

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

UTJECAJ MARIKULTURE NA OKOLIŠ

MARICULTURE IMPACT ON ENVIROMENT

SEMINARSKI RAD

Vinko Krnjak

Preddiplomski studij Znanosti o okolišu

(Undergraduate Study of Enviromental sciences)

Mentor: Prof. dr. sc. Milorad Mrakovčić

Zagreb, 2010.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	2
2. MARIKULTURA KAO DIO AKVAKULTURE	3
3. MONITORING U MARIKULTURI	5
4. UTJECAJ MARIKULTURE NA OKOLIŠ	6
4.1. IZBOR LOKACIJE	7
4.2. SUDBINA ORGANSKOG OTPADA U KAVEZIMA	8
4.3. UTJECAJ NA SEDIMENT I BENTOSNE ZAJEDNICE	9
4.3.1. RASPORED DUŠIKA I FOSFORA	9
4.3.2. IZRAČUN DUŠIKA	11
4.3.3. IZRAČUN FOSFORA	12
4.4. UTJECAJ NA PRIRODNE POPULACIJE ORGANIZAMA	13
5. ZAKLJUČAK.....	14
6. LITERATURA	15
7. SAŽETAK	16
8. SUMMARY	16

1. UVOD

Tijekom čitave evolucije svoje vrste, čovjek je uvijek uzimao sve iz svojeg okruženja, pa tako i hranu. Kako je tijekom vremena ljudska populacija sve više rasla, tako je, usporedno s njom rasla i potreba za uzimanjem hrane. Uzgoj hrane čovjek je počeo primjenjivati vrlo rano u povijesti. Od prvobitnog lovca i sakupljača koji je samo uzimao, čovjek je prešao na uzgoj vrsta koje su mu bile potrebne kako bi preživio.

I tako je najprije počeo uzgajati biljne vrste, kao što su pšenica, kukuruz i ostale žitarice. Kasnije je prešao na uzgoj životinjskih vrsta, goveda, ovaca, konja i ostalih vrsta. Među njima je prešao i na uzgoj ribe.

Prvi zapisi o uzgoju ribe potiču iz Kine iz oko 2500 g. pr. Kr. Veliki razvoj uzgoja dogodio se 1960. zbog porasta cijene ribe na svjetskom tržištu što je opet bila posljedica prelovljenosti prirodnih stockova. Do 2003. ukupna proizvodnja u akvakulturi iznosila je 132.2 milijuna tona.

Snažni razvitak akvakulture doveo ju je u sukob s brojim korisnicima obalnih zona, proizvođači ujedno i čitav niz otvorenih pitanja o njenoj ekološkoj održivosti, ekonomskoj učinkovitosti i društvenoj opravdanosti.

Cilj ovog rada je prikazati pozitivan ili negativan utjecaj marikulture, kao dijela akvakulture na sveukupni okoliš u kojem je ona smještena.

2. MARIKULTURA KAO DIO AKVAKULTURE

Akvakultura je gospodarska djelatnost uzgoja riba i drugih vodenih organizama u smislu reprodukcije i hranidbe u ribnjacima, kavezima, ogradama ili lagunama (NN 4/2005). Uključuje sve oblike proizvodnje u slatkim, bočatim i slanim vodama (NN 12/2001). Poznavanjem fizioloških osobitosti akvatorija postavlja se karakter njihovih uzajamnih odnosa za razmnožavanje, rast, prehranu i patologiju. Možemo je podijeliti na osnovu par parametara, a to su : vrsta uzgajanih organizama, mjesto uzgoja, intenzitet uzgoja.

Prema vrsti uzgajanih organizama akvakulturu možemo podijeliti na:

- Piscikultura – uzgoj riba (komercijalno vrijedne vrste: lubin, komarča, tunj, gof, losos, pastrva, jesetra, jegulja...)
- Krustacikultura – uzgoj rakova
- Ostreikultura – uzgoj kamenica
- Mitilikultura – uzgoj dagnji
- Algokultura – uzgoj algi

Prema mjestu uzgoja akvakulturu možemo podijeliti na:

- kopno (ribnjaci, protočni kanali, silosi, bazeni)
- more (kavezi, mrežne pregrade, ocean ranching)

Prema intenzitetu uzgoja akvakulturu možemo podijeliti na:

- Ekstenzivni uzgoj
- Polu-intenzivni uzgoj – dodavanje riblje mlađi, dopunsko hranjenje
- Intenzivni uzgoj – umjetna produkcija mlađi, prehranjivanje, prozračivanje i pročišćavanje vode, regulacija temperature, lijekovi... Zasniva se na kontroli tri ribolovna čimbenika: reprodukciji, rastu i prirodnoj smrtnosti.

Marikultura se unutar akvakulture može definirati kao gospodarska djelatnost kontrolirane reprodukcije, uzgajanja riba i drugih morskih organizama (NN 5/1997).



Slika 1. Prikaz kaveza za uzgoj ribe uz obalu

(www.oceaneconomics.org)

Među najprepoznatljivijim karakteristikama uzgoja u marikulturi su plutajuće konstrukcije, koje su zapravo sinonim same marikulture. Te plutajuće konstrukcije su najčešće kavezi u kojima se najčešće uzgaja tuna. Procesi hranjenja obično traju 6 - 8 mjeseci, ali se zbog male veličine dio uzgoja prebacuje u drugu, a katkad i u treću godinu. Uz to što uzgoj u kavezima doprinosi visinom prihoda, hranom koju osigurava lokalnom stanovništvu, ono također doprinosi i očuvanju prirodnih zajednica organizama koji se više toliko ne izlovljavaju zbog toga što uzgojene količine nadomještaju masu koju bi uvijek ulovio iz prirodnih stokova.

Ipak, uz pozitivne karakteristike koje doprinosi marikultura, mnogo je njih koje su negativne, tj. koje negativno utječu ne samo na susjedni okoliš već i na društveno ekološku cjelinu koja je u direktnoj interakciji sa prostorom u kojem se odvija uzgoj morskih organizama.

3. MONITORING U MARIKULTURI

Po definiciji monitoring u marikulturi je preventivni mehanizam zaštite okoliša proizvodnje i zdravlja potrošača. Njegov cilj je kroz redovito prikupljanje bioloških, fizikalnih i kemijskih podataka na unaprijed određenim postajama pratiti i kvantificirati eventualne ekološke promjene, odnosno pravovremeno predvidjeti posljedice tih promjena na okoliš i uzgajalište. Rano otkrivanje i identifikiranje zona izloženih ekološkim promjenama, te kronologija događanja (u stalnost/ sezonalnost, intenzitet, trajanje) su od presudnog značenja za poduzimanje pravovremenih aktivnosti s ciljem izbjegavanja ili smanjenja štetnih posljedica za okoliš, uzgajalište i zdravlje potrošača.

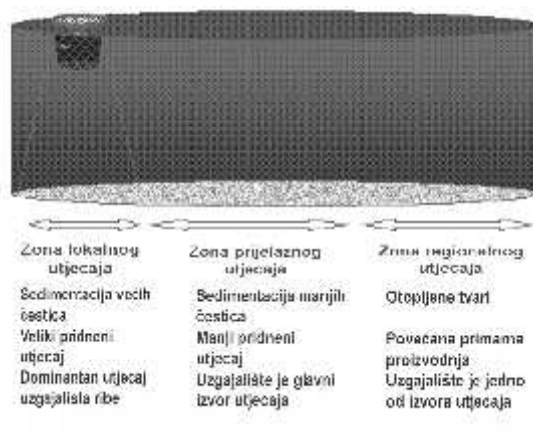
Kako bi se monitoring mogao što bolje i kvalitetnije održati, potrebno se pridržavati nekih smjernica:

- a) Pristup monitoringu mora biti fleksibilan, lako izvediv, primjeren obujmu proizvodnje i osjetljivosti predmetnog ekosustava
- b) Monitoring treba ograničiti na ključne parametre koji imaju veliku interpretacijsku snagu i koji su pouzdano značajni indikatori otkrivanja promjena u dotičnoj prirodnoj sredini
- c) Samo kvantitativni podaci koji su adekvatno statistički obrađeni mogu se uspoređivati s postavljenim ekološkim standardima
- d) Ukoliko monitoring ukazuje na značajnije promjene ključnih parametara potrebno je intenzivirati monitoring u prostornoj i vremenskoj skali uzorkovanja (broj i u stalnost postaja)
- e) Dostupnost rezultata monitoringa uzgajivačima i javnosti
- f) Osigurati mehanizme primjene novih saznanja i unapređenja monitoring protokola
- g) Pri monitoringu školjkarskih zona posebna se pozornost usmjerava na kretanje bakteriološke kontaminacije i praćenje potencijalno toksičnih fitoplanktonata, odnosno eventualne pojave planktonske cvatnje (biotoksini na lokacijama uzgoja, ponovnog polaganja i sakupljanja).

4. UTJECAJ MARIKULTURE NA OKOLIŠ

U posljednjih dvadeset godina zabilježen je snažan razvitak kaveznog uzgoja riba u svjetskim razmjerima. Dugo vremena je osnovni cilj marikulture bio proizvesti što više ribe, dok je utjecaj uzgoja na morski okoliš bio u cijelosti gotovo zanemaren. S druge strane, poput svake proizvodnje, marikultura proizvodi otpad ija organska frakcija može dovesti hipernutrifokacije, odnosno povećanja otopljenih nutrijenata u okolnoj morskoj vodi, prvenstveno dušika i fosfora. U nekim situacijama povećana koncentracija nutrijenata može dovesti i do eutrofikacije koja se manifestira povećanom fitoplanktonskom produkcijom, nerjetko i poliferacijom, po ekosustavu i zdravlje uvijek, opasnih toksin fitoplanktonata. Posve je razumljivo da na sudbinu otpada umnogome utječe u okolišnim imbenici kao što su horizontalni transport i dinamika izmjene vodenih masa, ali također i stratifikacija temperature, slanosti, svjetla itd. Najbolji pristup izbjegavanju nepovoljnih stanja je oprez (engl. "precautionary approach") koji prolazi od ispravnog planiranja zona, preko najboljeg ponavljanja proizvodnjom („best management practice“) i konačno praćenja stanja i promjena u okolišu („monitoring“). Što se tiče praćenja stanja u okolišu, najuputnijom se pokazalo praćenje na principu biološkog modela. On se temelji na poznatoj varijabli unesene hrane u okoliš u odnosu na onu koja je ugrađena u rast i metaboličke procese organizma, a iz ovog odnosa se iščitava preostala frakcija koja je završila u okolišu, bilo u obliku nepojedene hrane, fecesa, urina bilo drugih ekstretnih produkata.

Znatni naponi su uloženi u procijenu međudjelovanja uzgoja ribe u kavezima i morskog okoliša. Ipak, većina ovih istraživanja odnosi se na uvjete u sjevernim morima (Bergheim i sur., 1991; Kelly i sur., 1996). S obzirom da su usmjerena na uzgoj hladnovodnih salmonidnih vrsta, nisu uvijek primjenjiva za vode umjerenog klimatskog pojasa (Katavi, 2003).



Slika 2. Zone utjecaja u kaveznom uzgoju (Katavi, 2003)

4.1. IZBOR LOKACIJE

Na lokalnoj i državnoj razini otvaranje ribogojilišta esto nailazi na otpor ostalih korisnika obalnog prostora, a naj eš e se sa marikulturom za prostor natje e turizam. Postoje na ela koja mogu doprinjeti u odabiru odgovaraju e lokacije:

- Plutaju e instalacije i ribe u kavezu trebaju biti zašti ene od snažnih valova
- Mora postojati primjereni dinamika morskih struja (preslabe struje ne e osigurati dovoljnu opskrbu kisikom, a prejake struje bi izazvale stalno naprezanje sidrenog sustava)
- Potrebno je osigurati zadovoljavaju u dubinu za pridneni lateralni transport i miješanje vode
- Pjeskovito ili šljunkovito morsko dno bez podmorskih barijera (osigurava prozra nost akvatorija)



Slika 3. Neadekvatan smještaj kaveza

(www.pescares.com)

4.2. SUDBINA ORGANSKOG OTPADA U KAVEZIMA

Sudbina organskog otpada u kavezima ovisi o bioti kim i abioti kim obilježjima odre enog lokaliteta (temperatura, vodene struje, koncentracija nutrijenata, mogu nosti mikrobiološke razgradnje...)

U organske tvari u kaveznom uzgoju ubrajamo:

- Nepojedeni ostaci peletirane hrane (djelom je pojedu okolne populacije riba, a preostali dio podliježe standardnim procesima razgradnje koji mogu dovesti do eutrofikacije)
- Metaboli ki produkti – feces

Vrlo je bitno da unos organskih tvari ne prelazi mogu nosti prihvatnog kapaciteta ekosustava. U suprotnom, nataložena organska tvar može uzrokovati razvoj heterotrofnih bakterija koje e smanjiti prodiranje kisika u sediment, što u kona nici može dovesti do stvaranja anaerobnih uvjeta i produkcije opasnog H₂S i CH₃. Organsko optere enje može se smanjiti boljom formulacijom i tehnologijom proizvodnje hrane – tzv. Ekstrudirana hrana (visokoenergetska i lako probavljiva).



Slika 4. Granulirana hrana koja se koristi u kaveznom uzgoju

(www.reefbuilders.com)

4.3. UTJECAJ NA SEDIMENT I BENTOSNE ZAJEDNICE

Emisija prevelike koncentracije organskog otpada može imati za posljedicu stvaranje crnog rahlog sedimenta kojega karakterizira:

- Niski redoks potencijal
- Visoka koncentracija organske tvari i feopigmenata
- Povećana koncentracija N i P

Zadnja stavka, povećanje koncentracije N i P od velike je važnosti za ravnotežu unutar populacije kao i unutar cijelog ekosustava.

4.3.1. RASPORED DUŠIKA I FOSFORA

Kaveznim uzgojem nesumljivo se stvara raznolik otpad koji može imati utjecaja na morski okoliš, a time dovesti u pitanje i dugoročnu održivost samog uzgoja. Od ukupnih nutrijenata koji se hranom unose u uzgajalište morske ribe, predpostavlja se da se u riblju biomasu ugrađuje tek odprilike 30% dušika i do 40% fosfora (Neori i Krom, 1991). Unapređenjem sastava hrane i hranidbe ovi odnosi su u posljednjih 15 godina znatno unaprijeđeni u korist okoliša.

Nepojedena hrana, izlučevine i izmet glavni su otpad koji procesom uzgoja završava u morskom okolišu. Gubitak hrane procjenjuje se do 10% s kompletnim hranjivima i do 40% pri hranjenju sa svježom vodom. Suspendirana organska tvar obično predstavlja 10 do 12% utrošene hrane (preračunato na suhu težinu). Feces i nepojedena hrana povećati znatno razinu ugljika, dušika i fosfora u sedimentu, posebno u neposrednoj blizini kaveza.

Izlučivanje dušika varira s temperaturom, veličinom ribe i kakvoćom hrane, a osobito sadržajem bjelancevina u hrani. Računa se da je udio dušika u bjelancevinama oko 16%. Neprobavljena frakcija bjelancevina (oko 10%) završava kao feces u okolišu i značajno doprinosi emisiji dušika. Amonijak ($\text{NH}_3 - \text{NH}_4^+$) je s druge strane glavni proizvod

katabolizma bjelanjaka i predstavlja preko 85% dušičnog otpada, dok uređuje 5 do 15% preko škraga se izlučuje u okoliš od 50 do 90% dušika.

Što se tiče fosfora, pretpostavlja se da više od 80% potječe od rasapa suvišne hrane koja se nepotrebno unosi u uzgajalište. Od ukupnog izlučenog fosfora, 50 do 80% izlučuje se putem izmeta. Oblik u kojem ribe izlučuju fosfor izravno utječe na povećanje primarne proizvodnje te može dovesti do eutrofikacije. Općenito, fosfor sastavljen od organskog fosfora i PO_4^{3-} izravno utječe na kakvoću vode, dok se u obliku taložni akumulira u sedimentu. Na prostornu raspodjelu dušika i fosfora uvedenom stupcu znatno utječe gustoća populacije fitoplanktona. Naime, guste populacije fitoplanktona mogu iz otopljene frakcije ukloniti gotovo sav dušik i fosfor te analitičkim metodama oni niti ne registriraju (Katavić i Antolić, 1999).

Dušik (N) i fosfor (P) nisu u potpunosti dostupni biljkama s obzirom da se jedan dio taloži u sedimentu. Dvije trećine od ukupnog dospjelog dušika se otapaju u vodi – dio u obliku amonijaka i dio u obliku otopljenog organskog dušika, dok se preostali dio akumulira u sedimentu. Naprotiv, obrnut je slučaj s fosforom, čija dominantna frakcija završava u sedimentu.

Pozitivna je korelacija između koncentracije organske tvari u segmentu i makrobentonske biomase a negativna u odnosu na bioraznolikost. U organski bogatom segmentu dominiraju vrste koje toleriraju organske onečišćenje kao što su oligoheti i neke vrste ličinki hironomida.

Slijedom iznijetog, posve je uputno da se strategija ishrane riba u kavezima mora temeljiti na optimalnoj, umjesto maksimalnoj stopi hranjenja. Pouzdano je potvrđeno da se hranjenje do zasićenja („ad libitum“) rezultira ekonomskim i ekološkim minusima. Naprotiv, optimalno hranjenje, u pravilu od 15 do 20% ispod maksimalnog, rezultira ekološkim i ekonomskim povoljnostima. Ono je posljedica bolje iskoristivosti hrane, s obzirom na prekrvano probavilo ubrzava peristaltiku, odnosno protok hrane koja u fecesu sadrži znatne količine neprobavljenih nutrijenata.

4.3.2. IZRA UN DUŠIKA

Izra un ukupnog dušika koji dopijeva u okoliš (N_o) je razlika izme u hranom unijetog dušika (N_u) i onoga koji je ugra en u ribu (N_r):

$$N_o = N_u - N_r$$

Dušik unesen u morski okoliš je zbir dušika u sedimentu (N_s) i još zna ajnije frakcije koja je u morskoj vodi (N_v):

$$N_o = N_s + N_v$$

Dušik ugra en u ribe (N_r) može se izra unati primjenom sljede eg izraza:

$$N_r = H_u \times \%Nr / IK$$

gdje je:

H_u = unijeta hrana u proces uzgoja ribe;

IK = indeks konverzije hrane

Otopljeni dušik u vodi (N_v) od kojega NH_3 ini preko 80%, je razlika izme u dušika u hrani (N_h) i onoga u fecesu (N_f) i djela koji je ugra en u tkivo ribe (N_r):

$$N_v = N_h - N_f - N_r$$

Fekalni dušik (N_f) se dobije iz razlike izme u hranom unesenih i probavljenih bjelan evina primjenom sljede ih izraza:

$$N_f = (\text{pojedeni hrana} - \text{probavljena hrana}) \times \% \text{bjelan evina} / 6.25$$

Dušik koji nije konzumiran (N_{nk}) je umnožak unesene hrane (H_u) i udjela bjelan eina u nekonzumiranoj hrani (H_{nk}):

Da bi se prakti no primjenili gornji odnosi na primjeru uzgoju lubina i komar e potrebno je poznavati indeks konverzije hrane, sadržaj dušika u hrani i sadržaj dušika u tkivu

ribe. Polaze i od pretpostavki da je indeks konverzije 1.8:1, da je prosje ni sadržaj dušika u ribi 3%, a u ekstrudiranoj ribljoj hrani 7.1%, tada bi se bilanca dušika po proizvedenoj toni ribe, koja kaveznim uzgojem ribe dopijeva u okoliš bila sljede a:

$$N_{\text{okoliš}} = (1.800 \times 0.071) - (1.000 \times 0.03)$$

$$N_{\text{okoliš}} = 98 \text{ kg N/t proizvedene ribe}$$

Proizlazi da je samo 30 kg dušika ugra eno u ribu, dakle nešto manje od 1/3, dok je preko 2/3 unesenog dušika završilo u okolišu. Istina je da gornji izra un polazi od pretpostavke da je cjelokupna hrana konzumirana, što je u praksi gotovo nemogu e. Stoga bi se on mogao korigirati za oko 10% nepojedene hrane, a to bi zna ilo da je morski ekosustav nepotrebno optere en s najmanje 180kg nepojedene hrane, što je ekonomska šteta, odnosno s ak 13 kg dušika koji je postao ekološki problem.

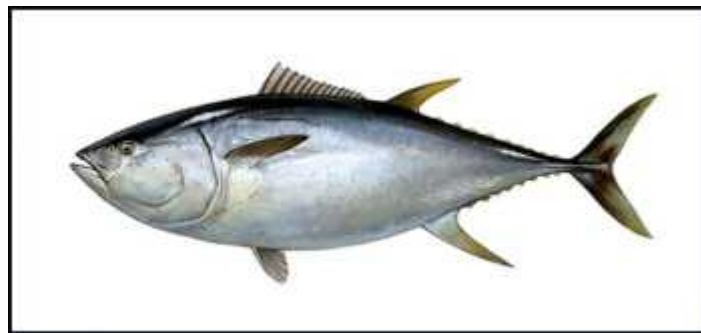
4.3.3. IZRA UN FOSFORA

Slijedom zadanih uvjeta sadržanih u primjeru s dušikom, na sli an je na in mogu e izra unati bilancu fosfora (P). Struktura endoskeleta odre uje i sadržaj P u ribi s obzirom da je preko 85% P u kostima. Morske vrste kao što su lubin, komar a, te njihovi srodnici imaju oko 1.4% fosfora u tijelu. Uz pretpostavku da je prosje ni sadržaj P u hrani 1.0%, a u ribi 1.4% mokre težine, uz indeks konverzije hrane od 1.8:1, svaka proizvedena tona ribe rezultira s 4 kg fosfora u okolišu (18000×0.01) – (1.000×0.014).

Pod pretpostavkom da je samo 10% hrane nepojedeno, proizlazi da je gotovo 50% fosfora završilo u okolišu nepotrebno, kao posljedica predoziranja hranom. U dodatku kao nepojedenu frakciju hrane, glavina P proistje e iz nepojedene i neprobavljene hrane, a ak 80 do 90% biva izlu eno urinom. Probavljivost fosfora u kvalitetnom ribljem brašnu je preko 60%, dok biljni izvori za karnivorne vrste nisu iskoristivi.

4.4. UTJECAJ NA PRIRODNE POPULACIJE ORGANIZAMA

Uz sve gore navedeno, velik negativan u inak kavezni uzgoj ima na prirodne populacije organizama, to nije, prirodne populacije riba. Naime, do utjecaja dolazi kada jedinke riba uspiju iza i iz kaveza, te se pare sa jedinkama iz prirodne populacije, te tako dolazi do rekombinacije geneti kog materijala izme u tih dviju vrsta pa nastaju mutirane jedinke.



Slika 5. Atlanska plavorepa tuna

(www.geografija.hr)

Rekombinirane jedinke mogu imati pozitivne i negativne utjecaje na populaciju, kao i na cijelokupni ekosustav. Rekombiniranjem samo se ubrzava prirodni put evolucije vrsta što u ve ini slu ajeva rezultira izumiranjem jedne vrste te prevlaš u druge vrste.

Kako bi se dosko ilo ovome problemu predlaže se stvaranje monoseksa i triploidnih populacija kako do križanja uop e nebi moglo do i, jer u prirodi svi neparni poliploidi su uglavnom sterilini, a parni su uglavnom fertilni.

5. ZAKLJUČAK

Nakon pregleda izloženog rada možemo zaključiti da djelatnosti marikulture značajno utječu na okoliš. Neke grane imaju znatno blaži utjecaj od drugih grana marikulture, ali u globalu utjecaj koji sveukupna marikultura ima na okoliš je negativan.

Pokušaj korištenja prihvatljivijih materijala ili hrane koji nemaju tako velik utjecaj na okoliš, još je uvijek otkriveno premalo da bi imao veće efekte koje bismo mogli pozitivno ocijeniti, ali je nužnost u proizvodnji hrane, kako bi se prehranila rastuća brojka stanovništva na Zemlji, otkriveno negativni aspekt marikulture staviti na stranu, jer je prehrana ljudi prioritet.

6. LITERATURA

Katavi , I. , 2003. U inci kaveznih uzgajališta roba duž isto ne obale Jadrana na morski okoliš. Ribarstvo, 61 (4),175-194

Katavi , I., 2006. Rizici eutrofikacije kao posljedica nekontrolirane hranidbe riba u kaveznom uzgoju. Krmiva, 48 (3), 157-164

Katavi , I., Božani , T., Cetini ., Dujmuši , A., Fili , Ž., Ku i , Lj., Vodopija T., Vrgo , N. (2005): Morsko ribarstvo, Zagreb.

NN 12/2001: Pravilnik o ekološkoj proizvodnji životinjskih proizvoda

NN 5/1997: Zakon o morskom ribarstvu

NN 4/2005: Zakon o slatkovodnom ribarstvu

www.bio.pmf.hr

www.burzanautike.com

www.drgeorgepc.com

www.geografija.hr

www.oceaneeconomics.org

www.pescares.com

www.reefbuilders.com

7. SAŽETAK

U današnjem svijetu u kojem broj stanovnika svjetske populacije raste iz minute u minutu, povećava se potreba za sve većim količinama hrane kako bi se ta populacija mogla prehraniti. Proizvodnja hrane se odvija i na kopnu i u vodi.

Marikultura je jedna od važnih grana proizvodnje morskih organizama, koji u posljednje vrijeme doživljavaju sve veći uspon u proizvodnji. Usporedno s usponom javljaju se i nuspojave koje nisu dobre, čak štoviše štetne su za lokalne zajednice kao i za ekosustave u kojima se uzgoj odvija.

U ovom radu izložen je kratak pregled uzgoja u marikulturi te učinaka koji iz njega proizlaze bili oni pozitivni ili negativni.

8. SUMMARY

In this world, where increasing of human population is bigger and bigger with every minute, at the same time the need for bigger amount of food is also immanent because population could survive. Production of food occurs on mainland as well as in water.

Mariculture is one of the important branches in production of marine organisms, which in these days have bigger and bigger impacts in production. Comparatively with increase there are side – effects which aren't good, nay, they are noxious for local community as well as for the ecosystems where farming is maintained.

In these labor is exposed a short review of farming in mariculture as well as impacts which arise from it were they positive or negative.