

Linee guida per l'ottimale utilizzo dei sottoprodotti della filiera delle leguminose da granella per l'alimentazione animale nell'ambito dell'allevamento biologico.

Introduzione

Le implicazioni tecniche ed il rispetto della normativa vigente fanno del biologico un metodo di produzione che prevede un costante controllo della filiera, nonché richiede all'operatore una costante ed accurata programmazione aziendale. Pur non in maniera esplicita, si tratta, quindi, di un sistema continuo di monitoraggio della qualità del processo produttivo, che da un lato tende a garantire il consumatore e, dall'altro, può essere convenientemente utilizzato dall'allevatore in un'ottica di ottimizzazione del processo produttivo. Le minori rese ad ettaro delle colture e le performance produttive inferiori degli animali allevati rispetto al sistema convenzionale fanno del metodo biologico una valida alternativa in quelle realtà ambientali dove le pratiche colturali già sono a basso impatto ambientale e gli allevamenti sono indirizzati verso forme estensive o semiestensive (allevamento del bovino da carne e della pecora da latte), come quelle delle zone marginali e montane.

Dal punto di vista dell'alimentazione degli animali i vincoli imposti dal regolamento comunitario possono essere ricondotti ai seguenti fattori:

- Provenienza esclusivamente biologica degli alimenti e, in percentuale rilevante, dalla stessa azienda o dal comprensorio.
- Regimi alimentari con medie o basse concentrazioni energetiche e proteiche, date dal limite del rapporto foraggio:concentrato che, tranne alcune eccezioni, non può scendere sotto il valore di 60:40.
- Scelta delle fonti proteiche. La soia, che è la maggiore fonte proteica utilizzata in alimentazione animale, è praticamente inutilizzabile sia perché l'uso della farina di estrazione di soia è espressamente vietato dal regolamento sia perché è molto difficile reperire partite di soia che non sia modificata geneticamente. Ciò impone una maggiore attenzione verso fonti proteiche alternative (favino, pisello proteico, cece, lenticchia, cicerchia, lupino), che tra l'altro ben si adattano come colture da rinnovo nelle rotazioni.
- Utilizzazione del pascolo che impone una particolare attenzione nella sua gestione dovuta alle differenti caratteristiche pedoclimatiche che si ritrovano in Italia, le quali comportano diverse tipologie di curve di crescita dei cotici erbosi (bi o monomodali e quindi con due o uno solo ma lungo periodi di stasi vegetativa).

Più nello specifico degli aspetti alimentari occorre considerare che una menzione particolare va fatta per quelle proteaginose che per le loro caratteristiche agronomiche ben si adattano alle rotazioni previste dal metodo ad ambienti anche marginali, come pisello proteico ed il favino. Il loro contenuto proteico (tab.ella 1) risulta essere rispettivamente del 26 e 30 % con una degradabilità di circa il 90% ed 86% per pisello e favino.

Elevata risulta essere la quantità di amidi (49,3% pisello e 49,7% favino), che ne fanno alimenti bilanciati. Un discorso a parte merita il lupino che pur avendo un'elevata quantità di proteina grezza, è adatto a terreni tendenzialmente acidi più propri dell'Europa centro settentrionale. Va tuttavia considerato che il pisello ed il favino contengano fattori antritripsinici e lecitine (emoagglutinine). Il contenuto in fattori antitripsinici è di natura essenzialmente genetica: nel pisello primaverile ad esempio l'attività antitripsinica (da 2,7 a 4,5 unità di tripsina inibite per mg di SS) è leggermente al di sopra delle farine di soia (1 o 2 unità di tripsina inibite/mg di SS), mentre la maggior parte di piselli invernali ha un'attività antitripsinica più accentuata (da 8,2 a 15,9 unità/mg di SS). Un discorso a parte meritano i tannini contenuti nel tegumento del favino che en riducono la digeribilità, tanto è vero che un incremento della stessa si ha con la fiocatura. La soia come oleoproteaginosa presenta dei

semi ricchi di sostanze grasse (prevalentemente acidi grassi polinsaturi) e pertanto presenta un contenuto energetico e proteico estremamente alto. La sua utilizzazione come seme crudo è limitata dalla elevata attività antitripsinica che ne limita l'uso ad 1 kg/capo/d. Inoltre l'elevato contenuto in sostanze lipidiche ne determina problemi di conservazione a causa del rischio di ossidazione, alla quale tali sostanze possono andare incontro. La sua utilizzazione si può ritenere valida come seme tostato o fioccato, processi che, oltre a migliorarne la stabilità, disattivano i fattori antinutrizionali e diminuiscono la degradabilità ruminale delle sostanze proteiche. A causa del suo profilo aminoacidico completo la soia risulta essere particolarmente idonea per vitelli nelle prime fasi di accrescimento.

Tabella 1. Caratteristiche nutrizionali di alcune proteaginose utilizzabili in zootecnia biologica e farina di estrazione di soia.

		Favino	Lupino	Pisello	Soia integrale	Soia far. Estr.
Amido	%	49,7	8,6	49,3	7,2	3,7
Proteina grezza	%	30,0	40,1	25,6	40,8	48,2
PDIN	g/kg s.s.	174	231	154	247	343
PDIE	"	100	84	87	88	241
UDP	"	51	75	44	118	179
Arg	"	18,2	47,7	22,1	33,8	34,5
Cys	"	3,5	16,1	2,6	7,1	7,8
Lys	"	17	22,7	19,5	29,7	29,4
Met.	"	2,8	2,3	2,9	7,1	6,9
Thr	"	11,4	16,1	12,7	18,4	19,1
Trp	"	2,8	3,1	3,2	6,1	7,0

Il pascolo ed il suo corretto utilizzo rappresentano senza dubbio gli elementi che più di altri caratterizzano il metodo biologico. Oltre ai problemi di produttività legati alle condizioni pedoclimatiche, proprie di ciascun comprensorio, la gestione del pascolo e l'adozione di corrette pratiche di integrazione con alimenti concentrati sono gli aspetti tecnici che più di altri meritano attenzione.

La limitata produzione di erba fresca in alcune zone interne dell'Italia centrale e meridionale durante l'estate e l'inverno difficilmente consente di allevare gli animali con il solo pascolo. Inoltre, dati i livelli produttivi di alcune razze allevate anche nell'ambito dei sistemi biologici, anche nei periodi di massima offerta di erba si rende necessario integrare il pascolo con una dose, anche minima, di mangime e/o di foraggio conservato.

Al fine di ottenere i migliori risultati produttivi e preservare al meglio il benessere degli animali, è bene tenere conto di alcune indicazioni di carattere generale per la scelta dei mangimi concentrati da utilizzare per integrare la razione degli animali al pascolo.

Per "concentrati" si intendono, "i prodotti dell'attività riproduttiva delle piante, quali frutti e semi, a motivo della loro elevata concentrazione calorica"; sono, inoltre, definiti come :

- mangimi semplici: le singole materie prime (orzo, mais, etc.)
- mangimi composti: le miscele di singole materie prime;
- mangimi composti integrati: le miscele unite ad integratori minerali e vitamine.

Nel razionamento delle aziende zootecniche biologiche l'utilizzo dei concentrati è limitato da alcuni fattori importanti quali:

- una quota max del 40% di s.s.i. da concentrato sul totale giornaliero ingerito dell'animale;
- la produzione ed il reperimento di materie prime da agricoltura biologica (limitato a pochi prodotti pur se molto nobili, quali cereali e proteaginose);

- la possibilità minima di utilizzazione di sottoprodotti. In particolare, si osserva l'impossibilità di utilizzare, per gli alimenti proteici, le farine di estrazione (ad es. la farina di estrazione di soia, molto utilizzata negli allevamenti convenzionali), mentre sono utilizzabili i panelli (residuo dell'estrazione meccanica degli olii dai semi).

Per gli integratori quali le vitamine, i minerali e gli oligoelementi, viene normalmente previsto l'uso di prodotti naturali. A tale riguardo si ricorda che, per quanto concerne la vitamina D e le vitamine del gruppo B, i ruminanti alimentati correttamente ed aventi le possibilità di essere esposti al sole, riescono a sintetizzarne tali nutrienti in misura adeguata al loro fabbisogno.

Per quanto riguarda la vitamina A, tutti i foraggi freschi ne sono ben forniti ed in particolare le leguminose, sotto la forma di provitamina α o β -carotene. Anche foraggi molto ben conservati (fieni e fieni disidratati) mantengono un discreto valore di vitamina A.

La vitamina E è presente nei foraggi freschi ed in alcuni concentrati, quali avena e lupino o sottoprodotti quali germe di mais.

Solo nel caso di forti produttrici di latte o di razioni basate totalmente su foraggi conservati, si può prevedere un'integrazione vitaminica apposita. Tra i prodotti naturali, possono essere presi in considerazione: olio di fegato di merluzzo (oleoso o disidratato) per la vitamina A, lieviti di birra per il complesso delle vitamine B e cereali germinati per la Vitamina E.

L'inserimento dei concentrati nella razione prevede la conoscenza:

- delle loro caratteristiche compositive;
- degli eventuali trattamenti tecnologici cui sono stati sottoposti;
- dei sistemi disponibili in azienda per la loro distribuzione agli animali.

Caratteristiche dei concentrati

Per semplificare, si possono suddividere tali alimenti in: cereali, proteaginose, oleaginose, sottoprodotti.

Cereali

Cereali (orzo, mais, grano tenero, avena, segale, etc): sono la base essenziale del razionamento in zootecnia biologica, anche perché la quota di foraggi in tali razioni determina sempre una grande richiesta di amido nei concentrati (salvo razioni a base di silomais). Molto importante è il gradiente di fermentescibilità dell'amido, poiché deve essere il più complementare possibile alla degradabilità della fibra e delle proteine, in modo da ottenere il massimo delle sintesi microbiche del rumine.

La velocità di fermentazione dell'amido varia a seconda della fonte ed andando in ordine decrescente segue il seguente schema: avena \square frumento \square orzo \square mais.

L'utilizzazione dei cereali è fortemente condizionata dal foraggio di base della razione. Nel caso di un razionamento che preveda preminenza di:

a) pascolo, è necessario un concentrato con un pool diversificato di amidi in modo che una o due somministrazioni di concentrato determinino un gradiente di fermentescibilità complementare ad una elevata ma lenta ingestione di foraggio come nelle condizioni di pascolamento. La scelta dei cereali sarà poi modulata anche in funzione delle essenze foraggere: una ricchezza delle leguminose richiede un mangime la cui concentrazione in amidi sia superiore a quello prevedibile con pascoli con prevalenza di graminacee più ricchi anche in carboidrati non strutturali; inoltre bisogna considerare come nell'ambito di un pascolo naturale o polifita l'evoluzione delle essenze nel corso dell'anno varia fortemente: infatti a partire dalla fine dell'inverno la percentuale di leguminose aumenta fino all'autunno, quando con le piogge le graminacee tornano ad essere preponderanti. Conseguentemente anche la composizione chimica del pascolo varia nel tempo: in particolare si ha una diminuzione degli zuccheri solubili, un aumento del tenore in fibra (NDF) e del tenore proteico, in particolare di N solubile. Per cui se inizialmente saranno necessari concentrati ricchi di amido a lenta

fermentescibilità (mais), ed una discreta presenza di proteaginose, mentre con il progredire della stagione, aumentando la quota di azoto solubile e diminuendo quella degli zuccheri solubili, dovrà aumentare la quota di cereali ad elevata fermentescibilità dell'amido.

b) foraggi freschi (distribuiti in mangiatoia); è necessario un concentrato leggermente sbilanciato a favore di una più rapida degradazione dell'amido, in quanto l'assunzione del foraggio è più veloce e quantitativamente elevata rispetto al pascolo;

c) fieni; è necessario un concentrato leggermente sbilanciato verso una minore rapidità di degradazione. Nel caso di fieni tradizionali di leguminose, è opportuna una maggiore ricchezza di amido nel mangime rispetto ad un altro costituito prevalentemente da fieni di graminacee.

Nel caso di fieni di medica essiccati in due tempi, può essere necessaria, invece, una più rapida fermentescibilità degli amidi, in quanto questi sono spesso fieni a rapida velocità di transito.

d) unifeed; nel caso si utilizzi un insilato di mais (ma anche pastone), si ricorda che la granella insilata ha una degradabilità più rapida della granella secca che, pertanto, può essere somministrata anche in presenza di insilato o pastone di mais.

Nel caso di razioni unifeed, il pool di amidi sarà valutato in funzione dei diversi componenti della razione.

Tra le caratteristiche particolari dei cereali, si sottolinea la ricchezza in vitamina E dell'avena, resa maggiormente disponibile qualora l'avena sia somministrata umida (10-12 ore in acqua). Si ricorda l'importanza che riveste la vitamina E nell'ambito della sfera riproduttiva e che l'utilizzo di avena nelle fasi importanti della riproduzione può favorire un miglioramento dei risultati riproduttivi.

Proteaginose

Comprendono i semi di favino, lupino, pisello proteico, soia, cece, cicerchia che risultano la base dell'integrazione proteica da parte dei concentrati. Tra le caratteristiche più importanti, si segnalano:

- il favino, il pisello proteico e il cece sono proteaginose molto ricche anche in amido con valori dal 49 al 52 % della s.s.. Al contrario la soia integrale ed il lupino hanno valori in amido limitati, pari rispettivamente al 7,2 e 8,6 della s.s. Di conseguenza in razioni la cui base foraggera è povera in amido (prevalenza di pascolo, foraggio fresco in mangiatoia e fieni) è più opportuno utilizzare favino, pisello o cece come concentrati proteici. Nel caso contrario (presenza d'insilato di mais e/o pastone), possono essere indicate fonti come la soia integrale ed il lupino.

- la soia integrale è ricca in lipidi e perciò, se venisse somministrata in dosi importanti, potrebbe influire su una riduzione del tasso lipidico del latte nonché sulla composizione in acidi del burro e, conseguentemente, sulla sua consistenza e conservazione. Inoltre, il seme integrale di soia contiene degli inibitori delle proteasi da eliminare prima della somministrazione ai ruminanti. A questo proposito è bene che il seme venga preventivamente tostato, fioccato o estruso.

- anche nel pisello proteico possono essere presenti fattori antitripsici; tuttavia, in alcune varietà, (come la cv. "Finale"), risultano assenti.

- Il seme di lupino è ricco in vitamina E.

I trattamenti alle materie prime

Secondo la normativa, il limite massimo di concentrato presente nella razione deve essere pari al 40% sulla s.s.i., il che può rendere interessanti alcuni trattamenti alle materie prime atti ad incrementare il valore nutritivo del prodotto di partenza.

In particolare, si segnalano:

- fioccatatura: determina un incremento massimo del 20% del valore nutritivo. Tuttavia, il consumo energetico del trattamento non sembra compensare il suddetto incremento;
- schiacciatura: migliora nettamente la degradabilità dell'alimento a livello ruminale rispetto al seme di partenza. Unitamente ad un miscelatore orizzontale, può essere la macchina operatrice tra le più interessanti come rapporto costo/efficacia per le aziende biologiche che intendono prepararsi mangimi aziendali;
- germinazione: praticamente interessante solo per l'avena nel caso si voglia esaltare il suo contenuto in Vitamina E. E' opportuno evitare la forma fisica di farina (al massimo risulta accettabile uno spezzato grosso), in quanto determina un decremento della digeribilità se non venisse utilizzata come base per pellettati o in unifeed umidi.

Utilizzo delle granelle di proteaginose nell'alimentazione della pecora da latte.

Come già riportato in precedenza, le granelle di proteaginose normalmente utilizzate in zootecnia biologica sono quelle alternative alla soia: favino, pisello proteico, cece, cicerchia, lenticchia, lupino. Queste granelle, con la sola eccezione del lupino, sono meno ricche della soia in termini di contenuto proteico e di olio e più ricche in termini di contenuto di amido. Di conseguenza non è possibile ipotizzare una sostituzione alla pari della sia con queste granelle. D'altra parte, l'elevato contenuto di amido di queste granelle consente di risparmiare l'utilizzo di cereali nella razione e di bilanciare il rapporto fra le diverse frazioni glucidiche e azotate della razione. Questo fa sì che il contenuto di tali granelle come ingredienti del mangime possa essere previsto in misura anche del 40-45% del totale degli ingredienti, senza che il tenore proteico del mangime superi il 18%. Questo aspetto è particolarmente importante nella pecora da latte durante il periodo di pascolamento primaverile, quando il contenuto di azoto della razione è particolarmente elevato a causa dell'alta concentrazione di azoto solubile delle erbe pascolate (soprattutto nel caso di cotici erbosi contenenti trifogli o altre leguminose). In questi casi l'utilizzo di concentrati a moderato contenuto di proteina grezza (non superiore al 18%) e con un buon contenuto di amido (un nutriente praticamente assente nelle razioni basate sul pascolo), aiuta a mantenere equilibrato l'apporto di nutrienti all'animale.

In buone condizioni manageriali, agronomiche e pedoclimatiche, l'allevamento della pecora da latte è effettuato essenzialmente in maniera stanziale utilizzando in prevalenza pascoli o prati-pascoli o erbai secondo una scalarità di utilizzazione che può essere così riassunta:

Fine inverno (da gennaio a tutto febbraio): pascolo su erbai di avena o orzo destinati poi alla produzione di granella; pascolo su pascoli naturali nel corso dei periodi più umidi; alimentazione completamente in stalla durante i periodi piovosi o con copertura nevosa

Primavera: pascolo su erbai di avena o orzo (all'inizio della stagione); pascolo su pascoli naturali o artificiali polifiti, ma comunque caratterizzati in questo periodo da una forte presenza di graminacee spontanee; inizio pascolamento di medica, ricchi in questo periodo di graminacee.

Estate: pascolo su stoppie di cereali; pascolo dei ricacci di prato-pascolo con prevalenza di leguminose (erba medica, trifoglio); pascolo di leguminose autoriseminate (utilizzo del trifoglio sotterraneo in certe zone della Toscana); pascolo su eventuali erbai primaverili-estivi (sorgo da foraggio)

Autunno: pascolo su prati-pascoli; pascolo dei medica; pascolo dei cotici naturali durante i periodi più umidi

Tale scalarità di utilizzazione dei pascoli si inserisce a sua volta nell'ambito di un ciclo produttivo più complesso come descritto nella tabella 2.

Tabella 2. Disponibilità foraggere e loro caratteristiche nutritive nel corso dell'anno in un allevamento di pecore da latte standard.

Periodo	Essenze disponibili	Stadio fisiologico del gregge	Caratteristiche nutrizionali del pascolo
Fine autunno	Ricacci prati-pascoli Medicai	Pluripare partorienti Agnelle e pecore vuote alla monta estiva ad inizio gravidanza	Alto livello energetico (0,70-0,75 UFL/kg/s.s.) Proteina Grezza oscillante fra il 14-15% dei ricacci ed il 18-20% della medica; livello proteico caratterizzato da elevata solubilità ruminale dell'azoto e relativamente basso contenuto di zuccheri solubili.
Inizio e metà inverno	Pascoli naturali per un periodo limitato di tempo	Pluripare allattanti o ad inizio lattazione Agnelle e pecore a metà gravidanza	le poche ore di luce limitano il tempo destinato al pascolamento, la base foraggiera della razione è costituita da foraggi conservati quali fieni di medica o di prati polifiti.
Fine inverno e inizio primavera	Pascoli naturali ed erbai autunno vernini	Pluripare in lattazione. Agnelle e pecore a fine gravidanza	Gli erbai presentano una buona quantità di zuccheri solubili, una elevata solubilità dell'azoto (>80%) ed un contenuto proteico che oscilla dal 12 al 15% sulla s.s.
Primavera	Pascoli naturali o artificiali Ancora , ma per un periodo limitato erbai	Pluripare e primipare in lattazione (soggetti a diversa produttività) Agnelle da rimonta	Il contenuto proteico del pascolo è del 13-14% di P.G., caratterizzata da un'elevata degradabilità e solubilità ruminale (80-85%). A primavera inoltrata diminuisce il contenuto di zuccheri solubili utilizzabili prontamente dalla microflora ruminale.
Fine primavera ed inizio estate	Prati-pascoli, medica, trifoglio rosso, trifoglio sotterraneo.	Pluripare e primipare in lattazione, pronte alla monta. Agnelle da rimonta	Il tenore proteico dell'erba aumenta mantenendo un'elevata degradabilità
Piena estate ed inizio autunno	Stoppie di cereali, erba medica	Pluripare e primipare a fine lattazione o prossime alla messa in asciutta	Granelle dei cereali residuati nelle stoppie ad elevata fermentescibilità dell'amido. Medica ad elevata degradabilità della proteina (>80%) ed elevato contenuto proteico (18-20% P.G.)

Come si può osservare dallo schema sopra riportato, il problema non consiste soltanto nella corretta formulazione di razioni o diete ottimizzate per i diversi stadi fisiologici, anche perché la quantità di erba pascolata varia con le essenze botaniche e con lo stadio fisiologico dell'animale. Inoltre, anche le caratteristiche nutrizionali delle specie pascolate e dei foraggi conservati disponibili in azienda hanno un'enorme influenza, per cui è necessaria un'accorta utilizzazione del concentrato in funzione delle caratteristiche chimico-nutrizionali dei foraggi freschi o conservati disponibili nei diversi periodi dell'anno. In particolare, gli erbai autunno-vernini (orzo, avena) sono caratterizzati da una buona percentuale sia di zuccheri solubili (dal 18 al 22%), sia di azoto solubile che rappresenta circa l'80% dell'azoto totale, pertanto, in questo periodo, ma anche all'inizio della primavera, diventa necessario somministrare fonti energetiche a media e lenta fermentescibilità ruminale, così come fonti proteiche a media e lenta degradabilità ruminale. I concentrati che vanno inseriti nella razione durante questo periodo dovranno, quindi, essere prevalentemente costituiti da amido a lenta fermentescibilità ruminale, come ad esempio il mais. E', inoltre, importante che le fonti proteiche siano caratterizzate da una elevata quota di proteina by-pass, come semi di proteaginose trattati termicamente. Un non corretto bilanciamento della razione in questo periodo può determinare uno spostamento delle fermentazioni ruminali verso quelle di tipo propionico, con una minore sintesi di acetato ed una diminuzione del titolo lipidico del latte; si può inoltre verificare un eccesso di azoto solubile, che può determinare un elevato livello di urea nel latte, con conseguente peggioramento delle caratteristiche casearie. L'integrazione alimentare nel periodo primaverile risulta essere facilitata nella scelta dei concentrati a causa del buon equilibrio fra azoto solubile, zuccheri solubili e fibra dell'erba, si possono quindi utilizzare concentrati energetici con una buona fermentescibilità dell'amido, come ad esempio orzo, avena e spezzature di grano (infatti nei prati-pascoli polifiti, si ha in primavera un equilibrio fra leguminose e graminacee). L'erba medica è caratterizzata da una elevata solubilità dell'azoto e da un elevato contenuto dello stesso, inoltre il suo pascolamento viene effettuato nel corso del periodo primaverile estivo che in genere coincide con la fase discendente della curva di lattazione ed anche con il periodo delle monte. In questo caso l'integrazione alimentare dovrebbe essere a base di concentrati ad elevata fermentescibilità ruminale degli amidi e proteine ad elevato by-pass ruminale, ma comunque un relativamente basso livello proteico del concentrato (12-14%).

Le quantità di concentrato da adottare dovrebbero oscillare da un 40 ad un 20% della s.s. ingerita giornalmente, in considerazione del fatto che essa può variare dal 3,5 fino al 5% del Peso Vivo, con livelli prossimi a 1 kg ad inizio lattazione per poi diminuire con il progredire della quota di erba pascolata nel corso dell'anno.

A differenza della vacca da latte, alla pecora non servono quantità elevate di tamponi ruminali come il bicarbonato di sodio, ma piuttosto, a causa della sua diversa fisiologia nutrizionale, ha necessità di tamponi di tipo intestinale come, ad esempio, il carbonato di calcio, in ragione di circa l'1% sulla formulazione del concentrato.

Utilizzo delle granelle di proteaginose nell'alimentazione del vitellone da carne.

Nel caso del ciclo del vitellone da carne è necessario distinguere due momenti distinti: quello che va dallo svezzamento al pieno completamento dello sviluppo somatico dell'animale e quello che di solito è ricompreso negli ultimi tre mesi di allevamento dell'animale, denominato anche periodo di finissaggio, in cui il vitellone completa la deposizione di grasso intramuscolare e sottocutaneo, così da assumere la migliore conformazione della carcassa e garantire così ottimali caratteristiche qualitative della carne.

Nel primo periodo il fabbisogno azotato dell'animale è più importante in quanto il completamento dello sviluppo somatico prevede l'accrescimento delle masse muscolari

piuttosto che la deposizione di grasso entro e attorno ai muscoli. Ciononostante la concentrazione proteica della razione non necessariamente deve essere elevata, anzi le più recenti acquisizioni indicano ottimi risultati con razioni al 12% di proteina grezza. Di conseguenza, l'utilizzo di granelle di proteaginose alternative alla soia può garantire sia il raggiungimento dei giusti livelli di azoto nella razione sia livelli di amido medio alti, che rappresenta la fonte energetica di elezione per gli animali da carne.

Come osservato anche nei test sperimentali, l'utilizzo di lenticchia, cicerchia, cece e favino nell'ingrasso del vitellone consente di introdurre tali materie prime anche in percentuali superiori al 20%, ottenendo mangimi con contenuti percentuali di proteina inferiori al 15%, ma con livelli di amido pari a circa il 60%. In questo modo è possibile ridurre l'impiego di granelle di cereali e sfruttare meglio la presenza di sottoprodotti dell'industria molitoria che presentano livelli di amido residuo medio bassi. Come osservato anche nel caso della pecora da latte, il trattamento termico delle granelle può aiutare ad ottenere amidi più prontamente degradabile e a migliorare, pertanto, la digeribilità dell'amido contenuto in alcuni tipo di granelle di leguminose. Di solito il trattamento di fiocatura è considerato quello più interessante soprattutto nelle prime fasi di passaggio dalla fase di svezzamento a quella di accrescimento ed ingrasso.

Nella fase di ingrasso vero e proprio la presenza di granelle di leguminose può rappresentare sempre il 15-20% del totale in quanto il buon contenuto di amido aiuta senz'altro la spinta verso la deposizione lipidica garantita dalle granelle di cereali presenti nella razione.

L'utilizzo di mangimi contenenti granelle di leguminose alternative alla soia ha evidenziato sia nel test sperimentale eseguito per il progetto, sia nelle sperimentazioni pregresse, di garantire un incremento medio giornaliero pari a circa 1 kg, un risultato più che soddisfacente, considerata la tipologia di allevamento adottata e la presenza di una razza non specializzata come quella Maremmana.