## *1. UVOD*

**Fotosinteza** je kemijski proces, pri katerem rastline pretvarjajo svetlobno energijo v kemično, ki omogoči pretvorbo ogljikovega dioksida in vode v sladkor. Pri fotosintezi torej nastajajo organske snovi iz anorganskih. Poenostavljena enačba fotosinteze:

|  |
| --- |
| **6CO2 + 12H2O → C6H12O6 + 6H2O + 6O2** |

Energija, potrebna za fotosintezo, prihaja na Zemljo v obliki fotonov. Torej je za potek fotosinteze, poleg *vode* in *ogljikovega dioksida*, nujno potrebna *svetloba*.

Poznamo svetlobne in temotne reakcije ali od svetlobe odvisne in od svetlobe neodvisne reakcije. Pri svetlobnih reakcijah iz vode nastaja kisik, sintetizirajo pa se tudi **ATP** in **NADPH2**. Za svetlobne reakcije je nujno potrebna svetloba, medtem ko za potek temotnih reakcij ni potrebna. Pri temotnih reakcijah s pomočjo ATP in NADPH2 poteka asimilacija ogljikovega dioksid v ogljikove hidrate.

Kloroplasti so drobna telesca v rastlinskih celicah, ki vsebujejo zelen pigment, ki se imenuje *klorofil*. Ta absorbira svetlobno energijo, da fotosinteza lahko teče. V celicah so tudi drugi pigmenti, npr. ksantofili, karoteni in kanini.

Drug pomemben proces, ki poteka v rastlinskih celicah, je **celično dihanje**. Zelo zmotno je mnenje nekaterih, da rastlina ne diha, ki je postavljeno na dejstvu, da rastlina sprošča v zrak kisik. Ti ljudje se ne zavedajo, da rastlina sprošča kisik le v primeru, ko je fotosinteza intenzivnejša od dihanja, oddajanje kisika je torej večje od porabe. V koreninskih celicah poteka zgolj dihanje. Tudi ponoči celotna rastlina le diha, saj fotosinteza ne poteka.

## *2. HIPOTEZA*

Proces fotosinteze bo potekal le takrat ko bo rastlina izpostavljena svetlobi in bo imela na razpolago ogljikov dioksid. Pri dihanju rastline bo nastajal CO2.

Rastlina pri fotosintezi proizvaja kisik, zato ga bomo lahko ujeli ter ga dokazali s tlečo trsko.

## *3. NAMEN VAJE*

* spoznati proces fotosinteze
* s pravilno načrtovanim poskusom ugotoviti, da rastline dihajo
* dokazati, da se pri fotosintezi porablja CO2 in sprošča O2

## *4. MATERIAL*

* bromtimol modrilo (BTM; indikator)
* račja zel (Elodea canadensis)
* epruvete
* slamica za pitje
* sodavica,
* aluminijeva folija
* čaše za akvarijsko vodo
* raztopina NaHCO3
* lijak
* oprijemalka za epruvete
* trska in vžigalice

## *5. POSTOPEK*

1. Pripravili smo osem epruvet. Štiri smo ovili z aluminijevo folijo, zato da je v njih poskus potekal v temi. Epruvete smo napolnili z:

|  |  |
| --- | --- |
| **Na svetlobi** | **V temi (ovite s folijo)** |
| *Epruveta 1*: bromotimol modro (BTM) | *Epruveta 5*: BTM (indikator) |
| *Epruveta 2*: sodavica in BTM | *Epruveta 6*: sodavica in BTM |
| *Epruveta 3*: rastlina in BTM | *Epruveta 7*: rastlina in BTM |
| *Epruveta 4*: sodavica, rastlina in BTM | *Epruveta 8*: sodavica, rastlina in BTM |

**Tabela 1:** Priprava epruvet

Opazovali smo, kaj se dogaja v epruvetah.

 **2.** Da bi odgovorili na vprašanje, ali v zeleni rastlini, ki opravlja fotosintezo, nastaja presežek kisika, smo izvedli naslednji poskus:

Rastlino smo dali v čašo z akvarijsko vodo in raztopino natrijevega bikarbonata. V čašo smo potopili lijak tako, da je stala z razširjenim delom na dnu posode, v njem pa je bila rastlina. Na lijak smo pritrdili z vratom navzdol obrnjeno epruveto. V tej epruveti se je zbiral plin. Poskus je potekal nekaj dni na močni svetlobi. Plin smo dokazali s tlečo trsko.

## *6. REZULTATI*

 **1. del:**

**a) Rezultati epruvet, ki so bile na svetlobi:**

* *Epruveta 1*: ni spremembe
* *Epruveta 2*: indikator postane rumen
* Epruveta 3: ni spremembe
* *Epruveta 4:* indikator se obarva rumeno, potem pa počasi nazaj v modro

**b)** **Rezultati epruvet, ki so bile zavite v folijo (v temi)**

* *Epruveta 5:* ni spremembe
* *Epruveta 6:* indikator postane rumen
* *Epruveta 7:* indikator postane rumen
* *Epruveta 8:* indikator postane rumen

**2.del:** Trska je zažarela!

## *7. DISKUSIJA*

 **1. del:**

**a)** V prvem poskusu je proces fotosinteze nemoteno potekal, saj so bile epruvete na svetlobi.

**Prva epruveta** je bila kontrolni poskus; barva je torej ostala nespremenjena. Vanjo smo nalili le bromtimol modrilo, ki je indikator za ogljikov dioksid. Dokazali smo, da bromtimol modrilo sam od sebe ne reagira.

**Druga epruveta**: BTM smo dodali še sodavico. Indikator se veže z ogljikovim dioksidom iz sodavice (H2CO3) in se zato obarva rumeno.

**Tretja epruveta** je vsebovala BTM in rastlino. Barva v epruveti je ostala modra. Sklepamo lahko, da je rastlina pri procesu fotosinteze porabila ves ogljikov dioksid, ki je nastajal pri procesu dihanja.

**Četrta epruveta** je vsebovala BTM, sodavico in rastlino. Barva se je najprej spremenila v rumeno, saj smo z dolivanjem sodavice dodajali ogljikov dioksid, potem pa se je počasi začela spreminjati nazaj v modro, saj je rastlina začela porabljati ogljikov dioksid za fotosintezo.

**b)** Drugi del poskusa je potekal v epruvetah, ovitih v aluminijevo folijo. S tem smo preprečili dostop svetlobe do listov in tako preprečili potek fotosinteze.

**Peta epruveta**: vanjo smo dali le BTM. Tudi ta epruveta je bila le kontrolni poskus in z njo smo dokazali, da BTM tudi v temi ne reagira sam s seboj.

**Šesta epruveta**: BTM smo dodali ogljikov dioksid. Prav tako kot na svetlobi, se je tudi tu BTM obarval rumeno. Tako smo dokazali, da je BTM tudi v temi indikator za ogljikov dioksid.

**Sedma epruveta**: v njej je bil BTM in rastlina. Indikator se je obarval rumeno. Rastlina je v temi vršila le proces dihanja. Proces fotosinteze v temi ni potekal, zato CO2, ki je nastajal pri dihanju, ni bil porabljen.

 **Osma epruveta** je vsebovala BTM, sodavico in rastlino. Spet se je obarvala rumeno, saj je rastlina vršila le proces celičnega dihanja, pri katerem nastaja ogljikov dioksid, pa tudi sodavica je prispevala CO2.

1. **del:** Trska je zažarela in s tem smo dokazali prisotnost kisika.

***8. ZAKLJUČEK***

* Rastline za opravljanje fotosinteze potrebujejo svetlobo
* Svetloba ne vpliva na barvo indikatorja
* Bromtimol modro je indikator za ogljikov dioksid
* Rastline pri celičnem dihanju izločajo ogljikov dioksid
* Rastlina pri svetlobnih reakcijah proizvaja kisik

## *9. VIRI*

* Leksikon, Naravoslovje. Ljubljana: Cankarjeva založba, 1996.
* Stušek, P., Podobnik, A., Gogala, N.: Biologija 1, Celica. Ljubljana: DZS, 1999.
* Pevec, S. (1997). Biologija. Navodilo za laboratorijsko delo. Ljubljana: DZS
* delovni list
* http://www.dijaski.net/?stran=bio&sub=por