

INNOVARE CON LA SOIA

Lante A., Tessari P., Mosca G.
DAFNAE Agripolis Università di Padova

La crescente domanda di proteine vegetali può essere un'opportunità per rilanciare la filiera della soia che vede l'Europa largamente deficitaria con solo lo 0,7% della produzione su base mondiale rispetto a Stati Uniti, Brasile e Argentina che rappresentano l'82% del mercato globale di questa commodity. In questo contesto sono comprensibili le tensioni che possono provocare i dazi e gli inevitabili effetti sull'agricoltura locale che si trova spesso in grande difficoltà. Ridurre la dipendenza dalle importazioni è sicuramente un obiettivo importante che trova nella coltivazione della soia anche altre motivazioni che si possono riassumere:

- a) come leguminosa può significativamente rispondere ad una crescente esigenza di salvaguardia dell'ambiente, migliorando tramite l'azotofissazione simbiotica la disponibilità di azoto organico nel terreno;
- b) la coltivazione della soia in avvicendamento con i cereali è considerata agronomicamente valida per la conservazione della fertilità del suolo e il risparmio di azoto di sintesi a parità di resa del cereale che segua ad un diverso precedente colturale almeno per i cereali a paglia autunno-vernini e primaverili;
- c) la soia rappresenta la migliore fonte di proteina vegetale ad elevato contenuto di aminoacidi essenziali per il settore alimentare;
- d) dalla soia si possono ricavare numerosi prodotti e ingredienti con funzioni tecnologiche diverse (emulsionanti, leganti e agenti strutturanti).
- e) la soia contiene sostanze bioattive, in particolare gli isoflavoni(*), a cui sono attribuiti anche numerosi effetti salutistici tra cui proprietà antiossidanti e antinfiammatorie, di riduzione dell'osteoporosi e di frattura del femore, di miglioramento dell'omeostasi glucidica, nonché la capacità di modulare i recettori per gli estrogeni. A quest'ultimo effetto sembrerebbe essere attribuita la correlazione inversa tra isoflavoni e il carcinoma della prostata o alcune forme di carcinoma mammario (evidenziata tuttavia in popolazioni orientali, ma non occidentali). Al contrario, gli isoflavoni della soia non sembrano influenzare il rischio di malattie cardiovascolari.

È stato dimostrato che genotipo-fenotipo, ambiente di coltivazione e modalità di stoccaggio svolgono un ruolo importante nell'accumulo e nella conservazione degli isoflavoni nei semi di soia. Queste variabili potrebbero essere gestite più facilmente disponendo di sistemi di raccolta, elaborazione, interpretazione automatizzata e trasferimento di informazioni e dati, grazie all'automazione di attività produttive altrimenti non collegate. Un esempio può essere la gestione della raccolta del prodotto, un momento cruciale per tutti gli attori della filiera produttiva ed anche un'opportunità per tracciare e certificare i prodotti dal campo allo scambio merci fino all'industria di trasformazione e alla catena di distribuzione.

Le problematiche di differenziazione del prodotto in funzione del suo impiego nelle filiere collegate alla produzione primaria risultano acute dalla globalizzazione dei mercati. Ecco perché la qualificazione del prodotto (destinato al settore alimentare, nutraceutico e mangimistico) è una delle strategie innovative che possono utilizzare i produttori per cercare di ottenere una miglior remunerazione in funzione del maggior valore di trasformazione finale. Il prodotto differenziato potrebbe trovare nuove forme di utilizzazione nei canali nazionali di trasformazione che attualmente impiegano esclusivamente soia di importazione.

E' importante ricordare che i disciplinari di produzioni DOP strategiche per l'Italia (prosciutto crudo, grana padano, parmigiano reggiano) richiedono che gli animali siano alimentati con materie prime di origine nazionale e quindi la sopravvivenza di queste eccellenze del *made in Italy* dipende dall'esistenza di una coltivazione locale. (**)

Il settore degli integratori e degli alimenti funzionali costituisce un importante riferimento in continua crescita che garantirebbe l'assorbimento di soia di alta qualità ed anche il settore cosmetico si potrebbe avvantaggiare di questa opportunità, utilizzando non solo la soia ad elevato contenuto di isoflavoni, ma anche gli isoflavoni stessi, estratti direttamente in azienda, da sottoprodotti della lavorazione del seme.

Schema per l'attivazione di una filiera "soia alta qualità" (contenuto di proteina/ isoflavoni):

- 1) Identificazione di marcatori molecolari associati a geni che controllano il contenuto di proteina, il colore dell'ilo e la produzione di isoflavoni nei semi di soia;
- 2) Selezione genetica di varietà di soia ad elevato contenuto di proteina/ isoflavoni e prive di inibitori della tripsina (**).
- 3) Coltivazione di soia al alto contenuto di proteina/ isoflavoni, utilizzando sistemi di raccolta, elaborazione, interpretazione automatizzata e trasferimento di informazioni e dati;
- 4) Messa a punto di metodi rapidi per la qualificazione del prodotto da destinare al settore alimentare, nutraceutico e mangimistico;
- 5) Attivazione e certificazione della filiera "soia alta qualità" (contenuto di proteina/ isoflavoni);
- 6) Possibilità di recupero degli isoflavoni dai sottoprodotti di lavorazione della soia.

(*) Gli isoflavoni sono composti presenti in diverse specie vegetali, in particolare le *Papilionaceae* sono maggiormente vocate alla concentrazione di queste molecole. La pianta di soia ad esempio secerne dei composti che le permettono di interagire con la microflora del suolo, si tratta di alcuni tipi di essudati radicali che sono riconosciuti dal batterio simbiote (*Bradyrhizobium japonicum*) e inducono in esso un cambio di comportamento. I flavonoidi (isoflavoni) prodotti dalle radici sono un indicatore dell'espressione dei geni batterici necessari alla nodulazione. E' stato dimostrato che la presenza di queste molecole, la genisteina in particolar modo, è associata ad una importante nodulazione e a un cospicuo tasso di fissazione dell'azoto atmosferico. La concentrazione in isoflavoni negli estratti radicali può dunque essere un indicatore del potenziale di nodulazione e di fissazione di una data varietà e dunque indirettamente del suo metabolismo azotato. Gli isoflavoni sono attivi nella difesa della pianta dagli attacchi dei patogeni, sono infatti delle fitoalessine che contribuiscono a limitare l'estensione delle infezioni batteriche e fungine. Gli isoflavoni inoltre giocano un ruolo importante nella difesa dagli stress abiotici come l'esposizione ai raggi ultravioletti.

(**) Nella soia sono stati studiati anche composti che hanno manifestato un effetto negativo sul metabolismo, i così detti inibitori della tripsina (Kunitz e Bowman Birk). Dette sostanze sono presenti nel seme di soia sia nel germe che nei cotiledoni, nonché in tutti i prodotti di lavorazione del seme. Di norma gli inibitori vengono denaturati per trattamento termico e quindi non sono presenti in alcuni derivati, o lo sono con concentrazione diversa in funzione del tipo di lavorazione subita.

BIBLIOGRAFIA

Li Z., Hong K., Saltsman P., DeShields S., Bellman M., Thames G., Liu Y., Wang H.J., Elasho R., Heber D. Long-term efficacy of soy-based meal replacements vs an individualized diet plan in obese type II DM patients: Relative effects on weight loss, metabolic parameters, and Creactive protein. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2005, 59, 411–418.

Turhan N., Bolkan. F., Iltemir., D., Ardicoglu., Y. The effect of isoflavones on bone mass and bone remodeling markers in postmenopausal women. *Turk. J. Med. Sci.* 2008, 38, 145–152.

Vamerali T., Barion G., Hewidy M., Mosca G.. Soybean isoflavone patterns in main stem and branches as affected by water and nitrogen supply. *Europ. J. Agr.*. 2012. 41 1-10.

Chen M., Rao Y., Zheng Y., Wei S., Li Y., Guo T., Yin P. Association between soy isoflavone intake and breast cancer risk for pre- and post-menopausal women: A meta-analysis of epidemiological studies. *PLoS ONE* 2014, 9, e89288.

Chen M., Rao Y., Zheng Y., Wei S., Li Y., Guo T., Yin P. Association between soy isoflavone intake and breast cancer risk for pre- and post-menopausal women: A meta-analysis of epidemiological studies. *PLoS ONE* 2014, 9, e89288.

Zheng X.L.S., Lee S.K., Chun O.K. Soy isoflavones and osteoporotic bone loss: A review with an emphasis on modulation of bone remodeling. *J. Med. Food* 2016, 19, 1–14.

Tessari, P., Lante, A., Mosca, G.. Essential amino acids: master regulators of nutrition and environmental footprint. *Scientific reports*, 2016, 6, 26074.

Lee H., Choue R., Lim H.E. Effect of soy isoflavones supplement on climacteric symptoms, bone biomarkers, and quality of life in Korean postmenopausal women: A randomized clinical trial. *Nutr. Res. Prac.* 2017, 11, 223–231.

Lante A., Barion G., Zannoni S., Pastore M.R., Tinello F., Dal Cortivo C., Vamerali T., Mosca G.. An ecofriendly procedure to extract isoflavones from soybean seeds. *Journal of Cleaner Production*, 2018, 170, 1102–1110.

Russo G.I., Di Mauro M., Regis F., Reale G., Campisi D., Marranzano M., Lo Giudice A., Solinas T., Madonia M., Cimino S. et al. Association between dietary phytoestrogens intakes and prostate cancer risk in Sicily. *Aging Male* 2018, 21, 48–54.

Marzena P., Małgorzata M. Biological Effect of Soy Isoflavones in the Prevention of Civilization Diseases. *Nutrients*. 2019 Jul 20;11(7):1660.

Falcão HG., Silva M.B.R., de Camargo A.C., Shahidi F., Franchin M., Rosalen P.L., Alencar S.M., Kurozawa L.E., Ida E.I. Optimizing the potential bioactivity of isoflavones from soybeans via ultrasound pretreatment: Antioxidant potential and NF- κ B activation. *J. Food Biochem.* 2019 Nov;43(11): e13018.

Jheng HF., Hayashi K., Matsumura Y., Kawada T., Seno S., Matsuda H., Inoue K., Nomura W., Takahashi H., Goto T. Anti-Inflammatory and Antioxidative Properties of Isoflavones Provide Renal Protective Effects Distinct from Those of Dietary Soy Proteins against Diabetic Nephropathy. *Mol. Nutr. Food Res.* 2020 May; 64(10): e2000015.