

# Název: Proč se okurka potí a třešně praskají?

**Téma: Vodní režim rostlin**

**Úroveň: střední škola**

**Tematický celek: Látky a jejich přeměny, makrosvět přírody**

**Předmět (obor): biologie**

**Doporučený věk žáků: 1.–4. ročník SŠ (tj. 15–19 let)**

**Doba trvání: 2 vyučovací hodiny**

**Specifický cíl: naučit žáky samostatně objevovat poznatky na základě vlastního bádání, tj. stanovit problém, formulovat hypotézu, hledat metody řešení, získávat a zpracovávat výsledky, diskutovat a vytvářet závěry**

## **Seznam potřebného materiálu:**

Pro každého žáka: vytištěný pracovní list

Pro úlohu č. 1: cibule, moučkový cukr, uzavíratelná nádoba (sklenice), nůž

Pro úlohu č. 2: cibule (červená forma), mikroskop, podložní a krycí sklíčka, žiletka, pinzeta, preparační jehla, Petriho miska, kohoutková voda (destilovaná voda), kuchyňská sůl (NaCl)

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

Odvození zákonitostí osmotických jevů v rostlinné buňce

## Anotace:

Cílem aktivity „Proč se okurka potí a třešně praskají“ je seznámit žáky prostřednictvím badatelských činností s vodním režimem rostlin a jeho praktickým využitím. Na základě vlastního zkoumání žáci odvodí zákonitosti osmotických jevů v rostlinné buňce. Svá zjištění aplikují na poznatky z každodenního života.

Aktivita je určena pro žáky SŠ, k využití během praktických cvičení z biologie či při výkladu fyziologie rostlin (vodní režim rostlin), či buněčné biologie (osmóza).

## Harmonogram výuky:

	náplň práce	čas	potřebné vybavení a pomůcky	činnost učitele	činnosti žáků
Úvod do tématu – motivace	Přečtení úvodního motivačního textu z pracovního listu	10 min.	Pracovní listy	Rozdělení žáků do skupin, moderování průběhu diskuse	Diskuse ve skupinách
Předlaboratorní příprava	Vyhledávání informací žáky jako domácí příprava nebo formou řízené diskuse	15 min.	Pracovní listy, literatura, internet	Kontrola domácích úkolů, řízení diskuse, doplňování informací	Vyhledávání relevantních informací, diskuse, příprava pomůcek a materiálu pro badatelskou činnost
Praktická (badatelská) činnost	Výroba cibulového sirupu Proč se okurka potí, třešně praskají?	45 min.	Pracovní listy, cibule, moučkový cukr, uzavíratelná nádoba (sklenice), nůž, cibule (červená forma), mikroskop, podložní a krycí sklíčka, žiletka, pinzeta, preparační jehla, Petriho miska, kohoutková voda (destilovaná voda), kuchyňská sůl	Příprava pomůcek a materiálů pro praktickou činnost, usměrňování činnosti žáků, pomoc v případě potřeby	Práce ve skupinách, formulace výzkumných problémů a hypotéz, konzultace postupu práce, zkoumání a zaznamenávání výsledků
Vyhodnocení výsledků	Shrnutí výsledků všech skupin	10 min.	Pracovní listy	Vedení diskuse a usměrňování jejího průběhu	Porovnávání výsledků s výsledky ostatních skupin
Prezentace výsledků	Diskuse, možnosti zlepšení metod práce atd.	10 min.	Pracovní listy	Vedení diskuse a usměrňování jejího průběhu	Formulace závěrů, obhajoba svých názorů

Domácí úkol pro žáky: Zadání domácího úkolu je naznačeno výše v plánu aktivit a také na příslušném místě v přípravě pro učitele (myšlenkové mapy, vyhledávání informací apod.).

# Přípravy pro učitele

---

## Proč se okurka potí a třešně praskají

### Úloha 1: Výroba cibulového sirupu

Opět jsou tu prázdniny a všude je slyšet křik hrajících si dětí. Jenže Jana nikam jít nemůže. Má silný kašel, a proto musí být doma v teple. Aby jí nebyla dlouhá chvíle, čte si alespoň veselé básničky.

#### Chřipková básnička

Zas jsou tady plískanice  
a my máme chřipek více.  
Rýma, kašel, horečka,  
skolí kluka, dědečka.

Babča zatím odolává,  
ovoce si denně dává.  
Vzdoruje i holčička,  
protože jí jablíčka.

Ten, kdo se cpe vitaminy  
a sportovat není líný,  
toho nemoc nedostihne,  
velkým kruhem se mu vyhne.

A my, co jsme v postelích,  
co nám ze rtů zmizel smích,  
léčíme se horkým čajem,  
aspirinem s vitamínem.

Ale až se uzdravíme,  
závazek si spolu dáme.  
Začnem taky sportovat,  
zelenině holdovat!

Po přečtení básničky Janu napadlo, že místo léků z lékárny, které jí maminka koupila, vyzkouší nějaký přírodní produkt, který by ji mohl toho strašného kašle rychle zbavit. Našla knihu po babičce se zaručenými babskými radami proti různým neduhům. Listovala v ní, až konečně našla to, co hledala. Jenže stálo tu jen, že na kašel je dobrý cibulový sirup, který se připraví z cibule a cukru. Ovšem to nejdůležitější – pracovní postup – chyběl. Jana četla osvědčenou babskou radu stále dokola, ale pořád nemohla pochopit, jak může z cibule a cukru připravit sirup proti kašli.

#### Úkol: Pomozte Janě problém vyřešit a vymyslete postup výroby cibulového sirupu.

- Zformulujte výzkumný problém, na který chcete získat odpověď.

**Získám cibulový sirup nakrájením cibule a jejím prosypáním moučkovým cukrem?**

- Stanovte hypotézu o způsobu získávání cibulového sirupu a svůj předpoklad zdůvodněte.

Hypotéza:

Cibulový sirup získám tak, že nakrájenou cibuli posypu moučkovým cukrem, aby se z ní uvolnila šťáva. Pro urychlení procesu nádobu uzavřu a dám na topení.

Zdůvodnění:

Cukr bude na sebe vázat cibulovou šťávu, podobně jako když připravujeme ovocnou šťávu. Teplý celý proces urychlí. Uzavřená nádoba zajistí, že ani kapička vody nepřijde nazmar (nevypaří se).

- Navrhněte pomůcky, které budete při svém pokusu používat, a svůj výběr zdůvodněte.

Pomůcky:

Cibule, moučkový cukr, uzavíratelná nádoba (sklenice), nůž

Na učitelském stole mohou být i jiné pomůcky, např. nádoba s vodou, odšťavňovač, hmoždíř, kostkový cukr.

Zdůvodnění:

Moučkový cukr se bude lépe rozpouštět a přilne k cibuli, při uzavření nádoby se voda nevypaří.

- Vymyslete postup pokusu a zaznamenejte jej krok za krokem.

Cibuli nakrájet na kolečka či kostičky, jednotlivé vrstvy prosypat moučkovým cukrem, uzavřít do nádoby, postavit na topení, poté scedit (asi po hodině), vymačkat cibuli a vypít 😊



<http://www.muipplan.cz/postupy/vareni-a-peceni/cibulovy-sirup/>

- Nyní se vraťte se ke své hypotéze. Byla výsledky pokusu potvrzena či zamítnuta?

Hypotéza byla potvrzena. Nakrájená cibule po prosypání cukrem po určité době (asi 1 hodina) pustila šťávu.

**Doplnění:** Najděte na internetu či v literatuře, jaké další „dobroty“ se vyrábí touto metodou.

Lze zadat jako domácí úkol.

Obdobným způsobem lze připravit i česnekový sirup, ovocné či zeleninové šťávy.

## Úloha 2: Proč se okurka potí a třešně praskají?

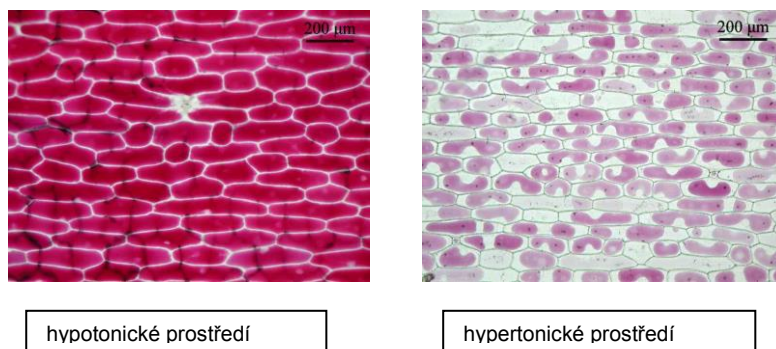
**Úkol:** Zjistěte, proč se nasolená okurka po chvíli orosí, zatímco zralé třešně po dešti praskají. Své domněnky ověřte na cibuli.

**Poznámka:** Vyhledávání informací lze zadat jako domácí úkol (potřebné pomůcky si dle svého uvážení žáci sami přinesou) či žáky prostřednictvím problémového rozhovoru k nim nasměrovat (potřebné pomůcky zajistí učitel).

- Zformulujte výzkumný problém, na který chcete získat odpověď.  
Budou buňky cibule v solném roztoku ztrácet vodu či ji budou nasávat?  
Budou buňky cibule ve vodě nasávat vodu či ji budou ztrácet?
- Stanovte hypotézu o chování rostlinné buňky v prostředí s rozdílnou koncentrací rozpuštěných látek a svůj předpoklad zdůvodněte.  
Hypotéza:  
Buňky cibule v solném roztoku budou ztrácet vodu a scvrknou se.  
Buňky cibule ponořené ve vodě budou vodu nasávat a můžou i prasknout.  
Zdůvodnění:  
Buňky ve slanejším prostředí ztrácí vodu, protože se jej snaží naředit. Zatímco buňky obklopené vodou ji do sebe vtahují a snaží se naředit svůj buněčný obsah. Mohou prasknout, ale nemusí, protože jsou zpevněné buněčnou stěnou.
- Navrhněte pomůcky, které budete při svém pokusu používat, a svůj výběr zdůvodněte.  
Pomůcky:  
Červená forma cibule, mikroskop, podložní a krycí sklíčka, žiletka, pinzeta, preparační jehla, Petriho miska, voda (destilovaná voda), kuchyňská sůl (NaCl)  
(Na učitelství stole mohou být i jiné pomůcky, např. Lugolův roztok, lupa.)  
Zdůvodnění:  
Cibule jako demonstrační materiál, potřeby k mikroskopování jsou nutné pro přípravu a pozorování mikroskopického preparátu, Petriho miska slouží k odkládání zhotovených preparátů, kuchyňská sůl slouží k přípravě slanejšího roztoku, voda k přípravě vodného prostředí.
- Vymyslete postup pokusu a zaznamenejte jej krok za krokem.

Připravte slanejší roztok vůči buňkám (10% roztok NaCl), na jedno podložní sklíčko kápnout kapku vody, na druhé kapku připraveného slanejšího roztoku, pomocí žiletky a preparační jehly sloupnout z cibule kousek svrchní pokožky ze suknice, rozdělit na dva menší kousky a každý z nich ponořit do připravených kapek na podložních sklíčkách, oba preparáty uzavřít krycími sklíčky a pozorovat (doporučuji použít co možná největší zvětšení).

Nákres:

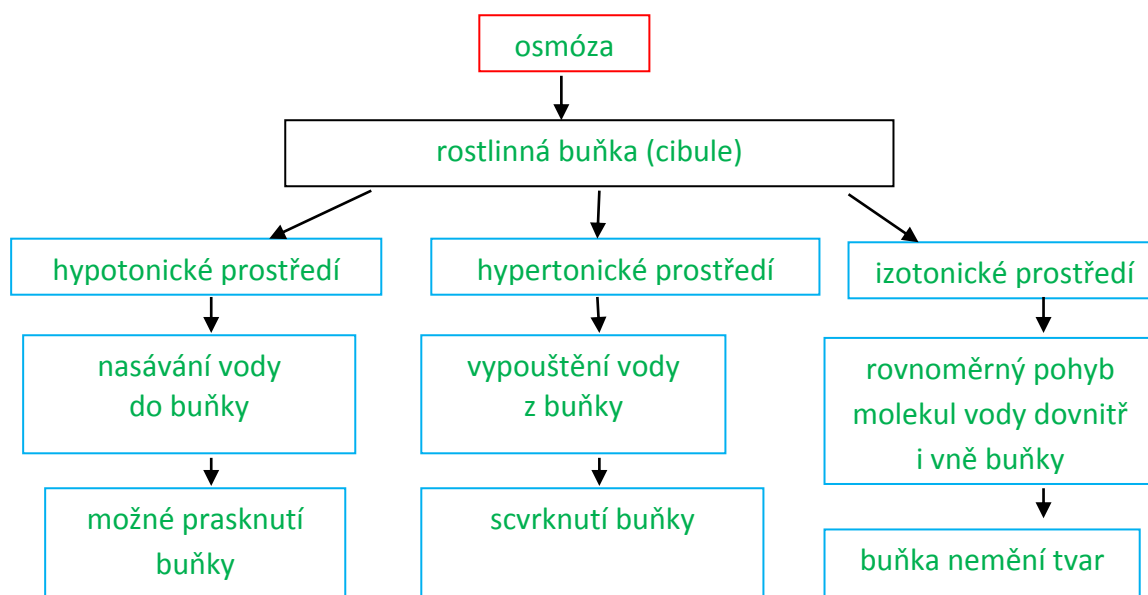


[http://www.sci.muni.cz/~anatomy/cytology/html/intro\\_4.htm](http://www.sci.muni.cz/~anatomy/cytology/html/intro_4.htm)

- Nyní se vraťte se ke své hypotéze. Byla výsledky pokusu potvrzena či zamítnuta?

Hypotéza byla potvrzena. Buňky obklopené slaným prostředím se scvrkly (odtržení cytoplazmatické membrány od buněčné stěny), zatímco ve vodném prostředí tlačí buněčný obsah na buněčnou stěnu (některé v extrémních případech praskají).

**Doplnění:** Vyhledejte doplňující informace na internetu či v literatuře k vámi zjištěným poznatkům získaným během „experimentování“ a zformulujte obecné zásady pohybu vody přes cytoplazmatickou membránu v rostlinné buňce do podoby myšlenkové mapy.



Myšlenkovou mapu lze doplnit i osmotickými procesy v živočišné buňce a buňce hub.

**Domácí úkol:** Vyhledejte na internetu či v literatuře příklady, kde všude se můžete v přírodě (či ve vašem okolí) setkat s projevy odlišného chování buněk v různě koncentrovaném prostředí a jak konkrétně se daný jev projevuje, popř. jaké má důsledky na okolní prostředí.

- usychání rostlin potřísněných močí (moč představuje pro rostliny hypertonické prostředí)
- praskání zralého ovoce po vydatném dešti (ovoce je v hypotonickém prostředí)
- podávání fyziologického roztoku v lékařství (0,9% roztok NaCl – obdobná koncentrace rozpuštěných látek jako v krvi)
- konzervace potravin (cukerný sirup a slanečci představují pro patogeny hypertonické prostředí)

### Zdroje:

KINCL, L., KINCL, M., JARKLOVÁ, J. *Biologie rostlin pro 1. ročník gymnázií*. Praha: Fortuna, 2006. 304 s. ISBN 80-7168-947-5.

PAVLOVÁ, L. *Fyziologie rostlin*. Praha: Karolinum, 2005. 253 s. ISBN 80-246-0985-1.

ZÁVODSKÁ, R. *Biologie buněk*. Praha: Scientia, 2006. 160 s. ISBN 80-86960-15-3.

<http://www.biologie.webz.cz/www/botanika/fyziologie.html>

[http://www.detskestranky.cz/clanek/849-chripkova\\_basnicka.htm](http://www.detskestranky.cz/clanek/849-chripkova_basnicka.htm)

[http://kfrserver.natur.cuni.cz/studium/prednasky/fyzrost/2\\_Energie.pdf](http://kfrserver.natur.cuni.cz/studium/prednasky/fyzrost/2_Energie.pdf)

<http://www.mujiplan.cz/postupy/vareni-a-peceni/cibulovy-sirup/>

[http://rustreg.upol.cz/vyuka/fyziologie\\_rostlin/FZRSB\\_Vodni\\_provoz\\_rostlin.pdf](http://rustreg.upol.cz/vyuka/fyziologie_rostlin/FZRSB_Vodni_provoz_rostlin.pdf)

[http://www.sci.muni.cz/~anatomy/cytology/html/intro\\_4.htm](http://www.sci.muni.cz/~anatomy/cytology/html/intro_4.htm)

<http://theses.cz/id/xdhbd6/116725-794541205.pdf>

## Závěrečné poznámky

### Jiné varianty a další možné úpravy či doporučení

Vzhledem k velké časové náročnosti výroby cibulového sirupu je možné, aby ji učitel předvedl pouze demonstračně. Je možné se zaměřit pouze na úlohu „Proč se okurka potí a třešně praskají?“.

Je možné dát žákům více možností jak provést pokus, a to i v zadání, i v možnosti výběru pomůcek, např. je lépe nakrájet cibuli najemno × nahrubo, použít bílou odrůdu × červenou odrůdu × na odrůdě nezáleží, pro urychlení procesu vložit sklenici do chladu × nechat ji v teple × na teplotě nezáleží. Možnostmi výběru provedení vedeme žáky k správnému postupu, ale zároveň jim necháme dostatek samostatnosti k promyšlení nutných detailů pokusu.

Z úsporných důvodů je možné nakopírovat text pouze jeden pro celou skupinu, žáci se v doplňování a kreslení mohou střídat.

### 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