CENTRE TECHNIQUE AGROALIMENTAIRE

PROGETTO ESSICA

TECNOLOGIE DI ESSICCAZIONE E DECONTAMINAZIONE DELLE PIANTE AROMATICHE E MEDICINALI

25 GENNAIO 2018

Bénédicte LARINIER– CTCPA Avignon
Magalie Wagner– CTCPA Avignon

www.ctcpa.org

OBIETTIVI E METODOLOGIA

Caratterizzare per confrontare le tecnologie di essiccazione e decontaminazione delle piante aromatiche e medicinali per preservarne le qualità microbiologiche.

Metodologia:

Ricerche bibliografiche preliminari sulle tecnologie di essiccazione e decontaminazione delle PAM, in particolare l'essiccazione a freddo.

- Internet
- Database FSTA e Science direct (libri + articoli di sintesi)

→Breve descrizione di diverse tecnologie

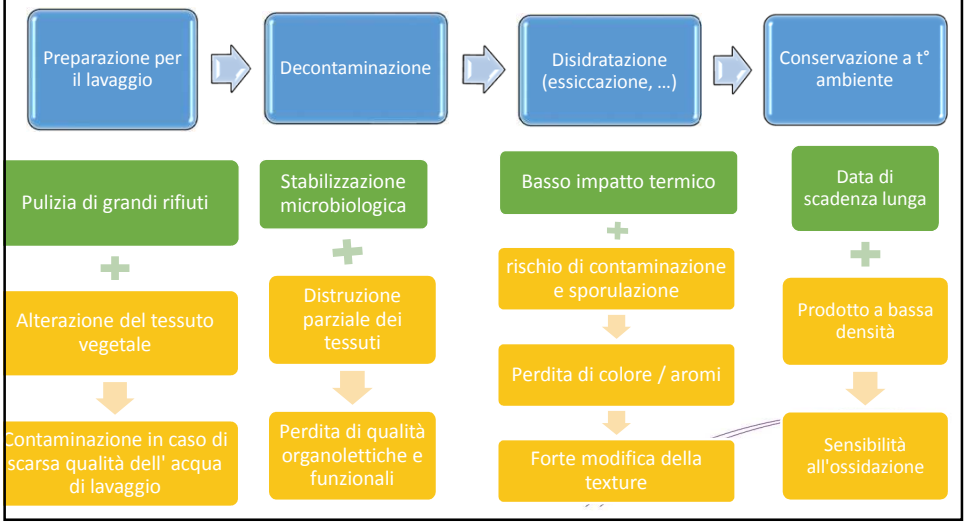
→ Riunione: Scelta di 7 tecnologie da specificare (6 pagine)
- 3 tecnologie di essiccazione (tradizionali, a bassa temperatura, zeodratazione)
- 4 tecnologie di decontaminazione (APA, ozono liquido e gassoso, VSV)

→ Documenti di sintesi: caratterizzazione delle tecnologie

→ Presentazione all' incontro del 16 gennaio 2018

2

CONTESTO E SFIDE



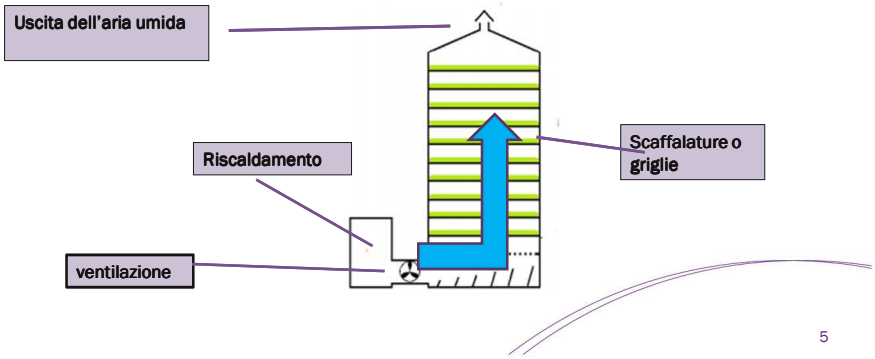
TECNOLOGIE DI ESSICCAZIONE

4

ESSICCAZIONE A TEMPERATURA AMBIENTE SU SCAFFALATURE

ESSICCAZIONE MEDIANTE VENTILAZIONE DI ARIA CALDA SU SCAFFALATURE

- Il prodotto umido viene steso a strati su scaffalature o griglie in una camera.
- La ventilazione consente il ricambio dell'aria (T° 30 - 40 °C) che si satura d'acqua. L'aria ventilata fornisce l'energia necessaria ed evacua l'acqua sotto forma di vapore acqueo (invisibile).cc

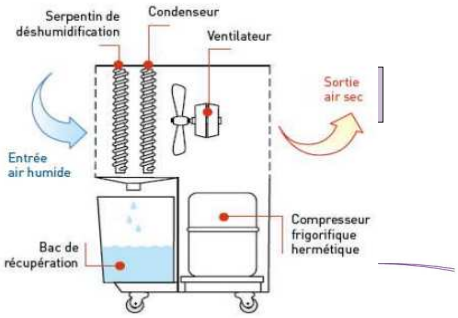


5

ESSICCAZIONE A TEMPERATURA AMBIENTE SU SCAFFALATURE

1 - ESSICCAZIONE MEDIANTE VENTILAZIONE DI ARIA CALDA SU SCAFFALATURE

- Il prodotto bagnato viene stratificato su rack in un recinto
- L'aria passa tra i prodotti e si satura d'acqua.
- L'aria umida viene portata da un ventilatore a un evaporatore dove viene raffreddato fino a raggiungere il punto di rugiada. L'umidità dell'aria viene raccolta in un serbatoio o evacuata allo scarico da un tubo.



Source : Rexair

6

ESSICCAZIONE A TEMPERATURA AMBIENTE SU SCAFFALATURE

Vantaggi

Metodo
- Essiccazione tra 20 e 100 °C
- Facilità di esecuzione
- Dimensionamento in funzione del volume di produzione
- Più veloce (da 6 a 48 ore)

Qualità
- Conservazione del colore e dei composti termosensibili
- Migliore conservazione delle molecole volatili (aromi)

Quadro
- Assenza di un quadro normativo. Produzione biologica

Economia
- Ricerca di processi ibridi per migliorare le prestazioni

Svantaggi

Metodo
- Può risultare lento

Qualità
- Perdita di molecole volatili (aromi)
- Eterogeneità di essiccazione
- Qualità microbiologica - Sporulazione

Quadro
- Regolamentazione dei refrigeranti

Economia
- Più costoso. installazione e utilizzo
- Manutenzione della pompa di calore

7

ESSICCAZIONE A TEMPERATURA AMBIENTE SU SCAFFALATURE

Maturità

Maturità

Applicazioni industriali

Pilota ed emergente

Pubblicazioni e laboratorio

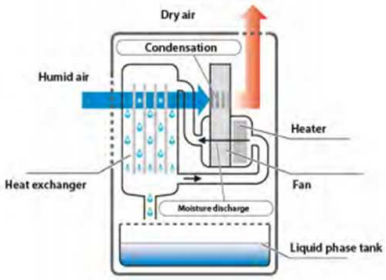
Qualità dei prodotti			
Energia			
Regolamentazione			
Economia			
Impianti			

8

ESSICCAZIONE A BASSA TEMPERATURA - POMPA DI CALORE

TECHNOLOGIA COLD DRYING (NORTHWEST TECHNOLOGIES)

- L'essiccamento si ottiene applicando aria deumidificata, molto secca (5%) ai prodotti e riscaldata alla temperatura di trattamento desiderata.
- L'aria passa tra i prodotti e si satura di acqua.
- L'aria umida viene portata da una ventola a una pompa di calore e raffreddata fino al suo punto di rugiada. L'umidità dell'aria viene raccolta in un serbatoio o evacuata allo scarico da un tubo.



9

ESSICCAZIONE A BASSA TEMPERATURA - POMPA DI CALORE

Avantages

Procédé
- Essiccazione tra 20-100 ° C
- Facilità di implementazione
- Dimensionabile al volume di produzione
- Più veloce (da 6 a 48 ore)

Qualité
- Conservazione del colore e composti sensibili al calore
- Migliore conservazione delle molecole volatili (aromi)

Cadre
- Nessun quadro normativo. Produzione biologica

Economie
- Ricerche di processo ibride per migliorare le prestazioni

Contraintes

Procédé
- Può rimanere lento

Qualité
- Perdita di molecole volatili (aromi)
- Eterogeneità di essiccazione
- Qualità microbiologica - Sporulazione

Cadre
- Regolazione dei refrigeranti

Economie
- Più costoso per installazione e uso
- Manutenzione della pompa di calore

10

ESSICCAZIONE A BASSA TEMPERATURA - POMPA DI CALORE

Maturité

Maturità

Applicazione nelle aziende

Pilota ed emergente

Pubblicazioni e laboratorio

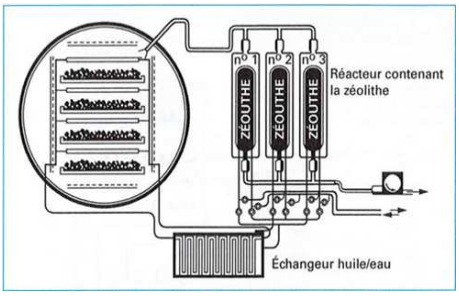
Qualità dei prodotti			☀
Energia		☀	
Regolamentazione		☀	
Economia		☀	
Impianti			☀

11

LA ZEODRATAZIONE

La zeodratazione si basa sull'utilizzo dell'evaporazione sotto vuoto (con apporto moderato di energia termica) in combinazione con l'utilizzo di zeoliti i cui piccoli pori assorbono il vapore acqueo emesso dal prodotto durante l'evaporazione.

- Dopo l'evaporazione sotto vuoto, l'aria umida è convogliata da un ventilatore sulle zeoliti che assorbono l'umidità contenuta nell'aria.
- Le zeoliti possono assorbire fino al 30% della loro massa in acqua. Sono utilizzate per più cicli
- Una fase di rigenerazione delle zeoliti mediante desorbimento delle molecole d'acqua viene effettuata applicando un trattamento termico da 250 a 300°C.



12

LA ZEODRATAZIONE

Vantaggi

- **Metodo**
  - Essiccazione tra 20 e 30 °C
  - Facilità di esecuzione
  - Efficacia e rapidità
- **Qualità**
  - Prodotto di ottima qualità organolettica e microbiologica
- **Quadro**
  - Assenza di quadro normativo. Produzione biologica
- **Economia**

Svantaggi

- **Metodo**
  - Rigenerazione delle zeoliti tra 250 e 300 °C
- **Qualità**
- **Quadro**
- **Economia**
  - Molto costoso. Pochi impianti

13

ESSICCAZIONE MEDIANTE ZEODRATAZIONE

Maturità

- Maturità
- Applicazione nelle aziende
- Pilota ed emergente
- Pubblicazioni e laboratorio

Qualità dei prodotti			●
Energia		●	
Regolamentazione			●
Economia	●		●
Impianti			●

14

TECNOLOGIE DI DECONTAMINAZIONE

15

ACIDO PERACETICO

- **Biocida ossidativo** formula chimica: C2H4O3) o APA,

La soluzione deve essere utilizzata nell'acqua di lavaggio di piante, erbe aromatiche e medicinali.

- Successione di operazioni discontinue:

- prelavaggio: rimuovere la maggior parte dello sporco (terreno, pietre...)
- lavare per alcuni minuti con soluzione di biocida decontaminante max 75 mg/L,
- sciacquare per alcuni minuti

- Tempi di contatto stabiliti dopo i test di efficacia e obiettivo microbiologico perseguito.

- Regolamentazione relativa ai coadiuvanti tecnologici in Francia

Applicazioni ammesse per erbe aromatiche congelate a 75 mg/L di acqua

16

ACIDO PERACETICO

Vantaggi

- **Metodo**
  - Nessuna installazione richiesta
  - Facilità di esecuzione
- **Qualità**
  - Efficienza microbiologica
  - Assenza di residui chimici
- **Quadro**
  - Italia: quadro normativo più snello
- **Economia**
  - Consumi di 1000 € per tonnellata

Svantaggi

- **Metodo**
  - Obbligo di utilizzo tra lavaggio e asciugatura
- **Qualità**
  - Ossidativo: riconvalidare l'assenza di impatto organolettico
- **Quadro**
  - Francia: coadiuvante tecnologico lista positiva
  - Non per produzione biologica
- **Economia**

17

ACIDO PERACETICO

Maturità

- Maturità
- Applicazioni industriali
- Pilota ed emergente
- Pubblicazioni e laboratorio

Qualità dei prodotti			●
Energia			●
Regolamentazione		●	
Economia			●
Impianti			●

18

OZONO LIQUIDO

- **Acqua ozonizzata** - O3 instabile

L'ozono è prodotto rompendo la molecola di ossigeno/scarica elettrica (corona) in un flusso di gas.
Non può essere immagazzinato. Prodotto sul posto.

- Potente biocida ossidativo: decontaminazione superficiale mediante esposizione dell'alimento a contatto diretto con acqua ozonizzata con proprietà antimicrobiche.
- Agisce su composti organici, batteri, virus.
- Decomposizione rapida (20 min.)
- Potere ossidante: Impatto del prodotto.
- Nessuna applicazione alimentare autorizzata in Francia

Utilizzato principalmente per il trattamento dell'acqua

- Prodotto molto tossico. Il valore di 0,5 ppm in acqua supera il valore medio di esposizione.

19

OZONO LIQUIDO

Vantaggi

- **Metodo**
- **Qualità**
  - Efficienza microbiologica
  - Assenza di residui chimici
- **Quadro**
  - Italia: quadro normativo più snello
- **Economia**
  - Impianti

Svantaggi

- **Metodo**
  - Obbligo di utilizzo tra lavaggio e asciugatura
  - Attenzione alla sicurezza degli utenti
- **Qualità**
  - Ossidante più potente dell'APA: maggiore rischio di impatto organolettico
- **Quadro**
  - Francia: Coadiuvante tecnico lista positiva
  - Non per la produzione biologica
- **Economia**
  - Costo impianto

20

OZONO LIQUIDO

Maturità

Maturità

Applicazione industriale (acque)

Pilota ed emergente

Pubblicazioni e laboratorio

Qualità dei prodotti			
Energia			
Regolamentazione			
Economia			
Impianti			

21

OZONO GASSOSO

- **Ozono gassoso** - O3 instabile

L'ozono è prodotto rompendo la molecola di ossigeno/scarico elettrico (corona) in un flusso di gas.
Non può essere immagazzinato. Prodotto in situ.

- Potente biocida ossidativo: decontaminazione superficiale mediante esposizione dell'alimento attraverso il contatto diretto con un flusso di ozono gassoso dalle proprietà antimicrobiche.
- Agisce su composti organici, batteri, virus.
- Decomposizione rapida (20 min.) in ossigeno
- Potere ossidante: Impatto del prodotto.
- Applicazioni di lavorazione dei prodotti secchi, stoccaggio frutta, laboratori: superfici e ambienti,
- **Unica applicazione ammessa in Francia** Oxygreen - decontaminazione dei cereali -
- Prodotto molto tossico. Il valore di 0,5 ppm in acqua supera il valore medio di esposizione.

22

OZONO GASSOSO

Vantaggi

- **Metodo**: • Utilizzo prima o dopo l'essiccazione
- **Qualità**: • Efficienza microbiologica • Assenza di residui chimici
- **Quadro**: • Italia: quadro normativo più snello
- **Economia**: • Impianto

Svantaggi

- **Procédé**: • Attention à la sécurité des utilisateurs
- **Metodo**: • Attenzione alla sicurezza degli utenti
- **Qualità**: • Ossidante più potente dell'APA: maggiore rischio di impatto organolettico
- **Quadro**: • Francia: coadiuvante tecnologico lista positiva • Non per la produzione biologica
- **Economia**: • Costo impianto

23

OZONO GASSOSO

Maturità

- Maturité
- Applicazione industriale (acque)
- Pilota ed emergente
- Pubblicazioni e laboratorio

Qualità dei prodotti		☀	
Energia			
Regolamentazione		☀	
Economia		☀	
Impianti		☀	

24

DECONTAMINAZIONE MEDIANTE VAPORE SOTTO VUOTO

Vapore sotto vuoto (VSV - Vacuum-Steam-Vacuum):

Il processo si svolge in 3 fasi:

- Creazione del vuoto (promuove la dispersione termica)
- Il trattamento termico mediante iniezione di vapore saturo (104°C-143°C): Decontaminazione e inattivazione degli enzimi mediante condensazione di vapore sulle superfici degli alimenti.
- Rapido raffreddamento a fine ciclo grazie al nuovo vuoto applicato
- Questo processo viene utilizzato per l'essiccazione e la decontaminazione superficiale degli alimenti.

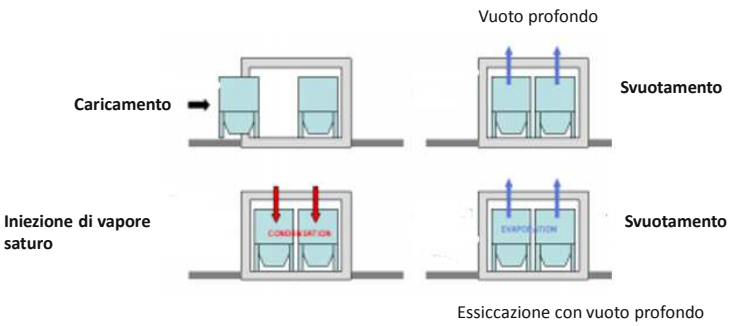
Tempo di trattamento molto breve

25

DECONTAMINAZIONE MEDIANTE VAPORE SOTTO VUOTO

Vapore sotto vuoto (VSV - Vacuum-Steam-Vacuum)

Metodo Napasol utilizzato da Stéripure



26

VAPORE SOTTO VUOTO

Vantaggi

Metodo
- Tempo di trattamento termico molto breve - alcuni secondi
- Prima o dopo l' essiccazione

Qualità
- Buon impatto microbiologico
- Conservazione delle qualità organolettiche grazie ai tempi brevi di lavorazione

Quadro
- Assenza di un quadro normativo. Produzione biologica

Economia

Svantaggi

Metodo
- Termico
- Più adatto ai prodotti secchi

Qualità
- Molecole termosensibili

Quadro

Economia
- Impianto costoso da considerarsi quindi i servizi ad hoc

27

ESSICCAZIONE SU SCAFFALATURE

Maturità

Maturità

Applicazioni industriali

Pilota ed emergente

Pubblicità e laboratorio

Qualità dei prodotti			●
Energia		●	
Regolamentazione			●
Economia	●		
Impianti			●

28

TABELLA DI SINTESI

TECNOLOGIE	QUALITÀ	ECONOMIA	AMBIENTE	NORMATIVA	PRODUZIONE BIOLOGICA	MATURITÀ
ARIA AMBIENTE						
COLD DRYING						
ZEODRATAZIONE						
APA						
OZONO LIQUIDO						
OZONO GASSOSO						
VAPOSE SOTTO VUOTO						

29

GRAZIE PER LA VOSTRA ATTENZIONE

30