ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
CENTRO INTERDIPARTIMENTALE
DI RICERCA INDUSTRIALE AGROALIMENTARE

Campi elettrici pulsati (Pulsed Electric Field-PEF) - una tecnologia innovativa per aumentare la sostenibilità del processo di essiccamento dei vari prodotti alimentari

Il servizio proposto offre la possibilità di ridurre tempi di essiccamento e produrre snack vegetali di elevata qualità.

Il servizio comprende l'applicazione di uno step preliminare prima dell'essicamento, in particolare si tratta di una tecnologia non-termica, che sfrutta il principio di elettroporazione delle membrane cellulari grazie ai brevissimi impulsi di alto voltaggio applicati su un prodotto immerso in acqua.

Questo fenomeno modificando la permeabilità della membrana cellulare permette di aumentare la velocità del flusso di acqua dall'interno all'esterno del prodotto.

Questo servizio è rivolto ad aziende interessate allo sviluppo di prodotti vegetali innovativi di alta qualità e funzionalità, che allo stesso tempo sono intenzionate a ridurre l'impatto ambientale del processo di essiccamento.

Laboratorio	CIRI AGROALIMENTARE
Area di specializzazione	Agroalimentare, Energia e Sostenibilità, Salute e Benessere
Referenti	Pietro Rocculi, Silvia Tappi, Urszula Tylewicz
Keyword	Impatto ambientale, Trasferimento di massa, Snack a base di frutta e verdura, Tecnologia non-termica

"PEF per un essiccamento più sostenibile"



Fig. 1: Campi elettrici pulsati per aumentare l'efficienza dei processi di essiccamento di prodotti vegetali



Fig. 2: Frutta e verdura essiccata a seguito del trattamento PEF.

Descrizione

La tecnologia proposta si rivolge alle aziende trasformatrici del settore agro-alimentare che desiderano aumentare la qualità dei prodotti essiccati e diminuire il consumo energetico e l'impatto ambientale.

I campi elettrici pulsati (Pulsed Electric Field-PEF) sono una tecnologia non-termica basata sull'applicazione di brevi impulsi ad alto voltaggio che permettono la permeabilizzazione reversibile o irreversibile delle membrane cellulari.

Il PEF a bassa e/o moderata intensità viene generalmente utilizzato per modificare la struttura dei prodotti trattati e per aumentare gli scambi di massa in vari processi (e.g. estrazione, disidratazione osmotica, congelamento, essiccamento).

In particolare, l'utilizzo del PEF come pre-trattamento all' essiccazione ha portato numerosi vantaggi in termini di riduzione dei tempi e/o temperature dell'essicamento e quindi riduzione dell'energia utilizzata con conseguente minor impatto ambientale.

In parallelo all'aumento della sostenibilità del processo, l'applicazione del PEF consente una maggiore ritenzione del colore o aumento del valore nutrizionale.

Aspetti innovativi

L'innovazione consiste nell'aumento della sostenibilità del processo di essiccamento, in quanto l'applicazione del PEF permette di ridurre in modo significativo i tempi del processo, dal 15 al 50%; quindi, può abbassare i costi totali riducendo il consumo energetico.

Inoltre, essendo una tecnologia non-termica si rende particolarmente adatta a prodotti che contengono composti termolabili, i quali non vengono danneggiati, favorendo una maggiore qualità del prodotto finale.

Applicazioni

L'utilizzo del PEF come pre-trattamento all'essiccamento può trovare applicazione per la produzione di snack vegetali o comunque prodotti vegetali secchi con altissima qualità sia sensoriale che nutrizionale e con una significativa riduzione dell'energia necessaria.

Inoltre la tecnologia PEF offre anche elevata versatilità, in quanto potrebbe essere utilizzata come pre-trattamento a tutti i processi che coinvolgono scambi di massa come ad esempio congelamento ed estrazione di composti target anche dai sottoprodotti alimentari.

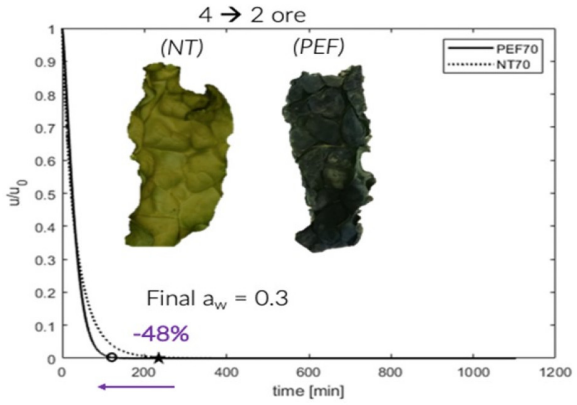


Fig. 3: Esempio di prodotti vegetali a foglia essiccati con o senza il pre-trattamento PEF.

Partner coinvolti	Aziende del settore agro-alimentare
Tempi di realizzazione	2-6 mesi
Livello di maturità tecnologica	TRL 6 - tecnologia dimostrata in ambiente rilevante
Valorizzazione applicazione	L'applicazione è pronta per essere valorizzata al livello aziendale, tuttavia necessita da parte dell'azienda un investimento per l'acquisto dell'impianto PEF.

Esempio di applicazione

Ottimizzazione del pre-trattamento PEF per migliorare le performance di due prodotti a scelta (cavolo nero a foglia e kiwifruit) durante l'essiccamento, sia in termini di sostenibilità sia in termini di qualità finale del prodotto.

Sono stati ottimizzati i parametri PEF (intensità del campo elettrico, lunghezza dell' impulso, durata del processo) per ogni tipologia di prodotto quali un vegetale in foglia (cavolo nero) e un frutto (kiwifruit).

I campioni trattati con PEF sono stati sottoposti successivamente ad essiccamento ad aria calda (70°C), per ottenere uno snack essiccato e stabile a temperatura ambiente per un lungo periodo di tempo.

I risultati ottenuti hanno evidenziato come il pre-trattamento con PEF è stato in grado a diminuire i tempi di essiccamento fino a 20% per kiwifruit e fino a 48% per il cavolo nero.

Minore tempo di essiccamento corrisponde a minor consumo energetico e quindi un minor impatto ambientale dell'intero processo.

Inoltre, la qualità del prodotto in termini di croccantezza e di mantenimento di colore è risultata maggiore nei prodotti pre-trattati con PEF.

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
CENTRO INTERDIPARTIMENTALE
DI RICERCA INDUSTRIALE AGROALIMENTARE

CIRI AGROALIMENTARE

Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Agroalimentare



Il Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Agroalimentare dell'Università di Bologna svolge e coordina attività di ricerca e formazione professionale, rivolte a potenziare i rapporti con l'industria ed operare il trasferimento tecnologico per rispondere alle esigenze del mondo produttivo.

La mission del Centro è offrire alle imprese soluzioni di prodotto e di processo che assicurino solidità e sostenibilità economica, ambientale e sociale, sviluppate secondo un approccio integrato e livelli di competenza scientifica e tecnologica elevata. Le linee di innovazione si sviluppano a partire dalle cinque articolazioni di ricerca in cui è strutturato il Centro, definite anche unità operative. Le unità interessano trasversalmente tutte le filiere produttive (carni e prodotti trasformati - prodotti lattiero caseari - grassi alimentari - prodotti ittici - ovoprodotti - mangimi - fertilizzanti - fitoprodotti - bevande e vino – cereali e prodotti da forno - ortofrutta e prodotti trasformati - integratori alimentari) di cui il Centro si occupa. Il CIRI-AGRO dispone di strumentazione di qualità e affidabilità dei risultati conforme ai più alti standard raggiunti dalla ricerca nel settore e sviluppa metodiche e protocolli analitici in grado di rispondere alle specifiche esigenze delle imprese.

Sito web	http://www.agroalimentare.unibo.it
Direttore	Pietro Rocculi
Data pubblicazione	11/01/2024