



IMPIEGO DI FITODERIVATI IN ALIMENTAZIONE ANIMALE E RISVOLTI SULLA SICUREZZA ALIMENTARE

Vastedda della Valle del Belice
Fonte: Consorzio di Tutela

ROSMARINUS OFFICINALIS L.

Qualità e sicurezza sono prerogative che nell'ambito agroalimentare hanno un ruolo fondamentale e sono una garanzia per i consumatori. L'utilizzo di prodotti naturali in questo ambito è in notevole crescita e l'integrazione della dieta degli animali di interesse zootecnico con estratti di rosmarino sta evidenziando influenze positive su diversi parametri di interesse tecnico ed economico.

*** Biagina Chiofalo**

Negli ultimi anni, il tema della sicurezza alimentare ha assunto una notevole centralità, anche per il sistema agroalimentare italiano, settore nevralgico per l'economia del paese, tanto da indirizzare gli sforzi delle aziende agricole e agroindustriali verso il raggiungimento di standard sempre più elevati. Ne consegue che la sicurezza si configura come un requisito necessario da perseguire, anzi un pre-requisito, e che la tutela del consumatore può essere garantita e quindi deve essere assicurata attraverso l'immissione sul mercato di prodotti di alta qualità e con elevati standard di sicurezza alimentare.

In questo contesto, il numero crescente di consumatori disposti a pagare prezzi più elevati per delle produzioni che soddisfino da un lato la qualità organolettica e dall'altro la biodiversità, la conservazione delle specie, la protezione della natura, del paesaggio, delle acque e degli animali, ha richiamato l'attenzione verso le produzioni biologiche, laddove tutti questi aspetti rappresentano il fulcro della filiera produttiva alimentare (Morelli e Passantino, 2009). Infatti, l'allevamento zootecnico biologico, sulla base di linee guida di produzione, si è posto gli obiettivi di dare origine a sistemi produttivi che non danneggino né l'ambiente né tanto meno gli animali, garantendo elevati livelli di benessere animale al fine di produrre alimenti di elevata qualità (Sundrum, 2001). Quanto detto comporta in larga

misura una dipendenza dell'agricoltura biologica dalla richiesta dei consumatori di questi prodotti e quindi un mercato che deve essere orientato verso i consumatori.

Unitamente a questo, le restrizioni imposte dalla UE dal 1° gennaio 2006 sull'utilizzo di additivi ad azione auxinica in alimentazione animale (1831/2003; CE, 2003), oltre che per i possibili danni all'uomo anche per l'insorgenza di popolazioni microbiche resistenti a livello dell'apparto digerente degli animali, hanno orientato l'interesse scientifico verso l'utilizzo in ambito zootecnico di alcune sostanze naturali, definite come nutraceutiche, rappresentate da alimenti o parti di alimenti, in grado di promuovere effetti benefici dal punto di vista medico o della salute dell'animale, come alternativa agli additivi auxinici (Savoini *et al.*, 2000). Queste sostanze naturali, non classificabili come nutrienti, sono dotate di specifiche proprietà funzionali, ossia capaci di favorire positivi effetti fisiologici e di avere un meccanismo di azione di tipo farmacologico; sono in grado di stimolare in modo naturale le difese organiche degli animali (Savoini *et al.* 2003), requisito essenziale per l'ottenimento di alimenti di origine animale di qualità (Craig, 1999). Nel 1989, De Felice definì: "Un nutraceutico è qualsiasi sostanza, sia esso cibo o parte di esso capace di fornire prestazioni mediche o effetti benefici, compresa la prevenzione e il trattamento delle malattie. Tali prodotti possono essere rappresentati da singoli nutrienti, supplementi dietetici o diete specifiche, prodotti vegetali, e prodotti alimentari trasformati, come cereali, zuppe e bevande. Questa definizione comprende anche alimenti di origine vegetale, ricchi di principi antiossidanti, e alimenti ad azione medicamentosa" (Ferrie, 2007).

Ruolo dei fitoderivati quali additivi alimentari nelle produzioni animali

Nel panorama delle sostanze nutraceutiche (probiotici, prebiotici, nucleotidi, ecc.), le piante officinali destano grande interesse per la loro capacità di migliorare la salute degli animali e la qualità e il valore nutrizionale degli alimenti.

Il possibile ruolo diretto e indiretto delle erbe, intese come fonte di metaboliti secondari con particolari attività biologiche, è quello di permettere all'animale di mantenersi in uno stato di benessere. Le particolari proprietà delle erbe sono principalmente dovute alla presenza di sostanze definite metaboliti secondari, presenti nella pianta in quantità tanto limitata da non essere considerati nutrienti. La conoscenza di metaboliti secondari è di fondamentale importanza per il corretto utilizzo delle erbe e dei

loro estratti. Dal punto di vista chimico i metaboliti secondari sono praticamente rappresentati da quasi tutte le classi di composti organici, mentre dal punto di vista della loro struttura e/o della loro via biosintetica le sostanze più rappresentative e utilizzate per le loro particolari attività biologiche sono rappresentate da terpeni e terpenoidi, alcaloidi e composti fenolici. Il gruppo dei fenoli è il più importante per l'attività biologica dei suoi componenti.

Alle varie erbe sono riconosciute particolari proprietà biologiche tra le quali: l'attività antimicrobica, antiossidante e immunostimolante.

Le proprietà antimicrobiche di questi metaboliti secondari potrebbero fornire una valida alternativa all'uso di antibiotici utilizzati come promotori di crescita. Dall'esame dei dati riportati in letteratura emerge come tale attività sia in relazione alla concentrazione delle erbe o degli oli essenziali, con maggiore attività verso i batteri gram-positivi.

Le proprietà antiossidanti evidenziati dai flavonoidi e da altri composti fenolici sono in relazione a specifici componenti che inibiscono la perossidazione dei lipidi con un ruolo importante nella prevenzione di particolari patologie. Tale capacità contrasta la formazione di radicali liberi, ritarda la degradazione ossidativa dei lipidi con una azione di protezione soprattutto degli acidi grassi polinsaturi. L'attività biochimica è in relazione alla presenza di componenti che inibiscono le lipossigenasi, le ciclossigenasi, la perossidazione lipidica e svolgono un'azione di protezione verso il colesterolo LDL. Tradizionalmente tali proprietà sono utilizzate per preservare gli alimenti di origine animale da fenomeni ossidativi, aumentando in tal modo il tempo di commercializzazione delle carni.

Alcuni estratti naturali agiscono sull'immunità aspecifica umorale, altri agiscono sull'immunità cellulare. L'utilizzo di sostanze naturali aventi una azione immunomodulante può essere importante in particolari fasi stressanti della vita produttiva degli animali, quali per esempio, lo svezzamento e il periparto, più suscettibili all'instaurarsi di forme patologiche.

Tuttavia le modalità di azione e gli aspetti funzionali dei fitoderivati necessitano ancora di approfondimenti, soprattutto nel comparto degli animali di interesse zootecnico pur avendo dimostrato, la letteratura scientifica di settore, l'elevato grado di interazione tra fattori metabolico-nutrizionali, sistema immunitario e parametri produttivi. Inoltre, l'utilizzo di sostanze naturali in sostituzione ai conservanti alimentari di sintesi, responsabili di possibili effetti tossicologici a lungo termine, tra cui la cancerogenicità, è diventato sempre più importan-



Pecorino Siciliano DOP – Fonte: Consorzio di Tutela

te. I fitoderivati sono esenti da residui, non hanno tempi di sospensione, non hanno impatto ambientale e nessun effetto secondario e d'intossicazione sull'organismo; quanto detto ne permette un uso abitudinario o, quando necessario, anche continuativo.

Il rosmarino: aspetti botanici, profilo fitochimico e attività biologiche

Il rosmarino (*Rosmarinus officinalis* L., *Labiatae*) è un arbusto sempreverde, con fiori e resistenti foglie aghiformi, originario dell'area mediterranea, ma ormai diffuso ovunque. Il suo impiego più popolare è in cucina come spezia, per il caratteristico sapore aromatico piccante. Le parti utilizzate della pianta sono le sommità fiorite, le foglie, e l'olio essenziale ottenuto per distillazione in corrente di vapore delle sommità fiorite. In ambito fitoterapico il rosmarino trova numerose applicazioni per le proprietà antisettiche, antispasmodiche, colagoghe, diuretiche, stimolanti, stomachiche, toniche. Le sostanze responsabili di questi effetti mostrano una distribuzione diversa durante il ciclo vegetativo della pianta; solo nei primi mesi di crescita sono presenti tutti i polifenoli, in seguito le concentrazioni diminuiscono drasticamente. Inoltre la concentrazione massima dei composti antiossidanti è nelle foglie, mentre nelle radici dell'arbusto sono presenti solo in piccole tracce (Del Bano *et al.*, 2003).

Tra i componenti delle parti aeree vanno soprattutto ricordati 9 triterpeni pentaciclici, tra cui, principalmente rappresentati nel rosmarino, troviamo δ - e β -amirina, acidi oleanoico e ursolico, e un componente specifico, il rofficerone. Recenti studi hanno messo in evidenza la presenza nel rosmarino di diterpenoidi policiclici specifici (l'acido carnosico e i lattoni carnosolo, rosmarolo e epirosmarolo) con attività antiossidante (Leporatti *et al.*, 1997). Molti dei componenti, isolati, hanno mostrato un'efficace azione antiossidante, rivelata dalla capacità, in modo particolare dei diterpenoidi, di inibire l'anione superossido, prodotto dal sistema della xantina-ossidasi; l'anione superossido (O_2^-) direttamente (Reazione di Haber-Weiss) o indirettamente (Reazione di Fenton) porta alla formazione del radicale idrossilico ($OH\cdot$), composto che ha un'elevata proprietà ossidante sulle componenti proteiche e lipidiche delle membrane cellulari; tra queste membrane anche quella degli eritrociti laddove l'anione superossido determina un'accelerazione dell'ossidazione dell'emoglobina (Reazione di Fenton) con conseguente distruzione degli eritrociti (Scott *et al.*, 1995). L'attività antiossidante è stata ulteriormente avvalorata dall'inibizione che i diterpeni stessi sono in grado di attuare nei confronti dell'ossidazione indotta dal sistema NADH/NADPH. Molti studi hanno dimostrato che gli antiossidanti presenti negli estratti del rosmarino possono agire come scavengers di radicali liberi in reazioni di ossidazione come la perossidazione lipidica, probabilmente i flavoni hanno un effetto sinergico con i terpeni nell'attività di scavenger di radicali. L'attività di scavenger del carnosolo è dovuta proprio alla sua struttura: possiede due gruppi fenolici molto reattivi sull'anello aromatico che contribuiscono alla terminazione della reazione radicalica. Probabilmente durante il processo antiossidante l'acido carnosico viene ossidato anche in altri composti fenolici, come il carnosolo e il rosmarolo (Masuda *et al.*, 2001), anch'essi con potere antiossidante. Inoltre il carnosolo ha proprietà antinfiammatorie, date dalla capacità di ridurre la produzione del monossido di azoto (NO) che reagendo con l'anione superossido può generare il ONOO⁻ responsabile dello stress ossidativo nel processo infiammatorio, e quindi del danno al DNA. Nello specifico questa capacità è dovuta all'azione inibente del carnosolo di un lipopolisaccaride e dell'interferon-gamma (IFN- γ), che indurrebbero la produzione di monossido di azoto (NO) dalla NO-sintasi inducibile (Chan *et al.*, 1995; Qiao Shanlou *et al.*, 2005)

Impiego di *Rosmarinus officinalis* L. in alimentazione animale

In ambito fitoterapico, *Rosmarinus officinalis* L. trova numerose applicazioni nella medicina veterinaria per la sua rilevante attività antiossidante e immunostimolante (Liotta *et al.*, 2007) e per le sue proprietà anticancerogene, antinfiammatorie, antimicrobiche e antivirali grazie alla significativa presenza di polifenoli naturali nelle foglie della pianta (Aruoma *et al.*, 1996; Offord *et al.*, 1997). I meccanismi di interazione con il sistema immunitario dell'ospite possono essere correlati ai composti attivi presenti nell'estratto di rosmarino quali carnosolo, acido carnosico, rosmarinico, rosmarolo e acido caffeico (Pearson *et al.*, 1997; Al-Sereitia *et al.*, 1999), considerati dei veri e propri "bio-functional compounds" (O'Connell e Fox, 1999).

I composti naturali funzionali, presenti nelle foglie in forma coniugata e/o glicosilata, sono probabilmente prodotti come metaboliti secondari in grado di agire come detergenti naturali per gli animali al pascolo e come agenti antimicrobici naturali (Haslam, 1998; Haslam & Lilley, 1988). La letteratura riporta l'efficacia di un estratto contenente acido carnosico, carnosolo e acido rosmarinico sull'azione antimicrobica contro i batteri Gram-positivi, batteri Gram-negativi e i lieviti; quanto detto permetterebbe quindi di associare tale effetto del rosmarino alla composizione fenolica dell'estratto e in particolare alla presenza in questo degli acidi carnosico e rosmarinico. *Rosmarinus officinalis* L. contiene, inoltre, una vasta varietà di composti organici, principalmente rappresentati da: alfa-pinene, beta-pinene, 1,8-cineolo e canfora, provenienti dal metabolismo secondario del rosmarino (Benchaar *et al.*, 2008), il cui loro potenziale utilizzo nei ruminanti è stato recentemente rivisto da Calsamiglia e coll. (2007) e Benchaar e coll. (2008); gli Autori hanno osservato che questi metaboliti secondari hanno la capacità di manipolare la fermentazione microbica, migliorando l'efficienza produttiva dei ruminanti; infatti i composti antiossidanti possono svolgere un effetto di miglioramento dei processi fermentativi nel rumine creando un ambiente più strettamente anaerobico, esercitando un'azione di controllo della microflora indesiderata dell'intestino, soprattutto a carico di alcuni patogeni.

È stato anche osservato un significativo effetto dei polifenoli sulla stabilità termica del latte che sembra essere legato alla presenza dell'acido caffeico capace di provocare la chelazione del calcio (O'Connell & Fox 1999) e sulla stabilità ossidativa della carne (Liotta *et al.*, 2007) e dei prodotti trasformati a base di carne (Meyer *et al.*, 1998). Inoltre, i polife-

noli naturali presenti nelle foglie della pianta hanno richiamato l'attenzione per la loro capacità di inibire l'ossidazione delle lipoproteine a bassa densità. Nel contesto delle filiera alimentare, uno studio recente effettuato con prove di fermentazione *in vitro* riporta che i composti del rosmarino non subiscono fermentazioni a livello ruminale, bensì indica una loro "potenziale biodisponibilità" per l'assorbimento nell'intestino (O'Grady *et al.*, 2006). Ancora, uno studio condotto in capre da latte d'allevamento biologico ha evidenziato una riduzione delle infezioni della ghiandola mammaria negli animali trattati con estratti di rosmarino come mangime complementare; tale effetto è stato correlato dagli autori all'incremento dei neutrofilii registrato nel latte (Savoini *et al.*, 2003). Un'importante caratteristica di *Rosmarinus officinalis* è che nessuno studio ha mai attribuito ai suoi estratti alcuna tossicità.

RICERCA SPERIMENTALE Integrazione di estratti di rosmarino nella dieta di pecore da allevamento biologico

Alla luce delle poche informazioni riguardanti l'utilizzo degli estratti di rosmarino nei piccoli ruminanti e considerato che il comparto ovino è tra le principali forme di allevamento di interesse zootecnico in Sicilia, dove rappresenta una realtà economica importante, è stato condotto uno studio allo scopo di valutare nel corso della lattazione, l'effetto dell'integrazione della dieta con estratti di *Rosmarinus officinalis* L. sulla produzione, la qualità e sull'attitudine casearia del latte di pecore Valle del Belice allevate in regime di produzione biologica. Inoltre, viste le recenti ricerche che hanno permesso di dimostrare l'elevato grado di interazione tra l'utilizzo alimentare dei fitoderivati e fattori metabolico-nutrizionali e sistema immunitario, questo studio ha voluto anche valutare l'effetto dell'integrazione della dieta con estratti di *Rosmarinus officinalis* L. sullo status metabolico-nutrizionale delle pecore Valle del Belice.

La prova sperimentale

L'indagine è stata condotta su pecore di razza Valle del Belice allevate in regime di produzione biologica. Gli animali in prossimità del parto sono stati suddivisi in tre gruppi omogenei per numero, età, ordine di parto, body condition score e produzione di latte e sono stati alimentati con fieno di vecchia-avena *ad libitum* e mangime in pellet. I tre gruppi sono stati denominati: CTR quello che riceveva la dieta basale, ROXLD quello che riceveva la dieta basale supplementata con 600 mg/capo/d di estratti



di rosmarino e ROXHD quello che riceveva la dieta basale supplementata con 1200 mg/capo/d di estratti di rosmarino. Sui tre gruppi sperimentali è stata registrata la produzione individuale di latte della mungitura del mattino e su campioni individuali di latte sono stati determinati grasso, proteina, caseina, lattosio, cellule somatiche, pH, acidità titolabile e attitudine alla trasformazione casearia. Al fine di valutare lo *status* metabolico-nutrizionale, a partire dal giorno 0 (corrispondente al parto) e sino al 150° giorno di lattazione, gli animali dei gruppi sperimentali sono stati sottoposti a controlli ematici per la determinazione dei parametri relativi al metabolismo energetico, proteico, minerale e osseo e della funzionalità epatica.

Risultati sperimentali

Latte: I risultati delle caratteristiche composizionali del latte sono apparsi tutti all'interno dei range elaborati per la razza ovina Valle del Belice. Nel complesso, il contenuto in cellule somatiche ha rivelato un buono stato sanitario della mammella. L'incremento della produzione di latte osservata nel gruppo che riceveva la somministrazione di estratti di rosmarino ad alto dosaggio potrebbe essere imputabile a un migliore stato metabolico degli animali così come la maggiore quantità di proteina, caseina, grasso e lattosio conseguente, indice di una buona funzionalità della ghiandola mammaria (Bianchi *et al.*, 2004); quanto detto potrebbe anche essere correlato alla presenza dei composti fenolici negli estratti di rosmarino capaci di interagire con le proteine alimentari inibendone l'utilizzazione a livello ruminale per rilasciarle quindi in abomaso (O'Connell e Fox, 2001). Inoltre, l'effetto antiossidante e immunostimolante del rosmarino sembrerebbe trovare conferma nel più basso contenuto in cellule somatiche osservato negli animali del gruppo che riceveva la somministrazione di estratti di rosmarino ad alto dosaggio, il che evidenzerebbe la risposta positiva del sistema immunitario (Ai-Hsiang *et al.*, 2002). Il contenuto in lattosio, significativamente più alto nei gruppi trattati, e la conseguente migliore acidificazione del latte hanno comportato un riscontro positivo della caseificabilità, attestato sia dalla più alta velocità di coagulazione, per l'effetto sulle componenti enzimatiche e per quello destabilizzante e demineralizzante sulle micelle di caseina, sia dall'aumento della consistenza del coagulo (Salvadori del Prato, 1998). Ricordiamo che il latte di questa razza ovina è utilizzato per la produzione di tre formaggi con marchi DOP: il Piacentino enne-se, la Vastedda della Valle del Belice e il Pecorino Siciliano. I parametri qualitativi del latte dei grup-

pi che ricevevano la somministrazione di estratti di rosmarino non sempre hanno mostrato un effetto sovrapponibile in risposta alla somministrazione del rosmarino e questo porterebbe a pensare a una relazione "dose-effetto" così come evidenziato anche in letteratura (Savoini *et al.*, 2003).

Sangue: Per quanto riguarda lo *status* metabolico-nutrizionale, e specificatamente il metabolismo energetico, gli animali che ricevevano la somministrazione di estratti di rosmarino hanno mostrato un contenuto significativamente più basso di acidi grassi non esterificati circolanti e un valore significativamente più alto di beta-idrossibutirrato. Tali risultati sembrano evidenziare una maggiore efficienza di utilizzazione, a livello tissutale ed epatico, dei nutrienti, grazie all'effetto di miglioramento dei processi fermentativi nel rumine laddove i composti fenolici creano un ambiente più strettamente anaerobio (Benchaar *et al.*, 2008), con conseguente migliore bilancio energetico degli animali del gruppo trattato rispetto a quelli del gruppo controllo. Inoltre, la maggiore utilizzazione dei nutrienti della dieta potrebbe avere indirizzato le fermentazioni ruminanti verso una più alta produzione di acido butirrico responsabile dell'innalzamento dei livelli ematici di beta-idrossibutirrato negli animali che ricevevano la somministrazione di estratti di rosmarino (ASPA, 1999), anche se il valore medio ottenuto mostra comunque una situazione di normochetonemia per pecore in lattazione (Schlumbohm e Harmeyer, 2004). Nessuna differenza significativa è stata osservata per i livelli di glucosio, trigliceridi, colesterolo totale e colesterolo HDL.

Relativamente al metabolismo proteico, differenze statisticamente significative sono state osservate per le proteine totali con valori più elevati nel gruppo che riceveva l'integrazione di estratti di rosmarino, mentre nessuna differenza è stata osservata per l'azotemia e la creatininemia tra gli animali dei due gruppi. Quanto detto potrebbe essere ricondotto alla presenza dei composti fenolici negli estratti di rosmarino capaci di migliorare l'utilizzazione delle fonti di azoto non proteico a livello ruminale (Benchaar *et al.*, 2008), di inibire la deaminazione degli aminoacidi operata dai batteri ruminanti con attività ureasica con conseguente riduzione della produzione di N ammoniacale (Benchaar *et al.*, 2008), e di interagire con le proteine alimentari inibendone l'utilizzazione a livello ruminale per rilasciarle quindi in abomaso (McIntosh *et al.*, 2003); non è da trascurare a questo proposito l'aumentata disponibilità energetica conseguente alla migliore utilizzazione digestiva dei nutrienti della razione. Per quanto riguarda la funzionalità epatica sia l'AST che l'ALT



Suini di razza Nero Siciliano – Fonte: Prof. Luigi Liotta

non hanno mostrato differenze statisticamente significative tra i due gruppi.

I parametri relativi al metabolismo minerale e osseo, in seguito alla somministrazione di estratti di rosmarino hanno fatto registrare differenze significative per l'attività enzimatica della fosfatasi alcalina con valori più bassi nel gruppo trattato e per il calcio e il fosforo con livelli più elevati negli animali che ricevevano la somministrazione di estratti di rosmarino. I più alti livelli di calcio come anche quelli del fosforo, potrebbero essere correlati a un miglioramento dei processi digestivi, migliore assorbimento intestinale e quindi maggiore disponibilità dei nutrienti somministrati con la razione a opera dei composti attivi presenti nell'estratto di rosmarino (Benchaar *et al.*, 2008). Inoltre, alla luce dell'importante interrelazione fra parassitosi e metabolismo del fosforo, che ne riduce l'assorbimento intestinale e determina ipofosforemia e diminuzione del fosforo osseo e della mineralizzazione dell'osso (ASPA, 1999), i più alti livelli di fosforemia osservati nel gruppo che riceveva la somministrazione di estratti di rosmarino potrebbero essere correlati all'effetto che questi estratti hanno sulla riduzione dell'incidenza di alcune parassitosi, come riportato in letteratura per i ruminanti (O'Connel e Fox, 2001).

RICERCA SPERIMENTALE **Effetti della supplementazione alimentare con estratti di rosmarino nel suino Nero Siciliano**

L'ossidazione dei lipidi è una delle principali cause di alterazione delle carni, con effetti negativi su sapore, colore, tessitura e valore nutrizionale (Byr-

ne, 2000). Una tutela efficace dei prodotti a base di carni contro il deterioramento ossidativo dipende da una ottimizzazione dei parametri di processo individuati in punti critici lungo la catena di produzione, quali l'alimentazione degli animali (Nissen *et al.*, 2004). Considerata l'alta percentuale di grassi insaturi del suino Nero Siciliano (Pugliese *et al.*, 2004) e, di conseguenza, la sua particolare sensibilità all'irrancidimento, l'obiettivo di questo studio è stato quello di valutare l'influenza dell'estratto di rosmarino aggiunto nella dieta sulla ossidazione dei lipidi delle carni nonché del lardo del suino Nero Siciliano.

La prova sperimentale

Lo studio è stato condotto su 30 suini appartenenti al tipo genetico autoctono Nero Siciliano durante il periodo di ingrasso. La prova ha avuto durata di 93 giorni. Gli animali sono stati divisi in due gruppi ROX e CTR, omogenei per numero, peso vivo e alimentati con mangime pellettato in ragione del 3% del peso vivo; quello del gruppo ROX era integrato con 1g/kg di estratto di rosmarino. Dopo la macellazione, su campioni individuali di muscolo *Longissimus dorsi* è stato determinato il contenuto lipidico, la composizione acidica e quella degli steroli. Inoltre sui campioni di lardo dorsale è stata determinata la composizione acidica. Sulla base del profilo degli acidi grassi gli indici di qualità Aterogenico e Trombogenico della carne e del lardo sono stati calcolati utilizzando le equazioni proposte da Ulbricht e Southgate (1991). La stabilità ossidativa TBARS dei lipidi intramuscolari è stata determinata 1, 3, 5 giorni dopo la macellazione.



Pecore di razza Valle del Belice – Fonte: Prof. Massimo Todaro

Risultati sperimentali

La stabilità ossidativa dei lipidi del muscolo *Longissimus dorsi* (TBARS) ha mostrato valori mediamente più bassi nel gruppo ROX. Quanto detto è stato confermato da Liotta e coll. (2006) per quanto concerne il colore delle carni e in particolare l'indice del rosso (a^*) e la tinta. Nel complesso quindi la carne del gruppo che riceveva gli estratti di rosmarino ha mostrato una migliore conservabilità e quindi shelf-life, aspetto di estrema importanza dal punto di vista economico-commerciale. L'estratto di rosmarino aggiunto nella dieta, grazie alla sua azione di antiossidante naturale dovuta ai composti fenolici, ha manifestato un'attività antiossidante sulla componente acidica sia del muscolo *Longissimus dorsi* che del lardo dorsale. Differenze significative tra gli acidi grassi del muscolo dei due gruppi sono state osservate per gli acidi grassi polinsaturi e in particolare per l'acido linoleico (18:2n6), l'arachidonico (20:4n6), il docosaesaenoico (22:6n3) e per il rapporto PUFA/SFA. Per quanto riguarda la distribuzione degli acidi grassi nel lardo dorsale, sono stati osservati effetti positivi per gli acidi grassi n6-PUFA e n3-PUFA, in particolare per il linoleico (18:2n6), l'alfa-linolenico (18:3n3), l'arachidonico (20:4n6) e per il rapporto PUFA/SFA.

Il maggior contenuto degli acidi grassi insaturi osservato sia nel muscolo che nel lardo degli animali

che ricevevano il rosmarino è riconducibile all'attività antiossidante del rosmarino, la quale inibisce la lipossigenasi, la ciclossigenasi e quindi la perossidazione lipidica attraverso la formazione di idroperossidi (Tedesco, 2001). Quanto detto riveste una particolare importanza dal punto di vista delle caratteristiche dietetico-nutrizionali del prodotto, poiché la presenza del rosmarino ha preservato gli acidi grassi definiti, in nutrizione umana, essenziali (18:2n6 e 18:3n3) o semi-essenziali (20:4n6), nonché gli acidi grassi quali il docosaesaenoico (22:6n3) di notevole interesse poiché particolarmente rappresentato nei fosfolipidi delle membrane delle cellule nervose, nei segmenti esterni dei fotorecettori retinici e nell'acrosoma degli spermatozoi e che, quindi, svolge un ruolo determinante nella maturazione del cervello, della retina e delle gonadi. Da questo punto di vista il rosmarino può essere considerato un additivo alimentare ad azione nutraceutica. Non sono state osservate differenze significative per quanto riguarda gli indici Trombogenico e Aterogenico sia per il muscolo che per il lardo.

La frazione sterolica del muscolo *Longissimus dorsi* è stata influenzata significativamente dalla supplementazione del rosmarino facendo osservare una riduzione significativa del campesterolo che, dopo il beta-sitosterolo rappresenta, insieme allo stigmasterolo, uno dei fitosteroli alimentari più rappresentati nel mondo vegetale. La diminuzione osservata

non è da commentare in chiave negativa, malgrado i ben noti effetti ipocolesterolemizzanti dei fitosteroli; infatti recentemente è stato osservato che gli steroli vegetali possono diminuire le concentrazioni sieriche di alfa- e beta-carotene, di licopene e di vitamina E, interferendo con il loro assorbimento.

Considerazioni conclusive generali

Gli studi sulla somministrazione di estratti di rosmarino nella dieta di animali da latte e da carne hanno evidenziato un miglioramento dell'efficienza di utilizzazione dei nutrienti della dieta, che si traduce in un miglioramento dello *status* metabolico-nutrizionale degli animali, della condizione corporea e di conseguenza dell'efficienza produttiva degli stessi. Inoltre, i risultati hanno messo in luce che gli estratti di rosmarino, integrati nella dieta degli animali di interesse zootecnico, possono rappresentare una valida strategia di ordine nutrizionale nei piani di assistenza tecnica ai sistemi di allevamento al fine di ridurre gli stress metabolici, garantendo un miglioramento dello stato di salute degli animali, della condizione corporea e di conseguenza con

influenze positive anche sui parametri zootecnici di rilevante interesse tecnico ed economico, dato che gli aspetti migliorativi più evidenti riguardano caratteristiche in grado di condizionare un più idoneo comportamento tecnologico sia del valore caseario del latte, attraverso anche un potenziale miglioramento delle rese di trasformazione, sia della shelf-life dei prodotti carnei (El-Alim *et al.*, 1999) nella filiera produttiva degli stagionati.

In conclusione, *Rosmarinus officinalis* L. come additivo nutraceutico rappresenta una valida strategia nutrizionale per il benessere animale (Chiofalo *et al.*, 2009; 2010; 2012), quindi un valido supporto per contrastare i danni dello stress ossidativo nell'animale e una valida alternativa ai presidi farmacologici convenzionali evitando gli effetti negativi che questi determinano sull'animale e sulle produzioni, garantendo la sostenibilità ambientale e la sicurezza alimentare, esigenza primaria della politica comunitaria.

* UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA
Dipartimento di Scienze Veterinarie

da agricoltura biologica

altricereali

SENZA GLUTINE

ALTRA BUONA ABITUDINE

Prova la specialità 100% grano saraceno, dalla perfetta tenuta in cottura, saporita e fonte di fibre.

Una rivisitazione della tradizionale pasta che conquisterà il cuore di tutti, da oggi disponibile in quattro nuovi formati *spaghetti, chifferi, conchiglie e sedanini*.

Con spiga barrata in confezione sono garantite senza glutine e mutuabili dal Sistema Sanitario Nazionale.

www.probios.it



Altri Cereali è un marchio di
Probios Srl
info@probios.it