



Rostliny a kyselá dešť

## Úvod

### Snímky a protokoly



Funkce „Snímek“ slouží k zachycení snímku získaného ve SPARK Science Learning Systemu.



V „Protokolu“ jsou snímky uloženy, mohou být zobrazeny ve SPARK Science Learning Systemu.



Funkce „Sdílení“ slouží k exportu či tisku protokolu, s nímž pracujete.



### **SNAPSHOT**

Tento obrázek vám připomene pořízení snímku tlačítkem  poté, co odpovíte na otázku.

**Pozn.:** Můžete pořídit např. snímek první stránky, a pak jej použít jako titulní stránku protokolu.

## Motivační otázka

Jak kyselá dešť ovlivňuje růst rostlin?



### Zamyšlení

- pH je měřítko kyselosti. Pokud se pH vody prudce změní, rostliny i živočichové v ní mohou zahynout.
- Zamyslete se nad okolím vašeho bydliště. Jsou zde továrny, zemědělské podniky, nebo frekventované silnice?
- Se spolužáky prodiskutujte možné zdroje kyselosti vody v okolí vašeho bydliště.

V této laboratorní úloze budete měřit pH vody ve vašem okolí a testovat vliv této vody na růst kořenů fazolí.

### Teoretický základ

- pH v potocích, řekách a vodních nádržích se často mění jako výsledek znečištění vlivem lidské činnosti.
- Jedním ze zdrojů znečištění jsou zbytky chemikálií z odpadních vod z dolů a továren na zpracování kovů.
- Dalším zdrojem je oxid siřičitý vzniklý spalováním fosilních paliv (benzín, apod.). Ten se slučuje v mracích s vodou a vytváří tak kyselá dešť, které spadnou mnohdy i daleko od zdroje znečištění.



Socha poškozená  
kyselými dešti

## Materiál a pomůcky

**Před započítím práce si připravte tyto pomůcky:**

- Semena fazolí (15)
- Destilovanou vodu
- Rukavice
- Papírové ručníky
- Voděodolný popisovač
- Malé plastové kelímky
- Uzavíratelné sáčky
- pH senzor
- Dešťovou vodu (nebo vzorky půdy z okolí)
- Pravítko



## Bezpečnost

**Kromě běžných laboratorních pravidel bezpečnosti...**

...použijte laboratorní brýle a rukavice.

### Předpověď

**O1:** Pokuste se odhadnout, zda dešťová voda z okolí vašeho bydliště bude kyselá, nebo ne. Svoji odpověď zdůvodněte.

Odpovězte do prostoru níže na této stránce a pořídte snímek stránky .

**SNAPSHOT**

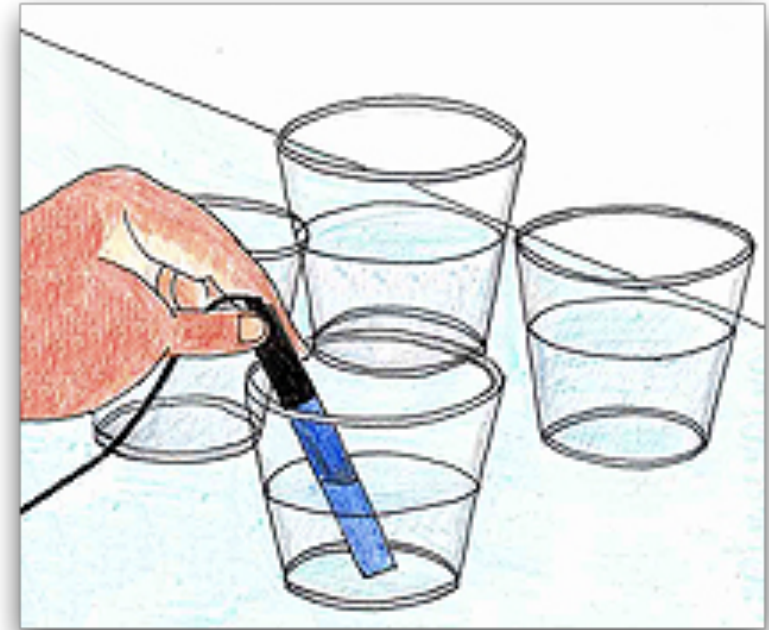
**O2:** Předpovězte, jak bude kyselý déšť ovlivňovat růst fazolí.

**SNAPSHOT**






## Postup – zjišťování pH




1. Do jednoho kelímku nalijte destilovanou vodu.
2. Do dalších kelímků vlijte vzorky vody z vašeho okolí. Každý kelímek označte názvem stanoviště.
3. Do vzorků můžete podle pokynů učitele přidat i ocet naředěný vodou z vodovodu v poměru 1:10 (napodobíte tak kyselá dešť).
4. Připojte pH sondu k Spark Science Learning Systemu.
5. Před každým měřením senzor velmi pečlivě opláchněte vodou.



## Sběr dat

1. Stiskněte  pro začátek sběru dat.
2. Změřte pH všech vzorků.
3. Stiskněte  pro přidání hodnoty do příslušné buňky v tabulce.
4. Stiskněte , když změříte poslední vzorek.

### \*Jak vložit data do tabulky:

1. Stiskněte  (otevře se paleta nástrojů).
2. Stiskněte  a pak ještě jednou buňku, do které chcete psát (zbarví se žlutě).
3. Stiskněte  (objeví se klávesnice).

## Vysvětlete

**O3:** Proč je nutné sondu před každým měřením pečlivě omýt?

**SNAPSHOT**

## Postup – Pozorování růstu rostlin

1. Voděodolným fixem na papírovém ručníku označte čísla 1-5 místa, kam později umístíte fazole. Pomůže vám to lépe vyhodnocovat růst kořenů.
2. Ručníky navlhčete 10 ml destilované vody.
3. K číslům umístěte 5 semen a přehněte několikrát ručník přes semena tak, aby se ručník vešel do sáčku.
4. První sáček označte „Kontrolní“.
5. Stejným způsobem připravte ostatní sáčky, pokaždé ale ručník navlhčete jiným vzorkem vody místo destilované.
6. Každý sáček označte názvem stanoviště.



## Vysvětlete

**O4:** Proč by ručník měl být pouze navlhčený a ne úplně promočený?


### Postup – Pozorování růstu rostlin

1. Sáčky umístěte na poloosluněné místo uvnitř místnosti.
2. Každý den vyhodnocujte délku kořenů každé z fazolí ve všech sáčcích.
3. Spočítejte průměrnou délku kořenů z každého stanoviště a zapište do tabulky na další stránce.
4. Měřte po 5 za sebou jdoucích dní.

## Sběr dat

1. Spočítejte průměrnou délku kořenů v sáčku s fazolemi. V tabulce má každé stanoviště zvláštní sloupec.
2. Opakujte se všemi sáčky.
3. Opakujte každý den.

### **\*Pro prohlížení dat:**

1. Stiskněte tlačítko. 
2. Stiskněte sloupec, který chcete zobrazit.
3. Po ukončení prohlížení se dotkněte jakéhokoliv místa mimo sloupec.

**Pozn.:** Zde jsou získaná data ze všech 5 dnů měření.

**Pořidte snímek grafu do vašeho protokolu.**

**SNAPSHOT**



### Analýza výsledků

**O5:** Jaké byly rozdíly v pH jednotlivých vzorků? Shrňte vaše poznámky v souvislosti s jednotlivými stanovišti. Zamyslete se nad příčinami těchto rozdílů.

**SNAPSHOT**

## ...Analýza výsledků

**O6:** Jakých délek dosahovaly kořeny ve vzorcích?

## ...Analýza výsledků

**O7:** Jak se shodovaly vaše předpovědi se skutečnými výsledky měření kořenů?

## Závěr

**O8:** Pokud nevíte o žádném místním zdroji znečištění ovzduší a přesto vaše vzorky měly nízké pH, jak to vysvětlíte?

**SNAPSHOT**

**Gratulujeme!**

**Dokončili jste laboratorní práci.**

Podle pokynů vašeho učitele uklidte laboratoř i všechny pomůcky.



**PASCO®**

## Zdroje:

Obrázky byly přejaty z dokumentace PASCO, nebo veřejně dostupných zdrojů Wikimedia Foundation Commons.

1. Poškození kyselými dešti Shawn Allen [http://commons.wikimedia.org/wiki/  
File:Rangda\\_statue.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rangda_statue.jpg)

Attribution: <http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>

2. Tiskárna <http://www.freeclipartnow.com/office/paper-shredder.jpg.html> media Foundation Commons.