ICESP - Italian Circular Economy Stakeholder Platform

Piattaforma Italiana per l'Economia Circolare

La mucillagine da scarti di fico d'India: un ingrediente per formulazioni nutraceutiche con funzione anti-infiammatoria

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mnfr.202400479



Localizzazione della buona pratica	Roma (Roma) Lazio Italia Roma (Roma) Lazio Italia
Lingua originale della buona pratica	Italiano
Area	Materie prime secondarie
Settore	Altro
Altro Settore	Nutraceutica
Target Groups	(1) Aziende coinvolte nello sviluppo e commercializzazione di nutraceutici, con interesse diretto nello sviluppo di integratori innovativi a base di mucillagini vegetali; (2) aziende che coltivano fico d'india, interessate alla valorizzazione economica degli scarti di lavorazione; (3) Cooperative agricole e produttori di fico d'India, interessate alla creazione di nuove fonti di reddito e riduzione dei costi di smaltimento; (4) Associazioni di categoria agroalimentare e nutraceutica interessate alla promozione di filiere innovative e sostenibili; (5) Consumatori orientati ai prodotti naturali, anti-infiammatori e derivati da economia circolare.
Tipo di finanziamento	Privato
Livello di Applicazione	Internazionale
Ambito tematico	Approccio Integrato per Filiera o Settore
Durata	Da Gennaio 2022 a Dicembre 2024
Classificazione	Buona pratica futuribile
Tipo di applicazione	Tecnologica

TRL 7 - Tecnologia convalidata in laboratorio

Motivazione

La valorizzazione dei residui colturali del fico d’India (Opuntia ficus-indica) rappresenta un modello virtuoso di bioeconomia circolare, trasformando una biomassa di scarto in materia prima ad alto valore aggiunto. I cladodi (pale) sono ricchi di molecole bioattive con proprietà antiossidanti e antimicrobiche, offrendo un'alternativa naturale ai trattamenti farmacologici convenzionali per l'infiammazione epatica, spesso gravati da effetti collaterali se prolungati. Questa pratica risponde alla necessità di sviluppare ingredienti nutraceutici sicuri per la protezione del tessuto epatico e la prevenzione dei danni cellulari.

Descrizione

La pratica si basa sull'estrazione della mucillagine dai cladodi, caratterizzata mediante analisi metabolomica per identificare le biomolecole attive. Il processo estrattivo è altamente sostenibile, prevedendo l'uso esclusivo di acqua come solvente (evitando sostanze chimiche pericolose) con un rapporto biomassa/acqua pari a 1:1 (p/p). L'efficacia antinfiammatoria è stata validata attraverso test in vitro su cellule di fegato umano (HepG2) e simulazioni di docking molecolare. I risultati dimostrano che i monosaccaridi della mucillagine proteggono le cellule competendo con l’endotossina batterica LPS per il legame al recettore TLR, inibendo così la cascata infiammatoria delle citochine.

Risultati

La sperimentazione ha confermato un'elevata efficienza tecnica, con una resa di estrazione di circa il 78%: da 500 g di cladodi freschi si ottengono circa 390 g di mucillagine grezza. Sotto il profilo ambientale, la pratica riduce i rifiuti destinati allo smaltimento; inoltre, la biomassa residua post-estrazione può essere recuperata tramite compostaggio. Dal punto di vista economico, la pratica trasforma un costo di gestione, legato alle 6-10 tonnellate di scarti per ettaro/anno prodotte, in una potenziale fonte di reddito aggiuntiva, permettendo al produttore di conferire la materia prima a settori ad alto valore come quello biomedicale, nutraceutico o cosmetico. Ciò favorisce la diversificazione delle entrate e la creazione di nuove filiere sostenibili sul territorio.

Condizioni per la replicabilità

Per garantire la riproducibilità dei risultati, è essenziale seguire un protocollo standardizzato che tenga conto di variabili sia biologiche che tecnologiche. La concentrazione di molecole bioattive (polifenoli e monosaccaridi) dipende strettamente dalla cultivar, dall'età dei cladodi, dalla stagionalità e dalle condizioni pedoclimatiche. Sul piano tecnico, oltre al rapporto biomassa/solvente, risultano determinanti la temperatura e i tempi di estrazione. Un fattore critico per la qualità del prodotto finale è la rapidità di lavorazione post-raccolta, necessaria per prevenire la degradazione enzimatica della matrice vegetale. L'adozione dell'acqua come solvente garantisce, oltre alla sicurezza ambientale, una facile replicabilità del processo in contesti agricoli e industriali.

Barriere, criticità, limiti

Accesso ai finanziamenti
Domanda insufficiente
Mancanza di incentivi

Parole chiave

Nutraceutica, infiammazione, fico d'India, Bioeconomia circolare

Contatti

barbara.benassi@enea.it