

**Liofilizacija** je najbolji sistem očuvanja hrane. Voda se izvlači iz hrane postupkom zamrzavanja u vakuumu. Led je sublimiran bez prolaska kroz tečno stanje.

- Tako dehidrirana hrana je uklonjen rizik nekog oblika razvoja bakterija.
- Smanjenje težine može biti od 80 do 90% za povrće i od 60 do 80% za meso ili ribu.
- Liofilizacijom čuvaju se organoleptičke i dijetetske kvalitete hrane, kao i njihova tekstura.

Znači liofilizacija je postupak kojim se voda uklanja iz hrane ili proizvoda kako bi je učinila stabilnom na sobnoj temperaturi i tako olakšala njenu konzervaciju.

### Princip

Liofilizacija se zasniva na jednostavnom fizičkom principu koji se naziva sublimacija.

Sublimacija je prelazak nekog elementa iz čvrstog u gasovito stanje direktno bez prolaska kroz tečno stanje, to je suprotno kondenzaciji. Ovde se operacija sastoji u tome da prvo se zamrzne hrana tako da voda koju sadrži bude u obliku leda. Zatim pod dejstvom vakuuma, led se sublimira direktno u vodenu paru koja se usisava.

Jednom kada se sav led sublimira, hrana se suši na hladnom i vakumira.

u četiri koraka:

- zamrznete hranu na  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  tako da 90% vode koju sadrži bude u obliku leda.
- sublimirajte led direktno u vodenu paru naglim zagrevanjem, pod delimičnim vakuumom.
- usisavanje vodene pare.
- sušiti hranu na hladnoću uklanjajući zaostale vode.

Dakle, Liofilizacija je tehnika vakuumske sušenja hrane pod pritiskom koja vodu pretvara u gas do potpunog isparavanja. "Sve na minus 40 stepeni, pod pritiskom ekvivalentnim pritisku aviona Airbusa na 10.000 metara".

## Istorija i metode

Peruske inke su oko 1100. godine prvi put koristili ovu metodu za sušenje hrane i, posebno, meso. Iskoristili su klimatske uslove karakteristične za andsko područje: zaista, na nadmorskoj visini od 4.500 metara, vazduh je hladan, a pritisak nizak. Meso je, dakle, bilo smrznuto i pod dejstvom sunčeve toplote, osušeno sublimacijom. Inke iz Perua su tokom vekova koristile ovaj proces „kriodesikacije“ ili „liofilizacije“. Tako su dobili sušenu i nepromenjivu hranu koju su gomilali u rezervama.

Tehniku liofilizacijom izmislili su 1906. Francuzi A. d'Arsonval i F. Bordas. Cilj operacije je zaustaviti razvoj mikroba uklanjanjem vode koja pospešuje njihovo širenje i dobijanje proizvoda stabilnog na sobnoj temperaturi.

liofilizacija je tehnika vakuumskeg sušenja hrane pod pritiskom, a dobija se mašinom, liofilizatorom. Omogućuje da se u kratkom vremenu transformiše voda sadržana u hrani iz tečnog stanja u čvrsto stanje (led), zatim direktno u gasovito stanje (para) do potpunog isparavanja, bez prolaska kroz tečnu fazu. To se naziva "sublimacija".

Ova dugotrajna tehnika konzerviranja hrane "čuva strukturu, teksturu, aromu i sposobnost rehidratacije hrane bolje od većine postojećih procesa".

Nakon liofilizacije, povrće i voće izgubili su 90% do 95% svoje težine, od 60% do 80% za meso ili ribu. Ali njihove hranjive osobine su netaknute, ili gotovo. „Čak i ako je faza zamrzavanja malo destruktivna za 100 milijardi bakterija sadržanih u hrani - mlečni fermenti i probiotici, koji su virtuelni sojevi za zdravlje - smrt ćelija ostaje mnogo ograničenija nego kod druge tehnike konzerviranja kao što su dehidracija toplotom ili konzerviranjem (toplotna sterilizacija) ”.

Isto za vitamine koji imaju neugodnu naviku oksidacije u kontaktu sa kiseonikom.

"Pošto se proizvodi suši pod vakuumom, ne dolazi do oksidacije."

Nedostatak kiseonika i vlage (manje od 2% ostaje u hrani) sprečava rast bakterija i plijesni, i enzima koji mogu izazvati hemijske reakcije koje mogu oštetiti proizvod. U hermetički zatvorenom pakovanju, zaštićenom od vlage, svetlosti i kiseonika, liofilizovan proizvod može se čuvati na sobnoj temperaturi nekoliko godina, do 25 godina! I to bez konzervansa.

## Dakle Prednosti

Liofilizacija je proces očuvanja koji ima brojne prednosti. Omogućava očuvanje velikog dela organoleptičkih kvaliteta hrane, a ukus ostaje na primer vrlo sličan svežim proizvodima. Takođe održava nutritivni kvalitet hrane: za proteine su gubici manji od 5%, a za vitamin C oko 10%. Zbog gubitka vode, hrana je nakon liofilizacije do 10 puta lakša nego ranije, što znatno olakšava transport, a za njihovo konzervisanje im nije potreban hladnjak. Većina liofilizovanih namirnica vrlo brzo hidratizira zahvaljujući svojoj poroznoj teksturi. U stvari, liofilizacija ne uzrokuje značajno smanjenje zapremine, voda stoga može lako se vratiti na svoje mesto u molekularnoj strukturi hrane.

## Nedostaci

U liofilizaciji postoje neki nedostaci. Dobijeni proizvodi su izgubili boju, vrlo su krhki i veoma osetljivi na oksidaciju, a da ne spominjemo njihovu veliku cenu procesa.

## **liofilizator**

