

### **Idro-distillazione ad ultrasuoni di oli essenziali**

*L'estrazione convenzionale degli oli essenziali è costosa e richiede tempo. L'estrazione ad ultrasuoni offre rendimenti superiori e qualità superiore dell'estratto. L'ultrasuono può essere eseguito come metodo di estrazione con solvente o acqua. In alternativa, la sonicazione può essere combinata con i sistemi tradizionali di estrazione per migliorare l'efficienza e la qualità.*

### **Idro-distillazione degli estratti botanici**

*L'idro-distillazione è una variante della distillazione a vapore. Per l'estrazione dell'idro-distillazione, il materiale vegetale viene bagnato per un certo tempo in acqua, dopo di che viene riscaldata la miscela e vengono portati nel vapore condensati e separati. È un processo di estrazione comune per separare i composti fitochimici dal materiale vegetale. La distillazione a vapore è una tecnica comune per isolare oli essenziali, ad esempio per la profumeria. Poiché molti composti organici tendono a decomporsi ad alte temperature sostenute, l'industria sta avanzando ad utilizzare metodi di lavorazione lievemente alternativi, che forniscono migliori risultati di estrazione (qualità superiore, rendimenti superiori).*

*Problemi delle tecniche di estrazione tradizionali come la distillazione a vapore si trovano nelle enormi quantità di materiale vegetale, che sono necessarie per estrarre oli essenziali su scala commerciale. Per 1kg (21/4 lb) di olio essenziale di lavanda sono ca. 200kg (440lb) di fiori freschi di lavanda necessari, per 1kg di olio di rosa sono tra 2,5 e 5 tonnellate di petali di rosa necessari e per 1kg di olio essenziale di limone la materia prima consiste in ca. 3.000 limoni. Quindi gli oli essenziali sono molto costosi. Per la rosa assoluta il prezzo è di circa 20.000 € per litro.*

*Per ottenere vantaggi in termini di redditività e competitività, i produttori oli essenziali devono implementare metodi di estrazione più efficaci ed efficienti. Le tecniche favorevoli di estrazione ad ultrasuoni superano i metodi di estrazione tradizionali grazie alle condizioni di estrazione mite, ad elevate rese e alla qualità dell'estratto superiore. La sonicazione può essere eseguita come estrazione a base solvente o priva di solventi. In alternativa, estrazione a ultrasuoni può essere combinata con sistemi di estrazione comuni, ad esempio Soxhlet estrazione, l'estrazione supercritica Clevenger, CO<sub>2</sub>, etc. ohmico idro-distillazione ( Sono-Soxhlet, Sono-Clevenger, Sono-SCCO<sub>2</sub>, ultrasuoni Ohmico idro-distillazione).*



## Estrazione ad ultrasuoni di oli essenziali

L'estrazione ultrasonica è stata dimostrata per dare rese di estrazione più elevate e per ridurre il consumo di energia. Il principio di funzionamento dell'estrazione ultrasonica è l'implosione delle bolle generata dalla cavitazione ultrasonica. L'implosione delle bolle produce micro-getti che distruggono le ghiandole lipidiche nel tessuto delle cellule vegetali. In questo modo, il trasferimento di massa tra cellula e solvente è migliorato e l'olio essenziale viene rilasciato. Un importante vantaggio degli attuali estrattori ultrasonici oggi è il preciso controllo dei parametri operativi (ad esempio intensità ultrasonica, temperatura, tempo di trattamento, pressione, tempo di ritenzione ecc.). L'aumento della resa degli oli essenziali, nonché il degrado termico più basso, l'alta qualità e un buon sapore sono scientificamente provati (Porto et al. 2009; Asfaw et al., 2005). Mentre altre tecniche di estrazione moderna offrono solo una limitata capacità di scalare la produzione industriale, la potenza per aumentare l'estrazione ultrasonica a livello industriale è già stata dimostrata. Per esempio, la resa di estrazione di oli essenziali da agrumi giapponesi è stata aumentata del 44% rispetto ai tradizionali metodi di estrazione (Mason et al., 2011).



## Pretrattamento ultrasonico per l'estrazione di oli essenziali

Per l'estrazione ultrasonica di olio essenziale di materiale vegetale (ad es. Lavanda, salvia, agrumi ecc.), Un sistema di sonicazione tipo sonda come UIP2000hdT può essere utilizzato per l'estrazione in scala di banco, pilota e produzione. Il sistema di estrazione può essere impostato come sistema batch o in-line.

Per l'estrazione a lotti ultrasuoni è consigliato un contenitore con un bagno circostante ad acqua fredda. Il bagno d'acqua consente di evitare un aumento della temperatura indesiderato e il conseguente degrado. Per l'estrazione dell'olio essenziale di lavanda, i fiori di lavanda vengono estratti con 2 litri di acqua distillata per un tempo di estrazione di 30 minuti. L'ampiezza ultrasonica è impostata al 60%. Dopo il pretrattamento ultrasonico, viene rimosso il fiore di lavanda e viene eseguita la distillazione convenzionale a vapore per estrarre l'olio essenziale.

Per l'impostazione dell'estrazione in linea, il processore ad ultrasuoni è dotato di sonotrodo e cella di flusso. Per il raffreddamento, il reattore a flusso è dotato di una giacca di raffreddamento. Per il pretrattamento a ultrasuoni, il materiale vegetale macerato viene pompato attraverso la camera di reazione in cui passa direttamente attraverso la zona di cavitazione. Un ulteriore vantaggio dell'estrazione ultrasonica è la possibilità di pressurizzare la camera di reazione per aumentare l'effetto di estrazione. Il pretrattamento ultrasonico prima dell'idro-distillazione aumenta la resa di oli essenziali estratti e migliora il tasso di estrazione, con conseguente procedura complessivamente più efficace.

### *Vantaggi dell'estrazione a ultrasuoni*

*Estrazione rapida ed efficiente*

*Processo non termico e lieve*

*Estratti di alta qualità*

*Ad alto rendimento*

*Spettro completo di aromi*

*Meno materie prime*

*Estrazione Verde*



### *Produzione ad ultrasuoni di nanoemulsioni*

*L'interesse per l'uso di nanoemulsioni come sistemi di erogazione per ingredienti alimentari lipofili, come carrier per composti attivi nei prodotti farmaceutici e cosmetici, è notevolmente cresciuto a causa della loro elevata chiarezza ottica, della buona stabilità fisica e della capacità di aumentare la biodisponibilità.*

*L'emulsione ad ultrasuoni prepara micro e nano emulsioni stabili che garantiscono i migliori risultati del prodotto finale.*

### *Effetti ultrasonici*

*Gli effetti di estrazione ultrasonica si basano sul principio della cavitazione ultrasonica. La cavitazione in liquidi crea forze di taglio elevate, flusso di liquidi e microturbolenze, che sono effetti puramente meccanici.*

### *Vantaggi dell'estrazione a ultrasuoni*

*Estrazione rapida ed efficiente*

*Processo non termico e lieve*

*Estratti di alta qualità*

*Ad alto rendimento*

*Spettro completo di aromi*

*Meno materie prime*

*Estrazione Verde*

*Clevenger con UP200Ht  
Immagine: Pingret et al., 2014.*

## **Sistemi di estrazione ad ultrasuoni**

*I sistemi ad ultrasuoni Hielscher sono disponibili per impianti da banco, impianti pilota e impianti industriali. I nostri processori a ultrasuoni sono precisi e possono fornire ampiezze molto elevate (fino a 200 µm per Idro-distillazione ad ultrasuoni di oli essenziali ultra sonicatori industriali, maggiori ampiezze su richiesta) per generare un intenso campo acustico. Tutti i nostri dispositivi ad ultrasuoni – dai laboratori ai sistemi industriali - sono costruiti per funzionare 24 ore su 24 in condizioni gravose.*

*Gli estrattori ad ultrasuoni di Hielscher possono essere testati in scala di banco per test di fattibilità e ottimizzazione dei processi.*

*Successivamente, tutti i risultati del processo possono essere linearmente scalati alla piena produzione industriale. La nostra lunga esperienza nell'elaborazione a ultrasuoni ci consente di consultare e assistere i nostri clienti dai primi test e dall'ottimizzazione dei processi all'attuazione di un'operazione industriale altamente efficiente. Visita il nostro laboratorio tecnico e il centro di processo per esplorare le capacità dei sistemi ad ultrasuoni Hielscher!*

*I nostri robusti sistemi ad ultrasuoni possono essere utilizzati per la sonorizzazione in batch e in linea. Può essere facilmente eseguito un montaggio successivo delle linee di produzione esistenti.*



## **Fatti che vale la pena conoscere**

*Estratti con successo da Ultrasonics*

*I seguenti materiali vegetali e tessuti vegetali sono dimostrati che l'estrazione ultrasonica raggiunge risultati migliorati di estrazione.*

*L'estrazione ad ultrasuoni offre rese più elevate, estratti di alta qualità con un profilo completo composto / aroma e uno spettro completo di sapore.*

**Erbe e foglie:** menta, menta, stevia, canapa, luppolo, basilico, timo, pepe, origano, salvia, finocchio, prezzemolo, eucalipto, olivo, tè verde, tè nero, Boldo, tabacco, menta, maggiorana, ecc. Fiori (rosa, lavanda, ylang-ylang, gelsomino, patchouli, tuberose, mimosa ecc.

**Frutti:** arancia, agrumi, limone, lampone, pomodoro, mela, mirtillo, mirtilli, mandarino, uva, Olive, giuggiole, ecc.

**Spezie:** lo zafferano, coriandolo, zenzero, alloro, noce moscata, cannella, curcuma, vaniglia, chiodi di garofano, noce moscata, macis ecc.

**Legno & corteccia:** agarwood, rovere, legno di sandalo, legno di cedro, pino, corteccia di cannella, ecc.

*Gli estratti botanici contengono l'intero spettro di composti attivi e fitochimici in modo che l'olio essenziale contenga lipidi, terpeni e terpenoidi, fenoli, alcaloidi, flavonoidi, composti carbonilici, antiossidanti, vitamine, pigmenti, enzimi ecc.*

**Esempi di molecole estratte:** *monoterpeni e monoterpeneoidi, sesquiterpeni, limonene, carvone,  $\alpha$ -pinene, limonene, 1,8-cineole, cis-ocimene, trans-ocimene, 3-ottanone, beta-carotene, pinene, camphor, para-cymene, limonene,  $\gamma$ -terpinene, linalool, myrtenol, myrtenal, carvone.*

*Gli oli essenziali mostrano effetti antiossidanti e antimicrobici, che li rende, oltre al loro aroma e sapore, un ingrediente utile per prodotti alimentari e medici. Gli oli essenziali, ad es. dalla lavanda, dalla menta piperita e dall'eucalyptus, sono prodotti principalmente dalla distillazione a vapore.*

*Materiali vegetali crudi quali fiori, foglie, legno, corteccia, radici, semi e bucce vengono estratti dalla distillazione dell'acqua mentre sono imbevuti e bolliti con acqua in un impianto di distillazione.*

### **Idro-distillazione**

*Per l'idro-distillazione, sono differenziate due forme: distillazione Idro-distillazione ad ultrasuoni di oli essenziali dell'acqua e distillazione a vapore. Per l'isolamento degli oli essenziali mediante distillazione dell'acqua, il materiale vegetale viene messo in acqua per essere bollito. Per la distillazione a vapore, il vapore viene iniettato in / attraverso il materiale vegetale. A causa dell'influenza dell'acqua calda e del vapore, l'olio essenziale viene rilasciato dalle ghiandole lipidiche del tessuto vegetale. Il vapore d'acqua evaporante trasporta l'olio fuori dal materiale vegetale. Successivamente, il vapore viene condensato in un condensatore mediante raffreddamento indiretto con acqua. Dal condensatore, l'estratto distillato (olio essenziale) scorre in un separatore, dove l'olio si separa automaticamente dall'acqua di distillato.*

### **Estrazione mediante solvente**

*A causa dell'efficienza, gli oli essenziali, ad esempio per l'industria del profumo e del profumo, sono prodotti dall'estrazione dei solventi, utilizzando solventi volatili, ad esempio esano, di-metilene-cloruro o etere di petrolio. I principali vantaggi dell'estrazione del solvente sulla distillazione è che una temperatura uniforme (circa 50 ° C) può essere mantenuta durante il processo. Poiché le temperature superiori provocano il degrado dei composti olio essenziali, gli oli estratti con solvente sono caratterizzati da una maggiore completezza dei loro composti volatili e da un odore più naturale.*

*Anche il CO<sub>2</sub> supercritico si dimostra un eccellente solvente organico ed è quindi un altro metodo alternativo per l'estrazione di oli aromatici da botanici.*

### **Solventi di estrazione**

*Solventi organici tradizionali per l'estrazione includono benzene, toluene, esano, dimetil etere, etere di petrolio, di-metilene-cloruro, acetato di etile, acetone o etanolo. L'etanolo viene utilizzato per estrarre i composti fragranti da materiali vegetali a secco, così come da oli o calcestruzzi impuri che sono stati prodotti in primo luogo da estrazione, espressione o enfluatorazione con solventi organici. Gli estratti di etanolo da materiali secchi sono noti come tinture. Le tinture non devono essere confuse con lavaggi di etanolo, che vengono effettuati per purificare oli e calcestruzzi per ottenere assoluti.*

*Quando l'acqua viene utilizzata come fluido di estrazione, il processo viene chiamato estrazione senza solvente.*

### **Oli essenziali**

*Gli oli essenziali vengono prodotti dall'estrazione del materiale vegetale. Come materia prima possono essere utilizzati vari tipi di parti vegetali, ad esempio fiori (ad es. Rosa, gelsomino, garofano, chiodi di garofano, mimosa, rosmarino, lavanda), foglie (esemplare, Ocimum spp., Lemongrass, jamrosa). (ad esempio, cedro, sandalo, pino), radici (es. angelica, sassafra, vetiver, saussurea, valeriana), Idrodistillazione ad ultrasuoni di oli essenziali semi (es. finocchio, guscio di cannella, patchouli, petitgrain, verbena, cannella) coriandolo, caraway, aneto, noce moscata), frutta (bergamotto, arancia, limone, ginepro), rizomi (ad es. zenzero, calamus, curcuma, orris) e gengive o oleoresina (es. balsamo del Perù, balsamo di Myroxylon, storax, mirra, ).*

### **Calcestruzzo e assoluto**

*Il calcestruzzo è il termine per la massa semi-solida ottenuta mediante estrazione di solventi di materiale vegetale fresco. Il materiale vegetale fresco è estratto principalmente con solventi non polari come benzene, toluene, esano, etere di petrolio. Dopo il processo di estrazione, il solvente viene evaporato in modo che si ottengano residui semi-solidi di olii essenziali, cere, resine e altre fitochimiche lipofili (idrofobiche). Questo è il cosiddetto cemento. Per ottenere un valore assoluto dal calcestruzzo, il calcestruzzo deve essere trattato con un alcol forte in cui alcuni costituenti possono essere sciolti.*