

ZÁKLADNÍ ŠKOLA NOVÁ PAKA, HUSITSKÁ 1695
absolventská práce



FOTOSYNTÉZA

Aneta Hladíková

Vedoucí absolventské práce: Mgr. Rambousek Lukáš

Předmět: Přírodopis

Školní rok: 2021 - 2022

Prohlašuji, že jsem absolventskou práci vypracoval(a) samostatně s použitím uvedených zdrojů, které jsem řádně citoval(a).
Souhlasím s tím, aby má absolventská práce byla k dispozici zájemcům o její studium.

V Nové Pace

18. 5. 2022

Obsah

1. Úvod	4
2. Fotosyntéza	4
3. Pokus č. 1 - zachycování bublinek kyslíku	4
3.1 Potřebný materiál	4
3.2 Postup	5
3.3 Závěr pokusu	6
4. Pokus č. 2 - počítání bublinek kyslíku	7
4.1 Potřebný materiál	7
4.2 Postup	7
4.3 Závěr pokusu	8
5. Pokus č. 3 - důkaz škrobu	8
5.1 Teorie	8
5.2 Potřebný materiál	9
5.3 Postup	9
5.4 Závěr pokusu	14
6. Zdroje	15

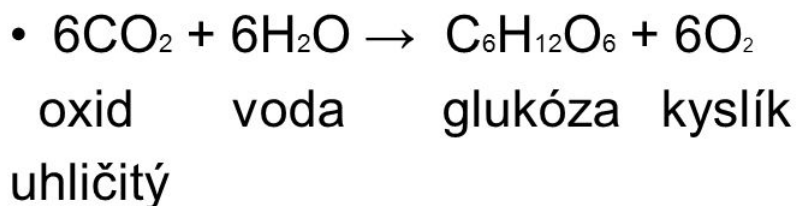
1. Úvod

Můj výzkum se skládá ze tří pokusů, které ukazují určité děje spojené s fotosyntézou. Jako například uvolňování kyslíku, kolik bublinek kyslíku se uvolní v různém prostředí za minutu a projev škrobu v listech.

2. Fotosyntéza

Fotosyntéza je nejdůležitější chemická reakce na Zemi. Díky ní se před miliony let na Zemi dokázal uchytit život. Pro fungování fotosyntézy jsou zásadní čtyři věci a to voda, sluneční energie, chlorofyl a oxid uhličitý. Skládá se z různých fází, které probíhají jak v noci tak ve dne. Je to velmi složitý biochemický proces, při které si rostlina vytváří cukry a jako odpadní látku uvolňuje kyslík.

chlorofyl
sluneční energie



obrázek č. 1 rovnice fotosyntézy, autor : <https://slideplayer.cz/>

3. Pokus č. 1 - zachycování bublinek kyslíku

3.1 Potřebný materiál

Nálevka, kádinka, zkumavka, voda, špejle, zapalovač, rostliny



obrázek č. 2 materiál pro pokus č. 1, autor : Aneta Hladíková

3.2 Postup

Jako první jsem hledala rostlinu s názvem vodní mor, protože je pro tento pokus zásadní vodní rostlina. Pokus se totiž odehrává pod vodou. Vodní mor by měl růst v menších klidných vodách jako například nějaké jezírko, tůňka, případně rybník. Já jsem ho nakonec našla u nejmenované osoby na zahradě v uměle vytvořeném jezírku.



obrázek č. 3 naleziště vodního moru, autor : Aneta Hladíková

Když jsem už měla vodní mor mohla jsem začít s pokusem. Kádinku na 800ml jsem téměř po okraj naplnila předem odstátou vodou. Poté jsem do hrdla nálevky dala několik kousků vodního moru a nálevku ponořila hrdlem dolů do kádinky s vodou, aby se trubicí od nálevky mohl uvolňovat kyslík vytvořený rostlinou. Do zkumavky jsme nalila vodu až po okraj a poté ji umístila na trubicí nálevky tak aby se do ní nedostal žádný vzduch. Tento krok je klíčový, zkumavka je naplněná vodou, protože do ní budou postupně putovat bublinky kyslíku a vytlačovat vodu. Naplnit zkumavku kyslíkem, je totiž cílem tohoto pokusu. Nakonec jsem celou konstrukci umístila na slunce a pozorovala.



obrázek č. 4 konstrukce pokusu č. 1, autor : Aneta Hladíková

3.3 Závěr pokusu

Doporučovala bych, si zvolit co nejmenší možnou velikost zkumavky, protože tento experiment je by měl být správně zakončený tím, že zkumavku naplněnou kyslíkem opatrně vyndáte z vody a vložíte do ní zapálenou špejli. Když se špejle rozhoří ještě víc, máte potvrzené, že se ve zkumavce kyslík opravdu nacházel, protože kyslík podporuje hoření. Mně se toto bohužel dokázat nepodařilo, i přes to že jsem pokus dělala 3krát. Poprvé jsem si vzala moc velkou

zkumavku. Bublinky se v ní sice hromadily, ale asi po čtyřech hodinách se přestaly uvolňovat z rostlin. Podle mě je to kvůli tomu, že voda kterou jsem měla v kádince nebyla pravidelně okysličená, tím pádem se fotosyntéza zastavila. Podruhé jsem udělala stejnou chybu jako poprvé, s tím že tentokrát jsem použila menší zkumavku. Jenže fotosyntéza se zase po několika hodinách zastavila a mě se znovu nepodařilo pokus dokončit. Potřetí jsem už k dispozici neměla vodní mor, a tak jsem si řekla, že zkusím listy jetele. Tento experiment ovšem vyšel jen na půl. Bublinky kyslíku se sice hromadily, ale hrozně pomalu a v přílišně malém množství. Oproti vodnímu moru, který uvolňovat kyslík pravidelně a s velikostí bublinek asi 1mm, byl jetel vážně pozadu.

4. Pokus č. 2 - počítání bublinek kyslíku

4.1 Potřebný materiál

Zkumavka, kádinka, teploměr, stopky, vodní mor



obrázek č. 5 vodní mor, autor : Aneta Hladíková

4.2 Postup

Tento pokus spočívá v tom, že jsem do velké zkumavky naplněné vodou dala jednu rostlinku vodního moru, kterou jsem následně vystavovala různým prostředím a počítala kolik bublinek kyslíku v určitých podmínkách, vyprodukuje za 60s. Prostředí byly dohromady tři. První bylo za normálních podmínek. Takže jsem jen počítala, kolik bublinek rostlina vyprodukuje za 60s. Druhé prostředí bylo za zvýšené přítomnosti světla. Zkumavku s rostlinou jsem vložila do kádinky

s pokojovou teplotou a dala na slunce. Poté opět opakovala počítání bublinek. Poslední prostředí bylo ve vodě s 40°C. Do nové kádinky jsem nalila teplou vodu a do ní vložila teploměr. Chvilí jsem počkala než teplota vody klesne na 40°C a poté jsem do ní vložila zkumavku a opakovala počítání. Pro větší přesnost jsem v každém prostředí opakovala počítání 3krát.

4.3 Závěr pokusu

Normální prostředí : 19 bublin

Větší přítomnost světla : 27 bublin

Prostředí s 40°C : 96 bublin

Za normálního prostředí a pod větším světlem se rostlina chovala skoro stejně. Drobný rozdíl byl akorát v tom, že se pravidelnost bublinek trochu zrychlila. Ale v prostředí s 40°C se nejen rychlost bublinek rapidně zvýšila, ale zdálo se mi že velikost bublinek byla menší než předtím.

5. Pokus č. 3 - důkaz škrobu

5.1 Teorie

Cukr, nebo přesněji škrob, se vytváří v listech každé rostliny při temnostní fázi fotosyntézy. Tento pokus spočívá v tom, že kytce zamezíme přístup ke slunečnímu světlu, neboli ke zdroji energie, a necháme ji vypotřebovat všechny cukr a energii kterou má. Lidově by jsme řekli že ji necháme "vyhladovět". Když je potom kytky vyhladovělá, připevníme na její list z obou stran černý papír, který má uprostřed vystřižený nějaký tvar, já osobně jsem si vybrala čtvereček. Dáme kytku znovu na slunce. Tentokrát by se totiž škrob měl v listu vytvořit jen v oblasti vystřiženého čtverečku. A nakonec list po odstranění chlorofylu ponoříme do roztoku jodu a pozorujeme, jestli se na listu objeví tvar, který jsem vystřihla do papíru. Škrob totiž s jódem za normálních podmínek reaguje a vytváří silně fialovou až černou barvu, takže pokud se škrob na listu tvořil jen v oblasti, na kterou dopadalo sluneční světlo, měla by odkrytá oblast ztmavnout.

5.2 Potřebný materiál

Ochranný plášť, ochranné rukavice, ochranné brýle, stojan, plynová bomba, zapalovač, petriho miska, kádinka, zkumavka, vata, roztok jodu, ethanol, voda, list z rostliny, černý papír, kancelářské sponky



obrázek č. 6 materiál pro pokus č. 2, autor : Aneta Hladíková

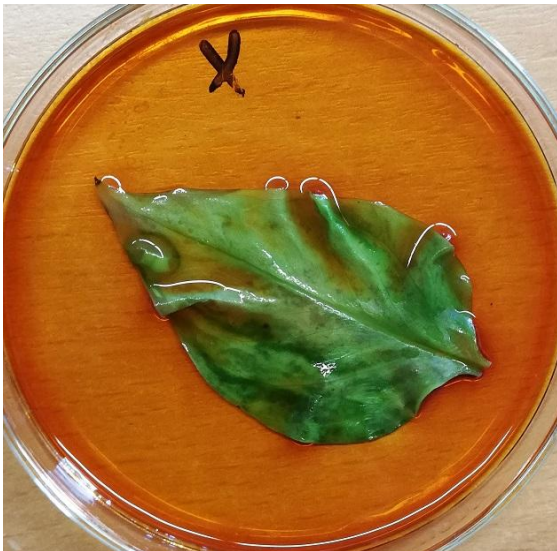
5.3 Postup

Zásadní pro tento pokus bylo najít rostlinu, která by byla zasazená v květináči, nebyla moc velká, aby se dala schovat ve skříni a tím ukryt před slunečním světlem. Aby neměla moc velké listy a aby její listy byly pokud možno kulatého nebo šišatého tvaru a zároveň byly strukturně tenké. Po dvou nezdařených pokusech jsem se rozhodla použít rostlinu jménem šplhavník.



obrázek č. 7 šplhavník, autor : Aneta Hladíková

Tu jsem nechala týden ve skříni, aby spotřebovala všechnu škrob, který v sobě měla, ale neumřela. Po týdnu jsem vzala jeden list, odstranila z něj chlorofyl a ponořila do roztoku jodu abych zjistila jestli se v listech nachází ještě nějaký škrob.



obrázek č. 8 list bez škrobu, autor : Aneta Hladíková



obrázek č. 9 list plný škrobu, autor : Aneta Hladíková

Když jsem zjistila, že v listech už žádný škrob není, přidělala jsem na jeden list z rostliny kancelářskými sponkami z obou stran kus černého papíru, který měl ve středě vystřižený čtvereček.



obrázek č. 10 list s připevněným papírem, autor : Aneta Hladíková

Rostlinu jsem umístila na slunce a nechala ji tam další týden. Po týdnu jsem z listu sundala černý papír a odstranila z něj chlorofyl stejně jako předtím. A to tak že jsem si do zkumavky nalila ethanol, do něj jsem vložila srolovaný list a zkumavku uzavřela vatou. Dále jsem nalila vodu do 800 ml kádinky, která stála na připraveném stojanu a ponořila do ní zkumavku s listem.



obrázek č. 11 list v ethanolu, autor : Aneta Hladíková

Pod kádinkou na stojanu jsem zapálila plynovou bombu aby se voda v kádince mohla vařit. Já jsem použila už horkou vodu z konvice aby se celý proces urychlil. Spíš než přivést do varu samotnou vodu, bylo cílem přivést do varu ethanol ve zkumavce. Zkumavku s ethanolem jsem totiž nemohla vystavit přímému žáru, proto se musel vařit ve vodní lázni. Ethanol se začal vařit v podstatě okamžitě, protože má nižší bod varu než voda. A jakmile se začal vařit, tak se z listu začal uvolňovat chlorofyl.



obrázek č. 12 odstraňování chlorofylu, autor : Aneta Hladíková

Po pár minutách když už v listu nezbyl skoro žádný chlorofyl, jsem list opatrně s ochrannými rukavicemi a pinzetou vytáhla ze zkumavky a ponořila ho na pár sekund do kádinky s vodou aby změkkl. Nakonec jsem do petriho misky nalila roztok jodu a ponořila do nej list a pozorovala.



obrázek č. 13 list bez chlorofylu, autor : Aneta Hladíková

5.4 Závěr pokusu

Upřímně jsem nečekala že budu pokus dělat tolikrát, ale nakonec jsem ho opakovala 4krát. Ale myslím, že mě tam každá chyba a každý nezdar posunul někam dál a že jsem se nakonec dobrala k docela dobremu výsledku. Což měl být tmavý čtvereček uprostřed listu. Musíte sice použít trochu představivosti, aby jste tam čtvereček viděli, ale i tak tam i když trochu rozpíť je.



obrázek č. 14 list se čtverečkem uprostřed, autor : Aneta Hladíková

Ale i tenhle nedostatek vede k závěru, že je černý papír na list potřeba upevnit opravdu silně, aby se sluneční paprsky nedostali pod papír. Také jsem se poučila ještě z jedné chyby. A to bylo množství vaty, kterou se utěšňuje zkumavka. Vata tam totiž slouží, proto aby se výpary z vařícího se ethanolu nedostávaly ven v takovém množství a nechytly nad zapálenou plynovou bombou. Ale když tam dáte vaty moc a zkumavku moc utěsníte plyny se ve zkumavce začnou tlakovat a nakonec vám to doslova vybuchne. A to je přesně ta situace co se stala na začátku mně. Takže je dobré dávat vaty méně.

6.Zdroje

Učebnice FRAUS přírodopis 9 pro ZŠ a VG

