

laboratorijsko delo 3

**DOLOČEVANJE MODROZELENIH
BAKTERIJ IN ZELENIH ALG
S POMOČJO DIHOTOMNEGA
DOLOČEVALNEGA KLJUČA**

1. CILJI VAJE

- delo s svetlobnim mikroskopom
- opazovanje alg in njihova določitev z uporabo dihonomnega ključa
- iskanje vidnih razlik med prokariotskimi in evkariotskimi celicami
- spoznavanje značilnosti modrozelenih bakterij in zelenih alg
- primerjava (razlike in podobnosti) opazovanih alg s pomočjo dihonomnega ključa in literature
- kvalitativno vrednotenje rezultatov v obliki izrisanih skic

2. UVOD

Modrozeleni bakterije in zelene alge imajo skupno lastnost – so avtotrofni organizmi, v celicah obojih najdemo fotosintetsko barvilo klorofil. Iz tega sklepamo, da so se zelene alge najverjetneje razvile iz modrozelenih bakterij.

S pomočjo dihonomnega določevalnega ključa smo na podlagi vidnih lastnosti opazovanega preparata ločevali med prokariotskimi organizmi (modrozelenimi bakterijami) in evkariotskimi zelenimi algami, ter vsem določili rodovno ime.

3. MATERIAL

- objektna in krovna stekla ter svetlobni mikroskop
- kapalne plastenke z monokulturami rodov: *Anabaena*, *Chlamydomonas*, *Cosmarium*, *Cylindrospermum*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*
- dihonomni ključ

4. METODE DELA

Monokulture iz kapalnih plastenk smo kanili na objektno stekelce, ga previdno pokrili s krovnim stekelcem in preparat opazovali pod mikroskopom.

Kot večina drugih ključev je bil tudi naš dihonomni. To pomeni, da imamo na izbiro dve možnosti. Obe možnosti sta navedeni ena pod drugo in označeni z isto številko. Vedno preberemo obe možnosti in se odločimo za tisto, katere opis ustreza opazovani alg. Ob izbrani možnosti je na desni strani, v isti vrstici, številka, ki nas usmeri naprej. Nadaljujemo toliko časa, dokler na desni strani ne preberemo rodovnega imena alge, ki smo jo s tem določili.

DIHOMNI KLJUČ

1	nitasta oblika večceličnih alg	2
1*	drugačna oblika večceličnih alg	5
2	trihomi s heterocistami	3
2*	trihomi brez heterocist	4
3	heterociste so terminalno	<i>Cylindrospermum</i>
3*	heterociste so različno nameščene	<i>Anabaena</i>
4	celice brez oblikovanih kloroplastov	<i>Oscillatoria</i>
4*	celice s spiralasto oblikovanimi kloroplasti	<i>Spirogyra</i>
5	eocelične alge	6
5*	kolonijske alge	8
6	običajne, gibljive celice	<i>Chlamydomonas</i>
6*	celice brez bičkov	7
7	iglasta ali vretenasta oblika celic	<i>Ankistrodesmus</i>
7*	celice preščišnjene, z mostičkom, celični polovici zaokroženi	<i>Cosmarium</i>
8	celice imajo bičke, so gibljive	<i>Pandorina</i>

8*	celice so brez bičkov, lahko imajo izrastke	9
9	kolonija v obliki ploščic, obrobne celice imajo izrastke	<i>Pediastrum</i>
9*	v koloniji so običajno 4 celice, krajni celici imata 2 bodici	<i>Scenedesmus</i>

5. REZULTATI

skica 1: Vzorec 1 - *Scenedesmus*

skica 2: Vzorec 7 - *Anabaena*

skica 3: Vzorec 3 - *Chlamydomonas*

skica 4: Vzorec 13 - *Cosmarium*

skica 5: Vzorec 10 - *Pediastrum*

skica 6: Vzorec 6 - *Cylindrospermum*

Glej prilogo 1.

tabela 1: Lastnosti opazovanih modrozelenih bakterij in zelenih alg

vzorec	ime rodu	kraljestvo	oblika celice	organiziranost	premikanje	bički ali izrastki	heterociste	org. stopnja steljke	velikost
1	<i>Scenedesmus</i>	Plantae	evkariontska	kolonijska	/	da (4)	/	kroglasta	3-5
3	<i>Chlamydomonas</i>	Plantae	evkariontska	enocelična	da	da (2)	/	bičkasta	5-10
6	<i>Cylindrospermum</i>	Monera	prokariontska	večcelična	/	/	da	nitasta	2-4
7	<i>Anabaena</i>	Monera	prokariontska	večcelična	/	/	da	nitasta	2-4
10	<i>Pediastrum</i>	Plantae	evkariontska	kolonijska	/	da	/	kroglasta	4-6
13	<i>Cosmarium</i>	Plantae	evkariontska	enocelična	/	/	/	kroglasta	20-35

6. DISKUSIJA

Živa bitja razvrščamo glede na teorije o njihovem razvoju (evoluciji). Organizem, ki ga uvrstimo v neko sistematsko enoto, naj bi bil s pripadniki te skupine sorodnejši kot z ostalimi organizmi. Sistematski sistem je zgrajen hierarhično. Na najnižji ravni so si organizmi najbolj sorodni in navadno najbolj podobni. Osnovna sistematska enota je vrsta (*species*). V isto vrsto uvrščamo osebkke, ki se lahko med seboj plodijo in imajo plodne potomce. Sorodne vrste združujemo v rod (genus), rodove v družino (*familia*), družine v red (*ordo*), redove v razred (*classis*), razrede v deblo (*phylum*), sorodna debela pa v kraljestvo (*regnum*), ki je najširša sistematska enota.

Pri določevanju organizmov si pomagamo s pisnimi ali slikovnimi pripomočki, imenovanimi določevalni ključji. Mi smo si pri določevanju izbranih organizmov - modrozelenih bakterij in zelenih alg, pomagali z dihonomnim ključem.

Srečali smo se z organizmi iz dveh kraljestev - modrozelenih bakterij uvrščamo v kraljestvo bakterij oz. cepljivk (*Monera*), zelene alge pa v kraljestvo rastlin (*Plantae*). Vsi organizmi, ki smo jih opazovali so avtotrofni - imajo fotosintetska barvila in v njihovih celicah poteka fotosinteza. Vsi imajo tudi celično steno. Pri modrozelenih cepljivkah je ta zgrajena iz mureina, pri zelenih algah pa iz celuloze.

Razlika med modrozelenimi cepljivkami in zelenimi algami je že v osnovni obliki (zgradbi) celice. Celice modrozelenih cepljivk (vzorec 6 - *Cylindrospermum* in vzorec 7 - *Anabaena*) so prokariontske, celice zelenih alg pa so evkariontske.

Modrozeleni algi (*Cylindrospermum* in *Anabaena*) sta bili preprosteje zgrajeni, celice so bile manjše, niso imele jedra, niso se aktivno premikale. V citoplazmi smo opazili strukture - nakopičeno barvilo in rezervne snovi, ki pa so organizirane na drugačen način kot pri evkariontskih celicah. Modrozeleni algi imajo od fotosintetskih barvil le klorofil A, ki je vgrajen v tilakoide, ki pa niso v kloroplastih, kot pri rastlinah. Obe vrsti modrozelenih alg, ki smo jih

opazovali, sta bili večcelični, z nitasto organizacijsko stopnjo steljke in sta imeli, le za bakterije značilne celice, rodu heterociste. Te celice so večje od ostalih in imajo debelejšje celične stene. Heterociste so lahko nameščene različno. Pri algi iz rodu *Cylindrospermum* so bile nameščene na koncu trihoma (terminalno), pri algi iz rodu *Anabaena* pa na sredini trihoma (interkalarno).

Zelene alge so zgrajene iz evkariontskih celic, imajo torej jedro in tudi celične vključke. Joder in celičnih vključkov – razen pri največjih dveh celicah (*Chlamydomonas* in *Cosmarium*) – nismo videli, saj ima svetlobni mikroskop, ki smo ga uporabljali, premajhno ločljivost. Pri vseh opazovanih algah smo videli celulozno celično steno.

Pri nekaterih od opazovanih zelenih alg (*Chlamydomonas*) smo lahko opazili aktivno premikanje. Celice so se premikale s pomočjo dolgih bičkov, ki smo jih pri nekaterih celicah lahko videli (ali smo bičke videli ali ne, je bilo odvisno od položaja celice). Fotosintetska barvila (klorofil) se pri zelenih algah oz. pri rastlinah, v citoplazmi nahajajo v posebnih celičnih strukturah (organelih), imenovanih kloroplasti. Kloroplaste smo lahko opazili pri nekaterih celicah (odvisno od položaja celice) *Chlamydomonas* in *Cosmarium*.

Vse celice opazovanih zelenih alg so bile večje od celic opazovanih modrozelenih cepljivk. Celice pri kolonijskih algah (*Pediastrum* in *Scenedesmus*) so bile manjše kot celice enoceličnih alg (*Chlamydomonas* in *Cosmarium*).

Opazovane alge so bile različnih oblik. Za organizacijsko stopnjo steljke alg iz rodu *Chlamydomonas* rečemo, da je bičkasta oz. flagelatna. Steljke alg iz rodov *Scenedesmus*, *Pediastrum* in *Cosmarium* pa so bile kroglaste oz. kokalne.

7. ZAKLJUČEK

Vaja je potekala brez težav. Pravilno smo določili 2 modrozeleni bakteriji in 4 zelene alge.

8. LITERATURA

Andrej Podobnik in Dušan Devetak, Biologija: Raznolikost živih bitij. DZS, Ljubljana. 2005.