

LEPIDIUM TEST

Vplyv chemikálií z kozmetiky na klíčenie žeruchy

KONTEXT

Biologické testy nám pomáhajú pochopiť, aký vplyv má stav prostredia na živé organizmy. Tieto testy často využívajú bioindikátorové organizmy, ako sú určité rastliny alebo zvieratá, ktoré vykazujú zmeny vo svojom správaní, zdraví alebo vzhľade, keď je prostredie znečistené.

Bioindikátorom môže byť napríklad **žerucha siata**, latinsky *Lepidium sativum*. Ide o rýchlo rastúcu bylinu s korenistou chuťou, ktorá sa bežne používa do šalátov alebo ako dekorácia. Táto rastlina sa ľahko pestuje a často sa využíva na demonštrovanie rastu a klíčenia rastlín.

Žerucha siata je citlivá na rôzne znečisťujúce látky, nestojí veľa a ľahko sa s ňou manipuluje, čo z nej robí vynikajúci indikátor toxicity prostredia. Na znečistenie prostredia reaguje zmenami vo svojom raste a vývoji. Pri pôsobení škodlivých látok môže vykazovať zmeny v rýchlosti klíčenia, raste alebo celkovom zdraví, čo z nej robí užitočnú rastlinu na monitorovanie environmentálnych podmienok.



A nepotrebuje ani plášť!

Je to ako superhrdina medzi rastlinami – rýchla, citlivá a veľmi ľahko sa s ňou manipuluje.



Test klíčivosti je metóda používaná na určenie životaschopnosti semien. Meria sa pri ňom percento semien, ktoré sú schopné vyklíčiť a rásť za optimálnych podmienok.

V nasledujúcom experimente študenti určia potenciálny negatívny vplyv chemikálií z kozmetických prípravkov na klíčivosť semien žeruchy siatej.



CIEĽ EXPERIMENTU

Vystaviť semená žeruchy satej pôsobeniu kozmetických výrobkov, sledovať ich klíčivosť v porovnaní s kontrolnou skupinou a analyzovať účinky chemických látok na životaschopnosť semien a ich počiatkový rast.

VZDELÁVACIE CIELE

Na konci tohto experimentu budú študenti schopní:

Všeobecné vzdelávacie ciele:

- ✓ pochopiť, ako chemikálie ovplyvňujú živé organizmy a ekosystémy;
- ✓ rozvíjať svoje zručnosti v navrhovaní a vykonávaní vedeckých experimentov;
- ✓ zvyšovať svoje povedomie o vplyve bežných výrobkov, najmä kozmetiky, na životné prostredie a o ich potenciálnych rizikách pre rastliny.

Špecifické vzdelávacie ciele:

- ✓ identifikovať a vysvetliť vplyv rôznych koncentrácií chemických látok na klíčenie semien;
- ✓ pripraviť a vykonať test klíčenia pomocou semien žeruchy satej;
- ✓ analyzovať údaje získané z experimentu;
- ✓ na základe výsledkov vyvodiť platné závery a prepojiť ich s naučenými vedeckými princípmi;
- ✓ uplatniť zistenia pri hodnotení environmentálnych rizík.

ČAS

Časť I: 45 minút

Časť II (po 48 hodinách): 45 minút

POTREBNÉ MATERIÁLY



Vybavenie:

- približne 100 semien žeruchy siatej (*Lepidium s.*),
- plastové alebo sklenené Petriho misky,
- filtračný papier,
- plastové Pasteurove pipety (kvapkadlá),
- kadičky (100, 250 a 500 ml),
- odmerné banky (100 ml),
- odmerné valce,
- plastový podnos,
- kryt na podnos (napr. hliníková fólia),
- tmavé skladovacie miesto,
- pravítko.

Chemikálie:

- testovaná chemikália alebo testovaný kozmetický výrobok (napr. 30 % peroxid vodíka alebo šampón),
- voda z vodovodu (negatívna kontrola),
- 1% roztok 0,1M HCl alebo jednoducho len ocot (pozitívna kontrola).

BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA

Pred vykonaním tohto experimentu si dôkladne prečítajte časť **Všeobecné bezpečnostné opatrenia**.

- ⚠ Pre tento experiment nie sú stanovené žiadne dodatočné bezpečnostné opatrenia.



POSTUP



Krok 1 → Pripravte si pracovný priestor

Uistite sa, že vaše pracovisko je čisté a bez rušivých vplyvov. Pripravte si všetky potrebné materiály. Oblečte si ochranné pomôcky.



Čistý pracovný priestor? To znamená, že musím upratať svoj stôl?



Áno, a žiadne rozptyľovanie! Takže žiadne kontrolovanie telefónu každých päť minút!

Krok 2 → Pripravte experiment

Koncentrácie: Pripravte 3 rôzne koncentrácie (c_1 – c_3) alebo riedenia (R_1 – R_3) testovanej chemikálie. Môžete si vybrať aj kozmetický výrobok. Každú koncentráciu otestujte v 2 opakovaných meraniach (A a B).

TESTOVANÁ CHEMIKÁLIA/TESTOVANÝ KOZMETICKÝ VÝROBOK:

PIKTOGRAMY: _____

Objem: Každý testovací roztok by mal mať konečný objem 100 ml.

Pri použití konkrétnej chemikálie:

Vypočítajte množstvo zásobného roztoku (R_0) a vody z vodovodu potrebnej na každý testovací roztok (R_1 – R_2).

RIEDENIE		Koncentrácia chemikálie/produktu		Objem chemikálie (ml)	Objem H ₂ O (ml)
R₀	Neriedený (zásoba)	C ₀		/	/
R₁	10×	C ₁			
R₂	100×	C ₂			
R₃	1000×	C ₃			

Pri použití kozmetického výrobku:

Odhadnite približné riedenia na základe objemových percent.

	RIEDENIE	Koncentrácia chemikálie/produktu	Objem výrobku (ml)	Objem H₂O (ml)
R₁	25 %	C ₁		
R₂	10 %	C ₂		
R₃	1 %	C ₃		

Kontrolné vzorky: Ako negatívnu kontrolu (C_{neg}) použite vodu z vodovodu a ako pozitívnu kontrolu (C_{neg}) 1 % roztok 0,1 M HCl alebo ocot.

Pozitívne a negatívne kontroly sú nevyhnutné na overenie výsledkov. Pozitívna kontrola vykazuje očakávaný účinok, čím potvrdzuje, že experiment funguje. Negatívna kontrola nevykazuje žiadny účinok, čím zabezpečuje, že všetky pozorované zmeny sú spôsobené testovanou látkou.

Petriho misky: Petriho misky dobre označte (napr. c₁ A) a umiestnite na plastový podnos. Každú misku označte na spodnej strane aj na viečku, aby sa vzorky nezmiešali.

Semená žeruchy satej: Pripravte semená žeruchy satej (3 testované koncentrácie v 2 × 10 opakovaných meraniach každej + 2 kontroly; spolu približne 100 semien).

Krok 3: → Vykonajte experiment

POSTUP

1. Z filtračného papiera vystrihnite kruhy primeranej veľkosti, aby presne zapadli na dno Petriho misky.
2. Pomocou kvapkadla navlhčite substrát každej Petriho misky rôznymi koncentraciami chemikálie alebo výrobku a kontrolnú Petriho misku navlhčite vodou (2 ml na misku). Pre každú koncentráciu použite dve Petriho misky (A a B).
3. Rovnomerne rozložte 10 semien žeruchy satej na navlhčený podklad v každej Petriho miske.
4. Podnos s Petriho miskami umiestnite na tmavé miesto.
5. Semená nechajte klíčiť na podnose v tme celkovo 48 hodín.
6. (VOLITEL'NÉ) Po 24 hodinách pridajte do Petriho misiek 1 ml roztoku s príslušnou koncentraciou.



Vyzerá to, že naša žerucha si dnes dopraje poriadne kúpele s kozmetickými procedúrami!

Krok 4: → Sledujte a zaznamenávajte údaje

Po 48 hodinách zmerajte pomocou pravítka dĺžku koreňov.

Meranie dĺžky koreňov

Koncentrácia	C_{neg}		C_{pos}		C_1		C_2		C_3	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Koreň 1 (mm)										
Koreň 2 (mm)										
Koreň 3 (mm)										
Koreň 4 (mm)										
Koreň 5 (mm)										
Koreň 6 (mm)										
Koreň 7 (mm)										
Koreň 8 (mm)										
Koreň 9 (mm)										
Koreň 10 (mm)										
Priemerná dĺžka koreňa (mm)										

REFLEXIA



Na otázky odpovedajte ústne alebo písomne. Pri práci sa zamerajte na spoluprácu a rozvoj kritického myslenia.

Diskutujte:

1. Prečo si myslíte, že žerucha siata je vhodným bioindikátorom na environmentálne štúdie?
2. Aké faktory môžu ovplyvniť klíčivosť semien žeruchy?
3. Ako ovplyvnili rôzne koncentrácie chemikálie rast semien?
4. Ktorá koncentrácia mala najvýraznejší negatívny vplyv na klíčivosť semien?
5. Ako sa kontrolné skupiny (pozitívna a negatívna) správali v porovnaní s testovanými skupinami, čo sa týka klíčivosti a zdravia rastlín?

Hľadajte súvislosti:

6. Na základe výsledkov, aké odporúčania možno vydať ohľadom používania týchto chemikálií v produktoch, ktoré môžu ovplyvňovať rastliny?
7. Ak by ste mali navrhnúť nadväzujúci experiment, aké ďalšie premenné alebo podmienky by ste doň zahrnuli, aby ste ďalej skúmali účinky týchto chemikálií?
8. Ako možno výsledky testu klíčivosti žeruchy využiť pri monitorovaní životného prostredia?

PRE PEDAGÓGOV



Ďalšie aktivity (voliteľné):

Navrhňte nový experiment úpravou jednej premennej, napríklad vyberte viac koncentrácií testovanej chemikálie alebo testovaného kozmetického výrobku, prípadne pridajte inú chemikáliu alebo chemickú zmes. Môžete tiež sledovať klíčenie semien v rôznych časových intervaloch (po 48, 72 a 96 hodinách) od začiatku pôsobenia látky.

Každý deň môžete odfotiť Petriho misky a vytvoriť fotografickú koláž klíčenia.

Úprava experimentu pre **žiakov stredných škôl**:

- ✓ **Použite menej koncentrácií:** Znížte počet vzoriek na tri (napr. kontrolná, nízka a vysoká koncentrácia), aby ste zjednodušili zber a analýzu údajov.
- ✓ **Pozorujte zmeny:** Povzbudzujte žiakov, aby klíčenie semien podrobne pozorovali.

Príklad:

- ✓ **Ciel:** Zmerať vplyv chemikálie používanej v domácnosti (napr. octu) alebo kozmetického výrobku (napr. šampónu) na proces klíčenia semien.
- ✓ **Zber údajov:** Zaznamenajte dĺžku koreňov, porovnajte priemerné dĺžky pri rôznych koncentráciách a vytvorte fotokoláž.

Úprava experimentu pre **žiakov základných škôl**:

- ✓ **Pozorujte zmeny:** Žiaci sa môžu o klíčení učiť pozorovaním zmien semien počas zvoleného časového obdobia.

Príklad:

- ✓ Venujte sa kreatívnym činnostiam, ako je kreslenie a fotografovanie výsledkov.
- ✓ Každý deň kreslite a zapisujte svoje pozorovania do denníka alebo na papier. Fotografie vložte do svojho denníka alebo ich použite na vytvorenie koláže.