Metodo di estrazione green di proteine e fibre dai sottoprodotti agroindustriali della filiera dei legumi

La filiera agro-alimentare, dalla produzione primaria al consumo, contribuisce in modo significativo alla produzione di sottoprodotti, con volumi stimati in Italia di 30 milioni di tonnellate annue. Ogni anno dalla trasformazione agroindustriale dei legumi vengono generati un quantitativo di sottoprodotti compreso fra il 5 e il 25% della coltura iniziale raccolta.

Lo sviluppo di strategie per il loro recupero e valorizzazione è quindi di assoluta importanza per una riduzione dei volumi degli scarti, il cui smaltimento rappresenta un problema ambientale di grande attualità, oltre a comportare ingenti costi di smaltimento alle aziende alimentari.

In questa direzione SSICA ha messo a punto e ottimizzato su scala pilota un metodo innovativo e sostenibile per l'estrazione della frazione proteica e fibrosa dai sottoprodotti della filiera dei legumi, in un'ottica di economia circolare.

Il metodo di estrazione è oggetto di brevetto di Invenzione Industriale Italiano n. MI2010A000627.

"Da sottoprodotti a prototipi di prodotto"

Laboratory	SSICA
Specialization Area	Agroalimentare
Contacts	Chiara Zurlini
Keyword	Sottoprodotti legumi, Estrazione proteine e fibre, Economia circolare



Fig. 1: Valorizzazione sottroprodotti filiera legumi



Fig. 2: Estrazione su impianto pilota SSICA

Description

Il metodo di estrazione messo a punto da SSICA, su impianto pilota, consente l'estrazione della frazione proteica e fibrosa dai sottoprodotti della filiera dei legumi. La metodica prevede sostanzialmente due step di lavoro: una prima fase di solubilizzazione delle proteine e recupero della frazione fibrosa e una seconda fase di estrazione delle frazione proteica.

Dopo opportuna macinazione e omogeneizzazione, la biomassa viene dispersa in una soluzione acquosa a pH neutro per favorire la solubilizzazione delle proteine. La frazione solida, ricca in fibre, viene separata da quella liquida ricca in proteine, tramite l'utilizzo di un decanter.

Nella seconda fase, dopo aver modificato il pH della frazione liquida al punto isoelettrico delle proteine di interesse, si effettua una centrifugazione per il recupero della frazione proteica. L'estratto è quindi essiccato tramite spray-drying così da ottenere un concentrato proteico, stabile a temperatura ambiente, con un grado di purezza compreso fra il 65 e l'80% a seconda della tipologia di legume processata.

La frazione fibrosa dopo essiccazione presenta un grado di purezza compreso fra il 60 e il 65% in funzione del tipo di legume processato.

Innovative aspects

Questo metodo di estrazione presenta diversi vantaggi come la possibilità di utilizzare soluzioni acquose che non prevedono l'impiego di solventi organici e le diverse fasi di lavoro vengono effettuate a temperatura ambiente.

Prevede inoltre l'impiego di impianti e tecnologie consolidate e quindi facilmente scalabili e sostenibili.

I concentrati proteici estratti dai sottoprodotti presentano inoltre un elevato valore nutrizionale, analogo a quello della materia prima di partenza in virtù delle condizioni e delle temperature di estrazione che non portano alla denaturazione delle proteine.

Il metodo inoltre offre una doppia valorizzazione, in quanto è possibile estrarre ed utilizzare sia la frazione proteica che la frazione fibrosa, costituendo quindi un esempio di processo di recupero a cascata, con una significativa riduzione dei volumi della biomassa residua.

Potential applications

Il metodo di estrazione è stato ottimizzato, su impianto pilota SSICA, con sottoprodotti della filiera dei piselli, dei ceci e delle lenticchie.

Nella selezione dei sottoprodotti sono stati presi in esame fattori quali la loro composizione nutrizionale, in particolare il contenuto proteico e fibroso iniziale, la disponibilità e la processabilità dei sottoprodotti.

Si è inoltre tenuto conto dei risultati ottenuti in termini di grado di purezza dei concentrati proteici e fibrosi, delle rese di estrazione e della riproducibilità del metodo.



Fig. 3: Concentrati proteici da sottoprodotti della filiera dei legumi (piselli, ceci e lenticchie)

Involved partners	Il lavoro è stato svolto in collaborazione con aziende agroindustriali della filiera dei legumi, che hanno fornito i sottoprodotti, e con enti di ricerca ed aziende alimentari che hanno collaborato nella realizzazione di prototipi di prodotti ottenuti dalla valorizzazione dei sottoprodotti.
Implementation Time	18-24 mesi per la completa operatività in azienda
Technology Readiness Level	TRL 6 - tecnologia dimostrata in ambiente rilevante
Exploitation	Il metodo di estrazione è oggetto di brevetto di Invenzione Industriale Italiano n. MI2010A000627.

Application example

Il metodo messo a punto e ottimizzato, mediante l'utilizzo degli impianti pilota SSICA, è stato impiegato per l'estrazione di proteine e fibre da sottoprodotti dei legumi in differenti progetti di ricerca europei, in particolare nel progetto LEGUVAL (Grant Agreement n. 315241) finanziato da FP7-SME e nel progetto PROLIFIC (Grant Agreement n. 790157) finanziato da Bio Based Industries Joint Undertaking nell'ambito del programma di ricerca e innovazione dell'Unione Europea Horizon 2020.

Dai sottoprodotti di lavorazione dei piselli, ceci e lenticchie sono stati ottenuti concentrati proteici con un grado di purezza variabile dal 65% al 78% e una resa di estrazione fra il 10% e il 20%.

Nella valutazione delle rese di estrazione bisogna considerare che l'impianto pilota SSICA non lavora in continuo e i volumi degli impianti non sono ottimizzati. Le rese di estrazione si possono sicuramente incrementare lavorando con impianti a pieno regime e ottimizzati sulle portate.I concentrati proteici così ottenuti hanno trovato svariati impieghi sia nel settore alimentare come ingredienti, sia nel settore del packaging per la produzione di coating e film biodegradabili. In particolare gli estratti ottenuti sia dai ceci che dai piselli sono stati aggiunti in percentuali variabili comprese tra il 10 e il 30% a pane, pasta e cereali per la prima colazione per ottenere prodotti ad alto contenuto proteico e sono stati utilizzati nella formulazione di burger vegani.

Sono stati inoltre realizzati coating e film biodegradabili con tecnica "wet" per l'applicazione su plastiche biodegradabili e sviluppati materiali a base proteica come film e vasetti da destinare all'agricoltura, mediante il metodo "dry", per estrusione e injection moulding. È stata inoltre valutata la possibilità di utilizzare la frazione ricca in fibra come filler per la produzione di biocompositi.

SSICA

Stazione Sperimentale Industria Conserve Alimentari



Website	http://www.ssica.it
Director	Paolo Cozzolino
Published on	07/12/2022

SSICA, Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari, Fondazione Nazionale per la Ricerca Internazionale, svolge attività di ricerca fondamentale, applicata e di sviluppo sperimentale, di presidio tecnologico, di analisi e consulenze, di trasferimento dei risultati, di formazione e altre attività correlate, in favore delle aziende che operano nel settore conserviero dell'agroalimentare.

La SSICA opera sul territorio nazionale attraverso la sede in Parma e la sezione di Angri (SA).

Ricerca:
• Fondamentale, industriale e di sviluppo sperimentale con ricaduta diretta sul settore agro-alimentare
• Commissionata dalle imprese o dalle Associazioni di categoria
• Partecipazione a progetti di ricerca nazionale e internazionale
Assistenza alle aziende:
• Supporto tecnologico e normo-tecnico, sia presso SSICA sia presso le aziende
• Analisi, controllo e sperimentazione di prodotti, imballaggi, processi e nuove tecnologie, metrologia
• Progettazione di nuovi prodotti/formulati e/o aggiornamento degli esistenti
• Test di mercato, analisi sensoriale, consumer science, studi di shelf life
• Supporto all'ottimizzazione e al miglioramento di processi produttivi
• Trasferimento di conoscenze tecnologiche per il miglioramento della capacità di sviluppo innovativo, sicurezza e sostenibilità delle produzioni
• Supporto per l'adozione e il monitoraggio delle migliori condizioni d'igiene e sicurezza
• Supporto alla difesa delle produzioni tipiche
• Divulgazione scientifica.