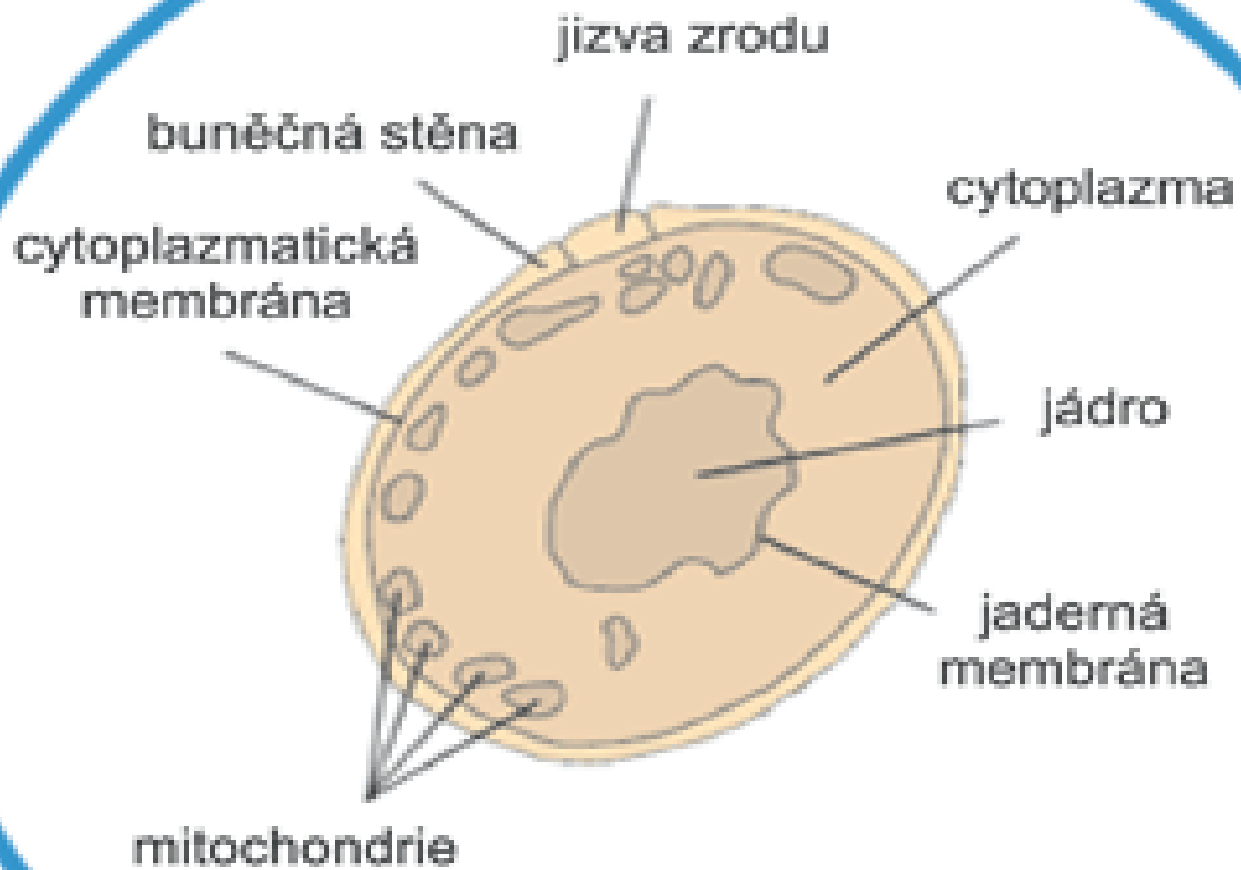


# TECHNOLOGIE VÝROBY DROŽDÍ

# Droždí

- ❑ Droždí (pekařské droždí, pивní kvasinka, *Saccharomyces cerevisiae*) je druh kvasinky z oddělení **vřeckovýtrusných hub**, která se již od antiky používá při kvasných procesech v **pekařství a pivovarnictví**.
- ❑ Existují dvě základní životní formy buněk kvasinky, **haploidní a diploidní**.
- ❑ **Haploidní buňky** prochází prostým životním cyklem (**mitóza, růst, smrt**).
- ❑ **Diploidní buňky** (typická pro kvasinky) procházejí podobným životním cyklem, ale **v zhoršených životních podmínkách (stres)** začnou sporulovat - vytvářet **haploidní spory**.



**Schéma buňky droždi**  
(průměr = 8 mikronů)

# Výroba droždí

- ❑ Cílem výrobců droždí je produkce velkého množství **živých buněk**.
- ❑ Kvalitního droždí přizpůsobeného požadavkům zákazníků dosahují výrobci propojením přísného výběru násadních buněk a specifické výrobní technologie.
- ❑ Pekařské droždí se vyrábí dvou formách: **lisovaného droždí a aktivního sušeného droždí**.
- ❑ K jeho výrobě se u nás používá výlučně **řepná melasa**.



# Melasa

- Melasa je zbytek po vycukernění cukrové řepy či cukrové třtiny
- užívá se v likérnictví, na výrobu lihu, kyseliny citrónové, droždí, nebo na zkrmení
- Obsahuje asi 50 % cukru, který však již není schopen pro velký obsah příměsí vykrytalizovat.
- Melasa se skladuje v melasnicích, ze kterých je přečerpávána do nádrží, kde se připravuje melasová zápara.
- K tomu se používá varná kád', ve které se melasa při určitém pH (většinou kolem 3-4) povařuje s částí živin.



# Melasa

- Dochází k tzv. čeření melasy (vysrážení nežádoucích koloidních látek, které by zhoršovaly růst kvasinek).
- Vzhledem k tomu, že melasa má nedostatek dusíku a fosforu, musí se oba prvky dodávat, a to většinou ve formě amoniaku a fosforečné kyseliny.



# Výroba droždí

- ❑ Kvasinky se **kultivují z čistých kultur (kmenů) v laboratoři (laboratorní propagace)** v několika stupních od tzv. očkovacího množství až do objemu několika litrů.
- ❑ Odtud se asepticky převedou do prvního stupně **provozní propagace**. Laboratorní propagace je anaerobní, v provozní propagaci se již občas slabě větrá.
- ❑ Kvasinky se postupně adaptují na vyšší větrání a nižší obsah živin.
- ❑ V provozních podmínkách se provádí kultivace tzv. násadních (generačních) kvasinek. Dalším důvodem pro přípravu jednotlivých generací je příprava neustále většího množství zákvasu pro další stupeň.



# Výroba droždí

- ❑ Syntetická media používaná při kultivacích mikroorganismů musí být doplněna celým spektrem anorganických a organických látek.
- ❑ Z anorganických látek to bývá hlavně dusík (většinou ve formě **amonných solí**, ale může to být často i dusík **aminokyselin, amidů, bílkovin** aj.), fosfor (většinou jako **fosfát**), **draslík, hořčík, síra** a další prvky, které označujeme jako **stopové**.
- ❑ Z růstových faktorů se nejčastěji přidává biotin (vitamin H).
- ❑ Čiré médium (ředění - melasa : voda = 1:1,5) je připraveno v přítokových nádržích pro dávkování do jednotlivých provozních stupňů (včetně propagace).

# Výroba droždí

- ❑ Použití roztoku **melasy** jako média poskytuje tu výhodu, **že velkou většinu látek již tato surovina obsahuje.**
- ❑ Z připraveného média vyloučené kaly se oddělují **sedimentací, filtrací nebo odstředováním.**
- ❑ Mezi jednotlivými generacemi je vždy zařazeno **odstředování a propírání** čistou vodou. Výsledkem je **kvasničné mléko.**
- ❑ Kvasinky se v podobě **kvasničného mléka** skladují i několik dní při teplotě 4 °C.

# Výroba droždí

- ❑ Kultivace kvasinek v jednotlivých stádiích probíhá za větrání zředěných melasových zápar.
- ❑ **Teplota kultivace** bývá kolem **30-34 °C**.
- ❑ **Doba fermentace** je ovlivněna koncentrací melasy a pohybuje se **od 10 do 18 hodin**.
- ❑ Poslední 1-2 hodiny kultivace expedičního droždí se nepřidává již žádný přítok melasy.
- ❑ Po skončení kultivace se musí kvasinky rychle oddělit od zápary, což se děje **odstředěním na kontinuálních odstředivkách**.

# Výroba droždí

- ❑ Kvasničné mléko se několikrát propírá vodou, aby se z produktu vytěsnila co nejvíce melasa.
- ❑ Její přítomnost **snižuje významně trvanlivost droždí.**
- ❑ Koncentrace kvasničného mléka je **kolem 15% hm. sušiny.**
- ❑ Filtrací kvasničného mléka se získá biomasa o koncentraci kolem **26-30 % hm. sušiny.**
- ❑ Při konečné operaci se upravuje koncentrace vody a na liberkovacím stroji vznikají kvádry o určité hmotnosti.

LABORATOŘ

UCHOVÁVÁNÍ

LABORATORNÍ PROPAGACE

PŘEDKVAS

- 1. generace
- cukr
- kyslík
- kultivační media:
- vitaminy, oligoelementy



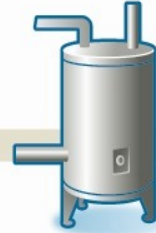
Čistá kultura ve zkumavkách



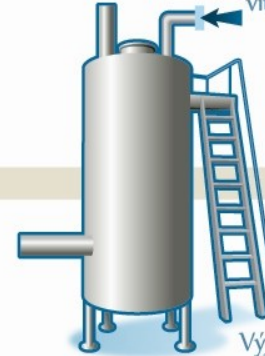
Kultivační baňka



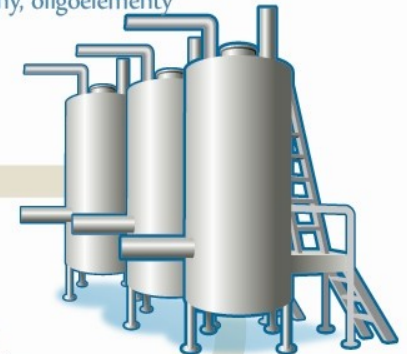
Karlsberská baňka  
Výnos: několik set gramů



Výnos: několik set kilo



Výnos: několik tun

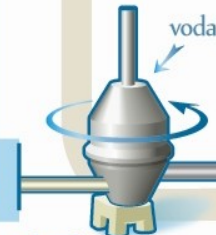


Expediční droždí  
Výnos: několik desítek tun



ČISTIČKA

SEPARÁTOR (odstředivka)



Odpadní vody

voda



Skladování kvasničného mléka

Příprava kvasničného mléka



Kastalia



Nádrž 0,1 až 1m<sup>3</sup>



Tekuté droždí

EXTRUDÉR



Čerstvé droždí

VAKUOVÝ FILTR



SUŠENÍ



Sušené droždí

Cisterna



# Využití droždí

## Pekařství

- ❑ V průběhu běžného kynutí těsta připraveného z vody, mouky, soli a droždí, rozlišujeme dvě fáze:
  - Nejprve probíhá fermentace **přirozených cukrů** přítomných v mouce (asi 1,5% její hmotnosti) a asimilovaných droždím.
  - Druhá fáze představuje **fermentaci maltózy**, což je sladový cukr obsažený v mouce. Maltóza vzniká působením určitých enzymů – **amyláz** - na moučný škrob poškozený při mletí obilí.
  - Pokud se do těsta přidá cukr, sacharóza nebo glukóza, fermentuje tento cukr ještě před maltózou. To znamená, že v pečivu, jako je například brioška, spotřebovávají kvasinky zejména sacharózu.



# Využití droždí

## Pekařství

- Zbytek sacharózy, která není v průběhu kynutí spotřebována kvasinkami, dodá pečivu sladkou chuť.
- Účinek amyláz mouky doplňuje svým působením **maltáza**. Jde o **enzym droždí**, který štěpí maltózu na jednoduchý cukr, glukózu.
- Droždí transformuje glukózu na oxid uhličitý (díky kterému pečivo nabývá na objemu a střídka získává pórovitý vzhled) a na alkohol (který se v průběhu pečení odpaří).
- Droždí rovněž vytváří aromatické sloučeniny, které přispívají k utváření **charakteristické vůně a chuti pečiva**.

# Využití droždí

## Vinařství

- ❑ Jednou z etap při kvašení vína je přeměna hroznového cukru na alkohol. A právě v této fázi výroby vína hrají významnou roli kvasinky.
- ❑ Divoké kvasinky jsou přirozeně přítomny na slupkách bobulí hroznů vinné révy, ale k samotné fermentaci neboli kvašení samy nestačí.
- ❑ Proto byly vyšlechtěny **speciální odrůdy kvasinek pro vinařský průmysl.**
- ❑ Tyto čisté odrůdy jsou pro ekonomickou a především jakostní výrobu vín podstatně jistější.

# Využití droždí

## Vinařství

- ☐ Oceňujeme mimo jiné jejich schopnost dodávat vínu **specifické aroma**, například banánové, které je obzvláště vyhledáváno třeba u Beaujolais.
- ☐ Rovněž dokáží **zdůraznit odrůdový charakter vína** (jako u vín bílých **Sauvignon** nebo **Chardonnay**),
- ☐ mají vliv na **tvorbu pěny, přispívají k dokvašování nápoje přímo v láhvi** (důležitý faktor při výrobě šampaňského),
- ☐ jsou **odolnější vůči vyšším koncentracím alkoholu** a konečně jsou také schopny **přizpůsobit se různým způsobům přípravy vína**.

# Využití droždí

## Zdravá výživa

- ❑ Droždí obsahuje mnohé **esenciální aminokyseliny**, které jsou tolik potřebné pro správné fungování lidského organismu.
- ❑ Jsou bohaté na **proteiny, uhlohydráty, lipidy, vitaminy skupiny B**.
- ❑ Představují i významný zdroj **minerálních solí** a oligo-elementů, které se v nich přirozeně hromadí.
- ❑ Mimoto jsou schopny vytvářet **Omega 3 nenasycené mastné kyseliny**.

# Využití droždí

## Živočišná výroba

- Živé kvasinky používané jako **krmné aditivum** pro zvířata řadíme do kategorie tzv. **probiotik**.
- „Probiotikum“, opak slova „antibiotikum“, je výraz řeckého původu a znamená „pro život“.
- V množství mnoha milionů živých buněk obsažených v jednom gramu jsou kvasinky dodávané do krmiv přírodními aditivy, které zlepšují celkový stav zvířat (pokles rizika vzniku acidóz, redukce stresu, lepší tělesný stav ...),
- zvyšují ukazatel žravosti, a mají tedy významný vliv na hospodářské výsledky chovu dobytka.

# Využití droždí

## Potravinové aditivum

- ❑ Potravinářským droždím“ nazýváme neaktivní kvasinky, které jsou pro své chuťové a nutriční vlastnosti přidávány do potravinářských výrobků za účelem **zvýraznění jejich chuti nebo vůně**.
- ❑ Používají se také ke zlepšení struktury výrobků s nižším obsahem tuku nebo **ke snížení kyselosti či hořkosti**.
- ❑ Toto droždí nachází své uplatnění třeba i při výrobě sýrů nebo masa, kde pomáhá **zdůraznit různorodost chutí**.

# Využití droždí

## Potravinové aditivum

- ❑ Použitím droždí jako „zvýrazňovače chuti“ je také možné dosáhnout **snížení dávek soli v potravinářských výrobcích a hotových jídlech.**
- ❑ Jsou běžně užívány při přípravě **vývarů, polévek, omáček a dalších pokrmů.**