UNIVERSITÀ CATTOLICA del Sacro Cuore
BioDNA
Centro di ricerca sulla Biodiversità e sul DNA Antico

Biorefining waste of the agro-food chain in Emilia-Romagna

La produzione nelle filiere di tipo agro-alimentare genera inevitabilmente degli scarti che portano sia ad uno smaltimento a volte costoso che ad un vero e proprio problema di gestione dei rifiuti. L'economia circolare ha, tra i suoi obiettivi, quello di ridurre il più possibile questi scarti attraverso processi di valorizzazione che trasformano scarti in un nuovo prodotto con valore aggiunto. L'obiettivo è quello di trasformare gli scarti delle maggiori produzioni agro-alimentari regionali in potenziali prodotti per uso cosmetico e farmaceutico. Le filiere in esame sono state quelle di vino, pomodoro e formaggio. Gli scarti considerati: la vinaccia, le bucce e la morchia, rispettivamente. Nelle fasi di progetto, il centro BioDNA si è principalmente occupato dell'estrazione da scarti di possibili molecole di interesse con un approccio ecosostenibile e di effettuare prove di accrescimento di larve del dittero *Hermetia Illucens* nutrite sui vari scarti.

"Da scarto a ingrediente funzionale"

Laboratorio	BioDNA
Area di specializzazione	Agroalimentare
Referenti	Lucrezia Lamastra
Keyword	filiera agro-alimentare, biochar, bioraffineria, economia circolare, estrazioni ecocompatibili

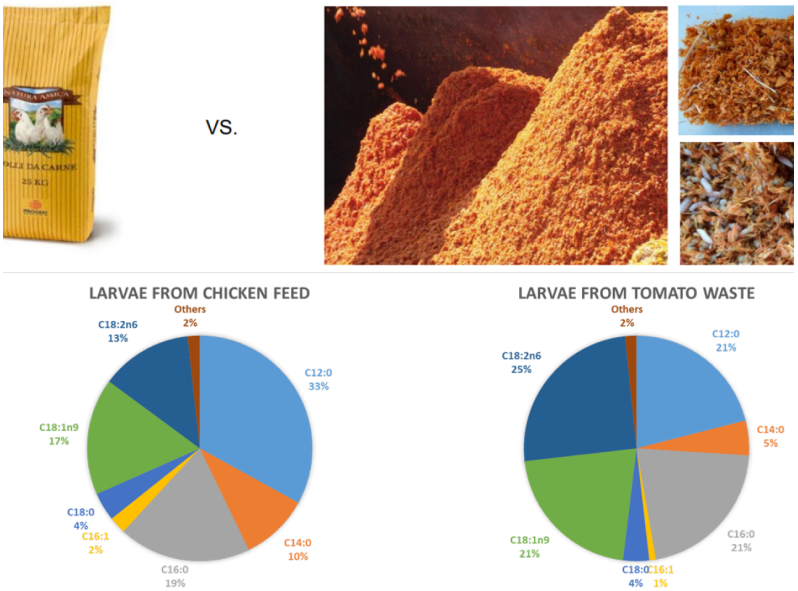


Fig. 1: Composizione lipidica delle larve BSF cresciute su scarti di pomodoro vs dieta standard



Fig. 2: Schema di estrazione del contenuto lipidico e peptidico di larve nutrite su bucce di pomodoro

Descrizione

I laboratori BioDNA sono stati coinvolti nella valorizzazione degli scarti dell'industria agro-alimentare sia attraverso l'applicazione di tecniche di estrazione alternative a quelle classiche, riducendo l'impatto ambientale, sia attraverso la bio-conversione degli stessi in biomassa ad alto valore aggiunto attraverso l'ausilio di larve di mosca nera soldato. Tra i metodi di estrazione alternativi si è optato per tecniche di estrazione alternative al Soxhlet come l'estrazione assistita da ultrasuoni accompagnata dall'uso di solventi ecocompatibili in modo da aumentare le rese minimizzando l'impatto ambientale.
Le larve ottenute dagli scarti, sono state caratterizzate sia in termini del contenuto grasso che proteico. Il contenuto lipidico larvale è stato caratterizzato via GC-MS in termini di acidi grassi, mentre il contenuto proteico è stato caratterizzato previa proteolisi (sia enzimatica che con NaOH) in termini delle sue frazioni < 1 kDa e > 10 kDa. Una analisi del contenuto metallico via ICP-MS è stato inoltre svolto sugli scarti di pomodoro e sulle larve nutrite su questo substrato in modo da valutare l'eventuale accumulo di metalli pesanti. I prodotti della lisi proteica sono stati inoltre sottoposti a test di attività antiossidante e antimicrobica. Queste indagini, risultano particolarmente importanti se si vuole destinare lo scarto ad applicazioni nell'ambito dell'industria cosmetica e farmacologica.

Aspetti innovativi

Tra i principali aspetti innovativi del technology report, troviamo lo sviluppo di una bio-raffineria in grado di trasformare ciò che è scarto in un prodotto ad alto valore aggiunto attraverso sia l'impiego di tecniche d'estrazione alternative alle classiche (minimizzando l'impatto ambientale), che la bio-conversione tramite l'ausilio di larve di mosca nera soldato. Al fine di rimanere nell'ottica di una economia circolare, gli scarti della bio-raffineria possono essere convertiti in biochar da utilizzare come ammendante nei suoli e quindi rientrare nel ciclo della filiera agro-alimentare.

Applicazioni

I prodotti ottenuti dalla bio-raffineria, hanno potenziali applicazioni sia nel settore alimentare, che in quello cosmetico e farmaceutico. I lipidi ottenuti dall'estrazione larvale sono un olio ad alto contenuto di acido laurico che è stato dimostrato di avere una potente attività antibatterica e antivirale e può anche essere convertito in monolaurina che presenta importanti proprietà conservative. Le larve prodotte, inoltre, hanno un contenuto proteico con una buona attività antiossidante rispetto al substrato di partenza, dimostrando quindi potenziali capacità di accumulo.



VS.



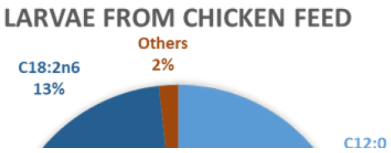


Fig. 3: Composizione lipidica di larve BSF cresciute su scarti di pomodoro

Partner coinvolti	BioDNA; Università di Parma; Sitea Parma; SSICA
Tempi di realizzazione	fino a 20 giorni per la crescita delle larve
Livello di maturità tecnologica	TRL 5 - tecnologia validata in ambiente rilevante
Valorizzazione applicazione	La bio-conversione di scarti dell'industria agro-alimentare in larve di insetto ha la potenzialità di valorizzare gli scarti ottenendo prodotti ad alto valore aggiunto, ottenendo una biomassa ricca di grassi e proteine con buone attività antiossidanti. Gli scarti hanno la potenzialità di essere convertiti in biochar, ammendante del suolo e rientrare nella filiera agro-alimentare.

Esempio di applicazione

I prodotti della bio-raffineria, in particolar modo i lisati proteici da larve allevate su buccia di pomodoro, sono stati caratterizzati in termini di attività antiossidante e di attività antimicrobica.

Tra i principali risultati del progetto troviamo:
• individuazione di tecniche di estrazione ecocompatibili come valida alternativa eco-compatibile di estrazione sia dagli scarti tal quali che da larve con ottime rese;
• estrazione di licopene da buccia di pomodoro e polifenoli dalla vinaccia con buone attività antiossidanti per applicazioni cosmetiche e farmaceutiche;
• estrazione e caratterizzazione del contenuto lipidico da larve (in termini di acidi grassi, fosfolipidi e numero di saponificazione);
• estrazione e frazionamento del contenuto proteico da larve (in termini sia di attività antiossidante che antimicrobica).
I risultati di attività mostrano una più alta attività antiossidante dei lisati rispetto a quella degli scarti, soprattutto per quanto riguarda il test FRAP che rispecchia il potere chelante, piuttosto che quello radicalico (come DPPH e ABTS). Purtroppo, nonostante le potenzialità denunciate in letteratura, nessuna attività antimicrobica è stata riscontrata nei lisati. Degli oli ottenuti dalle larve è stato valutato il numero di saponificazione (espresso in mg KOH/g olio) che è equiparabile a quello dell'olio estratto dal nocciolo del frutto della palma, dimostrando quindi potenzialità di conversione in saponi.

UNIVERSITÀ CATTOLICA del Sacro Cuore

BioDNA

Centro di ricerca sulla Biodiversità e sul DNA Antico

BioDNA

Centro di ricerca sulla Biodiversità e sul DNA antico



Il Centro di Ricerca sulla Biodiversità e sul DNA antico - BioDNA, si occupa dello studio della diversità genetica delle specie vegetali, animali e dei microorganismi e si suddivide in tre Aree di interesse che offrono i seguenti servizi: Biodiversità: Caratterizzazione genetica, stima della biodiversità e ricostruzione della storia evoluzionistica di popolazioni naturali e domestiche di specie animali e vegetali; Analisi del DNA di campioni antichi; Analisi genetiche e bioinformatiche per l'identificazione e la caratterizzazione di geni specifici. Tracciabilità: Rilevamento della presenza di OGM; Analisi del genoma, del proteoma e del metaboloma di prodotti di origine vegetale e animale; Accertamenti molecolari per funghi, batteri, virus, viroidi, fitoplasmi e nematodi agenti causali di malattia su colture vegetali; Studio di protocolli per la quantificazione molecolare del livello di inoculo di specifici patogeni presente in diversi substrati e matrici vegetali ed alimentari; Identificazione morfologica e/o molecolare di organismi animali infestanti in derrate o altri materiali; Filth-test; Verifica della vulnerabilità delle confezioni di prodotti alimentari da parte di insetti. Sicurezza alimentare, qualità dei prodotti e benessere animale: Ricerca e conta dei microrganismi; Colture e conservazione dei microrganismi; Tassonomia microbica con tecniche molecolari; Indicatori fisiologici di benessere (sangue, latte, ecc.); Valutazione del benessere in allevamento (SDIB).

Sito web	http://centridiricerca.unicatt.it/biodna
Direttore	Matteo Busconi
Data pubblicazione	26/08/2025