

# Název: Škrob, škrobová zrna a kvalita potravin – II

**Téma: Rostlinná buňka**

**Úroveň: střední škola**

**Tematický celek: Zjevné a zprostředkované, pohled do mikrosvěta přírody**

**Předmět (obor): biologie**

**Doporučený věk žáků: 15–18 let**

**Doba trvání: 2 vyučovací hodiny**

**Specifický cíl: naučit žáky pracovat badatelským způsobem, naplánovat a provést badatelskou činnost a správně jí vyhodnotit**

## **Seznam potřebného materiálu:**

Mikroskopy, podložní sklíčka, krycí sklíčka, preparační jehly, Petriho misky na vodu, kapátka, Lugolův roztok, zředěná HCl, roztok NaOH (10% roztok), ethanol, pšeničná mouka, žitná mouka, instantní hrachová a čočková polévka, Petriho misky na vzorky

## **Seznam praktických (badatelských) aktivit:**

Rozlišování různých druhů škrobových zrn ve směsi  
Mikroskopické vyšetřování kvality pšeničné a žitné mouky  
Hodnocení kvality potravin

## Anotace:

Cílem aktivity je seznámit žáky s problematikou škrobu jako součásti výživy. Na základě vlastního zkoumání a pokusů žáci dokážou zhodnotit kvalitu pečiva a výrobků z obilnin, luštěnin a brambor. Žáci pracují s běžně dostupnými plodinami, jejich semeny, plody a částmi, a s potravinami, které se dají zakoupit v obchodech. Aktivita je určena pro žáky SŠ, k využití během praktických cvičení z biologie, nejlépe v prvních ročnících, nebo pro žáky v biologickém semináři.

## Harmonogram výuky:

	náplň práce	čas	potřebné vybavení a pomůcky	činnost učitele	činnosti žáků
Úvod do tématu motivace	Základní informace o luštěninách, obilninách a bramborách – z minulé hodiny	10 minut	Text o luštěninách, obilninách, bramborách – z minulé hodiny (zopakování)	Vedení diskuse o škrobových plodinách	Čtení textu, výměna informací v rámci skupiny, odpovídání na dotazy učitele
Předlaboratorní příprava	Stručné navázání na obrázky plodin a vzorky semen, plodů a hlíz	10 minut	Obrázky plodin z textu, doplněné pracovní listy žáků z aktivity Škrob I	Kontrola pracovních listů	Práce ve skupině, doplňování a opravování nejdůležitějších znaků do tabulky
Praktická (badatelská) činnost	Rozlišování škrobových zrn ve směsi. Mikroskopické vyšetřování kvality pšeničné a žitné mouky. Hodnocení kvality potravin	45 minut	Vytisknutý text pro žáky, mikroskopy, potřeby na mikroskopování a zhotovení preparátů	Příprava potřeb ke zhotovení preparátů, kontrola správnosti postupu	Práce ve skupinách. Konzultace postupu. Formulace a doplňování odpovědí na kontrolní otázky. Příprava pomůcek
Vyhodnocení výsledků	Shrnutí výsledků všech skupin	10–15 minut	Pokračování textu pro žáky pro doplnění odpovědí	Vyhodnocení výsledků	Porovnávání výsledků s výsledky ostatních skupin
Prezentace výsledků	Diskuse na téma „Kvalita potravin“	10–15 minut	Poslední tištěná část s úkoly pro žáky	Kontrola správnosti odpovědí na otázky	Formulace poznatků a hodnocení významu bádání

Domácí úkol pro žáky: Podívat se doma v kuchyni, které škrobové plodiny mají uskladněné, které se doma běžně vaří, a také průběžně sledovat, jaké pečivo a výrobky se doma běžně kupují.

# Přípravy pro učitele

---

## Předchozí příprava:

Žáci vytvoří skupinky nejlépe po třech. Každá skupina bude mít mikroskop, potřeby pro mikroskopování, vzorky semen, plodů, hlíz a v průběhu práce dostanou i další vzorky na zkoumání. Podle možností školy mohou mít žáci k dispozici další obrázky plodin nebo atlasy s obrázky. Na učitelském stole mohou být vystaveny potraviny (mouka, škrob, pečivo, sáčky instantních luštěninových polévek, krupice, ovesné vločky, aj.). Každý žák by měl dostat celý žákovský materiál vytištěný.

## Předlaboratorní příprava:

motivace žáků – povídání o tématu, základní informace

Žáci mají doplněné pracovní listy z aktivity Škrob I, na začátku hodiny učitel stručně naváže na minulou hodinu. Žáci dostanou další pracovní listy s úkoly a během dalších aktivit používají obrázky škrobových zrn, které kreslili v minulém praktiku. Tyto obrázky jim pomohou při řešení nových úkolů.

## Aktivita 2 Rozlišování škrobových zrn ve směsi

– aktivita uvedena motivačním textem

**Je možné zkontrolovat kvalitu pečiva, výrobků z mouky, brambor a luštěnin? Jakým způsobem?**

**Poznámka pro učitele:** připravte do Petriho misek směsi škrobů, různých druhů mouky. Vzorky očísľujte a jejich počet připravte podle počtu pracujících skupin. Je možné připravit několik vzorků stejných.

**Příklady směsi:** solamyl (bramborový škrob), maizena (kukuřičný škrob), hladká (pšeničná) mouka, žitná mouka, instantní fazolová, čočková nebo hrachová polévka, aj.

Doporučuji smíchat vždy pouze dva druhy škrobu.

### Diskuse ve skupinách o kvalitě potravin

Žáci by si měli vyměnit zkušenosti s nákupem pečiva, instantních polévek, těstovin, nákupy biopotravin, mouky a jiných potravin z obilnin, brambor a luštěnin. Vědí, z čeho je co vyrobeno?

**Jak se dá kvalita (složení) těchto výrobků ověřit?**

### Návrh pracovního postupu:

Žáci navrhnu zhotovení mikroskopických preparátů, pozorování škrobových zrn pod mikroskopem a jejich porovnání se vzhledem zrn v plodinách v předchozí úloze.

### **Které vzorky budete zkoumat?**

Žáci si vyberou jeden vzorek pro následné zkoumání.

### **Závěr:**

Na základě mikroskopického pozorování směsného vzorku a porovnáním s „čistými“ vzorky určí, které plodiny (respektive jejich škrob) byl ve vzorku přítomen. Žáci využijí vlastní nákresy z minulé hodiny.

### **Aktivita 3 Mikroskopické vyšetřování pšeničné a žitné mouky**

– aktivita uvedena motivačním textem

### **Diskuse ve skupinách:**

**Jaké druhy mouky jsou v obchodech? Proč jsou různě drahé? Jak se pozná kvalitnější mouka?**

### **Možné odpovědi žáků:**

– aby si zákazník mohl vybrat, podle zabarvení, podle druhu plodiny, podle jemnosti, na různá jídla, podle výrobce, kvalitnější je: světlejší – tmavší, jemnější – hrubší, bez příměsí, druhy: hladká, polohrubá, hrubá, pšeničná, žitná, špaldová, aj.

### **Jak je možné určit kvalitu mouky?**

**Možné odpovědi:** podle chuti, podle hrubosti, mnutím v prstech, podle barvy, podle reklamy, laboratorní zkouškou

### **Které vzorky jste vybrali?**

Žáci si vyberou jeden z očíslovaných vzorků.

**Doporučení pro učitele:** raději mouku lacinější, bude v ní více příměsí

### **Návrh pracovního postupu:**

Žáci budou navrhovat různé postupy, např. mikroskopické preparáty nebo vyplavování vodou.

Učitel se snaží nasměrovat návrhy žáků správným směrem:

Žáci připraví velmi řídký vodní preparát mouky a připraví z něho vodní mikroskopický preparát. Nejprve prohlídí pod mikroskopem škrobová zrníčka, úlomky otrub a chlupů, mechanické nečistoty a úlomky plevelů.

Námel dokazujeme pokropením mouky směsí kyseliny chlorovodíkové a ethanolu na hodinovém sklíčku. Úlomky námelového pletiva se zbarví masově červeně až modročerveně.

Pro zjištění úlomků otrub a chlupů, které jsou v kvalitních moukách málo zastoupeny, žáci promíchají vzorek asi 3 g mouky ve 100 cm<sup>3</sup> vody a povaří bez dalšího míchání.

U lepších druhů mouky se vyšetřují úlomky pluch ve vzorku po odstranění škrobu. V kádince zahřejeme k varu 200 cm<sup>3</sup> vody, přidáme 10 cm<sup>3</sup> kyseliny chlorovodíkové a přilijeme vzorek mouky, rozmíchaný v trošce vody. Směs udržujeme ve varu za občasného míchání asi půl hodiny. Směs necháme ustát a přidáme 100 cm<sup>3</sup> roztoku NaOH ( $w = 0,01$ , tj. 10% roztok). Čirou kapalinu zfiltrujeme a částičky zachycené na filtru mikroskopujeme.

Podobně je možno vyšetřovat i druh mouky v chlebě.

**Pozorování:** Zrníčka pšeničného škrobu jsou čočkovitého tvaru, žitná mají hvězdicovitou prasklinu. Znečištění kukuřičnou moukou se pozná podle vícehranných škrobových zrn. Někdy mohou v mouce být eliptická nebo kyjovitá tělíška, sestavená z droboučkých škrobových zrníček – jsou to škrobová zrna ze semen kokuolu.

Úlomky námelu se skládají z malých, zaoblených, nepravidelně sestavených buněk, velmi bohatých na tuk, ale neobsahujících škrob.

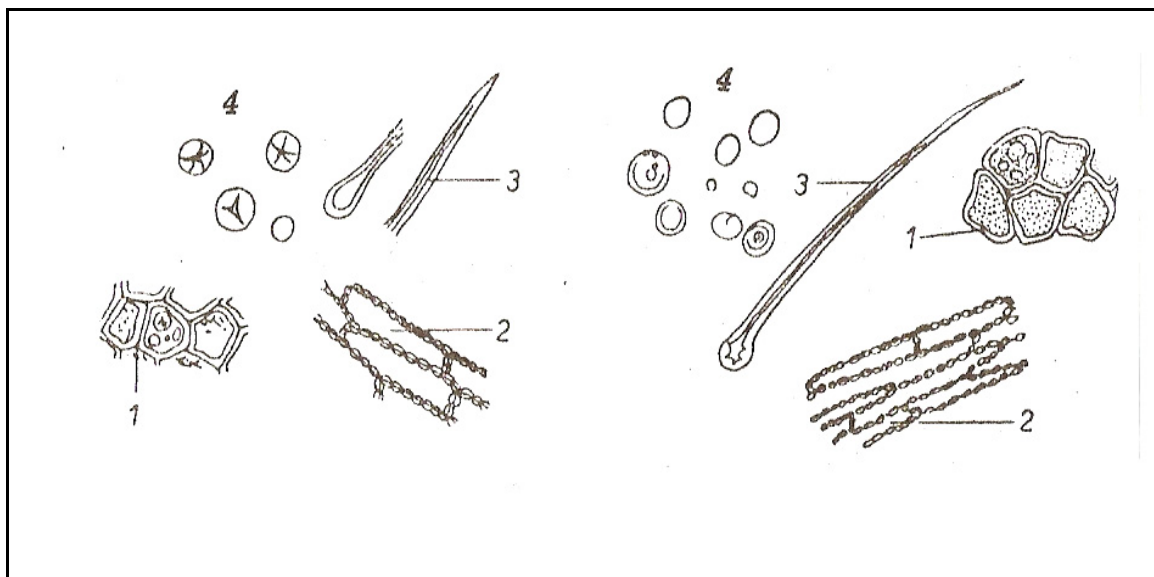
Nahoře usazená pěna z povařeného vzorku obsahuje větší množství úlomků otrub a chlupů, proto ji bereme k přípravě preparátů, které pak mikroskopicky vyšetřujeme.

**Poznámka:** Sóju nelze mikroskopickou metodou identifikovat. Do úloh byla zařazena z důvodu, že se jedná o velice běžnou plodinu a žáci ji znají.

Vzhledem k tomu, že sója je mnohem dražší než pšenice nebo žito, není pravděpodobné, že by se záměrně dostala jako náhražka do např. žitno-pšeničného chleba.

Sója obsahuje bílkoviny, pro které je využívána jako náhražka masa. Sójové pečivo je vláčnější.

## Obrázek složení mouky:



Obr. 11 Mouka žitná

Mouka pšeničná

1 – buňky vyplněné bílkovinami 2 – oplodí 3 – chlup 4 – škrobové zrno

*Upraveno podle Maršálek, Lhotská 1964*

## Závěr:

Mouka, která obsahuje námel, je nebezpečná lidskému zdraví, protože obsahuje jedovatý alkaloid, který způsobuje stažení cév. Moderní mlýny však velmi spolehlivě odstraňují příměs plevelů i námele z obilí.

## Doplňující otázky a úkoly

1) Jak se tvoří názvy pro nové výrobky a pro potraviny? Byly vytvořeny ze základů slov, která se k výrobku vztahují?

Co je SOLAMYL a MAIZENA?

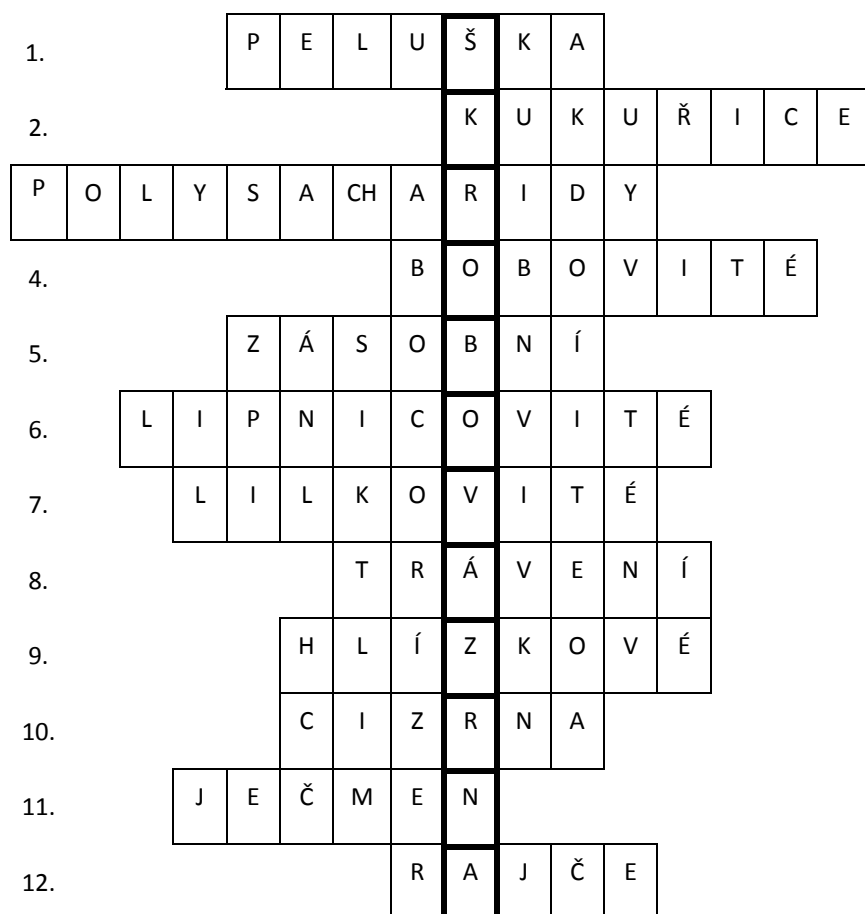
Z jakých slov jsou tyto názvy odvozeny?

**Solamyl** je bramborový škrob. Název je odvozen od latinského názvu Solanum (lilek) a amyulóza (amylopektin) – složek škrobu.

**Maizena** je kukuřičný škrob. Název je odvozen od národa a místa, odkud kukuřice pochází. Latinským názvem se nazývá Zea mais – kukuřice mayská.

Doporučení: Žáci tyto informace asi neznají, neodvodí, ani nevymyslí. Snažte se k nim žáky řízenou diskuzí a cílenými otázkami dovést.

2) Křížovka s tajenkou:



1. Druh hrachu je .....
2. Pop corn se vyrábí z .....
3. Škrob patří do skupiny látek zvaných .....
4. Luštěniny patří do čeledi .....
5. Škrob má funkci .....
6. Obilniny patří do čeledi .....
7. Brambor patří do čeledi .....
8. Součástí metabolismu je .....
9. Bakterie, které vážou dusík, se nazývají .....
10. Na přípravu pokrmu „humus“ se používá .....
11. Na výrobu piva se používá .....
12. Příbuzná plodina bramboru je .....

### **Diskuse žáků ve skupinkách:**

**Jaké choroby nebo potíže mohou při jednostranné obilné stravě nastat nebo se ke zkoumaným plodinám vztahují?**

### **Doplňte do následujícího textu slova: pelagra, celiakie, kurděje, beri-beri, skorbit**

Strava, ve které převažuje čišťená loupaná rýže, která neobsahuje slupky obilnin, je velmi chudá nebo neobsahuje vůbec vitamín B<sub>1</sub> (thiamin), způsobuje u lidí nemoc **BERI-BERI**. Je charakterizována nervovými, mozkovými a kardiovaskulárními abnormalitami. Mírný nedostatek tohoto vitamínu způsobuje únavu, podrážděnost, oslabenou paměť, poruchy spánku, bolesti v okolí srdce, anorexii, trávicí potíže a zácpu.

**CELIAKIE** je stav, kdy lepek, obsažený ve stravě, vyvolává špatné trávení. Je charakterizován průjmami, podvýživou, sklonem ke krvácivosti a nízké hladině vápníku. Obtíže lze odstranit vypuštěním lepku ze stravy a vyvarováním se všech výrobků obsahujících pšenici, žito, oves, ječmen a některých zelenin. Jsou povoleny rýže, brambory, kukuřice a kukuřičná moučka (bezlepková dieta).

Dovezení brambor do Evropy mělo velký význam nejen pro klasickou výživu obyvatel, ale pro možnost dlouhodobého skladování byly oblíbené námořníky na lodích. Brambory obsahují poměrně velké množství vitamínu C a staly se tak obranou proti nemoci **KURDĚJE** neboli **SKORBIT**, která je způsobena nedostatkem právě tohoto vitamínu. Nemoc se projevuje krvácením z dásní, vypadáváním zubů, zduřením kloubů, pomalým hojením ran, snadnou krvácivostí do svalů a kůže a abnormalitami vývoje kostí.



Nemoc způsobená nedostatkem niacinu (vitamínu B<sub>3</sub>) se projevuje jako kožní ekzém, průjmy a demence. **PELAGRA** vzniká především v chudých oblastech Indie a Afriky, kde tvoří hlavní součást stravy kukuřice a lidé nemají přístup k bílkovinám. Niacin je kyselina nikotinová, která je obsažena v bílkovinách obsahujících aminokyselinu tryptofan.

**Ve skupině prodiskutujte a navrhněte možnosti řešení problémů výživy v různých oblastech na světě.**

**Závěr 1 – Jaký význam má zdravá výživa pro život lidí?**

**Závěr 2 – Jaký význam mají škrobové plodiny?**

## Závěrečné poznámky

### Jiné varianty a další možné úpravy či doporučení

Učitel může podle uvážení využít jiné plodiny, pokud bude mít k dispozici obrázky, semena a plody. Je možné namísto vyšetřování kvality mouky připravit obdobný pokus s pečivem. Z úsporných důvodů je možné nakopírovat text pouze jeden pro celou skupinu, žáci se v doplňování a kreslení mohou střídat.

### Reflexe po hodině

Škrobová zrna jsou poměrně dobře rozpoznatelná a zhotovení těchto mikroskopických preparátů jednoduché. Tento soubor úloh je oblíben i u žáků, kteří nejsou příliš zruční a pečliví. Oblíbená je úloha i pro přímou návaznost na každodenní život, protože kvalita potravin, jejich nezávadnost, nutriční hodnota a problematika alergických reakcí na některé potraviny je velmi důležité téma.

### Navazující a rozšiřující aktivity

Žáci mohou vytvořit trvalou sbírku semen a plodů luštěnin a obilovin. Je možno navázat například v hodinách chemie na důkaz polysacharidů a redukcí sacharidů a zkoumat zastoupení škrobu v uzeninách, jogurtech a dalších potravinách. Úloha navazuje na aktivitu Škrob I.

### Zdroje:

Agerbo, P., Andersen, H., F.: *Vitaminy a minerály pro zdravý život*. Praha: Grada, 1997.

Hrabě, M. a kol.: *Praktická cvičení z biologie*. Praha: SZN, 1978.

Jurčák, J.: *Komentovaný atlas anatomie vyšších rostlin*. Třebíč: R. Veselý, 2007.

Luštinec, J., Žárský, V.: *Úvod do fyziologie vyšších rostlin*. Praha: Karolinum 2005.

Maštálka, O., Lhotská, E.: *Laboratorní cvičení z biologie*. Praha: SPN, 1964.

Střihavková, H.: *Praktikum z botaniky*. Praha: SPN, 1978.

### Zdroje obrázků:

Photoshop Tools [online]. 2011 [cit. 2011-10-04]. Dostupné z WWW:

<http://photoshop.backata.com/main/366-aqua-smiles-icons-by-julia-nikolaeva.html>