

PROVE DI UTILIZZAZIONE DEI PASTAZZI DISIDRATATI DI ARANCIA E DI LIMONE NELL'ALIMENTAZIONE DEL CONIGLIO DA CARNE.

Leto G.*, Alicata M.L.*, Bonanno A.*, Bacchi M.*

* Istituto di Zootecnia - Facoltà di Agraria -
Viale delle Scienze - 90128 - Palermo (Italia).

PREMESSA

I pastazzi disidratati costituiscono un importante sottoprodotto della lavorazione industriale degli agrumi.

La possibilità di impiego del pastazzo di agrumi nell'alimentazione del bestiame è stata ampiamente studiata, ma la letteratura segnala un unico lavoro per quanto riguarda l'utilizzazione per la specie cunicola (1).

La necessità di un'adeguata componente fibrosa nella dieta dei conigli, permette di ipotizzare la possibilità di includere questo alimento nella formulazione dei mangimi, abbassandone, tra l'altro, i costi di produzione e sfruttando fonti energetiche alternative facilmente reperibili.

Allo scopo è stata effettuata una prova volta ad approfondire l'utilizzazione dei pastazzi di arancia e di limone, ponendoli a confronto per verificare se l'uso dell'uno o dell'altro sia sostanzialmente indifferente.

MATERIALI E METODI

Le tab.1 e 2 riportano la composizione chimica e quella aminoacidica dei pastazzi di arancia e di limone utilizzati nella sperimentazione.

Sono state formulate 3 miscele, una di controllo e due contenenti, rispettivamente, il pastazzo di arancia e quello di limone, sostituiti interamente al mais in ragione del 20%; le miscele, addizionate di coccidiostatico, sono state cubettate.

L'integratore vitaminico è stato somministrato separatamente al momento della distribuzione del mangime, in ragione di 10gr per Kg di mangime.

Le composizioni percentuale, chimica ed aminoacidica delle miscele sono riportate nelle tab. 3,4 e 5.

Tali miscele sono state preliminarmente sottoposte ad una prova di digeribilità della durata di 10 giorni (periodo preparatorio 7 giorni), su 3 conigli di razza Nuova Zelanda bianca posti in gabbie metaboliche, con schema 3X3; giornalmente venivano prelevati e pesati i residui e le feci, sui quali veniva determinata la sostanza secca.

La prova di alimentazione è stata condotta su 42 conigli di razza NZW, svezzati al 28° giorno d'età, e posti in gabbia a coppie, un maschio ed una femmina di peso omogeneo; le 21 cop-

pie così formate, suddivise in 3 gruppi, sono state alimentate ad libitum con le 3 miscele.

Gli animali venivano pesati settimanalmente e macellati al 61° giorno di sperimentazione.

Per accertare inoltre l'eventuale influenza di tali sottoprodotti sulla produzione di acidi grassi volatili e di aminoacidi nell'intestino cieco del coniglio, ad opera della flora microbica, tale tratto di intestino veniva prelevato durante la macellazione ed immediatamente congelato, utilizzandone poi il contenuto per la determinazione della composizione aminoacidica e degli AGV.

La valutazione della composizione aminoacidica è stata effettuata con analizzatore automatico, previo attacco acido sotto vuoto; ai fini della determinazione degli AGV contenuti nel fluido ciecale, si è seguito il metodo di Kellogg, su colonne di Poropak (2).

RISULTATI E DISCUSSIONE

La tab. 6 riporta i coefficienti di digeribilità, il valore nutritivo (SND) e l'energia netta (EN) delle 3 miscele; i valori dei coefficienti di digeribilità non presentano notevoli differenze, tranne che per la fibra grezza, molto più digeribile nelle due miscele con pastazzo, e ciò è da collegare alla natura della fibra dei pastazzi che, essendo poco lignificata, è più facilmente attaccabile.

Confrontando le due miscele con pastazzo, si nota che quella con limone presenta migliori coefficienti di digeribilità sia per la fibra che per le proteine, mostrando una digeribilità della sostanza organica perfettamente comparabile con quella della miscela controllo.

Il valore nutritivo, calcolato come EN, è risultato più elevato per la miscela controllo.

Nella tab. 7 sono riportati i risultati della prova di alimentazione; l'incremento medio giornaliero, calcolato separatamente per i due sessi, è stato migliore per i soggetti alimentati con miscela controllo, tuttavia buoni incrementi si sono ottenuti anche per quelli alimentati con la miscela con pastazzo di limone.

Dai valori relativi al consumo individuale giornaliero, è possibile constatare la minima differenza di appetibilità delle diverse miscele.

Relativamente agli indici di conversione, il migliore è risultato quello relativo alla miscela controllo (4,33), seguito da quello della miscela con pastazzo di limone (4,54) ed infine da quello della miscela con pastazzo di arancia (4,62); ciò è perfettamente in armonia con la prova di digeribilità.

Per quanto riguarda i rilievi alla macellazione, sia per il peso delle carcasse che per le rese, i migliori risultati si sono ottenuti con la miscela controllo seguita da quella con

pastazzo di arancia.

Entrambi i pastazzi hanno comunque manifestato un notevole grado di tollerabilità da parte del coniglio in accrescimento, e nessuna alterazione è stata notata a carico dell'apparato gastroenterico.

I migliori risultati, sia nella prova di digeribilità che di alimentazione, si sono ottenuti con il pastazzo di limone.

Tali risultati confermano la possibilità di sostituire parzialmente un cereale con i pastazzi di arancia e di limone nell'alimentazione del coniglio da carne, anche se si determina un abbassamento, seppur lieve, delle prestazioni produttive.

La tab. 8 riporta i valori medi, espressi in moli per cento, degli AGV prodotti nel cieco dei conigli alimentati con le 3 miscele; da essa si rileva che la miscela controllo comporta la minore produzione di acido acetico e la maggiore produzione di acido butirrico; tra le due miscele con pastazzo invece, la maggiore incidenza in acido butirrico si nota nei ciechi dei conigli alimentati con pastazzo di limone.

Alla maggiore produzione di acido butirrico corrispondono i migliori incrementi giornalieri ed il più basso indice di conversione; si ritiene infatti che nei conigli detto acido rivesta un maggiore valore ai fini del contributo energetico rispetto all'acido propionico (3).

I risultati ottenuti confermano comunque la perfetta utilizzazione da parte dei conigli della fibra dei pastazzi, dotata per altro di notevole digeribilità.

Dalla tab. 9, che riporta la composizione aminoacidica del contenuto ciecale, si rileva come le quantità degli aminoacidi essenziali siano costantemente maggiori nei ciechi dei conigli alimentati con miscela controllo; ciò trova un perfetto accordo con le maggiori percentuali aminoacidiche di questa miscela rispetto alle miscele con pastazzo, segno che le carenze di queste ultime vengono soltanto parzialmente colmate dalle sintesi microbiche del cieco.

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti mostrano come l'impiego del pastazzo disidratato di agrumi nella composizione delle diete alimentari per la specie cunicola, sia realmente possibile, con dosi che si spingono fino al 20%.

La miscela controllo è quella che ha dato i migliori risultati sia per gli incrementi in peso dei conigli che per il contenuto di AGV e di aminoacidi nel cieco, mentre le miscele con pastazzo hanno riportato risultati che, se non ottimali, sono decisamente accettabili ai fini della produttività.

Ciò che risalta è che i migliori risultati si sono riscontrati sui conigli alimentati con le miscele che comportano nel cieco una maggiore produzione di acido butirrico, cioè la miscela controllo e quella con pastazzo di limone.

La maggiore produzione di acido acetico, meno utile ai fini energetici, manifestatasi nei ciechi dei conigli trattati con le miscele con pastazzo, può essere messo in relazione, oltre che al maggiore contenuto in fibra, anche al contenuto assai alto in pectina che, in seguito all'attacco della flora microbica, può elevare la produzione di acido acetico, come è già stato dimostrato per i ruminanti (4).

Per quanto riguarda il contenuto aminoacidico, le miscele con pastazzo si sono dimostrate più carenti rispetto alla miscela controllo, carenze che non vengono completamente colmate dalle sintesi microbiche nel cieco, dove però il contenuto aminoacidico è pur sempre maggiore rispetto all'alimento di partenza, segno che tale alimento non inibisce l'attività microbica.

In definitiva la sperimentazione effettuata riveste senz'altro notevole significato per quanto concerne la possibilità di sfruttare tali sottoprodotti nell'alimentazione del coniglio da carne.

RIASSUNTO

E' stata condotta una prova di alimentazione con pastazzo disidratato di arancia e di limone, al fine di valutarne l'utilizzazione nell'alimentazione dei conigli.

Allo scopo sono state formulate 3 miscele, una di controllo e le altre contenenti i pastazzi in ragione del 20%, in sostituzione di altrettanto mais.

Benché i migliori risultati, intesi come incremento in peso dei conigli, si siano ottenuti con la miscela controllo, le due miscele sperimentali hanno dato risultati che, se non ottimali, sono da ritenere soddisfacenti ai fini della produttività, rivelando tra l'altro un'elevata digeribilità soprattutto per la componente fibrosa.

Per accertare inoltre l'eventuale influenza di tali sottoprodotti sull'attività della flora microbica del cieco, sono state determinate la composizione acidica e quella aminoacidica del contenuto ciecale.

Per quanto riguarda gli AGV del fluido ciecale, si è notata una maggiore incidenza percentuale dell'acido butirrico nei soggetti alimentati con le miscele che hanno determinato i migliori accrescimenti ed i migliori indici di conversione, la miscela controllo e quella contenente pastazzo di limone.

Infine la composizione aminoacidica del fluido ciecale dei conigli alimentati con miscela con pastazzo, non si discosta molto da quella dei soggetti alimentati con la miscela controllo, anche se le quantità percentuali sono sempre maggiori nei ciechi dei conigli alimentati con miscela controllo.

SUMMARY

Feeding trials with dehydrated citrus pulps (orange and lemon) was carried out, to evaluate these by-products like rabbit feed.

Forty weanling rabbits from 30 to 61 days of age were fed with three different concentrate mixtures offered ad libitum.

One of these was control mixture, the others contained 20% of dehydrated citrus pulps replacing same quantity of mais.

The best growth improvements were reached with control mixture, but the citrus pulp mixtures gave also good performances.

Digestibility of these mixtures was very satisfying, chiefly for fibre.

In order to study the possible influence of these by-products on the caecum microflora activity, caecum contents composition were analysed for volatile fatty acids and for aminoacids.

The butiric acid production was greatest in animals on the control and on the lemon citrus pulp diets; these diets gave the best weight gains and good conversion ratio.

Caecum content aminoacids composition of the rabbits on citrus pulp diets is not very different from that of rabbits on control diet; but the percentages of the caecum contents of rabbits on this last diet are always greatest.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Gallarati Scotti G.C., Enne F., Buschetti G., "Ricerche sulla digeribilità in vivo e sull'impiego delle polpe essiccate d'arancia del coniglio", Estatto dagli Atti del Simposio "Nutrizione ed alimentazione delle specie minori", CNR, Roma Ottobre 1975.
- 2) Kellogg D.W., 1969-"Analysis of rumen fluid volatile fatty acids by Chromatography with Poropak"- J.Dairy Science Vol.52 N°10- 1960
- 3) Hoover W.H., Heitmann R.N., 1972-"Effect of dietary fiber levels on weight gain cecal volume and volatile fatty acids production in rabbits"- J.Nutrition, 102; 375-380.
- 4) Accardi F., Leto G., Alicata M.L., Giaccone P., 1976- "Prove di digeribilità sui pastazzi disidratati di arancia e di limone", Zootecnia e Nutrizione Animale 2; 69-77.
- 5) Proto V., 1976-"Fisiologia della nutrizione del coniglio con particolare riguardo alla ciecotrofia"- Coniglicoltura VII/15.

Tab.1-Composizione chimica dei pastazzi.

	Pastazzo arancia	Pastazzo limone
Umidità	10,91	14,89
Sulla sost.secca:		
sost.organ.	90,57	86,60
prot.grezzi	5,57	5,78
estr.etero	1,05	1,07
estr.inazot.	74,38	67,52
fibra grezza	9,57	12,23
ceneri	9,43	13,40
% zucch.sugli		
estr.inazot.	65,94	55,17
zuccheri tot.	49,05	37,26
zucch.ridutt.	32,43	27,31

Tab.2-Composizione aminoacidica dei pastazzi di arancia e di limone

	% dell'alimento		% delle proteine	
	Pastazzo arancia	Pastazzo limone	Pastazzo arancia	Pastazzo limone
Lisina	0,05	0,11	0,97	1,87
Istidina	0,04	0,06	0,75	0,99
Arginina	0,07	0,15	1,27	2,53
Ac.Aspart.	0,43	0,48	7,76	8,35
Treonina	0,12	0,13	2,24	2,33
Serina	0,16	0,16	2,87	2,87
Ac.Glutamm.	0,39	0,37	6,96	6,48
Prolina	0,16	0,58	2,97	10,03
Glicina	0,18	0,17	3,17	2,97
Alanina	0,18	0,19	3,26	3,31
Valina	0,20	0,16	3,55	2,83
Metionina	0,07	0,06	1,31	1,01
Isoleucina	0,11	0,12	2,07	2,01
Leucina	0,24	0,23	4,25	4,01
Tirosina	0,07	0,06	1,24	1,11
Fenilalan.	0,13	0,12	2,27	2,11

Tab.3-Composizione percentuale delle miscele

	Miscela controllo	Miscela pastazzo arancia	Miscela pastazzo limone
Mais	27	7	7
Far.medica	51	51	51
Far.soia	10	10	10
Crusca	10	10	10
Past.arancia	-	20	-
Past.limone	-	-	20
Fosf.bicalc.	1,5	1,5	1,5
CaCO ₃	0,5	0,5	0,5
Totale	100	100	100

Tab.4-Composizione chimica delle miscele

	Miscela control.	Miscela pastazzo arancia	Miscela pastazzo limone
Umidità	10,62	10,95	10,43
Sulla sost.secca:			
sost.organ.	89,43	88,52	86,96
prot.grezzi	17,86	16,66	17,32
estr.etero	3,29	2,61	2,59
estr.inazot.	52,20	51,66	49,04
fibra grezza	16,08	17,59	18,01
ceneri	10,57	11,48	13,04

Tab.5-Composizione aminoacidica delle miscele

	% dell'alimento			% delle proteine		
	miscela control.	miscela pastazzo arancia	miscela pastazzo limone	miscela control.	miscela pastazzo arancia	miscela pastazzo limone
Lisina	0,68	0,46	0,55	3,50	2,77	3,16
Istidina	0,35	0,26	0,28	1,82	1,57	1,59
Arginina	0,82	0,60	0,64	4,22	3,61	3,67
Ac.Aspart.	1,71	1,96	1,74	8,79	11,76	10,05
Treonina	0,57	0,51	0,53	2,92	3,08	3,04
Serina	0,71	0,68	0,74	3,64	4,11	4,26
Ac.Glutamm.	2,29	2,03	2,03	11,78	12,18	11,73
Prolina	0,90	0,75	0,79	4,61	4,51	4,57
Glicina	0,66	0,60	0,70	3,42	3,58	4,07
Alanina	0,83	0,80	0,69	4,25	4,79	3,98
Valina	0,70	0,69	0,65	3,61	4,17	3,73
Metionina	0,04	0,07	0,04	0,20	0,43	0,21
Isoleucina	0,54	0,58	0,52	2,79	3,49	3,03
Leucina	1,19	1,09	0,93	6,14	6,55	5,35
Tirosina	0,32	0,31	0,31	1,65	1,87	1,78
Fenilalan.	0,75	0,66	0,69	3,86	3,97	4,00

Tab.6-Coefficienti di digeribilità e valore nutritivo delle miscele impiegate nella sperimentazione.

	Miscela contr.	Miscela arancia	Miscela limone
Sost.secca	57,29	55,74	58,11
Sost.organica	59,11	56,91	59,42
Protidi grezzi	61,78	55,61	61,33
Estratto etero	83,29	82,86	83,39
Estrat.inazotati	70,46	69,24	69,66
Fibra.grezza	16,46	20,69	25,60
Ceneri	41,29	46,85	53,89
SND	56,42	54,25	55,44
EN (Kcal/kg) *	1514,41	1476,27	1500,32

* Stimata applicando l'equazione di regressione di Jentsch e coll.:
 EN= 3,31 gr/kg prot.dig. + 7,94 gr/kg estr.etero dig. + 3,16 gr/kg
 fibra dig. + 2,62 gr/kg estr.inaz.dig. ± 63.

Tab.7-Risultati della prova di alimentazione e rilievi alla macellazione.

		Miscela controllo		Miscela arancia		Miscela limone	
		M.	F.	M.	F.	M.	F.
Peso vivo iniziale	x	699,28	692,86	679,17	689,17	619,28	621,43
	σ	102,85	118,60	66,14	53,89	121,33	135,05
Peso vivo finale	x	2800,71a	2628,57ac	2462,50b	2415,00bc	2488,57b	2256,43b
	σ	242,34	204,81	169,46	144,77	272,93	329,63
Incremento giornaliero	x	35Aa	32,26ac	29,70Bc	28,75bc	31,13bc	27,22b
	σ	2,62	3,29	2,98	2,85	3,60	5,11
Miscela consumata durante la prova	x	8745,31		8097,69		7932,34	
Consumo medio giornaliero	x	145,75		134,95		132,20	
Indice di conversione medio	x	4,33		4,62		4,54	
Peso carcassa	x	1807,86a	1656,43Aa	1577,50b	1425,83Bc	1561,83b	1368,57bc
	σ	203,08	155,13	125,05	84,52	129,83	249,24
Rese	x	64,40	62,90	64,10	59,20	62,90	60,40
	σ	1,40	1,16	2,68	2,78	1,24	1,64

La significatività delle rese è stata calcolata dopo la trasformazione dei valori percentuali in valori angolari secondo la formula: Valori angolari-Arcosen%.

Le medie sulla stessa riga, che non hanno lettere in comune, sono significativamente differenti (rispettivamente per i maschi e per le femmine):

A, B, C: $P \leq 0,01$

a, b, c: $P \leq 0,05$

Tab.8-Composizione acidica del contenuto dei ciechi (in moli per cento).

		Miscela controllo	Miscela arancia	Miscela limone
Acido acetico	\bar{x}	77,87	81,80	79,13
	σ	6,13	1,67	4,6
Acido propionico	\bar{x}	4,35	3,46	3,63
	σ	2,19	0,55	0,84
Acido butirrico	\bar{x}	17,29 a	14,45 b	16,69 ab
	σ	3,92	1,69	4,07

Le medie sulla stessa riga che non hanno lettere in comune sono significativamente differenti.
I valori sono stati trasformati in valori angolari per l'analisi della varianza.

Tab.9- Composizione aminoacidica del contenuto ciecale.

	% dell'alimento			% delle proteine		
	miscela controllo	miscela pastazzo arancia	miscela pastazzo limone	miscela controllo	miscela pastazzo arancia	miscela pastazzo limone
Lisina	1,52	1,19	1,01	5,12	4,47	3,73
Istidina	0,39	0,31	0,28	1,32	1,16	1,05
Arginina	0,67	0,49	0,42	2,24	1,83	1,55
Ac. Aspart.	2,01	2,10	2,45	6,75	8,41	9,06
Treonina	1,55	0,88	1,05	5,23	3,30	3,97
Serina	1,25	0,74	0,90	4,19	2,77	3,33
Ac. Glutamm.	3,60	2,35	2,95	12,09	8,79	10,92
Prolina	1,05	0,85	0,84	3,55	3,17	3,12
Glicina	1,37	1,00	1,21	4,59	3,72	4,48
Alanina	1,73	1,30	1,39	5,80	4,85	5,14
Valina	1,36	0,92	1,12	4,57	3,44	4,15
Metionina	0,22	0,21	0,25	0,74	0,80	0,94
Isoleucina	1,05	0,73	0,85	3,51	2,72	3,15
Leucina	1,17	1,22	1,39	3,95	4,56	5,51
Tirosina	0,72	0,45	0,53	2,41	1,70	1,96
Fenilalan.	1,18	0,75	0,97	3,96	2,82	3,60