

Estrazione di elementi nutraceutici

Descrizione

Gli scarti prodotti dall'industria conserviera possono rappresentare una risorsa economica. Studi sulle possibilità di recupero economico degli scarti vegetali sono stati effettuati in particolare per il pomodoro di cui la regione Emilia Romagna è uno dei più grandi produttori.

Il recupero degli scarti di pomodoro può riguardare un loro utilizzo in qualità di concimi, mangimi, o specie fitochimiche (es. licopene, tocoferoli, tomatina, polifenoli) impiegati come integratori in cocktails o in nuovi prodotti alimentari (sughi pronti, minestre, etc.) e nel settore farmaceutico-cosmetico (licopene, tomatina).

Le tecniche estrattive solido-liquido attualmente in uso presso le industrie che devono trattare grandi quantitativi di materiale sono essenzialmente di tre tipologie differenti:

1. **la macerazione:** è una tecnica semplice ed economica, che non richiede né apparecchiature complesse né del personale specializzato. Per l'attuazione di questa tecnica è necessario disporre di contenitori di grandi capacità inerti nei confronti sia il solido che il solvente estraente. Il solido da estrarre è introdotto nel contenitore e viene aggiunta una quantità di liquido che in genere ricopre il solido. Il processo di estrazione è in genere abbastanza lungo e richiede dei giorni o settimane per andare a completezza. Il processo estrattivo avviene per i fenomeni della diffusione e dell'osmosi, che sono fortemente dipendenti dalla temperatura. Per tale motivo si accelera il processo se si aumenta la temperatura oppure se si impiegano ultrasuoni o microonde. La macerazione richiede delle fasi di agitazione saltuaria per permettere la diffusione delle sostanze estratte in tutta la massa del liquido estraente. Il maggior limite di questa tecnica è dato dall'impossibilità ad estrarre con acqua, in quanto la maggior parte delle sostanze vegetali va in putrefazione più rapidamente rispetto al processo estrattivo. Le alternative sono l'estrazione con solventi organici (che però portano con sé problemi di tipo ambientale relativi allo smaltimento/riutilizzo di tali solventi) o l'infusione che è rappresentabile come una macerazione per tempi brevissimi (1-2 minuti) in acqua all'ebollizione. In questo caso l'estrazione diventa veloce ma anche il fenomeno degradativo dovuto all'alta temperatura è rapido a carico delle sostanze termicamente labili. A ciò si aggiunge inoltre che non tutti i principi attivi sono estraibili con solventi polari come l'acqua.
2. **la percolazione:** è una tecnica di estrazione solido-liquido che si basa sul fenomeno della diffusione e dell'osmosi, ma che si differenzia dalla macerazione in quanto avviene in una maniera dinamica. Per la realizzazione della tecnica di estrazione per percolazione è necessario disporre di un contenitore in cui possa essere fatto ricircolare il liquido estraente. Nonostante la velocizzazione del processo non si raggiungono in genere rese estrattive elevate, ma il processo è molto impiegato industrialmente in quanto si riducono i tempi di estrazione: Il fattore tempo per alcune tipologie di lavorazione è fondamentale, tanto che si rinuncia allo sfruttamento totale della matrice solida; inoltre le quantità trattate possono arrivare anche all'ordine di grandezza delle tonnellate. La percolazione non richiede personale addestrato per il suo funzionamento. Anche in questo caso la temperatura e/o gli ultrasuoni e le microonde accelerano il processo estrattivo. Rimangono gli stessi limiti nel caso in cui sia necessario estrarre con solventi.
3. **l'estrazione con fluidi in fase supercritica** (CO₂ in primis): si tratta di una tecnologia estrattiva solido-liquido alquanto complessa e costosa e che richiede personale addestrato per il suo funzionamento. In Europa vi sono pochi grandi impianti che lavorano elevati quantitativi di materia prima essendo questo sistema utilizzato per diversi processi industriali come la decaffeinizzazione del caffè, la rimozione della nicotina dal tabacco e l'estrazione di oli da semi. Il processo estrattivo avviene mettendo sottopressione in un sistema chiuso l'anidride carbonica che a determinata pressione e temperatura assume lo stato di fluido supercritico. In tale stato l'anidride carbonica diventa un fluido con caratteristiche chimico-fisiche molto simili al n-esano. Per tale motivo l'estrazione avviene principalmente verso composti non particolarmente

Schede descrittive delle opzioni di miglioramento

polari ed il principio su cui si basa l'estrazione è ancora la diffusione. Alla fine del processo estrattivo l'anidride carbonica viene portata a temperatura e pressione ambiente e di conseguenza gassifica lasciando le sostanze estratte dalla matrice solida. Poiché normalmente anidride carbonica è prodotta da altri processi industriali non si ha la formazione aggiuntiva di un gas serra, il maggiore impatto ambientale è in questo caso il consumo energetico necessario per la disidratazione delle buccette precedente all'estrazione e per il funzionamento dei macchinari.

4. **Estrazione rapida solido-liquido dinamica o Naviglio Estrattore:** questa tecnica basa la sua efficienza estrattiva una differenza di pressione tra il liquido estrattivo all'interno e all'esterno della matrice solida. La camera di estrazione viene riempita con la matrice solida da estrarre e il circuito viene completamente riempito con il solvente estraente. Inizia una prima fase che consiste nell'innalzamento della pressione del liquido fino a valori compresi tra 8 e 9 bar. Il sistema viene lasciato sotto pressione per un tempo necessario affinché il liquido possa penetrare efficacemente all'interno della matrice solida. A questo punto la pressione nel liquido è abbassata repentinamente a quella atmosferica, mentre per un istante infinitesimo il liquido all'interno della matrice solida si trova ancora al valore di 8-9 bar. In tal modo si viene a creare una differenza di pressione tra l'interno e l'esterno della matrice del solido, che costringe il liquido a fuoriuscire rapidamente dall'interno del solido. Lo spostamento rapido del liquido dall'interno verso l'esterno contribuisce alla fuoriuscita delle sostanze non chimicamente legate alla matrice solida. Per arrivare all'esaurimento della matrice solida sono necessari più cicli estrattivi. Nel caso del Naviglio Estrattore non bisogna attendere lo stabilirsi di un equilibrio. L'intero processo dura normalmente tempi dell'ordine di grandezza delle ore. Delle importanti conseguenze nell'impiego di questa tecnica sono la possibilità di estrarre con acqua anche matrici vegetali; è possibile estrarre anche a temperature più basse della temperatura ambiente per eventuali composti termolabili.

È possibile spingere il grado di estrazione ottenuto con ciascuna tecnica, operando una ulteriore purificazione mediante cromatografia.

Vantaggi ambientali

Limite ambientale delle tecniche di macerazione e percolazione sono i residui di solventi esausti utilizzati nel processo e l'impossibilità di utilizzo delle buccette per l'alimentazione animale o per la fertilizzazione (a contatto col solvente le buccette diventano rifiuti pericolosi).

Sia con l'utilizzo di CO₂ che con l'estrattore solido - liquido i residui, non contaminati da solventi, possono essere facilmente utilizzati, previa essiccazione, come mangime per animali o per la concimazione.

Campo d'applicazione

Queste tecnologie si applicano alle aziende conserviere che lavorano materia prima vegetale. Il campo di applicazione è differente dipendentemente dall'elemento che si vuole estrarre e dalla materia prima di partenza.