

# ATTIVITÀ DI RICERCA PER LO SVILUPPO DELLA ZOOTECNIA BIOLOGICA IN SICILIA

Adriana Bonanno, Antonino Di Grigoli

Dipartimento di Scienze Entomologiche, Fitopatologiche, Microbiologiche agrarie  
e Zootecniche (S.EN.FI.MI.ZO.), sezione di Produzioni Animali

*FACOLTÀ DI AGRARIA*

*UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO*

Sintesi della relazione presentata al Seminario “**Sperimentazione per l’agricoltura biologica**”

**Sabato, 13 dicembre 2008**

**c/o Azienda Agrituristica Monaco di Mezzo, Resuttano (CL)**

## **1. Il progetto E.QU.I.ZOO.BIO**

Con l’intento di contribuire allo sviluppo del settore zootecnico biologico, il gruppo afferente alla sezione di Produzioni Animali del Dipartimento S.EN.FI.MI.ZO. dell’Università di Palermo ha recentemente realizzato, nell’ambito del progetto Interregionale E.QU.I.ZOO.BIO (*Efficienza, Qualità e Innovazione nella Zootecnia Biologica*), delle attività di ricerca rivolte:

- allo studio della possibilità di inserire, nella razione alimentare delle bovine e delle pecore in lattazione, fonti alternative al mais e alla soia, con la finalità di superare il problema degli OGM e di ridurre il rischio di contaminazione degli alimenti con micotossine;
- alla valutazione degli effetti del carico animale al pascolo, finalizzato ad una maggiore efficienza produttiva dei sistemi pascolivi destinati agli ovini;
- alla individuazione dei riflessi della dieta, variabile in funzione del concentrato utilizzato e del carico al pascolo, sulla qualità chimico-fisica e sulle proprietà nutraceutiche dei prodotti ovini (latte, formaggio e carne).

### **1.1. Introduzione**

In Sicilia, negli ultimi anni, si è assistito ad un progressivo aumento del numero di aziende zootecniche biologiche, incentivato non solo dal premio comunitario riconosciuto dalla UE agli allevatori che operano in regime biologico, ma anche perché nell’isola prevalgono, rispetto ad altre parti d’Italia, allevamenti di tipo estensivo che fanno ampio ricorso al pascolo, quindi di più facile conversione al regime biologico.

A fronte di tale espansione, si è accresciuta l'esigenza di ottimizzare i sistemi di allevamento biologico; in tal senso particolare attenzione è rivolta al regime alimentare, che deve garantire adeguati livelli di produttività rispettando le prescrizioni dei disciplinari che prevedono il mantenimento di alti rapporti tra foraggio e concentrato e l'utilizzo del pascolo e di alimenti prodotti in azienda.

Il sistema di allevamento in biologico dei ruminanti da latte deve garantire l'accesso permanente ai foraggi, e di preferenza a quelli del pascolo. Nel caso in cui si faccia ricorso al pascolamento, le risorse foraggere del pascolo, naturali o coltivate, sono integrate con concentrati e/o foraggi conservati quando la loro disponibilità o la loro composizione risultano inadeguate alle esigenze nutrizionali degli animali.

La gestione del pascolo non varia sostanzialmente con l'introduzione del metodo biologico, ad eccezione delle limitazioni poste per il carico animale. Quest'ultimo, definito come "il numero di animali che pascola su una unità di superficie in un determinato intervallo di tempo", costituisce, tra gli aspetti implicati nella gestione del pascolamento, quello che, se correttamente modulato, esercita il migliore impatto sulla quantità e qualità delle risorse foraggere e, di conseguenza, dei prodotti animali. L'adozione di un carico inadeguato ha effetti negativi sulla composizione botanica e sulla qualità della biomassa foraggera disponibile e della dieta selezionata al pascolo dagli animali. In particolare, la sovrautilizzazione della superficie pascoliva può comportare la riduzione dell'erba disponibile e quindi dell'ingestione e della produttività degli animali, mentre la sottoutilizzazione induce lo scadimento qualitativo dell'erba ed è causa di perdite di foraggio dovute alla senescenza della vegetazione non utilizzata.

Sia il carico animale sia l'integrazione con concentrato, modificando il comportamento alimentare e, di conseguenza, la composizione del latte degli animali al pascolo, possono rivestire un ruolo importante nei riguardi dell'attitudine del latte alla caseificazione e delle caratteristiche nutrizionali e salutistiche dei prodotti lattiero caseari.

In particolare, la quantità e la qualità dell'erba asportata al pascolo dagli animali può modificare la composizione acidica del latte; una maggiore ingestione dell'erba al pascolo, infatti, favorisce la produzione di un latte più ricco in acidi grassi insaturi della serie C18 (oleico, linoleico e linolenico), come pure degli acidi polinsaturi n-3, noti come "omega 3", e del pool di isomeri dell'acido linoleico coniugato (CLA), migliorandone in definitiva il rapporto insaturi/saturi.

Gli acidi polinsaturi, che non sono sintetizzati dai tessuti dei ruminanti, derivano esclusivamente dal loro contenuto nella dieta, quindi nell'erba del pascolo. La loro maggiore presenza nei prodotti lattiero caseari riduce i rischi dell'insorgenza di patologie cardio-vascolari, di cui gli acidi grassi saturi sono annoverati tra i maggiori responsabili; per la loro maggiore fluidità, inoltre, conferiscono alla pasta del formaggio una migliore consistenza, dovuta alla minore coesione.

I CLA, che derivano dalla bioidrogenazione ruminale degli acidi linoleico e linolenico, sono molecole con proprietà antiossidanti, la cui azione si esplica a vantaggio della salute umana, prevenendo l'insorgenza di patologie cardio-vascolari e di tumori. I CLA, infatti, svolgono attività benefica nella riduzione della colesterolemia (LDL) e dei trigliceridi ematici, ma anche nelle funzioni immunitarie, nell'osteogenesi, nell'obesità e nel diabete. Attualmente, la presenza di CLA nei formaggi, per le sue provate proprietà salutistiche, è considerata un indicatore di qualità delle filiere dei prodotti zootecnici, da rimarcare nelle strategie di valorizzazione dei prodotti tipici e biologici.

Altra problematica dell'alimentazione degli animali allevati in biologico è il divieto di utilizzazione di concentrati contenenti organismi geneticamente modificati (OGM). Infatti, le fonti più diffusamente impiegate negli allevamenti di lattifere sono il mais e la soia, alimenti spesso di origine transgenica ai quali si associa anche un alto rischio di contaminazione da micotossine.

Il divieto all'impiego alimentare di OGM, e il difficile reperimento sul mercato di mais e soia non OGM, acuisce indubbiamente le criticità in zootecnia biologica, già dovute alla scarsa disponibilità aziendale di concentrati e all'elevato costo di mangimi biologici acquistati all'esterno.

La maggiore suscettibilità di mais e soia alla contaminazione da micotossine è conseguenza del fatto che questi, quasi totalmente d'importazione, subiscono per il trasporto lunghe e spesso inappropriate modalità di conservazione che favoriscono lo sviluppo dei funghi (*Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, ecc.) che producono tali micotossine. Tra le micotossine, sono le aflatossine AFB1 e AFM1 che, per diffusione, la prima nei prodotti vegetali e la seconda nel latte e derivati, e per tossicità, soprattutto a carico di reni e fegato, sono a più elevato rischio per la salute animale e umana, e sono classificate tra le sostanze cancerogene per l'uomo e per gli animali; per tale motivo, ne sono stati definiti, a livello comunitario, i limiti massimi ammissibili in vari prodotti alimentari, compresi i mangimi e il latte. Nei mangimi destinati alle lattifere il limite massimo ammissibile di AFB1 è di 0,01 mg/kg per i mangimi completi e di 0,005 mg/kg per i mangimi complementari. Il limite massimo di AFM1 ammissibile nel latte, sia crudo che destinato alla produzione di prodotti derivati, è di 0,05 µg/L. Al momento non esiste alcuna direttiva comunitaria che stabilisca i livelli massimi ammissibili di AFM1 nei formaggi, sebbene alcuni paesi della UE (Austria e Olanda) si attengano ad un limite massimo di 0,20-0,25 µg/kg.

La soluzione a tali rischi è certamente da ricercare nell'impiego di granelle di cereali e leguminose più sicure del mais e della soia.

Di seguito, viene riportata una breve descrizione delle sperimentazioni condotte per affrontare tali problematiche e dei principali risultati conseguiti.

## ***1.2 Utilizzo del pisello proteico in alternativa alla soia in un allevamento biologico di bovine da latte***

Tale attività ha riguardato la possibilità di sostituire integralmente la soia, comunemente presente nel concentrato utilizzato nella razione alimentare di bovine da latte allevate in biologico, con una fonte proteica sicuramente non OGM e a minore rischio di contaminazione da micotossine.

Tra le possibili alternative, si è puntato sul pisello proteico, leguminosa da granella sempre più diffusa nel meridione d'Italia, e quindi coltivabile in azienda o agevolmente acquistabile in loco. Il pisello, sicuramente non OGM, risulta ben adattabile al metodo biologico di coltivazione, è ben appetito dagli animali ed è dotato di un discreto contenuto proteico (22,7% sulla sostanza secca nel prodotto utilizzato nella prova) e in carboidrati fermentescibili. La coltivazione in azienda del pisello, così come anche il suo reperimento in loco, riducendo i tragitti percorsi dalla granella per arrivare fino alla mangiatoia e limitando, di conseguenza, lo sviluppo di funghi, attenuerebbero il rischio di trasmissione di micotossine nel latte. Inoltre, l'impiego di tale leguminosa per l'alimentazione del bestiame costituirebbe un forte incentivo alla sua coltivazione, e quindi un contributo ad una sua maggiore valorizzazione.

Gli effetti indotti dalla sostituzione della soia con il pisello proteico sono stati valutati sulla produzione quanti-qualitativa di latte dell'intera lattazione di bovine di razza Bruna allevate in un'azienda del comune di Collesano (PA) che opera in regime biologico.

Sono state utilizzate 14 bovine suddivise in due gruppi omogenei per fase di lattazione (40 giorni in media) e produzione di latte (19,3 kg/d per capo in media).

Nel corso della prova, le bovine hanno pascolato giorno e notte su diversi appezzamenti aziendali (pascoli naturali, erbai e residui colturali della fienagione). I campioni di erba, prelevati durante tutto il periodo sperimentale simulando la prensione degli animali al pascolo, avevano un contenuto proteico variabile dal 18 al 27%, e un contenuto in NDF dal 29 al 43%, entrambi espressi sulla sostanza secca.

Ai gruppi veniva somministrato, in coincidenza delle due mungiture giornaliere, il concentrato normalmente utilizzato in azienda, contenente il 25% sul tal quale di farina di estrazione di soia, o un mangime in cui è stato introdotto il 30% sul tal quale di pisello proteico crudo che ha sostituito totalmente la soia e qualche altro componente. I due concentrati utilizzati avevano un contenuto proteico sulla sostanza secca diverso (17,6% per quello con pisello e 19,8% per quello con la soia) e, pertanto, la quantità di mangime somministrata è stata modulata in modo da rendere gli apporti isoproteici. In una prima fase di 96 giorni, quando le disponibilità al pascolo erano maggiori, sono stati somministrati 4,5 kg/d per capo di concentrato con pisello e 4 kg/d per capo di concentrato con soia, per un analogo apporto di proteina grezza, pari a 794 g/d; nella seconda fase, caratterizzata da una minore disponibilità di erba al pascolo, sono stati somministrati 6,7 kg/d per capo di

concentrato con pisello (1182 g/d di proteina) e 6 kg/d per capo di concentrato con soia (1190 g/d di proteina).

La dieta di entrambi i gruppi, per l'intera durata della prova, è stata integrata con fieno polifita somministrato a volontà in stalla o nel paddock esterno. Il fieno aziendale era di scarse caratteristiche qualitative, in quanto dotato di un basso tenore proteico (7% sulla sostanza secca) e di un alto contenuto in NDF (62% sulla sostanza secca).

I livelli di micotossine (aflatossine B1, B2, G1 e G2, vomitossina-don, zearalenone e fumonisine totali), determinati ad inizio e fine prova, sono risultati in entrambi i concentrati al di sotto del limite rilevabile analiticamente o, nel caso della vomitossina-don e dello zearalenone, al di sotto dei limiti ammessi dalla normativa vigente.

Durante la prova non sono state riscontrate differenze di appetibilità fra i due concentrati, che sono stati sempre interamente consumati da tutti gli animali.

Con riferimento all'intero periodo sperimentale (292 giorni), le bovine che ricevevano il concentrato contenente pisello proteico hanno fatto registrare una produzione di latte giornaliera (14,6 kg/d per capo) e dell'intera lattazione (4218 kg) non statisticamente dissimile da quella delle bovine alimentate con soia (13,4 kg/d per capo e 4076 kg nella lattazione), benché sia evidente come le prime abbiano prodotto in media una quantità di latte maggiore di 1,2 kg/d e di 142 kg in tutta la lattazione. La superiorità produttiva delle bovine che hanno usufruito del pisello si è mantenuta nell'intero periodo, in maniera più o meno accentuata, sebbene entrambi i gruppi abbiano mostrato un repentino decremento produttivo nei mesi estivi, quando le risorse foraggere dei pascoli hanno subito un marcato scadimento quanti-qualitativo.

Anche per i tenori in grasso, proteina, caseina e lattosio del latte non sono emerse differenze per effetto del concentrato. Il livello di urea nel latte, risultato nei limiti della normalità per entrambi i gruppi, è stato tendenzialmente inferiore per le bovine alimentate con il pisello proteico (24,4 vs 27,4 ml/dl), probabilmente a causa del maggiore contenuto in carboidrati non strutturali del concentrato con pisello rispetto a quello con soia (59,1 vs 46,7 % sulla sostanza secca), il cui apporto giornaliero, superiore con il pisello di oltre il 30%, avrebbe dato origine, a livello ruminale, ad una migliore sincronia fra disponibilità di azoto ed energia. Il minore contenuto in urea rilevato nel latte suggerisce, pertanto, un effetto positivo del maggiore apporto in carboidrati non strutturali del pisello sull'efficienza di utilizzazione dell'azoto.

Le proprietà casearie del latte, valutate in termini di attitudine alla coagulazione mediante la misurazione, in condizioni standard, del tempo di coagulazione ( $r$ ), della velocità di formazione del coagulo ( $k_{20}$ ) e della consistenza del coagulo ( $a_{30}$ ), sono risultate normali e simili tra i gruppi.

In conclusione, la sostituzione totale della soia del concentrato con il pisello proteico non ha ridotto la produzione di latte di bovine Brune; questa, anzi, è risultata tendenzialmente superiore per le

bovine che ricevevano la fonte proteica alternativa. Il cambio di alimentazione non ha modificato neanche i principali componenti chimici ed i parametri di attitudine alla coagulazione del latte. In definitiva, i risultati emersi nella prova dimostrano la validità dell'utilizzazione del pisello proteico come fonte proteica alternativa alla soia nella dieta delle bovine da latte, almeno per quanto riguarda bovine caratterizzate da produzioni medie non elevate, come quelle utilizzate nella prova.

### ***1.3 Effetti della sostituzione nella dieta del mais e della soia con orzo e favino sulla produzione di latte e formaggio di pecore al pascolo in condizione di carico differente***

L'attività sperimentale riguardante gli ovini si è posta come obiettivo quello di confrontare l'integrazione alimentare al pascolo con un concentrato a base di orzo e favino, reperibili localmente e a nullo o basso rischio OGM e micotossine, con quella con un concentrato a base di mais e soia. I concentrati, somministrati a pecore al pascolo in condizione di carico differente (23 o 38 capi/ha), sono stati valutati sulla base della produzione e della qualità del latte e del formaggio Pecorino a 30 giorni di stagionatura, con particolare riguardo alla loro composizione acidica.

La prova si è svolta nella stagione primaverile presso l'azienda sperimentale "Pietranera" della Fondazione A. e S. Lima Mancuso dell'Università di Palermo (S. Stefano Quisquina, AG)

Sono state utilizzate 32 pecore di razza Comisana che si trovavano mediamente a 62 giorni di lattazione, suddivise in 4 gruppi omogenei per data di parto, produzione di latte e peso vivo.

L'alimentazione al pascolo costituiva la base alimentare principale, comune a tutti i gruppi. Il pascolo, utilizzato con pascolamento continuo durante le ore diurne tra le due mungiture (9.00-16.00), era costituito da una consociazione di loiessa (*Lolium multiflorum* Lam. subsp. *Westerwoldicum*, var. *Elunaria*) e trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum* L., var. *Lilibeo*), suddiviso in 4 parcelle di cui due da 1046 m<sup>2</sup> (per il carico alto, pari a 38 capi/ha) e due da 1720 m<sup>2</sup> (per il carico basso, pari a 23 capi/ha).

Due gruppi, uno a carico alto e l'altro a carico basso, ricevevano il concentrato con orzo e favino, gli altri quello con mais e farina di estrazione di soia. Inoltre gli animali usufruivano di fieno di sulla che consumavano durante il periodo serale di detenzione in ovile, in ragione di 300 g/d per capo. Per rendere gli apporti del concentrato isoenergetici (0,33 Mcal/d di energia netta per la lattazione) ed isoproteici (68-69 g/d di proteina grezza), a ciascuna pecora sono stati somministrati 550 g/d concentrato con orzo e favino in rapporto 80:20, e 500 g/d di concentrato con mais e soia in rapporto 82:18, entrambi suddivisi in due pasti giornalieri effettuati nei momenti delle mungiture.

Nel complesso, la prova ha consentito di evidenziare come i migliori risultati, in termini di produttività del pascolo e degli animali, oltre che in relazione alle proprietà salutistiche dei prodotti, siano stati ottenuti con la combinazione tra il carico moderato (23 capi/ha), più aderente al sistema

di produzione con metodo biologico, e la somministrazione del concentrato con orzo e favino. Tale combinazione, infatti, in confronto con le altre tesi, ha determinato:

- una disponibilità di biomassa foraggera per pecora maggiore più del triplo rispetto al carico alto con mais e soia (90 vs 28 kg/d di sostanza secca); a tale risultato, facilmente prevedibile con il carico basso, ha corrisposto, sempre rispetto al carico alto con mais e soia, una maggiore produzione giornaliera di latte per capo (1300 vs 1175 g/d), dovuta alla maggiore ingestione al pascolo, ma una minore produzione giornaliera di latte per ha di superficie pascolata (30 vs 45 kg/d per ha);
- una lieve riduzione del contenuto in proteina e caseina del latte, a causa dell'effetto diluizione dovuto al maggiore livello produttivo che, tuttavia, non ha comportato variazioni sulla resa casearia del latte e sulla composizione chimica del formaggio;
- una riduzione del contenuto in cellule somatiche nel latte, indice di un migliore stato sanitario della mammella e di una condizione di maggiore benessere degli animali;

Riguardo al profilo acidico del grasso del formaggio Pecorino, risultato analogo a quello del latte di origine, la combinazione del carico basso con il concentrato a base di orzo e favino, aumentando la disponibilità e l'ingestione di foraggio, e quindi il rapporto tra foraggio e concentrato nella razione, ha determinato:

- l'aumento (soprattutto per effetto del concentrato con orzo e favino) del tenore di alcuni acidi insaturi, quali il linolenico e quelli della serie omega 3, da cui una favorevole riduzione del rapporto omega 6/omega 3;
- la riduzione (soprattutto per effetto del carico basso) degli acidi grassi C18:1 trans, ritenuti dannosi per l'organismo umano;
- l'aumento (soprattutto per effetto del carico basso) di acidi grassi utili quali i CLA e quelli a catena ramificata e a numero dispari di atomi di carbonio.

Nella stessa prova, sono state pure valutate, in funzione della dieta delle madri, le prestazioni di crescita e la qualità della carcassa e della carne di agnelli da latte macellati a 50 giorni d'età. Il carico ed il tipo di concentrato utilizzato non hanno modificato il ritmo di crescita degli agnelli allattanti, le caratteristiche della carcassa (peso, resa alla macellazione, adiposità, frequenza nelle classi della griglia di valutazione EUROP) e della carne (pH, colore, contenuto lipidico). La dieta delle madri ha invece comportato differenze nella composizione in acidi grassi del grasso intramuscolare della carne; tali differenze hanno riguardato soprattutto gli acidi grassi polinsaturi della serie omega 3, superiori con il carico alto e il concentrato con mais e soia, e, aspetto particolarmente interessante, il livello di CLA, superiore con il basso carico con entrambi i concentrati.

La concentrazione di CLA nei lipidi della carne degli agnelli allattanti dipende dalla composizione del latte che essi hanno consumato, a sua volta influenzata dalla ingestione di erba delle madri, maggiore con il carico basso. Ciò conferma come la maggiore ingestione di erba verde del pascolo, favorita indubbiamente nei sistemi biologici, arricchisca di CLA la carne, oltre che il latte e il formaggio, conferendo così ai prodotti importanti proprietà nutraceutiche.

## **2. Il “Progetto per lo sviluppo dell’agricoltura biologica in Sicilia”**

Le attività di ricerca inerenti la zootecnia biologica, pianificate e recentemente avviate nell’ambito del “*Progetto per lo sviluppo dell’agricoltura biologica in Sicilia*” dell’Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste, si inquadrano nella problematica del controllo delle parassitosi gastrointestinali dei piccoli ruminanti, per proporre possibili metodi naturali alternativi agli antielmintici di sintesi, quale l’uso di foraggi contenenti tannini condensati (TC) e la tecnica di pascolamento basata sulla rotazione degli appezzamenti.

### **2.1 Introduzione**

Le parassitosi da nematodi gastrointestinali rappresentano una delle principali cause di riduzione della produttività dei ruminanti al pascolo e del reddito degli allevatori, in quanto contribuiscono a ridurre l’ingestione alimentare, le prestazioni di crescita, la produzione di latte e le prestazioni riproduttive degli animali, oltre che aumentare i costi per i trattamenti curativi e preventivi.

Negli allevamenti convenzionali, il controllo delle parassitosi viene normalmente effettuato con prodotti di sintesi che sono per lo più farmaci a notevole impatto ambientale. Tra i rischi associati all’uso di farmaci antiparassitari, aggravati spesso dalla necessità di ripetere i trattamenti, vanno considerati gli effetti collaterali sugli animali, la resistenza acquisita dai parassiti, l’accumulo dei residui nell’ambiente attraverso le feci e, non ultimi, la contaminazione della catena alimentare e le ripercussioni sulla salute umana.

Come è noto, l’attuale normativa sulle produzioni animali biologiche pone precise limitazioni sull’uso di farmaci allopatici; specificatamente per gli antiparassitari, negli allevamenti biologici italiani sono consentiti due trattamenti all’anno da effettuare con principi attivi caratterizzati “*da un basso impatto ambientale, una rapida metabolizzazione, limitati effetti tossici e tempi di sospensione inferiori ai dieci giorni*”.

Tuttavia, le conseguenze che i trattamenti parassitari possono esplicare a danno della sostenibilità ambientale e della sicurezza alimentare rendono auspicabile la diminuzione o addirittura l’esclusione dei trattamenti con farmaci antiparassitari, e l’adozione di strategie alternative che mirino al controllo dei parassiti negli allevamenti. Tale orientamento è rafforzato, negli allevamenti biologici, dalla necessità di differenziare il prodotto da quello convenzionale, soprattutto per la



specie ovina per la quale il metodo di allevamento biologico non si diversifica molto da quello convenzionale.

Tali esigenze, particolarmente sentite negli allevamenti biologici, hanno suscitato un rinnovato interesse nella ricerca e applicazione di metodi naturali alternativi agli antiparassitari di sintesi per il controllo e la riduzione della carica parassitaria degli animali. Questi si basano prevalentemente sull'alimentazione, sulla gestione del pascolo e sull'uso di prodotti fitoderivati.

È ormai noto come alcune piante contengano sostanze bioattive con proprietà antielmintiche, in grado di limitare l'infezione parassitaria e le sue conseguenze negative. Tra queste, le specie foraggere contenenti TC sembrano attive nel controllo dei nematodi gastrointestinali. Negli ovini, numerosi studi hanno dimostrato come anche l'ingestione del foraggio di sulla (*Hedysarum coronarium* L.), moderatamente dotato in TC, sia associata ad una riduzione del livello dell'infezione parassitaria.

In generale, l'utilizzazione al pascolo della sulla, largamente diffusa nelle aree meridionali, sembra svolgere un ruolo determinante sull'efficienza alimentare, sullo stato di salute degli animali e sulle proprietà salutistiche dei prodotti lattiero caseari, favorendo in particolare la presenza di acidi polinsaturi. Il pascolamento della sulla esercita una positiva influenza anche sui ritmi e i livelli di assunzione dell'erba, sulla produzione del latte e sulla presenza dei suoi principali componenti utili ai fini caseari. Tali effetti sono ascrivibili alla sua elevata dotazione proteica unitamente al basso tenore in fibra, al buon rapporto tra carboidrati fermentescibili e carboidrati strutturali, che agisce favorendo l'ingestione volontaria, ma soprattutto al suo moderato contenuto in TC che, in ambienti meridionali oscilla tra lo 0,8 ed il 5% sulla sostanza secca dell'intera pianta, in relazione all'ambiente, al tipo genetico e allo stadio di sviluppo.

I tannini, distinti in base alla loro struttura chimica in idrolizzabili e condensati, sono polifenoli, prodotti del metabolismo secondario delle piante. Per le loro proprietà antibiotiche ed astringenti sono considerati come difese chimiche dei vegetali, in quanto li proteggono dall'invasione di microrganismi patogeni, ma anche come difesa dagli erbivori. Scarsamente rappresentati nelle monocotiledoni, come le graminacee, sono invece presenti a maggiori concentrazioni in alcune famiglie di dicotiledoni, in particolare nelle leguminose. La presenza di un grande numero di gruppi idrossilici consente loro di formare grandi complessi con proteine (da cui il loro impiego nella concia delle pelli).

I TC, se presenti a concentrazioni elevate (>7% della sostanza secca), esplicano azioni dannose per i ruminanti in quanto, formando forti legami con la proteina, ne riducono l'utilizzazione e deprimono l'ingestione volontaria, l'efficienza digestiva e la produttività degli animali.

A basse concentrazioni (<6% della sostanza secca), come nella sulla, favoriscono una minore degradabilità proteica nel rumine e, pertanto, una maggiore disponibilità di aminoacidi per

l'assorbimento nel tratto intestinale; provocano una più ampia distribuzione nel tempo dell'ingestione di erba al pascolo, da cui un rallentamento del transito intestinale e, quindi, una maggiore efficienza dei processi digestivi e una ridotta escrezione azotata, alla quale consegue una minore emissione di azoto nell'ambiente. Infine, hanno un effetto benefico sulla salute degli animali per la loro azione antielmintica che riduce l'escrezione fecale di uova e la presenza di nematodi adulti a livello intestinale.

Nella gestione del pascolo, è importante mettere in atto un'adeguata ed efficiente tecnica di pascolamento. Il pascolamento continuo riduce il livello di utilizzazione dell'erba da parte degli animali e favorisce lo sviluppo di piante di scarso interesse pabulare; inoltre, soprattutto se praticato con carichi eccessivi, può comportare la riduzione della disponibilità di erba, circostanza che si ripercuote sul bilancio economico dell'azienda, per la minore produzione e il maggiore ricorso ai mangimi. Inoltre, il pascolamento continuo favorisce una maggiore esposizione alle parassitosi, attraverso l'ingestione delle larve che si sviluppano nel foraggio dalle uova emesse con le feci. Per ovviare a tali inconvenienti, e migliorare l'efficienza del sistema pascolivo, si può adottare la tecnica che prevede la rotazione degli appezzamenti pascolati. Infatti, l'utilizzazione in sequenza delle aree a pascolo, che comporta un esiguo investimento economico per la predisposizione delle recinzioni, dovrebbe consentire un maggiore livello di utilizzazione e, quindi, una riduzione degli sprechi di erba da parte degli animali, permettere alla vegetazione di ciascun appezzamento di ricostituirsi prima di essere nuovamente pascolata ed evitare il rischio di infestazione parassitaria.

## ***2.2 Effetti del foraggio verde di sulla su prestazioni di crescita, infestazione di nematodi gastrointestinali e qualità della carcassa e della carne degli agnelli***

Gli effetti nutrizionali e antielmintici del foraggio di sulla contenente TC sono stati indagati in uno studio recente condotto su agnelli Comisani. In tale prova sono stati valutati le prestazioni di crescita, il livello di infestazione da nematodi e la qualità della carcassa e della carne di agnelli alimentati, tra i 100 ed i 150 d'età, con foraggio fresco di sulla o, per il confronto, con foraggio verde di loiessa privo di TC.

Gli agnelli alimentati con il foraggio di sulla hanno mostrato, rispetto a quelli che ricevevano loiessa, una maggiore ingestione alimentare in termini di sostanza secca e proteina e una migliore efficienza di utilizzazione digestiva, evidenziata dal minore indice di conversione alimentare; ciò ha consentito loro di realizzare un maggiore ritmo di crescita e di fornire carcasse più pesanti con una più elevata resa alla macellazione. In definitiva, si è ottenuto un aumento della produzione di carne, mentre nessun effetto è emerso sulle sue proprietà fisico-chimiche e sensoriali.

Tali effetti positivi della sulla sono stati attribuiti anche al suo moderato contenuto in TC, che è stato pari a 16,3 e 19,3 g/kg di sostanza secca rispettivamente nel pascolo e nel foraggio ingerito

dagli agnelli; l'ingestione di TC registrata è stata in media pari a 15,6 g/d per agnello. I TC hanno presumibilmente favorito la riduzione della degradazione ruminale delle proteine alimentari e, quindi, la maggiore disponibilità proteica a livello intestinale che spiega le migliori prestazioni.

In tale esperienza non è stato invece possibile evidenziare l'effetto antielmintico dei TC, soprattutto perché l'infestazione parassitaria degli agnelli è risultata fin dall'inizio abbastanza contenuta, con concentrazioni di uova inferiori a 200 per g di feci. A fine prova e con entrambi i foraggi, si è rilevata la quasi assenza di escrezione fecale di uova e una bassa presenza di nematodi adulti nei diversi tratti dell'intestino, circostanze attribuite alle appropriate condizioni di stabulazione e al buono stato nutrizionale degli agnelli.

L'attività prevista nell'ambito del *“Progetto per lo sviluppo dell'agricoltura biologica in Sicilia”*, che riguarderà pecore in lattazione, consentirà di colmare tale lacuna, e stabilire se il pascolamento della sulla nei nostri ambienti possa effettivamente rappresentare una valida strategia per la riduzione delle parassitosi, anche in considerazione del fatto che l'ingestione di TC della leguminosa da parte delle pecore in lattazione, contrariamente a quella più contenuta degli agnelli, può facilmente superare i 35 g/d, considerato il livello minimo attivo contro i nematodi.

### ***2.3 I tannini condensati del foraggio di sulla e il pascolamento a rotazione per il controllo delle parassitosi negli allevamenti biologici dei piccoli ruminanti***

Fatte queste premesse, il primo obiettivo delle attività previste nel *“Progetto per lo sviluppo dell'agricoltura biologica in Sicilia”* è quello di inquadrare la problematica delle parassitosi gastrointestinali negli allevamenti biologici siciliani di piccoli ruminanti, attraverso la conduzione di un'indagine che, interessando un congruo numero di allevamenti, consenta di verificare il livello attuale di diffusione delle parassitosi, l'entità dell'infestazione, gli interventi messi in atto per il loro controllo e la loro efficacia.

L'altro obiettivo, perseguibile attraverso la conduzione di una prova di campo, è quello di valutare la validità e l'efficacia dell'ingestione dei TC del foraggio di sulla e del pascolamento a rotazione, in confronto al sistema continuo, sull'evoluzione della carica parassitaria delle pecore in lattazione.

Ci si attende che, per effetto dell'ingestione dei TC, il pascolamento sul prato di sulla, rispetto a quello sulla loiessa priva di TC, comporti una maggiore ingestione di foraggio, il controllo dell'insorgenza dell'infestazione di nematodi gastrointestinali, la riduzione del livello di infestazione parassitaria in atto, una migliore efficienza di utilizzazione proteica, un aumento della produzione di latte e un miglioramento delle sue proprietà casearie e salutistiche, con particolare riferimento alla componente acidica.

Riguardo alla tecnica di pascolamento, ci si aspetta che la rotazione delle aree a pascolo, rispetto al sistema continuo, consenta un miglior controllo della diffusione dell'infestazione parassitaria, una

maggior produttività del pascolo e degli animali e, possibilmente, anche migliori caratteristiche qualitative del latte.

In merito alle ricadute tecnico-economiche, i risultati potranno fornire utili indicazioni per la scelta e la gestione di sistemi foraggeri al pascolo negli allevamenti di ovini e caprini condotti con metodo biologico e per il controllo delle parassitosi gastrointestinali con metodi naturali, cui si associno un migliore stato di salute e di benessere degli animali, una maggiore sostenibilità per l'ambiente, una maggiore efficienza produttiva e la realizzazione di prodotti alimentari di elevato valore salutistico. Il ricorso a metodi naturali per il controllo delle parassitosi può, inoltre, rappresentare un elemento di forte differenziazione dei prodotti biologici da quelli convenzionali, soprattutto in termini di sicurezza alimentare per i consumatori.