



INTERREG V-A
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA
SPOLOČNE BEZ HRANÍC

Metodický list – Dýchání, základní potřeba živých organismů

Autor: Milan Glabazňa (2020)

Téma: Fyziologie rostlin (učivo: dýchání rostlin)

Forma výuky: Skupinová (tříčlenné skupiny)

Časová náročnost: 45minut

Cílová skupina žáků: 1. ročník SŠ

Materiál pro jednu skupinu žáků: zadání úlohy, přenosný datalogger LabQuest 2, čidlo plynného kyslíku, čidlo oxidu uhličitého, plastová láhev, odměrný válec, lednice, skleněná nádoba pro namočení hrachu, hrách, naklíčený hrách, voda.

Realizace BOV v praxi:

- Učitel rozdává všem tříčlenným skupinám žáků zadání úrovně 3 – motivační text, osnovu pracovního listu (výzkumný problém, potřebné pomůcky, postup a výsledky pozorování), ostatní pomůcky jsou žákům k dispozici v učebně.
- Žáci začínají řešit úlohu v úrovni 3. Po 10 minutách provádí učitel kontrolu. Při neúspěšném řešení úrovně 3 nasměruje bádání žáků. Žák začíná řešit úlohu v úrovni 2 (doplňuje potřebné pomůcky, postup a výsledky pozorování).
- Po 10 minutách provádí učitel další kontrolu. Při neúspěšném řešení úrovně 2, učitel poskytuje postup. Žák začíná řešit úlohu v úrovni 1 (doplňuje výsledky pozorování).

Doporučení:

Vlastní realizaci práce by měla předcházet instruktáž pro práci s čidly Vernier. Během bádání je potřeba soustředit se na praktické provedení práce. U této úlohy je potřeba žáky navést na správnou kombinaci měření vzorků hrachu: suchý x vlhký, nenaklíčený x naklíčený, naklíčený umístěný místnosti x naklíčený umístěný v lednici.

Před každým dalším měřením je potřeba nádoby důkladně vyvětrat, aby zbytkový CO₂ z předešlého měření nezkreslil měření následující.



INTERREG V-A
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA

SPOLOČNE BEZ HRANÍC

Návodné otázky při řešení badatelské úlohy:

1. Kolik objemových procent zaujímá CO₂ ve vzduchu?
2. Přepočtěte tuto hodnotu na ppm.



INTERREG V-A
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA
SPOLOČNE BEZ HRANÍC

Dýchání, základní potřeba živých organismů

Dýchání zcela určitě patří mezi základní potřeby živočichů včetně člověka. Při procesu dýchání dochází k výměně dýchacích plynů mezi organismem a vnějším prostředím. V rámci dýchání organismy z prostředí přijímají kyslík, a naopak vypouštějí oxid uhličitý. Ale jak je to s rostlinami, dýchají?

S použitím Vernieru experimentálně ověřte, zda rostliny přijímají z prostředí kyslík a zda produkují oxid uhličitý.

Autor motivačního textu: Glabazňa (2020)

Výzkumný problém a jeho řešení

Navrhněte experiment a ověřte, které faktory ovlivňují dýchání.

Potřebné pomůcky a chemikálie

(Zde napiš, které pomůcky a chemikálie budeš k řešení problému požadovat).

Přenosný datalogger LabQuest 2, čidlo plynného kyslíku, čidlo oxidu uhličitého, plastová láhev Biochamber 2000, odměrný válec 100 ml, lednice, skleněná nádoba pro namočení hrachu, hrách, naklíčený hrách, voda.

Postup

(Zde napiš zkráceně v bodech postup řešení problému).

1. Pomocí odměrného válce odměříme dvě stejná množství hrachu o objemu 100 ml.
2. První množství nasypeme do plastové nádoby, druhé dáme do skleněné nádoby a zalijeme vodou tak, aby byl veškerý hrách namočený po dobu 10 minut.
3. Do plastové láhve se suchým hrachem vložíme čidlo kyslíku.
4. Čidlo připojíme k dataloggeru LabQuest 2 a nastavíme dobu trvání měření na 10 minut s frekvencí 1 vzorek/s.
5. Po skončení měření vytáhneme čidlo z nádoby a suchý hrách vysypeme.
6. V dataloggeru zvolíme *Uchovat poslední měření* a poté můžeme měřit znovu ve stejném grafu.



INTERREG V-A
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



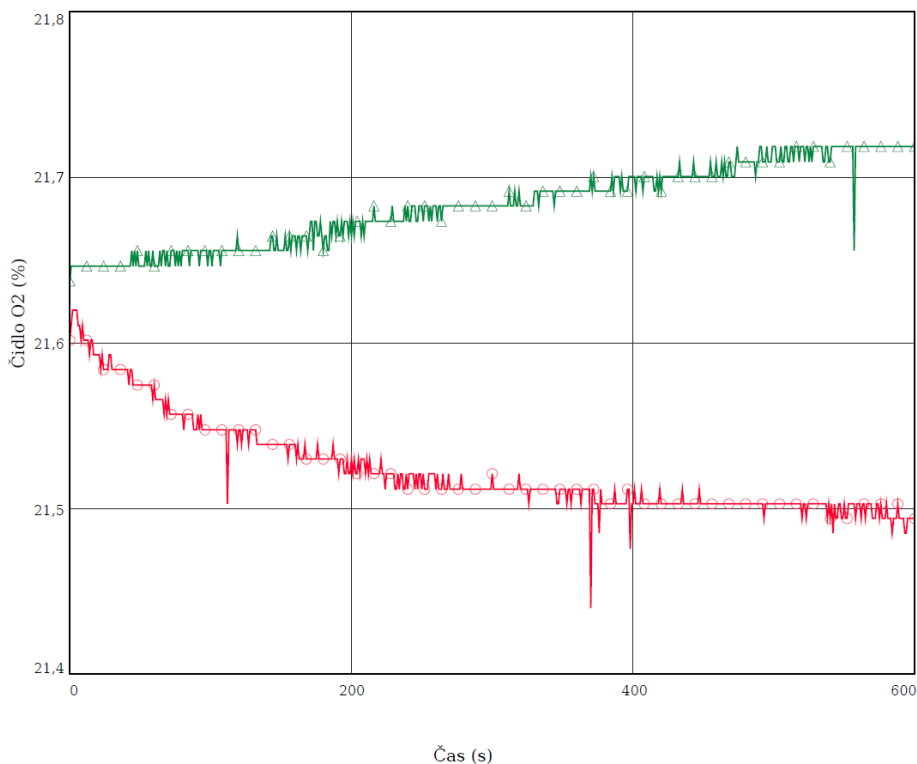
EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA
SPOLOČNE BEZ HRANÍC

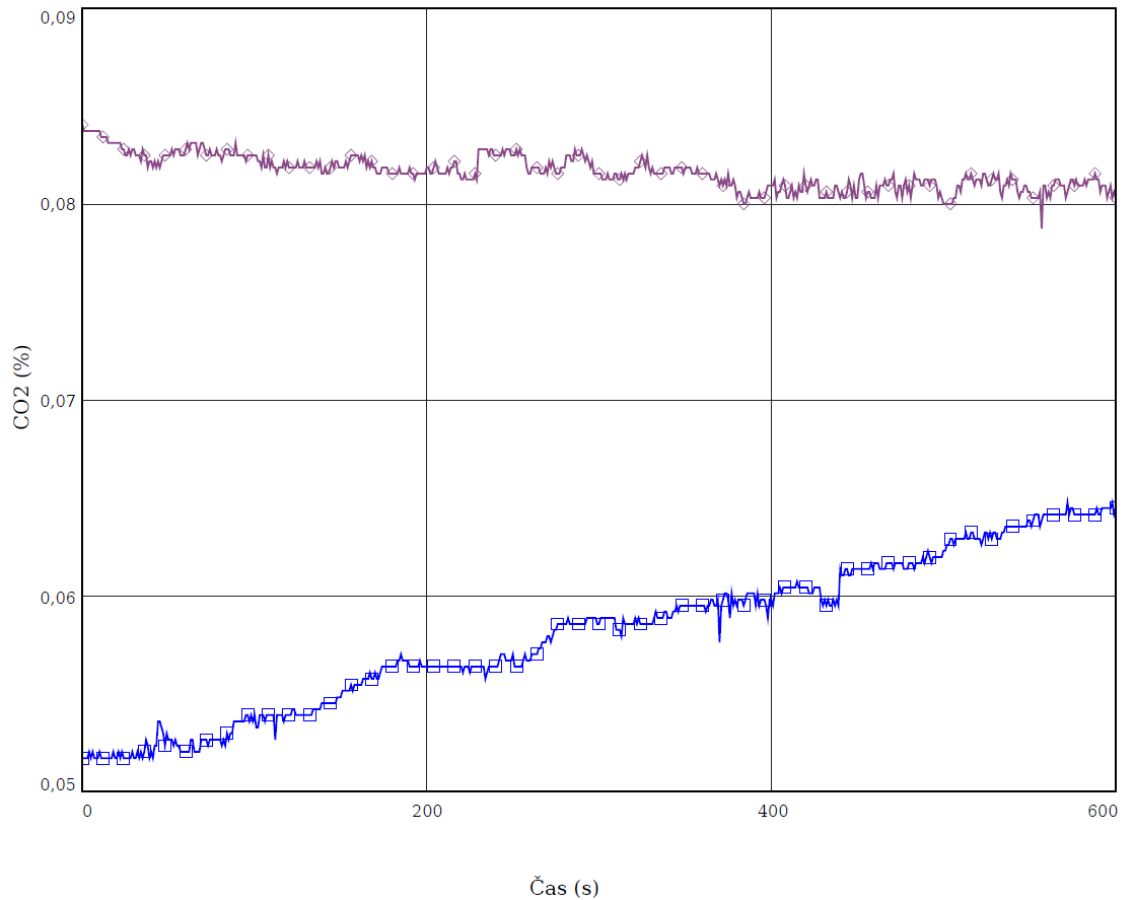
7. Ze skleněné nádoby vylejeme veškerou vodu a namočený hrách přemístíme do plastové nádoby na měření.
8. Čidlo pro měření koncentrace kyslíku znovu vložíme do plastové nádoby a spustíme měření.
9. Stejný postup aplikujeme s čidlem pro oxid uhličitý nastaveným na úroveň LOW (lze také využít plastové nádoby Biochamber 250 nebo 2000 a měření koncentrace O₂ a CO₂ provádět současně).
10. Produkci CO₂ naměříme také pro naklíčená semena hrachu při laboratorní teplotě a při teplotě cca 5 °C např. v lednici.

Výsledky pozorování

(Zde napiš a zdůvodni výsledky své práce).

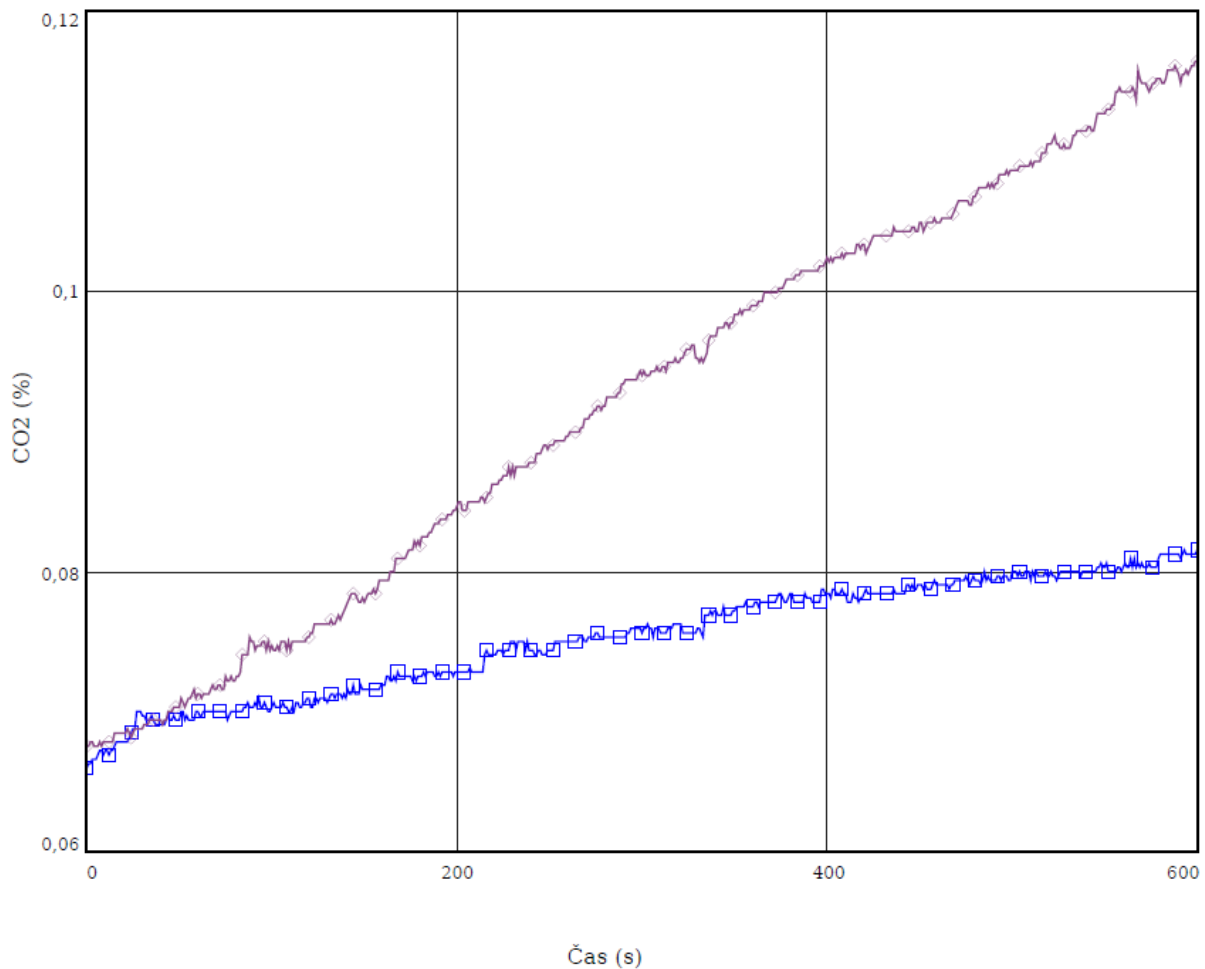
Náčrt grafu:





Z naměřených hodnot je patrné, že semena hrachu začínají dýchat až při kontaktu s vodou (červená křivka znázorňuje spotřebu kyslíku a modrá křivka produkci CO₂), kdežto suchá semena nevykazují téměř žádnou biologickou aktivitu (zelená a fialová křivka).

Během 10 minut vzrostla koncentrace CO₂ o 0,0128 % (v případě 2000 ml láhve tento nárůst činí cca 0,26 ml) a koncentrace O₂ klesla o 0,11 % (v případě 2000 ml láhve se jedná o spotřebu cca 2,2 ml).



Graf výše znázorňuje produkci CO₂ naklíčenými semeny hrachu při laboratorní teplotě (fialová křivka) a při teplotě 5 °C (modrá křivka).

Závěr:

Pokusem jsme dokázali, že rostliny dýchají. Z ovzduší přijímají kyslík a vylučují oxid uhličitý. Dále jsme ověřili, že intenzita dýchání závisí na množství vody v pletivech a na okolní teplotě.



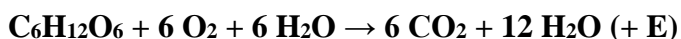
INTERREG V-A
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA
SPOLOČNE BEZ HRANÍC

Doplňkové otázky

1. Napište vyčíslenou rovnici dýchání:



2. Ve kterých buněčných organelách se tzv. buněčným dýcháním získává nejvíce energie?

V mitochondriích.

3. Uveďte některé faktory, které mohou ovlivnit intenzitu dýchání u rostlin.

Teplota, množství kyslíku v prostředí, fyziologický stav, stáří rostliny, asimilační zásoby rostliny, přítomnost katalytických jedů.

4. Proč suchý hrách, který namočíme, opět dýchá?

Po namočení semen hrachu dojde k jejich aktivaci a k přípravě na klíčení. Pro klíčení a prvotní růst rostlin jsou důležité zásobní látky v osemení. Aby se z těchto látek vytvořila energie pro růst, je zapotřebí příjem kyslíku aerobním dýcháním.

5. Věděli jste, že pro správný růst akvariálních rostlin je potřeba do akvárií dodávat čistý oxid uhličitý? Ideální koncentrace CO_2 je cca 25 mg na 1 litr vody. Kolik litrů CO_2 byste potřebovali pro dosažení jeho ideální koncentrace pro akvárium o rozměrech 2 x 1 x 1 metr?

Objem akvária: $2 \text{ m}^3 = 2\,000 \text{ l}$

Molární hmotnost CO_2 : $M = 44 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Molární objem: $V_m = 22,4 \text{ dm}^3\cdot\text{mol}^{-1}$

Potřebná hmotnost CO_2 : $m = 2000 \cdot 25 = 50\,000 \text{ mg} = 50 \text{ g}$

Přepoččet na objem CO_2 :

$$V = \frac{m \cdot V_m}{M} = \frac{50 \cdot 22,4}{44} = 25,5 \text{ l}$$