

# Název: Hmota, jsi živá? II

**Téma: Obecné vlastnosti živé hmoty**

**Úroveň: střední škola**

**Tematický celek: Obecné zákonitosti přírodovědných disciplín a principy poznání ve vědě**

**Předmět (obor): biologie**

**Doporučený věk žáků: 1.–4. ročník SŠ (tj. 15–18 let)**

**Doba trvání: 1 vyučovací hodina (laboratorní práce)**

**Specifický cíl: naučit žáky naplánovat a provést badatelskou činnost (vyhledat relevantní informace, formulovat a ověřit hypotézu) a správně ji vyhodnotit (formulovat závěry)**

## Seznam potřebného materiálu:

**Úloha „Poplach v laboratoři“:** kvasnice (pro třídu 2 kostky droždí), keramická hlína (obdobné množství jako kvasnic), pro dvojici: 2 Petriho misky, 2 kartičky (jedna s nápisem *Saccharomyces cerevisiae* a druhá s nápisem keramická hlína), 2 kádinky, potřeby k mikroskopování (mikroskop, podložní a krycí sklíčka, voda, kapátko, tyčinka, lžička), event. cukr, Lugolův roztok, methylenová modř

## Seznam praktických (badatelských) aktivit:

Odlišení vzorku živé a neživé hmoty (např. pomocí mikroskopování, dále vyhledávání informací)

## Anotace:

V této jednododinové části tematického celku nazvaného „Hmota, jsi živá? II“ žáci prakticky řeší problém co je a co není živé. Za domácí úkol žáci zjišťují informace o předložených vzorcích (keramická hlína, kvasnice) a vytvářejí myšlenkové mapy. V rámci laboratorní práce pak stanovují hypotézu a hledají řešení. Při realizaci ve škole rozsah jedné vyučovací hodiny.

Úloha je určena pro žáky SŠ, nejlépe se hodí v obecné biologii (obecné vlastnosti živé hmoty) nebo pro žáky v přírodovědném semináři.

## Harmonogram výuky:

	náplň práce	čas	potřebné vybavení a pomůcky	činnost učitele	činnosti žáků
Úvod do tématu – motivace	Tvorba myšlenkové mapy	15 minut	Pracovní listy, literatura, internet	Kontrola domácích úkolů – myšlenkové mapy. Příprava pomůcek a materiálu pro praktickou činnost (mikroskopování)	Vyhledávání relevantních informací a vytváření myšlenkové mapy
Předlaboratorní příprava					
Praktická (badatelská) činnost	Praktické řešení úlohy „Poplach v laboratoři“	20 minut	Pracovní listy, kvasnice, keramická hlína, 2 Petriho misky, potřeby k mikroskopování	Pomoc s volbou hypotézy (metodou sněhové koule) a kontrola správnosti postupu, příp. doporučení vhodnější varianty	Práce ve skupinách, formulace a ověřování hypotézy, konzultace postupu práce, zaznamenávání pozorování
Prezentace výsledků		10 minut		Moderování a usměrňování prezentace žáků	Formulace a prezentace výsledků bádání. Přiřazení kartiček s označením keramická hlína, resp. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , k jednotlivým vzorkům
Vyhodnocení výsledků					

### Domácí úkol pro žáky:

Žáci předem zjišťují informace o keramické hlíně a *Saccharomyces cerevisiae* a vytvářejí myšlenkové mapy.

# Přípravy pro učitele

---

## Plán aktivit:

### Úloha „Poplach v laboratoři“:

Za domácí úkol si žáci mají předem připravit (jako jednotlivci) myšlenkové mapy (*Saccharomyces cerevisiae*, keramická hlína), tj. učitel žákům za domácí úkol zadá první dvě strany pracovního listu k úloze Poplach v laboratoři. Pak během laboratorní práce ve škole pokračují stanovením hypotézy a jejím ověřením.

Na začátku laboratorní práce učitel se žáky projde řešení jejich domácího úkolu, např. tak, že žáci vytváří jako třída společně myšlenkové mapy zakreslením na tabuli, a to tím způsobem, že každý žák postupně doplní jeden pojem (minimálně by u každé myšlenkové mapy mělo být uvedeno 6 pojmů).

Volbu hypotézy a návrh jejího řešení žáci uskuteční ve škole na základě metody sněhová koule (tj. nejprve jednotlivci brainstorming, pak diskutují ve dvojicích a vyberou jednu hypotézu, pak ve čtveřicích to samé, pak ve skupinách po osmi, pak po šestnácti a nakonec se celá třída shodne na jedné hypotéze a postupu řešení). Ověření hypotézy se realizuje při práci ve dvojicích.

Úlohu lze realizovat ve škole během jedné hodiny laboratorní práce.

Tisková verze pro žáky: soubor Hmoto jsi ziva II – tisk pro zaky.pdf

Níže následují konkrétní přípravy pro učitele, a poté učební materiály pro žáky (tj. pracovní listy). V přípravách pro učitele jsou **červeně** napsány poznámky pro učitele (jedná se o doporučení, návodné otázky pro žáky, metodické pokyny, návrhy experimentů, přepokládané výsledky atd.).

## Úloha: Poplach v laboratoři

Stalo se neštěstí – v laboratoři se smíchaly cedulky s popisky podobně vypadajících vzorků. Pomůžete laborantce k danému vzorku najít správný popisek?

**Za domácí úkol teoretická příprava, tj. vypracování myšlenkových map (individuálně), pak ve škole praktická práce ve dvojicích. Každá dvojice dostane na Petriho misce kousek kvasnic (cca jednu šestnáctinu kostky droždí) a obdobně velký kousek keramické hlíny. (Keramickou hlínu lze koupit ve výtvarných potřebách, vybraných papírnických či hračkářstvích např. jako samotvrdnoucí hmotu v různých barvách – bílá, šedá, terakota – barvu doporučuji volit podobnou barvě kvasnic, aby oba neznámé vzorky vypadaly na první pohled co možná nejvíc podobně). Každá dvojice dostane kartičky s nápisy „*Saccharomyces cerevisiae*“ a „keramická hlína“ a nakonec je přiřadí ke správnému vzorku.**



Vzorek 1



Vzorek 2

*Saccharomyces cerevisiae*



Keramická hlína

**Úkol:** Máte před sebou dva podobně vypadající vzorky. Víte, že jedním je *Saccharomyces cerevisiae* a druhým keramická hlína. Jak rozpoznáte, který vzorek je který?

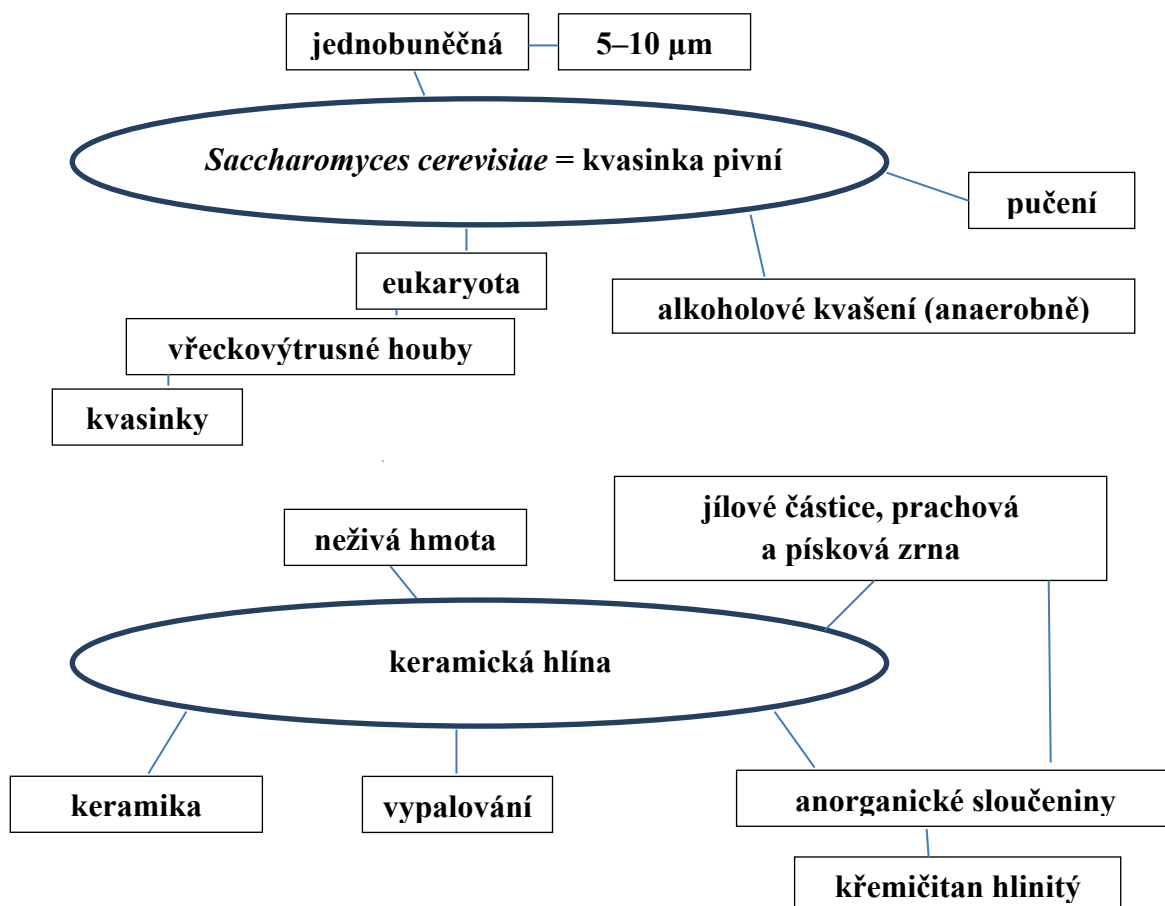
**Problém:** Zjistit, který vzorek je *Saccharomyces cerevisiae* a který keramická hlína.

**Otázka:** Je vzorek 1 *Saccharomyces cerevisiae* a vzorek 2 keramická hlína nebo je to naopak?

**Zjistěte si relevantní dostupné informace:**

Co je to *Saccharomyces cerevisiae*? A co je to keramická hlína? S pomocí literatury a internetu charakterizujte oba vzorky – pro každý nakreslete myšlenkovou mapu.

**Příklad myšlenkových map:**



V čem se zásadně liší *Saccharomyces cerevisiae* od keramické hmoty? Pomocí čeho jednoznačně odlišíte jeden vzorek od druhého?

**Nápověda: Uvažujte o živé vs. neživé hmotě, stavbě, resp. složení apod.**

**Použít metodu brainstorming. Následně pomocí metody sněhové koule se v rámci třídy dohodnout na jedné hypotéze a tu ověřit.**

Kvasinky lze od keramické hlíny odlišit například chováním za horka („roztečení“ a usmrcení kvasinek za vysokých teplot × keramické výrobky se vypálením zpevní a získají požadované fyzikální a mechanické vlastnosti); hmoty se liší složením (kvasinky jakožto živý organismus obsahují zejména organické sloučeniny – Lugolovým roztokem možno dokázat přítomnost bílkovin a glykogenu × keramická hlína je složena z anorganických sloučenin); kvasinky mají buněčnou stavbu (buňky lze vidět pod mikroskopem) × keramická hlína je polykrystalická látka; po přidání cukru a vlažné vody kvasinky metabolizují a množí se (tj. vykazují vlastnosti živé hmoty) na rozdíl od neživé keramické hlíny apod.

**Zformulujte hypotézu odlišující oba vzorky:**

Kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* mají buňky (je to živý organismus), které lze pozorovat pod mikroskopem, zatímco keramická hlína buňky nemá (je to neživá hmota, pod mikroskopem proto nebudeme schopni pozorovat buňky, ale zcela jinou strukturu).

**Navrhněte experiment/y k ověření vaší hypotézy:**

Jaké budete potřebovat pomůcky a materiál? Jak budete postupovat?

**Dále je naznačeno jedno z možných řešení.**

**Pomůcky a materiál:**

Vzorek 1 a vzorek 2 (tj. kvasnice – asi 1/16 kostky pekařského droždí a obdobně velký kousek keramické hlíny), 2 kádinky, potřeby k mikroskopování (mikroskop, podložní a krycí sklíčka, voda, kapátko, tyčinka), event. cukr, Lugolův roztok či/a methylenová modř

**Postup práce:**

Do kádinky nalijeme asi 100 ml vlažné vody a přidáme kousek vzorku 1, resp. 2 a zamícháme. V obou případech přeneseme kapku vzniklé suspenze na podložní sklo, překryjeme krycím sklíčkem a daný preparát pozorujeme pod mikroskopem.

**Výsledky:** Co jste zjistili?

**Pozorování, příp. nákres:**

V případě vzorku kvasinek je pod mikroskopem (při zvětšení min. 400×) vidět mnoho útvarů kulovitého nebo oválného tvaru (jedná se o kolonie kvasinek). Při zvětšení min. 600× lze pozorovat i jádro a vakuolu. Pokud při přípravě vzorků přidáme ještě cukr, kvasinky ho budou metabolizovat – začnou kvasit a množit se. Pak je možné pozorovat i pučící buňky kvasinek. Po přidání Lugolova roztoku se mladé buňky barví žlutě (obsahují hodně bílkovin), starší hnědě (hromadí se v nich glykogen). Methylenová modř se používá u vitálního testu, který rozliší živé a mrtvé buňky (živé jsou bledé, mrtvé modré).

V případě keramické hlíny pozorujeme nepravidelné krystalické útvary. Žádné pučící buňky, po přidání cukru hlína nemetabolizuje, ani nevykazuje jiné projevy života.

**Závěr:**

Na základě mikroskopického pozorování jsme určili, že vzorek 1 obsahuje kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* a vzorek 2 je keramická hlína.

**Doplnění:** Zkuste vymyslet, jaké následky by mohlo mít, kdyby k záměně hmot došlo v průmyslu? V čem by se to projevilo v našem každodenním životě? (Nápověda: K čemu se používá a kde se vyskytuje *Saccharomyces cerevisiae* a kde keramická hlína?)

Kvasinka pивní (*Saccharomyces cerevisiae*) zkvašuje sladový cukr z ječmene při výrobě piva. Mimoto jsou kvasinky pивní hlavní složkou kvasnic (droždí), které se používají v pekárenství pro výrobu kynutého pečiva (sladkého i slaného).

Keramická hlína se používá pro výrobu stavební keramiky (cihlářské výrobky, obkládačky), zdravotnické keramiky, elektrotechnické a konstrukční keramiky.

**Zdroje:**

Ouřadová, V. a Zikánová, B. Jak funguje droždí? Laboratorní cvičení.

Biologie, chemie, zeměpis, 2011, roč. 20, č. 1, s. 17–21.

Rosypal, S. Nový přehled biologie. Praha: Scientia, 2003, ISBN 80-86960-23-4.

<http://yeast-lab.wikispaces.com/>

<http://www.math.unl.edu/~jump/Center1/Labs/What%20Affects%20Yeast%20Growth.pdf>

## Závěrečné poznámky

### **Jiné varianty a další možné úpravy či doporučení:**

Úloha je určena pro žáky SŠ, kteří by měli mít alespoň elementární znalosti o rozdílech mezi živou a neživou hmotou, obecných vlastnostech živé hmoty (obecná biologie).

Tuto úlohu je možné provádět také v rámci dvouhodinové laboratorní práce v návaznosti na Úlohy 1–4 předlaboratorní přípravy „Hmoto, jsi živá? I“.

### **Reflexe po hodině:**

Co se povedlo a co ne?

Je třeba něco zkusit znovu či jinak?

Byl výsledek v něčem překvapující?

### **Navazující a rozšiřující aktivity:**

Na konci pracovního listu je nepovinné doplnění – žáci se mohou zamyslet (a zpracovat např. esej) nad tématem, jaké následky by v našem každodenním životě mohlo mít, kdyby k záměně hmot došlo v průmyslu.