

Klíčenie semien.

Klíčenie je obnovenie metabolickej aktivity semien vedúce k predlžovaniu buniek radikuly (korienok) a hypokotylu (prvý článok stonky na klíčiacej rastline medzi koreňom a klíčovými listami) embrya. Klíčenie vždy začína rastom korienka.

Keď semená navlhnú, povrch semena vodu absorbuje, zmäkčí sa a umožní vode preniknúť do vnútra semena. Hneď ako bunky vo vnútri semena absorbujú vodu a enzýmy začína proces bunkového dýchania, ktorý zásobuje rastlinu energiou z ATP (adenozín trifosfát).

Procesom bunkového dýchania sa premieňa cukor a kyslík a ďalšie látky na ATP, vodu a CO₂.

Klíčivosťou rozumieme počet klíčiacych semien schopných ďalšieho vývoja.

a/ Vonkajšie podmienky klíčenia

- Voda: je nevyhnutná pre napučanie semien, ktoré predchádza ich klíčeniu. Testa (osemenie) je pre vodu najviac priepustná okolo tzv. „pupku“ semena. Keď korienok embrya prerazí osemenie, dôjde k ďalšiemu zvýšeniu rýchlosti príjmu vody.
- Kyslík: je nevyhnutnou podmienkou klíčenia. Energia potrebná pre klíčenie sa získava pri bunkovom dýchaní.
- Teplota: tu rozlišujeme teplotné body (minimum, optimum, maximum). Teplota potrebná pre klíčenie semien sa uplatňuje aj pri chladovej stratifikácii, pri ktorej dochádza k odbúraniu inhibičných látok podieľajúcich sa na dormancii semien.
- Svetlo: svetlo väčšinou nie je podmienkou klíčenia. Niektoré semená však klíčia rýchlejšie na svetle ako v tme.

b/ Vnútorne podmienky klíčenia

- Nepriepustnosť povrchových vrstiev rastliny pre vodu.
- Nepriepustnosť povrchových vrstiev rastliny pre plyny.
- Mechanická pevnosť testy.
- Vysoký obsah inhibičných látok v semenách a plodoch a hormonálna regulácia klíčenia.

Úlohy :

1. Zaznamenajte množstvo vyprodukovaného oxidu uhličitého (CO₂) a množstvo spotrebovaného kyslíka (O₂) neklíčiacych semien fazule.
2. Zaznamenajte množstvo vyprodukovaného oxidu uhličitého (CO₂) a množstvo spotrebovaného kyslíka (O₂) počas klíčenia semien fazule.
3. Zaznamenajte vplyv teploty na klíčenie semien fazule.

Pomôcky:

počítač so systémom COACH 6, merací panel Coach LAB II, CO₂ plynový senzor 066i, 0..5000 ppm, kyslíkový senzor 0265i, 0 .. 100%, vata, 25 – 30 semien fazule, voda

Postup:

1. Do fľaše umiestnite 25 – 30 semien fazule, ktoré neklíčia.
2. Otvorte aktivitu „Klíčenie semien“.
3. Zapojte CO₂ plynový senzor do vstupu 1 interfejsu a kyslíkový senzor do vstupu 2 interfejsu.
4. Sensory umiestnite do fľaše.
5. Meranie spustíte kliknutím na zelené tlačidlo ŠTART.
6. Do fľaše, ktorá je dodávaná so senzormi umiestnite navlhčenú vatú, do nej nasypete 25 – 30 semien fazule. Počkajte, kým nezačnú klíčiť.
7. Postup opakujte podľa bodu 2 – 5, merajte pri izbovej teplote (cca 20°C).
8. Fľašu so semenami dajte na 30 minút do chladničky (cca 5°C).
9. Meranie opakujte podľa bodu 2 – 5.



Obr.6



Obr.7

Poznámka: V prípade, že nemáte k dispozícii fľašu, do ktorej môžete umiestniť obidva senzory, meranie realizujte osobitne t.j. jedno meranie pre senzor plyného CO₂ a druhé meranie pre senzor plyného O₂ (obr. 6 a obr. 7).

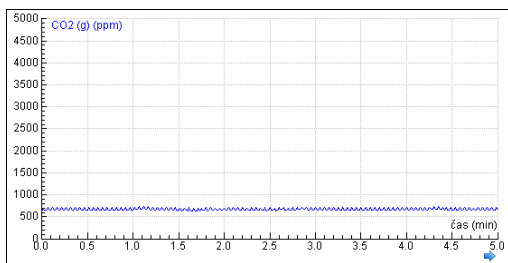
Ak používate ULAB, meranie môžete zrealizovať priamo v chladničke.

Spracovanie výsledkov:

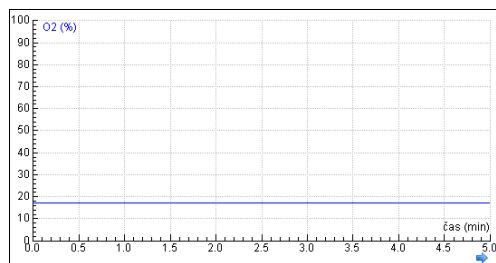
1. Produkujú neklíčiace semená CO₂ a potrebujú O₂ ? Menia sa hodnoty CO₂ a O₂ počas merania?
2. Produkujú klíčiace semená CO₂ a potrebujú O₂ ? Menia sa hodnoty CO₂ a O₂ počas merania?
3. Ako vplýva teplota na klíčenie semien? Menia sa hodnoty CO₂ a O₂ počas merania rovnako ako v predošlom meraní?

Získané výsledky:

1. Na obr. 8a je množstvo vyprodukovaného oxidu uhličitého (CO₂) a na obr.8b je množstvo spotrebovaného kyslíka (O₂) neklíčiacich semien fazule.



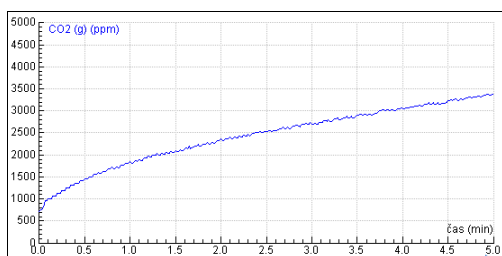
Obr.8a



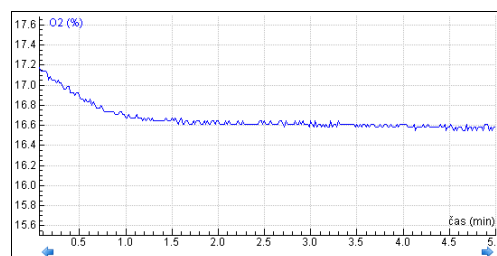
Obr.8b

Vidíme, že ak semená neklíčia, nedôjde ani k bunkovému dýchaniu, t.j. nespotrebovávajú sa O_2 a neprodukuje sa CO_2 a energia.

- Na obr.9a je množstvo vyprodukovaného oxidu uhličitého (CO_2) a na obr.9b je množstvo spotrebovaného kyslíka (O_2) klíčiacich semien fazule pri izbovej teplote (cca $20^\circ C$).



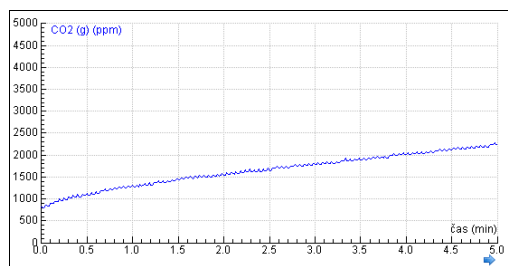
Obr. 9a



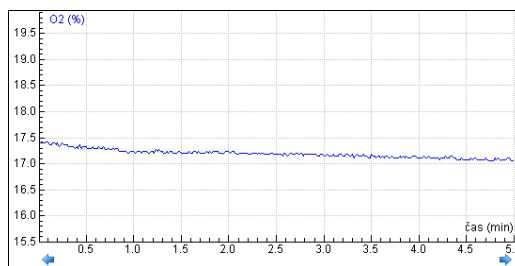
Obr. 9b

Vidíme, že ak semená klíčia, dôjde k bunkovému dýchaniu, pri ktorom sa produkuje CO_2 a spotrebovávajú sa O_2 .

- Na obr.10a je množstvo vyprodukovaného oxidu uhličitého (CO_2) a na obr.10 b je množstvo spotrebovaného kyslíka (O_2) klíčiacich semien fazule, ktoré boli 30 min. v chladničke (cca $8^\circ C$).



Obr.10a



Obr.10b

Vidíme, že ak sme semená vystavili chladnejšiemu prostrediu, spotrebovalo sa menej O_2 a vyprodukovalo sa menej CO_2 . Znamená to, že na klíčenie semien má veľký vplyv teplota, čím je nižšia, tým rastlina klíči pomalšie.

Záver:

K dôležitým faktorom klíčenia patrí voda, kyslík a teplota. Ak sa voda dostane k bunkám vo vnútri semena, nastáva bunkové dýchanie, pri ktorom sa spotrebovávajú O_2 a produkuje sa CO_2 .

a energia potrebná na rast novej rastlinky. Významným faktorom je teplota, čím je teplota vyššia, tým semienko klíči rýchlejšie.