



Alimentazione proteica della capra in lattazione

Cosa sono le proteine e perché sono importanti?

Le proteine sono molecole organiche formate da catene di differenti aminoacidi (AA). Sono i costituenti essenziali di tutte le cellule, concorrono a costruire l'organismo e le varie produzioni, tra cui il latte, e regolano le reazioni biochimiche sotto forma di enzimi.

AA essenziali	AA non essenziali
Arginina	Acido aspartico
Lisina	Acido glutammico
Istidina	Acido idrossigluttammico
Valina	Glicina
Leucina	Alanina
Isoleucina	Norleucina
Fenilalanina	Serina
Treonina	Cistina,
Metionina	Cisteina
Triptofano	Prolina
Tirosina	Idrossiprolina
	Diodotirosina

Gli AA che costituiscono le proteine sono numerosi ma frequentemente se ne riscontrano 23 distinguibili in essenziali e non essenziali. Gli AA non essenziali possono essere sintetizzati dall'animale direttamente, partendo anche da substrati non proteici. Gli AA essenziali, invece, in parte sono contenuti nelle proteine della dieta non degradate nel rumine ma digerite e assorbite (come aminoacidi) direttamente nell'intestino (PDIA, proteine digeribili nell'intestino di origine alimentare). Questa frazione generalmente è in grado di soddisfare il 35-50% del fabbisogno in AA essenziali della capra; la restante parte, quindi quella più cospicua (50-65%), degli AA essenziali assorbiti nell'intestino è fornita dalle proteine sintetizzate dai

microrganismi ruminali (PDIM, proteina digeribile nell'intestino di origine microbica). Nel rumine, tali microrganismi degradano una parte delle proteine alimentari fino ad ottenere peptidi, aminoacidi e ammoniaca che utilizzano quindi come substrati per le loro sintesi proteiche, grazie anche all'energia che ottengono dalla fermentazione dei carboidrati apportati dalla dieta. Le proteine microbiche hanno un alto valore biologico in quanto in esse sono presenti tutti gli AA essenziali in rapporti tra essi molto simili a quelli presenti nelle proteine del latte. Una carenza nella razione di carboidrati fermentescibili limita fortemente le sintesi di proteine microbiche e quindi limita la quantità di AA essenziali assorbiti nell'intestino. A sua volta a ciò consegue una limitazione nella sintesi mammaria di proteine del latte. Quindi, è evidente che la dieta oltre ad apportare un'adeguata quantità di PDIA, deve essere ben equilibrata in termini di contenuto in proteine degradabili ma anche di carboidrati ben digeribili nel rumine per consentire il massimo apporto di PDIM. L'insieme delle PDIA e delle PDIM costituisce l'apporto complessivo di proteine digeribili nell'intestino (PDI).

Fabbisogno proteico della capra da latte

Riguardo ai **fabbisogni proteici della capra**, il modo normalmente usato per valutarli è quello di riferirsi alle effettive necessità dell'animale in termini di proteina digeribile nell'intestino (PDI). Il fabbisogno totale idealmente è scomposto in una quota necessaria alla **produzione lattea**, una quota per l'**accrescimento corporeo**, una per la **gestazione** e, infine, una quota, spesso definita di mantenimento, che tenga conto delle **funzioni non produttive**. Quest'ultima è riferita alle perdite endogene di azoto dal digerente (derivanti dalle secrezioni enzimatiche, dal muco e dalla desquamazione delle pareti del digerente), alle perdite endogene di N urinario e alle perdite di N che derivano dalla superficie del corpo (peli, desquamazione della pelle, secrezioni).

Il fabbisogno in PDI (g/d) per la produzione lattea può essere così calcolato:

$$PDI (g/d) = LATTE (kg/d) * PG (\%) * 0,915 * 10 / 0,67$$

dove PG è la concentrazione in proteina grezza del latte in %, 0,915 rappresenta la quota di proteina vera che mediamente ha il latte di capra, e infine 0,67 è il valore di efficienza di trasformazione delle PDI in proteina vera del latte.

Per le capre in prima e seconda lattazione è importante anche tenere conto del loro fabbisogno in PDI (g/d) per l'accrescimento. Orientativamente, si può considerare un fabbisogno in PDI per l'accrescimento dai 20 ai 10 g/d, rispettivamente per l'inizio e la fine della 1^a lattazione, e dagli 8 ai 4 g/d per l'inizio e la fine della seconda.

Il fabbisogno in PDI (g/d) per la gestazione aumenta esponenzialmente con l'avvicinarsi al termine della gravidanza: nella tabella sottostante sono riportati i valori indicativi del fabbisogno in funzione del mese di gravidanza e del numero di feti.



N. Feti	1			2			≥3		
Mese gestazione	3	4	5	3	4	5	3	4	5
PDI (g/d)	4,2	11,6	32,0	7,0	19,3	53,4	9,6	26,5	73,2

Il fabbisogno proteico giornaliero per le funzioni non produttive (PDI n-p), distinto nel fabbisogno in PDI per la proteina endogena fecale (PDI EFP), per la proteina endogena urinaria (PDI EUP) e per la proteina persa dalla superficie del corpo (PDI scurfP), è influenzato dal livello di ingestione alimentare, dalla digeribilità della dieta e dalla taglia dell'animale. Secondo gli studi dei ricercatori francesi (INRA, 2018), le equazioni di seguito riportate ne consentono una stima:

$$PDI\ EFP\ (g/d) = SSI\ (kg/d) * (0,5 * (5,7 + 0,074 * SO\ non\ dig.)) / 0,67$$

$$PDI\ EUP\ (g/d) = 0,312 * PV$$

$$PDI\ scurfP\ (g/d) = 0,2 * PV^{0,6} / 0,67$$

dove SSI rappresenta la quantità di sostanza secca ingerita dalla capra giornalmente, SO non dig. è la concentrazione di sostanza organica non digeribile della dieta, espressa in g/kg di sostanza secca e PV è il peso vivo dell'animale in kg.

Come definire un adeguato tenore proteico della razione

Sebbene la proteina grezza della razione sotto il profilo nutrizionale abbia una valenza meno rilevante rispetto alle proteine digeribili a livello intestinale (PDI), è sicuramente più facile da determinare sia con l'analisi classica (metodo Kjeldahl) che con l'analisi per combustione (metodo Dumas) come pure mediante l'analisi rapida ed economica della spettroscopia nel vicino infrarosso (NIRS). Nel caso in cui non si è in grado di caratterizzare gli apporti della razione in termini di PDI ma ci si possa avvalere solo del dato della proteina grezza (PG), è possibile stimare - seppur approssimativamente - la concentrazione in PG che dovrebbe avere la razione, applicando la seguente equazione:

$$PG\ razione\ (\% \ s.s.) = \left[\left(\frac{fabbisogno\ PDI\ (g/d)}{SSI\ (g/d)} \times 100 \right) \right] / 0,68$$

Dove 0,68 è un valore indicativo medio del rapporto tra la concentrazione di PDI e di PG della dieta.



Esempio: definita una capra obiettivo di un gregge con il 30% di primipare, avente un peso vivo (PV) di 60 kg, che produca giornalmente 3,5 kg di latte al 3,5% di grasso e al 3,4% di proteina grezza a metà lattazione, è possibile calcolare un fabbisogno giornaliero totale di PDI pari a circa 246 g, suddiviso in 75 g per le funzioni non produttive, 162 g per la produzione lattea e 9 g per l'accrescimento; tali valori corrispondono, rispettivamente, al 30, 66 e 4% del fabbisogno totale.

Poiché l'ingestione di sostanza secca prevista è di circa 2,5 kg/d, la concentrazione di PDI della razione dovrebbe essere pari a circa il 9,8% s.s.. Considerando, come detto, che il rapporto tra il contenuto in PDI e in PG della dieta sia indicativamente pari a circa 0,68, è possibile calcolare la concentrazione di PG che dovrebbe avere la razione: 14,5-15% s.s.. A parità di condizioni ma per una produzione di latte inferiore, pari a 2,5 kg/d, la concentrazione in PG della dieta potrebbe essere del 13-13,5% s.s. circa. All'opposto, aumentando la produzione lattea a 4 kg/d, la dieta dovrebbe avere un tenore proteico del 15-15,5% s.s..

Una volta impostata la razione secondo questo schema semplificato, eventuali aggiustamenti potranno essere eseguiti in base alla risposta produttiva degli animali, soprattutto riguardo al contenuto di urea nel latte.