

## Výroba Tempehu

**Cieľ:** Naučiť sa kultivovať *Rhizopus oligosporus* na fermentáciu sójových bôbov pre výrobu tempehu.

### Potrebný materiál:

- Sójové bôby
- Kultúra *Rhizopus oligosporus* (napr. z predchádzajúcej výroby tempehu alebo zakúpená)
- Var (parný hrniec)
- Perforované nádoby alebo plastové vrecká
- Teplomer
- Rúra alebo fermentátor (na udržanie teploty)
- Sterilné nástroje (lyžice, nože)

### Postup:

#### 1. Príprava sójových bôbov:

- Namočte **500 g sójových bôbov** do studenej vody na **8-12 hodín**.
- Po namočení uvarte sójové bôby vo vode po dobu **30-45 minút**, kým nie sú mäkké.
- Sced'te a nechajte ich vychladnúť na izbovú teplotu.

#### 2. Inokulácia:

- Pripravte si kultúru *Rhizopus oligosporus* (môžete použiť zakúpenú kultúru alebo kultúru z predchádzajúcej výroby).
- Pridajte kultúru (asi **5-10 g kultúry na 500 g sójových bôbov**) k uvareným a vychladnutým sójovým bôbom.

Pre prepočet množstva spór *Rhizopus oligosporus* potrebujeme určiť, koľko spór je v 0,5-1 g suchých spór. Koncentrácia spór v suchom prášku sa môže líšiť v závislosti od zdroja a metódy extrakcie, ale zvyčajne sa pohybuje v rozsahu od  $10^6$  do  $10^9$  spór na gram.

#### 1. Určenie koncentrácie spór:

Pre účely výpočtu si vezmeme dve hypotetické koncentrácie spór:

**Nízka koncentrácia:**  $10^6$  spór/g

**Vysoká koncentrácia:**  $10^9$  spór/g

#### 2. Prepočet na množstvo spór v 0,5 g a 1 g:

##### 0,5 g spór:

Pri nízkej koncentrácii:  $0,5 \text{ g} \times 10^6 \text{ spór/g} = 5 \times 10^5 \text{ spór}$ ,  
 $\text{spór/g} = 5 \times 10^5$

Pri vysokej koncentrácii:  $0,5 \text{ g} \times 10^9 \text{ spór/g} = 5 \times 10^8 \text{ spór}$ ,  
 $\text{spór/g} = 5 \times 10^8$

##### 1 g spór:

Pri nízkej koncentrácii:  $1 \text{ g} \times 10^6 \text{ spór/g} = 10^6 \text{ spór}$ ,  
 $\text{spór/g} = 10^6$

Pri vysokej koncentrácii:  $1 \text{ g} \times 10^9 \text{ spór/g} = 10^9 \text{ spór}$ ,  
 $\text{spór/g} = 10^9$

### 3. Celkové množstvo spór:

Pre 0,5-1 g spór bude celkové množstvo spór nasledovné:

#### Pri 0,5 g:

Nízka koncentrácia: od **500,000 spór** do **800,000 spór**.

Vysoká koncentrácia: od **500,000,000 spór** do **1,000,000,000 spór**.

#### Pri 1 g:

Nízka koncentrácia: od **1,000,000 spór** do **2,000,000 spór**.

Vysoká koncentrácia: od **1,000,000,000 spór** do **2,000,000,000 spór**.

### 4. Sumarizácia pre použitie spór pri výrobe tempehu:

Ak chcete použiť 0,5-1 g spór na inokuláciu 500 g sójových bôbov, môžete očakávať, že budete pridávať od **500,000 do 1,000,000** spór pri nízkej koncentrácii a od **500,000,000 do 1,000,000,000** spór pri vysokej koncentrácii.

#### Výber koncentrácie:

Pre efektívnu inokuláciu by ste mali brať do úvahy, že pri použití spór s vyššou koncentráciou (napr.  $10^9$  spór/g) bude inokulácia rýchlejšia a efektívnejšia, pretože viac aktívnych spór sa dostane do kontaktu so sójovými bôbmi.

#### Poznámka:

Presné hodnoty môžu variabilne závisieť od kvality spór a metodológie ich spracovania, a preto by bolo dobré experimentálne overiť ich účinnosť.

○

- Dôkladne premiešajte, aby sa kultúra rovnomerne rozptýlila.

### 3. Fermentácia:

- Preneste inokulované sójové bôby do **perforovaných nádob alebo plastových vreciek** (nádoby by mali mať dostatočný prietok vzduchu).
- Udržujte teplotu okolo **30-32 °C**.
- Nechajte fermentovať **24-48 hodín**, až kým sa nevytvorí biela myceliálna vrstva.

### 4. Skladovanie:

- Po ukončení fermentácie uchovávajte tempeh v chladničke alebo mrazničke.
- Tempeh môže byť skladovaný niekoľko dní v chladničke a niekoľko mesiacov v mrazničke.

### 5. Analýza (voliteľné):

- Rovnako ako pri natto, môžete analyzovať obsah vitamínu K2 pomocou dostupných metód.

---

## Záver

Týmto spôsobom študenti získajú praktické skúsenosti s fermentačnými procesmi a naučia sa, ako optimalizovať podmienky pre produkciu vitamínu K2. To im poskytne cenné vedomosti v oblasti mikrobiológie a biotechnológie.