

# Název: Když jablko přestává být jablkem

---

## Seznam příloh

**Karty k rozlosování žáků do náhodných skupin**

**Pracovní list č. 1 – Rozklad organické hmoty**

**Příprava pokusu - Když jablko přestává být jablkem**

**Pracovní list č. 2 – Odhad výsledků**

**Pracovní list č. 3 – Založení pokusu**

**Pracovní list č. 4a – Výsledky**

**Pracovní list č. 4b – Vyhodnocení**

**Pracovní list č. 4c – Voda a rozklad**

**Pracovní list č. 4d – Vzduch a rozklad**

**Pracovní list č. 4e – Organismy a rozklad**

**Pracovní list č. 5 – Závěry a reflexe**

## Karty k rozlosování žáků do náhodných skupin

---

- Po vylosování kartiček a seskupení každá skupina může říci ostatním, jaký organismus si vylosovala a zařadit do systému (např.: mouchy, hmyz, bezobratlí, živočichové).
- Společně s učitelem by žáci měli umět odpovědět na otázku, co mají tyto organismy společného? (Jsou to rozkladači, saprofágové.)

<b>bakterie</b>	<b>bakterie</b>	<b>bakterie</b>	<b>bakterie</b>
<b>larva bzučivky</b>	<b>larva bzučivky</b>	<b>larva bzučivky</b>	<b>larva bzučivky</b>
<b>larva masařky</b>	<b>larva masařky</b>	<b>larva masařky</b>	<b>larva masařky</b>
<b>žížala</b>	<b>žížala</b>	<b>žížala</b>	<b>žížala</b>
<b>mol</b>	<b>mol</b>	<b>mol</b>	<b>mol</b>
<b>hlíva</b>	<b>hlíva</b>	<b>hlíva</b>	<b>hlíva</b>
<b>mravenec</b>	<b>mravenec</b>	<b>mravenec</b>	<b>mravenec</b>
<b>dřevomor</b>	<b>dřevomor</b>	<b>dřevomor</b>	<b>dřevomor</b>

## Pracovní list č. 1 – Rozklad organické hmoty

---

Doplňte následující slova do textu tak, aby text dával smysl:

<i>odumřelých</i>	<i>humus</i>	<i>osobností</i>	<i>klacek</i>	<i>procesy</i>
<i>celulózu</i>	<i>uzení</i>	<i>biologickému</i>	<i>půl</i>	<i>kompostováním</i>
<i>zkamenělin</i>	<i>organické</i>	<i>sladké</i>	<i>vázat</i>	<i>alkoholické</i>

Už odedávna se lidé snažili zabránit rozkladu – ať už potravin, nebo těl významných ..... . K původním základním způsobům patřilo uchovávání v chladu, vaření, sušení, ....., konzervování, balzamování apod. Jen málo organismů z minulých dob je nám zachováno ve formě rozličných ....., protože jejich těla, tak jako těla jejich následníků, podléhají po smrti fyzikálnímu, chemickému a ..... rozkladu.

Organismy, které se vyživují mrtvou organickou hmotou, se nazývají saprofágové. Právě díky saprofágům mohou kolovat prvky v ekosystému a nedochází k hromadění odumřelé ..... hmoty. Masožravci se živí též mrtvými tkáněmi, ale na rozdíl od saprofágů musí nejdříve kořist ulovit a zabít.

Rozkladné ..... mají různá stádia a jsou závislé na mnoha podmínkách (teplota, přítomnost organismů, prostředí s kyslíkem nebo bez kyslíku apod.). Rozklad ..... rostlinných těl je odlišný od rozkladu živočišných zbytků. Obecně je možné říci, že rozklad rostlinných těl postupuje pomaleji než rozklad těl živočišných, protože rostlinné buňky obsahují .....

Obrovský rozdíl v rozkladu je i mezi jednotlivými částmi rostlinných těl. Vzpomeňme si například, jak dlouho trvá, než ztrouchnívá obyčejný ..... . Naopak ..... části rostlin podléhají rozkladným procesům velmi rychle. Obvykle jsou napadeny kvasinkami, které nastartují kvašení cukrů neboli fermentaci. Takovýmto způsobem se už tisíce let vyrábí některé ..... nápoje.

S rozkladem úzce souvisí humifikace, což je pochod, kdy za pomoci půdních organismů vzniká ....., tj. nejurodnější část půdy. Kvalitní humusové látky vznikají v půdě přírodními procesy, ale i s pomocí člověka správným ..... . V průmyslových kompostárnách může být vytvořen kompost už za ..... roku. Humus v půdě umožňuje postupné uvolňování živin pro rostliny, rozpouští živiny z půdních minerálů, umožňuje půdě lépe ..... vodu, zvyšuje odolnost a strukturu půdy.

## Příprava pokusu

---

1. *Ve skupině se nejprve zamyslete, jak váš pokus asi dopadne, a vyplňte pracovní list č. 2 „**Odhad výsledků**“.*
2. *Dále vyberte společně jedno hezké jablko. Plod by měl být zdravý, nenapadený např. plísní, „nenatlučený“ (naražené ovoce rychleji podléhá rozkladným procesům).*
3. *Jablko umyjte a na vhodné podložce oloupejte, rozkrájejte na čtvrtky a vykrojte jaderník.*
4. *Z každé čtvrtky pak nakrájejte tenké plátky (1–2mm) tak, že všechny plátky budou víceméně stejně velké. Na pokus budete potřebovat 12 podobných plátků (4 plátky pro tři různá prostředí pokusu).*
5. *Vyplňte pracovní list č. 3 „**Založení pokusu**“.*
6. *Nyní čtyři jablečné plátky umístěte na papír, další čtyři do zeminy a poslední čtyři do písku. Způsob uložení si zvolte sami tak, abyste dle svého názoru dosáhli co největších změn. SVŮJ POSTUP PEČLIVĚ ZAPIŠTE DO PRACOVNÍHO LISTU, abyste později mohli porovnat postup a výsledky s ostatními. Své vzorky označte písmenem R (jako radiátor), písmenem P (jako písek) a Z (jako zemina).*
7. *Zeminu i písek zalijte tak, aby byl substrát vlhký a voda se prosákla až dospod. Pozor tedy, postavte si proto květináče před zalitím na vhodný tác či podložku.*
8. *Všechny své vzorky (R, P, Z) označte symbolem, barvou nebo jménem své skupiny, aby nedošlo k záměně s ostatními.*
9. *Nechte nyní vzorky 14 dnů svému osudu.*
10. *Uklidte svůj pracovní prostor.*

### Návod na práci po 14 dnech – vyhodnocení pokusu:

1. *Připravte si do skupin své tři vzorky a další pomůcky pro pokus.*
2. *Přendejte zeminu a písek z květináčů na noviny (nejlépe rukama) a opatrně vyjměte vzorky na bílý papír vedle vzorku z radiátoru.*
3. *Prozkoumejte, k jakým změnám u jednotlivých plátků ve vašich vzorcích došlo, a postupně vyplňte jednotlivé strany pracovního listu č. 4.*

## Pracovní list č. 2 – Odhad výsledků

---

Datum:

Jméno:

Třída:

**Jak asi pokus dopadne a ze kterého prostředí budou po dvou týdnech jablka stále vhodná ke konzumaci? Doplňte odpovědi na následující otázky.**

UMÍSTĚNÍ VZORKU VOLNĚ NA PAPÍR (R):

- Jak asi budou vypadat plátky jablka na papíru?
- Jak je běžně nazýván vysušený plátek jablka?

UMÍSTĚNÍ VZORKU DO ZEMINY (Z):

- Jak asi budou vypadat plátky jablka umístěné do zeminy?
- Najdete po čtrnácti dnech v zemině všechny čtyři plátky celé, nebo si myslíte, že zbudou jen jejich části, případně nic?
- Pokud zůstane část plátků zachována, jak velká část oproti původnímu plátku to asi bude?

Vybranou odpověď zakroužkujte:

čtvrtina      polovina      tři čtvrtiny      zůstanou celé

UMÍSTĚNÍ VZORKU DO PÍSKU (P) :

- Jak asi budou vypadat plátky jablka umístěné v písku?
- Najdete po čtrnácti dnech v písku všechny čtyři plátky celé, nebo si myslíte, že zbudou jen jejich části, případně nic?
- Pokud zůstane část plátků zachována, jak velká část oproti původnímu plátku to asi bude?

Vybranou odpověď zakroužkujte:

čtvrtina      polovina      tři čtvrtiny      zůstanou celé

## Pracovní list č. 3 – Založení pokusu

Zadání	Popis
<p>Obkreslete plátek jablka a doplňte do obrázku jeho rozměry v milimetrech (délku a šířku).</p> <p>Pod obrázek uveďte, jak je plátek jablka tenký (vysoký) v milimetrech.</p>	
Zápach/vůně	
Barva	
Tvar	
Konzistence (rozpad, tekutost apod.)	
Přítomnost živočichů (různá stadia, např. larvy, vajíčka, dospělci)	
Náš postup založení pokusu	

*Pomůcka:*

Pro zhodnocení pokusu se Vám možná budou hodit následující přídavná jména: svrasklý, hladký, lehce nažloutlý, světlý, sladce vonící, silně zapáchající, lehce zapáchající, na omak vlhký, oslizlý povrch, s hnědými skvrnami, rozpadlý...

**Seznam materiálu a pomůcek, které pro pokus potřebuji:**

## Pracovní list č. 4a – Výsledky

---

Datum:

Jméno:

Třída:

Zapište do tabulky, jak vypadají plátky z jednotlivých prostředí po čtrnácti dnech.

	Vzorek R	Vzorek P	Vzorek Z
Největší kousek vzorku z dané skupiny opatrně obkreslete nebo nakreslete jeho tvar.  Pod obrázek napište rozměry vzorku: výšku x šířku v milimetrech.			
Zápach/vůně			
Barva			
Tvar			
Konzistence (rozpad, tekutost apod.)			
Přítomnost živočichů (různá stadia, např. larvy, vajíčka, dospělci)			
Jiné poznatky			

*Pomůcka:*

Pro zhodnocení pokusu se Vám možná budou hodit následující přídavná jména: Svrasklý, hladký, lehce nažloutlý, světlý, sladce vonící, silně zapáchající, lehce zapáchající, na omak vlhký, oslzlý povrch, s hnědými skvrnami, rozpadlý...

## Pracovní list č. 4b – Vyhodnocení

---

Slupka jablka je tužší než dužina, pomaleji se rozkládá, zabraňuje vysychání plodu a napomáhá výměně plynů. Obsahuje též vosky, které zabraňují průniku bakterií či hub dovnitř.

- Jakou má tedy slupka funkci?
- Proč jsme ji před pokusem oloupali?

Počet plátků jablka z radiátoru, který se rozpadl na části: \_\_\_\_\_ ks

Počet plátků jablka, které jsme našli v zemině: \_\_\_\_\_ ks

v písku: \_\_\_\_\_ ks

**Vraťte se v pracovním listu ke své předpovědi. Napište, co jste odhadli dobře a co ne:**

(Pro určení správné plochy si do obrázku skutečné velikosti původního plátku načrtněte největší nalezený. Pak už snadno odhadnete, kolik plochy původního plátku tvoří nalezený kousek.)

**1. o jablkách na RADIÁTORU:**

**2. o jablkách v ZEMINĚ:**

**3. o jablkách v PÍSKU:**



## Pracovní list č. 4c – Voda a rozklad

---

Datum:

Jméno:

Třída:

***Na základě práce se substrátem a se zbytky jablek odpovězte na níže položené otázky.***

Podtrhněte, co jste zjistili o stavu vody v písku a hlíně po 14 dnech:

**Písek** je: suchý, vlhký, mokrá. **Zemina** je: suchá, vlhká, mokrá.

- Vysvětlete význam vody pro kompostování:
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- Proč se někdy běžný venkovní kompost (hromada v ohradě) osazuje rostlinami s velkou plochou listů (tykve, dýně)?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- Představte si, že byste udělali obdobný pokus s čočkou (nebo rýží). Došlo by u vzorku na radiátoru k větším změnám na plátcích jablek nebo na čočce a proč?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- Které skupině organismů umožňujících rozklad organické hmoty se daří ve vlhku?  
(Možná jste se s ní na jablkách v pokusu setkali.)

## Pracovní list č. 4d – Vzduch a rozklad

---

Datum:

Jméno:

Třída:

***Na základě práce se substrátem a se zbytky jablek odpovězte na níže položené otázky.***

V procesu kompostování dochází k tlení, což je rozklad především rostlinné organické hmoty za **přístupu kyslíku**. Naopak proces hnití, kdy dochází k rozkladu organické hmoty za **nepřístupu kyslíku**, není v kompostu vítán. Co tedy zahrádkář pravidelně dělá s kompostem, aby zabezpečil dostatečný přístup kyslíku a kompost mu neshnil?

- Pro nastartování procesu tlení v kompostu někdy pomáhá přidat zeminu, starší kompost nebo chlévský hnůj, tedy živočišnou složku. Jedno z pravidel kompostování zní, že je třeba míchat starší materiál (tmavší, dřevnatější) s čerstvým, zeleným. Samotná tráva nezetlí, ale:
- Dobře víte, že pro uchování potravin lidé už odnepaměti používali sklepy, kde byla po celý rok stálá chladná teplota podobně jako v ledničce. Jaký fyzikální faktor tedy zpomaluje až zastavuje rozklad?
- Znáte i jiné metody, jak uchovat například ovoce co nejdéle požitelné?

## Pracovní list č. 4e – Organismy a rozklad

---

Datum:

Jméno:

Třída:

**Na základě práce se substrátem a se zbytky jablek odpovězte na níže položené otázky.**

*Pokud na ně zjistíte odpověď, můžete si směle zřídit kompost. ☺*

- Vyjmenujte alespoň tři organismy nebo skupiny organismů, které se podílely na rozkladných procesech jablka v zemině a písku. Případně které další organismy se tohoto procesu mohou účastnit?
- Jak říkáme organismům, které se na rozkladných procesech podílejí?

### DĚLENÍ ORGANISMŮ

Bezobratlí, kteří se účastní rozkladu mrtvé organické hmoty, se řadí do mnoha rozličných skupin. Základní dělení lze provést podle jejich velikosti.

- Zkuste odhadnout, jak velké jsou většinou následující organismy a propojte čarou jejich jméno s příslušnou skupinou v pravém sloupci:

Prvoci	<b>mikrofauna</b> velikost organismu do 0,1 mm
Roupi	<b>mezofauna</b> velikost organismu od 0,1 mm do 2 mm
Roztoči	<b>makrofauna</b> velikost organismu od 2 mm do 2 cm
Mnohonožky	<b>megafauna</b> velikost organismu nad 2 cm
Žížaly	
Slimáci	
Larvy hmyzu	

- Z následujících organismů podtrhněte ty, které můžeme najít na kompostu a zároveň NEpatří k saprofágům: *Stonožky, mnohonožky, pavouci, hlemýždi, larvy jepic, nitěnky, larvy chrostíků*
- Jak si tedy obstarávají potravu organismy, které jsi v předchozím bodě podtrhnul, a proč žijí právě na kompostu?

## Pracovní list č. 5 – Závěry a reflexe

---

Datum:

Jméno:

Třída:

***Napište alespoň třemi rozvitými větami 3 věci, aktivity nebo události, které považujete pro vás za nejdůležitější z práce v obou dvou hodinách.***

*Např. co vás překvapilo, co pro vás bylo zajímavé, co si nového pamatujete, co vás bavilo a proč.*

***Na základě těchto dvou hodin zformulujte několik základních pravidel pro zřízení kompostu a pro péči o něj:***