Zlatý list

Přírodovědná soutěž
Českého svazu ochránců přírody

1. Dobrovolný úkol

55. ročníku Zlatého listu 2026-2027

Téma: Rostliny a voda

Doporučené období: září – říjen

Bude se vám hodit: 3 druhy světle kvetoucích rostlin (od každého druhu min. 5 kusů), řapíkatý celer (min. 5 samostatných řapíků), inkoust, voda, nžky/zahradnické nůžky, žiletka, kelímky / nádobky (pro každý druh jeden), odměrka (rozsah 5 až 200 ml), stopky / časovač, pravítko, fotoaparát / mobil, papír a tužka na poznámky, může se hodit lupa

Voda je pro rostliny zásadním zdrojem, bez kterého nepřežijí. Jak ale dokážou rostliny dostat vodu z půdy až do listů a květů, když nemají svaly jako zvířata? V tomto úkolu nabídnete rostlinám obarvenou vodu, což vám umožní sledovat, jak rostliny vodu přijímají, jak rychle ji dokážou dopravit vzhůru a jak se pohyb vody stonkem liší napříč různými druhy rostlin.

POVINNÁ ČÁST

1) Příprava vzorků

- Připravte si tři různé druhy čerstvě řezaných rostlin (světle kvetoucích, např. chryzantéma, kopretina, řebříček, karafiát, bílá růže, silenka, …), každý druh alespoň po pěti kusech a řapíkatý celer (alespoň 5 samostatných řapíků).
- Zkraťte všechny stonky na stejnou délku.
- Připravte si do každého kelímku obarvenou vodu: 200 ml vody + 5 ml inkoustu.
- Každý druh rostliny (tedy vámi tři vybrané a řapíkatý celer) dejte do samostatného kelímku s obarvenou vodou.
- Vyfotografujte každý druh před začátkem pokusu.
- O každém druhu si zaznamenejte následující informace:
    - druh rostliny
    - délku stonku (po zkrácení)
    - průměr květu (pokud má květ)
    - průměr stonku
    - počet cévních svazků ve stonku (pokud je vidět, můžete využít lupu)

2) Pozorování barvení

- Sledujte změny v intervalech: 1 h, 3 h, 12 h, 24 h, 72 h (intervaly lze dodržet jen přibližně a upravit podle vašich časových možností – ve výsledné tabulce je potřeba napsat přesně časy pozorování).

- V každém intervalu: odeberte jeden kus od každého druhu, vyfotografujte celou rostlinu, pomocí žiletky odřezávejte postupně shora kousky stonku (cca po 1 cm) a pozorujte, zda je barva uvnitř stonku patrná.
- Do tabulky si zaznamenejte:
    - druh rostliny
    - čas pozorování (počet hodin od začátku experimentu)
    - výšku, do jaké stonkem barva vystoupala
    - intenzitu zbarvení květu (vymyslete vlastní škálu intenzity zbarvení)

3) Otázky k zamyšlení

- Kudy v rostlině voda putuje?
- Jaké fyzikální procesy pohyb vody umožňují?
- Která rostlina se zbarvila nejrychleji (až ke květu či vrcholu řapíku) a která nejintenzivněji? Čím myslíte, že je to způsobené?
- Co může ovlivnit rychlost transportu vody v rostlině?
- Jak vypadá průřez stonkem rostliny? Kterou částí putuje voda vzhůru? Nakreslete si schéma.

POVINNÝ VÝSTUP, KTERÝ MUSÍ BÝT NA ODEVZDANEÉM POSTERU

1) Tabulku obsahující

- v prvním sloupci názvy druhů rostlin
- v prvním řádku časové intervaly pozorování (v hodinách)
- pro každou kombinaci druhu a času výšku, do jaké barvivo vystoupalo (v centimetrech od spodní části stonku) a intenzitu zbarvení květu (dle vlastní škály, případně doplněnou o fotografie)

2) Náčrt průřezu stonkem rostliny s popisky částí a označením, kterou částí se pohybuje voda stonkem vzhůru. Stačí jeden obecný náčrt, inspirovat se můžete řezem řapíkem celeru, pohledem na ostatní řezy pod lupou či mikroskopem, nebo obrázky z učebnic a internetu.

3) Odpovědi na následující otázky

- Kterým druhem rostliny stoupala voda nejrychleji?
- Čím podle vás bylo dáno, že u tohoto druhu byl pohyb vody nejrychlejší?
- Pro starší: Které fyzikální jevy (alespoň dva) umožňují stoupání vody rostlinou vzhůru?

4) Jednu novou věc, kterou jste se díky experimentu dozvěděli nebo vás během plnění úkolu překvapila.

DALŠÍ TIPY NA ROZŠÍŘENÍ ÚKOLU:

- **Různé koncentrace barviva:** Vyzkoušejte přimíchat 1 ml, 3 ml, 10 ml inkoustu do 200 ml vody. Při jaké koncentraci inkoustu je barva ve stoncích poprvé vidět?
- **Různá barviva:** Otestujte místo inkoustu potravinářské barvy, barevné limonády, černý čaj, kávu… Jak se projevují?
- **Teplota prostředí:** Připravte si dva identické vzorky. Jeden dejte do chladu, druhý na slunce. Porovnejte rychlost barvení.
- **Mikroskopické preparáty:** Pokud máte mikroskop, připravte si z obarvených stonků mikroskopické preparáty a pozorujte rozdíly.
- **Vliv velikosti květu:** Barví se rychleji malé květy nebo velké?
- **Vliv poškození stonku:** Co se stane, když stonek lehce příčně naříznete?
- **Graf:** Z naměřených hodnot vytvořte graf závislosti výšky vystoupání barviva na čase. Na osu x: čas pozorování (1 h, 3 h, 12 h, 24 h, 72 h) a na osu y: výšku vystoupání barviva (v cm). Pro každý druh rostliny zakreslete samostatnou křivku (jinou barvou nebo typem čáry). Pro starší: o jaký typ závislosti se jedná?
- **Různé druhy rostlin:** Liší se stavba stonku napříč různými druhy rostlin? Uvažujte například jednoděložné vs. dvouděložné rostliny.

Partneři Zlatého listu

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
LESY ČR
NET4GAS Blíž přírodě
NADACE ČEZ
Ministerstvo životního prostředí
STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY
Tento projekt je spolufinancován Státním fondem životního prostředí ČR na základě rozhodnutí ministra životního prostředí.