

Procjena potencijala jadranskih algi za kogeneracijsku proizvodnju biogoriva 3. generacije

dr. sc. Maria Blažina
INSTITUT RUĐER BOŠKOVIĆ

Lana Magić, mag. chem. ing.
INA d.d.

INSTITUT RUĐER BOŠKOVIĆ

Centar za istraživanje mora

Zavod za istraživanje mora i okoliša

INA d.d.

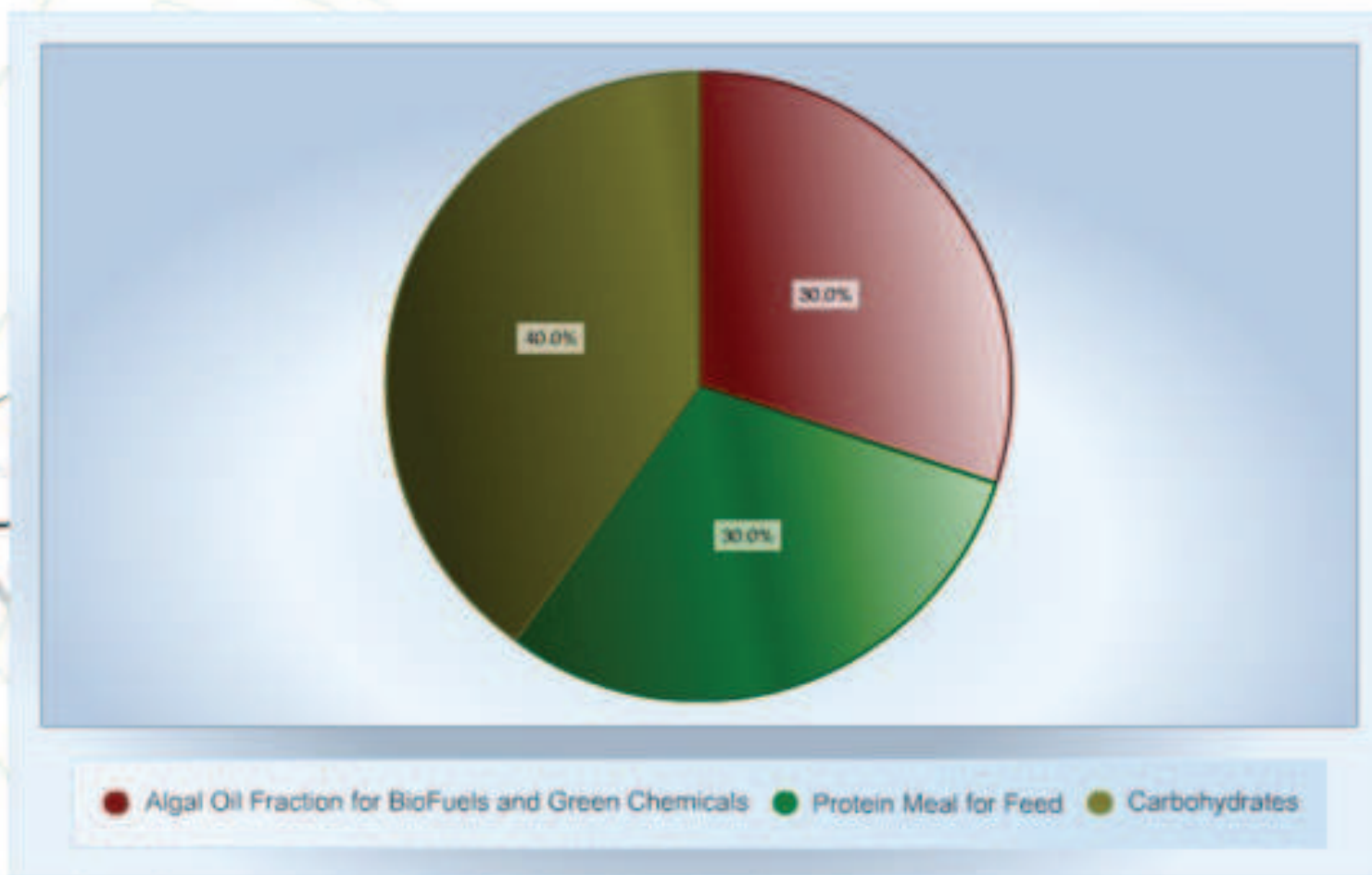
Sektor razvoja

Rafinerija nafte Rijeka

UNIVERSITY of CALIFORNIA, SANTA BARBARA

Marine Science Institute





Source: Algae 2020 study, Emerging Markets Online

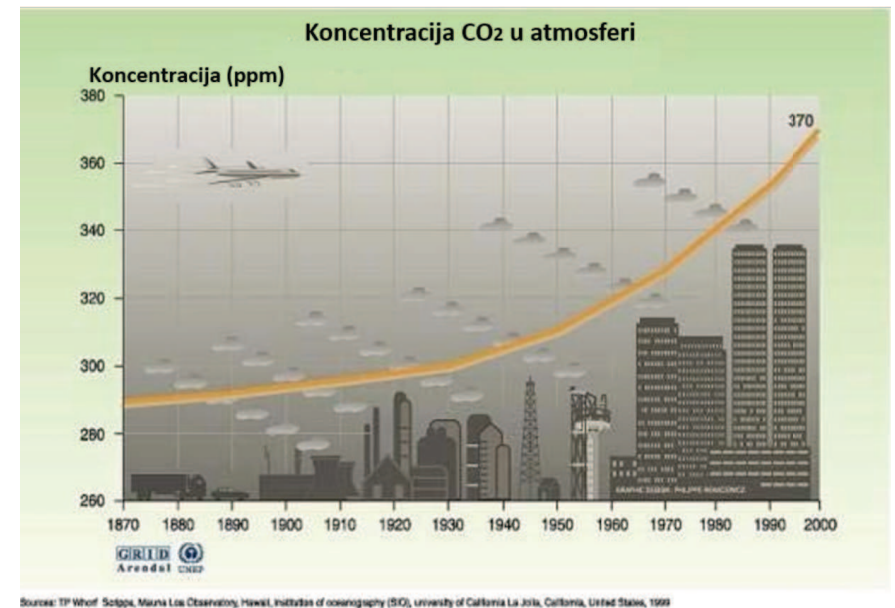
Biomasa od algi koristi se sve više u proizvodnji: biogoriva, prehrambenih proizvoda, stočne hrane, gnojiva, plastike, zelenih kemikalija i dr. Mogu se koristiti kao proteinska dopuna za hranjenje organizama u akvakulturi i peradi.

- Biogoriva sve više dobivaju na značaju zbog
 - manje raspoloživosti sirove nafte
 - razvoja automobilske industrije
 - rasta transportnog sektora

Povećanje zahtjeva u zaštiti okoliša radi:

- povećanje emisije ispušnih plinova
- smanjenje kvalitete zraka
- globalno zagrijavanje

- Današnja industrijska biogoriva natječu se s poljoprivrenim kulturama, a postoji i dodatni pritisak na vodene tokove



Brassica napus



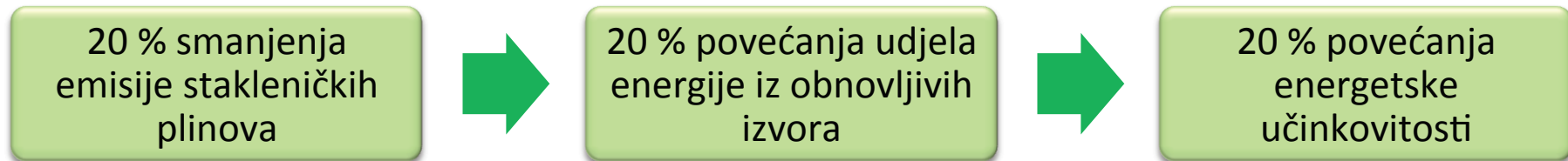
Glycine max



Jatropha curcas

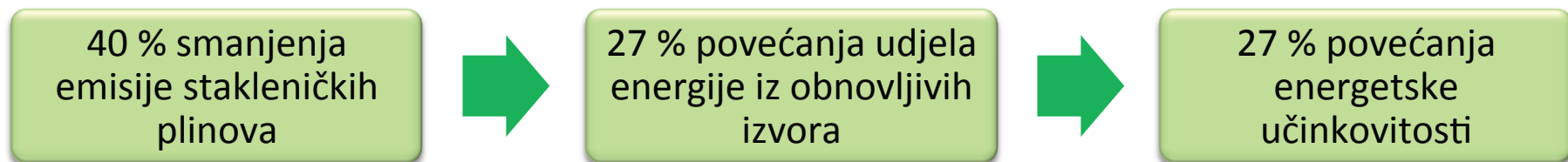


- Direktiva o promociji upotrebe i proizvodnje energije iz obnovljivih izvora
- Ciljevi koje je potrebno ostvariti do 2020. godine – formula 20-20-20



- Navedena direktiva definira postizanje i udjela od 10 % energije iz obnovljivih izvora u gorivu za transport do 2020. godine

- Ciljevi koje je potrebno ostvariti do 2030. godine



Proizvodnja biogoriva

Prva generacija



Kukuruz



Suncokret



Šećerna repica

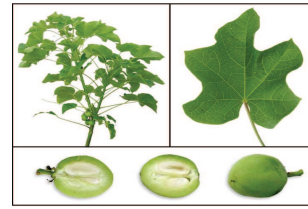


Pšenica



Uljanarepica

Druga generacija

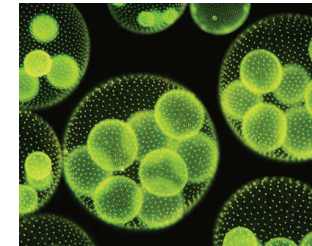
Ostatci iz
šumarstva

Jatropha

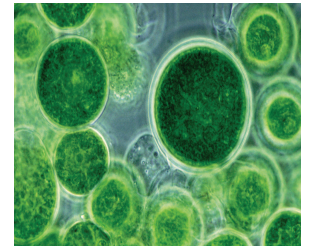


Miscantuss

Treća generacija



Mikroalge

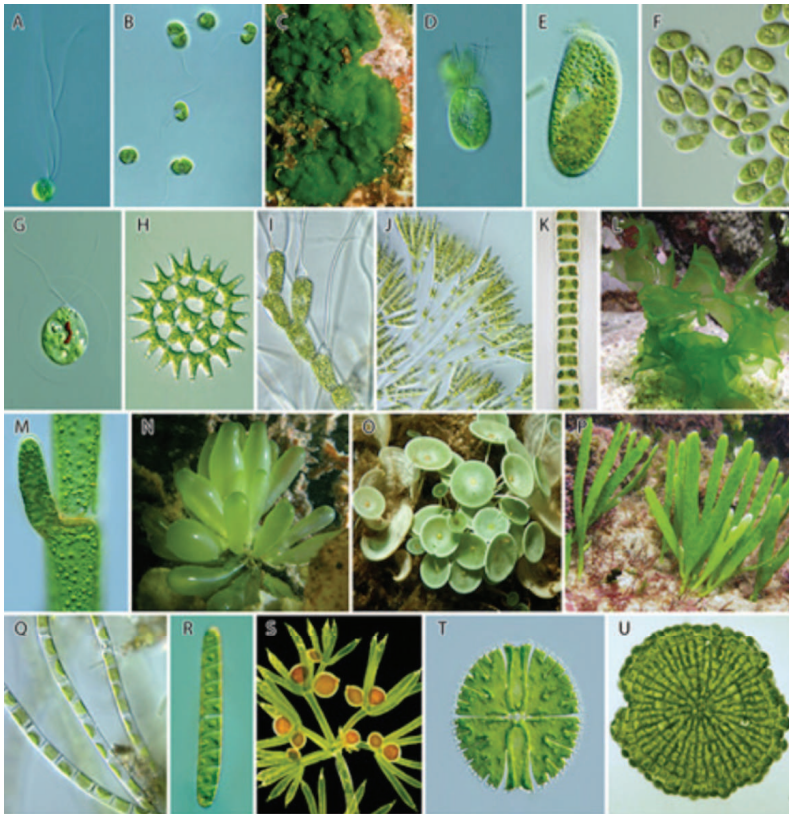


Makroalge



Zajedničko svojstvo – proces fotosinteze

Prednosti: 50 do 100 puta brži rast od tradicionalnih kultura za proizvodnju biogoriva, korištenje CO₂ (iz atmosfere i postrojenja), kontinuirane 'berbe' tijekom godine, ne zahtijevaju svježiju pitku vodu i zemljište



Leliort et al., Crit. Rev. Plant Sci. 31:1-46 (2012)

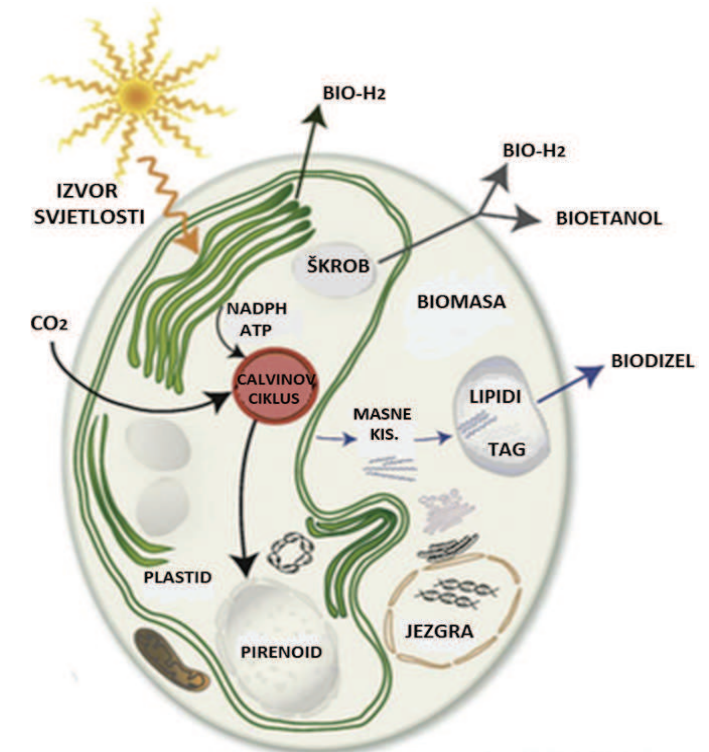
MIKROALGE

- Vidljive pod mikroskopom
- Veći udio lipida
- Bez korijena, lišća i cvjetova

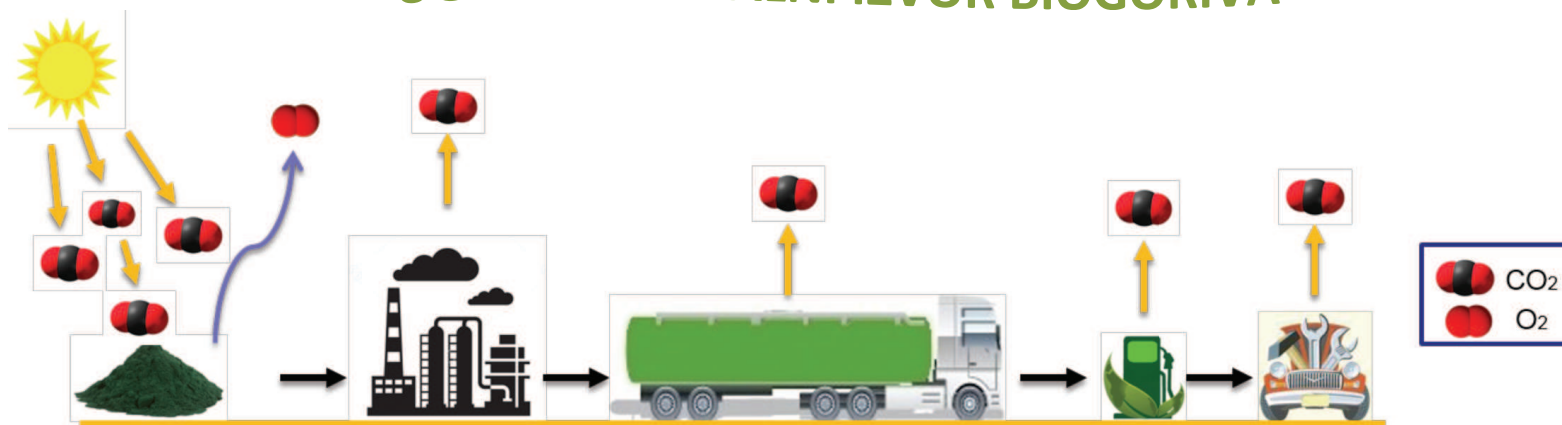
MAKROALGE

- Vidljive 'golim' okom
- Veći udio polisaharida
- Trave koje rastu u dubinama i vodenim površinama

- Smatra se da postoji preko 50 000 različitih vrsta
- Većinom su morske alge
- 4 podjele: diatomeje, zelene alge, cijanobakterije (modro-zelene alge) i zlatne alge
- Svojstvo prilagodbe promjenama u okolini
- Triacil gliceridi (TAG) → glavni izvor energije



UGLJIK NEUTRALNI IZVOR BIOGORIVA



- 1 Odabir potencijalno produktivnih vrsta algi s mogućnošću intenzivnog uzgoja i prinosa biomase bogate lipidima i ugljikohidratima – *povoljne za biodizel, bioetanol ili bioplin*
- 2 Razvoj najpogodnije strategije uzgoja uz pomoć fotobioreaktora koja bi omogućila optimalan rast biomase uz odgovarajući biokemijski sastav
- 3 Poboljšanje učinkovitosti pročišćavanja otpadnih voda iz procesa rafiniranja nafte proizvodnjom algalne biomase
- 4 Izgradnja znanstvene podloge za biotehnošku primjenu jadranskih vrsta
- 5 Uzajamni prijenos znanja između akademskog i realnog sektora s ciljem unaprijeđenja postojećih i razvoja novih procesa



- Dizajn i optimizacija bioreaktora → glavni korak u strategiji uzgoja
- Visoka produktivnost, prihvatljiva cijena i pouzdanost
- Dvije osnovne podijeje



OTVORENI SUSTAVI



- Prirodni vodeni tokovi, jezera i lagune, umjetno iskopani kanali i bazeni
- MANE: nemoguće kontrolirati temp., isparavanje i svjetlost – SUSTAV U POTPUNOSTI OVISAN O VREMENSKIM UVJETIMA

ZATVORENI SUSTAVI – FOTOBIOREAKTORI

CJEVASTI



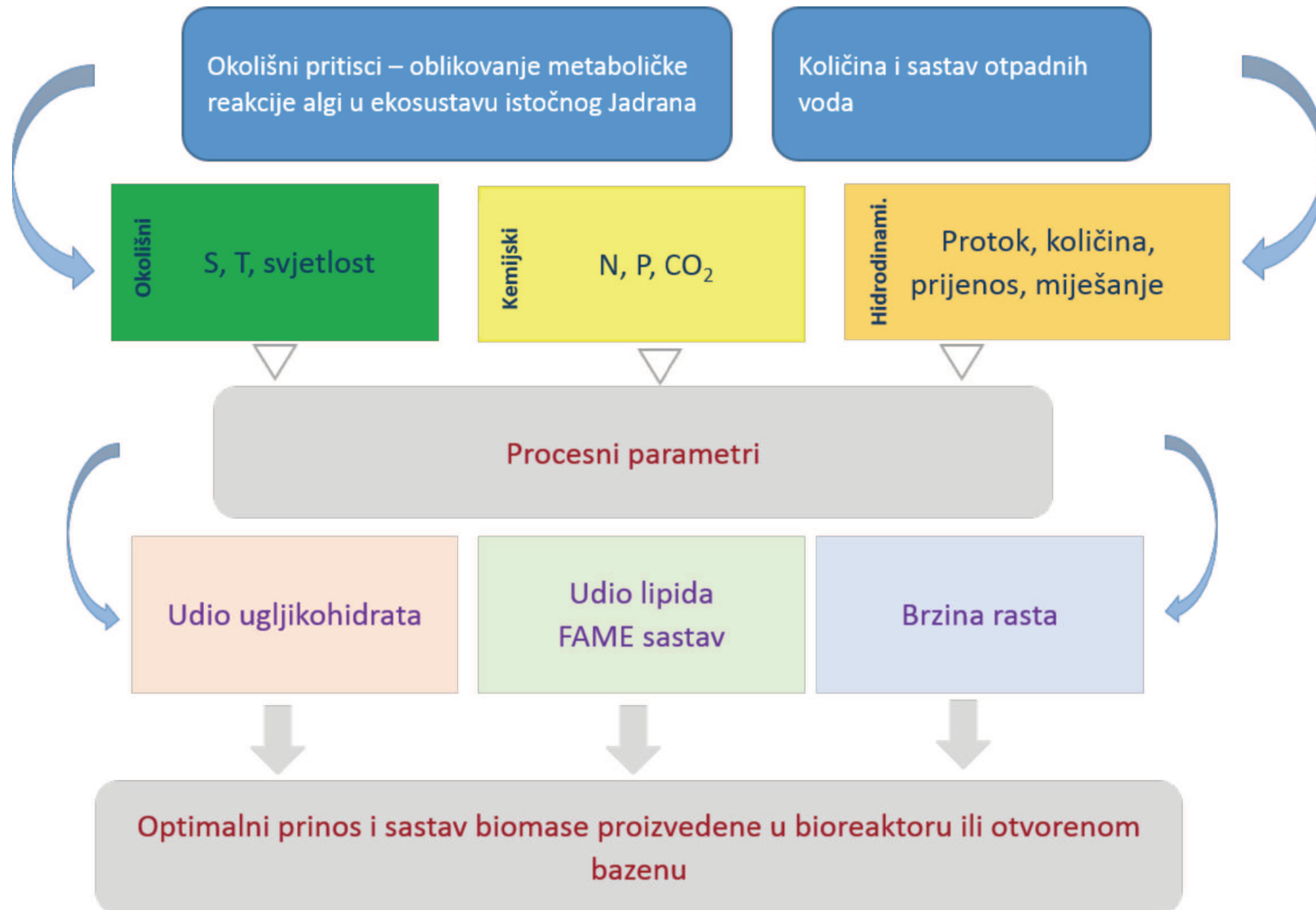
PLOSNATI



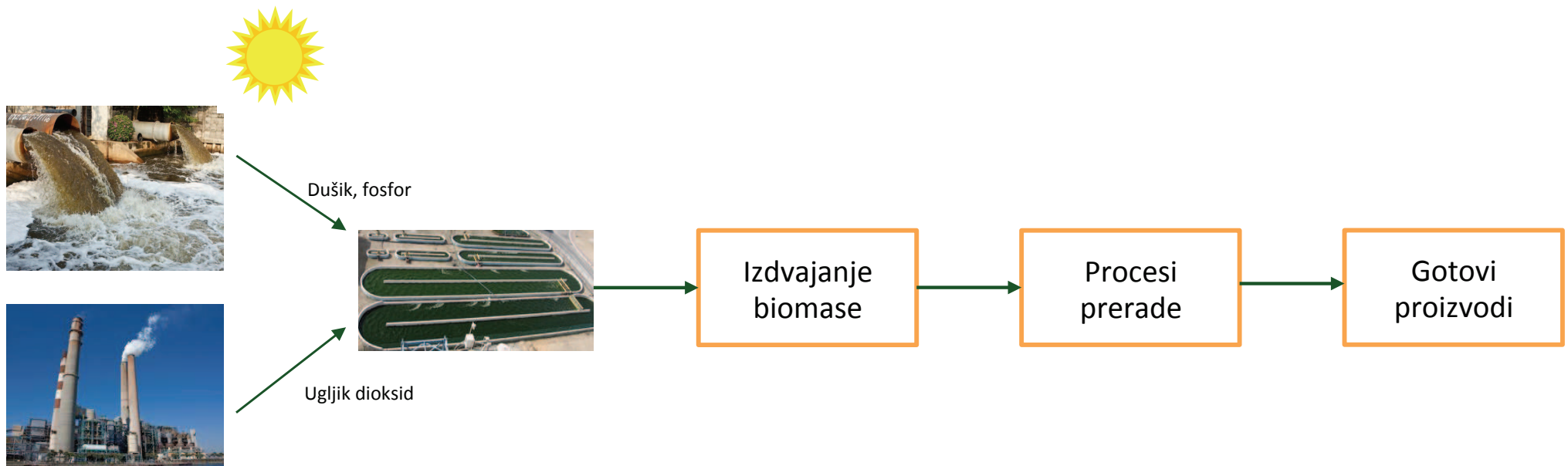
NA STUPCU



- Nekoliko različitih izvedbi; cjevasti, plosnati i na stupcu
- Veća produktivnost radi potpune kontrole uvjeta potrebnih za rast
- MANA: cijena



- Industrijske i komunalne otpadne vode – jeftin izvor hranjivih sastojaka
- Bogate dušičnim i fosfornim spojevima
- Ispuštanje neobrađenih otpadnih voda u okoliš – eutrofikacija – proizvodnja organske tvari iznad kapaciteta razgradnje
- Mogućnost uklanjanja ukupnog dušika do 65% i ukupnog fosfora do 55% → redukcija N i P potrebnog za rast



- Izvor CO₂ – postojeća postrojenja unutar rafinerija nafti

- **BIOMASA** –živuća ili donedavno živuća organska materija, bilnog ili životinjskog porijekla → UPOTREBA – proizvodnja električne energije i topline, proizvodnja biogoriva, u industriji za proizvodnju vlakna i kemikalija
- Glavne tehnološke operacije izdvajanja biomase mikroalgi su:

CENTRIFUGIRANJE

- 80% do 90% ukupne biomase
- visoki utrošak energije i oštećenje stanica

FLOKULACIJA

- anorganski flokulanti ili polielektroliti
- mulj, osjetljivost na pH, selektivnost (određene vrste mikroalgi)

SEDIMENTACIJA

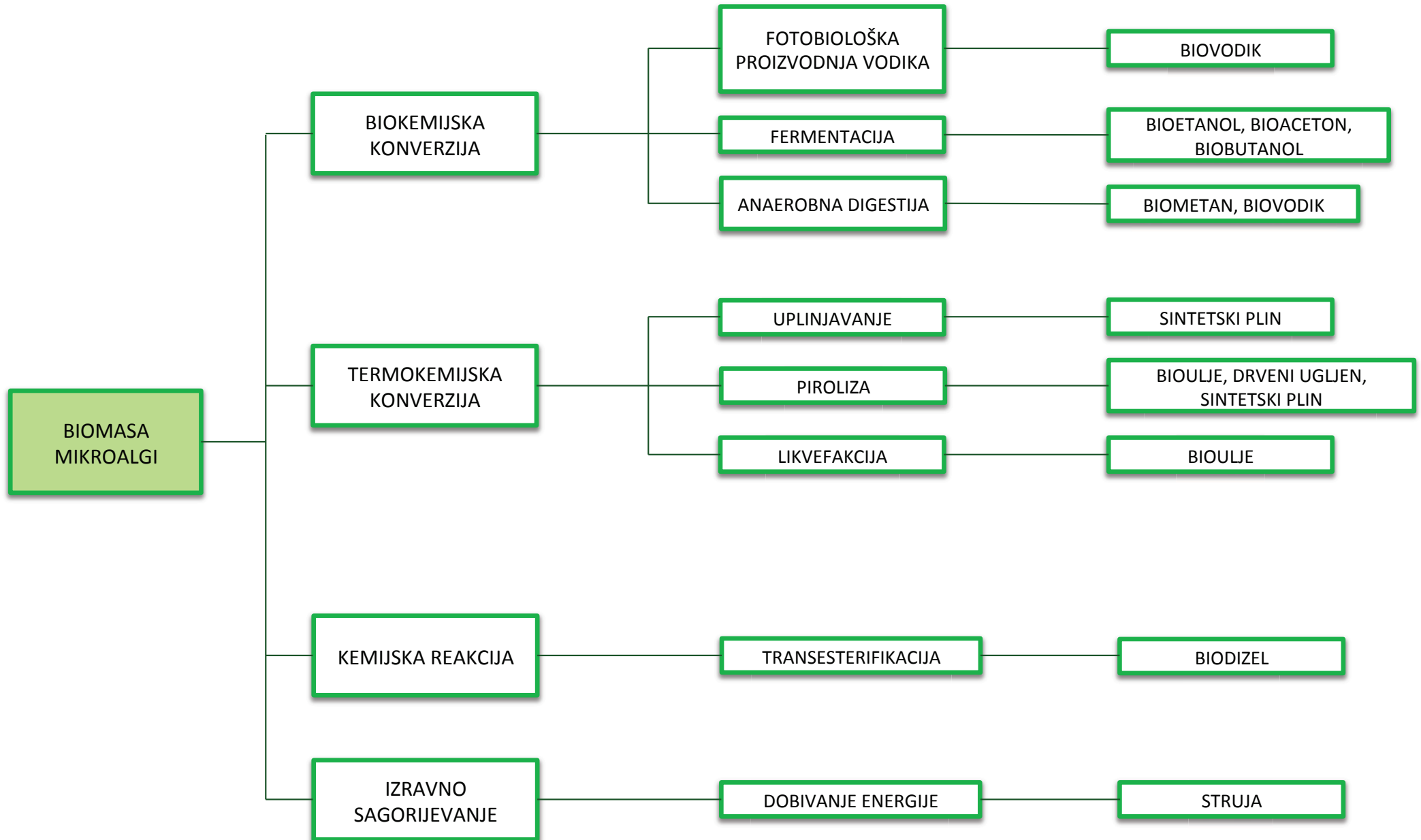
- biomasa nakon uzgoja na otpadnim vodama
- ovisi o specifičnoj težini stanica

FLOTACIJA

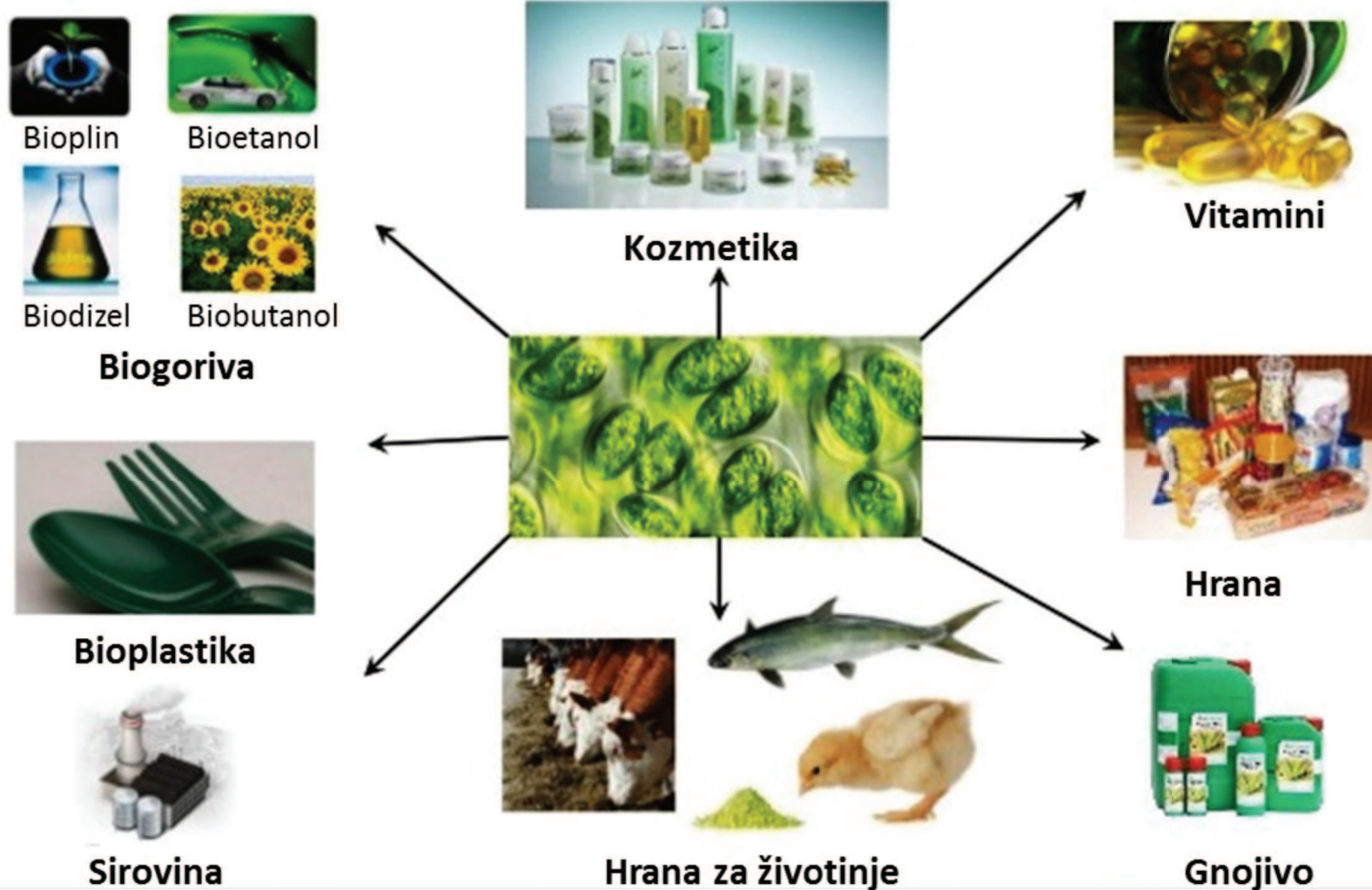
- čestice manje od 500 μm
- ovisi o tlaku i vremenu zadržavanja mjehurića, reciklacijskom omjeru, vrsti i afinitetu stanica

FILTRACIJA

- filtri odgovarajuće konstrukcije i veličine pora
- najčešće se koriste rotacijski filtri



Komercijalna upotreba algi



Što treba napraviti

- Pronaći idealnu vrstu mikroalgi
- Optimizirati uvjete rasta u ciljanom smjeru → lipidi ili polisaharidi
- Izdvajanje lipida ili polisaharida iz stanica mikroalgi predstavlja tehnološki izazov



Pozitivni aspekti upotrebe mikroalgi

- Ne utječu na cijenu prehrambenih proizvoda
- Količina potrošnje vode značajno je manja
- Povezivanja proizvodnje mikroalgi s uređajima za pročišćavanje otpadnih voda (industrijskih i komunalnih)
- Povezivanje proizvodnje mikroalgi s izvorima CO₂
- Biomasa mikroalgi predstavlja ugljik neutralni izvor biogoriva

Projekt se financira u sklopu programa Vlade Republike Hrvatske za poticanje istraživačkih i razvojnih aktivnosti u područja klimatskih promjena za razdoblje 2015 . - 2016.

Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Instituta Ruđer Bošković

Izvor financiranja:



FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I
ENERGETSKU UČINKOVITOST



Ministarstvo
znanosti i
obrazovanja



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE
OKOLIŠA I ENERGETIKE



ZAHVALJUJEM NA PAŽNJI!
