

**SVEU ILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATI KI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK**

MANGROVE

MANGROVE

SEMINARSKI RAD

Petra Dodig
Prediplomski studij znanosti o okolišu
(Undergraduate Study of enviromental sciences)
Mentor: doc.dr.sc. Antun Alegro

Zagreb,2010.

Sadržaj

1. Uvod.....	3
2. Prilagodbe na ekstremne uvjete.....	4
3. Važnost mangrova.....	5
4. Geografska rasprostranjenost.....	5
5. Usporedba geografske rasprostranjenosti s obzirom na vrste u području tropskih Pacifičkih otoka.....	6
6. Ekološka uvjetovanost.....	9
7. Biodiverzitet.....	11
8. Ugroženost mangrova.....	12
8.1 Korištenje mangrovih područja kao umjetna uzgajališta za kozice.....	12
8.2 Turizam.....	13
8.3 Naftne katastrofe.....	13
9. O uvođenje mangrova.....	13
10. Literatura.....	15
11. Sažetak.....	17
12. Summary.....	17

Uvod

Pojam mangrove odnosi se na cjelokupnu biljnu zajednicu koju nalazimo u slanim mo varnim podru jima. Mangrove se ne odnose na specifi nu taksonomsku grupu, ve na sve halofilne vrste (biljke koje rastu u hipersalinitnim podru jima) tropskih podru ja. Sve mangrove nisu obligatne u salinitnim podru jima, no one koje se pojavljuju samo u tim podru jima se nazivaju „prave“ mangrove. Zajednice mangrova ine biljne vrste iz 12 rodova sa 60 vrsta. Iako me usobno nisu srodne sve vrste prilago ene su rastu u vlažnim i hipersalinitnim uvjetima te podru jima stalnih plavljenja morem. Mangrove su jedan od najvažnijih ekosistema u pogledu primarne produkcije. Široko su rasprostranjene u tropskim i subtropskim podru jima. Najve i postotak šuma mangrova nalazi se u jugoisto noj Aziji. esto su nazivane „tropskim šumama uz more“ zahvaljuju i obalnoj rasprostranjenosti u tropskom podru ju.

Porijeklo naziva mangrove potje e iz zapadne Afrike (Senegal, Gambia i Gvineja) od rije i mangue. U 15. stolje u Portugalci su preuzeli tu rije i proširili njeno zna enje dalje po svijetu. Španjolci kasnije prihavaaju rije mangle i manglas. Englezi uzimaju rije mangrove što sa Španjolskog i Portugalskog prijevoda zna i šuma gra ena od mangue.

Mangrove su se pojavile prije oko 114 milijuna godina. Indo-Malezijsko podru je uzima se kao „kolijevka“ evolucije ekosistema mangrova. Smatra se da su se mangrove razvile samo u navedenom podru ju te su se od tamo širile ostalim tropskim podru jima. Ovo se može potvrditi injenicom kako u tom podru ju postoji ve i broj vrsta nego igdje drugdje u svijetu. Zahvaljuju i jedinstvenim plutaju im propagulama i sjemenju, pojedine od ovih najranijih vrsta nošene morskim strujama proširile su se zapadno prema Indiji i isto noj Africi, te isto no prema Sjevernoj i Južnoj Americi. Dospjele su u Centralnu i Južnu Ameriku tijekom krede i donjeg miocena u periodu između 66 i 23 milijuna godina. Tijekom tog razdoblja mangrove su se proširile do Karipskog mora kroz otvoreni morski prolaz (podru je današnjeg Panamskog kanala). Postoji teorija da su u kasnijem razdoblju morske struje odnijele sjemenje mangrova do zapadnih obala Afrike pa sve do Novog Zelanda. Ova teorija bi mogla objasniti zašto Sjeverna i Južna Amerika te zapadna Afrika sadrže manji broj sli njih koloniziraju ih vrsta, dok Azija, Indija i isto na Afrika sadrže puno ve i opseg vrsta.



Slika 1. Mangrova šuma na Floridi (Crane Key, 2005.)

Prilagodbe na ekstremne uvjete

Sve vrste mangrova mogu tolerirati ve u koli inu soli od ostalih biljaka. Ve ina mangrova izlu uju odre enu koli inu soli kroz korijenje. Odre ene vrste iz rodova *Burguiera*, *Sonneratia* i *Rhizophora* imaju još jednu prilagodbu osim izlu ivanja soli kroz korijen, to ine na na in da višak soli spremaju u stare listove koji na kraju otpadaju. Vrste roda *Avicennia* višak soli izlu uju kroz posebno specijalizirane stanice na listovima.

Korijenski sustav razvija tzv. zra no korijenje koje izviruje iz sedimenta i morske vode, a služi za prozra ivanje korijenskog sustava, budu i da je korijenje trajno potopljeno i nalazi se u gotovo anoksi nim uvjetima.

Mangrove se uspješno razmnožavaju u morskom okolišu zahvaljuju i specijalnim prilagodbama. Kao važna prilagodba javlja se viviparija. Klijanje embrija po inje na samom stablu. Stablo kasnije odbacuje proklijale embrije (propagule) te se oni mogu ukorijeniti u tlu. Tijekom viviparnog razvoja propagule se razvijaju na stablu, gdje akumuliraju ugljikohidrate i ostale tvari potrebne za razvoj. Propagule mogu plutati kroz duži period, sve do godinu dana (ovisno o vrsti), te zadržati vitalnost. Viviparija je vjerojatno jedan od evolutivnih prilagodbi koje omogu uju propagulama prelazak velikih udaljenosti, te razvoj u slanom tlu.

Važnost mangrova

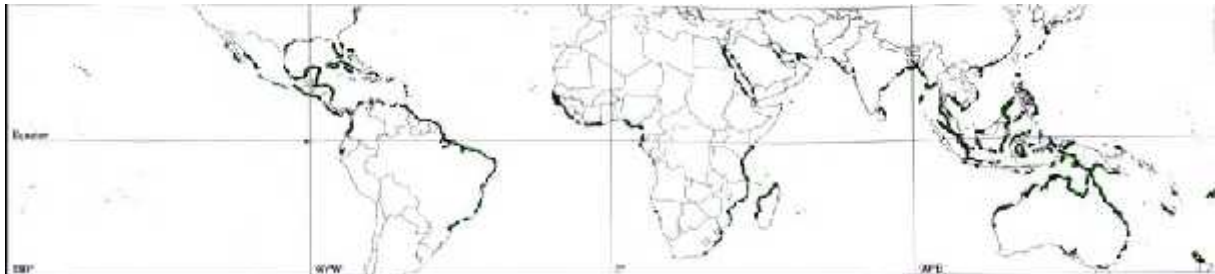
Postoji nekoliko područja u kojima mangrove imaju važnu ulogu. Mangrove kao ekosistemi su bitni za zaštitu obala od erozije, za zaštitu riblje mlađi i beskralješnjaka te su stanište mnogih specifičnih i ugroženih vrsta.

Mangrove štite obale od razornih oluja, orkanskih vjetrova, valova i poplava. Pomažu u zaštiti od erozije stabilizacijom sedimenta pomoću korijenskog sustava. Održavaju kvalitetu i bistrotu u vode, filtriraju i polutante te zadržavaju i sedimente s kopna.

Služe kao neprocjenjivo mrijestilište raznim vrstama rakova, mekušaca i riba. Ova područja mnogim vrstama služe kao izvor hrane ali i kao zaštita od predatora.

Geografska rasprostranjenost:

Rasprostranjenost mangrova se procjenjuje na 181000 km². Najbolje razvijeni sistemi mangrova rastu duž humidnih, zaštićenih tropskih obala, npr. delti velikih rijeka kao što su Ganges, Mekong, Amazona itd. Dobro su rasprostranjene i u zaštićenim obalnim područjima te takve primjer nalazimo na Madagaskaru, u Indonezijskom arhipelagu i na Papui Novoj Gvineji. Na ovom području mangrove tvore najraznolikije i najveće površine.



Slika 2. Geografska rasprostranjenost mangrova, (Spalding et al., 1997).

Rasprostranjenost mangrova po kontinentima:

Južna i jugoistočna Azija 75,173km² (41.5%)

Sjeverna i Južna Amerika 49,096 km² (27.1%)

Zapadna Afrika 27,995 km² (15.5%)

Australija 18,789 km² (10.4%)

Istočna Afrika i Bliski istok 10,024 km² (5.5%)

Ukupna površina 181,077 km²

Usporedba geografske rasprostranjenosti s obzirom na vrste u području tropskih Pacifičkih otoka:

Bismarkov arhipelag- oto je isto no od Nove Gvineje

Stanište šuma mangrova proteže se obalom zaštićenom od oceanskih valova ili duž estuarija, zaštićenih uvala, braki njih laguna ili ribnjaka, te čak i na koraljnim grebenima zaštićenim od udara valova. Uspijevaju rasti pri raznim stupnjevima saliniteta od potpuno slane vode uz obalu oceana, braki njih mogu varirati do približno slatkovodnih uvjeta na kopnu. Na kopnu najčešće postoji nagli prijelaz između vegetacije mangrova i slatkovodne močvarne šume.

Gradijent strukturne formacije mangrova obično se mijenja od niskog do visokog rasta šume u kopnenom dijelu. Cijeli gradijent je unutar dosega razine mora. Snižavanje i povišenje morske razine obično se javlja dva puta dnevno, sa puno većim oscilacijama u obalnom dijelu. U obalnom dijelu neke od važnijih vrsta su *Avicennia marina*, *Sonneratia caseolaris*, *Sonneratia alba* i ponekad *Ceriops tagal*, obično su niskog rasta i često tvore grmovitu vegetaciju. Dalje u unutrašnjosti kopna *Rhizophora* i *Bruguiera* zauzimaju nadstrešnicu a predstavljene su vrstama kao što su *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata* i *Bruguiera parviflora*, *Bruguiera sexangula*, *Bruguiera gymnorhiza*). Još dalje u unutrašnjost mangrove šume postaju više i raznolikije sa dodatnim vrstama drveća kao što su *Xylocarpus granatum* (*Meliaceae*), *Lumnitzera littorea* (*Combretaceae*), *Excoecaria agallocha* (*Euphorbiaceae*), *Camptostemon schultzei*, *Heritiera littoralis* (*Sterculiaceae*) i *Intsia bijuga* i *Inocarpus fagifer* (*Fabaceae*). Više kopneno mangrovo drveće, najčešće ima upegljiv obraštaj paprati vrste *Acrostichum aureum* i grmlja ili nisko rastuće drveće poput vrsta *Aegiceras corniculatum* (*Myrsinaceae*), *Brownlowia argentea* (*Tiliaceae*), *Dolichandrone spathaceae* (*Bignoniaceae*) te *Myristica hollrungii* (*Myristicaceae*). Novogvinejske mangrove su bogate vrstama koje su endemične za ovo područje. 1981, Johnstone and Frodin opisali su 30 takvih vrsta. To su četiri vrste roda *Avicennia* (*Verbenaceae*), pet vrsta roda *Bruguiera* (*Rhizophoraceae*), dvije vrste roda *Lumnitzera* (*L. littorea* i *L. Racemosa*, *Combretaceae*), četiri vrste roda *Rhizophora*, tri vrste roda *Sonneratia* (*Sonnerateaceae*) i dvije vrste roda *Xylocarpus* (*Meliaceae*).

Bougainville i Buka oto je

Mangrove su dobro rasprostranjene sjeveroistočno obalom Bougainville i duž cijele obale Buka otoka, gdje god je obala pod utjecajem morskih mjena. Prema Australskim

istraživanjima iz 1960-ih mangrove šume i grmlje protežu se na 220 km². Karakteristične vrste su iste kao na području Nove Gvineje.

Solomonsko otočje

Mangrove su rasprostranjene u mnogim obalnim područjima, zaštićenim uvalama te duž riječnih ušća. Na Solomonskom otočju mangrove su bogate vrstama skoro kao one na Bismarkovom arhipelagu. Vrste *Brugiera sexangula*, *Brugiera parviflora* i *Ceriops tagal* dosežu istu granicu svoje rasprostranjenosti na Solomonskim otocima, dok su *Rhizophora apiculata* i *Nypa fruticans* zabilježene na Mikronezijskim otocima. Rasprostranjenost nekih zapadnomalezijskih vrsta kao što su *Brugiera cylindrica* i *Ceriops decandra* ne doseže do Solomonskih otoka. Solomonskim mangrovim šumama u niskorastu dominiraju drveće koje dominira *Rhizophora apiculata*, dok u visokorastu dominiraju više vrsta iz roda *Rhizophora* pomiješane s vrstama iz roda *Brugiera* te lokalno s vrstom *Dolichandrone spathacea*. Visokorastu *Rhizophora* raste do visine 25 metara, a predstavlja ju vrsta *Rhizophora stylosa*.

Fidži

Na području Fidžija mangrove se često sjedinjuju sa močvarnom vegetacijom u obalnim područjima velikih riječnih delta gdje zauzimaju blatna područja u zoni plime i oseke. Richmond i Ackerman (1975) opisali su opću zonaciju, pri čemu grmolike vrste *Rhizophora mucronata* i *Rhizophora selala* naseljavaju obalnu granicu. U kopnenom dijelu nastaje mješovita šuma u kojoj rastu vrste *Brugiera gymnorrhiza*, *Xylocarpus granatum*, *Excoecaria agallocha* i *Lumnitzera littorea*. Također su na unutrašnjoj granici šuma mangrova pronađene vrste *Heritiera littoralis* i *Pongamia pinnata*. Vrsta iz roda *Rhizophora*, američka ili crvena mangrova (*Rhizophora mangle*) nije uobičajena ali može nastaniti sva područja od obalnih do kopnenih te se ponekad može pronaći i u mješovitoj šumi. Fidži sveukupno ima 7 vrsta mangrova. Nedostaju mu rodovi *Avicennia*, *Sonneratia* i *Ceriops* čija rasprostranjenost završava u zapadnoj Melaneziji.

Prema Woodroffu (1987) osiromašenje mangrova s obzirom na broj vrsta (19 vrsta na Solomonskom otočju, 11 vrsta u Vanuat-u i 7 vrsta na Fiju-u) povezano je sa smanjenjem njihove visine. Najviša visina mangrova na Fidžiju je 15 metara. Razlog smanjenja visine na ovom području nije razjašnjeno. Razlog najvjerojatnije ne leži u okolišnim razlikama već u ovim područjima već u različitim prirodnim kapacitetima rasta. Prema ovom shvaćanju, nisko rastuće vrste mangrova imaju mogućnost šireg rasprostiranja.

Woodroff (1987) je predložio četiri tipa na okolišna tipa mangrova na Pacifičkim otocima:

- 1) deltno/estuarijske močvare mangrova
- 2) lučne/lagunske mangrove
- 3) grebenske mangrove
- 4) kopnene mangrove

Prvi navedeni tip mangrova, tj. deltno/estuarijske, ukratko su opisane u prethodnom tekstu. Povezan je sa glavnim rijekama deltamama na Viti Levu i Vanua Levu.

Drugi tip pojavljuje se duž zaštićenih uvala u područjima bez pritoka slatke vode u ocean. Može se naći i duž suhe zone zaljeva Nadi na istočnom Viti Levu. U ovom području vrste roda *Rhizophora* formiraju uski grmoliki pojas, u zoni dosega plime i oseke, u područjima koja su grebenima zaštićena od udara valova. Prema unutrašnjosti u pojasu ogoljelog tla *Rhizophora* nestaje, zato jer na tom dijelu uslijed evaporacije za vrijeme sušne sezone tlo postaje hipersalino u tolikoj mjeri da čak i biljke prilagođene tim ekstremnim uvjetima tu ne mogu rasti.

Stoga lučne/lagunske mangrove ne obiluju takvim brojem vrsta kao deltno/estuarijske mangrove.

Preostala dva staništa pokazuju još manju raznolikost vrsta.

Nova Kaledonija

Mangrove su dobro razvijene u području Nove Kaledonije. Javljaju se duž zapadne obale zauzimaju i oko 20000 ha slanog močvarnog tla u estuarijima i od vjetrova zaštićenih obala. Mangrove Nove Kaledonije su obično niskog rasta s najvišom visinom od 10 metara. U analizi rasprostranjenosti mangrova uočeno je da broj vrsta pada idući prema zapadu, no u Novoj Kaledoniji broj vrsta raste na 11. One uključuju pet vrsta roda *Rhizophora*, vrstu *Bruguiera gymnorhiza*, dvije vrste roda *Lumnitzera*, jednu vrstu roda *Sonneratia*, te vrste *Xylocarpus granatum* i *Heritiera littoralis*. Vrste roda *Rhizophora* naseljavaju morsku stranu, te su često pomiješane s vrstama rodova *Bruguiera* i *Sonneratia* vrstama. *Avicennia* i *Lumnitzera* se javljaju u estuarijskim područjima dok se vrste rodova *Suaeda* i *Salicornia* nalaze uz zapadnu obalu.

Kraljevstvo Tonga

Na rubovima laguna, u estuarijima te zaštićenim zaljevima nalaze se muljevite površine koje nastanjuju mangrove. Dominantne vrste su *Rhizophora mangle* i *Rhizophora mucronata*. U

unutrašnjosti nalazimo drve e *Xylocarpus granatum*, *Excoecaria agallocha* i *Inocarpus fagifer*. U unutrašnjosti tako er dominira vrsta trave, *Paspalum vaginatum*.

Tongtapau

U ovom podru ju mangrove su predstavljene sa malim brojem vrsta. U zaští enom muljevitom tlu izme u podru ja plime i oseke duž sjeverne obale i oko laguna dominiraju *Rhizophora mangle*, *Rhizophora mucronata* i *Bruguiera gymnorrhiza*. U unutrašnjosti na podru ju prijelaza iz slane u slatku mo varu nalazimo nekoliko vrsta, npr. *Xylocarpus granatum*, *Excoecaria agallocha* i *Inocarpus fagifer*.

Ekološka uvjetovanost:

Rasprostranjenost mangrova primarno je uvjetovana razinom mora i njenim fluktuacijama. Ostali faktori su: temperatura zraka, salinitet, oceanske struje, oluje, nagib terena i sastav tla. Ve ina mangrova je nastanjena na muljevitim tlima, ali tako er mogu rasti na pijeskovitom tlu, tresetima i koraljnim grebenima.

Mangrove tako er zahtijevaju odre ene raspone temperatura, saliniteta i kolebanja morske razine za svoj razvoj.

Mangrove íne tropske vrste te zahtijevaju temperaturu višu od 19°C, ne toleriraju kolebanja temperature ve a od 10 °C kao i temperature ispod to ke smrzavanja.

Ve ina mangrova ima mogu nost preživljavanja u slatkovodnim podru jima, no ve ina ih ne odabire takva staništa zbog kompeticije s drugim vrstama.

Fluktuacije morskih mijena igraju važnu ulogu u o uvanju mangrovih zajednica. Promjenjiva morska razina u kombinaciji s visokim salinitetom otklanja kompeticiju sa ostalim biljnim vrstama. Morske mijene transportiraju slanu vodu u estuarije gdje se miješa sa slatkom vodom, omogu uju i mangrovama da se razvijaju dalje u unutrašnjosti. Ulazne struje dopremaju nutrijente u zajednicu dok izlazne struje odnose otpadne produkte. Morske mijene tako er su važne za transport propagula (sjemenki). Na taj na in omogu ena je ve a rasprostranjenost mangrova, dok se istovremeno smanjuje kompeticija za vodu i hranu .

Jedna od važnih zna ajki mangrovih šuma je zonacija. Pojedine vrste zauzimaju odre ena podru ja tj. niše unutar ekosistema. Odre ene mangrove zauzimaju podru ja bliža obali te u zaští enim obalnim podru jima, dok druge nalazimo dublje u unutrašnjosti, u estuarijima koji su pod utjecajem morskih mjena.

Crvene, crne i bijele mangrove rasprostranjene su uz morsku obalu. U zajednici svaka od ovih vrsta rasprostranjena je u drugoj plimnoj zoni. Ove zonacije određene su promjenom plime i oseke, nagibom terena te salinitetom tla i vode.

Crvene mangrove možemo pronaći na rubu zajednice gdje su potpuno izložene utjecajima plime i oseke kao i vjetru. Razvile su adaptacije na navedene uvjete kao što su vrsto korijenje koje se proteže do debla i granja. Ovako zamršeni korijenski sustav povećava stabilnost te također zadržava sediment i sprječava njegovo odnošenje vodom.



Slika 3. *Rhizophora mangle*

U unutrašnjosti zajednice nalaze se crne mangrove kod kojih se pneumatofori uzdižu iz tla i okružuju deblo. Ovakve prilagodbe korijenskog sustava omogućuju dopremanje kisika korijenju u tlu koje se često nalazi u anaerobnom sedimentu.



Slika 4. *Avicennia germanis*

Bijelim mangrovama naj eš e nedostaju specijalne korijenske prilagodbe te se one nalaze u samom središtu mangrovih šuma.



Slika 5. *Laguncularia racemosa*

Biodiverzitet:

Biodiverzitet opisujemo na dva načina, na genetičkoj razini i razini vrste.

Genetički biodiverzitet smatra se varijacijom unutar i između vrsta u populaciji. Varijacija se mjeri u razlikama između gena, DNA ili sekvenci aminokiselina, također kao i broj vrsta, sojeva i određenih populacija. Unutar mangrova postoji velika inter- i intraspecijska varijabilnost, koja je mogući rezultat genotipskih razlika ili odgovor fenotipa na uvjete u okolišu (Kathiresan i Bingham, 2001). Genetička varijabilnost dokazana je kroz biokemijske markere poput lisnog voska (Dodd et al., 1995,1998) i izoenzima (Duke, 1991) te u različitim duljinama i volumena kromosoma (Das et al.,1994). Mangrove su biokemijski jedinstvene, stvaraju i široki spektar prirodnih produkata od kojih se neki koriste u tradicionalnoj medicini.

Flora

Prema Tomlinsonu (1986) postoji 54 prave vrste mangrova, smještene u 20 rodova koje pripadaju u 16 porodica, te 60 srodnih vrsta smještenih u 46 rodova. S druge strane Duke (1993) uključuje 62 prave vrste mangrova u 27 rodova te sedam hibridnih vrsta. Većina rodova je predstavljena sa tek nekoliko vrsta. Od ukupno 34 dominantne vrste, 25 ih pripada porodicama *Avicenniaceae* i *Rhizophoraceae*. Ove porodice dominiraju u mangrovim zajednicama širom svijeta.

Fauna

Mangrove sadrže visoku raznolikost faune, mikro- i makroskopske, kopnene i vodene (morske i slatkovodne), privremene i stalne. Stalnu faunu nazivamo pravom faunom mangrova (u potpunosti ovisi o mangrovama) dok su neke životinje oportunisti ki „posjetitelji“. Pravu faunu mangrova ine neke vrste riba, ptica, zmija i guštera, od kopnenih invertebrata; pauci, mravi, termiti, moljci i komarci, vodeni invertebrati; mekušci, rakovi i mnogo etinaši (Hutchings i Recher, 1983; Hutchings i Saenger, 1987). Ve ina grupa kopnenih životinja su zna ajno zastupljene unutar mangrova. Fauna mangrova je daleko slabije istražena u usporedbi sa florom mangrova, uz izuzetak zna ajnih vrsta, kao što su veliki rakovi i mekušci rasprostranjeni u užem obalnom pojasu (e.g. Berry, 1975; Jones, 1984; Macintosh, 1988). Tako er je važno istaknuti da je raznolikost faune puno viša u Indo-zapadnom Pacifiku nego u isto noj Atlantskoj regiji (Jones 1984; Reid, 1986; Ricklefs i Latham, 1993; Lee, 1983). Pored poznatih vrsta unutar mangrova u budu nosti e svakako biti prona eno još mnogo novih vrsta.

Ugroženost mangrova:

U posljednjih pedeset godina, a ponajviše u posljednja dva desetljeća nestalo je oko polovine podru ja na kojima rastu. Uništeno podru je procjenjuje se na oko 32 milijuna hektara. Me unarodna organizacija za zaštitu i o uvanje prirode (IUCN) te nekoliko drugih organizacija za zaštitu prirode upozoravaju kako je u svakom podru ju mangrova nekoliko vrsta pred izumiranjem. Glavni razlozi ugroženosti mangrova uglavnom su antropogenog porijekla, kao što su; urbanizacija, turizam, akvakultura, korištenje mangrovih podru ja kao uzgajališta za kozice, agrikulturna eksplozija, gradnja cesta i marina, naftne katastrofe, deforestacija, invazivne vrste, poja ana eksploatacija te klimatske promjene.

Korištenje mangrovih podru ja kao umjetnih uzgajališta za kozice

Brzorastu a akvakulturna industrija kozica predstavlja jednu od najve ih prijetnji za zajednice mangrova. Dosada je u tu svrhu izgubljeno oko milijun hektara mo varnih površina, uklju uju i mangrove. Ova brzorastu a industrija rapidno se proširila u zadnjih 20 godina ostavljaju i za sobom nepopravljive štete. Intenzivna marikultura ima mnoge indirektno ekološke utjecaje. Uzgoj kozica zahtijeva pove ani donos hrane za prehranu juvenilnih stadija što dovodi do optere enja priobalnih voda. Otpadne organske tvari iz uzgajališta dovode do eutrofikacije u nizvodnim estuarijima i šumama mangrova. Utjecaj navedenog problema nije dostatno evidentiran, no provedene studije u uzgajalištima pokazuju na definitivno postojanje

problema eutrofikacije. Eutrofikacija, akumulacija toksina, acidifikacija i bolesti vrsta u uzgoju limitiraju rok trajanja uzgajališta na 5 do 10 godina. Nakon napuštanja starog uzgajališta ruše se nove površine mangrova u svrhu izgradnje novog uzgajališta. Najveći problem koji postoji je nekontrolirano širenje uzgajališta je nedostatak zakonske regulative.

Turizam

Mangrove su često shvaćene kao prepreka turistima za prolaz do plaže ili kao blatne močvare za gniježđenje komaraca. Turistička naselja se šire na ugrožena područja bez prije provedenih studija okoliša. Velika područja mangrova uništavaju se za gradnju golf-terena, marina za brodove, hotele, apartmanska naselja, restorane i slično.

Naftne katastrofe

Prisutnost nafte u području mangrova uzrokuje velike štete na cijelom ekosistemu. Onemogućuje dotok svježeg vode biljkama. Dovodi do izmjene protoka morske vode unutar i od voda morske vode izvan ekosistema, a to ostavlja posljedice u vidu promjena vegetacije i promjena sastava tla, što dovodi do nestabilnosti samog područja. Deforestaciju uzrokuje izgradnja infrastrukture za naftne platforme koja uključuje, naftne bušotine, kampove, izgradnju cesta, cjevovoda i rafinerija. Iskapanje bunara (naftnih bušotina) u potpunosti uništava okolno područje te uništava prirodni hidrološki ciklus. Narušavanje stabilnosti tla dovodi do promjena pH vode i tla te samim time do kroničnog pogoršanja kvalitete rasta mangrova. Još jedan vrlo važan problem je odbacivanje vrstog otpada koji dovodi do zaopljenosti pneumatofora i do nastanka brana koje onemogućuju normalan tok vode. Odbacivanje tekućeg otpada ima negativan utjecaj na životinjski svijet unutar mangrova. Oporavak mangrova nakon ovakvih negativnih utjecaja može trajati desetljećima.

Obuhvaćanje mangrova

Zaštita mangrova obuhvaća zaštitu na nekoliko razina, to su internacionalna, nacionalna, razina administrativnih jedinica i razina lokalne zajednice.

Internationalna razina obuhvaća uključivanje mangrova u programe zaštite raznih manjinskih organizacija. Te organizacije su: Ramsarska konvencija za obuhvaćanje močvarnih područja, Konvencija o trgovini ugroženim vrstama flore i faune (CITES), Konvencija o biološkoj raznolikosti (CDB), Konvencija svjetske baštine (WHC), Konvencija o klimatskim promjenama Ujedinjenih naroda (UNFCCC), Kyoto protokol, Man & Biosphere

UNESC-ov program koji razvija osnove za održivu upotrebu i o uvanje bioraznolikosti te unapre enje odnosa ovjeka i okoliša (MAB), Morska zaštita područja (MPA), Konvencija Ujedinjenih naroda o zakonu o moru (UNCLOS), Konferencija za zaštitu morskih okoliša od kopnenih aktivnosti (UNEP), Organizacija za hranu i poljoprivredu (FAO), Kodeks za upravljanje ribarenjem.

Nacionalna razina o uvanja dodijeljena je odgovornim vladinim agencijama koje se bave šumarstvom, ribarstvom i agrikulturom. Agencije odgovorne za upravljanjem o uvanjem mangrova razlikuju se u svakoj državi.

Na ini za o uvanje mangrova također uključuju okolišno pravo i ekoturizam. Ekoturizam uključuje obrazovanje te podizanje svijesti turistia o ugroženosti mangrovih područja.

Trebala bi se uspostaviti bliska suradnja lokalnih uprava. Važan aspekt zaštite je podizanje svijesti poslovnih ulaga a te obinih ljudi o važnosti zaštite i o uvanja mangrova. Potencijalne ekonomske beneficije su važne u inicijativi za zaštitu mangrova.

Literatura:

Dieter Mueller-Dombois, F. Raymond Fosberg (deceased) (1992): Vegetation of the Tropical Pacific Island. Springer, 50-348

Dodd, R. S., Fromard, F., Rafii, Z. A. and Blasco, F., 1995. Biodiversity among West African, *Rhizophora*:Foliar wax chemistry. *Biochemical Systematics and Ecology* **23 (7-8)**: 859-868.

Dodd, R. S., Rafiik, Z. A., Fromard, F. and Blasco, F., 1998. Evolutionary diversity among Atlantic coast mangroves. *Acta Oecologia* **19 (3)**: 323-330.

Duke, N. C., 1991. A systematic revision of the mangrove genus *Avicennia* (Avicenniaceae) in Australia. *Australian Journal of Botany* **27**: 657-678.

Duke, N. C., 1993. Mangrove floristics and biogeography. In: A. I. Robertson and D. M. Alongi (Eds.) Tropical Mangrove Ecosystems. American Geophysical Union, Washington, D.C., U.S.A. pp. 63-100.

F. – G. Schroeder (1998): Lehbruch der Pflanzengeographie. Quelle & Meyer Verlag Wiesbaden

Hutchings, P. A. and Recher, H. F., 1982. *The fauna of Australian mangroves*. Proceedings of Linnean Society of N.S.W. 106 (1): 83-121.

Hutchings P. and Saenger, P., 1987. *Ecology of Mangroves*. University of Queensland Press, Queensland, Australia, 388 pp.

Kathiresan, K. and Bingham, B. L., 2001. Biology of mangroves and mangrove ecosystems. *Advances in Marine Biology* **40**: 81-251.

Richmond, T., and J. Ackermann. 1975. Flora and fauna of mangrove formations in Viti Levu and Vanua Levu, Fiji. In *Proc. Intl. Sympos. on Biology and Managment of Mangroves*, 147-152. Honolulu, Hawaii: East-West Center

Tomlinson, P.B., 1986. *The botany of mangroves*. University Press, Cambridge, 419 pp.

Wolfgang Frey, Rainer Losch (1998): Lehrbuch der Geobotanik, Pflanze und Vegetation in Raum und Zeit. Stuttgart- Jena- Lubek-Ulm

Woodroffe, C. D. 1987. Pacific island mangroves: Distribution and enviromental setting. *Pac. Sci.* 41:166-185

Florida museum of natural history, South Florida mangroves

<http://www.flmnh.ufl.edu/fish/SouthFlorida/mangrove/Introduction.html>

Kvalitativni i kvantitativni sastav zajednica te raspodjela jedinki izme u vrsta

http://www.biol.pmf.hr/uploads/media/Biocenoze_Jadrana2.pdf

Mangrove action project
<http://mangroveactionproject.org/>

Mangrove conservation by Soonbai Pirojsha Gordej Marine Ecology Centre
<http://mangroves.godrej.com/HistoryEvolutionofMangroves.htm>

Mangrove forests: One of the worlds threatened major tropical enviroments, Ivan Valiela, Jennifer L. Bowem and Joanna K. York, October 2001 / Vol. 51 No. 10. 807-815
<http://caliber.ucpress.net/doi/pdf/10.1641/0006-3568%282001%29051%5B0807%3AMFOOTW%5D2.0.CO%3B2>

Mangrove marine ecosystem, LEAD Asia Pacific Initiative (API) for sustainable development Keio University Uno Lab., March 2006
http://esd-asiapacific.com/m_ecosystem/mg/gd/index.htm

Izvor fotografija:
Slika 1.
SEPM, Sequenc stratigraphy web
<http://sepmstrata.org/gallery.html>

Slika 2.
Mangrove forests: One of the worlds threatened major tropical enviroments, Ivan Valiela, Jennifer L. Bowem and Joanna K. York, October 2001 / Vol. 51 No. 10. 807-815
<http://caliber.ucpress.net/doi/pdf/10.1641/0006-3568%282001%29051%5B0807%3AMFOOTW%5D2.0.CO%3B2>

Slika 3.,4.,5.
Florida´s mangroves: The walking trees
<http://www.pbcgov.com/erm/natural/mangroves.htm>

Sažetak

Pojam mangrove odnosi se na biljne zajednice koju nalazimo u slanim mo varnim podru jima. Porijeklo naziva mangrove potje e iz zapadne Afrike (Senegal, Gambija i Gruzija) od rije i mangue. Nastale su prije oko 114 milijuna godina. Prilagodbe na ekstremne uvjete obuhvaaju viviparno razmnožavanje, specijalno prilago en korijenski sustav i mogu nost tolerancije vsiokog saliniteta. Mangrove su globalno važne za zaštitu obala od erozije, pružaju zaštitu juvenilnim stadijima riba i morskih beskralješnjaka te su stalna staništa mnogim ugroženim vrstama. Rasprostranjenost mangrova procjenjuje se na oko 181000 km², a najve a površina mangrova nalazi se u južnoj i jugoisto noj Aziji. Njihova rasprostranjenost uvjetovana je razinom mora i njenim fluktuacijama, salinitetom, temperaturom zraka, nagibom terena, olujama, oceanskim strujama i sastavom tla. Zajednice mangrova obuhvaaju 54 prave vrste mangrova, iz 20 rodova koje pripadaju u 16 porodica, te 60 pridruženih vrsta iz 46 rodova. Najzastupljenije porodice su *Avicenniaceae* i *Rhizophoraceae*. U posljednjih 50 godina nestalo je oko polovice površine mangrova. Najviše ih ugrožavaju urbanizacija, turizam, agrikultura i akvakultura. O uvanje mangrova obuhvaaju a suradnju na internacionalnoj, nacionalnoj i lokalnoj razini, obrazovanje i provo enje zakona.

Summary

The term mangrove referes to the whole floral community that can be found in the saline wetlands. The word mangrove originally came from the West African word mangue. They appeared about 114 milion years ago. Adaptations on the extreme conditions they live in include viviparic reproduction, special root adaptaions and salt tolerance. The global importance of mangroves includes protection of the coastal zone from erozion, protection of the juvenil species of fish and invertebrates and as habitat for indangered species. Distribution takes over a surface of 181000 km², the biggest area of distribution is found in South and Southeast Asia. Their distribution is conditioned with sea level and its fluctuations, salinity, air temperature, ocean currents, shore slope, storms and soil substrate. Mangrove community includes 54 real mangrove floral species, arranged in 20 generas and 16 families, as well as 60 associated species in 46 generas. The most common species belong to families *Avicenniaceae* and *Rhizophoraceae*. In the last 50 years half of the mangrove community has evanished. Urbanization, tourism, agriculture and aquaculture represent the biggest threats for the mangrove communities. Mangrove conservation include cooperation on the international, national and local community level, as well as education and enviromental law.