI E METODI – Da 34 giorni di età alla macellazione commerciale (76 d), 216 conigli ibridi Grimaud sono stati allevati in gabbia individuale e alimentati con sei diete sperimentali non medicate, formulate secondo un disegno bifattoriale con tre rapporti FD/ADF (1,0 vs 1,1 vs 1,2) e due fonti di proteina (f.e. soia vs f.e. girasole) (Tabella 1). Pesi e consumi alimentari sono stati rilevati individualmente tre volte la settimana; lo stato di salute è stato monitorato quotidianamente. Una prova di digeribilità *in vivo* è stata realizzata su 60 conigli dai 53 ai 56 d di età. A 56 d, 36 conigli (6 per dieta) sono stati sacrificati per effettuare i prelievi ciecali. La digeribilità, la composizione chimica di diete, contenuti ciecali e feci, e le caratteristiche delle

carcasse sono state determinate con le metodiche descritte da Xiccato *et al.* (2003). Il contenuto di FD è stato calcolato per differenza tra fibra dietetica totale (TDF), misurata con procedura gravimetrica/enzimatica AOAC, e ADF. I risultati sono stati sottoposti ad analisi della varianza in funzione del rapporto FD/ADF, della fonte di proteina, e della loro interazione, utilizzando la procedura GLM del SAS. L'interazione non è risultata significativa.

Tabella 1 – Formulazione, composizione chimica e valore nutritivo delle diete.

	Dieta S1	Dieta S2	Dieta S3	Dieta G1	Dieta G2	Dieta G3
Materie prime (%):						
Erba medica disidratata 17% PG	48,3	42,7	37,1	44,4	36,1	27,7
Crusca di frumento	28,0	20,5	13,0	30,0	25,0	20,0
Orzo	4,0	7,0	10,0	3,0	5,0	7,0
Polpe secche di bietola	10,0	17,5	25,0	10,0	17,5	25,0
F.e. di soia 46% PG	7,0	9,3	11,5	0,0	0,0	0,0
F.e. di girasole 36% PG	0,0	0,0	0,0	10,0	13,7	17,5
Altro e integrazioni	2,7	3,0	3,4	2,6	2,7	2,8
Composizione chimica (t.q.):						
Sostanza secca, %	89,5	89,6	89,8	89,6	89,5	89,4
Proteina grezza, %	16,0	16,2	15,9	15,6	15,7	15,9
TDF, %	43,5	44,2	45,0	44,0	44,7	44,6
NDF, %	38,5	36,7	36,5	38,0	37,2	36,7
ADF, %	21,8	21,8	21,7	21,7	21,0	20,6
ADL, %	3,9	3,9	3,7	4,2	4,0	3,7
FD, %	21,7	22,4	23,3	22,3	23,7	24,0
Amido, %	9,3	9,5	8,9	9,9	8,9	8,5
Energia digeribile (ED), MJ/kg	8,90	9,39	9,93	9,05	9,38	9,79
Proteina digeribile/ED, g/MJ	13,1	12,7	11,7	12,7	12,0	11,8

RISULTATI E CONCLUSIONI – L'aumento del rapporto FD/ADF ha migliorato la digeribilità della sostanza secca, dell'energia e delle frazioni fibrose delle diete ($P < 0,001$) (Tabella 2), senza influenzare l'utilizzazione digestiva della proteina. L'effetto della fonte proteica è stato limitato ad un aumento della digeribilità della proteina ($P = 0,06$) e dell'ADF ($P < 0,001$) nelle diete con girasole rispetto a quelle con soia, attribuibile verosimilmente al minore contenuto di erba medica (con proteina e fibra meno digeribili) a favore dell'inclusione della f.e. girasole.

Morbilità e mortalità sono state molto contenute: solo sette animali sono morti in momenti diversi e indipendentemente dalla dieta somministrata. Studi precedenti hanno evidenziato una riduzione della mortalità all'aumentare delle frazioni fibrose più digeribili (Xiccato *et al.*, 2006; Gómez-Conde *et al.*, 2007). La somministrazione di diete contenenti f.e. di girasole in sostituzione della f.e. di soia ha ridotto la mortalità in conigli svezzati precocemente, aumentando la digeribilità ileale della proteina e riducendo il flusso di azoto a livello ciecale (Gutiérrez *et al.*, 2003).

In media, le prestazioni produttive sono risultate elevate in tutti i gruppi sperimentali con peso vivo finale di 3020 g, accrescimento di 50,5 g/d e consumo di alimento di 173 g/d per una conversione alimentare di circa 3,4 (Tabella 3). Il consumo di alimento è risultato significativamente inferiore con le diete a maggiore rapporto FD/ADF (177 vs 170 g/d nelle diete a rapporto 1,0 vs 1,2; $P = 0,03$), mentre la conversione è significativamente aumentata all'aumentare del rapporto FD/ADF (3,56 vs 3,42 vs 3,31; $P < 0,001$). L'impiego di f.e. di girasole anziché f.e. di soia non ha modificato le

prestazioni dei conigli. L'attività fermentativa ciecale e le caratteristiche della carcassa e della carne non sono state modificate dai fattori sperimentali (dati non riportati).

In conclusione, l'aumento del livello di FD rispetto alle frazioni meno digeribili (FD/ADF da 1,0 a 1,2) ha migliorato l'efficienza di utilizzazione digestiva dell'alimento e la conversione alimentare, senza modificare lo stato di salute, la fisiologia digestiva e le prestazioni produttive e qualitative dei conigli. La f.e. di girasole si è inoltre dimostrata una fonte proteica in grado di sostituire completamente la f.e. di soia nelle diete per conigli in accrescimento.

Tabella 2 – Coefficienti di digeribilità.

	Rapporto FD/ADF				Fonte di proteina			DSR
	1,0	1,1	1,2	Prob.	Soia	Girasole	Prob.	
Sostanza secca	55,4 ^a	58,3 ^b	61,3 ^c	<0,001	58,1	58,6	0,27	1,72
Proteina grezza	73,2	72,5	72,9	0,16	72,5	73,1	0,06	1,14
NDF	26,1 ^a	30,2 ^b	35,6 ^c	<0,001	30,3	31,0	0,43	2,88
ADF	14,7 ^a	20,2 ^b	25,6 ^c	<0,001	18,3	22,0	<0,001	3,27
FD	51,9 ^a	59,1 ^b	64,6 ^c	<0,001	58,7	58,4	0,39	1,68
Energia lorda	54,7 ^a	57,5 ^b	60,6 ^c	<0,001	57,4	57,8	0,43	1,75

Tabella 3 – Prestazioni produttive.

	Rapporto FD/ADF				Fonte di proteina			DSR
	1,0	1,1	1,2	Prob.	Soia	Girasole	Prob.	
Conigli, n.	57	57	59		84	89		
Peso vivo a 34 d, g	900	898	899	0,97	897	900	0,73	56
Peso vivo a 76 d, g	3002	2998	3061	0,32	3005	3036	0,41	246
Accrescimento, g/d	50,1	50,0	51,5	0,28	50,2	50,8	0,43	5,5
Consumo, g/d	177 ^b	171 ^{ab}	170 ^a	0,03	173	173	0,99	17
Indice di conversione	3,56 ^c	3,42 ^b	3,31 ^a	<0,001	3,45	3,40	0,14	0,21

The authors thank Dr. Andrea Zuffellato, Veronesi Verona S.p.A., for his technical assistance. This study was funded by MIUR (PRIN2005 - Prot. 2005070702).

REFERENCES – Carabaño, R., Villamide, M.J., García, J., Nicodemus, N., Llorente, A., Chamorro, S., Menoyo, D., García-Rebollar, P., García-Ruiz, A.I., De Blas, J.C., 2008. New concepts and objectives for protein-aminoacid nutrition in rabbits. In: Proc. 9th World Rabbit Congress, Verona, Italy, pp. 135-155. Gidenne, T., García, J., 2006. Nutritional strategies improving the digestive health of the weaned rabbits. In: L. Maertens and P. Coudert (eds.) Recent advances in rabbit sciences. ILVO, Melle, Belgium, pp. 229-238. Gómez-Conde, M.S., García, J., Chamorro, S., Eiras, P., Rebollar, P.J., Pérez de Rozas, I., Badiola, I., de Blas, C., Carabaño, R., 2007. Neutral detergent-soluble fiber improves gut barrier function in twenty-five-day-old weaned rabbits. J. Anim. Sci. 85:3313-3321. Gutiérrez, I., Espinosa, A., García, J., Carabaño, R., de Blas, J.C., 2003. Effect of source of protein on digestion and growth performance of early-weaned rabbits. Anim. Res. 52:263-267. Xiccato, G., Trocino, A., Carraro, L., Fragkiadakis, M., 2006. Digestible fibre to ADF ratio and protein concentration in diets for early-weaned rabbits. In: Proc. 3rd American Rabbit Congress, Maringá, Brazil, Comm. no. 35, pp. 1-6. Xiccato, G., Trocino, A., Sartori, A., Queaque, P.I., 2003. Effect of weaning diet and weaning age on growth, body composition and caecal fermentation of young rabbits. Anim. Sci. 77:101-111.