OLYMPIÁDA MLADÝCH VEDCOV 2026

Olympiáda
Mladých
Vedcov

Celoštátne kolo

1. 6. 2026

Experimentálna úloha

Biológia

Podporujú nás:

NIVAM

NÁRODNÝ INŠTITÚT VZDELÁVANIA A MLÁDEŽE

Nadácia Dionýza Ilkoviča

Meno súťažiaceho:

Chromatografický odtlačok špenátu

Listy rastlín nie sú len pasívne zelené plochy; sú to zložité biologické solárne panely. Ich farba je výsledkom prítomnosti **fotoreceptorov – pigmentov**. Hlavným pigmentom je **chlorofyl** (zelený), ktorý absorbuje svetelnú energiu. Okrem neho listy obsahujú **karotenoidy** (oranžové) a **xantofyly** (žlté), ktoré zachytávajú vlnové dĺžky svetla, ktoré chlorofyl nedokáže spracovať, a zároveň chránia list pred poškodením.

Papierová chromatografia využíva rozdiely v distribúcii látok medzi dve fázy:

1. **Stacionárna fáza:** Vlákna filtračného papiera.
2. **Mobilná fáza:** Rozpúšťadlo (**etanol**), ktoré vzlína po papieri vďaka kapilárnym silám a unáša pigmenty rôznou rýchlosťou podľa ich vlastností.

Pomôcky a materiál

- Čerstvé listy špenátu
- Etanol (96% technický lieh)
- Filtračný papier (pásik 2 x 15 cm)
- Trecia miska s tĺčikom
- Kadička (100 - 250 ml)
- Pravítko
- Ceruzka
- Stopky
- Nožnice
- Kvapkadlo
- Alobal

Pracovný postup

KROK 1: Extrakcia pigmentov

1. Zo špenátových listov ***odstráň*** hrubé stopky. Čepele ***natrhaj*** na malé kúsky do trecej miske.
2. ***Pridaj*** 3 ml etanolu.
3. Tlakom a krúživým pohybom tĺčika listy dôkladne ***rozdrv***, až kým nezískaš sýtozelenú, takmer čiernu kašu.

Meno súťažiaceho:

KROK 2: Príprava chromatogramu

1. Na filtračný papier ***nakresli*** ceruzkou čiaru vo vzdialenosti 2,0 cm od spodného okraja (ŠTART).
2. Pomocou kvapkadla ***naber*** extrakt z trecej miske a ***nanes*** na stred čiary malú bodku.
3. Počkaj 30 sekúnd na zaschnutie a ***nanes*** na to isté miesto ďalšiu vrstvu. Tento postup zopakuj celkovo 10-krát. Bodka musí byť veľmi sýta.

KROK 3: Vyvíjanie

1. Do kadičky ***nalej*** etanol do výšky **približne 1 cm**.
2. Papier opatrne vlož do kadičky tak, aby bol spodný okraj ponorený, ale hladina sa **nesmie dotýkať štartovacej čiary** s naneseným extraktom.
3. Kadičku ihneď ***prikry*** alobalom a ***spusti*** stopky.
4. **Sleduj pohyb mokrej stopy (čela rozpúšťadla):** Bez toho, aby si papier vyťahoval/a z kadičky, ***prilož*** zvonku k stene kadičky pravítko a ***odmeraj*** výšku čela rozpúšťadla od spodného okraja papiera presne v čase **2 min, 5 min a 10 min**. Hodnoty si ***ihneď*** zapíš do **Úlohy č. 1** v časti "Úlohy vychádzajúce priamo z pozorovania".
5. Keď rozpúšťadlo vystúpi cca 1 cm pod horný okraj papiera, papier opatrne ***vyber*** a **ihneď** ceruzkou ***označ*** definitívne čelo rozpúšťadla, pretože alkohol sa rýchlo odparuje a stopa by zmizla.

Meno súťažiaceho:

Úlohy vychádzajúce priamo z pozorovania

Úloha 1: Fyzika vzlínania 1,0 b

Zmeraj výšku čela rozpúšťadla (v mm) od spodného okraja papiera (meraj cez stenu kadičky):

- Čas 2 min: _____ mm
- Čas 4 min: _____ mm
- Čas 6 min: _____ mm
- Čas 8 min: _____ mm
- Čas 10 min: _____ mm

Je rýchlosť vzlínania kvapaliny po papieri konštantná ? Áno/Nie : _____

Svoju odpoveď ***zdôvodni***: _____

_____

Úloha 2: Identifikácia a výpočet Rf 2,5 b

Retenčný faktor (Rf) vyjadruje pomer vzdialenosti pigmentu k vzdialenosti rozpúšťadla. Všetky hodnoty ***meraj*** pravítkom s presnosťou na milimetre**, pričom nulu (0 mm) prilož na štartovaciu čiaru.**

- **Vzdialenosť Z** = vzdialenosť od ŠTARTU po čelo rozpúšťadla: Z= _____ mm
- **Vzdialenosť x** = vzdialenosť od ŠTARTU po stred pigmentovej škvrny

$$Rf = x/Z$$

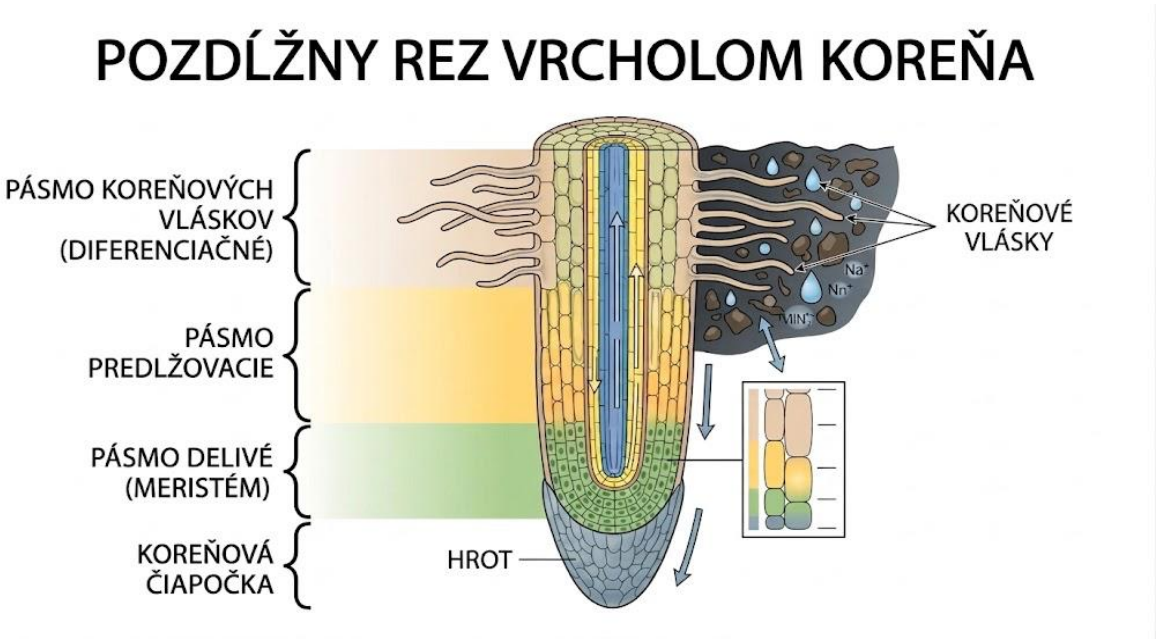
Pigment (farba)	Vzdialenosť x [mm]	Retenčný faktor
Karotenoidy		
Chlorofyl a (modro-zelená)		
Chlorofyl b (žlto-zelená)		
Xantofyly		

Meno súťažiaceho:

Teoretická analýza

Úloha 3: Dynamika rastu 1,5 b

Koreň nerastie po celej svojej dĺžke rovnomerne. Aby dokázal prenikať pomedzi častice pôdy a efektívne čerpať vodu, je rozdelený na funkčné zóny (pásma). Na obrázku je znázornený pozdĺžny rez vrcholom koreňa.



Priraď k popisom v tabuľke správne názvy pásiem koreňa:

Popis funkcie pletiva v koreni	Názov pásma
Bunky sa tu neustále a rýchlo delia, čím zabezpečujú tvorbu nových buniek a rast koreňa do dĺžky.	
Bunky v tejto časti zväčšujú svoj objem, čo spôsobuje najväčší prírastok dĺžky koreňa.	
Pokožka v tejto časti vybieha do dlhých útvarov, ktoré zväčšujú plochu na prijímanie vody a minerálov.	

Meno súťažiaceho:

Uveď funkciu koreňovej čiapočky _____

_____ .

Úloha 4: Ekofyziológia a význam pigmentov **1,5 b**

Rastliny žijúce v hlbokom tieni lesa majú často vyšší podiel doplnkových pigmentov než rastliny na priamom slnku.

- Aký biologický význam má pre tieňomilnú rastlinu prítomnosť viacerých druhov pigmentov okrem zeleného chlorofylu?

_____

_____

- Prečo listy niektorých rastlín (napr. javor) na jeseň sčervenajú alebo zožltnú? Čo sa stane so zeleným chlorofylom?

_____

_____

Zaver: **1,0 b**

Vysvetli prečo sme v postupe zdôrazňovali, že bodka extraktu musí zaschnúť predtým, než nanesieme pomocou kvapkadla ďalšiu vrstvu?

_____

_____

☐ 1,5 b za realizáciu experimentu ☐ 1b za upratanie pracovného miesta

Autori: PaedDr. Ivana Beličková, Mgr. Igor Oravec

Recenzenti: doc. RNDr. Martin Plesch, PhD.

Redakčná úprava: doc. RNDr. Martin Plesch, PhD., Kristína Pleidelová

Celoštátna odborná komisia IJSO

Vydal: NIVaM – Národný inštitút vzdelávania a mládeže, Bratislava 2026