

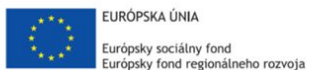
# LYOFILIZÁCIA

Konzervovanie potravín



## NÁRODNÝ PROJEKT

„Zlepšenie stredného odborného školstva v Prešovskom samosprávnom kraji“



# Lyofilizácia

Ing. Andrea Rychnavská

„Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci operačného programu Ľudské zdroje“

# Obsah

---

- Lyofilizácia
  - Zásady lyofilizácie
  - Úloha č. 1
  - Kroky lyofilizácie
  - Úloha č. 2
  - Výhody lyofilizácie
  - Nevýhody lyofilizácie
  - Úloha č. 3
  - Skladovanie lyofilizovaných potravín
  - Využitie lyofilizovaných potravín
  - Úloha č. 4
  - Úloha č. 5
-

# Lyofilizácia

- konzervovanie potravín pomocou **sušenia mrazom**
- je to prastará metóda



# Čo môžeme lyofilizovať?



ovocie



zeleninu



mäso



mliečne výrobky –  
napr. biely jogurt



kvety



huby

# Zásady lyofilizácie

- suroviny musia byť **dôkladne pripravené**
- ovocie lyofilizujeme **do dvoch hodín od zberu**
- potraviny musia byť **prvotriednej akosti**
- v čase zberu by mali byť potraviny **v najvyššom stupni zrelosti**



Úloha č. 1



Nájdí pravdivé tvrdenia o lyofilizácii:



Lyofilizovať môžeme takmer čokoľvek.



Je to konzervovanie potravín pomocou sušenia horúcim vzduchom.



Na lyofilizáciu sú najvhodnejšie potraviny prvotriednej akosti.



Ovocie lyofilizujeme do dvoch týždňov od zberu.



Lyofilizácia si nevyžaduje špeciálne strojové zariadenie.



Počas lyofilizácie sa zničia všetky baktérie, kvasinky aj plese.



obsah

# Kroky lyofilizácie

## 1. *Pomalé mrazenie*

- suroviny sa najprv **hlboko zmrazia** na **-50 až -100 °C**
- proces trvá 12-35 hodín



-50 až -100 °C



# Kroky lyofilizácie

## 2. Primárne sušenie

- teplota sa pomaly zvyšuje
- tlak sa znižuje
- proces trvá niekoľko hodín až dní
- plody prídu až o **95 %** vody





# Kroky lyofilizácie

## *3. Sekundárne sušenie*

- odstránia sa zostávajúce molekuly vody
- teplota v sušiackej komore sa zvýši až nad 0 °C
- tlak sa ešte viac zníži
- v surovinách zostáva už len **1-4 %** vody



**Prirad'te jednotlivé tvrdenia do správnych krokov lyofilizácie.  
Svoje odpovede overte kliknutím na dané tvrdenia.**

1. Pomalé  
mrazenie

2. Primárne  
sušenie

3. Sekundárne  
sušenie

Pri tejto fáze sa odstránia zostávajúce molekuly vody,  
ktoré sa držia na povrchu.

Dochádza k pomalému zvyšovaniu teploty  
a zároveň k znižovaniu tlaku.

Suroviny sa najprv hlboko zmrazia na teplotu  
medzi -50 až -100 °C.

# Výhody lyofilizácie

## Potraviny:

- si zachovávajú **vitamíny, minerály, nutričné hodnoty** aj **chuť** → **98%**
- Žiadne **konzervačné látky** ani **cukry**
- vydržia aj **roky** pripravené
- sú extrémne **ľahké**
- ovocie **nezvráskavie**



# Prečo voliť lyofilizované ovocie?



**Prirodzená chuť  
a vôňa ovocia**



**Zachovanie vitamínu  
a minerálov**



**Dlhá trvanlivosť**

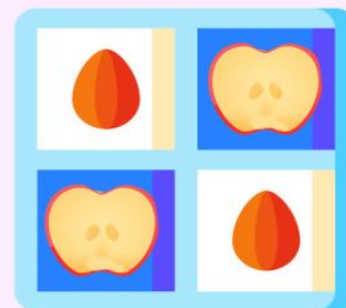


[obsah](#)

**Zachovanie  
štruktúry ovocia**



**Prirodzený obsah  
vlákniny**



**Jemná forma sušenia**

# Nevýhody lyofilizácie

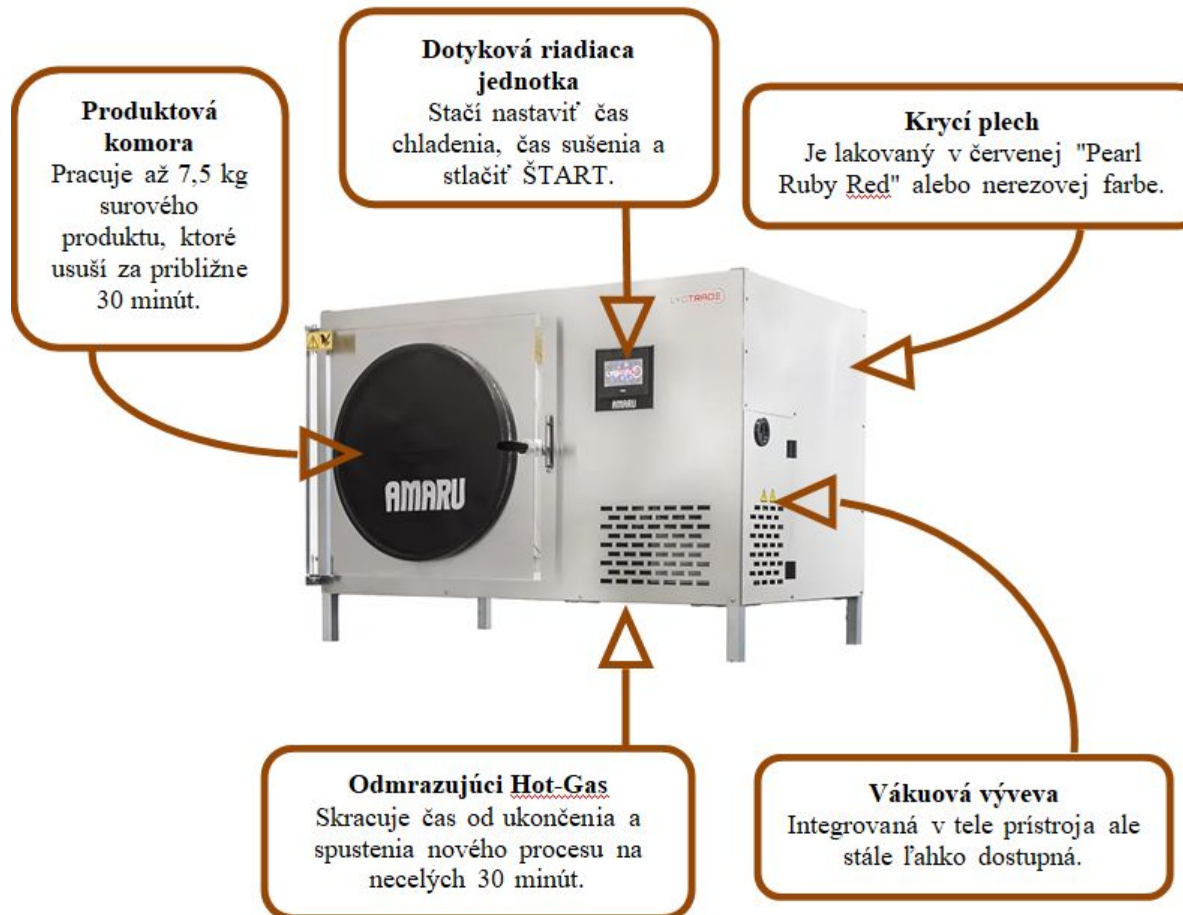
- je **drahá**

## BenchTop Pro

- stolný lyofilizátor
- pre začiatočníkov
- 10 500 až 17 500 Eur



# Sušenie mrazom si vyžaduje špeciálne strojové zariadenie - **lyofilizátor**.



Popis lyofilizátora – **AMARU**, vhodného pre živnostníkov a malých podnikateľov

## FD80

- priemyselný lyofilizátor
- vysuší naraz až 80 kg potravín
- 252 500 Eur



# AMARU

- vhodná pre živnostníkov
- vysuší naraz až 7 kg potravín
- 15 000 až 17 000 Eur





# Nevýhody lyofilizácie

- trvá **dlhšie** ako iné spôsoby sušenia
  - 12 až 35 hodín
- potraviny môžu podliehať **oxidačnému tuchnutiu**
  - je spôsobené nesprávnym skladovaním

# Prirad' správne



potravina má dlhú trvanlivosť

**Výhody lyofilizácie**

potravina môže

zatuchnúť

potravina si zachováva vzhľad

sušenie trvá dlho

potravina je ľahká

**Nevýhody lyofilizácie**

zachovanie nutričnej hodnoty

je nákladná

potravina neobsahuje konzervačné látky

obsah

# Skladovanie lyofilizovaných potravín

- vo vzduchotesných obaloch (sklo, plast, kov)
- znovuzatvárateľné ZIP balenia



- ponore na zavretie



- s náčím tes



- pri izbovej teplote
- na tmavom a suchom mieste
- chrániť pred priamym slnečným žiarením



# Využitie lyofilizovaných potravín

## Využitie zeleniny:

- ako **dochucovadlo**
- ako **základ** do polievok alebo omáčok
- ako chrumkavá **súčasť** šalátu



cuketová polievka



cviklový krém



hubová omáčka

## Využitie ovocia:

- ako **desiata**
  - ako súčasť **ovsenej kaše**, müsli alebo **granoly**
- na **zdobenie** koláčov alebo tort
- v podobe prášku na **ochutenie** smoothie alebo na **zafarbenie** poliev, palaciniiek, kré



čučoriedková smoothie



nepečená torta z  
írskeho machu



malinová mliečna ryža s  
bielou čokoládou

## Využitie bylínok

- stačí použiť iba **veľmi malé množstvo**



# Označte materiál, ktorý nie je vhodný na uskladnenie lyofilizovaných potravín:

- a) sklo
- b) plast
- c) drevo





Kliknite na číslo a odpovedzte:

1

2

3

4

5

6

7

8

9

# Čo je to lyofilizácia?

- konzervovanie potravín  
pomocou **sušenia**  
**mrazom**



# Opíšte sekundárne sušenie v procese lyofilizácie.

- odstránia sa zostávajúce molekuly vody
- teplota v sušiacej komore sa zvýši až nad 0 °C
- tlak sa ešte viac zníži
- v surovinách zostáva už len **1-4 %** vody



# <sup>3</sup> Uvedte aspoň dve zásady úspešnej lyofilizácie.

- suroviny musia byť **dôkladne pripravené**
- ovocie lyofilizujeme **do dvoch hodín od zberu**
- potraviny musia byť **prvotriednej akosti**
- v čase zberu **v najvyššom stupni zrelosti**



# Uvedte výhody lyofilizácie.

- zachovanie **vitamínov, minerálov, nutričných hodnôt, štruktúry aj chuti**
- **Žiadne konzervačné látky ani cukry**
- **dlhá trvanlivosť**
- **sú extrémne ľahké**



Vysvetlite, ako správne skladovať lyofilizované potraviny.

- vo vzduchotesných obaloch
- pri izbovej teplote
- na tmavom a suchom mieste
- chrániť pred priamym slnečným žiarením



6  
Ako sa nazýva stroj, v  
ktorom prebieha  
lyofilizácia?

Lyofilizátor



# Opíšte primárne sušenie v procese lyofilizácie.

- teplota sa pomaly zvyšuje
- tlak sa znižuje
- proces trvá niekoľko hodín až dní
- plody prídu až o **95 %** vody





# Uved'te nevýhody lyofilizácie.

- je **drahá** - **nákladná**
- trvá **dlhšie** ako iné spôsoby sušenia
- riziko **oxidačného tuchnutia**



# 9 Navrhните využitie lyofilizovaného ovocia.

- ako **desiatu**
- ako súčasť **ovsenej kaše, müsli** alebo **granoly**  
na **zdobenie** koláčov alebo tort
- v podobe prášku na **ochutenie** smoothie alebo na  
**zafarbenie** poliev, palaciniiek, krémov či zmrzlín



# Odkazy na videá

- Farmárska revue RTVS – ovocie sušené chladom
- Lyofilizované bylinky
- Lyofilizované chrobáky
- Lyofilizované mäso a mäsové výrobky
- Lyofilizovaná smotana
- Lyofilizovaná káva
- Lyofilizované jablká
- Lyofilizovaná redkvička
- Lyofilizované ryby

# Zdroje:

1. Šúmska D., 2021. Lyofilizácia. [online]. [cit. 2021-28-12] Dostupné z: <https://www.svetplodu.sk/clanok/148/lyofilizacia/>
2. Spišiaková N., 2021. Lyofilizácia – sušenie mrazom. [online]. [cit. 2021-28-12] Dostupné z: <https://www.zdravienatanieri.sk/lyofilizacia---susenie-mrazom>
3. Riljaková I., 2018. Lyofilizácia: Vieš, čo je jedinečné na sušení ovocia mrazom? [online]. [cit. 2022-07-01] Dostupné z: <https://www.kamzakrasou.sk/lifestyle/inspiracie/lyofilizacia-vies-co-je-je-dinecne-na-suseni-ovocia-mrazom-/16817>
4. Ryšková P., 2017. Ako najlepšie zachovať nutričnú hodnotu ovocia? [online]. [cit. 2022-07-02] Dostupné z: <https://fitshaker.sk/ako-najlepsie-zachovat-nutricnu-hodnotu-ovocia-vyskusaj-ovocie-susene-mrazom>
5. <https://www.lyopotraviny.cz/susene-potraviny-mrazem/bazalka-lyofilizovana--susena-mrazem-listy-2/>
6. <https://www.biotrade.cz/aplikace-11/lyofilizace-a-suseni-13/lyofilizace-o-voce-zeleniny-masa-a-jinych-potravin-108>

# Zdroje obrázkov:

<https://www.scuk.cz/lyofilizovane-potraviny>

<https://www.biopotravinylolila.sk/c/lyofilizovane-ovocie/192>

<https://www.namaximum.sk/big-boy-lyofilizovane-ovocie-v-cokolade/>

[https://www.brainmarket.sk/user/articles/images/pro\\_volit\\_lyofilizovan\\_ovoce\\_infografika\\_brainmarket\\_sk.jpg](https://www.brainmarket.sk/user/articles/images/pro_volit_lyofilizovan_ovoce_infografika_brainmarket_sk.jpg)

<https://www.biotrade.cz/aplikace-11/lyofilizace-a-suseni-13/lyofilizace-ovocie-zeleniny-masa-a-jinych-potravin-108>

<https://www.lyotrade.cz/post/2017/07/24/lyofilizovany-bily-jogurt>

<https://www.svetplodu.sk/clanok/311/ako-vyuzit-lyofilizovane-ovocie/>

<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTrlKpiNjMdxiiquczw1rIKaBSio6ScMaqp7w&usqp=CAU>

[https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRT1ryiJFqjRlMfrUbr8qvEpRbPcev\\_TOL5g&usqp=CAU](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRT1ryiJFqjRlMfrUbr8qvEpRbPcev_TOL5g&usqp=CAU)

<https://varecha.pravda.sk/uploady/velky-kolac-25.jpg>

<https://www.facebook.com/ATCsro/photos/na%C5%A1e-lyofilizovan%C3%A9-bylinky-prestige-vynikn%C3%BA-naozaj-v%C5%A1ade/2057601197602673/>

## Spojená škola



- **Jarmočná 108, Stará Ľubovňa**
- [www.ssjsl.sk](http://www.ssjsl.sk)
- [sekretariat@ssjsl.sk](mailto:sekretariat@ssjsl.sk)
- 052 / 716 43 11



Učiteľ

**Ing. Andrea Rychnavská**

[andrea.rychnavska@ssjsl.sk](mailto:andrea.rychnavska@ssjsl.sk)



Ďakujem za pozornosť

