

Kolo: Celoštátne

Kategória: B

Teoreticko-praktická časť – Praktická úloha č. 1

Fyziológia rastlín**Dôkaz prítomnosti redukujúcich sacharidov v rastlinnom extrakte**

V rastlinných bunkách sacharidy vznikajú procesom fotosyntézy, ktorá prebieha v špecializovaných organelách – chloroplastoch. Energia slnečného žiarenia je tu zachytávaná molekulami zeleného farbiva chlorofylu a umožňuje syntézu jednoduchých sacharidov z anorganických látok, ktoré rastlina prijíma zo vzduchu a pôdy. Sacharidy sú následne transportované do rôznych častí rastliny, kde dodávajú energiu pre metabolické procesy a plnia rôzne ďalšie funkcie. V tejto praktickej úlohe sa pokúsíte dokázať prítomnosť sacharidov v plodoch rastlín a odpoviete na niekoľko teoretických otázok o ich úlohe v rastlinnom metabolizme.

Pomôcky: plody rastlín (hrušky), skalpel, trecia miska, filtračný papier, lievik, zberná banka, skúmavky, odmerný valec, váhy, vodný kúpeľ, roztoky Fehling 1, Fehling 2 (nachádza sa u vedúceho úlohy), Tollens

Úloha 1: Dôkaz prítomnosti redukujúcich látok v plodoch rastlín

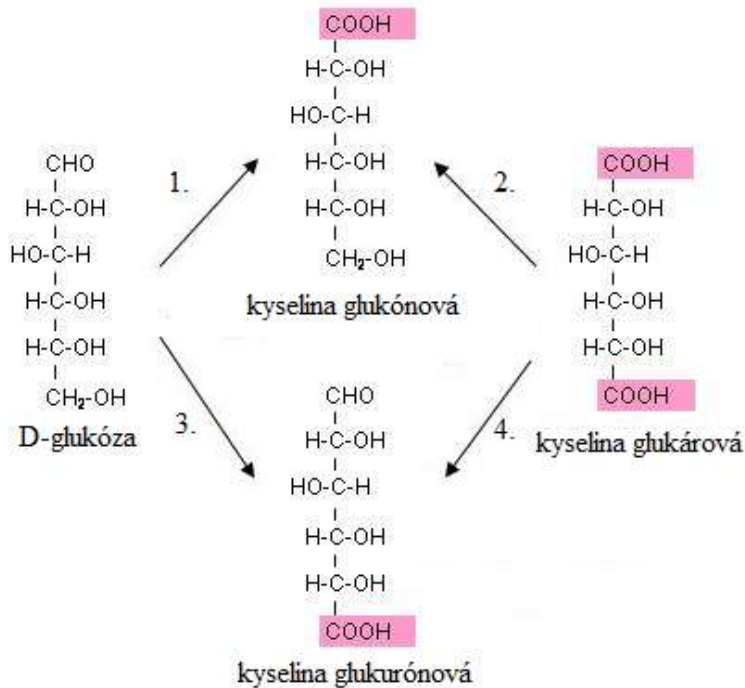
V trecej miske dôkladne rozotrite 10 g rastlinných plodov a pridajte 10 ml teplej destilovanej vody. Nechajte postáť 5 minút aby sa vylúhovali sacharidy. Homogenát prefiltrujte a k 3 ml extraktu pridajte 1 ml roztoku Fehling 1 a 1 ml roztoku Fehling 2. Skúmavku zahrejte 0,5 - 1 minútu vo vodnom kúpeli a pozorujte prebiehajúcu chemickú reakciu.

Zloženie roztokov:

Roztok	zloženie
Fehling 1	40 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ / 1000 ml
Fehling 2	200 g $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$, 150 g NaOH / 1000 ml

1. Prítomnosť redukujúcich látok v extrakte z plodov vedie po pridaní roztokov Fehling 1 a 2 ku vzniku zrazeniny. Aká je farba tejto zrazeniny? Ktorý chemický prvok zodpovedá za jej sfarbenie?

2. Na základe uvedenej schémy posúďte, v ktorých reakciách prebieha oxidácia a v ktorých redukcia D-glukózy, resp. kyseliny glukárovej:



Reakcie:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Úloha 2: Dôkaz prítomnosti sacharidov v plodoch rastlín

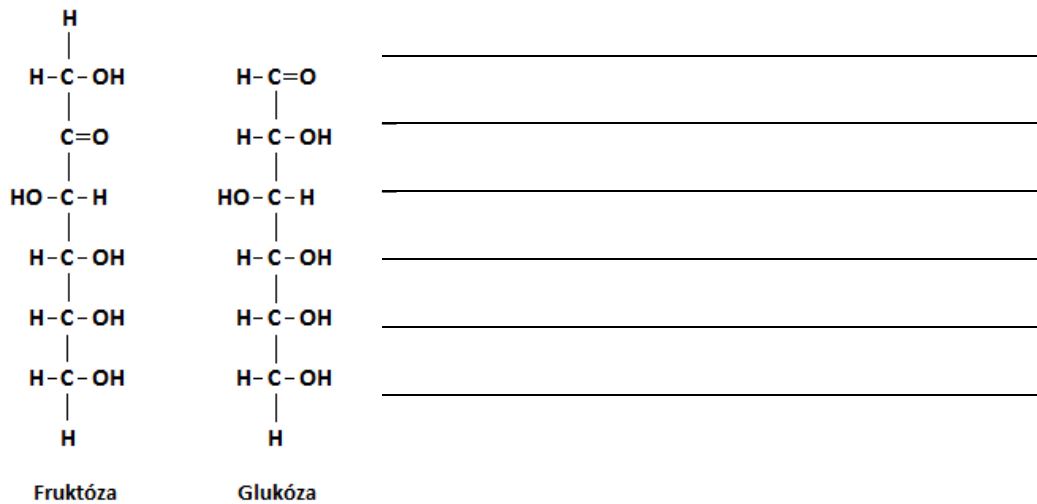
K 5 ml rastlinného extraktu pridajte 5 kvapiek roztoku Tollens a zahrejte 3 – 5 minút vo vodnom kúpeli. Prítomnosť sacharidov v rastlinných plodoch spôsobí stmavnutie roztoku, na stenách skúmavky sa po istom čase vytvorí povlak.

Zloženie roztoku:

Roztok	zloženie
Tollens	[Ag(NH ₃) ₂]NO ₃

3. Ktorý chemický prvok zodpovedá za stmavnutie roztoku a neskôr vytvára povlak na okraji skúmavky?

4. Tollensovo činidlo umožňuje detekciu iba tých sacharidov, ktoré obsahujú aldehydovú skupinu (aldózy), pretože takéto sacharidy sa môžu oxidovať na karboxylové kyseliny, zatiaľ čo sacharidy obsahujúce ketónovú skupinu (ketózy) sa v Tollensovej reakcii neoxidujú. Základom aldehydov aj ketónov je prítomnosť atómu uhlíka, viažuceho dvojitou väzbou atóm kyslíka, no zatiaľ čo v prípade aldehydov tento uhlík ešte viaže jednou väzbou postranný uhľovodíkový reťazec a druhou atóm vodíka, u ketónov je naviazaný na dva rôzne uhľovodíkové reťazce. Prítomnosť ktorého z uvedených sacharidov je možné potvrdiť Tollensovou skúškou? Vysvetlite.



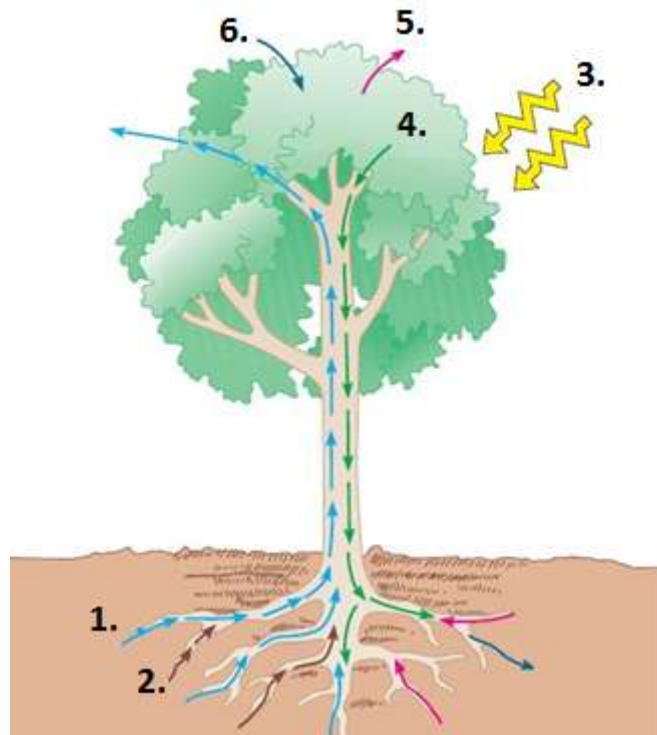
5. Sacharidy vznikajú premenou anorganických látok v procese fotosyntézy. Tento proces v rastlinách za normálnych okolností neprebieha neustále, ale iba v určitých časových úsekoch. Prečo?

6. Rastliny využívajú v rámci svojho metabolizmu niekoľko špecializovaných typov sacharidov. Uveďte 2 príklady sacharidu, ktorý je súčasťou rastlinných buniek, ale nenachádza sa v bunkách živočíchov:

7. Syntéza rôznych typov sacharidov má pre rastliny veľký význam, pretože môžu plniť rôzne dôležité funkcie. K uvedeným typom sacharidov priradte funkciu, ktorú v rastlinnom tele vykonávajú.

- | | |
|--------------|--------------------------------|
| a. Škrob | i. Dodávanie energie |
| b. Sacharóza | ii. Prekurzor syntézy glykánov |
| c. Celulóza | iii. Zásobná funkcia |
| d. Manóza | iv. Stavebná funkcia |

8. V rastlinnom tele sú rôzne látky transportované na dlhšie vzdialenosti pomocou vodivých pletív. Časť cievnych zväzkov má za úlohu dopraviť vodu a minerálne látky prijaté koreňom do listov, iná časť privádza asimiláty z listov do koreňa a miest spotreby energie. K číslam na obrázku správne priradíte pojmy tak (k jednému číslu je možné priradiť viacero pojmov), aby schéma správne popisovala transport daných látok vo fotosyntetizujúcej rastline.



Pojmy: kyslík, fosfáty (HPO_4^-), sacharóza, fotóny, oxid uhličitý, floémový roztok, voda, fruktóza, ióny draslíka K^+ , excitačná energia.

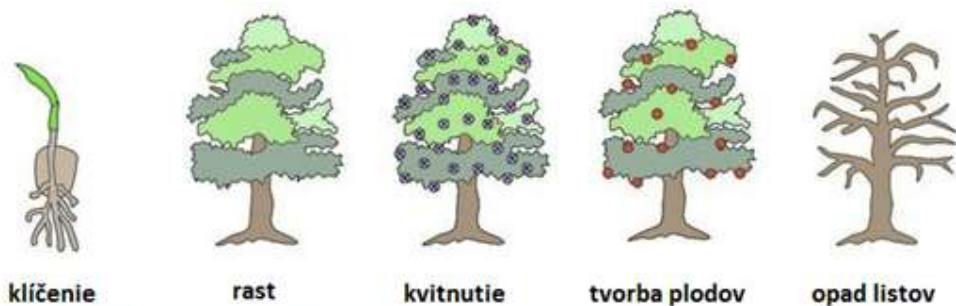
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

9. Ak zvädne poľnohospodársky významná rastlina, jej výnos sa zníži. Ktoré z nasledujúcich tvrdení tento jav správne vysvetľuje?

- Vo zvädnutých listoch sa rýchlo rozkladá chlorofyl, čo vedie k zastaveniu fotosyntézy.
- V rastline dochádza k uzatvoreniu prieduchov, čím je znemožnený prístup CO_2 z prostredia a následne aj znížená akumulácia sacharidov.
- Pri vädnutí rastliny prestáva fungovať transpiračný prúd a jednotlivé časti rastlinného tela prichádzajú o živiny.
- Vädnúca rastlina míňa živiny na rýchlu tvorbu bočných koreňov, pomocou ktorých sa snaží získať z pôdy dostatočné množstvo vody.

10. Do prázdnych políčok na ľavej strane tabuľky doplňte názvy príslušných rastlinných hormónov. Vyplnené políčka v tabuľke poukazujú na procesy, v ktorých daný hormón zohráva úlohu.

- Etylén: zvýšená hladina vedie k akumulácii sacharidov v generatívnych orgánoch a v určitých časových obdobiach k dezintegrácii buniek listov.
- Auxín: podporuje tvorbu bočných koreňov a usmerňuje rast nadzemných častí rastliny, jeho nízka hladina môže oddialiť senescenciu v bunkách kvetov.
- Giberelíny: podmieňujú štiepenie škrobu predtým ako sa vyvinú funkčné fotosyntetizujúce časti rastliny, napomáhajú správne mu priebehu rastu a vývinu.
- Kyselina abscisová: navodzuje u rastlín obdobie vegetačného pokoja, zodpovedá za uzavretie prieduchov. Zvýšená hladina má za následok opadávanie nezrelých plodov.
- Cytokiníny: uplatňujú sa v morfogénéze, podporujú delenie a diferenciaciu buniek vegetatívnych aj generatívnych orgánov.



	klíčenie	rast	kvitnutie	tvorba plodov	opad listov
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

11. Prečo napriek tomu, že hľuza zemiaka obsahuje veľké množstvo zásobného cukru, ak si z nej odhryzneme, nechutí sladko? Vysvetlite.

Autor: Mgr. Filip Červenák

Recenzia: Mgr. Katarína Juríková

Redakčná úprava: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD.

Slovenská komisia Biologickej olympiády

Vydal: IUVENTA Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2015