

Appunti del corso di Istituzioni di tecnologia alimentare

Parte 8° Liofilizzazione

ZEPPA G.
Università degli Studi di Torino



Stabilizzazione

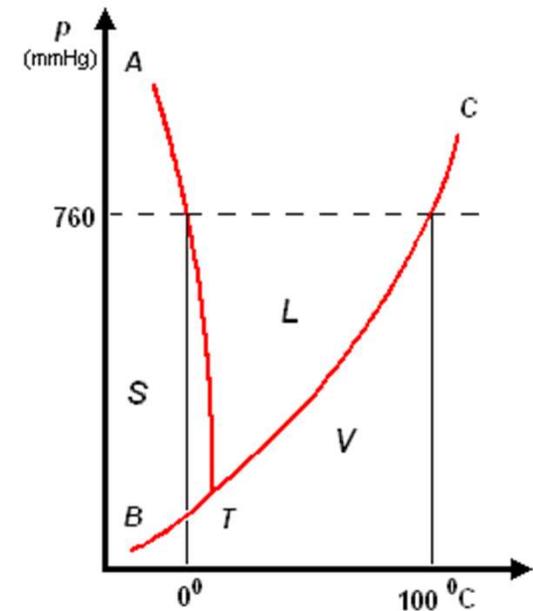
Operazioni in cui si ha la distruzione o l'inibizione di fattori di degradazione quali microrganismi e/o enzimi. Si possono avere contemporaneamente modifiche delle caratteristiche chimiche, strutturali, nutrizionali e sensoriali dei prodotti ottenuti.

Operazioni unitarie

- ✦ Pastorizzazione e Sterilizzazione termica
- ✦ Surgelazione
- ✦ Essiccamento
- ✦ **Liofilizzazione**
- ✦ Irraggiamento

Liofilizzazione

- ◆ E' un processo in cui si ha la disidratazione del prodotto per sublimazione dell'acqua in condizioni di alto vuoto
- ◆ A 0 °C e 4.58 Torr si ha il punto triplo dove sono in equilibrio sol, liq e vap [1 Atm=760 Torr]
- ◆ Le applicazioni sono numerose : caffè, the, succhi di frutta, frutta esotica, prodotti dietetici e per l'infanzia, minestrone vari, prodotti vari di ristorazione
- ◆ I liofilizzati hanno qualità simili a quelle dei prodotti trattati, si riduce molto il peso (stoccaggio e trasporto facilitati), si conservano per tempi molto lunghi (A_w bassa), reidratazione rapida ed ottimale che porta a prodotti simili a quelli freschi, è una mild technology
- ◆ Costo però molto elevato !



Liofilizzazione

Preparazione materiale

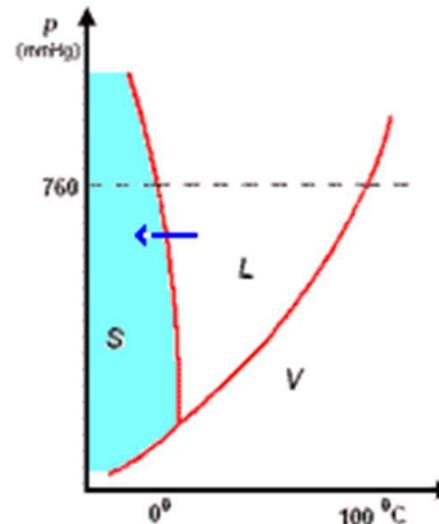
Vengono applicate tecniche analoghe a quelle utilizzate per l'essiccamento e la surgelazione. I prodotti liquidi vengono inizialmente concentrati e, a volte, pastorizzati. I prodotti solidi devono essere frantumati.

Congelamento

Si ha un raffreddamento rapido con congelamento centripeto dell'acqua.

Liofilizzazione

Confezionamento



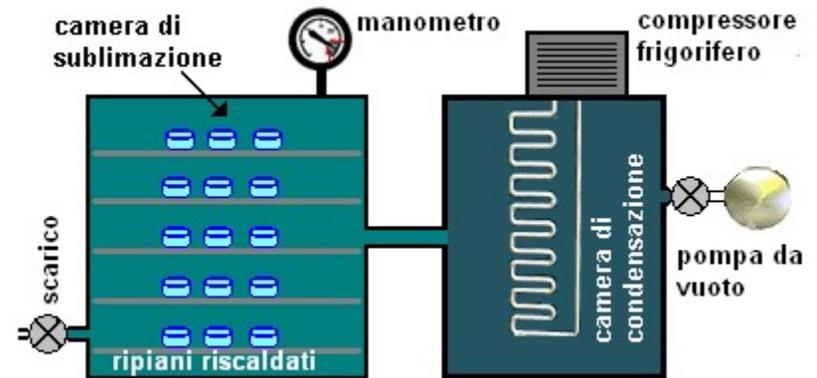
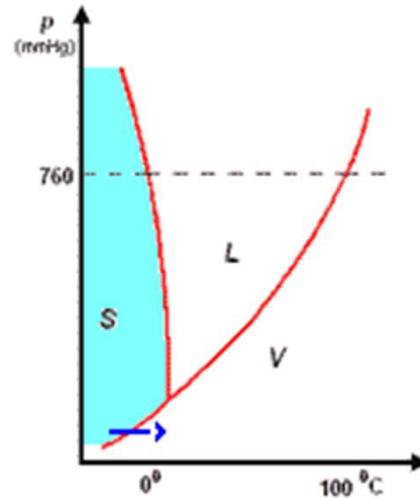
Liofilizzazione

Preparazione materiale

Congelamento

Liofilizzazione

Confezionamento



Si hanno in genere tre fasi:

- sublimazione sotto vuoto: si determina un vuoto (sino a 10 -13 torr) a cui si ha la sublimazione dell'acqua
- evaporazione sotto vuoto: per eliminare l'acqua legata si provoca un leggero riscaldamento (<30 °C) sino ad una UR < 5%
- ripristino pressione: si riporta con attenzione la pressione ai valori normali

Liofilizzazione

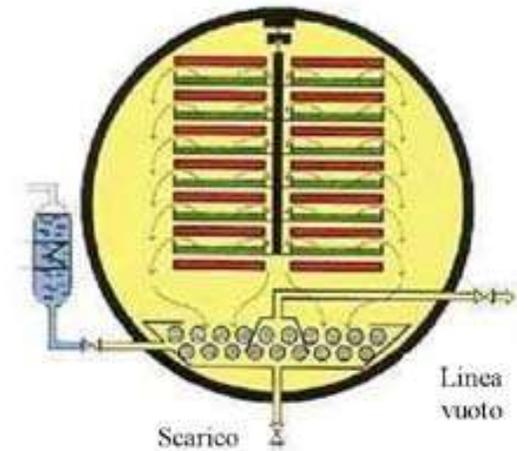
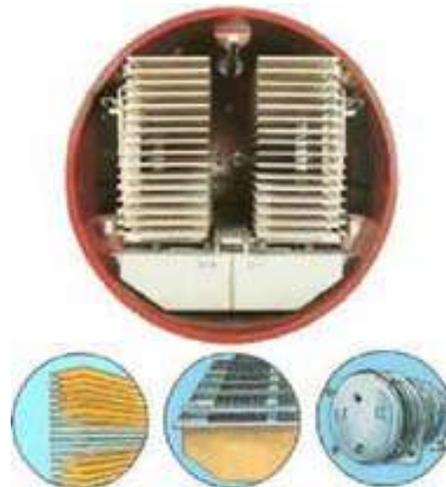


Preparazione materiale

Congelamento

Liofilizzazione

Confezionamento



Liofilizzazione

Preparazione materiale

Congelamento

Liofilizzazione

Confezionamento

Here's how freeze drying works.



Importante evitare la reidratazione sia durante il confezionamento che in seguito.
Il riempimento viene fatto sotto vuoto o con N2

Essiccato	Liofilizzato
UR > 15%	UR < 5%
aspetto fibroso e grinzoso con forma modificata per i solidi	aspetto spugnoso, fragile, forma originaria
i caratteri organolettici dopo reidratazione possono essere alterati	i caratteri organolettici dopo reidratazione sono simili ai naturali
perdita componenti possibile	nessun cambiamento
possibile formazione di croste con reidratazione lenta	nessuna crosta, facile reidratazione
contenitori anche non ermetici	contenitori ermetici
impianti semplici, di costi contenuti	impianti complessi, di costi elevati