

Koraljni grebeni

Miletić, Ana

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:217:741370>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-24**



Repository / Repozitorij:

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



SVEU ILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATI KI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

KORALJNI GREBENI
CORAL REEFS

SEMINARSKI RAD

Ana Mileti

**Preddiplomski studij Znanosti o
okolišu**

(Undergraduate Study of Environmental science)

Mentor: doc. dr. sc. Petar Kruži

Zagreb, 2012.

Sadržaj:

1. UVOD.....	2
2. KORALJI.....	3
2.1. TAKSONOMIJA.....	3
2.2. FUNKCIONALNA GRA A.....	4
2.2.1. Disanje.....	4
2.2.2. Razmnožavanje.....	4
2.2.3. Prehrana.....	4
2.3. KORALJI GREBENOTVORCI.....	7
3. KORALJNI GREBENI.....	8
3.1. VRSTE KORALJNIH GREBENA.....	10
3.2. ZONE KORALJNIH GREBENA.....	11
3.3. LOKACIJE KORALJNIH GREBENA.....	12
3.4. NAJPOZNATIJI KORALJNI GREBENI.....	13
3.4.1. Veliki koraljni greben.....	13
3.4.2. Srednjoamerički koraljni greben.....	13
3.4.3. Novokaledonijski koraljni greben.....	13
3.4.4. Pauley Ridge.....	13
3.5. UGROŽENOST.....	15
3.5.1. Prirodne prijetnje.....	15
3.5.2. Antropogene prijetnje.....	16
4. LITERATURA.....	17
5. SAŽETAK.....	18
6. SUMMARY.....	18

1. UVOD

Koraljni grebeni su najveće i najspektakularnije strukture biološkog podrijetla na Zemlji. Uz kišne šume, to su ujedno i najmnogovrsniji ekosustavi na planetu, te ih esto nazivaju „kišne šume oceana“. Zauzimaju manje od 0.1 % svjetske površine oceana, ali pružaju dom za 25 % svih morskih vrsta, uključujući ribe, školjkaše, mnogo etinaše, rakove, bodljikaše, spužve, plaštenjake, te žarnjake (sl. 1). Posebnu kompleksnost daju mnogobrojni simbiotski odnosi i uzajamno nadopunjavanje različitih vrsta. Te podvodne kolonije su ušnih životinja - koralja, koji nude kalcijev karbonat, najbolje rastu u toplim, plitkim i bistrim morima.

Koraljni grebeni su krhki ekosustavi, dijelom jer su vrlo osjetljivi na temperaturu vode. Tako su pod prijetnjom klimatskih promjena, kiselosti oceana, ribolova s eksplozivom, ribolova za akvarijske ribe, iscrpljivanja gredenskih resursa, urbanih i poljoprivrednih otjecanja i zagađenja vode, što može našteti grebenima poticanjem velikog rasta algi.



Slika 1. Bioraznolikost koraljnih grebena (<http://marinebio.org/i/biodiversity2.jpg>)

2. KORALJI

Ime dolazi od grčke rije i *anthos*, što znači cvijet i *zoa*, što znači životinja (sl. 2). Koralji (*Anthozoa*) su razred unutar koljena žarnjaka (*Cnidaria*). Za razliku od ostalih žarnjaka, koralji u svom razvoju nemaju stadij meduze. Iznimno su morske životinje, koje imaju samo oblik polipa.

2.1. TAKSONOMIJA

Carstvo: ANIMALIA

Koljeno: CNIDARIA – ŽARNJACI

Razred: ANTHOZOA – KORALJI

Podrazred: ALCYONARIA ili OCTOCORALLIA

ZOANTHINIARIA ili HEXACORALLIA

Razred *Anthozoa* je podijeljen u dva velika podrazreda koji sadrže oko 6000 vrsta.

Polip *Alcyonaria* uvijek je osmosimetričan. Oko usta se nalazi vijenac od osam lovki, koje imaju prostrane ogranke, pinule. Gastrovaskularna šupljina podijeljena je s osam pregrada u osam odjeljaka. Svi *Alcyonaria* su zadružni. Zadruga se sastoji od većeg broja polipa koji su uskojeni u živi cenenim mezogleje. Oni su međusobno povezani entodermalnim cijevima, takozvanim solenijima, koji su nastavak gastrovaskularne šupljine polipa. Iz solenija izbijaju pupovi za nove polipe. Iznad površine zadruge nalazi se samo usni dio polipa, antokodij, dok su u cenenim mezoglejama ispod epiderma brojne amebocitne stanice, od kojih mnoge postaju skleroblasti (stvarajući vepresna tjelešca, sklerite, ili rožnate tvari), te knidoblasti. Gastroderm se kod antokodija u zadruzi nalazi na unutrašnjoj površini lovki, usne ploče, ždrijela, s obje strane pregrada, a obavija i gastrovaskularnu šupljinu. On se nastavlja u cenenim kao gastrovaskularna cijev polipa i probija ga zajedno sa solenijalnim sustavom. U mnogih oblika, gastrodermalne stanice sadrže simbiotske zooklorele i zoosantele ((Matonićkin i sur., 1999)).

Podrazred *Zoanthiniaria* pripada najveći broj koralja. Polip u isto vrijeme ima šest pregrada ili umnožak tog broja. Češće su zadružni, a manje pojedinačni polipi. Pojedini polip ima oblik kraće ili duljeg valjka nazvanog kolumna, koji je izvana radikalno simetričan. Usni se dio proširio u ploču koja ima šuplje lovke raspoređene u vijencu na rubu, ili postoji više vijenaca lovki raspoređenih po cijeloj usnoj površini. Produljena usta vode u ždrijelo, a ispod ždrijela

je gastrovaskularna šupljina podijeljena pregradama u komorice. Neke od njih idu od stjenke tijela do ždrijela, pa su to potpune pregrade. Osim njih, esto postoje i nepotpune pregrade, koje izlaze iz stjenke tijela, ali ne doti u ždrijelo. Izme u pregrada su interseptalni prostori ((Matoni kin i sur., 1999). Podrazred *Zoanthiniaria* uklju uje kamene koralje (*Scleractinia*), važne graditelje koraljnih grebena.

2.2. FUNKCIONALNA GRA A

Koraljni polip ima ravno usno podru je na kojem je jedan ili više koncentri nih vijenaca lovki (sl. 2). Šupljine lovki povezane su gastrovaskularnom šupljinom (sl. 3), koja je podijeljena u odjeljke uzdužnim pregradama septama, izgra enim iz gastrodermalne duplikature. Šuplji prostor unutar pregrada ispunjen je mezoglejom koja je bogata stanicama i vlakancima vezivnog tkiva (Matoni kin i sur., 1999).

Pregrade koje uzdužno dijele gastrovaskularnu šupljinu znatno pove avaju njezinu površinu. Sraštene su na stjenci tijela, na dnu i na usnoj plo i. Sve, ili neke od njih, sraštene su sa ždrijelom, pa takve pregrade nazivamo potpunima. Raspored pregrada i pukotinasta usta pokazuju još tragove bilateralne simetrije. Na dijelu pregrade koja je okrenuta prema gastrovaskularnoj šupljini nalaze se pregradne vrpce ili septalni (mezenterijalni) filamenti. Na jednoj strani pregrada gastrodermalna miši na vlakna izgra uju uzdužne miši e koji esto jako nabreknu (Matoni kin i sur., 1999).

Koralji mogu imati skelet, a može biti vanjski ili unutrašnji (Matoni kin i sur., 1999). Formiranje vapnena kog egzoskeleta uklju uje taloženje minerala aragonita od strane polipa, iz kalcijevih i karbonatnih iona u kontaktu s morskom vodom. Skelet služi kao zaštita od predavatora i okolišnih uvjeta. Nastanak koraljnih grebena upravo je mogu zbog toga što polipi lu enjem kalcijevog karbonata (CaCO_3) stvaraju tvrde egzoskelete. Iako svi koralji izlu uju CaCO_3 , nisu svi graditelji grebena. Neki koralji, kao *Fungia sp.* su solitarni, dok druge vrste nisu sposobne proizvoditi dostatne koli ine CaCO_3 za formaciju grebena (http://coris.noaa.gov/about/what_are/#Anchor-From-63388).



Slika 2. Koraljni polip u prirodi (http://www.worldoceans.com/pix/c_spa02.jpg)

2.2.1. Disanje

Samo koralji, me u svim žarnjacima, imaju ždrijelo koje je nastalo invaginacijom epiderma. Ždrijelo se spušta ispod usta u gastrovaskularnu šupljinu. S unutrašnje strane je jedan ili više žlijebova koji se zovu sifonoglifi ili sulkusi. Kroz njih prolazi voda izravno u gastrovaskularnu šupljinu gdje se upotrebljava za disanje. Trepeljike na sifonoglifima pomažu strujanje vode (Matoni kin i sur., 1999).

2.2.2. Razmnožavanje

Na pregradama gastrovaskularne šupljine nalaze se gonade koje su entodermalnog postanka (Matoni kin i sur., 1999). Koralji su većinom dvospolci, te se mogu razmnožavati nespolno – pupanjem, ili spolno – plaktonskim ili inkama planulama. Najčešće se razmnožavaju samo jednom godišnje i to u ožujku. Usklađeno otpuštaju gamete u vodu, što ovisi o temperaturi, Mjesecima mijenjama i godišnjim dobima.

2.2.3. Prehrana

Koralji, slično drugim žarnjacima, uglavnom su karnivorni. Hrane se planktonskim, ali i drugim organizmima, npr. kolutim, mružnim, manjim ribama, i sl. Hranu hvataju lovčicama, a nekim pri tome pomažu trepetljike na kolumni, usnoj ploči i lovčicama (Matoni kin i sur., 1999).

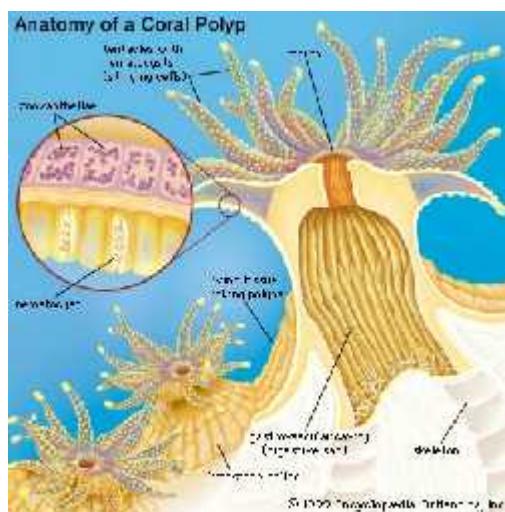
Većina koralja između svojih gastrodermalnih stanica sadrže simbiontske alge zooksantele (jednostani ne fotosintetske alge) (sl. 3 i 4). Koralji zooksantelama mogu uživati ovisno

okoliš, te ih opskrbljuju spojevima potrebnim za fotosintezu. To uklju uje ugljikov dioksid, proizveden respiracijom koralja, te anorganske hranjive tvari kao što su nitrati i fosfati, metaboli ki otpaci koralja. Zauzvrat zooksantele proizvode kisik, te pomažu koraljima da uklone metaboli ke otpatke. Još važnije, one opskrbljuju koralje organskim proizvodima fotosinteze. Te spojeve, uklju uju i glicerol, glukoza i aminokiseline, koralji koriste kao gra evinske blokove u izgradnji proteina, masno a i karbohidrata, kao i za sintezu kalcijevog karbonata. Me usobna izmjena produkata fotosinteze zooksantela i metabolita koralja, klju je izvanredne biološke produktivnosti i sposobnosti lu enja vapnenca u izgradnji koraljnih grebena (Matoni kin i sur., 1999).



Slika 3. Simbiontske alge Zooxanthellae

(http://microbewiki.kenyon.edu/images/9/95/Zoox_1.jpg)



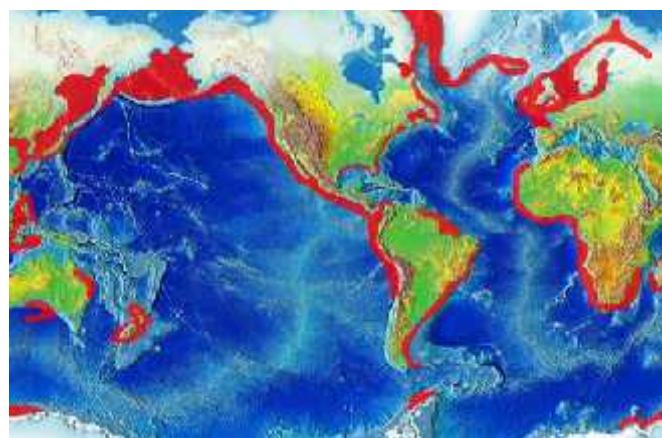
Slika 4. Struktura koraljnog polipa (<http://media-3.web.britannica.com/eb-media/94/26994-004-9E1DBF8B.jpg>)

2.3. KORALJI GREBENOTVORCI

Koralji koji izgra uju koraljne grebene obitavaju u toplim plitkim vodama, pa su vezani uz kontinentalne i oto ne obale tropa i suptropa. Ne mogu dulje vrijeme izdržati temperaturu nižu od 18 °C. Nema ih na zapadnoj obali Južne Amerike i Afrike zbog hladnih struja koje teku s Antarktika (sl. 5). Koralji, graditelji koraljnih grebena, ne uspijevaju na dubini ve oj od 50 metara. Osim koraljnih grebena, oni stvaraju koraljne otoke i atole. Takvih otoka i oto i a ima u Tihom oceanu na tisu e. Ako se po ne spuštati obala u more ili se povisi razina mora, koraljni grebeni se odijele od otoka. Nastavi li se spuštanje otoka na more, ostane samo koraljni greben u obliku prstena, koji zovemo atol. Od atola e nastati koraljni otok ako se prostor unutar njega ispuni krhotinama koralja i drugim materijalom. Koraljni grebeni mogu biti visoki više stotina metara ako se Zemljina kora uzdigne (Matoni kin i sur., 1999).

Iako su osnovni graditelji koraljnih grebena i otoka kameni koralji, ipak i drugi organizmi imaju važnu ulogu u tom procesu (koraljne alge, alge inkustrirane vapnom, foraminifere, mnoge kalcificirane alcionarije...). Pokraj tih koraljnih formacija nastanjuju se spužve, moruzgve, zvezda e, raci, koluti avci, trpovi, puževi, itd. Dob koju mogu dosti i zadruge ovisi o vrsti, njezinoj veli ini i mjestu. Snažne zadruge, npr. *Porites*, kojima je promjer 6 m, mogu biti stare 100-200 godina, dok *Pocillopora*, kojoj je promjer oko 20 cm, ugiba nakon 10-15 godina (Matoni kin i sur., 1999).

Koralji dubokog mora imaju zlatnožute i naran astocrvene polipe. U gornjim slojevima vide se esto žuti, sme i i zeleni polipi. Kod koralja graditelja grebena sadržano je u gastrodermu bezbroj zoooksantela. Ve u jedan milimetar velikom polipu može se nabrojati oko 7 000 algi. Zadruga izlu uje velike koli ine kisika. Zato voda iznad zadruge ima 2 do 4 puta više kisika nego okolna. Alge uzimaju od polipa kona ne produkte tvarne izmjene (Matoni kin i sur., 1999).



Slika 5. Uzlazno strujanje (upwelling). Crvenom bojom ozna ena su podru ja uzlaznog strujanja. Koraljni grebeni ne nalaze se u priobalnim podru jima gdje se javljaju hladna, hranjivim tvarima bogata uzlazna strujanja. (http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fd/Upwelling_image1.jpg)

3. KORALJNI GREBENI

3.1. VRSTE KORALJNIH GREBENA

Koraljni grebeni po inju se formirati kada se slobodno-plivaju e li inke planule pri vrste na potopljene rubove otoka ili kontinenata. Kako koralji rastu i šire se, grebeni stvaraju jednu od tri glavne strukture – rubni greben, barijeru ili atol (http://coris.noaa.gov/about/what_are/#Anchor-Where-16068).

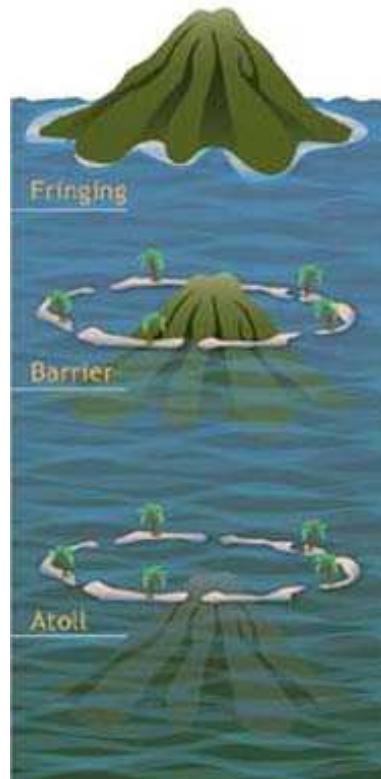
Charles Darwin je tijekom svog putovanja na brodu Beagle, 1830. godine izme u ostalog prou avao i oblike koraljnih grebena oko nekih oceanskih otoka. Zaklju io je da ve ina oceanskih koraljnih grebena rastu na vulkanskoj podlozi. Smatrao je da su sve tri glavne strukture (rubni greben, barijera, atol) povezane faze u nastanku atola – Darwinova teorija (sl. 7). Naime, novonastali vulkanski otoci i vulkani tik ispod površine mora bivaju naseljeni planktonskim li inkama koralja koje dolaze s okolnih koraljnih grebena. Tako se na vulkanskoj podlozi razvija rubni greben (sl. 6), koji prati obalnu liniju novonastalog otoka. S vremenom vulkanski otok polagano tone, jer težina vulkana, kao i težina grebena koji raste, stvara veliki pritisak na morsko dno. Ako greben može rasti prema površini mora dovoljno brzo tako da prati propadanje podloge, uspet e se održati (sl. 6). U protivnom, greben e potonuti do dubine na kojoj više ne može nastaviti svoj rast, jer nema dovoljno svjetlosti, i zaувijek e odumrijeti.

Izme u grebena i otoka na ovaj na in nastaje laguna, a ovaj oblik grebena nazivamo rubnim grebenom. Dalnjim snižavanjem razine kopna i trošenjem površine vulkana kopno u potpunosti tone te preostaje samo koraljni greben u obliku prstena – atol (sl. 6), okružen dubokim morem (http://www.zemljopis.com/koraljni_greben.html). Formiranje rubnog grebena može potrajati deset tisu a godina, dok formiranje atola može potrajati ak trideset milijuna godina.

Osim navedenih glavnih vrsta koraljnih grebena, postoje još i slijede e varijante:

- Patch reef – izolirani, relativno mali grebenski brije, obi no s lagunom i okružen pijeskom.
- Apron reef – kratki greben nalik rubnom grebenu, ali više nagnut.
- Bank reef – linearog ili polukružnog oblika, ve i od patch grebena.
- Ribbon reef – dug i uzak greben, obi no povezan s lagunom atola.
- Table reef – izolirani greben, približava se strukturi atola, ali bez lagune.

- Hibili (od arapske rije i „nero en“) – greben u Crvenom moru, ne dolazi dovoljno blizu površine tako da nije vidljiv, može biti opasan za brodove.
- Mikroatoli – stvaraju ih odreene vrste koralja. Vertikalni rast mikroatola ograničen je prosjećnom visinom plime.
- Cays – mali pješani otoci niske nadmorske visine, formirani na površini koraljnih grebena. Erodirajući materijal iz grebena formirao je područje iznad razine mora. Biljke ih mogu stabilizirati. Javljuju se u tropskim uvjetima diljem Pacifika, Atlantika i Indijskog oceana (uključujući i Veliki koraljni greben, Karipski greben, te Belize koraljni greben).
- Guyot – nastaju kada koraljni greben ne može držati korak s potonjem vulkanskog otoka, nalaze se ispod površine mora.



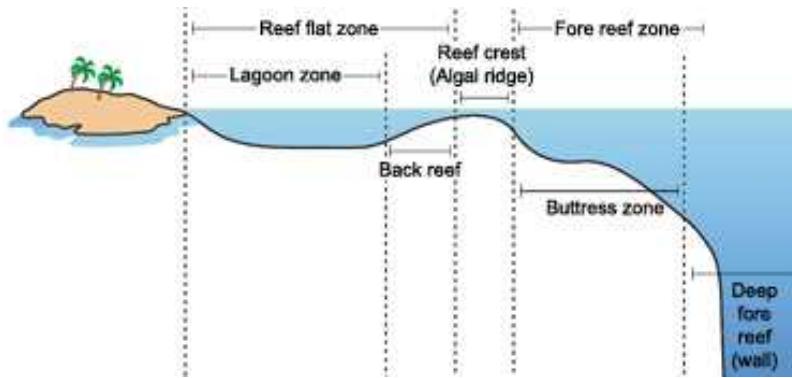
Slika 6. Darwinova teorija – tri faze nastanka atola
[\(\[http://coris.noaa.gov/about/what_are/#Anchor-Where-16068\]\(http://coris.noaa.gov/about/what_are/#Anchor-Where-16068\)\)](http://coris.noaa.gov/about/what_are/#Anchor-Where-16068)

3.2. ZONE KORALJNIH GREBENA

Ekosustav koraljnih grebena sadrži različite zone koje predstavljaju razlike vrste staništa. Obično se prepoznaju tri glavne zone – prednji greben, grebenski briješ i stražnji greben (esto se naziva i greben lagune) (sl. 7). Sve tri zone su fizikalni i ekološki povezane.

Postoje još neke zone koje se mogu razlikovati (sl. 7), iako većina grebena posjeduju samo neku od zona:

- Površina grebena – najpliši dio grebena, podložan utjecaju valova te plimi i oseki. Voda je u ovoj zoni esto uznemirena. Tu su povoljni uvjeti za rast koralja: plitko a znači da postoji dovoljno svjetlosti za fotosintezu simbiontskih zooplanktona, a uznemirena voda spaja sposobnost koralja da se hrani planktonom. Međutim, ostali organizmi moraju biti u stanju izdržati uvjete za razvoj u ovoj zoni.
- Off – reef floor - plitko more koje okružuje greben. Ova zona se javlja kod grebena na kontinentalnom šelfu, obično je pješana, te prekrivena morskim livadama koje su važne za grebenske ribe.
- Reef drop – off - prvih 50 metara zone stanište je za mnoge grebenske ribe koje nalaze sklonište u stijenama, te plankton u okolnoj vodi. Zona se odnosi na grebene koji okružuju oceanske otoke i atole.
- Lice grebena – zona između prethodne dvije zone. To je obično najbogatije stanište jer kompleks izraslina koralja i vapnenih algi pruža zaštitu unutar pukotina, te mnogobrojni beskralješnjaci i epifaitske alge osiguravaju dovoljno hrane.
- Reef – flat - zona s pješanim dnom, sadrži komade koralja. Može biti zaštitno područje koje grani i lagunu (sadrži najveći broj vrsta riba od svih grebenskih zona) ili ravnu, stjenovitu površinu između grebena i kopna.



Slika 7. Tipi ne zone koraljnih grebena (http://coris.noaa.gov/about/what_are/#Anchor-The-27906)

3.3. LOKACIJE KORALJNIH GREBENA

Procjenjuje se da koraljni grebeni zauzimaju 284.300 km^2 površine oceana. Iako koralji postoje i u umjerenim i tropskim vodama, plitkomorski grebeni formiraju se samo u zoni koja se proteže od 30° N do 30° S od ekvatora. Tropski koralji ne rastu na dubini već od 50 metara. Optimalna temperatura za rast koraljnih grebena je $26 - 27^\circ \text{ C}$, a neki postoje i u vodama temperature ispod 18° C . Međutim, grebeni u Perzijskom zaljevu su se prilagodili temperaturi od 13° C zimi, te 38° C ljeti. Dubokomorski grebeni postoje i na nižim temperaturama, na mnogo višim geografskim širinama, kao daleko na sjeveru Norveške. Iako je voda duboka, koralji mogu formirati grebene ali se vrlo malo zna o njima.

Kao što je već spomenuto, koraljni grebeni su rijetki duž američke i afričke zapadne obale zbog uzlaznog strujanja i jakih hladnih obalnih struja koje snizuju temperaturu vode u tim područjima (pogledati sl. 5). Rijetki su i duž obale Južne Azije od istočnog rta Indije do granica Bangladeša i Mianmara, te duž obale sjeveroistoka Južne Amerike zbog slatke vode rijeka Ganges i Amazona (sl. 8).



Slika 8. Lokacije koraljnih grebena (označene crvenom bojom, usporediti sa sl. 5) (http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cb/Coral_reef_locations.jpg)

3.4. NAJPOZNATIJI KORALJNI GREBENI

3.4.1. Veliki koraljni greben

Veliki koraljni greben (eng. *Great Barrier Reef*) najveći je koraljni greben i najveći životni cijelina na svijetu (oko 344.400 km^2). Sastoji se od više od 2.900 pojedinih grebena i 900 otoka, atola i laguna, oko 350 različitih vrsta polipa, a nalazi se u Koralnjem moru na sjeveroistoku Australije. Može se vidjeti iz svemira (sl. 9). Od 1981. godine nalazi se na UNESCO-vom popisu mjesta svjetske baštine u Australiji i Oceaniji, a CNN ga je svrstao na popis sedam svjetskihuda prirode.

Veliki koraljni greben ima veliku bioraznolikost (sl. 10), uključujući mnoge ugrožene i endemične vrste. Zabilježeno je 30 vrsta kitova, dupina i pliskavica, 1500 vrsta riba, 17 vrsta morskih zmija, 6 vrsta kornjača, 125 vrsta morskih pasa, 5000 vrsta mekušaca, 9 vrsta morskih konjica, najmanje 7 vrsta žaba, 215 vrsta ptica posjećujuće ili se gnijezdi na grebenu. Na otocima Velikog koraljnog grebena nalazi se 2195 poznatih biljnih vrsta, od njih su 3 endemske, a razmnožavaju se pomoću ptica. Koraljni greben neprestano raste, imajući novi komadi koralja probije morskú površinu, na njemu se odmah pojavljuje kapa od bijelog pjeska na kojem nešto raste. Neki takvi kolonizatori pojavljuju se uistinu nevjerojatno brzo. Imaju plodove koji podnose slanu vodu i mogu mjesecima plutati po oceanu prije nego što nađu u pogodno mjesto i proklijaju (http://en.wikipedia.org/wiki/Great_BARRIER_Reef).

Veliki koraljni greben svakako je jedan od najbolje povezanih ekosustava ali ujedno je u njemu i ravnoteža najosjetljivija. Ako se samo jedan uvjet ovog staništa izloži pritisku, to bi moglo imati katastrofalne posljedice. Najve oj opasnosti izlaže ga ovjek. Kopanje guana (pti jeg izmeta) u prošlom stolje u, prevelik izlov ribe, lov na kitove i bisere ostavili su traga na greben. Nakon što je ovo podruje proglašeno nacionalnim parkom, mnoge opasne aktivnosti su prekinute. Osim ovjeka, Velikom koraljnom grebenu prijetnja su i klimatske promjene koje uzrokuju zagrijavanje oceana što poveava izbjeljivanje koralja.

3.4.2. Srednjoamerički greben

Srednjoamerički greben (tj. srednjoamerički grebenski sustav) drugi je najve i koraljni greben na svijetu, a najve i greben na zapadnoj hemisferi. Proteže se na 1000 km od Yucatanskog poluotoka do Honduras. Jedan dio ovog sustava je i poznati koraljni greben Belizea (sl. 11), rezervat prirode koji se nalazi na UNESCO-vom popisu mjesta svjetske baštine u Americi. Također je i na popisu ugroženih mjesta svjetske baštine (od 2009. godine) zbog sječe šuma mangrova i pretjeranog razvoja koji je doveo do rasipanja grebena.

Ovaj grebenski sustav je dom za više od 25 vrsta kamenih koralja, 350 vrsta mekušaca i više od 500 vrsta riba. Brojne vrste koje žive na grebenu ili oko njega su ugrožene ili pod nekim stupnjem zaštite, kao što su morske kornjače. Tu živi i jedna od najvećih svjetskih populacija morskih krava (*Trichechidae*). Na sjevernim područjima, javljaju se kitopsine i to u skupinama.

3.4.3. Novokaledonijski koraljni greben

Ovaj greben nalazi se u Novoj Kaledoniji, u južnom Pacifiku. Drugi je najduži dvostruki koraljni greben na svijetu (prvi je australski Veliki koraljni greben), dug je 1500 km. Lagune Nove Kaledonije su upisane na UNESCOV popis svjetske baštine u Australiji i Oceaniji kao prirodni fenomen izvanredne ljepote i mjesto neprekinutih bioloških i ekoloških procesa, te mjesto u kojem obitava velik broj raznolikih i ugroženih vrsta.

Greben je stanište brojnim endemima, te ugroženim morskim kravama (*Dugong dugon*).

3.4.4. Paulley Ridge

Ovo je najdublji fotosintetski koraljni greben, a nalazi se u jugozapadnoj Floridi u Sjedinjenim Američkim Državama. Proteže se na dubini od 60 do 80 metara, a u grebenu žive

bioluminiscentne bakterije. Smatra se da je ovaj jedinstveni odnos između koralja i bakterija ključan u opstanku grebena.

Od poznatijih koraljnih grebena, još se izdvajaju i Bahamski koraljni greben koji je treći najveći, zatim grebeni u Crvenom moru stari oko 6000 godina, grebeni u Indoneziji...itd.



Slika 9. Satelitska slika dijela Velikog koraljnog grebena

(<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1b/GreatBarrierReef-EO.JPG/230px-GreatBarrierReef-EO.JPG>)



Slika 10. Bioraznolikost Velikog koraljnog grebena

(http://www.worldalldetails.com/article_image/1301752948-1obed4bk.jpg)



Slika 11. Koraljni greben Belizea, dio srednjoameričkog grebenskog sustava
(<http://1.bp.blogspot.com/-DDJazqEloOo/TkZaeaO90hI/AAAAAAAABY/gYSFV4rd-n0/s400/Belize%2BBarrier%2BReef%2B4.jpg>)

3.5. UGROŽENOST

Koraljni grebeni su eni su s brojnim opasnostima i prijetnjama. Kako se ljudska populacija i pritisci na obale povećavaju, grebensi resursi se više iskorištavaju, a staništa se smanjuju. Trenutne procjene govore da je 10% svih koraljnih grebena degradirano bez mogućnosti oporavka, 30% ih je u kritičnom stanju. Stručnjaci predviđaju da 60% svjetskih koraljnih grebena može u potpunosti odumrijeti do 2050. godine, ako se pritisci nastave dosadašnjim intenzitetom. Većina znanstvenika vjeruje da je razgradnja grebena odgovor na prirodne i antropogene procese (<http://coris.noaa.gov/about/hazards/>).

3.5.1. Prirodne prijetnje

Grebeni su podložni destruktivnim prirodnim događajima. Veliki, snažni valovi koji prate uragane i ciklone mogu slomiti koraljne glave ili raspršiti fragmente. Također, grebeni su ovisni o specifičnim uvjetima okoliša. Većina zahtjeva određeni raspon temperature vode (23- 29 °C) i određene razine saliniteta (32 – 42 ‰), istu i bistru vodu, a razina svjetlosti mora biti dosljedna tijekom cijele godine. Zbog globalnih klimatskih promjena poviše se temperatura vode, raste morska razina, te uvjeti postaju neprikladni za rast koralja. Dugotrajne oseke također im mogu našteti jer su koralji izloženi ultraljubičastom zračenju, pa može doći do izbacivanja simbiotskih zoosantela – „izbjeljivanje koralja“ (sl. 12). Koraljni grebeni su

osjetljivi i na bolesti, koje su obično odgovor na biotike (prisutnost bakterija, gljivica, protozoa, virusa) ili abiotike stresove (fizičke i kemijske promjene). Konačno, tu je i opasnost od predatora (npr. zvezda a *A. planci*) (<http://coris.noaa.gov/about/hazards/>).

3.5.2. Antropogene prijetnje

Osim prirodnih, ljudske aktivnosti predstavljaju teške prijetnje koraljnim grebenima. Jedna od najznačajnijih prijetnji je zagađenje. Pretjerano otjecanje, sedimentacija, štetni ispusti, poljoprivreda, kurenje šuma rezultiraju izmjenom obale i kemijskih svojstava vode u priobalnom području. Kada se ispuštaju one iščuvane tvari, razina hranjivih tvari u vodi se može povećati. To može dovesti do nastanka eutrofije okoliša, koji potiče rast algi i drugih organizama, što može zagroziti koralje ili može doći do prostorne kompeticije. Sedimentacija zamaluje vodu, razina svjetlosti se smanjuje pa simbiotske zooksantele ne mogu vršiti fotosintezu. U mnogim područjima, koraljna staništa su izlovljena za rekreacijske ili komercijalne svrhe, nemarni ronjoci esto otkinu krhke dijelove koralja, grebenske ribe se hrane za hranu ili uzgoj u akvariju, ribolov s eksplozivom uništava velike dijelove grebena, ribarske mreže i sidra s brodova degradiraju koraljne kolonije, izljevi nafte nepovoljno utječu na razmnožavanje koralja, itd. (<http://coris.noaa.gov/about/hazards/>).



Slika 12. „Izbjeljivanje koralja“ – gubitak zooksantela i odumiranje tkiva
(<http://znanost.geek.hr/files/images/azra/koralji.jpg>)

4. LITERATURA

Habdić I., Primc Habdić B., Radanović I., Špoljar M., Matonić Kin-Kepija R., Vujić -Karlo S., Milišić M., Ostojić A., Sertić -Perić M. (2011): Protista – Protozoa i Metazoa – Invertebrata, Strukture i funkcija. Alfa, Zagreb, str. 106 – 116.

Habdić I., Primc Habdić B., Matonić Kin I. (1999): Beskralješnjaci – biologija nižih avertebrata. Školska knjiga, Zagreb, str. 280 – 299.

Internetski izvori:

<http://coris.noaa.gov/>

http://en.wikipedia.org/wiki/Coral_reef

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

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

http://www.zemljopis.com/koraljni_greben.html

http://www.ri-reef.com/index.php?option=com_content&view=article&id=56&Itemid=63

http://en.wikipedia.org/wiki/Great_BARRIER_Reef

http://en.wikipedia.org/wiki/Mesoamerican_BARRIER_Reef_System

<http://worldwildlife.org/places/mesoamerican-reef>

http://en.wikipedia.org/wiki/New_Caledonia_BARRIER_Reef

http://en.wikipedia.org/wiki/Pulley_Ridge

5. SAŽETAK

Ovaj rad opisuje koralje (*Anthozoa*) i njihove strukture - koraljne grebene. Koraljni grebeni su ekosustavi velike bioraznolikosti, koji rastu samo u toplim, plitkim i bistrim morima. Ključne ove izvanredne biološke produktivnosti i sposobnosti su enja vapnenca u izgradnji koraljnih grebena je simbioza koralja i fotosintetskih algi zooksantela. Koralji zooksantelama omogućuju o uvanju okoliša, te ih opskrbljuju spojevima potrebnim za fotosintezu, dok zooksantele proizvode kisik, pomažu koraljima da uklone metaboličke otpadne, te ih opskrbljuju organskim proizvodima fotosinteze. Kako koralji rastu i šire se, grebeni stvaraju jednu od tri glavne strukture – rubni greben, barijera ili atol. Najpoznatiji koraljni grebeni, navedeni u ovom seminaru su Veliki koraljni greben, Srednjoamerički greben, Novokaledonijski koraljni greben i Paulley Ridge. Većina grebena nalazi se na UNESCO-vom popisu svjetske baštine jer su svi s brojnim opasnostima, kako prirodnim tako i antropogenim.

6. SUMMARY

This work describes the corals (*Anthozoa*) and their structure - the coral reefs. Coral reefs are ecosystems of high biodiversity, which grow only in warm, shallow and clear seas. The key to this remarkable biological productivity and ability to excrete limestone to build coral reefs is a symbiotic relationship between corals and the photosynthetic algae Zooxanthellae. Corals allow Zooxanthellae to preserved environment and supply them with compounds necessary for photosynthesis, while Zooxanthellae produce oxygen, help the coral to remove metabolic waste and supply them with organic products of photosynthesis. As corals grow and expand, reefs create one of the three main structures - the fringing reef, barrier or atoll. The most famous coral reefs, which are listed in this seminar are the Great Barrier Reef, the Mesoamerican Barrier Reef System, the New Caledonia Barrier Reef and the Paulley Ridge. Most of the reefs are on the UNESCO world heritage list, because they are faced with many dangers, both natural and anthropogenic.

