

## Može li klorofil c iz morskih algi povećati prinose usjeva?

prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

Poznato je da morske alge kao vodeni autotrofni fotosintetski organizmi proizvode više kisika od kopnenih biljaka i da mogu obavljati fotosintezu do 200 m ispod površine mora, a uz to su najvažniji izvor hrane za ribe, odnosno početak velikog prehranbenog lanca u kome sudjeluju i ljudi. [Premda alge imaju globalno ogroman značaj zbog obnavljanja kisika, ali i kao hrana, tek nedavno je sada shvaćen njihov mehanizam preživljavanja i kako mogu obavljati fotosintezu u uvjetima niske osvjetljenosti.](#)

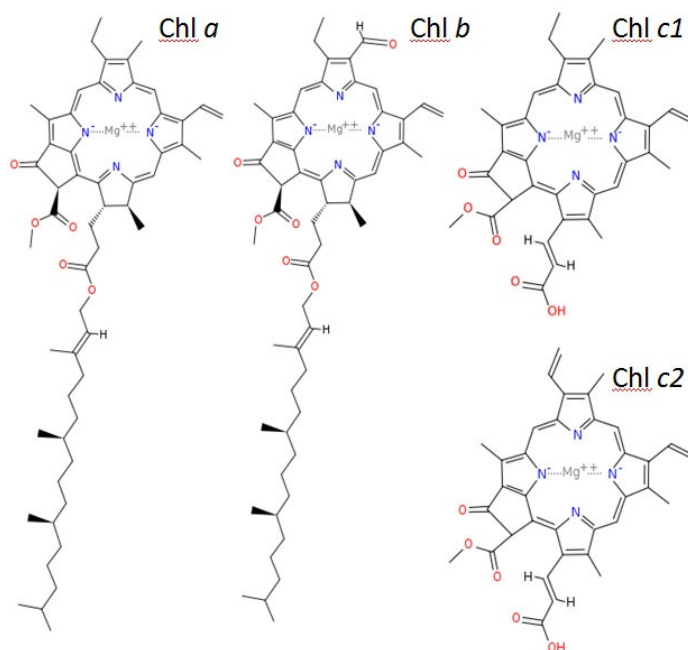
Recentnim istraživanjima je pronađen gen odgovoran za sintezu plavo-zelenog klorofila c, dok je klorofil a i b kopnenih biljaka zelen, a to omogućuje algama apsorpciju svjetlosti u plavo-zelenom dijelu sunčevog spektra (447-520 nm) koji puno dublje prodire u vodu. [Zbog svoje specifične strukture i spektroskopskih svojstava klorofil c omogućuje učinkovitu apsorpciju svjetlosti koja prodire duboko u podvodna staništa.](#) Naime, voda jače apsorbira crveni dio spektra pa otuda i potječe plava boja oceana i mora. Za razliku od klorofila a, b, c i d, klorofili c1 i c2 nisu esterificirani višim hidrofobnim alkoholom fitolom (Slika 1.).

[Fotosintetski pigmenti koji pripadaju obitelji klorofila c široko su rasprostranjeni među različitim skupinama eukariotskih algi koje pripadaju kraljevstvu Chromista i važan su dio kompleksa pigment-protein za apsorpciju svjetlosti.](#) Fo-

toautotrofne vrste *Chromista* uključuju veliku većinu morskih, slatkovodnih i algi u tlu kao što su jednostanične *dijatomeje* (ili *alge kremenjašice* s ~100.000 vrsta), čiji su silikatni *frustuli* (ljuštore) korištene za poliranje ili izradu dinamita i *dinoflagelati* (ili *svijetleći bičari* s ~2.000 vrsta) koje dostižu gustoću od  $10^7$ - $10^8$  jedinki po litri i najzastupljeniji su grabežljivci u tlu. [Smatra se da su ove dvije skupine algi najvažnije skupine morskog fitoplanktona.](#)

U fotosintetskom prijenosu elektrona [klorofil a ima centralnu ulogu, dok je uloga klorofila b i c sporedna pa oni uz karotenoide služe kao specifični antena kompleks za prijenos apsorbirane energije Sunca na aktivnu formu klorofila a](#) koji obavlja fotosintezu u crvenom dijelu sunčevog spektra (fotosustav I na 700 nm i fotosustav II na 680 nm). Pronalaženjem gena za sintezu klorofila c riješena je zagonetka preživljavanja algi u oskudnim uvjetima osvjetljenosti, ali je ujedno omogućilo i eksperimentiranje s sintezom klorofila c u kopnenim biljkama i [povećanje njihovog prinosa u gušćem sklopu ili mješovitom uzgoju, uključujući i međusjeve.](#)

Dodatna primjena ovog istraživanja mogla bi biti u proizvodnji *biogoriva algi* jer postoje i vrste algi koje sadrže samo klorofila a i b poput kopnenih biljaka. Uvođenje genoma u te alge za proizvodnju klorofila c moglo bi povećati njihovu apsorpciju svjetla te povećati porast biomase i njeno korištenje kao goriva. Osim toga, mogućnost sinteze klorofila c u algama koje žive u koraljnim grebenima što bi spriječilo "izbjeljivanje" koralja koje je posljedica izumiranja algi. [Istraživači stoga vjeruju da bi razumijevanje sinteze klorofila c moglo pomoći u zaustavljanju plime izbjeljivanja koralja videne širom svijeta, ali i potencijalni pokretač razvoja održive energije i sigurnosti hrane.](#)



Slika 1. [Struktura klorofila a, b i c](#)