



La medica disidratata nell'alimentazione del coniglio

La produzione di carne di coniglio nei Paesi della Comunità Europea è relativamente modesta rispetto alla produzione di carni suine e bovine. Tuttavia, l'offerta annuale di carcasse di coniglio raggiunge livelli interessanti: 160.000 tonn. in Francia, oltre 180.000 tonn. in Italia e 120.000 tonn. in Spagna. Per ottenere 1 Kg. di carcassa, è necessario utilizzare da 7 ad 8 Kg. di alimento. Gli allevamenti a carattere intensivo sono sempre più numerosi e fanno ricorso in modo pressoché esclusivo ai mangimi composti integrati. Tant'è che in Francia, la produzione e la commercializzazione annuale di 700.000 tonn. di alimenti per conigli permette teoricamente di produrre 100.000 tonn. di carcasse: e ciò corrisponde in misura quasi perfetta alle ultime stime sulla produzione cunicola che passa per i mattatoi (95.000 tonn. secondo HENAFF *et al.*, 1987). Una ricerca realizzata in Francia qualche anno addietro

FRANÇOIS LEBAS

La disidratazione, consentendo una ottimale conservazione dei principi nutritivi contenuti nell'erba medica è una delle migliori forme di conservazione di questo foraggio. Ciò è particolarmente importante per il coniglio visto che l'erba medica rappresenta un costituente fondamentale della alimentazione di questa specie animale.

In alto - Il contenuto in saponine dell'erba medica, che costituisce un problema per i ruminanti, non arreca alcun danno al coniglio.

aveva evidenziato che in tutti i 95 mangimi commerciali per conigli sottoposti a controllo era presente dell'erba medica disidratata (LEBAS *et al.*, 1981). Uno studio più recente realizzato da Finzi (1987) conferma che la situazione è del tutto simile anche in Italia (47 casi su 48). Quest'ultimo lavoro permette anche di precisare che, rispetto ai tassi di incorporazione, la medica si colloca al primo posto nel 63% dei casi. Le diverse informazioni raccolte presso talune industrie mangimistiche francesi indicano che la medica (disidratata nel 90% dei casi) è incorporata nelle formule a dei livelli che variano dal 15 al 40%. Se consideriamo un tasso medio minimo del 25%, ne consegue che i produttori francesi di mangimi per conigli utilizzano almeno 160-180.000 tonn. di medica disidratata. Alla luce di questi dati si può dire che tra il coniglio e la medica disidratata esistono delle importanti relazioni. Per cercare di comprendere questa situazione bisogna analizzare la natura di tali relazioni partendo da un indispensabile richia-

Lavoro presentato in occasione della Assemblea Generale del CIDE Sorrento - 3/5 Giugno 1987.

mo ad alcune nozioni di nutrizione e di fisiologia digestiva del coniglio. In seguito vedremo quali sono le qualità nutrizionali della medica e della medica disidratata, ricercando in particolare i livelli massimi d'incorporazione. Infine si cercherà di porre in evidenza, alla luce di qualche esperienza, come le modalità con cui avviene la disidratazione permette di salvaguardare o di alterare le qualità nutrizionali della medica di partenza.

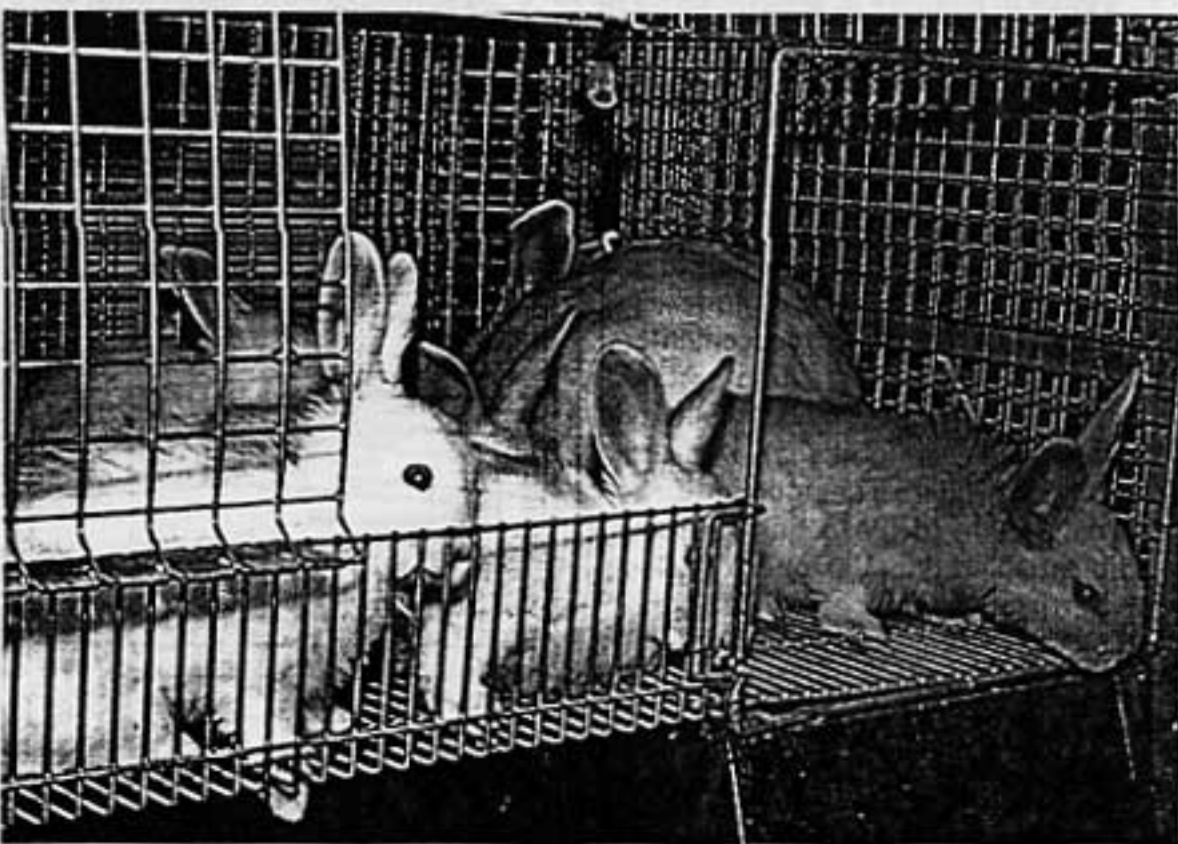
Il coniglio: un erbivoro monogastrico

Gli studi sugli aspetti nutrizionali svolti negli ultimi 20 anni hanno chiaramente mostrato (INRA, 1984) che il coniglio è un erbivoro autentico, nel senso che esso *deve* ricevere nella sua razione una quota importante di foraggi in mancanza dei quali viene rapidamente colpito da gravi turbe digestive. Questi stessi studi hanno anche dimostrato che il coniglio è un monogastrico vero per il fatto che *deve* trovare nella dieta taluni amminoacidi essenziali, al pari di quanto succede per il suino e il pollo. Contrariamente ai ruminanti il coniglio è dunque molto sensibile alla qualità delle proteine della sua razione. Tuttavia, il posto occupato dal coniglio nella classificazione del funzionamento globale della fisiologia è del tutto originale. In effetti, tra i ruminanti, la digestione batterica dei foraggi, che permette solo la degradazione dei costituenti cellulosici, è situata negli stomaci prima della digestione enzimatica e dell'assorbimento dei nutrienti: al contrario, nel coniglio, come nel cavallo d'altronde, la digestione batterica si sviluppa nel cieco, quindi dopo la degradazione enzimatica che «sottrae» al bolo alimentare la maggior parte degli elementi altamente digeribili. Questa fermentazione utilizza quindi un substrato impoverito. I prodotti volatili di questa fermentazione (acidi grassi volatili, ma anche NH_3) sono assorbiti attraverso la parete ciecale. Ma quello che è fondamentale nel caso del coniglio è l'esistenza del meccanismo di ciecotrofia (una pratica di coprofagia molto originale). Infatti, nel colon prossimale, i costituenti grossolani (con dimensioni superiori a 0.3 mm) del bolo alimentare sono separati dalle particelle fini (inferiori a 0.1 mm) e vengono incorporati preferibilmente nelle feci dure. Nel frattempo, le particelle fini (tra cui anche i batteri) e l'acqua sono rinviati verso il cieco. Questo sistema è attivo all'incirca dalle ore 16 alle ore 6 del mattino e porta ad un super riempimento del cieco. Anche tra le 6 e 12 il cieco espelle parte del suo conte-

In alto - La disidratazione è sicuramente una tecnologia di grande interesse per conservare pressoché immutate le caratteristiche nutritive della pianta verde.

In basso - L'erba medica può essere utilizzata senza limitazioni nella alimentazione del coniglio, purché la raccolta e la essiccazione siano realizzate in ottime condizioni.

nuto: quest'ultimo però passa rapidamente attraverso tutto il colon e raggiunge il retto senza subire grandi trasformazioni. Durante questo passaggio si formano piccole palline di contenuto fecale, ricoperte di muco. Tali palline, o feci molli, assai acquose hanno un contenuto molto ricco in batteri (50% della sostanza secca), quindi di proteine di buon valore biologico. Al momento dell'emissione all'anno, il coniglio non lascia



«sfuggire» questo prodotto (molto poco differente dal contenuto ciecale), così ingerisce le feci molli che si ritrovano intatte nello stomaco dell'animale verso mezzogiorno. Dopo un soggiorno nello stomaco di qualche ora, il contenuto di queste feci molli subisce una digestione classica; ciò significa anche che una particella poco digeribile ha qualche «chance» di essere nuovamente incorporata nelle feci molli e di essere riciclata. Questa pratica complessa è designata con il termine di ciecotrofia ed è caratterizzata da due aspetti principali:

— il coniglio produce due tipi di fece molto diversi per il loro aspetto fisico e la loro composizione.

— il coniglio ingerisce sistematicamente uno dei due tipi di fece (fece molle) ed espelle sistematicamente l'altro (fece dura).

Questo complesso meccanismo influenza in misura rilevante l'utilizzazione di un foraggio come la medica.

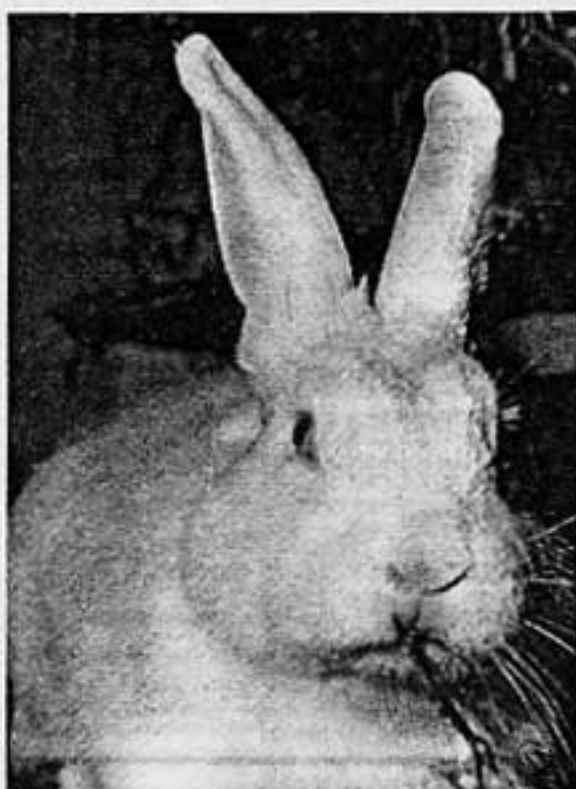
Tenuto conto del tempo medio di soggiorno degli alimenti nel tubo digerente (15-25 ore nel totale) i costituenti cellulose sono poco degradati dalla flora celulosolitica. Globalmente, la digeribilità dei costituenti cellulose è ben inferiore nel coniglio rispetto a quella osservata presso gli altri erbivori (tabella 1). La digeribilità dei costituenti cellulose è sempre nettamente inferiore a quella della materia organica: così l'aumentata presenza dei costituenti delle membrane si traduce in una sensibile riduzione del tenore in energia digeribile.

Più un foraggio è ricco di cellulosa, più il suo transito nell'apparato digerente è rapido, e generalmente meno buona è la digeribilità della sua frazione cellulosa. In conseguenza, il suo valore energetico sarà assai ridotto e ciò accentua l'effetto proprio della quota dei costituenti cellulose.

Poiché il luogo delle fermentazioni batteriche è situato dopo l'intestino tenue è impossibile far pervenire dell'urea ai microrganismi del cieco, a ragione dell'idrolisi cui va incontro precocemente. Anzi, malgrado l'esistenza di un potenziale elevato di proteosintesi a partire dall'urea (o dall'ammoniaca), i batteri non possono rendere il coniglio indipendente dalla qualità dell'azoto assunto con gli alimenti. Tuttavia, l'azione del colon «che trattiene» i corpi batterici e la pratica della ciecotrofia, permettono al coniglio di ben digerire le proteine, senza influenza negativa del tasso cellulose. Quello che non è digerito nell'intestino tenue è valorizzato dai batteri del cieco. Tuttavia, l'apporto di proteine attraverso

Tab. 1 - Digeribilità della cellulosa grezza della medica nelle diverse specie animali.

Autori	Prodotti	Specie animale			
		Coniglio	Cavallo	Cavia	Montone
Slade e Hintz 1969	Medica disidratata 100%	16.2	34.7	38.2	—
Proto, 1963	Fieno di medica 100%	20	—	—	43



Con l'essiccazione al sole molti principi nutritivi dell'erba medica vanno persi.

so le feci molli ingerite al momento della pratica della ciecotrofia non rappresenta che il 15-20% dell'azoto quotidianamente ingerito; questo è insufficiente per rendere il coniglio indipendente dalla qualità delle proteine alimentari. A fianco di queste peculiarità messe in evidenza dai lavori delle diverse equipe europee, qualche altro punto merita di es-

sero considerato. Al pari degli altri monogastrici, i conigli tendono ad adeguare il loro consumo alimentare in ragione della concentrazione energetica della dieta. La modalità della funzione digestiva facilita loro il compito eliminando rapidamente dal tubo digestivo gli elementi poco digeribili, quindi poco energetici. Anzi, posto davanti ad alimenti dal valore energetico decrescente, il coniglio incrementa il livello di ingestione in modo da raggiungere nelle 24 ore la medesima quantità di energia digeribile. Si è dunque di fronte ad un fenomeno autoregolatore. Tuttavia, questo non può funzionare se la concentrazione energetica è inferiore a 2300 Kcal./Kg s.s. (ossia 9.6 MJ/Kg s.s.). Al contrario dell'effetto ottenuto dalla concentrazione energetica, una variazione della quantità o della qualità delle proteine alimentari tende a determinare una variazione nello stesso senso dell'ingestione alimentare. Anzi, migliore è l'equilibrio delle proteine alimentari in rapporto all'energia, maggiore è il consumo e più rapida è la crescita o migliore la capacità riproduttiva della coniglia. Tuttavia, quando l'ottimo è raggiunto, non c'è più accrescimento delle performances; si constata allora uno spreco della materia azotata. Posto davanti ad un insieme di alimenti di valore alimentare diverso, un coniglio non sa

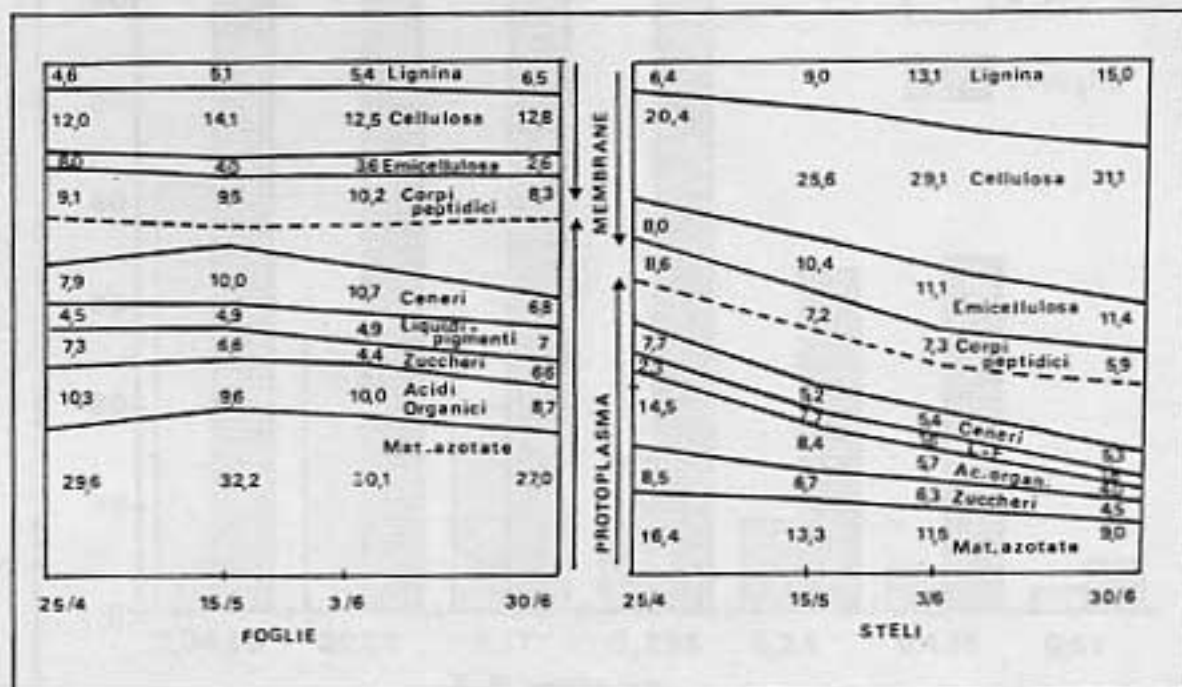


Fig. 1 - Composizione delle foglie e degli steli di medica a quattro stadi di sviluppo (Fauconneau e Jarrige, 1957).

aggiustare il suo consumo ad una performance ottimale, neppure per il semplice mantenimento della sua salute. In particolare, gli alimenti a più elevata concentrazione energetica sono più sovente consumati in quantità sufficiente per coprire i fabbisogni energetici; in tal caso però essi non assicurano l'ingombro minimo del tubo digestivo che assicura un buon stato di salute e conseguentemente i conigli vanno incontro a turbe enteriche spesso letali. Per superare questo inconveniente, i conigli sono molto sovente alimentati con mangimi completi ed equilibrati non permettendo loro alcune scelte tra i componenti. Solo l'acqua è fornita in modo separato. In conseguenza delle turbe respiratorie riscontrate con gli alimenti somministrati sotto forma di farina, è vivamente consigliato pellettare gli alimenti destinati ai conigli (diametro da 3 a 5 mm e lunghezza da 0.8 a 1.2 cm).

Infine, bisogna tener presente che il coniglio è molto sensibile alla presenza di micotossine nell'alimentazione. Per esempio, la sua soglia di sensibilità all'aflatoxina B1 è comparabile a quella dell'anatra. In caso di inquinamento fungino con residuo di micotossine la reazione più generale registrata nei conigli è rappresentata dal blocco dei consumi.

Valore nutritivo della medica nell'alimentazione del coniglio

Se si parte dall'ipotesi che un mangime contiene il 30% di medica disidratata, questo significa che essa fornisce:

- 60-65% dei costituenti cellulósici della razione. È quindi la prima fonte di zavorra;

- 50-60% di calcio;

- 30% di proteine;

- 25-30% di energia.

È dunque necessario che la qualità della medica sia ben adattata all'animale che la deve consumare.

La digeribilità della medica per il coniglio varia in funzione dello stadio vegetativo della pianta

È risaputo che al momento dell'invecchiamento della pianta la composizione delle foglie non subisce forti variazioni mentre gli steli vedono accresciuto il loro tenore in costituenti cellulósici (figura 1); contemporaneamente però nella pianta intera la proporzione di foglie diminuisce in rapporto a quella degli steli. In uno studio di Betini e Proto (1962)

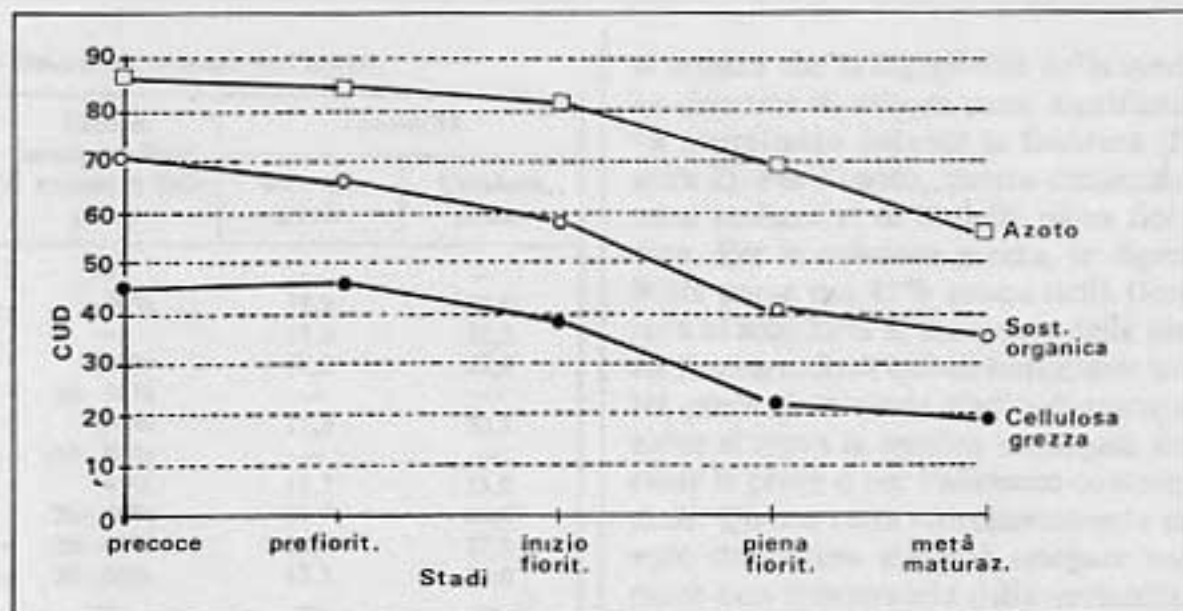


Fig. 2 - Coefficiente di digeribilità della medica per il coniglio, in funzione dello stadio vegetativo della pianta (Betini e Proto, 1962).

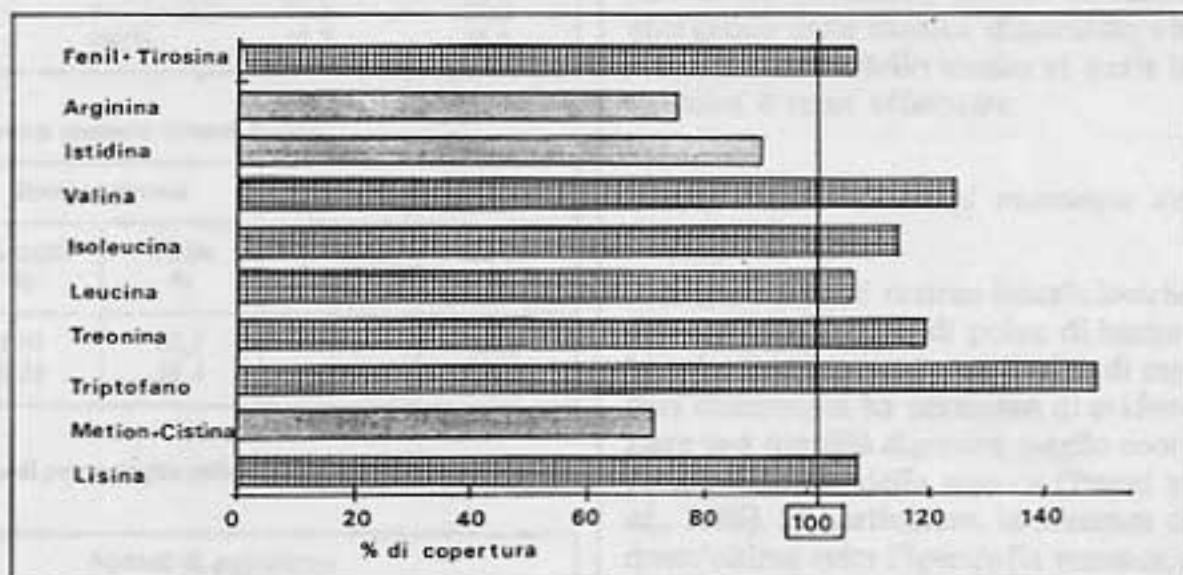


Fig. 3 - Amminogramma della medica confrontato con il livello consigliato nell'alimentazione del coniglio in crescita (INRA, 1984).

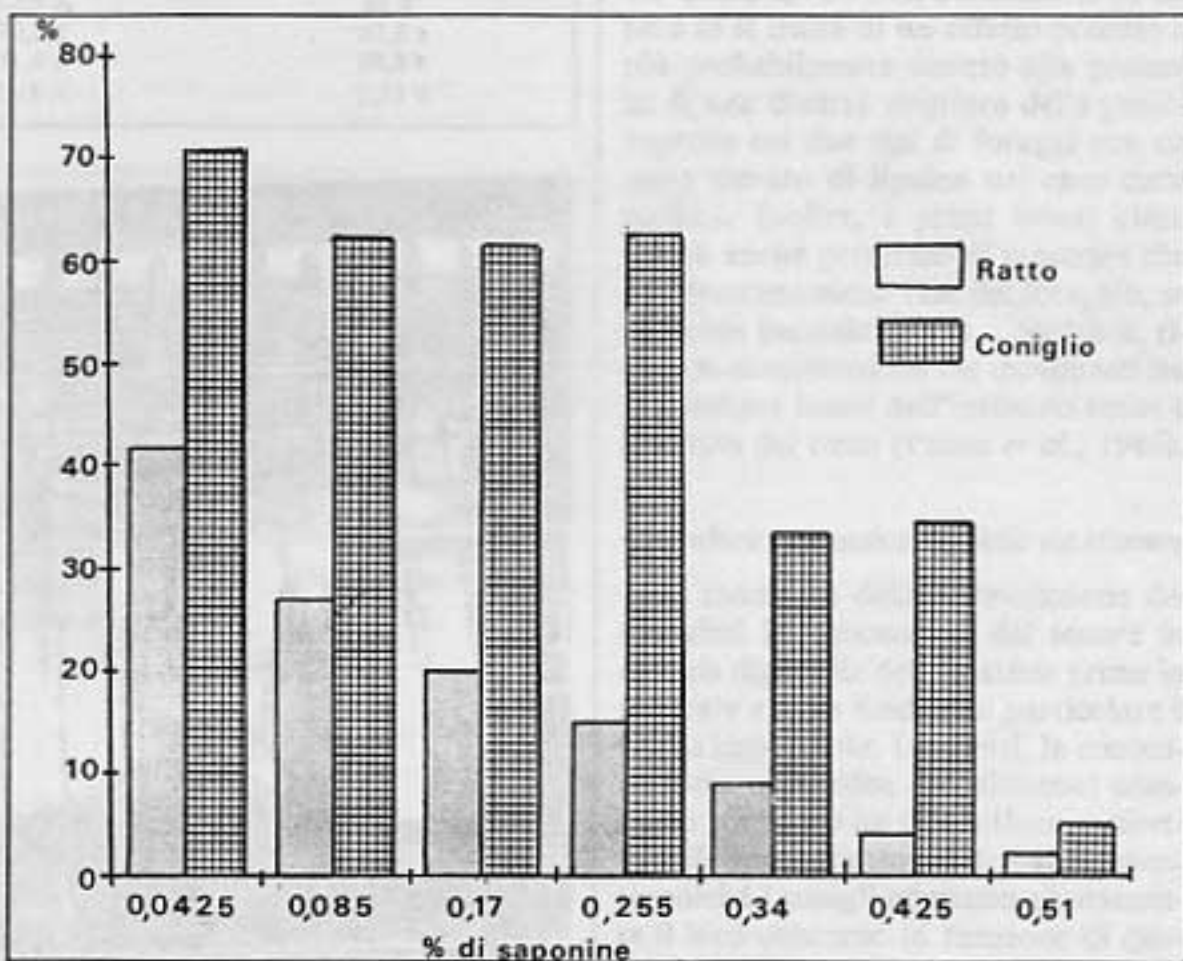


Fig. 4 - Misura della preferenza accordata da conigli e ratti in prove a libera scelta, ad alimenti con livelli diversi di saponine.

Tab. 2 - Tenore in energia digeribile della medica disidratata secondo vari autori.

Autori	Energia digeribile Kcal/Kg ss	Tassi di incorporazione al momento delle prove	Tenore/SS	
			Proteine grezze	Cellulosa grezza
Cheeke e al. 1982	2640	—	—	—
Daniels e al. 1986	1980	40%	18,9	26,0
De Blas, 1984 (fieno)	1700	—	17,2	28,3
Duchenne 1980	1940	100%	17,2	27,8
	2760	30- 50%	—	—
	1820	100%	15,2	30,3
	2690	30- 50%	—	—
Fekete e Gippert, 1986	2095	40%	17,7	33,0
Inra, 1984	2890	20- 40%	23,7	23,6
	2720	20- 40%	18,4	27,8
	2680	20- 40%	17,2	30,0
Kalashnykow e al., 1985	2190	—	—	—
Maertens e De Grootte, 1984	1820	20- 99%	16,0	28,6
Martinez e Fernandez, 1980	2400	100%	16,8	20,9
NRC, 1977	2830	—	22,1	22,2
	2540	—	18,9	26,0
Slade e Hintz	2300	100%	19,7	25,2

Tab. 3 - Digeribilità del calcio e del fosforo della medica secondo diversi Autori.

Autori	Medica nella razione	Specie animale		Fosforo	
		Quantità %	CUDa %	Quantità %	CUDa %
Lebas, 1983	100%	1,67	63,5	0,52	33,8
Cheeke e al. 1985	60%	0,85	53,4	0,22	16,9

Tab. 4 - Effetto del metodo di essiccazione della medica di primo taglio sulla digeribilità e il bilancio azotato nei conigli.

Criteri	Metodi di essiccazione	
	liofilizzato	disidratato
CUD sost. org.	62,5 a	61,4
CUD azoto %	70,2 a	67,8 a
CR azotato %	71,0 a	60,8 b
bilancio azotato (g/j)	1,48 A	1,16 B



L'erba medica può rientrare nella composizione del mangime anche in percentuali molto elevate.

si mostra che la digeribilità della medica decresce in misura assai significativa soprattutto durante la fioritura (figura 2). Per l'azoto, questa diminuzione si realizza al di là della piena fioritura. Per la cellulosa grezza, la digeribilità passa dal 45% prima della fioritura al solo 22% al momento della piena fioritura. Sarà quindi importante poter precisare a quale stadio di maturazione si trova la medica impiegata durante le prove o per l'alimento commerciale. Questo resta sfortunatamente un «pio desiderio» ma può spiegare una parte non trascurabile della variabilità delle risposte ottenute dai conigli alimentati con mediche d'origine sconosciuta. In definitiva quindi il valore energetico della medica disidratata varia in funzione dello stadio al quale la raccolta è stata effettuata.

Ruolo della medica al momento del transito digestivo

Il confronto di razioni isocellulosiche contenenti o il 50% di polpe di barbabietola disidratate oppure il 40% di medica disidratata ha permesso di evidenziare una motilità digestiva meglio coordinata nel caso della medica (Pairet *et al.*, 1986). In particolare, la presenza di quest'ultima evita l'ipertrofia stomacale e ciecale osservata con le polpe di barbabietola (Candau *et al.*, 1978). Tuttavia questi lavori non permettono di sapere se si tratta di un effetto proprio o più probabilmente dovuto alla presenza di una diversa struttura della parete vegetale nei due tipi di foraggi con un tasso elevato di lignina nel caso della medica. Inoltre, i primi lavori citati hanno anche permesso di mostrare che una frantumazione fine del foraggio, se favorisce parzialmente la digeribilità, riduce la coordinazione dei movimenti tra la porzione finale dell'intestino tenue e l'entrata del cieco (Pairet *et al.*, 1986).

Un valore energetico difficile da stimare

Al momento della formulazione dei mangimi la conoscenza del tenore in energia digeribile delle materie prime in generale e della medica in particolare è molto importante. In effetti, la concentrazione energetica dell'alimento composto completo ha una influenza diretta sulle spese alimentari dell'allevamento poiché i conigli adattano giustamente il loro consumo in funzione di questa concentrazione.

Nella parte precedente dedicata alla fisiologia del coniglio abbiamo mostrato

che il passaggio nell'apparato digerente è tanto più rapido quanto il tenore in costituenti celluloseici è elevato. Uno stesso foraggio ingerito da solo avrà un transito digestivo più rapido (15 ore per esempio) che quando è consumato assieme ad un alimento più concentrato. Il tempo medio di transito può allora superare le 20 ore (Gidenne *et al.*, 1987). Logicamente la digeribilità dell'energia del foraggio è allora modificata. Si potrebbero utilizzare i risultati ottenuti dagli studi sulla digeribilità basati sull'uso della medica come solo alimento ma, salvo eccezioni, le mediche non sono consumate come unico alimento, ma incorporate al 20-40% in un mangime completo. Conseguentemente il valore energetico è suscettibile di variare in funzione delle condizioni sperimentali ed in particolare delle caratteristiche delle altre materie prime simultaneamente presenti nell'alimento. Infatti i risultati pubblicati (tabella 2) si collocano entro una forbice considerevole variando da 1800 a più di 2700 Kcal di energia digeribile per Kg di materia secca, per dei prodotti equivalenti. Rispetto a questa situazione, abbiamo ottenuto dei valori relativamente elevati pari a 2700 Kcal/Kg sost. secca (INRA, 1984). Certamente questi risultati «favoriscono» il ricorso alla medica al momento della formulazione dei mangimi ma soprattutto permettono una previsione del valore energetico di *alimenti completi equilibrati* perfettamente accettabili in rapporto ai controlli in vivo; lo scarto tra il valore calcolato a priori e il valore misurato a posteriori non supera generalmente le 50-100 Kcal/Kg sost. secca, ossia uno scarto tollerabile del 4-5% al massimo tra la previsione e la realtà.

Le proteine della medica non sono totalmente equilibrate in rapporto ai fabbisogni dei conigli, ma è assai agevole la compensazione

Il confronto tra il profilo degli aminoacidi essenziali contenuti nelle proteine della medica e la stima delle esigenze alimentari del coniglio (INRA, 1984) indica chiaramente una deficienza di circa il 25-30% per gli aminoacidi solforati (AAS = metionina + cistina) e per l'arginina (figura 3). Una leggera deficienza (9%) esiste anche per l'istidina. Per l'arginina, il deficit della medica è facilmente compensabile con gli apporti provenienti dai pannelli e dalla crusca di grano. D'altronde, un deficit in rapporto all'ottimo stimato altera poco le performances di crescita degli animali. Non è lo stesso per



Durante la piena fioritura la medica perde gran parte del suo contenuto proteico. Di qui l'importanza di procedere al taglio del foraggio prima di questo stadio vegetativo.

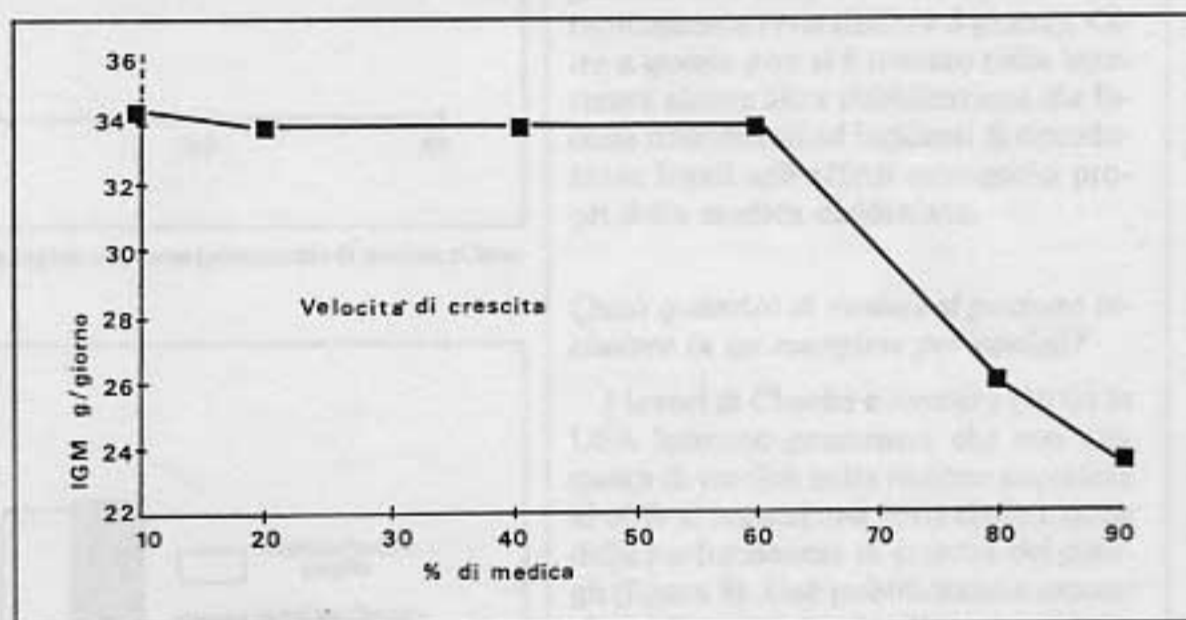


Fig. 5 - Performances di crescita di conigli alimentati con mangimi a diversa percentuale di medica (Cheeke e Amberg, 1972).

gli AAS la cui deficienza riduce rapidamente il consumo alimentare dei giovani e quindi la loro velocità di crescita. Nella formulazione corrente l'equilibrio degli AAS è sovente stabilito aggiungendo della dl metionina di sintesi poiché questo aminoacido è disponibile ad un prezzo industriale relativamente basso.

Rispetto ai fabbisogni minerali la medica apporta del calcio, è carente di fosforo e forse eccessiva in potassio

In una razione corrente, la medica disidratata apporta sovente il calcio necessario, ma solamente una bassissima quota di fosforo. Infatti (tabella 3), la medica è ricca in calcio a digeribilità media e povera in fosforo la cui digeribilità apparente è oltretutto ridotta.

Rispetto ai fabbisogni dei giovani in crescita, la medica può apportare una

quantità di fosforo sufficiente (0.3-0.4%), ma per la femmina riproduttrice il tenore è nettamente troppo basso.

Per un alimento ad alte performances di riproduzione un tasso elevato di calcio nella medica può rappresentare un limite all'incorporazione di una sua elevata percentuale nella razione: infatti, la medica fornisce molto calcio ma poco fosforo; quest'ultimo è sovente apportato sotto forma di fosfato bicalcico, con la conseguenza che può verificarsi un eccesso di calcio nella razione finale (Lebas e Youglar, 1984) a ragione del fatto che per raggiungere il quantitativo minimo di fosforo si apporta ulteriormente del calcio.

A seguito della concimazione minerale dei medica, il tenore in potassio delle mediche disidratate può essere giudicato eccessivo soprattutto in presenza di razioni a base di crusca di grano anch'essa

relativamente ricca in questo elemento.

Infatti, al di là di una soglia di 1.5-1.7% di potassio nella razione si può osservare una alterazione delle performances del momento riproduttivo (Lebas, 1974; Candau *et al.*, 1982). Il tenore in potassio delle mediche utilizzate commercialmente è quindi un elemento da tenere sotto sorveglianza al momento della

formulazione dei mangimi per coniglie riproduttrici.

I fattori cosiddetti «nocivi» presenti nella medica

Mentre per il topo ed il suino la presenza di saponine nell'alimento costituisce motivo di rifiuto dello stesso, per i conigli un alimento contenente fino allo

0.3% di saponine è preferito ad uno che non ne contiene affatto (figura 4) (Cheeke *et al.*, 1977). I lavori di Auxilla *et al.* (1983) mostrano inoltre che non c'è riduzione di performances di crescita nei conigli che ricevono delle razioni contenenti fino a 0.6% di saponine (30% di un fieno di medica con un titolo di 1.97% di saponine). A ragione di tali indicazioni la presenza di saponine nelle mediche deve essere considerata come un elemento piuttosto favorevole alla alimentazione del coniglio.

Qualche anno addietro, degli autori cecoslovacchi (Chury e Crha, 1964) hanno segnalato l'esistenza di effetti estrogenici nefasti dovuti a fieni di medica raccolta in luglio e agosto. In studi successivi (Chaury *et al.*, 1970) gli stessi hanno mostrato che questi fenomeni di degenerazione delle uova fecondate sono rapidamente reversibili (4-5 giorni). Oltre a queste non si è trovato nella letteratura alcuna altra pubblicazione che facesse riferimento ad incidenti di riproduzione legati agli effetti estrogenici propri della medica disidratata.

Quali quantità di medica si possono includere in un mangime per conigli?

I lavori di Cheeke e Amberg (1972) in USA lasciano presumere che con una quota di medica nella razione superiore al 60% si registri una forte diminuzione delle performances di crescita dei conigli (figura 5). Una pubblicazione successiva della stessa équipe di ricerca (Cheeke e Patton, 1978) sembra precisare che una percentuale del 20% favorisce le migliori performances rispetto a mangimi contenenti la stessa medica in una misura collocabile negli intervalli tra 0 e 10 o tra 30 e 40% (figura 6). Infatti in queste prove l'incremento della quota di medica era associato ad una modificazione simultanea del valore nutritivo dell'alimento completo distribuito. In una prova realizzata in Ungheria, Gippert *et al.* (1981) hanno provato che quando sia salvaguardato l'equilibrio alimentare della razione le performances di crescita e di efficienza alimentare sono indipendenti dai tassi di incorporazione della medica (figura 7).

Nello stesso tempo, un'équipe di ricerca americana dimostrava che le performances di crescita dei conigli non variavano per dei tassi di incorporazione oscillanti tra il 20 e l'86%; solo con il mangime contenente il 90% di medica si era ottenuta una riduzione della crescita (Harris *et al.*, 1981). È però evidente che con questi tassi di medica diventa difficile

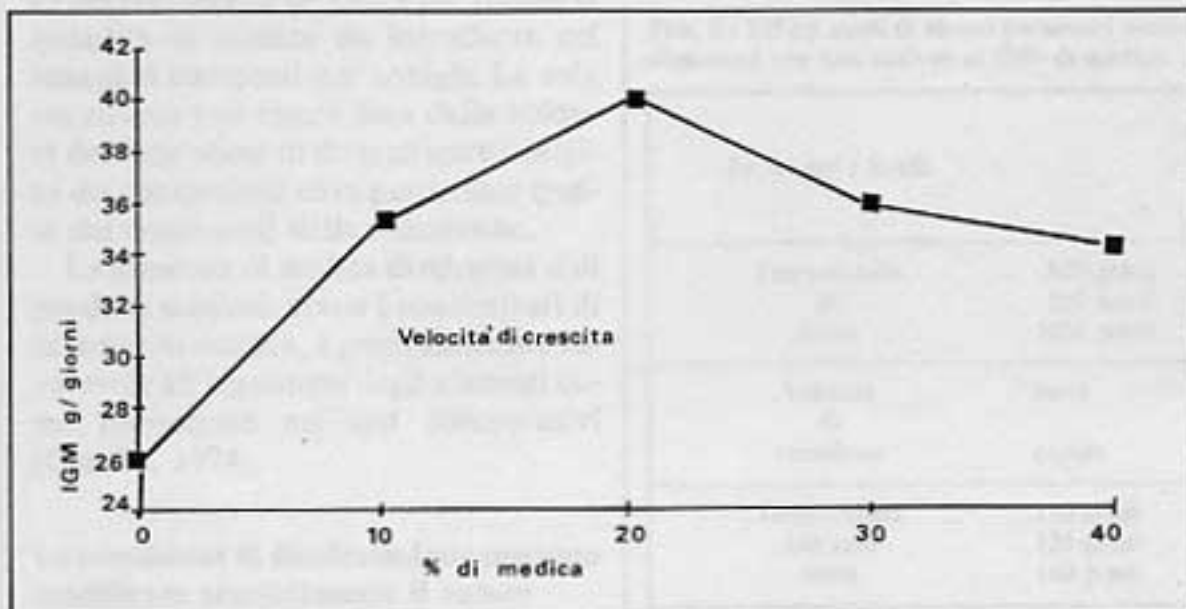


Fig. 6 - Performances di crescita di conigli alimentati con mangimi a diversa percentuale di medica (Cheeke e Patton, 1978).

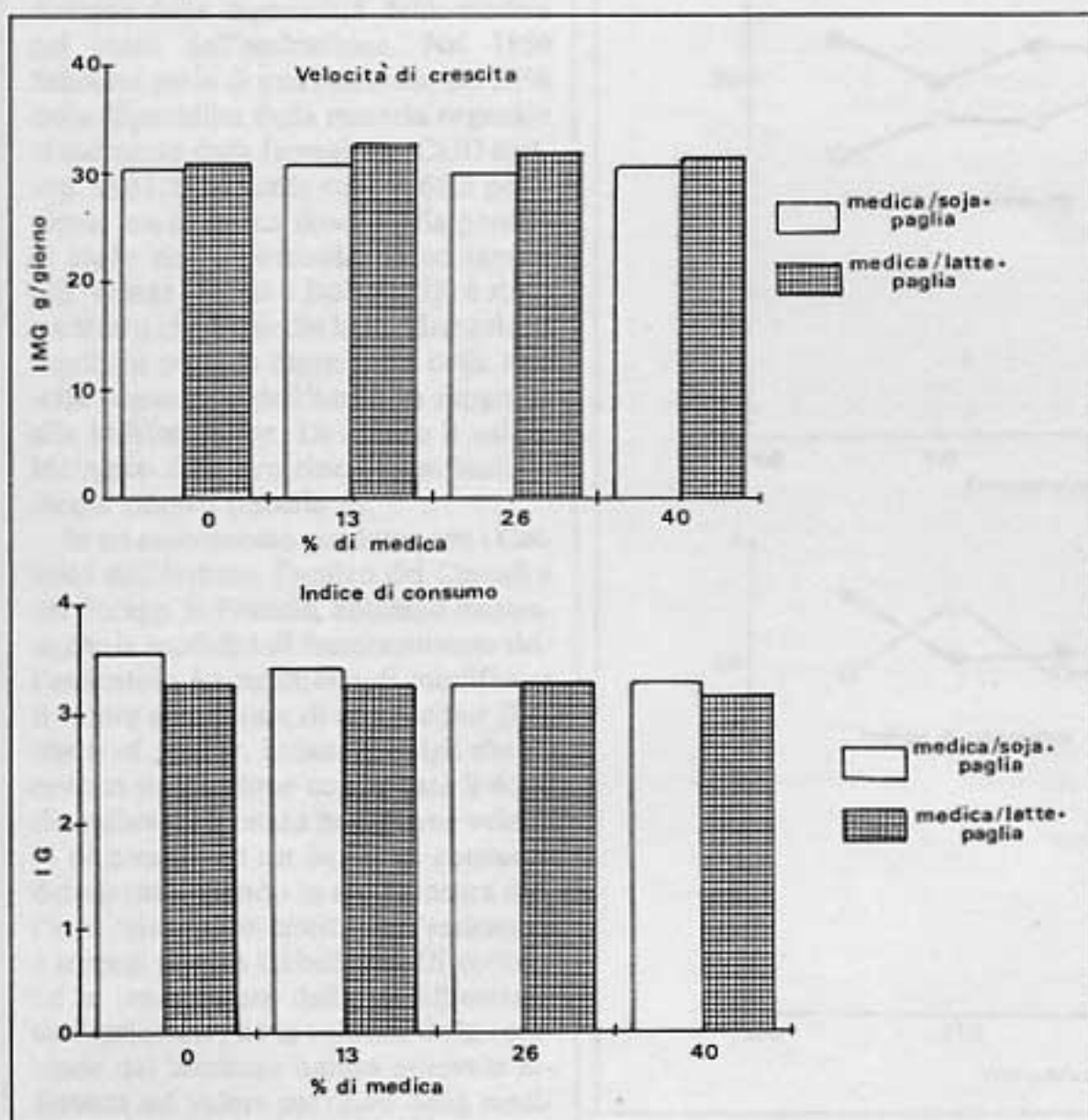


Fig. 7 - Performances di crescita di conigli alimentati con mangimi a percentuale variabile di medica, ossia sostituendo la medica con soja + paglia o con latte scremato + paglia (Gippert *et al.*, 1981).

mantenere un buon equilibrio per l'insieme della razione. In seguito questi Autori hanno prevalentemente utilizzato nelle loro prove un mangime al 54% di medica (Cheeke, 1984, Raharjo *et al.*, 1986).

Si può quindi ritenere che non vi sia alcun limite all'incorporazione della medica in una dieta. Solo la composizione del prodotto ed il suo prezzo di mercato devono servire da guida per fissare la quantità di medica da introdurre nei mangimi composti per conigli. La sola restrizione può essere data dalla volontà del formulista di diversificare l'origine dei componenti ed in particolare quella dei costituenti delle membrane.

La presenza di medica disidratata o di prodotti similari, come i concentrati di proteine di medica, è generalmente favorevole all'ingestione degli alimenti come riscontrato nei test comparativi (Cheeke, 1974).

Le condizioni di disidratazione possono modificare sensibilmente il valore alimentare della medica iniziale

È del tutto normale constatare una riduzione della digeribilità della medica nel corso dell'essiccazione. Nel 1950 Scholaut parla di una riduzione del 25% della digeribilità della materia organica al momento della fienagione (CUD sost. org. di 81.5 nel verde contro 61.3 per il fieno) ma la quota dovuta alla perdita di foglie non è precisata. In un lavoro più recente (Lebas e Dolz, 1973) è stato mostrato che in media la disidratazione modifica poco la digeribilità della materia organica o dell'azoto in rapporto alla liofilizzazione. Di contro il valore biologico delle proteine è significativamente ridotto (tabella 4).

In un esperimento condotto con i Colleghi dell'Istituto Tecnico dei Cereali e dei Foraggi in Francia, abbiamo mostrato che la modalità di funzionamento dell'essiccatoio è suscettibile di modificare il valore alimentare di una medica (Lebas *et al.*, 1973). Infatti i conigli che ricevono una razione contenente il 65% di medica disidratata hanno una velocità di crescita ed un indice di consumo deteriorato quando la temperatura dell'aria misurata in uscita dall'essiccatoio è troppo elevata (tabella 5). Di contro, né la temperatura dell'aria all'entrata dell'essiccatoio, né la velocità della rotazione del tamburo hanno notevole influenza sul valore nutritivo della medica. Questi ultimi parametri hanno all'opposto una forte incidenza sulla com-

mercializzazione e sul costo di funzionamento della macchina.

Tenuto conto di questi risultati, lo studio dell'effetto della temperatura dell'aria usata è stato ripreso. Per delle temperature di 105 - 110 - 115 - 120 e 140, non abbiamo registrato delle variazioni significative della digeribilità della materia organica o dell'azoto (Lebas e Dolz, 1973). All'opposto abbiamo con-

fermato i cattivi risultati registrati nella prova precedente dal primo taglio (13 giugno - regione parigina) alla temperatura di 140 gradi; ma la ripetizione della stessa procedura con il secondo taglio (19 luglio) sulla stessa parcella non ha confermato questi effetti e nessuno dei livelli provati ha fatto registrare delle differenze di performances nei conigli (fig. 8). Sembra quindi che la scelta non

Tab. 5 - Effetti medi di alcuni parametri tecnici dell'essiccatoio sulle performances di crescita di conigli alimentati con una razione al 65% di medica.

Parametri e livelli		Performances			
		Velocità di crescita		Indice di consumo	
Temperatura di forno	650 gradi	26,8	NS	3,71	NS
	850 gradi	27,9		3,67	
	1050 gradi	27,6		3,64	
Velocità di rotazione	lenta	27,6	NS	3,60	NS
	rapida	27,4		3,71	
Temperatura dell'aria usata	110 gradi	30,6 a	**	3,36 a	**
	125 gradi	27,9 b		3,67 b	
	140 gradi	25,4 c		3,85 b	

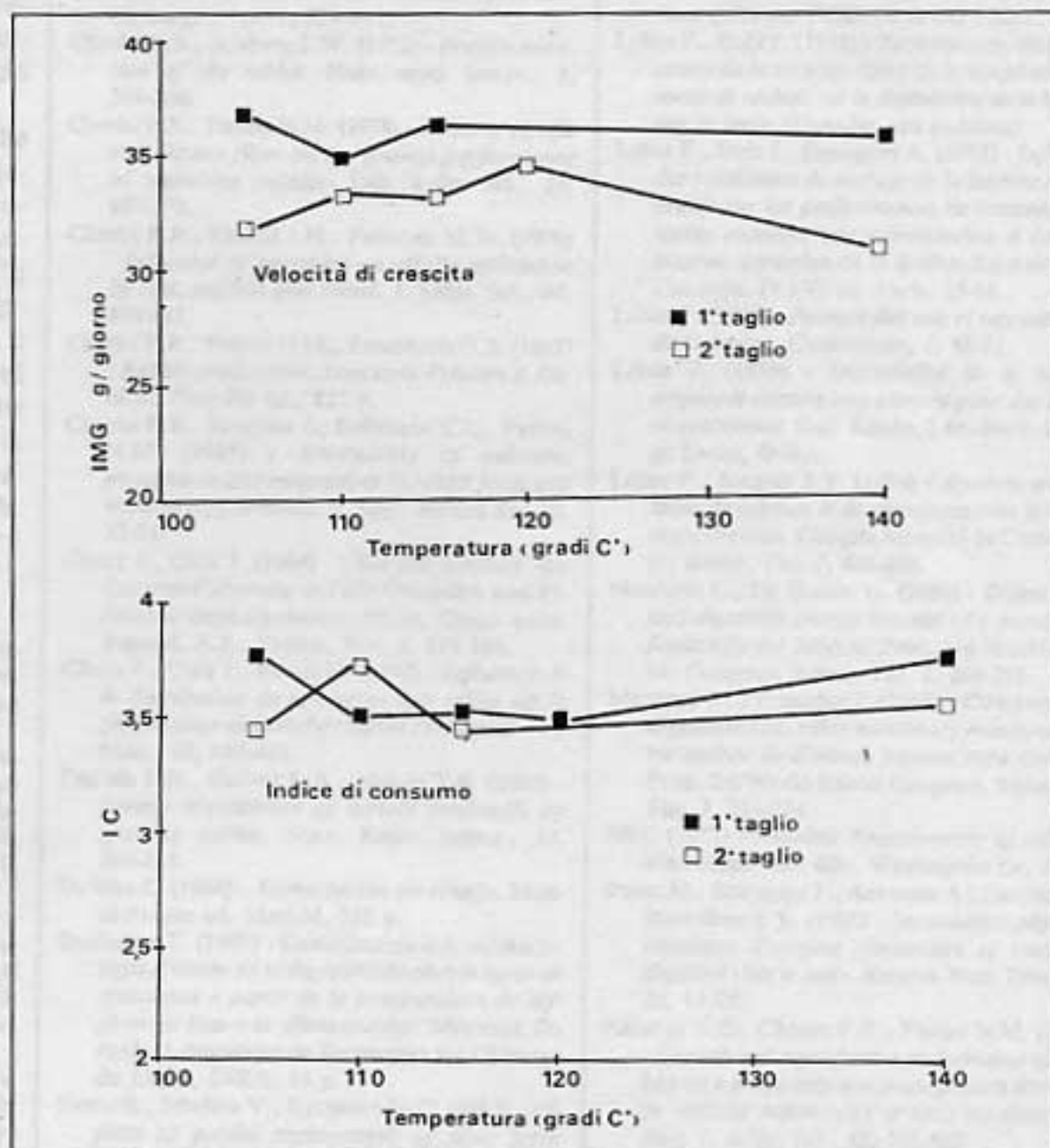


Fig. 8 - Influenza della temperatura dell'aria in uscita dall'essiccatoio sulle performances di crescita del coniglio alimentato con una razione al 65% di medica disidratata (Lebas e Dolz, 1973).



L'erba medica è presente in pratica in tutti i mangimi composti integrati.

ottimale dei livelli dei parametri più importanti sia più nociva nel primo taglio; ciò può essere dovuto alla avanzata maturità registrata nel nostro caso. La velocità di crescita dei conigli è stata da allora più elevata in media con il secondo taglio che con il primo.

In conclusione, si può affermare che la medica disidratata può essere impiegata senza limitazioni per l'alimentazione dei conigli, a condizione che la raccolta e l'essiccazione siano realizzate in buone condizioni. Il solo punto che rappresenta ancora un reale problema è il valore energetico da considerare ai fini della formulazione. Infatti, in funzione del valore utilizzato dal formulista la percentuale di incorporazione può passare facilmente dal 15% a più del 50%.

BIBLIOGRAFIA

Auxilia M.T., Bergoglio G., Masoero G., Mazzacco P., Ponsetto P.D., Terramocchia S. (1983) - *Impiego di erba medica a diverso contenuto in saponine*. Conigliicoltura, 20 (3), 51-58.

Betini T.M., Proto V. (1962) - *Composizione chimica, digeribilità in vivo e valore nutritivo calcolato dell'erba medica a diversi stadi vegetativi, con particolare riguardo al contenuto in lignina e in metossile*. Ann. Sper. Agrar., 16, 71-104.

Candau M., Delpon G., Fioramonti J. (1978) - *Influence de la nature des glucides membranaires sur le développement anatomofonctionnel du tractus digestif du lapin*. 2èmes Journées de la Recherche Cunicole en France. Toulouse, ASFC éd., communication 1.

Candau M., Auvergne A., Babile R., Benhallou A. (1982) - *Influence des apports minéraux de la ration sur le sex-ratio chez le lapin*. 3èmes Journées de la Recherche Cunicole en France, INRA-ITAVI, ITAVI éd. Paris, Vol. 1, communication 1.

Cheeke P.R. (1974) - *Feed preferences of adult male dutch rabbits*. Lab. anim. Sci., 24, 601-604.

Cheeke P.R. (1984) - *Rabbit nutrition recent advances and future perspectives 3rd World rabbit congr.*, vol. 1, 229-241.

Cheeke P.R., Amberg J.W. (1972) - *Protein nutrition of the rabbit*. Nutr. rept. intern., 5, 259-266.

Cheeke P.R., Patton N.M. (1978) - *Effect of alfalfa and dietary fiber on the growth performance of weaning rabbits*. Lab. anim. Sci., 28, 167-172.

Cheeke P.R., Kinzell J.H., Pedersen M.W. (1979) - *Influence of saponins on alfalfa utilization by rats, rabbits and swine*. J. anim. Sci., 46, 476-481.

Cheeke P.R., Patton N.M., Templeton G.S. (1982) - *Rabbit production*. Interstate Printers & Publish. Danville Ill., 125 p.

Cheeke P.R., Bronson J., Robinson K.L., Patton N.M. (1985) - *Availability of calcium, phosphorus and magnesium in rabbit feeds and mineral supplements*. J. Appl. Rabbit Res., 8, 72-74.

Chury J., Chra J. (1964) - *Über den Einfluss von Luzerne-Fütterung auf die Ovulation und Ei-Struktur beim Kaninchen*. 5th int. Congr. anim. Reprod. A.I., Trento, Vol. 2, 123-126.

Chury J., Chra J., Panek K. (1970) - *Influence de la distribution de la luzerne aux mâles sur la fécondation de l'oeuf de lapine (Tchéque)*. Vet. Med., 43, 489-495.

Daniels L.B., Shriver L.A., Nelson T.S. (1986) - *Energy digestibility of certain feedstuffs by growing rabbit*. Nutr. Repts. intern., 33, 269-273.

De Blas C. (1984) - *Alimentación del conejo*. Mundi-Prensa ed. Madrid, 215 p.

Duchenne T. (1980) - *Contribution à la méthodologie d'étude de la digestibilité chez le lapin en croissance à partir de la comparaison de différentes luzernes déshydratées*. Mémoire fin étude, Laboratoire de Recherches sur l'Élevage du Lapin, INRA, 86 p.

Evans E., Jebelian V., Rycquart W.C. (1983) - *Effects of partial replacement of fiber from alfalfa with fiber from other ingredients upon performances of fryer rabbits*. J. Appl. Rabbit Res., 6, 6-8.

Fauconneau G., Jarrige R. (1957) - *Composition chimique et nutritive de l'herbe*. Bull. Tech. Inform., n. 118, 173-214.

Fekete S., Gippert T. (1986) - *Digestibility and nutritive value of nineteen important feedstuffs for rabbits*. J. Appl. Rabbit Res., 9, 103-108.

Gidenne T., Poncet C., Gomez L. (1987) - *Effet de l'addition d'un concentré riche en fibres dans une ration à base de foin, distribuée à 2 niveaux alimentaires chez la lapine adulte. 1 mesure des temps de séjour*. Reprod. Nutr. Dévelop., 27, (sous presse).

Gippert T., Zimonyi E., Fekete L. (1981) - *The effect of biological value of feeds on the performances of broiler rabbits (hongrois)*. Allatteny. Takarm., 30, 171-175.

Harris D.J., Cheeke P.R., Patton N.M. (1981) - *Utilization of alfalfa diets by rabbits*. J. Appl. Rabbit Res., 4, 30-34.

Harris D.J., Cheeke P.R., Patton N.M. (1983) - *Comparison of chopped, suncured and dehydrated alfalfa on fryer rabbit preference*. J. Appl. Rabbit Res., 6, 21-24.

Harris D.J., Cheeke P.R., Patton N.M. (1984) - *Growth performances and feed preferences of rabbits fed combinations of dehydrated and suncured alfalfa meal*. J. Appl. Rabbit Res., 7, 68-71.

INRA (1984) - *L'alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volailles*. INRA éd. Paris, 282 p.

Kalashnykow A.P., Kleymenow N.I. (1985) - *Nutrient requirements of farm animals (in Russian)* (Cité par FEKETE et GIPPERT, 1986).

Lebas F., Dolz J. (1973) - *Technique de déshydratation de la luzerne. Effet de la température de sortie de séchoir sur la digestibilité de la luzerne par le lapin (Données non publiées)*.

Lebas F., Dolz J., Espagnat A. (1973) - *Influence des conditions de séchage de la luzerne déshydratée sur les performances de croissance de lapins recevant une alimentation à base de luzerne*. Journées de la Recherche Avicole et Cunicole, ITAVI éd. Paris, 15-18.

Lebas F. (1974) - *Fumure des sols et reproduction de la lapine*. Cuniculture, 1, 46-51.

Lebas F. (1983) - *Digestibilité de la luzerne employée comme seul aliment pour des lapins en croissance*. Doc. Ronéo, Lab. Rech. Elevage Lapin, INRA.

Lebas F., Jouglar J.Y. (1984) - *Apports alimentaires de calcium et de phosphore chez la lapine reproductrice*. Congrès Mondial de Cuniculture, Rome, Vol. 1, 461-466.

Maertens L., De Groote G. (1984) - *Digestibility and digestible energy content of a number of feedstuffs for rabbits*. Proc. 3rd World Rabbit Congress, Roma, Vol. 1, 244-251.

Martinez J., Fernandez J. (1980) - *Composicion, digestibilidad, valor nutritivo y relaciones entre ambos de diversos piensos para conejos*. Proc. 2nd World Rabbit Congress, Barcelona, Vol. 2, 214-224.

NRC (1977) - *Nutrient Requirements of rabbits*. Nat. Acad. Sci. edit. Washington Dc, 30 p.

Pairet M., Bouyssou T., Auvergne A., Candau M., Ruckebusch Y. (1986) - *Stimulation physico-chimique d'origine alimentaire et motricité digestive chez le lapin*. Reprod. Nutr. Dévelop., 26, 85-95.

Raharjo Y.C., Cheeke P.R., Patton N.M. (1986) - *Growth and reproductive performance of rabbits on a moderately low crude protein diet with or without methionine or urea supplementation*. J. anim. Sci., 63, 795-803.

Slade L.N., Hintz H.F. (1969) - *Comparison of digestion in horses, ponies, rabbits and guinea pigs*. J. anim. Sci., 28, 842-843.