



10.1 Kudy tečou živiny (barvení cévních svazků)¹²

Každá forma života je závislá na zásobách energie. Rostliny potřebují k růstu živiny a vodu, které čerpají pomocí kořenů z půdy. Přenos živin od kořenů k listům zajišťují vodivá pletiva, která vedou lýkem mezi dřevem a kůrou.²

CÍL: Porozumění transportu vody uvnitř listů.

ČAS: Příprava 5 min. + 2 h barvení (rychlost závisí na teplotě a vzdušné vlhkosti, velikosti čepele listu a proudění vzduchu. Pokud barvení probíhá pomalu, nechte experiment probíhat přes noc) + 20 min. reflexe a vyplňování PL.

POMŮCKY: různé listy/květiny s bílými okvětními lístky (kedlubna, salát, celer, kopretina, sedmikráska...), žiletka, potravinářské barvivo malinová červeně (inkoust), lžička, voda, několik sklenic, lupa, PL

POSTUP: Předem může pedagog zadat žákům, aby si daný den donesli některý z výše zmíněných listů/čerstvou květinu, případně zajistí rostlinný materiál sám.

Postup pokusu můžete zhlédnout na následujícím videu: <https://edu.ceskatelevize.cz/video/9509-pokus-obarveni-kvetiny>

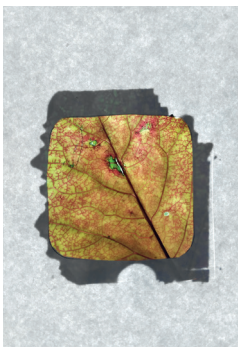
Několik sklenic naplníme studenou vodou a rozmícháme lžičku potravinářského barviva (aby byl roztok sytě červený). Vložte do nich listy a květiny a nechte je stát při pokojové teplotě, dokud se neobarví. Experiment může trvat desítky minut (až 48 hodin). V jeho průběhu můžete provést následující experiment s cévními svazky.

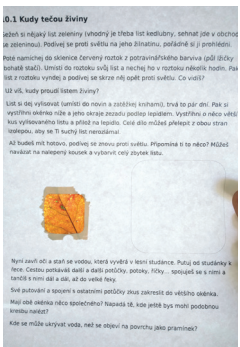
Po obarvení seřízněte řapíky žiletkou. Na řezu budou vidět obarvené cévní svazky, jimiž voda s barvivem proudila. Listy si prohlédněte proti světlu, můžete je zkoumat i pomocí lupy.

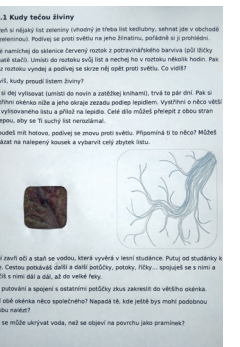
Cévní svazky tvoří v řapíku několik silných „potrubí“, která se v čepeli postupně větví do tenčích „trubek“. Ty zásobují vodou a živinami všechny buňky listu. Roztok potravinářského barviva putuje dřevní částí cévních svazků. Listy s obarvenými cévními svazky si vylisujte (obr. 1) a po uschnutí nalepte jejich výstřižek do okénka v PL – okraje okénka potřete lepidlem a přilepte o trochu větší kus listu, než je okénko (obr. 2). Poté se podívejte papírem proti světlu (obr. 3).

V PL děti čeká i další úkol (obr. 4).

1. 

2. 

3. 

4. 

Pedagog hovoří s dětmi o podobnosti žilnatiny v listech rostlin, kořenovém systému rostlin, říční síti, kapilární síti vody v půdě, cévním systému v těle... Podívejte se společně na fotografie v PL.



**SPOLEČNĚ S DĚTI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMČOV**

Živá voda
SOCIÁLNÍ PROJEKT VODY DO KRAJINY

PRAMĚNY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelset**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



PUTOVÁNÍ VODY

Voda tvoří síť všude obdobně. V listu, stejně jako v půdě či v říční síti. Spojuje se z kapek v nepatrné kapiláry, ve větší a větší pramínky, v potoky, říčky, řeky...

Listem proudí naopak tlustým řapíkem v tenčí a tenčí žilnatinu až na okraj listu, kde se jako vodní pára odpaří.

A co v půdě? Do půdy se vsakují jednotlivé kapky, z nichž některé se vypaří, jiné putují hluboko, hluboko do půdy (desítky až stovky metrů). Nejprve jsou kapkami, poté se spojí v kapiláry, v pramínky, později v podzemní potůčky a říčky, až doputují do hluboko ukrytých podzemních jezer. Voda v nich je křišťálově čistá. Člověk z těchto jezer často vodu čerpá pro své potřeby. Važme si jí, nemusí tu být pořád. Hrozí jí znečištění lidmi i vysychání.

REFLEXE: Nechte žáky samotné formulovat odpovědi na otázky, jak a čím a odkud kam rostlina rozvádí vodu. Vědí děti, odkud se bere voda v jejich domácnosti? (studna/vodovodní řád – odkud pochází voda v řádu?) Pokud nevědí, nechte je informaci zjistit za domácí úkol a pokud to jde, ať si zkusí s rodiči naplánovat výlet ke zdroji jejich vody.

Všiml si už dříve někdo z dětí podobnosti „rozvodné sítě“ v listu, říční síť v přírodě a cévní soustavy v lidském těle? Kde jinde ještě děti podobnou soustavu pozorovaly?



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
ALŠTEK BROUMOV**



**PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA**

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



10.1 KUDY TEČOU ŽIVINY

ZADÁNÍ: Sežeň si nějaký list zeleniny (vhodný je třeba list kedlubny, sehnat jde v obchodě se zeleninou). Podívej se proti světlu na jeho žilnatinu, pořádně si ji prohlédni.

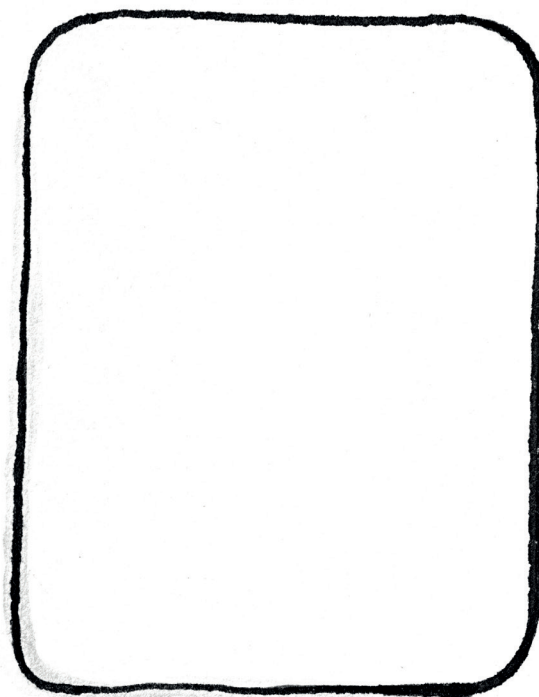
Poté namíchej do sklenice červený roztok z potravinářského barviva (půl lžičky bohatě stačí). Umísti do roztoku svůj list a nechej ho v roztoku několik hodin. Pak list z roztoku vyndej a podívej se skrze něj opět proti světlu. *Co vidíš? Už víš, kudy proudí listem živiny?*

List si dej vylisovat (umísti do novin a zatěžkej knihami), trvá to pár dní. Pak si vystřižni okénko níže a jeho okraje zezadu podlep lepidlem. Vystřižni o něco větší kus vylisovaného listu a přilož na lepidlo. Celé dílo můžeš přelepit z obou stran izolepou, aby se ti suchý list nerozlámá.

Až budeš mít hotovo, podívej se znovu proti světlu. *Připomíná ti to něco?*



OKÉNKO VYSTŘIHNI A PODLEP VYLISOVANÝM LISTEM S OBARVENÝMI CÉVNÍMI SVAZKY. POTÉ KOUKNI PROTI SVĚTLU, MŮŽEŠ POUŽÍT I LUPU.



Nyní zavři oči a staň se vodou, která vyvěrá v lesní studánce. Putuj od studánky k řece. Cestou potkávaš další a další potůčky, potoky, říčky... Spojuješ se s nimi a tančíš s nimi dál a dál, až do velké řeky.

Své putování a spojení s ostatními potůčky zkus zakreslit do většího okénka.

Mají obě okénka něco společného? Napadá tě, kde ještě bys mohl podobnou kresbu nalézt?

Kde se může ukrývat voda, než se objeví na povrchu jako pramínek?



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

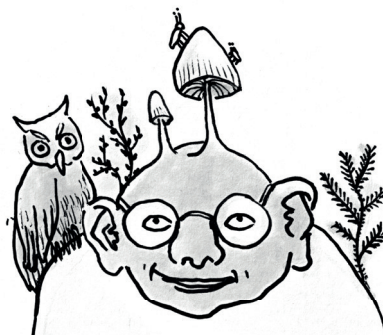
**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMOV**

Živá voda
ROMULÉNE PRO NÁHRAD VODY DO KRAJINY

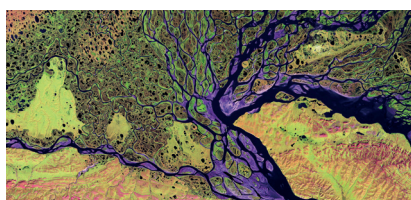
PRAMENY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

**Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste**

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP



Jsou si v něčem podobné říční síť (od pramínek po deltu řeky), strom (od kořenového systému po korunu) a cévní systém v lidském těle? V čem?



satelitní snímek delty řeky Lena



kořenový systém stromu



cévní systém lidského těla

Zdroj: www.istockphoto.com (cévní systém)



**SPOLEČNĚ S DĚTMI
PROTI SUCHU**

**Iceland
Liechtenstein
Norway grants**

**VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM**
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda
ROMULÉŽ PRO NÁVRAT VODY DO HNANÝ

PRAMĚNY
ZÁKLADNÍ ŠKOLA

Namsos kommune
Nåvmesjenjaelmien tjelste

Projekt With children against drought financován z Programu Vzdělávání Fondů EHP