

ŠKOFIJSKA GIMNAZIJA ANTONA MARTINA SLOMŠKA

# Vpliv svetlobe na nivo CO<sub>2</sub>

Poročilo

Škofijska gimnazija Antona Martina Slomška  
Biologija

# Kazalo

---

<b>KAZALO.....</b>	<b>1</b>
<b>UVOD.....</b>	<b>2</b>
Hipoteze.....	2
<b>MATERIALI IN APARATURE.....</b>	<b>3</b>
<b>POTEK DELA.....</b>	<b>3</b>
<b>REZULTATI.....</b>	<b>4</b>
1. del:.....	4
<b>DISKUSIJA.....</b>	<b>4</b>
1. del.....	4
<b>ZAKLJUČKI.....</b>	<b>5</b>
<b>VIRI.....</b>	<b>5</b>

# UVOD

---

Fotosinteza je proces, pomemben za vse žive organizme, saj pretvarja sončno energijo v energijo kemičnih vezi v bioloških molekulah. Ta nato postane del energije, ki je na razpolago v prehranjevalnih verigah. Molekule, ki v svojih vezeh kopičijo kemično energijo, so gradniki celičnih struktur ali drugih molekul. V procesu fotosinteze se sprošča tudi kisik, ki je nepogrešljiv za preživetje mnogih organizmov.

Podobno kot celično dihanje je fotosinteza redoks proces, kar pomeni da elektronski transport poteka v nasprotni smeri od tistega pri celičnem dihanju. Pri fotosintezi se molekule vode razcepijo, sproščeni elektroni pa se skupaj z vodikovimi protoni prenesejo na ogljikov dioksid, ki se tako reducira v sladkor. Medtem, do elektroni potujejo od vode proti sladkorju, narašča njihova potencialna energija. Za tak potek je potrebna energija, to pa zagotavlja svetloba.

Fotosintezo sestavljata dva sklopa reakcij: primarne (sveetlobne) reakcije in sekundarne (temotne) reakcije.

Primarne reakcije so neposredno odvisne od svetlobe. Pri njih se svetlobna energija pretvori v kemično, ATP in NADPH. Slednji je vir elektronov in protonov za redukcijo ogljikovega dioksida v sladkor, ki poteče v sklopu sekundarnih reakcij fotosinteze.

Sekundarne reakcije niso neposredno odvisne od svetlobe. Pri njih se kemična energija porabi za sintezo sladkorja. Imenujemo jih tudi Calvinov cikel ali temotna faza fotosinteze, čeprav pravzaprav ne poteka v temi. Od primarne faze se razlikuje le po tem, da zanj niso potrebni fotosintetski pigmenti (klorofil). V Calvinovem ciklu se vodikovi protoni ( $H^+$ ) in elektroni ( $e^-$ ) dodajajo ogljikovemu dioksidu, ki se ob tem veže na vmesno spojino s pet C-atomi. Tako nastaja sladkor, vodikove protone, elektrone in ATP p zagotavljajo primarne (svetlobne) reakcije fotosinteze.

## Hipoteze

Fotosinteza je proces pri katerem rastline pretvarjajo svetlobno energijo v kemično, kar omogoči pretvorbo ogljikovega dioksida in vode v sladkor. Pri fotosintezi torej nastajajo organske snovi iz anorganskih. Vendar pa fotosinteza lahko poteka le, če je rastlina izpostavljena svetlobi in če ima na voljo dovolj vode.

1. Proces fotosinteze bo potekal le takrat ko bo rastlina izpostavljena svetlobi in bo imela na razpolago ogljikov dioksid.
2. Pri dihanju rastline bo nastajal  $CO_2$ .

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

## Materiali in aparature

---

1. · bromtimol modrilo (BTM; indikator),
2. · račja zel (*Elodea canadensis*),
3. · epruvete,
4. · slamica za pitje,
5. · sodavica,
6. · aluminijeva folija;
7. · čaše za akvarijsko vodo,
8. · raztopina  $\text{NaHCO}_3$ ,
9. · lijak,
10. · oprijemalka za epruvete,
11. · trska in vžigalice.

## Potek dela

---

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

### Epruvete na svetlobi:

- Epruveta 1: bromtimol modrilo.
- Epruveta 2: sodavica in indikator (BTM).
- Epruveta 3: BTM in rastlina.
- Epruveta 4: sodavica, rastlina in BTM.

### Epruvete, ovite s folijo:

- Epruveta 5: bromtimol modrilo.
- Epruveta 6: sodavica in BTM.
- Epruveta 7: BTM in rastlina.
- Epruveta 8: sodavica, rastlina in BTM.

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.

# Rezultati

---

## 1. del:

### a) Rezultati epruвет, 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 epruвет, 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!

# Diskusija

---

## 1. del

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

1. 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.
2. Druga epruveta: BTM smo dodali še sodavico. Indikator se veže z ogljikovim dioksidom iz sodavice ( $H_2CO_3$ ) in se zato obarva rumeno.
3. 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.
4. 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.

1. 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.
2. 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.
3. 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 CO<sub>2</sub>, ki je nastajal pri dihanju, ni bil porabljen.
4. Osmo 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 CO<sub>2</sub>.

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

## Zaključki

---

Poskus je bil uspešno izveden. Na podlagi rezultatov smo potrdili vse tri hipoteze, saj fotosinteza ni potekala brez svetlobe ali kisikovega dioksida, je pri dihanju nastajal ogljikov dioksid, na koncu pa smo s tlečo trsko dokazali prisotnost kisika v epruveti.

## 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
- Biologija za gimnazije, delovni zvezek. Ljubljana: Modrijan, 2011.