



**Transpirance**

## Úvod

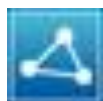
### Protokoly a snímky



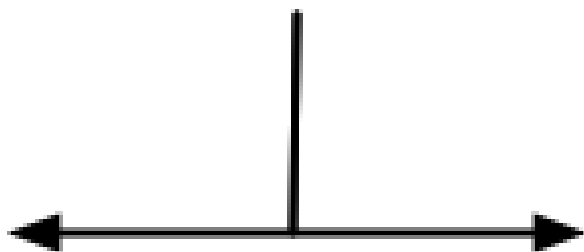
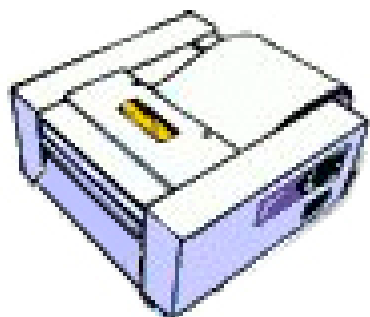
Tlačítko Snímek se používá, když chceme zachytit situaci na obrazovce SPARK Science Learning System.




Knihovna je místem, kde jsou v SPARK Science Learning System uloženy a prohlíženy Snímky



Tlačítko Sdílení se používá pro exportování nebo vytisknutí protokolu a pro jeho následné použití.



Tento obrázek slouží jako připomínka ke stisknutí  a vytvoření Snímku poté, co zadáte Vaši odpověď.

**Note:** Možná si budete chtít vytvořit snímek titulní strany této práce jako obálku vašeho protokolu.

## Laboratorní úloha

- Co je transpirace?
- Ovlivňují vnější vlivy, jako např. vítr, transpiraci?



## Podklady

- Transpirace je odpařování vody z povrchu rostlin. Dochází k ní přes stomata na spodní straně listů.
- Stomata se otvírají a zavírají, a tím regulují množství vypařené vody
- Proti ztrátě vody se rostliny chrání, přizpůsobují svou stavbu např. voskovou kutikulou nebo tvarem listů.



# Autotest

1. Rostliny jsou schopny regulovat ztrátu vody transpirací pomocí:
  - a) Zavírání stomat
  - b) Voskovanou kutikulou
  - c) Přizpůsobenými tvary listů
  - d) Prostě řeknou NE
  - e) A, B a C jsou správně
  - f) Ničím z výše uvedeného



Po zodpovězení otázky  
nezapomeňte stránku uložit  
pomocí ikony



## Podklady

- Voda se pohybuje v rostlině pomocí pletiva xylem.
- Transport vody skrze xylem probíhá díky rozdílům v koncentraci molekul vody (vodní potenciál).
- Voda se odpařuje z listu skrz stomata, protože koncentrace molekul vody ve vzduchu je menší než uvnitř listu.
- Voda se dostává z xylemu do listů, protože v listech je menší koncentrace vody než v xylemu.
- Tím listy sníží koncentraci vody v xylemu, a ten ji zpětně navýší pomocí vody v kořenech.
- Kořeny nižší koncentraci zpětně navýší z půdy v jejich okolí.

# Autotest

2. Kterým pletivem proudí voda v rostlinách?

a) xylem

b) phloem

c) kutikula

d) půda

e) parenchyma



## Bezpečnost

- Dodržujte všechny běžné laboratorní postupy.
- Opatrně používejte nůž nebo žiletku při krájení stonku rostliny.
- Nedopusťte, aby se do čidla barometru dostala voda.



## Výbava a pomůcky

Připravte si všechny tyto pomůcky před zahájením laboratorní práce.

- Tlakoměr
- Prodlužovací kabel čidla
- Laboratorní stojan
- Svorka
- Trojprstá svorka
- Pipeta
- Plastová trubička, ~50cm
- Nůž nebo žiletka
- Větrák
- Mísa
- Glycerin, 1 mL
- Vazelína, 2-3 g
- Sazeničku rostliny
- Voda, 1 L

# Správná posloupnost

**A.** Záznam dat bez proudění vzduchu.

**B.** Nastavení veškerého vybavení.

**C.** Záznam dat při proudění vzduchu.

**D.** Analyzuj data a urči jestli proudění způsobuje změny transpirace.

Kroky nalevo jsou částmi postupu pro tento laboratorní pokus. Jsou uvedeny v nesprávném pořadí. Urči správné pořadí kroků, pak udělejte snímek této strany.



## Nastavení: Bez proudění vzduchu

1. Připojte tlakoměr na prodlužovací kabel a zapoj do SPARK Science Learning System.
2. Kápněte 1 kapku glycerinu na špičku konektoru a tuto špičku vložte do konce plastové trubičky.
3. Nožem nebo žiletkou uřízněte stonek rostliny 2-3 cm nad zemí. Okamžitě ponořte uříznutý konec do misky s vodou.
4. Uříznutý konec zastříhňte pod úhlem  $45^\circ$ . Celou operaci provádějte pod vodou.

**O1:** Proč myslíte, že je důležité, aby byl uříznutý stonek stále pod vodou?



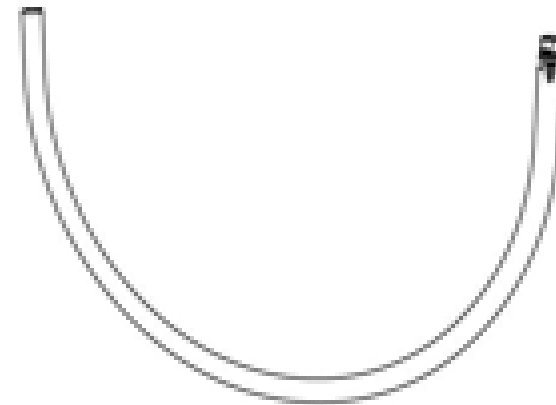
## Nastavení: Bez proudění vzduchu

5. Ohněte kus plastové trubky do U-tvaru a pomocí pipety ji naplňte vodou.
6. Ponořte trubičku do misky s vodou a vložte odříznutý stonek rostliny do otevřeného konce trubičky.

**Poznámka:** Stonek by měl být v trubičce upevněn poměrně těsně. Zamezte vytvoření vzduchových bublin v trubičce.

7. Vyzvedněte trubičku a rostlinu z vody a udržujte přitom U-tvar. Upravte úroveň trubičky tak, aby byla 2-3cm pod koncem konektoru. Voda bude vytékat z otevřeného konce trubičky.

**Poznámka:** Ujistěte se, že rostlina je stále v kontaktu s vodou



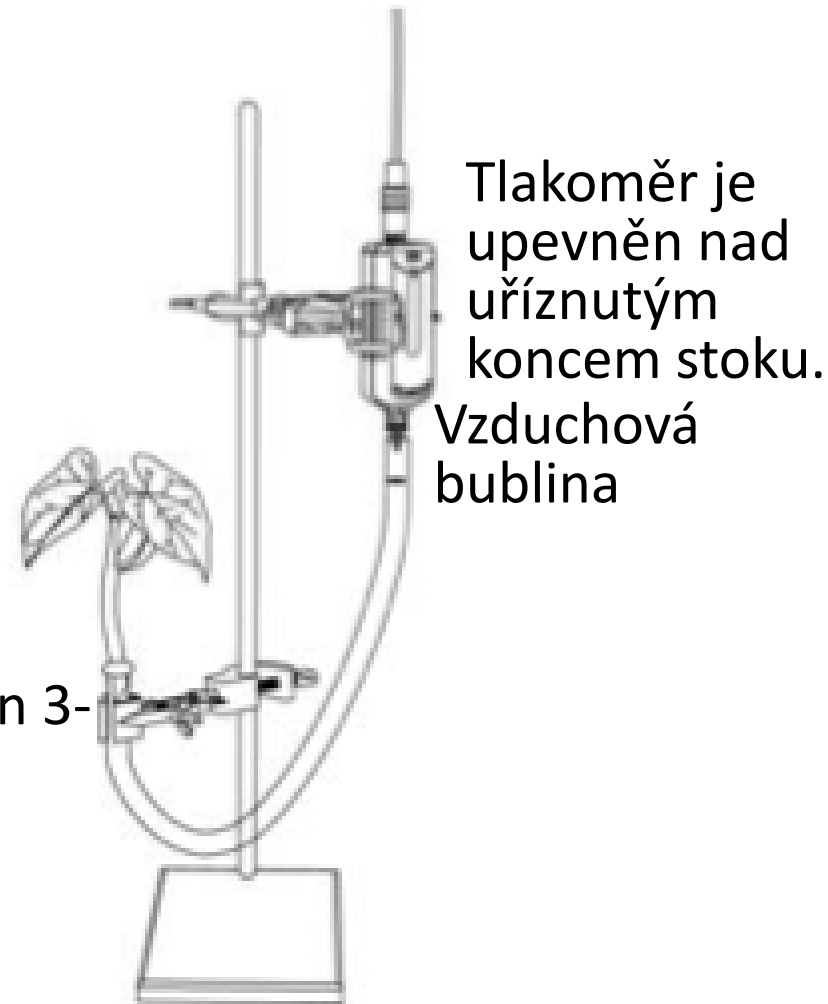
## Nastavení: Bez proudění vzduchu

8. Naneste velké množství vazelíny na konec stonku, abyste vytvořili těsnění mezi stonkem a trubičkou.

**Poznámka:** Jestliže voda uniká, není těsnění dostatečné.

9. Připevněte tlakoměr a U-trubičku na stojan (viz obrázek).

Uříznutý konec stonku je upevněn 3-5cm pod tlakoměrem.



## Nastavení: Bez proudění vzduchu

10. Připojte konektor upevněný v trubičce na tlakoměr. Přitlačte a otočte konektorem, dokud nezacvakne. Udržujte vzdálenost 2-3cm mezi hladinou vody a tlakoměrem, aby voda nedosáhla na tlakoměr.

Odpovězte na otázku a pokračujte na další stránku.

**O2:** Proč utěsňujeme trubičku vazelínou?

Co by se stalo, kdyby stonek rostliny přišel do kontaktu s vazelínou?







**O3:** Co se stane s tlakem v trubičce, až nastane transpirace?



\*Zakreslete svůj odhad do připraveného grafu.



**\*K zakreslení odhadu:**

1. Klikněte na  pro otevření palety nástrojů.
2. Klikněte na  poté prstem zakreslete svůj odhad.
3. Klikněte na  pro ukončení.
4. Jestliže jste udělali chybu, klikněte na  pro vymazání.

## Sbírání dat: Bez proudění vzduchu

1. Klikněte na  pro zahájení sběru dat.
2. Sbírejte data po dobu 600s a klikněte na  pro ukončení záznamu.
3. Obnovte tlak v trubičce na původní hodnotu opatrným rozepnutím a znovupřipojením konektoru.



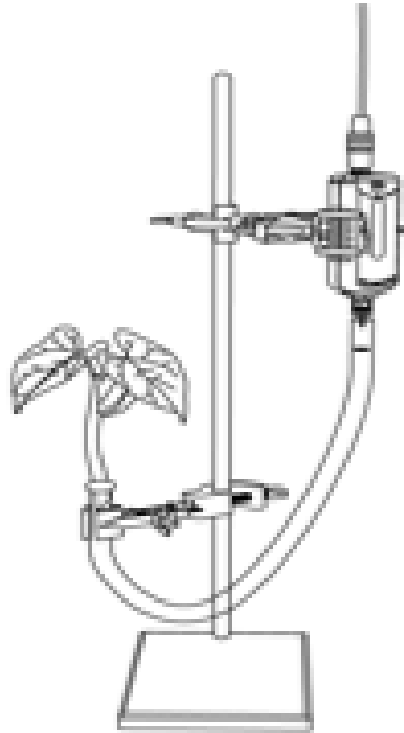
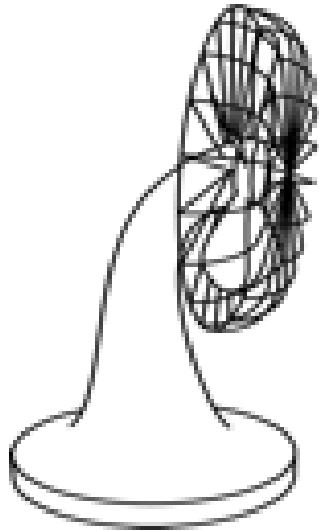
**O4:** Proč je nezbytné obnovit tlak v trubičce před zahájením dalšího pokusu?



**O5:** Co je řízená proměnná veličina v tomto experimentu?

## Nastavení: Proudění vzduchu

1. Nechejte nastavení celého zařízení jako při předešlém pokusu.
2. 1m od rostliny umístěte větrák.
3. Zapněte větrák na nízký stupeň, aby byla rostlina obtékána proudem vzduchu.







**O6:** Jakou přírodní podmínku simulujeme pomocí větráku?





**O7:** Co se stane s tlakem v trubičce, když na rostlinu bude foukat větrák? Nakreslete svůj odhad do grafu.\*



**\*K zakreslení odhadu:**

1. Klikněte na  pro otevření palety nástrojů.
2. Klikněte na  poté prstem zakreslete svůj odhad.
3. Klikněte na  pro ukončení.
4. Jestliže jste udělali chybu, klikněte na  pro vymazání.



## Sbírání dat: Bez proudění vzduchu

1. Klikněte na  pro zahájení sběru dat.
2. Sbírejte data po dobu 600s a klikněte na  pro ukončení záznamu.
3. Obnovte tlak v trubičce na původní hodnotu opatrným rozepnutím a znovupřipojením konektoru.

# Analýza dat

1. Přizpůsobte měřítko grafu své obrazovce.

## \*Změna měřítka grafu:






1. Klikněte na  pro otevření palety nástrojů.
2. Klikněte na  pro měřítko grafu.
3. Jestliže potřebujete manuálně změnit měřítko, klikněte na jedno z čísel na ose a potáhněte ho dolů.

## Analýza dat

2. Určete počáteční, konečný tlak a tlakový rozdíl\* pro každý pokus.

**Poznámka:** Zapište tyto hodnoty na následující stranu.

**\* Nalezení rozdílu mezi dvěma hodnotami.**




1. Klikněte na  pro otevření palety nástrojů.
2. Klikněte na  a potom označte 2 body v tabulce.
3. Srovnejte za použití obou  tlačítek a potom klikněte na .
4. Klikněte na  pro zobrazení rozdílu.

## Analýza dat

3. Zapište do tabulky počáteční a konečný tlak pro každý pokus.



### \*Vložení dat do tabulky:

1. Klikněte na  pro otevření palety nástrojů.
2. Klikněte na  pak klikněte na buňku v tabulce, aby se podsvítila žlutě.
3. Klikněte na  pro otevření obrazovkové klávesnice




## Data Analysis

4. Spočítejte transpirační poměr pro každý pokus.

**Pokyn:** Změna tlaku/změna času



**\*Vložení dat do tabulky:**

1. Klikněte na  pro otevření palety nástrojů.
2. Klikněte na  pak klikněte na buňku v tabulce, aby se podsvítila žlutě.
3. Klikněte na  pro otevření obrazovkové klávesnice



## Analýza

1. Odpovídá pokles tlaku větším nebo menším ztrátám vody přes stomata rostliny?



## Analýza

2. Vysvětli jak větrák ovlivňuje míru transpirace? Jaký přírodní jev to zobrazuje?



## Syntéza

1. Uved' některé speciální formy přizpůsobení, které rostlina používá ke snížení ztrát vody přes listy.



## Syntéza

2. Očekávali byste, že všechny rostlinné druhy budou mít za stejných podmínek stejnou úroveň transpirace? Vysvětlete.



## Syntéza

3. Myslíte, že pro proces transpirace jsou důležitější listy nebo stonky?  
Vysvětlete.



## Syntéza

4. Byla by úroveň transpirace vyšší u jehličnanů nebo u listnatých stromů?  
Vysvětlete.



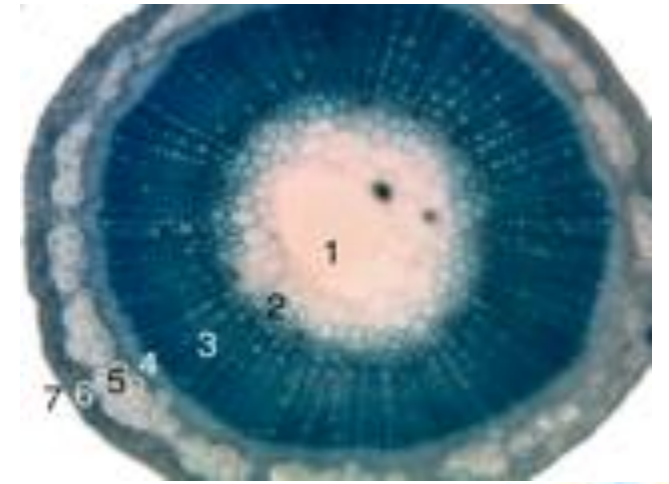
## Syntéza

5. Jak myslíte, že by vypadaly výsledky, kdybyste před začátkem sběru dat odstranili z rostliny listy? Jak to odpovídá vašim znalostem o transpiraci?



# Vícenásobný výběr

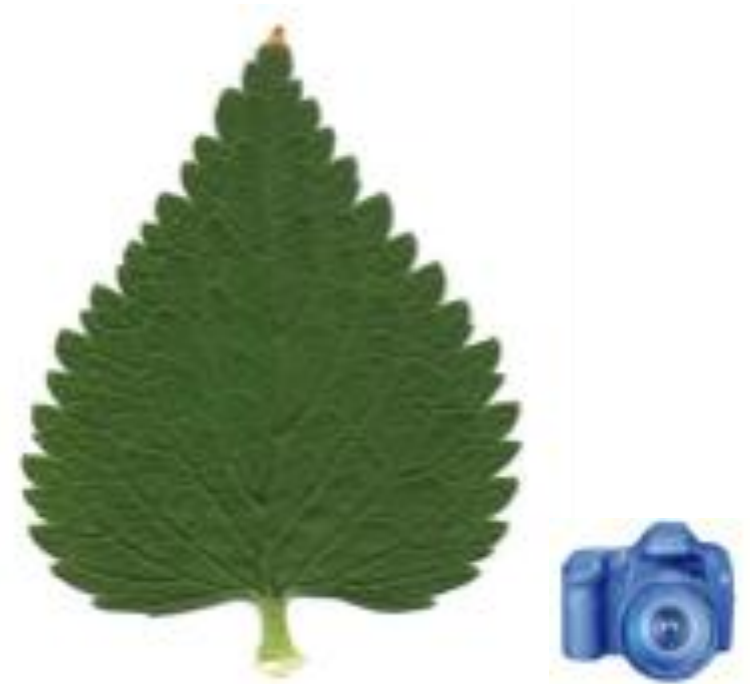
1. Co z následujícího popisuje úděl většiny vody spotřebované rostlinou?
  - a) Je využita jako rozpouštědlo.
  - b) Je využita jako zdroj vodíku pro fotosyntézu.
  - c) Je ztracena při transpiraci.
  - d) Umožňuje natahování buněk.





## Vícenásobný výběr

2. V které části rostliny probíhá většina transpirace?
- a) kořeny
  - b) listy
  - c) stonky
  - d) ve všech částech rostliny stejně



# Vícenásobný výběr

3. Většina transpirace probíhá přes:

- a) stomata
- b) epidermis
- c) kutikulu
- d) lýko



# Vícenásobný výběr

4. Co z následujícího neovlivňuje transpiraci?
- a) teplota
  - b) vlhkost
  - c) vítr
  - d) barva listů



## Blahopřejeme!

Dokončili jste laboratorní úlohu.

Nezapomeňte, prosím, uklidit laboratoř a odevzdat své protokoly.



## Zdroje

Obrázky jsou převzaty z materiálů PASCO, veřejně přístupných klipartů nebo ze zdrojů Wikimedia Foundation Commons

<http://pdphoto.org/PictureDetail.php?mat=pdef&pg=5528>

[http://www.openstockphotography.org/image-licensing/wind/USDA\\_windmills.jpg](http://www.openstockphotography.org/image-licensing/wind/USDA_windmills.jpg)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:A\\_CDP\\_4.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_CDP_4.JPG)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stem-histology-cross-section-tag.svg>

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lamium\\_album\\_scan.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lamium_album_scan.jpg)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Lassen\\_meadow\\_caldera.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Lassen_meadow_caldera.jpg)

<http://www.flickr.com/photos/jurvetson/1575475/>