A close-up photograph of vibrant green soybean leaves, showing their characteristic trifoliate structure and detailed vein patterns. The leaves are set against a dark background, and a vertical color bar with yellow, orange, and green segments is visible on the right side of the image.

Produzione, trasformazione ed uso, di una **Popolazione di soia** caratterizzata dalla presenza di **bassi fattori antinutrizionali**

In regime biologico o a bassi input in ambito zootecnico

a cura di Rete Semi Rurali

Progetto condotto da Azienda agricola L'Altromercato, Azienda agricola Mellano, Azienda agricola Savarino, Azienda agricola La Tadea, Scuola Agraria Salesiana, Soc. agricola La Gallinella

con la consulenza scientifica del Prof. Fabiano Miceli
Università di Udine, Dipartimento di Scienze agroalimentari ambientali e animali



Produzione e uso della Soia

in regime Biologico e a Basso Input

Questa scheda, realizzata nell'ambito del Progetto Copasudi, vuole essere un compendio tecnico per tutti coloro che, soprattutto in regime biologico, vogliono approcciarsi alla coltivazione della Soia, sostenendone l'uso come mangime quale seme "crudo" direttamente in azienda.

Botanica e sviluppo

La soia (*Glycine max*) è una leguminosa erbacea annua che può raggiungere 80-100 cm di altezza. Ha un portamento eretto, più o meno cespuglioso.

Lo sviluppo della pianta può essere diviso in due fasi. La prima fase di crescita vegetativa (V) copre il periodo dalla comparsa all'inizio della fioritura. La seconda, riproduttiva (R), inizia con la fioritura e termina con la maturità. Quando la pianta di soia germina, i cotiledoni verdi vengono spinti in superficie. Durante la germinazione e l'emergenza, i cotiledoni sono aperti.

La soia è considerata germinata quando **i cotiledoni sono in posizione orizzontale**. Dopo che i cotiledoni sono emersi, si sviluppa una coppia di foglie semplici. Queste foglie sono opposte tra loro e si sviluppano sopra i cotiledoni. Tutte le foglie successive che appaiono sono trilobate.

L'identificazione delle fasi di sviluppo richiede la corretta identificazione dei nodi. L'accrescimento può essere determinato o indeterminato.



Requisiti del suolo e del clima

La soia ha un apparato radicale espanso e preferisce terreni ben aerati. Per un suo corretto sviluppo, il terreno non deve essere né acido né salino. Terreni più leggeri con poca capacità di ritenzione idrica non sono raccomandati. Idealmente, i valori di pH del terreno sono neutri (pH 6-8). La crescita e lo sviluppo del seme di soia è impossibile in terreni con un pH inferiore a 3,9 e superiore a 9,6. Inoltre, un equilibrio ottimale di sostanze minerali è vitale per una produzione di successo della coltura.



La soia di solito viene coltivata in **terreni ricchi di humus**, che influisce positivamente sulla struttura stessa del terreno e sulla sua capacità di trattenere l'acqua. I requisiti di temperatura dipendono dallo stadio di sviluppo della pianta. All'inizio, il minimo biologico è basso (minimo per l'emergenza: 7 °C). Aumenta con l'avvicinarsi della fioritura e poi diminuisce lentamente quando la pianta si avvicina alla maturità. La migliore descrizione dei requisiti della soia per quanto riguarda la temperatura è costituita dalla **somma delle temperature effettive** (somma delle temperature medie giornaliere superiori a 10 °C; le temperature medie giornaliere inferiori a 10 °C non vengono prese in considerazione). A seconda del gruppo di maturità, le varietà hanno diverse somme di temperature effettive, dall'emergenza alla maturità: da 1000 °C per le varietà molto precoci a 1800 °C per quelle molto tardive.

I requisiti idrici della soia variano durante i diversi periodi di crescita e sviluppo. Durante l'emergenza e la crescita vegetativa iniziale, i requisiti idrici sono relativamente bassi.

Il bisogno d'acqua raggiunge il massimo durante i periodi di fioritura e riempimento dei semi, per poi diminuire quando le piante iniziano a maturare. Le richieste totali di acqua **dipendono dalla varietà e dal gruppo di maturazione**: durante il periodo vegetativo le varietà del gruppo di maturazione 0 richiedono circa 460 mm, le varietà del gruppo di maturazione I richiedono circa 480 mm, mentre le varietà del gruppo di maturazione II richiedono circa 500 mm. Questi valori possono variare di $\pm 15\%$ in condizioni reali, a seconda del tipo di terreno, delle condizioni climatiche e da altri fattori.



Requisiti di luce. Come tutte le piante, la soia ha bisogno di luce per vivere e non reagisce solo alla quantità di luce, ma anche alla durata del giorno. Il passaggio dallo stadio vegetativo a quello riproduttivo dipende dalla lunghezza del giorno (fotoperiodo).

Affinché la soia fiorisca è necessario che la lunghezza del giorno sia inferiore al fotoperiodo critico. Tutte le varietà di soia sono classificate in diversi gruppi di maturazione che dipendono dal **fotoperiodo**. Per esempio nelle condizioni

del bassopiano padano (latitudine 45 gradi nord), il gruppo di maturità I° è ottimale, mentre le varietà del gruppo 0 sono considerate varietà precoci e quelle del gruppo II sono considerate tardive.

Rotazione delle colture. La soia si può usare in rotazione prima di molte colture, in particolare cereali. Un elemento specifico della soia in termini di rotazione è il più **basso rapporto C/N** dei residui del raccolto, che influenza favorevolmente la fertilità del suolo.

Tuttavia, non è corretto affermare che la soia apporti azoto per la coltura seguente: stante l'elevato tenore proteico del seme le sue elevate esigenze sono coperte in parte dall'azoto-fissazione e per il restante ammontare, dall'assorbimento di nitrati. In una sequenza di colture su un appezzamento la soia dovrebbe essere coltivata con una pausa di almeno tre anni (25% della rotazione).

Preparazione del suolo. La lavorazione del suolo per la semina gioca un ruolo importante nel successo della produzione. I sistemi di preparazione principale differiscono da una regione all'altra e gli agricoltori dovrebbero scegliere il sistema più favorevole per le loro condizioni.

La lavorazione primaria determina la qualità della preparazione del letto di semina, della semina stessa e del raccolto. La lavorazione principale per la soia dovrebbe essere fatta in autunno, salvo su suoli di medio impasto o leggeri, che di solito sono preparati a inizio primavera. Dopo cereali a paglia, le stoppie andrebbero interrate ad una profondità di circa 15 cm, ad esempio mediante erpici pesanti.

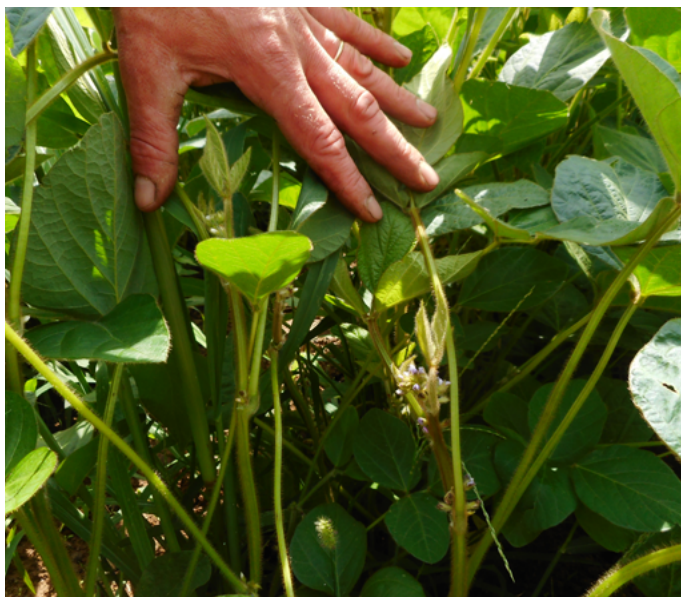
Tale pratica permette di mescolare i residui del raccolto con il suolo e di **eliminare efficacemente le infestanti**. L'aratura, che comporta l'inversione degli strati, è di solito fatta in tarda estate o all'inizio dell'autunno. La profondità raccomandata di lavorazione è fino a 30 cm per assicurare che i residui del raccolto raggiungano una profondità di aratura che permetta la loro corretta decomposizione.

L'uso della soia in allevamento e i fattori antinutrizionali

La soia viene inserita nella razione alimentare degli allevamenti quale componente proteico; il suo utilizzo è limitato nelle piccole aziende e in regime biologico dalle lavorazioni effettuate in impianti di trasformazione fuori dalla azienda (tostatura, decorticazione, estrazione dell'olio) che sono necessari al suo utilizzo come mangi-

me. L'utilizzo diretto da seme "crudo" è una soluzione poco praticabile poiché molte delle varietà coltivate in Italia sono caratterizzate dalla presenza di elevanti concentrazione di fattori antinutrizionali (ANF). Gli ANF presenti nei semi di soia sono numerosi (antitripsina, lectine, proteine antigeniche, alcaloidi); tra i più attivi vi sono gli inibitori della tripsina e chimosina (IT), responsabili della riduzione della digeribilità gastrointestinale delle proteine alimentari. La maggiore quantità di proteine non digerite raggiunge gli ultimi tratti dell'intestino, dove dà luogo

a fermentazioni indesiderate con produzione di molecole tossiche (ammine e ammoniaca). Gli animali più sensibili all'azione di questi fattori sono i monogastrici e gli animali in cui l'apparato digerente è incompleto. Prima di essere utilizzato nella razione il seme di soia deve subire un trattamento chimico e/o fisico al fine di denaturare le componenti ad azione antinutrizionale. Un'alternativa è l'utilizzo diretta di nuove varietà di soia selezionate per il loro basso contenuto di fattori antinutrizionali. Il progetto COPASUDI intende contribuire a questo obiettivo.



La preparazione del letto di semina è importante per una produzione di soia di successo. Tuttavia, se comparata alle altre specie primaverili-estive, **la soia in genere è meglio attrezzata**, in quanto eventuali fallanze sono facilmente compensate dalle maggiori ramificazioni delle piante presenti.

Si punta ad avere almeno 35-40 piantine per m², tuttavia in biologico vi sono indicazioni che questo valore potrebbe essere incrementato fino al 50%, ai fini di una maggiore competitività della soia rispetto alle infestanti. Infine, nel caso si proceda alla preparazione meccanica a trazione animale è necessario estendere l'interfila di 70-75 cm per consentire agli animali di poter passare tra le file. L'obiettivo della preparazione del letto di semina è di avere uno strato di 5-6 cm di spessore di terreno caldo e umido.

Inoculo e nutrizione azotata. Come le altre leguminose, la soia ha la capacità di fissare l'azoto atmosferico dell'aria, mediante la simbiosi con il rizobio specifico (*Bradyrhizobium japonicum*). Il processo avviene in organi specializzati: i **noduli radicali**. Il completamento della nodulazione, fino alla sua piena funzionalità, richiede alcune settimane. Questo può essere ostacolato da fattori quali l'eccesso di azoto minerale nel suolo. Nel caso la nodulazione fallisca, sarà necessario intervenire con la concimazione azotata (con un minimo di 100 N/ha), condizione che in regime biologico può essere un problema aggiuntivo. I noduli radicali in piena efficienza, sezionati, mostrano un colore rosso mattone dovuto alla presenza della leg-emoglobina, mentre i tessuti interni dei noduli senescenti sono di colore verdastro.

Gli appezzamenti dove non si è mai coltivata soia mancano dei rizobi specifici (*B. japonicum*) che quindi vanno introdotti nel suolo, cosa che viene realizzata mediante l'**inoculazione al seme**. L'inoculo teme le alte temperature, dunque il seme inoculato non va lasciato a lungo al sole.

Le temperature ottimali per il processo di azoto-fissazione sono comprese tra i 15°C e i 26°C. Dato il costo modesto dell'inoculo e il rischio di nodulazione fallita, se si è in dubbio riguardo alla presenza di rizobi specifici nel campo, conviene inoculare.

Controllo delle infestanti

La corretta identificazione delle infestanti condiziona le misure da adottare e una corretta gestione del loro contenimento. **Le misure appropriate andrebbero pianificate a livello di ciascun campo.** La gestione integrata delle infestanti punta ad un'azione più sostenibile, combinando strumenti biologici, fisici e chimici in modo da minimizzare i rischi economici, sanitari e ambientali.

Le **principali competitori** a foglia larga dominanti nei campi di soia includono: *Ambrosia artemisiifolia* (Ambrosia), *Cirsium arvense* (Cardo campestre), *Amaranthus spp.* (Amaranto), *Solanum nigrum*, (Morella comune, Erba morella) *Chenopodium album* (Farinello), *Sinapis arvensis* (Senape selvatica), *Datura stramonium* (Stramonio), *Abutilon theophrasti* (cencio Molle), *Convolvulus arvensis* (convolvolo o vilucchio), *Polygonum spp.* (Poligono), *Stachys annua* (Stregona annuale), *Sonchus arvensis* (Grespino), *Calystegia sepium* (Vilucchio bianco) e *Hibiscus trionum* (Ibisco vescicoso). Tra le principali infestanti graminacee, si ricordano *Echinochloa crus-galli*, *Sorghum halepense*, *Setaria spp.*, *Digitaria sanguinalis* e *Panicum spp.*

La corretta rotazione delle colture, una lavorazione del suolo tempestiva, la preparazione del letto di semina e tutte le misure che forniscono condizioni ottimali per la crescita della soia sono precondizioni per una gestione di successo delle infestanti. Occorre ovviamente la **prevenzione**, evitando di introdurre nuove specie infestanti.

Raccolta e stoccaggio

Nelle aree italiane, gli operatori di norma sanno come gestire la mietitrebbiatura, minimizzando le perdite di seme. La raccolta andrebbe condotta quando l'**umidità** del seme scende al 13-14%. Non sempre ciò è possibile, ad esempio in seconda coltura dopo cereali a paglia, pertanto se la stagione da metà settembre - ottobre decorre piovosa le perdite aumentano e la qualità del seme è ridotta.



Si può usare una mietitrebbia da frumento, opportunamente regolata per soia. La testata deve essere orizzontale e la velocità della mietitrebbia non superare i 5 km/h, con riduzione a 3 km/h se la presenza di infestanti è significativa o la maturazione è disforme. L'**altezza di taglio** va mantenuta quanto più vicina al suolo, da qui l'importanza per un'ottima preparazione del letto di semina. Qualora il seme

raccolto superi il 14% di umidità, si procede all'essiccazione artificiale. La temperatura nelle celle di **essiccazione** sarà attorno a 55-60°C, per un ciclo di 30 minuti. Per le colture da seme e per consumo umano la temperatura non supererà i 40°C. Attenzione a monitorare le **condizioni del flusso d'aria**, che non dovrà avere umidità inferiore al 40%, per evitare rotture della granella. Per la conservazione, condizioni di temperatura tra 1 e 4°C in inverno e 4-15°C in estate sono preferibili, al fine di ridurre muffe ed altri organismi.

Fisiopatologie

Tra le patologie fisiologiche che si presentano con sempre maggiore frequenza abbiamo la "Sindrome dello stelo verde" che avviene quando la pianta di soia, nel periodo della raccolta, presenta il fusto ancora verde con molte foglie che sembrano in piena attività attaccate nella parte apicale. La sindrome sembra dovuta allo stress termico nel periodo post fecondazione. La pianta reagisce ai fenomeni di calore estremo chiudendo gli stomi delle foglie e bloccando così la fotosintesi e il raffreddamento per evotraspirazione, estendendo così il danno agli altri tessuti e all'apparato radicale. Le piante colpite da questo fenomeno presentano grani più piccoli, immaturi o verdi fino al punto da pregiudicare il raccolto e la corretta conservazione.

Scheda a cura dello staff di RSR. Hanno partecipato al progetto:



Az. agr. l'Altromercato di Ferrero Luca



Az. agr. La Tadea di Paolo Maria Cabiati



Az. agr. Mellano Emanuele



Az. agr. Savarino Gianfranco



Soc. Agr. La Gallinella di Marrocco Silvio



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE



Scheda realizzata nell'ambito del progetto

“COPASUDI: Cooperazione di piccole aziende per soia ad utilizzo diretto” / 31.12.2023
copasudi@gmail.com

FEASR Fondo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe nello sviluppo rurale 2014-2020 - Misura 16 - Tipo di Intervento Intervento 16.1.1



mipaft
ministero delle politiche agricole
alimentari, forestali e del turismo

REGIONE
PIEMONTE



Le sfide della Trazione Animale



La Trazione Animale (TA) per l'agricoltura biologica rappresenta una soluzione complementare (a volte sostitutiva) nelle attività agricole che necessitano di potenza, utilizzando la forza del lavoro animale in sostituzione delle fonti fossili.

Le aziende agricole più adatte all'uso della trazione animale sono spesso quelle che coltivano prodotti ad alta intensità di lavoro manuale, come frutta e verdura, o che si concentrano su produzioni di nicchia. La TA si inserisce nel quadro di rendere più autonome le aziende agricole rispetto ai fattori esterni.

La riscoperta di una risorsa

Oggi stiamo assistendo a una progressiva riscoperta della TA, che, non va dimenticato, nelle aree di montagna dove i mezzi meccanici non sono in grado di procedere ha continuato a essere pratica nel tempo. Negli Stati Uniti abbiamo la maggiore diffusione della trazione animale, **utilizzata da 200mila aziende**, con superfici medie che variano da trenta a cinquanta ettari. In Germania, invece, le imprese attive sono circa cento. In Italia poi, l'interesse per questa pratica è tornato **nelle regioni centrali e settentrionali**, con una buona prevalenza delle aziende attive nel settore viticolo e ortivo.

Limiti e vantaggi in azienda

A differenza di una macchina, l'animale si riproduce da solo e si alimenta con alimenti vegetali in larga parte prodotti in azienda, spesso accontentandosi di foraggio (pascolo, fieno).

La trazione animale presenta alcuni limiti:

A) richiede una **maggiore quantità di lavoro umano** rispetto alle macchine agricole a motore, rendendo l'agricoltura più intensiva in termini di manodopera;

B) la capacità di lavoro degli animali è **limitata** e può variare a seconda della specie e della razza;

C) prevede infine la destinazione di parte della SAU aziendale alla **produzione di foraggio necessario all'animale stesso**, e l'acquisto di fieno e concentrati al di fuori dell'azienda agricola renderebbe la TA poco sostenibile sul piano economico e organizzativo.

Per questo motivo la TA non è raccomandata per aziende medio piccole senza la disponibilità di ampie superfici utilizzabili in rotazione.

Chiaramente, richiede anche **competenze specifiche e formazione adeguata**: per essere utilizzata in modo efficiente ha bisogno di una filiera competente che va dalla genetica animale, alla produzione di finimenti dedicati, passando per l'addestramento e la gestione della salute



dell'animale e la produzione dedicata di macchine e attrezzi (come aratri, zappe, erpici, carri e slitte, tutti progettati sulla forza e la dimensione degli animali).

Tutti elementi che possono favorire lo sviluppo sul territorio di competenze e attività artigianali o professionali in larga parte desuete.



La tecnologia attuale permette di gestire con la trazione animale **l'aratura superficiale, la concimazione, lo sfalcio e le raccolte, come anche la gestione delle erbe infestanti**. Gli animali vengono preferiti per molte attività, in particolare il **cavallo**, utile per contenere i costi ed evitare di compattare il terreno, che viene utilizzato anche per **l'orticoltura, la fienagione ed il trasporto della legna nel bosco**. Una tendenza molto interessante è quella relativa alla richiesta e progettazione delle attrezzature a motore semi-trainato, laddove la macchina di potenza viene trasportata su "carrelli" trainati da animali.



Efficienza energetica

L'efficienza con cui l'animale converte in lavoro l'energia metabolica è stimata in circa il **30%**.

Limitandosi al cavallo, 1/3 dell'energia alimentare è **restituita come concime**. La forza di trazione del cavallo è pari ad un sesto del peso vivo. Ciò significa che un cavallo leggero di 300 kg è in grado di sviluppare una forza di trazione di 50 kg mentre uno di 600 kg può sviluppare una forza di trazione di 100 kg. In una macchina agricola a combustione interna ben 2/3 dell'energia del carburante viene dissipata come calore e emissioni inquinanti (dannose all'ambiente e alla salute). Un mezzo agricolo

con motore a combustione interna alla fine del ciclo utile deve essere smaltito (e solo in parte riciclato) con un elevato costo energetico.

La presenza degli animali da lavoro in azienda e in particolare dei cavalli, può favorire la **reintroduzione di un cereale autunno-vernino pregiato quale l'avena**, per uso zootecnico ma anche per alimentazione umana, in forte regresso negli ultimi decenni anche in Italia, proprio per la rarefazione degli animali da lavoro.





I vantaggi ambientali

In conclusione, l'uso della trazione animale in agricoltura biologica offre diversi vantaggi ambientali:

1. **Riduce l'uso di carburante fossile** e le emissioni di gas serra, contribuendo così alla lotta contro il cambiamento climatico;
2. **Riduce l'erosione del suolo** causata da macchine pesanti, preservando la struttura del terreno.
3. Favorisce la **conservazione della biodiversità**, in quanto riduce l'impatto distruttivo sulle comunità degli organismi del suolo.
4. Contribuisce alla **conservazione di razze animali locali**, poiché favorisce la domanda di animali da lavoro tradizionali;
5. Favorisce l'**integrazione** tra agricoltura e allevamento.

Scheda a cura dello staff di RSR. Hanno partecipato al progetto:



Az. agr. l'Altromercato di Ferrero Luca



Az. agr. La Tadea di Paolo Maria Cabiati



Az. agr. Mellano Emanuele



Az. agr. Savarino Gianfranco



Soc. Agr. La Gallinella di Marrocco Silvio



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE



SCUOLE
SALESIANE
LOMBRIASCO - TORINO

Scheda realizzata nell'ambito del progetto
"COPASUDI: Cooperazione di piccole aziende per soia ad utilizzo diretto" / 31.12.2023
copasudi@gmail.com

FEASR Fondo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe nello sviluppo rurale 2014-2020 -
Misura 16 - Tipo di Intervento Intervento 16.1.1



mipaft
ministero delle politiche agricole
alimentari, forestali e del turismo



REGIONE
PIEMONTE



Le varietà di soia BFA (Bassi Fattori Antinutrizionali) per uso diretto in azienda agricola e allevamenti di “piccola corte”

Questa scheda è stata realizzata nell'ambito del Progetto Copasudi con la consulenza dell'Università di Udine. Vuole essere un compendio tecnico per tutti coloro che, soprattutto in regime biologico, vogliono approcciarsi alla coltivazione della Soia, sostenendone l'uso mangimistico quale seme “crudo” direttamente in azienda.

La soia nei sistemi agricoli

La soia (*Glycine max spp*) ha un'importanza enorme e tuttora crescente nei sistemi agro-zootecnici dei paesi industriali. Non solo è la coltura oleaginosa più importante, con 129 milioni di ettari coltivati nel mondo, è anche la più importante commodity agricola, sia per volumi scambiati che per valore. È inoltre la coltura che ha mostrato cambiamenti sostanziali di assoluto rilievo negli ultimi venticinque anni, per effetto della diffusione e predominanza delle varietà geneticamente modificate (GM) contenenti il carattere di tolleranza a erbicidi quali il glifosate.

La soia, in forma di farine, è largamente utilizzata nelle diete animali, stante il rilevante tenore in proteina. Le farine derivano dai processi di trasformazione (tostatura, decorticazione, estrazione dell'olio) che sono condotti al di fuori delle aziende; gli allevatori sono quindi legati all'industria mangimistica. Sfortunatamente, il tasso di autoapprovvigionamento di soia per l'agricoltura UE è molto basso (inferiore al 10%) e quindi la materia prima utilizzata dai mangimifici deriva da soia extra-UE, costituita da varietà GM tolleranti a erbicidi totali come il glifosate.

La somministrazione diretta della soia nei mangimi per polli e altri animali di bassa corte è un argomento ancora sotto-stimato nell'alimentazione dei polli ovaiole e da carne nei piccoli e medi allevamenti in biologico. La soia rappresenta una fonte significativa di nutrienti essenziali, ma è anche caratterizzata dalla presenza di fattori antinutrizionali che possono influire sulla salute e sul rendimento degli animali. In questo testo, esploreremo gli aspetti legati alla somministrazione diretta della soia nei mangimi, evidenziando i fattori antinutrizionali e i loro impatti sulle produzioni del pollame, svincolandosi dall'acquisto di mangimi del commercio pressoché tutti con alte percentuali di soia GM.



La soia in Europa

Quando si pensa alla coltura viene in mente il continente americano, gli USA, il Brasile e l'Argentina. Al contrario, la soia è una coltura ben adattata e capace di rese elevate in Europa. Negli ultimi dieci anni la coltivazione si sta espandendo verso nord, anche per la disponibilità di nuove varietà precocissime (Gruppo di maturazione 000 e 0000). Nonostante il fatto che nella UE non siano consentite coltivazioni di soia GM, le rese più elevate al mondo sono ottenute nel nostro continente.

È interessante il fatto che 2/3 della produzione di soia in Europa si ottenga al di fuori dell'Unione Europea: i più importanti paesi produttori sono infatti l'Ucraina con 1,7 milioni di ettari e la parte europea della Russia con 1,3 milioni di ettari. Nell'ordine, segue l'Italia (340 mila ettari), la Serbia (230 mila ettari), la Romania (172 mila ettari), la Francia (154 mila ettari). Si stima che la superficie coltivata a soia nella UE nel 2023 sia stata di 1.1 milioni di ettari, senza sostanziali variazioni rispetto all'anno precedente.

Le rese in granella dovrebbero aver raggiunto una media di 2.73 tonnellate a ettaro, molto superiori a 2.08 tonnellate a ettaro della precedente stagione (2022) che ebbe un decorso molto caldo e siccitoso. Le rese medie che si rilevano nel nostro paese sono decisamente superiori, con le migliori aziende che nel Mantovano superano talvolta le 5.5 tonnellate a ettaro.

L'introduzione in coltura in Italia

Non sempre si ricorda il fatto che sino alla fine degli anni '70 del secolo scorso si contassero solo poche centinaia di ettari coltivati a soia in Italia, prevalentemente nei centri di ricerca pubblici. Anche se la specie era nota da oltre un secolo in Europa, le insufficienti conoscenze della risposta alla durata del giorno (fotoperiodo) facevano sì che le varietà allora importate in Italia dagli USA risultassero a maturazione troppo tardiva per gli ambienti della Pianura Padana.

A partire dalla fine degli anni '70 le politiche commerciali degli USA per le specie oleaginose portarono un gruppo agroalimentare italiano a interessare l'allora Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste (MAF), a cui fu richiesto di avviare comunque nuove attività sperimentali volte a studiare le problematiche dell'adattamento della soia ai nostri ambienti. A partire dal 1981, l'Università di Udine è stata capofila sulla ricerca e la sperimentazione agronomica su soia, coordinando nel periodo 1982-1990 il Progetto MAF "Oleaginose" Sotto-progetto "Soia". Il Progetto MAF vedeva coinvolti 12 centri di ricerca operanti in 18 località, e fu gestito dal prof. Gian Pietro Venturi, primo docente di Agronomia e Coltivazioni erbacee ad Udine.

Rispetto al rapido adattamento della soia nell'Italia settentrionale, l'allora Centro Regionale di Sperimentazione agraria, oggi Agenzia regionale per la promozione dell'agricoltura (ERSA), a partire dagli anni '90, avviò attività di breeding di tipo convenzionale che hanno portato all'iscrizione di varietà adatte alle condizioni del Nordest italiano e della Pianura Padana.

Dai dati ISTAT (2019) le superfici coltivate a soia sono sostanzialmente e quasi integralmente presenti in cinque regioni del Nord Italia: Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna. Se il Veneto mostra la maggiore superficie a soia in assoluto, il FVG è la regione nella quale si raggiunge la maggiore densità della coltura rispetto alla SAU.



Presumibilmente ciò è dovuto ad una diffusa pratica nelle aziende a seminativo del Nordest, ovvero la semina in secondo raccolto dopo frumento o orzo, qualora sia accessibile l'irrigazione anche di soccorso.

La costituzione di varietà di soia a BFA

Il miglioramento genetico della coltura iniziò nel 1987, quale collaborazione tra il gruppo di genetica dell'Università (prof. Olivieri, dott. Marchetti) e la sezione di Cerealicoltura (p.a. Snidaro, p.a. Signor) del Centro Regionale di Sperimentazione Agraria (ora ESA) di Pozzuolo del Friuli. Il lavoro fu indirizzato a costituire varietà di soia adattate all'ambiente del FVG, quindi con precocità da gruppi 0 e 1. Le prime varietà vennero iscritte al Registro Nazionale a partire dagli anni 2000.

Dalla fine degli anni '90, tra gli obiettivi del miglioramento si aggiunse la messa a disposizione di varietà a bassi fattori anti-nutrizionali (fattori di Kunitz e di Bowman-Birk). Stanti le problematiche emerse con la sindrome della mucca pazza, l'idea era di poter assicurare la tracciabilità delle produzioni animali impiegando granella di soia cruda prodotta in azienda, senza processi di tostatura e senza ricorrere all'uso di mangimi del commercio.

I materiali di partenza furono alcune varietà a bassi fattori anti-nutrizionali reperite tramite l'Università Urbana-Champaign (Illinois, USA). Fu necessario utilizzare i materiali USA, troppo tardivi (GM 3), quali parentali, incrociandoli con le migliori varietà di soia già disponibili e di adeguata precocità. La selezione veniva effettuata mediante un test biochimico (Kakade et al., 1974) di relativa facilità d'uso. Tutto il percorso fu condotto con tecniche convenzionali, ovvero non GM. Per abbreviare i tempi si organizzò il lavoro con due cicli di moltiplicazione per anno, utilizzando la collaborazione di ricercatori in Argentina.

Il problema dei fattori antitriptici

La soia è una leguminosa ricca di proteine di alta qualità, grassi, fibre, vitamine e minerali. La sua inclusione nei mangimi per polli e altri animali di bassa corte è diffusa per soddisfare le esigenze nutrizionali degli animali e migliorare le prestazioni produttive. Tra i principali fattori antinutrizionali presenti nella soia, troviamo gli *Anti-nutrienti Trypsin Inhibitors (ATI)*, fitati, oligosaccaridi non digeribili e lectine.

I *trypsin inhibitors* possono inibire l'azione dell'enzima tripsina, coinvolto nella digestione delle proteine, riducendo l'efficienza della digestione proteica negli animali. Questo può portare a una minore assimilazione delle proteine e influire negativamente sulla crescita e sul rendimento. I fitati sono composti chimici presenti nella soia che possono legarsi ai minerali, come calcio, ferro e zinco, formando



complessi insolubili e riducendo l'assorbimento di questi nutrienti nell'intestino degli animali. La presenza di fitati può portare a carenze minerali, compromettendo la salute e la vitalità degli animali. Gli oligosaccaridi non digeribili, sono un'altra categoria di fattori antinutrizionali presenti nella soia. Questi composti possono interferire con la normale digestione dei carboidrati, causando sovente disturbi gastrointestinali negli animali somministrati con questi mangimi. La fermentazione di oligosaccaridi da parte della microflora intestinale può anche produrre gas, causando gonfiore e disagio nei polli e altri animali. Le lectine sono proteine che possono interferire con l'assorbimento dei nutrienti legandosi ai recettori presenti sulla superficie delle cellule intestinali. Ciò può compromettere l'assorbimento dei nutrienti essenziali e influire sulla salute e sulla crescita degli animali.

Anche nei prodotti alimentari per consumo umano basati su soia ("latte" e tofu), ormai diffusi tra i consumatori occidentali, la presenza di anti-nutrienti quali i fattori di inibizione della tripsina rappresenta un problema. Tali inibitori causano un basso rapporto di efficienza delle proteine e ipertrofia del pancreas. Lo stesso è vero per le diete animali, quando l'apporto di proteina derivi da soia cruda, ovvero non trattata termicamente. Per le normali farine di soia (in larghissima parte ottenute da materia prima GM), le stesse derivano dai processi di estrazione dell'olio che prevedono passaggi a temperature elevate quindi tale rischio in genere non si pone.

Normalmente, per mitigare gli effetti negativi dei fattori antinutrizionali presenti nella soia si procede con un trattamento termico, come la cottura o la tostatura, che denaturando i composti riduce la concentrazione di trypsin inhibitors e rende i miscelati a base di soia più digeribili. Altri trattamenti sulle miscele mangimistiche prevedono l'uso di enzimi come la fitasi che contribuiscono a degradare i fitati, migliorando l'assorbimento dei minerali. Tali processi sono adatti ad impianti di grossa scala.

L'uso di varietà di soia a basso composizione di fattori antinutrizionali rappresenta un'importante opzione alternativa alla tostatura nei piccoli allevamenti che producono mangimi direttamente in azienda, opzione che riduce significativamente i costi di produzione mangimistica. La scelta della varietà di soia gioca un ruolo fondamentale nel garantire la qualità e la sicurezza dei mangimi destinati agli avicoli. Utilizzare la soia con un contenuto ridotto di fattori antinutrizionali, come la soia con basso tenore di fattori antitriptici, può contribuire in modo significativo al benessere degli animali e all'efficacia dell'assorbimento dei nutrienti. Inoltre, questa scelta può influenzare positivamente la qualità dei prodotti derivati dai polli, garantendo standard qualitativi elevati e soddisfacendo le esigenze nutrizionali degli animali allevati. È importante sottolineare che la somministrazione diretta della soia nei mangimi per polli e altri animali di bassa corte richiede un attento bilanciamento nutrizionale con altri preparati di cereali. Gli alimenti devono essere formulati in modo accurato per garantire che gli animali ricevano tutti i nutrienti essenziali necessari per la loro salute e il loro sviluppo ottimale.

Una soluzione alternativa e sostenibile



Allo scopo di facilitare l'introduzione di questa innovazione in campo mangimistico sono state condotte diverse sperimentazioni sull'utilizzo di soia integrale cruda, senza tostatura e senza disoleazione, nell'alimentazione del bestiame. In particolare, è stata testata una prima varietà la "Hilario", caratterizzata da un basso contenuto di fattori antinutrizionali in particolare uno dei principali inibitori della tripsina risulta assente. La soia è stata utilizzata per due anni in prove sperimentali su un gruppo limitato di vacche in lattazione. I risultati di queste sperimentazioni hanno dimostrato che l'utilizzo della soia cruda Hilario non ha avuto effetti negativi sugli animali e non ha causato perdite produttive. I risultati positivi con i bovini da latte hanno spinto a condurre un'ulteriore sperimentazione con i polli, al fine di

confermare se anche questa specie animale è sensibile agli effetti negativi dei fattori antinutrizionali della soia.

Nel corso del 2003 il gruppo di ricerca ERSAL di Gorizia coordinato da Mariolino Snidaro e Marco Signor ha esteso questa sperimentazione a polli di tipo Label a collo nudo adatto all'allevamento all'aperto e da carne. La prima prova è iniziata in primavera, mentre la seconda prova è iniziata in autunno. In entrambe le prove, sono stati utilizzati 200 polli suddivisi in quattro gruppi da 50 individui ciascuno.

Le quattro razioni alimentari per i polli sono state composte principalmente da farine di mais e di erba medica ottenute dalla macinatura di prodotti aziendali con un mulino. Tutte le razioni sono state integrate con le stesse vitamine e minerali. La differenza tra le razioni alimentari era definita dall'apporto proteico, che è stato fornito da quattro tipi di soia diversi. Nella prima tesi è stata utilizzata la farina di soia cruda proveniente da una delle varietà commerciali. Nella seconda tesi è stata utilizzata la farina di soia integrale cruda derivante dalla molitura della granella di soia Hilario, che ha un'attività antitriptica dimezzata rispetto alle normali soie. Nella terza tesi è stata utilizzata la normale farina di estrazione di soia, mentre nella quarta tesi sono stati impiegati i fiocchi di soia integrale tostata. È stato scelto di impiegare una stessa quantità di soia, pari al 25% in peso, per le diverse razioni.

Questo ha determinato una diversità nella risposta dei polli alle diverse razioni alimentari.

Dall'analisi delle due prove emerge una differenza significativa all'incremento medio del peso dei polli: 27 g/giorno nella prima prova e 40 nella seconda. Questa disparità può essere ricondotta principalmente alle diverse condizioni di temperatura durante i due periodi. Si nota una diversa risposta delle varie tesi. Nella prima prova, la farina di estrazione di soia ha dimostrato la migliore performance, grazie al suo contenuto proteico superiore rispetto alle altre diete somministrate ai polli. Nella seconda prova, solo la tesi 1° ha mostrato risultati leggermente inferiori, attribuiti alla presenza dei fattori antinutrizionali Kunitz nella soia integrale normale. Le differenze tra i fiocchi di soia integrale tostata (tesi 4) e la farina d'estrazione di soia commerciale (tesi 3) sono risultate essere molto limitate, se non addirittura inesistenti, nelle condizioni in cui si è condotto lo studio. Inoltre, la soia integrale cruda (tesi 1) non ha favorito un rapido accrescimento come gli altri tipi di soia, e ha determinato uno stato di salute inferiore nei polli.

I risultati ottenuti hanno indicato per la prima volta in "sperimentazione" che la soia Hilario può essere utilizzata cruda nell'alimentazione degli animali e di offrire performance simili a quelle delle soie tostate. Nell'allevamento dei polli, quando la razione è bilanciata, si ottengono risultati simili a quelli della farina di estrazione, utilizzando la soia cruda Hilario. I polli hanno avuto una crescita regolare e le analisi di laboratorio confermano il mantenimento di un buono stato sanitario.

Scheda a cura dello staff di RSR. Hanno partecipato al progetto:



Az. agr. l'Altromercato
di Ferrero Luca



Az. agr. La Tadea
di Paolo Maria
Cabiati



Az. agr. Mellano
Emanuele



Az. agr. Savarino
Gianfranco



Soc. Agr. La Gallinella
di Marrocco Silvio



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE



SCUOLE
SALESIANE
LOMBRIASCO - TORINO

Scheda realizzata nell'ambito del progetto

“COPASUDI: Cooperazione di piccole aziende per soia ad utilizzo diretto” / 31.12.2023

copasudi@gmail.com

FEASR Fondo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe nello sviluppo rurale 2014-2020 -
Misura 16 - Tipo di Intervento Intervento 16.1.1



mipaft
ministero delle politiche agricole
alimentari, forestali e del turismo

REGIONE
PIEMONTE



La popolazione di soia P.ASCI.B.A.

(Popolazione ASCI a Basso fattore Antinutrizionale)

Questa scheda è stata realizzata nell'ambito del Progetto Copasudi con la consulenza dell'Università di Udine. Vuole essere un compendio tecnico per tutti coloro che, soprattutto in regime biologico, vogliono approcciarsi alla coltivazione della Soia, sostenendone l'uso mangimistico quale seme "crudo" direttamente in azienda.

Costituzione di una popolazione di soia BFA (Basso Fattore Antinutrizionale)

La somministrazione diretta della soia (*Glycine max*) nei mangimi per polli e altri animali di bassa corte è un argomento ancora relativamente inesplorato in Italia, soprattutto nelle pratiche dei piccoli e medi allevamenti in biologico. La soia è una leguminosa ricca di proteine di alta qualità, grassi, fibre, vitamine e minerali. La sua inclusione nella razione alimentare degli allevamenti di polli e altri animali di bassa corte si è diffusa per soddisfarne le esigenze nutrizionali e migliorare le prestazioni produttive.

La soia rappresenta quindi una fonte significativa di nutrienti essenziali, tuttavia è caratterizzata dalla presenza di fattori antinutrizionali che possono influire sulla salute e sul rendimento degli animali.

Esploreremo qui gli aspetti legati alla somministrazione diretta della soia nei mangimi, soprattutto riguardo ai fattori antinutrizionali e i loro impatti sulla produzione del pollame e di altri animali di corte, descrivendo le soluzioni sperimentate dal progetto COPASUDI che nasce proprio dalle esigenze di piccole realtà produttive, con allevamenti di

avicoli, che ambivano alla autoproduzione di mangimi bilanciati, partendo da prodotti vegetali aziendali.

I promotori del G.O erano a conoscenza dell'esistenza di varietà di soia a bassi fattori anti nutrizionali (BFA Basso Fattore Antinutrizionale). Il gruppo delle aziende agricole proponenti ha deciso di testare la costituzione di una miscela varietale di soia, da costituirsi a partire da un adeguato numero di varietà a BFA. L'impulso verso questa soluzione è derivato dalle evidenze di altri esperimenti su altre Specie promosse dal Prof. Salvatore Ceccarelli, ampiamente divulgate anche tramite la Rete Semi Rurali.

Nella costituzione della popolazione sono state impiegate 9 varietà, costituite da ERSVA FVG (Agenzia Regionale per lo Sviluppo Rurale del Friuli Venezia Giulia) e registrate in pubblico dominio. Le varietà sono caratterizzate da una precocità omogenea (Gruppo Mat. tra 0 e 1), si erano dimostrate particolarmente vocate per l'ambiente del Nordest italiano. Tutte le varietà impiegate per la costituzione della popolazione eterogenea sono caratterizzate da bassi fattori anti-nutrizionali (BFA) e mostrano valori del test TIA compresi tra 20 e 25 mg/g. (Tab 1 ▼)



Nome	Iscrizione RNV	Gruppo di maturità	Maturazione	Colore fiori	Colore peluria	Tolleranza all'allettamento
Pedro	2006	1-	medio-precocce	violetto	marrone	eccellente
Bahia	2008	1-	medio-precocce	violetto	marrone	buona
Radiosa	2019	1-	medio-precocce	violetto	argento	elevata
Pepita	2011	0+	precocce	violetto	marrone	elevata
Mantra	2018	1-	medio-precocce	violetto	marrone	elevata
Svelte	2019	0	precocce	violetto	argento	elevata
Xonia	2014	0+	precocce	violetto	marrone	buona
Namaste	2019	1	medio-tardivo	violetto	marrone	elevata
Aires	2000	0+	precocce	violetto	marrone	buona

Prime evidenze dei risultati agronomici della popolazione di soia p.ASCI.B.A

In relazione ai severi effetti della sindrome dello stelo verde soia coltivata in Piemonte, ovvero la mancata defogliazione a fine ciclo, la compromissione delle rese e della qualità della granella nel 2021 si è deciso che per maggiore sostenibilità del Progetto, che nelle stagioni 2022 e 2023 si sarebbero condotte anche delle prove parcellari presso l'Università Udine - San Osvaldo, presso l'Azienda agraria "A. Servadei".

Sono state quindi allestite 10 prove in parcelle sperimentali, ovvero le 9 varietà di base ed il miscuglio, seminate in secondo raccolto, ovvero nella prima decade di luglio di entrambe le annate. Lo schema era a blocchi con tre ripetizioni. La gestione agronomica della soia è risultata quella maggiormente in uso, ovvero con distanze tra le file a 0,42 m per una densità di semina pari a 40 piante per mq. Il controllo delle infestanti è stato effettuato mediante alcuni interventi di scerbatura manuale, in relazione alle condizioni low-input dell'esperimento. I risultati come media delle due annate, sia per i dati agronomico-produttivi che per la composizione della granella sono presentati in Tab 2 ▼.

Le rese in granella come media delle due annate si sono collocate nella norma di una buona coltura di soia seminata in secondo raccolto. La miscela/popolazione ha fornito produzioni non significativamente diverse rispetto alle due migliori varietà (Namaste e Radiosa). La prima di queste ha allocato alla raccolta il maggior numero di semi per mq, sia

pure di peso unitario basso. Ciò suggerisce una relazione tra le rese in granella ed il numero di semi presenti alla raccolta per unità di superficie.

Risultati agronomici in Piemonte anno 2021, 2022 e 2023

Le aziende agricole del Gruppo Operativo, sono tutte situate in provincia di Torino, e hanno messo a disposizione una superficie di circa 500 mq ciascuna per la coltivazione della soia P.ASCI.B.A. Nel 2021 il meteo si è caratterizzato per alcune brinate tardive nella prima decade di aprile. Le piogge del mese seguente hanno ritardato le semine. Da agosto a tutto ottobre, a fronte della scarsità di precipitazioni, è stato necessario ricorrere all'irrigazione. Il procedere della maturazione della coltura ha purtroppo visto emergere una problematica seria, che fa riferimento alla "Sindrome dello stelo verde".

I risultati produttivi e la qualità merceologica della granella prodotta nel primo anno del Progetto sono stati quindi pesantemente compromessi. Solo due sole aziende hanno proceduto con difficoltà ed in ritardo alla raccolta. I risultati produttivi e qualitativi sono comunque apparsi del tutto inadeguati al riuso del materiale sementiero. La miscela è stata quindi ricostituita per le semine 2022, a partire dalle stesse 9 varietà già individuate in precedenza.

Anche l'annata 2022 è stata caratterizzata da scarse precipitazioni sia in primavera che in tarda estate - inizio autunno; qualche evento temporalesco si è prodotto solo a inizio estate. Da luglio a tutto ottobre la scarsità di precipitazioni

Varietà		Resa g/m ² 14% u.	N. piante per m ²	N. semi per m ²	1000 semi g
1	PEDRO	328.9 ab	42.9 a	1906 c	219.3 ab
2	BAHIA	339.4 ab	46.0 a	2238 bc	194.4 de
3	RADIOSA	363.9 a	44.9 a	2355 bc	209.4 bc
4	PEPITA	341.8 ab	38.9 a	2223 bc	183.8 ef
5	MANTRA	325.5 b	47.6 a	2430 abc	223.0 ab
6	SVELTE	345.3 ab	44.1 a	2712 ab	187.3 def
7	XONIA	349.7 ab	49.2 a	2013 c	230.1 a
8	NAMASTE	385.7 a	50.0 a	3006 a	176.2 g
9	AIRES	358.9 ab	40.9 a	2460 abc	221.5 ab
10	Miscela	363.7 ab	45.7 a	2502 abc	201.4 cd
Anno					
	2022	362.2 a	56.4 a	1961 b	212.2 a
	2023	343.3 b	34.1 b	2806 a	197.5 b

	N. piante per m2	N. semi per m2	Umidità granella g/100 g	1000 semi g tq	Resa granella g/m2 tq	Proteina g/m2	Lipidi g/m2
PIEMONTE							
S. Gillio	23.7	2097	13.0	220	461.3	157.1	71.9
Lombriasco	NR	2692	12.0	202	551.7	179.5	93.7
FRIULI							
S. Osvaldo	36.3	3000	8.8	183	343.9	117.9	66.2

ha richiesto più interventi irrigui a Pianezza e a Lombriasco. A San Gilio si è verificata anche una grandinata che ha compromesso le rese. Purtroppo, anche in questa stagione il ciclo della coltura è risultato fuori standard, con problemi di ritardata senescenza fogliare, anche se in misura meno acuta rispetto al 2021.

La terza stagione (2023) del Progetto in Piemonte ha visto impegnate le aziende agricole di San Gilio, Lombriasco, Villafranca e Fiano. L'andamento stagionale è stato complessivamente nella norma e non si sono verificate condizioni legate alla sindrome del fusto verde.

Il successo del raccolto ha permesso di riferire i dati quali-quantitative della granella. Nelle prime due aziende una stima delle rese in granella e delle sue componenti (n. piante/mq; n. semi/mq; peso 1000 semi) è stata condotta su campioni di superficie pari a 1 mq, replicati tre volte, mentre per Fiano sono disponibili i valori analitici su campioni di granella ma non la stima delle rese.

La stima delle rese (Tab 3 ▲) per le due aziende del Piemonte ha un puro valore indicativo non essendo stata realizzata secondo un disegno sperimentale statistico. I risultati confortano sul fatto che in condizioni ambientali ottimali anche in Piemonte la miscela di soia ha rese in linea con gli standard di altre aree della pianura Padana.

I risultati del test TIA sulla granella prodotta dalle aziende confermano che i materiali di soia, componenti la miscela al primo anno del ciclo, sono effettivamente a bassi fattori antitriptici. Le varietà standard, in letteratura, mostrano infatti valori compresi tra 20 e 25 mg/g. (Tab 3.1 ▼ Prove Livelli TIA produzione 2022).

	TIA mg/g
SAN GILLIO	11,1
LOMBRIASCO	9,0
VILLA FRANCA	8,3
FIANO	8,4
2 VARIETA'	12,0

Prove di somministrazione agli avicoli

Per mitigare gli effetti negativi dei fattori antinutrizionali presenti nella soia, normalmente si procede con un trattamento termico, come la cottura o la tostatura, che denaturando i composti riduce la concentrazione di trypsin inhibitors e rende i miscelati a base di soia più digeribili. Altri trattamenti sulle miscele mangimistiche prevedono l'uso di enzimi come la fitasi che contribuiscono a degradare i fitati, migliorando l'assorbimento dei minerali. Purtroppo tali processi sono adatti ad impianti di grossa scala. L'uso di varietà di soia a bassa concentrazione di fattori antinutrizionali rappresenta un'importante opzione alternativa alla tostatura nei piccoli allevamenti che producono mangimi direttamente in azienda, opzione che riduce significativamente i costi di produzione mangimistica. La scelta della varietà di soia gioca un ruolo fondamentale nel garantire la qualità e la sicurezza dei mangimi destinati agli avicoli e agli ovini. Utilizzare la soia con un contenuto ridotto di fattori antinutrizionali, come la soia con basso tenore di fattori an-



titriptici, può contribuire in modo significativo al benessere degli animali e all'efficacia dell'assorbimento dei nutrienti. Inoltre, questa scelta può influenzare positivamente la qualità dei prodotti derivati dai polli, garantendo standard qualitativi elevati e soddisfacendo le esigenze nutrizionali degli animali allevati. È importante sottolineare che la somministrazione diretta della soia nei mangimi per polli e altri animali di bassa corte richiede un attento bilanciamento nutrizionale con altri preparati di cereali. Gli alimenti devono essere formulati in modo accurato per garantire che gli animali ricevano tutti i nutrienti essenziali necessari per la loro salute e il loro sviluppo ottimale.

Nel caso specifico di COPASUDI si è proceduto alla formulazione di un mangime facilmente replicabile in una piccola azienda che voglia autoprodursi la maggior quantità possibile di alimenti senza dover accedere al mercato.

La miscela mangimistica è stata formulata in base ai dati raccolti dall'Università di Udine su precedenti esperienze di somministrazioni con soia integrale, e con analisi precedentemente fatte su campioni di varietà di soia a basso fattore antinutrizionale. Per questa miscela si è tenuto in considerazione prettamente l'apporto proteico dato dalla soia stimato dai dati di esperienze precedenti.

Le prove di somministrazione sono state realizzate, su galline ovaiole, presso l'azienda Mellano Emanuele nel mese di giugno e nell'azienda La Gallinella nel mese di settembre su gruppi di animali più rustici nella prima e animali prettamente ibridi commerciali nella seconda e mettendo a confronto il consumo dell'alimentazione aziendale con la miscela fornita per un periodo di 10 gg. La soia per le prove è stata schiacciata con la schiacciatrice con due diverse granulometrie, una più grossolana e una più fine e

GIORNO	ORA	GRUPPO (n° capi)	ALIMENTAZIONE AZIENDALE (kg)	ORE	ORE	ORE	MISCELA COPASUDI (kg)	ORE	ORE	ORE	MIGLIORE APPETIBILITA'	
				10,00	12,00	14,00		10,00	12,00	14,00	ISA	RANGER
				CONSUMO %	CONSUMO %	CONSUMO %		CONSUMO %	CONSUMO %	CONSUMO %		
22-set	8.00	20 ISA	0,8	65%	90%	100%	0,8	70%	92%	100%	4,32%	
		20 RANGER	1	80%	100%	100%	0,8	85%	100%	100%		2,70%
23-set	8.00	20 ISA	0,8	65%	90%	100%	0,8	70%	92%	100%	4,32%	
		20 RANGER	1	80%	100%	100%	0,8	85%	100%	100%		2,70%
24-set	8.00	20 ISA	0,8	65%	90%	100%	0,8	70%	90%	100%	3,13%	
		20 RANGER	1	82%	100%	100%	0,8	88%	100%	100%		3,19%
25-set	8.00	20 ISA	0,8	65%	90%	100%	0,8	65%	90%	100%	0,00%	
		20 RANGER	1	82%	100%	100%	0,8	88%	100%	100%		3,19%
26-set	8.00	20 ISA	0,8	65%	90%	100%	0,8	65%	90%	100%	0,00%	
		20 RANGER	1	82%	100%	100%	0,8	88%	100%	100%		3,19%
27-set	8.00	20 ISA	0,8	65%	90%	100%	0,8	70%	92%	100%	4,32%	
		20 RANGER	1	82%	100%	100%	0,8	88%	100%	100%		3,19%



miscelata con al 20% con un becchime acquistato composto da mais spezzato, orzo in granella, grana verde di riso, frumento in granella per quanto riguarda l'azienda Mellano Emanuele e miscelata al 40% solo con mais spezzato per l'azienda La Gallinella.

La prova di 10 giorni è stata suddivisa in due sottoprove di 5 giorni ciascuna in cui sono state alternate le due granulometrie della soia miscelata con il mangime aziendale. I 2 gruppi di animali utilizzati per la prova avevano 700 gg di età ed era presente anche il gallo ed erano in periodo di deposizione e per la prova.

Il primo gruppo era composto di 8 individui di razza Bianca di Saluzzo e il secondo composto di 5 individui di razza Marans ed erano posti in 2 box con le medesime caratteristiche. Gli animali avevano a disposizione sia l'alimentazione tradizionale aziendale sia la miscela, 5 giorni con la granulometria più grossolana e 5 gg con granulometria più fine, nelle medesime quantità. A giorni alterni l'allevatore invertiva anche la posizione delle mangiatoie ed eseguiva la pesata di quello che veniva fornito e la pesata di quello che era avanzato come si evince da tabella 1. Veniva fatta altresì un'analisi visiva per verificare che nella parte avanzata non fosse rimasta solo la soia schiacciata..

Nella seconda azienda in cui si è ripetuta la prova di appetibilità si è utilizzata la soia con granulometria più fine che è stata quella meglio apprezzata nell'azienda Mellano Emanuele. La prova di 6 giorni è stata eseguita anche qui su due gruppi di individui sulla razione mattutina; ovaiole leggere Isa/Golden Comet e ovaiole medio pesanti Rangers. I 2 gruppi di animali utilizzati per la prova erano composti da 20 individui ciascuno e avevano 37 settimane di età ed era presente anche il gallo ed erano in periodo di deposizione, la sveglia con l'accessione dell'illuminazione era impostata alle ore 4:45 e si spegneva alle ore 20:00.

Gli animali avevano a disposizione sia l'alimentazione tradizionale aziendale e la miscela qui composta da solo mais e 40% di soia schiacciata con granulometria più fine, nelle medesime quantità. A intervalli regolari si verificava il consumo di entrambe le razioni come si evince da Tabella 4 ◀ p.4.

Conclusioni

L'attività di prove in campo somministrazione offre alcuni spunti che devono essere ulteriormente approfonditi da successive analisi che includano repliche delle prove, valori nutrizionali delle razioni, effetti sugli incrementi ponderali ed eventuali effetti tossici.

Ciò nonostante, questa prima esperienza ratifica l'ipotesi che la soia a basso fattore antinutrizionale possa essere effettivamente lavorata e utilizzata in azienda. Molta cura andrà posta alla granulometria della frazione soia nella razione.

Dall'analisi dei dati raccolti si evince che gli avicoli hanno appetito di più e in modo sensibile la miscela con l'utilizzo della granella di soia schiacciata rispetto all'alimentazione aziendale e in modo leggermente maggiore quella più fine (Tab. 5 ▼).

GRUPPO (n° capi)	MIS. GROSSOLANA CONSUMATA (kg)	MIS. FINE CONSUMATA (kg)	TRADIZ. CONSUMATA (kg)	RAZIONE/ capo Kg	% MISCELA / RAZIONE die	MEDIA APPETIB. GROSSOLANA	MEDIA APPETIB. FINE
8 Bianca di Saluzzo	0,54		0,26	0,1	67,5	62,08	63,83
5 Marans		0,34	0,25	0,12	57,63		
8 Bianca di Saluzzo	0,53		0,28	0,1	65,43		
5 Marans		0,35	0,16	0,1	68,63		
8 Bianca di Saluzzo	0,45		0,29	0,09	60,81		
5 Marans		0,36	0,2	0,11	64,29		
8 Bianca di Saluzzo	0,4		0,37	0,1	51,95		
5 Marans		0,35	0,16	0,1	68,63		
8 Bianca di Saluzzo	0,44		0,26	0,09	62,86		
5 Marans		0,26	0,14	0,08	65		
8 Bianca di Saluzzo		0,45	0,21	0,08	68,18		
5 Marans	0,33		0,17	0,1	66		
8 Bianca di Saluzzo		0,52	0,31	0,1	62,65		
5 Marans	0,31		0,19	0,1	62		
8 Bianca di Saluzzo		0,5	0,33	0,1	60,24		
5 Marans	0,33		0,17	0,1	66		
8 Bianca di Saluzzo		0,52	0,3	0,1	63,41		
5 Marans	0,31		0,18	0,1	63,27		
8 Bianca di Saluzzo		0,59	0,4	0,12	59,6		
5 Marans	0,33		0,27	0,12	55		

Metodologia di analisi dei livelli TIA

L'attività TIA è stata misurata secondo il metodo standard ISO 14902 (2017). 1 g di campione, precedentemente macinato, è estratto in 50 mL di 0,01 mol/L NaOH a pH 9,5 a circa 4°C.

Dopo 15-24 ore il campione così estratto viene diluito a 100 mL con acqua. Dopo una sedimentazione di 15 min a circa 4°C, il campione può essere diluito (sulla base del TIA stimato) ed utilizzato per l'analisi.

L'attività anti-triptica è determinata quantitativamente, utilizzando il substrato sintetico Na-benzoil-L-arginina 4-nitroanilide cloridrato (BAPA).

Il saggio è stato eseguito miscelando 0,1 mL del campione estratto e diluito con 0,5 mL di soluzione BAPA e 0,2 mL di acqua. Dopo 10 minuti di incubazione a 37°C, sono stati aggiunti 0,1 mL di soluzione di tripsina e il campione è stato nuovamente incubato per 10 minuti a 37°C. L'attività è misurata tramite spettrofotometro a 410 nm. La reazione è condotta anche in assenza di inibitori, sostituendo l'estratto del campione con una pari quantità di acqua.

L'assorbanza corrispondente è la lettura di riferimento. Inoltre, sono stati preparati bianchi reagenti per le letture del campione e un bianco reagente per le letture di riferimento aggiungendo la soluzione di acido acetico prima della soluzione di tripsina.

Da questi valori si è calcolata la TIA, dato espresso in mg di inibitore della tripsina per g di campione.



Scheda a cura dello staff di RSR. Hanno partecipato al progetto:



Az. agr. l'Altromercato di Ferrero Luca



Az. agr. La Tadea di Paolo Maria Cabiati



Az. agr. Mellano Emanuele



Az. agr. Savarino Gianfranco



Soc. Agr. La Gallinella di Marrocco Silvio



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE



SCUOLE
SALESIANE
LOMBRIASCO - TORINO

Scheda realizzata nell'ambito del progetto

“COPASUDI: Cooperazione di piccole aziende per soia ad utilizzo diretto” / 31.12.2023

copasudi@gmail.com

FEASR Fondo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe nello sviluppo rurale 2014-2020 - Misura 16 - Tipo di Intervento Intervento 16.1.1



mipaft
ministero delle politiche agricole
alimentari, forestali e del turismo

REGIONE
PIEMONTE

