

# Alge u prehrani

---

**Štulec, Helena**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2012**

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/um:nbn:hr:217:851767>

Rights / Prava: [In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-14**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



SVEU ILIŠTE U ZAGREBU  
PRIRODOSLOVNO-MATEMATI KI FAKULTET  
BIOLOŠKI ODSJEK

Alge u prehrani

Algae in diet

SEMINARSKI RAD

Helena Štulec

Preddiplomski studij znanosti o okolišu  
(Undergraduate Study of Environmental sciences)  
Mentor: prof. dr. sc. An elka Plenkovi -Moraj

Zagreb, 2012.

## SADRŽAJ:

1. UVOD.....	2
2. PREHRANA ALGAMA.....	3
3. ZNAJUĆE ALGI U PREHRANI.....	4
4. NAJVEĆE ALGE U LJUDSKOJ PREHRANI.....	5
4.1. Kombu.....	5
4.2. Hiziki.....	6
4.3. Wakame.....	8
4.4. Nori.....	9
4.5. Mozuku.....	10
5. ALGE KAO DODATAK PREHRANI.....	11
5.1. Spirulina.....	11
5.2. Irska mahovina.....	12
6. LITERATURA.....	14
7. SAŽETAK.....	16
8. SUMMARY.....	17

## 1. UVOD

Alge su jedan od najranijih oblika života. U predkambrijskim stijenama nađeni su fosili modrozelenih algi koje predstavljaju tadašnji živi svijet. Alge su veoma široka skupina koja obuhvaća pretežno vodene, fotosintetske organizme. Nalaze se unutar dva carstva, Protista i Prokariota. Unutar carstva Protista izdvajaju se Bacillariophyceae, Chlorophyceae (zelene alge), Chrysophyceae (zlatne alge), Dinophyceae (dinoflagelati), Phaeophyceae (smeđe alge), Rhodophyceae (crvene alge), a unutar carstva Prokariota nalazimo Cyanophyceae (modrozeleni algi). Zajednička značajka svih algi je obavljanje fotosinteze pri čemu kao primarni proizvod nastaje hrana za njih same, te kao nusproizvod nastaje kisik. Alge oslobađaju kisik tijekom fotosinteze stvarajući 90% atmosferskog kisika. Sve se to odvija uz prisustvo sunčeve energije. Kao prva karika hranidbenog lanca, uz stvaranje većine atmosferskog kisika, alge proizvode i do 80% hrane na Zemlji.

S iznimkom modrozelenih, alge su eukarioti, odnosno njihove stanice imaju potpuno formirano jezgru membranom odvojenu od ostalog staničnog prostora. Kod većine algi primarni fotosintetski pigment je klorofil, a karakteristična obojenost im daju fikoeritrin (crvena), fikocijanin i alofikocijanin (plava), fukoksantin (smeđa), te violaksantin (ljubičasta). Iako imaju mnogo sličnosti s kopnenim biljkama, makroalge nisu biljke jer im nedostaju određeni biljni dijelovi koji određuju biljke kao takve. To je sustav za provođenje tekućina i nutrijenta, odnosno vaskularni sustav i korjenov sustav, razvijena stabljika, te listovi. Alge, za razliku od kopnenih biljaka, hranjive tvari, tekućinu i plinove uzimaju direktno iz vodenog stupca. Alge takođe nemaju zatvoreni reproduktivni sustav poput cvijeta kod kopnenih biljaka.

Znanost koja se bavi proučavanjem svijeta algi naziva se algologija. Procjenjuje se da danas na svijetu postoji više od 40 000 vrsti alga. Nalazimo ih svuda oko nas, u vodi, zraku, zemlji pa i u našim crijevima. Različitim su veličinama i oblikom, od mikroskopskog pikoplanktona do gigantskih talusa u oceanima i do 50 metara dužine (<http://hr.wikipedia.org/wiki/Alge>).

## **2. PREHRANA ALGAMA**

Alge se esto smatraju dijelom prehrane suvremenog ovjeka, no one su dio ljudskog jelovnika otkada postoji i sam ovjek. Na temelju znanstvenih i arheoloških ispitivanja postoje uvjerljivi dokazi da su alge tijekom prvih 30 000 godina ljudskog roda bile osnovica prehrane. Gotovo sva tradicionalna društva koristila su neke alge, trave i jestive biljke. Civilizacija Asteka iz drevnog Meksika koristila je alge i trgovala onima iz svojih jezera. Tako er alge bi miješali s kukuruzom i tako oplemenjivali svoju prehranu. Algama su se tako er prehranjivali i Kelti, Vakinzi, Rusi, Mediteranci, Kinezi, Afrikanci duž obale, prastanovnici Australije i stanovnici pacifi kih otoka. Još do prije nekoliko desetlje a francuski i njema ki seljaci su sušili morske alge i koristili ih za svoju i prehranu životinja. Razvojem tehnologija upotrebu algi potiskuju industrijski proizvodi (McKeith,1997.).

Na tihooceanskim otocima domoroci se i danas hrane s oko 70 vrsta crvenih algi. U našim krajevima uz more spominje se "kamena juha" koja se koristila u razdobljima izrazite nestasice i gladi (kamen obrastao algama). Mnogim su vojnicima u ekstremnim situacijama davali isušene alge jer se znalo za njihov udotvoran, osnažuju i efekt. U zadnje vrijeme alge su uklju ene u jelovnik astronauta budu i da pove avaju otpornost organizma i poboljšavaju koordinaciju kod složenih uvjeta njihova rada (<http://www.el21.com/alge-hrana-pradavnina.html>).

Iako nema sumnje da morske alge spadaju u najkvalitetnije namirnice koje su ovjeku dostupne i dalje ih se najviše upotrebljava u Japanu, te u makrobioti koj prehrani. U standardnoj makrobiotici morske alge zauzimaju i do 5 % od cijelokupne prehrane i igraju značajnu ulogu kao izvor minerala. Japanci tradicionalno alge upotrebljavaju u svojoj prehrani više od 4000 godina i one ine oko 10% njihove ukupne prehrane (<http://zdravzivot.com.hr/kategorija/prehrana>).

### **3. ZNA AJKE ALGI U PREHRANI**

Alge su primitivna hrana visoke hranjive vrijednosti. Sadrže obilje nutrijenata poput ugljikohidrata, ulja, proteina, vitamina, minerala, te vlakana u omjerima povoljnim za ovjeka. Sadrže i znatnu količinu mikro i makroelemenata. Makroelementi sadržani u algama su natrij, kalcij, klor, sulfati, fosfati, a od mikroelemenata to su jod, željezo, bakar, cink, selen, molibden, fluor, mangan, bor, nikal i kobalt ([www.algineplus.com](http://www.algineplus.com)).

Jedan gram crvenih ili zelenih algi zadovoljava dnevne potrebe za jodom. Usprkos tome smješte alge su najbogatije jodom. Sadržaj bjelančevina u smještenim algama je oko 5 do 15%, dok kod crvenih iznosi oko 20 %. Poznato je i da alge sadrže velik broj aminokiselina, no isto tako i da se peptidi za razliku od amonikiselina ne nalaze u slobodnom obliku. Sadržaj dušikovih spojeva u algama je slabo poznat, no zato se zna da alge sadrže masti i lipide. Značajni udio u sastavu su steroli, odnosno sitosterol (*Enteromorpha*, *Ulva*, *Caldophora*, *Chondrus*, *Phyllophora*, *Ceramium*), fucosterol (*Sargassum*, *Porphyra*, *Polysiphonia*) i kolesterol (*Gelidium*, *Pterocladia*, *Grateloupia*, *Chondrus*). Alge su takođe bogate kalcijem, te sadrže mnoštvo vitamina kao što su vitamini A, B1, B3, B5, B6, B9, B12, C, D, E, K te niacin i folnu kiselinu. Utvrđeno je da zelene i crvene alge sadrže više vitamina B od smeđih. Zanimljiv je podatak da alge sadrže vitamin B12 koji nije pronađen kod kopnenih biljaka. Sadržaj C vitamina varira od 3 do 135 mg/100 g svježih algi, dok je vitamin D utvrđen u smještenim algama. Takođe, imaju visok postotak vlakana, od 32 do 50 % suhe tvari.

Svojim sastavom alge pomažu pravilan rad metabolizma, daju kvalitetu zubima, kostima, koži i kosi, reguliraju količinu masnoće, poboljšavaju koncentraciju i pamćenje. Alge uzimaju tvari iz morske vode i time je na neki način prošlo avaju. Samim time mogu sadržavati male količine štetnih mineralnih tvari, te je važno poznavati područje iz kojeg alge potjevaju. To jest da li je kontrolirana njihova kvaliteta i kvaliteta vode u kojoj rastu ([www.zdravzivot.com](http://www.zdravzivot.com)). Alge su važne kao alkalna hrana, odnosno štede minerale potrebne za uspostavu kiselinsko-bazne homeostaze. Imaju blagotvorni učinak na ovjeka i životinje, te zaštitno i antikancerogeno djelovanje. Pomažu u održavanju lužnatosti krvi te ju zajedno s limfomom prosećno avaju. Poznato je i da mogu oštiti organizam od radioaktivnog zračenja. Održavanjem ravnoteže metabolizma tjelesnih tekućina sprječavaju pretjerano isušivanje kože i time pomažu u očuvanju mladolikog izgleda ([www.vitamin.hr](http://www.vitamin.hr)).

## 4. NAJ EŠE ALGE U PREHRANI

### 4.1. Kombu

Kombu je japanski naziv za sušene alge koje se dobivaju sušenjem mješavine vrsta iz roda *Laminaria* (Slika 1.). U Koreji se za istu mješavinu koristi naziv dashima, a u Kini haida (<http://en.wikipedia.org/wiki/Kombu>). Mješavina obuhvata vrste *Laminaria longissima*, *Laminaria japonica*, *Laminaria angustata*, *Laminaria coriacea* i *Laminaria ochotensis*. Glavninu mješavine čine tri vrste *Laminaria longissima*, *Laminaria japonica*, *Laminaria angustata*. Nabrojene vrste rastu u prirodi, a rastu uglavnom na sjevernoj strani otoka Hokkaido, te manjim dijelom na sjevernim obalama otoka Honshu. Područje njihova rasta su kamenje i grebeni u sublitoralnoj zoni na dubinama od 2 do 15 metara, te na temperaturama od 3 do 20°C.



Slika 1. *Laminaria* sp.  
(<http://www.searchdictionaries.com/?q=laminaria>)

Vrste roda *Laminaria* sadrže oko 10% proteina, te oko 2% masti. Dobar su izvor vlakana i glutaminske kiseline. Količina joda je velika kao i kod ostalih vrsta sime ih algi. Udio vitamina i minerala nije zanemariv, ali sama količina nije velika kao kod primjerice nori.

U Japanu postoji tradicija konzumiranja kombua stara nekoliko stoljeća. Sve do 60-ih godina 20. stoljeća kombu se dobivalo iz prirodnih izvora. Tada se zapravo složilo s industrijskom proizvodnjom u dvogodišnjem ciklusu. Takav način proizvodnje doveo je do gubitaka, te je u 70-im godinama pronađen na skraćivanju ciklusa na jednogodišnji što je otvorilo mogućnost masovnijeg uzgoja. I dalje to nije optimalno rješenje što je rezultiralo time da danas Japan jednu trećinu potreba namiruje iz uzgoja, dok ostatak i dalje pribavlja iz prirodnih izvora.

Kombu se u Japanu priprema tako da se cijeli talus pere u morskoj vodi, zatim reže u trake duljine oko 1 metar, slaže i suši. Tako obra en proizvod naziva se suboshi kombu (Slika 2.) i koristi se u svakodnevnoj kuhinji. Svježi kombu se kuha zajedno s ribom, raznim mesom,

te u juhami. Kombu u obliku praha koristi se kao dodatak raznim umacima, juhami i riži (<http://www.fao.org/docrep/006/y4765e/y4765e0b.htm#bm11.4>). Kombu se može i kiseliti te pripremiti kao slatka ili slana grickalica. Od sušenog ili mljevenog kombua se priprema i aj, te se takav napitak naziva kombucha (<http://en.wikipedia.org/wiki/Kombu>).



Slika 2. Suboshi kombu  
(<http://global.rakuten.com/en/store/satumaya/item/s-00103/>)

## 4.2. Hiziki

Hiziki je naziv za sme u algu vrste *Sargassum fusiforme* (Slika 3.). Sinonim za ovu vrstu je *Hizikia fusiformis*. Prirodno raste na južnim obalama otoka Hokkaido, na obalama otoka Honshu, obalama Korejskog poluotoka, te na obalama Kineskog mora. Raste od dna eulitoralne do sublitoralne zone. Prirodno je zelene do sme e boje, a va enjem iz mora i sušenjem pocrni. Mnoge vrste roda *Sargassum* rastu u morima tropskih i umjerenih širina, a upravo po njima je Sargaško more i dobilo naziv.

Prema sastavu bjelan evina, ugljikohidrata i masti ne razlikuje se uvelike od kombua. Sušenjem se nažalost najve i dio vitamina izgubi, no željezo, bakar i magnezij se ne gube. Upravo je njihov udio ve i nego što je kod kombua. Kao i kod ve ine sme ih algi udio masti je nizak, odnosno iznosi oko 1,5%.



Slika 3. *Sargassum fusiforme*  
(<http://tuelinh.vn/rong-mo-1207>)

Kao hrana tradicionalno se koristi u Japanu. Dio se sakuplja iz prirodnih izvora, no sve manje od kada je uvedena kultivirana proizvodnja. Najve u poteško u kod kultivacije predstavlja razmnožavanje u neprirodnim uvjetima. Stoga se talusi sakupljaju u prirodi, postavljaju na užad, te se takvi nasadi spuštaju u more na dubine od 2 do 3 metra. Takav na in uzgoja obi no traje od studenog do svibnja, dok je žetva u svibnju i lipnju.

Proces obrade hizikija zapo inje va enjem iz mora. Alge se potom Peru u morskoj vodi i suše na suncu. S obzirom da *Sargassum fusiforme* sadrži veliku koli inu florantonina nakon sušenja bude tamne boje i gorkog okusa te zahtjeva dodatnu obradu. Da bi se udio pigmenta smanjio hiziki se kuha u slatkoj vodi 4 do 5 sati zajedno s drugim sme im algama, te se još toliko pari. Zadnja faza obrade je rezanje u tanke trake i sušenje na suncu. Tako obra en proizvod se naziva hoshi hiziki i prije korištenja ga je potrebno namakati 10 do 15 minuta. Hiziki se obi no jede kao prilog, naj eš e uz ribu ili povr e. Može se dodavati hrani koja se kuha, blanšira, marinira u soja umaku, pe e u ulju ili se može dodavati u razne juhe. Tako er se koristi i kao dodatak za sushi, ali nije pogodan za umatanje kao nori (<http://www.fao.org/docrep/006/y4765e/y4765e0b.htm#TopOfPage>).

Nekoliko neovisnih istraživanja pokazalo je da hiziki sadrži visoku razinu anorganskog arsena. Stoga su agencije za sigurnost hrane Vlada Kanade, Hong Konga, Velike Britanije i Novog Zelanda izdale upozorenje vezano uz konzumaciju. Japansko Ministarstvo zdravstva je istaknulo da je koli ina od 4,7 g alge po danu koli ina anorganskog arsena kojeg organizam ne može tolerirati (što su potvrđile i druge neovisne agencije), te da japanski potroša i u prosjeku

dnevno konzumiraju 0,9 g alge. Iako nema zabilježenih zdravstvenih problema i oni nisu vjerojatni, Ministarstvo je izdalo uputu za izbjegavanjem konzumacije alge (<http://en.wikipedia.org/wiki/Hijiki>).

#### 4.3. Wakame



*Undaria pinnatifida* (Slika 4.) je sme a alga poznata kao proizvod wakame. Pojavljuje se na stjenovitim obalama i u zaljevima umjerenog pojasa Japana, Korejskog poluotoka i Kine. Raste na dubinama do 7 metara, te na temperaturama od 5 do 15°C. Ako temperatura vode poraste iznad 25°C prestaje njen rast. Raširena je na podruje Francuske, Novog Zelanda i Australije, vjerojatno balastnim vodama, a svrstava se u 100 najinvazivnijih vrsta u svijetu.

Slika 4. *Undaria pinnatifida*

(<http://www.asturnatura.com/especie/undaria-pinnatifida.html>)

Visok udio esencijalnih elemenata poput magnezija, bakra, kobalta, željeza, cinka i nikla nalazi se u svježem wakameu. Sušenjem na zraku wakame ne gubi vitamine, te je udio vitamina B, osobito niacina i u sušenom obliku vrlo visok. No, daljinjom obradom se gubi većina vitamina. Također sadrži veliku količinu vlakana, većinu nego nori ili kombu. Udio masti je malen kao i kod ostalih semealgi.

Najveća potrošačica, a ujedno i proizvođači wakamea su Japan i Koreja. Proizvodnja je najveća u Koreji i započinje u travnju. Sporofit se suši na zraku oko sat vremena i potom uranju u spremnike da bi mogao otpustiti spore koje se potom primaju na užad. Voda u spremnicima se mijenja jednom mjesec no i pazi se da ne prijeđe 25°C. Tijekom listopada i studenog kada je gametofit sazrije i razvio se mladi sporofit užad se premješta u prijelazno podruje kako bi se alge privikle na uvijete u moru. Kada su alge oko 2 centimetra dugaće premještaju se u more na dubinu 2 do 3 metra. U travnju su obično spremne za berbu. Wakame se proizvodi i u

Francuskoj, no proizvodnja je nešto druga ija. Zbog visoke kolićine nutrijenata u moru gametofiti se uzgajaju u sterilnim laboratorijskim uvjetima, te se suspenzija zigota prska po užadi. Nakon što su se zigote razvile i mladi sporofiti narasli na užadi bez epifita premještaju se u more.

Nakon branja, talusi se Peru u morskoj i slatkoj vodi, uklanja im se središnje rebro i alge se suše. Takav proizvod se naziva suboshi wakame. Stajanjem esto izbjegli jer sadrži aktivne enzime. Da bi se spriječio gubitak boje, odnosno da bi se inaktivirali enzimi, alge se mogu obraditi i na drugi način. Svježe alge se miješaju s pepelom te ostavljaju da odstoje na zemlji 2 do 3 dana. Nakon toga se pakiraju u plastične vreće i pohranjuju na tamna mesta.

Alkalinitet pepela sprječava aktivaciju enzima. Za daljnje korištenje alge je potrebno oprati u morskoj i slatkoj vodi, ukloniti središnje rebro i osušiti. Tako pripremljen proizvod naziva se haiboshi wakame, te zadržava izvornu boju dugo vremena.

Wakame se najčešće priprema blanširan i posoljen. Rezan se koristi u raznim juhama i kod pripreme tjestenina. Zbog svog slatkastog okusa esto je koriste u salatama u kombinaciji s tofuom ([www.fao.org/docrep/006/y4765e/y4765e0b.htm#TopOfPage](http://www.fao.org/docrep/006/y4765e/y4765e0b.htm#TopOfPage)).

#### **4.4. Nori**

Nori je japansko ime za jestive vrste roda *Porphyra* (Slika 5.). U Koreji ove vrste nazivaju zakai i gim, u Kini zicai, a u Velikoj Britaniji laver. Rod *Porphyra* se ubraja u crvene alge, a najčešće se za prehranu koriste vrste *Porphyra yezoensis* i *Porphyra tenera* (<http://en.wikipedia.org/wiki/Nori>). Talus ovih vrsta je tanak, crvenkaste boje, a područje njihovog rasta su mora umjerenog pojasa diljem svijeta.

Nori alge pripadaju skupini najhranjivijih morskih algi. Udio proteina je oko 30 do 50%, od čega je 75% probavljivo. Imaju samo 0,1% šeera, te visok udio vitamina A, C, niacina, folne kiseline, joda i željeza. Stajanjem gube veliku količinu vitamina C. Tako će sadrži i znajuće količine amonokiselina alanina, glutamina i glicina koji im daju karakterističan okus.

Alge roda *Porphyra* mogu se dobivati iz prirodnih izvora, no u današnje vrijeme je to uglavnom iz uzgoja. Zbog svog specifičnog životnog ciklusa do 50-ih godina prošlog stoljeća nije se znalo odakle dolaze spore i nije postojala mogućnost kontroliranog uzgoja. Naime,

karpospore roda *Porphyra* klijaju unutar ljuštture mekušaca i taj stadij njihova razvoja se dugo smatrao zasebnom vrstom. Najveća proizvoda i danas su Japan, Južna Koreja i Kina.



Slika 5. *Porphyra* sp.

(<http://www.treehugger.com/renewable-energy-new-company-to-produce-biodiesel-from-algae.html>)

Obrada noria je uvelike automatizirana i na neki način podsjeća na obradu papira. Mokri talusi algi se cijede i režu. Potom se polaže u emulziju, lijevaju u okvire gdje većina vode istječe i van i na kraju se suše. Tako oblikovani listovi se odvajaju i pakiraju. Takav gotovi proizvod se naziva hoshi nori. Druga vrsta obrade je tostiranje listova, te se tako obratići proizvod naziva yaki nori.

Nori se obično koristi za zamatanje sushia (Slika 6.). Međutim, može se koristiti i kao začin za tjesteninu ili rižu, u raznim umacima, u juhamu, kao grickalica uz pivo, u proizvodnji pekmeza i vina ([www.fao.org/docrep/006/y4765e/y4765e0b.htm#TopOfPage](http://www.fao.org/docrep/006/y4765e/y4765e0b.htm#TopOfPage)). U Velikoj



Britaniji se *Porphyra* jede hladna kao salata uz janjetinu ili ovčetu, te topla kao prilog uz kuhanu slaninu. Stanovnici Welsa je koriste za tradicionalno jelo laverbread. Kuha se nekoliko sati, samelje ili ispasira. Tako obratiće se esto poslužuje uz zobenu kašu.

Slika 6. Sushi  
(<http://www.ifood.tv/network/nori>)

## 4.5. Mozuku

Mozuku je naziv za vrstu *Cladosiphon okamuranus* (Slika 7.). To je vrsta koja pripada skupini sme ih algi. Podru je njenog rasta su ravni grebeni južnih otoka Japana. Preferira život u mirnoj vodi, ali s umjerenim strujanjima koje su joj potrebne zbog donosa nutrijenata. Uglavnom raste na dubinama 2 do 3 metra, te u razdoblju od kasnog listopada do travnja doseže veli inu od po etnih 2 do 3 centimetra u listopadu do 20 do 30 centimetara u travnju ([www.fao.org/docrep/006/y4765e/y4765e0b.htm#TopOfPage](http://www.fao.org/docrep/006/y4765e/y4765e0b.htm#TopOfPage)).



Slika 7. *Cladosiphon okamuranus*  
([http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species\\_id=3887](http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=3887))

Mozuku je najzanimljiviji zbog toga što sadrži fukoidan. To je uobi ajen sastojak i drugih sme ih algi poput kombu i wakame, no njihov sastav nije u potpunosti jednak i njihovi fiziološki efekti su samim time druga iji. Fukoidan koji se nalazi kod mozuku je uvo enjem in vitro u stanice raka uzrokovao njihovo umiranje, dok zdrave stanice nisu bile pogone. To an farmakološki mehanizam djelovanja fukoidana nije još u potpunosti shva en (<http://www.japanfs.org/en/pages/011538.html>).

Prikupljanje mozukua je u razdoblju od 90 dana kada dosegne veli inu od oko 30 centimetara. Beru je ronioci pomo u usisnih pumpi i stavlaju u košare koje plutaju na površini mora. Bitno je da se nakon berbe mozuku zaštiti od izravne sun eve svjetlosti. Daljnja obrada se sastoji od nekoliko koraka. Zapo inje s iš enjem i soljenjem s 20 do 25% soli, zatim slijedi dehidracija koja se odvija kroz 15 dana, te na kraju pakiranje u obliku mokrih slanih paketi a. Mozuku se prije konzumacije ispirje, te se koristi kao svježe povrće, sa soja umakom ili u salatama od morskih algi ([www.fao.org/docrep/006/y4765e/y4765e0b.htm#TopOfPage](http://www.fao.org/docrep/006/y4765e/y4765e0b.htm#TopOfPage)).

## **5. ALGE KAO DODATAK PREHRANI**

### **5.1. Spirulina**

Spirulina je zajedničko ime za dodatak ljudskoj i životinjskoj prehrani koji se pripravlja prvenstveno od dvije vrste, *Arthospira platensis* i *Arthospira maxima*. Iako te vrste ne pripadaju rodu *Spirulina*, neko su pripadale te se i dalje kao pripravak nazivaju upravo spirulina. *Arthospira* se kultivira svuda po svijetu, a najveće proizvode i su SAD, Kina, Burma,



Pakistan, Tajvan, Tajland, Indija. Spirulina se koristi kao dodatak prehrani ili kao samostalna prehrambena namirnica. Dolazi u obliku tableta (Slika 8.), praha i pahuljica. Osim za prehranu ljudi, koristi se i u akvaristici, akvakulturi, te u peradastvu ([http://en.wikipedia.org/wiki/Spirulina\\_%28dietary\\_supplement%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Spirulina_%28dietary_supplement%29)).

Slika 8. Spirulina u obliku tableta  
([http://en.wikipedia.org/wiki/Spirulina\\_%28dietary\\_supplement%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Spirulina_%28dietary_supplement%29))

Sadržaj proteina u spirulini je iznimno visok, oko 55 do 77% suhe težine. Sadrži sve esencijalne aminokiseline, te 12 neesencijalnih amonikiselina. Osim toga spirulina je izvor vitamina B1, B2, B3, B9, C, D i E, minerala kalija, kalcija, cinka, magnezija, selenija, željeza i fosfora, nešto škroba i še era, te vrlo malo natrija. Međutim, spirulina sadrži i fenilalanin koji bi trebale izbjegavati osobe s metaboličkim poremećajem fenilketonurija. Kod spomenutih osoba postoji nemogućnost razgradnje spomenute aminokiseline što dovodi do njenog nakupljanja u mozgu i uzrokovavanja štete. Takođe postoji mogućnost postojanja toksina mikrocistina koji se nakuplja u jetri i može izazvati oštete enje ili rak. Još jedna negativna injenica je da ne postoji regulativa za sigurnost spiruline (<http://naturalways.com/spirulina-analysis.html>, [http://en.wikipedia.org/wiki/Spirulina\\_%28dietary\\_supplement%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Spirulina_%28dietary_supplement%29)).

## 5.2. Irska mahovina

Irska mahovina je naziv za crvenu algu *Chondrus crispus* (Slika 9.) koja raste na kamenim obalama Europe i Sjeverne Amerike. Naraste malo iznad 20 centimetara.

Njena primjena je vrlo raznolika. U industriji se upotrebljava kao izvor karaginana koji se upotrebljava kao zgusnjiva i stabilizator u mlijekim i mesnim proizvodima. Na prostorima Europe se obilježava kao E407 i E407b. U pivskoj industriji se koristi kao prošiva, pogotovo u proizvodnji za vlastite potrebe. Mala količina se prokuhava s nefermentiranim pivom, te na sebe veže proteine koji se izdvoje iz mješavine nakon hlađenja. Također se koristi kao zgusnjiva kod tiskanja tekstila. U Aziji se koristi kao sredstvo za želiranje. Na Karibima se upotrebljava kao sastojak za pripremu popularnog pića. Alga se kuha sat vremena, doda se aroma, ponekad vanilija, kikiriki ili jagode, te na kraju mlijeko, kondenzirano mlijeko, rum i sl. Obično se servira hladno. Napitak je vrlo gust i neki ga smatraju afrodizijskom i lijekom za mušku impotenciju. U nekim dijelovima Škotske i Irske prokuhava se s mlijekom i cijedi. Na kraju se dodaju arome poput vanilije, cimeta, te viski ili brandy ([http://en.wikipedia.org/wiki/Chondrus\\_crispus](http://en.wikipedia.org/wiki/Chondrus_crispus)).



Slika 9. *Chondrus ciprus*  
([http://www.seaweed.ie/descriptions/Chondrus\\_crispus.php](http://www.seaweed.ie/descriptions/Chondrus_crispus.php))

U isto vrijeme Kanadi jedna tvrtka uzgaja *Chondrus ciprus* i prodaje ga u Japan kao hana nori, proizvod sličan japanskom noriju koji ima ograničenu proizvodnju zbog pretjeranog iskorišćivanja i zagađenja (http://www.fao.org/docrep/006/y4765e/y4765e0b.htm).

## **6. LITERATURA**

McKeith, G. (!997): Miracle superfood: wild blue-green algae. Keats Publishing inc., Conneticut

<http://hr.wikipedia.org/wiki/Alge>

<http://www.elis21.com/alge-hrana-pradavnina.html>

<http://zdravzivot.com.hr/kategorija/prehrana>

<http://algineplus.com>

<http://zdravzivot.hr>

<http://vitamini.hr>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Kombu>

<http://www.fao.org/docrep/006/y4765e/y4765e0b.htm#bm11.4>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Hijiki>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Nori>

<http://www.japanfs.org/en/pages/011538.html>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Spirulina\\_%28dietary\\_supplement%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Spirulina_%28dietary_supplement%29)

<http://naturalways.com/spirulina-analysis.html>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Spirulina\\_%28dietary\\_supplement%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Spirulina_%28dietary_supplement%29)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Chondrus\\_crispus](http://en.wikipedia.org/wiki/Chondrus_crispus)

<http://www.searchdictionaries.com/?q=laminaria>

<http://global.rakuten.com/en/store/satumaya/item/s-00103/>

<http://tuelinh.vn/rong-mo-1207>

<http://www.asturnatura.com/especie/undaria-pinnatifida.html>

<http://www.treehugger.com/renewable-energynew-company-to-produce-biodiesel-from-algae.html>

<http://www.ifood.tv/network/nori>

[http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species\\_id=3887](http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=3887)

[http://www.seaweed.ie/descriptions/Chondrus\\_crispus.php](http://www.seaweed.ie/descriptions/Chondrus_crispus.php)

## **7. ZAKLJUČAK**

U ovom je seminaru istaknuta samo nekolicina algi, one koje su najrasprostranjenije, te koje bi mogle postati bitne u budućnosti zbog nekih svojih značajki ili sastojaka. Diljem svijeta za prehranu ljudi koristi se mnogo više vrsta nego što je ovdje spomenuto.

Prednosti algi u prehrani su, osim toga što obiluju hranjivim sastojcima, vitaminima i mineralima, brz ciklus razmnožavanja i neiscrpljivanje okoliša. Usprkos tome kultivacija mnogih vrsta i dalje nije usavršena, te se potrebe najveće im dijelom namiruju iz prirodnih izvora. Usavršavanjem kultivacije i povećanjem globalizacije za ekivati je da će se alge konzumirati u velikom broju zemalja i u većim kolичinama. Tako će usavršavanjem tehnika obrade i kombiniranjem sa velikim brojem namirnica alge biti moglo postati hrana za sve slojeve društva, a ne samo primjerice za one koji žele zdravo živjeti ili za astronaute.

Iako se danas puno toga zna o hranjivosti i dobrobitima algi još uvijek postoje određene nepoznanice o tome kako pojedini sastojci djeluju na ljudski organizam. Vjerojatno budućnost nosi daljnja istraživanja i spoznaje o navedenim nedoumicama. Za sada se zna da su alge bogate jodom i mogu pomoći u liječenju problema sa štitnom žlijezdom, no i odmah i pa osobe koje imaju upravo tih problema trebaju sa oprezom pristupiti konzumiranju algi. Tako će postojeti i druge bolesti koje mogu u kombinaciji sa sastojcima kojima alge obiluju donijeti nepovoljne posljedice.

Kao i kod svega i u konzumiranju algi treba biti umjeren. Ni saime ne valja pretjerivati pa tako ni sa upotrebom algi u prehrani.

## **8. SUMMARY**

In this essay I decided to talk only about those algae that are the most spread around the world or ones that could become useful in the future for their various characteristics. Of course, these are not all the species of algae that people could and do use in their nutrition.

The advantage of algae in nutrition are, besides the fact that it contains a lot of nutritious ingredients, vitamins and minerals, their fast reproduction and preservation of nature around it. In spite all of that, the cultivation of many sorts of algae is not perfected yet, and most of human demand for algae is fulfilled direct from nature. By improving the process of cultivation and considering the ever ongoing process of globalization it is normal to expect that algae could become more popular in human diet in years to come. Also, improved processing and combining with other ingredients algae could become food for all layers of society, not only for those who insist in eating healthy or for astronauts for example.

Although today we know a lot about nutrition worth and benefits of algae there still are some undiscovered things about some ingredients and their affects on people. Probably the future will bring more and more experiments and knowledge about algae. So far we know that some algae could be used in medicine but it could also be harmful as useful.

When using algae in nutrition, as much as everything, we need to be careful. Nothing is good for you if you overdo it, the same goes for algae.