



10.2 Jak rostliny vrací vodu do krajiny (malý vodní cyklus, vypařování a kondenzace)¹⁴

CÍL: Porozumění evapotranspiraci (výparu a kondenzaci vody rostlinami)

ČAS: 60 min.

POMŮCKY: vaříč, menší hrnec se skleněnou poklicí, voda, 3× neděravý igelitový pytel, 3× provázek, odměrný válec, permanentní fix

POSTUP: Na úvod pedagog třídě pustí video, které seznámí žáky s koloběhem vody:
https://www.youtube.com/watch?v=Zm_lqw4ui2M

Po zhlédnutí se pedagog může odkázat na video i na předchozí aktivitu a zeptat se žáků, *co se s vodou děje, když kmenem/stonkem doputuje do listů? Slyšeli jste už, že mají stromy „ústa“ (stomata), podobně jako my, lidé?* Pedagog si může připravit a ukázat zvětšenou fotografii průduchů – stomat.



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

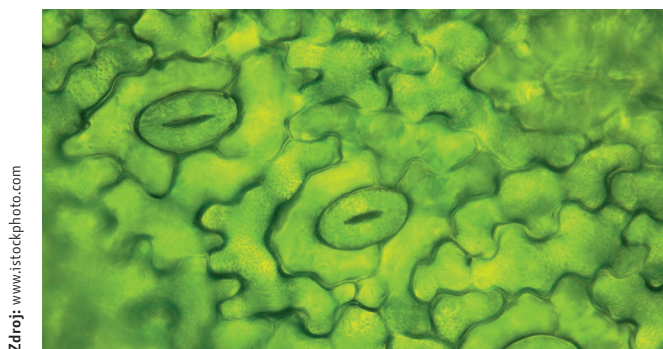
**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BRONNOV**

Živá voda
ROMULÉNE PRO NÁVRAT VODY DO KRAJINY

PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



Zdroj: www.istockphoto.com

Stejně jako my, rostlina „ústý“ dýchá, vyměňuje si plyny s okolím a vydechuje vodu.

Pedagog se žáků zeptá: *Myslíte, že rostlina listy může vydechovat vodu a že tato voda může opět zkapalnět? Dokážete si představit, jak takové vypařování a kondenzace (zkapalňování) vody vypadá?* Pedagog vyzve děti k bádání – rozdělí žáky do detektivních skupin po 5 a zadá jim, aby zkusili vymyslet pokus, kterým by se dalo dokázat:

a) vypařování

Pedagog před žáky připraví pomůcky: hrnec, lihový fix, vaříč, vodu. Žáci se ve skupinách na 10 min zamyslí a zakreslí návrhy svých experimentů do PL. Poté jednotlivé skupiny představí své návrhy. Možná vás žáci mile překvapí svým důvtipem a nápady. Povzbudte je, že každý návrh se počítá a je dobrý. Možná nevede přímo k cíli, může se však při něm ukázat něco jiného, nového, objevného... Věda pracuje přesně takto.

Pokud se některý z návrhů trefil do následujícího postupu, směle podle něj pokračujte. Pokud ne, zkuste žáky vhodnými otázkami navést ke správnému postupu.

Na vaříč umístíme menší hrnec s vodou. Před zapnutím označte permanentním fixem, kam sahá hladina vody. Poté přiveďte vodu k varu a nechte ji cca 6 min. v otevřeném hrnci odpařovat. Po vypnutí vaříče a ustálení hladiny prozkoumejte, o kolik klesla hladina. Doplněním vody na původní rysku pomocí odměrného válce můžete zjistit, kolik vody se za 6 min. z hrnce odpařilo. Tím jste dokázali, že voda se dokáže odpařit a „**utéct**“ z hrnce.

b) kondenzace (zkapalnění) vodní páry

Během 6 minut varu vody vyzve pedagog žáky k zamýšlení, *jak by se dala unikající pára z hrnce zase zachytit a zkapalnit?* Mezi pomůcky přidá žákům skleněnou poklici. Žáci mají 5 minut na promyšlení a zakreslení experimentu do PL. Poté opět každá skupina prezentuje svůj návrh.

POSTUP: Po přiklopení se na poklici srazí voda – dojde ke **kondenzaci**. Vodní pára se při kontaktu s chladným tělesem sráží v kapalnou vodu.

Jestli funguje celý proces i u rostlin, můžete ověřit přímo na rostlinách venku. Za slunného dne (slunce v přírodě slouží jako náš vaříč – dodává energii, ohřívá) uzavřete několikolistých větví do igelitového sáčku na 24 hodin. Voda, která se přes den vypaří průduchy na listech, v noci (při ochlazení) zkondenzuje zpět do kapalného stavu. Kdyby kolem větvičky nebyl igelitový sáček, zkondenzovala by vypařená voda v okolí např. jako rosa. V PL zakroužkujte, v co se může proměnit vodní pára v létě (déšť, kroupy, rosa, mlha) a v co v zimě, když mrzne (sníh, námraza, jinovatka, kroupy, mlha). V PL si mohou žáci namalovat svůj oblíbený strom a na něm šipkami znázornit, kudy a kam strom vede vodu.



**SPOLEČNĚ S DĚTI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMOV**

Živá voda
ROMÁN PRO NÁŠT VODY DO KRAJINY

PRAMĚNY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



začátek experimentu



po 24 hodinách



výsledek experimentu



MALÝ VODNÍ CYKLUS

Část vody, která v krajině naprší, se vsákne do půdy. Z této vody se pak sytí prameny potoků a řek a voda teče pryč. Velká většina dešťové vody však z krajiny neodteče. Přímo či prostřednictvím rostlin se vypaří zpět do atmosféry, kde se vysráží buď do mraků, rosy nebo jinovatky, a zůstává tak v okolní krajině, odkud se vypařila. To je **malý vodní cyklus**.

Malý vodní cyklus vytváří tzv. měkké srážky. Méně intenzivní, ale častější. Jenže my ho narušili a měkkých srážek je čím dál méně. Nad městy a zemědělskou krajinou skoro neprší, protože vyhřátý suchý vzduch tam dešťové mraky nepustí. Mraky se proto vyprší na úbočí hor, kde působí lokální povodně. A pak také jednou za čas přijde velký frontální systém od moře, přijde velká sprcha. Vysušená krajina není schopna takové přívaly vody pojmout.¹⁵

O roli vegetace v distribuci slunečního záření a koloběhu vody v krajině se mluví také jako o „klimatizačním efektu“ vegetace v krajině. V krajině zásobené vodou a pokryté vegetací se podstatná část slunečního záření (až 80 %) spotřebovává na výpar vody. Rozdíl v distribuci sluneční energie na odvodněné ploše a ve vegetaci dobře zásobené vodou je ve slunném dni obrovský. Vzrostlý strom s poloměrem koruny 4 m za jasného dne odpaří cca 200 l vody. Na výpar tedy spotřebuje velké množství sluneční energie. Tato energie se proto neuvolní jako pocitové teplo. Stromy (a vegetace jako taková) tímto způsobem chladí sebe a své okolí. Jde navíc o dvojnásobný klimatizační efekt – ochlazování krajiny výparem a ohřívání kondenzací (obzvláště v noci), což přispívá k vyrovnávání teplotních rozdílů v krajině. Ohřev díky kondenzaci má pro zemědělce, sadaře, vinaře apod. velký význam např. v období náhlých jarních mrazů.¹⁴

Voda vypařená vegetací vodu z krajiny neodvádí, **naopak** pomáhá krajině vodu neustále se opakující přeměnou v různé formy lokálních srážek (mlhy, rosa, drobný déšť, jinovatka...) udržovat v krajině.

REFLEXE: Jak se vám zamlouvala badatelská detektivní činnost? Bavilo vás vymýšlet něco nového? Bylo pro někoho bádání náročné, těžko si představoval něco nového, neznámého?

Každý má vlohy pro jiné činnosti. Někdo je dobrý vědec, badatel, jiný je zas vynikající malíř, grafik, matematik... Ceňte si každého člena skupiny, protože každý přispívá něčím jiným a dohromady můžete utvořit skvělý celek!



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMOV**

Živá voda
ROMULÉŽ PRO NÁHRAD VODY DO KRAJINY

PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



10.2 JAK ROSTLINY VRACÍ VODU DO KRAJINY

VYPAŘOVÁNÍ VODY

ZADÁNÍ: Utvořte detektivní skupinku. Zkuste navrhnout a zakreslit návrh experimentu.

ZÁZNAM EXPERIMENTU

Jak pomocí hrnce, lihového fixu, vařiče a vody ukázat, že voda se umí proměnit z kapalné vody ve vodní páru a „utéct“ z hrnce?

ZÁVĚR EXPERIMENTU

Na co jsem přišel/la?

Potvrdila se má hypotéza?

Co mi vyšlo/nevyšlo? Co bych měl/a při dalším pokusu změnit?

Dokážeš popsat, jak probíhá vypařování vody v přírodě (odkud kam se voda vypařuje)?





KONDENZACE (ZKAPALNĚNÍ) VODNÍ PÁRY

ZADÁNÍ: V detektivní skupince zkuste zakreslit návrh experimentu.

ZÁZNAM EXPERIMENTU

Jak se umí vodní pára proměnit opět v kapalnou vodu? Použijte k tomu hrnec, vařič, vodu a prosklenou pokličku.

FORMULACE ZÁVĚRU EXPERIMENTU

Potvrdila se má hypotéza?

.....

.....

.....



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM**
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda
ROMULČENÍ PRO NÁHRAT VODY DO KRAJINY

PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



ZADÁNÍ: Červeně zakroužkujte, v co se umí proměnit vodní pára vydechovaná rostlinami v létě, modře zakroužkujte, v co se proměňuje v zimě, když mrzne:



Zamysli se, jaký máš rád/a les? Jehličnatý, listnatý, smíšený, nebo park...? A jaké stromy v něm? Duby, buky, smrky, hrušně, hlohy...? Vybavíš si některý strom, který máš obzvlášť rád/a? Může to být i strom, který stojí sám uprostřed polí, nebo před tvým domem. Vyber svůj nejmilejší a namaluj ho.

Víš, odkud tvůj strom čerpá vodu? Je napojený na vodovodní potrubí jako vy doma? Nebo má svou studnu?

Jakou částí do tvého stromu voda vstupuje?

Jakou částí putuje?

A jakou částí se ze stromu uvolňuje? V co se voda při opouštění stromu promění?

Zakresli do obrázků putování vody šipkami.

Vymysli také, v co se voda z tvého stromu promění (rosa, déšť, mlha...) a zakresli do obrázku.

Neustálé putování a proměny vody pomocí rostlin nazýváme **MALÝ VODNÍ CYKLUS**.



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMKY**

Živá voda
sloužící pro nápravu vody do přírody

PRAMENY
základní škola

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP