

Applicazione e ottimizzazione di trattamenti fisici per la stabilizzazione e la funzionalizzazione di sotto-prodotti di frutta

Obiettivi generali

Il progetto di ricerca 'FRUREFINERY' ha come finalità la riduzione della quantità di sottoprodotti indirizzati all'incenerimento, alla discarica o agli scarti acquatici/di altro tipo derivanti dalla lavorazione della frutta. Il conferimento in discarica e il compostaggio sono i metodi di smaltimento standard per i residui della lavorazione della frutta, che contribuiscono ad un impatto negativo sull'ambiente, soprattutto a causa delle emissioni di gas serra.

Nell'ambito di tale progetto, le attività di ricerca oggetto dell'assegno sono mirate ad ottimizzare alcuni processi non termici quali campi elettrici pulsati (PEF) e ultrasuoni (US) come pre-trattamenti finalizzati al miglioramento dell'efficienza dei processi di estrazione di olio da semi e/o noccioli di frutta, contribuendo a ridurre l'impatto energetico e ambientale.

I risultati attesi da tale attività sono:

- caratterizzazione degli scarti in termini di parametri di stabilità, chimico-fisici e microbiologici
- protocolli di trattamento per PEF e US con parametri di processo ottimizzati al fine di aumentare le rese di estrazione e la qualità dell'olio estratto.

Piano delle attività

A tal fine l'attività di ricerca sarà strutturata nelle seguenti fasi:

Fase 1 (M1-M6)

Per tale finalità, per i sottoprodotti di frutta, sulla base della disponibilità/stagionalità delle produzioni, nonché degli eventuali trattamenti meccanici/tecnologici precedentemente subiti, verrà eseguita un'analisi sistematica volta ad identificarne i fattori di stabilità chimico-fisica, biologica e microbiologica (e.g. attività dell'acqua, pH, acidità, suscettibilità all'ossidazione, presenza di enzimi). In questa direzione, per quanto riguarda i pretrattamenti di semi/noccioli di frutta, sarà anche effettuata una revisione aggiornata della letteratura e dei brevetti sulle tecnologie di lavorazione eventualmente esistenti (pulitura, decorticazione, ecc.). Tali indicazioni verranno utilizzate per identificare le procedure di pretrattamento/condizionamento/conservazione più idonee e sostenibili

modulate/taylorizzate per ogni categoria di sotto-prodotto frutticolo (e.g., procedura di decorticazione dei noccioli di drupacee).

Fase 2 (M7-M16)

Alcune tecnologie non termiche saranno testate come pre-trattamento alle successive fasi di lavorazione per aumentarne l'efficienza.

Il trattamento PEF verrà testato applicando differenti input energetici (e.g. da 2 a 10 KV/cm) e tempi/frequenze di trattamento, nell'ottica di ottimizzare l'effetto di elettroporazione degli scarti considerati, al fine di facilitare le successive fasi di macinazione ed estrazione, riducendo i tempi, l'energia richiesta e i fenomeni di trasferimento di calore. L'elettroporazione di membrana sarà anche testata come metodo per migliorare la resa dell'estrazione dell'olio, evitando/minimizzando la comune fase di riscaldamento dei semi/noccioli. Il pretrattamento PEF sarà eventualmente applicato in combinazione con i processi di estrazione convenzionali (e.g. estrazione con solvente, pressatura), che saranno modulati per la riduzione della quantità di solvente, degli impatti energetici e per migliorare la qualità e la stabilità dell'olio finale.

Un approccio simile sarà testato mediante l'uso di estrazione assistita da ultrasuoni (UE) ad alta potenza. Diversi parametri UE (e.g. frequenza, tempo, temperatura) saranno selezionati e applicati a semi/noccioli di frutta, in combinazione con processi di estrazione convenzionali al fine di aumentare le prestazioni di macinazione, le rese di estrazione e migliorare la qualità degli oli grezzi estratti.

Ulteriori trattamenti di macinazione, PEF e ultrasuoni della biomassa sgrassata saranno applicati per valutare i loro effetti sul miglioramento delle rese di estrazione nel WP3, e il loro eventuale potenziale di disintossicazione per i glucosidi cianogenici.