

V slanem blatu Sladkega zaliva

Ana Fortič in Jasna Mladenović



Slovenske biologinje na blatni preizkušnji.

Foto: Tom Turk.

Tišina, odsev krošenj na vodni gladini. Vznemirjeni pelikani, ki jih je zvok motornega čolna pregnal iz njihove samotne oaze. Neprehodni rokavi reke, ki so tu že od nekdaj. Gosto temno blato, na videz brez življenja, je pravo nasprotje barvastim rakovicam, ki živahno švigajo med koreninami. Med raziskovanjem skrivnosti Kostarike se je naša ekipa biologov odpravila na blatno izkušnjo. V bližnjem mestu smo se s petimi pasjimi prijatelji in prijaznim kapitanom vkrcali na majhno ladjico, ki nas je iz zaliva Golfo Dulce popeljala po vijugasti Rio Coto Colorado v osrčje mangrov.

Golfo Dulce (v prevodu »sladki zaliv«) napajajo številni pritoki, ki so nastali zaradi obilnih padavin na tem območju. V zalivu je zato voda manj slana kot v oceanu. Svoje ime pa bi prav tako lahko dobil zaradi svoje pristrčne podobe, ki privablja številne obiskovalce. Reka nam je že ob našem vstopu pričela razkrivati svoje zaklade, saj so nas z bregov pozdravili krokodili in cel orkester ptic.

Mangrovski ekosistem

Mangrove so obalni gozdovi, ki se oblikujejo v zavetju estuarijev in ob rečnih bregovih lagun v tropskih in subtropskih območjih našega planeta. Podoba mangrovskega gozda najočitneje oblikujejo nenavadne plitve, široko razprostirajoče korenine, ki so najbolj vidne ob oseki, ob plimi pa jih lahko voda popolnoma zalije. Njihova glavna naloga je izmenjava plinov, pritrjanje dreves v blatno slano prst in privzem hranil. Listi so mesnati in imajo pogosto prisotne žleze za izločanje odvečne soli. Z izrazom mangrove pa ne poimenujemo le dreves in grmov, ki so razvili našete prilagoditve, temveč tudi celoten ekosistem. Mangrove so eden najproduktivnejših kopenskih ekosistemov. Biser niso le zaradi svojih edinstvenih prilagoditev na spremenljive razmere, ampak tudi zaradi pomembne vloge, ki jo imajo za okolje.

V mangrovskem gozdu raste sega do roba vodne gladine. To je mogoče zaradi močnih korenin, ki zadržujejo prst. Mogočne rastli-



Korenine mangrov so ob oseki izpostavljene, plima pa jih lahko popolnoma zalije.

Foto: Tom Turk.

ne zadržujejo tudi vetrove, zato je vodna gladina mirna. Mangrove tako obalne dele varujejo pred erozijo zaradi vetra, valov in vodnih tokov, varujejo pa tudi koralne grebene. Delujejo kot pufersko območje med kopnim in morjem in preprečujejo poplave širših območij. Absorbirajo lahko velike količine onesnažil in težkih kovin, zato zmanjšujejo pritisk na morje in čistijo zrak. Voda je plitva in topla, njen tok je počasen, zaradi odpadlega listja pa je tudi bogata s hranili, zato je to okolje idealno za rast morskih alg in primeren prostor za drstitev rib.

Prilagoditve mangrovskega rastlinja

Prilagoditve, s katerimi se mangrove upirajo krutim razmeram, v katerih živijo, so se razvile kot odgovor na visoko slanost, velik vpliv plimovanja, anaerobne razmere v tleh in močno sončno svetlobo. Pravih mangrovskih vrst je zato malo, so pa te toliko bolj občudovanja vredne.

V območjih, ki so stalno poplavljeni, je sprejem kisika oviran. Ena izmed mangrov, ki raste ob ustju reke Rio Coto Colorado, rdeča mangrovka (*Rizophora mangle*), to težavo rešuje s svojimi dolgimi koreninami,

ki se dvigajo nad gladino vode. Tako pride zračni kisik v rastlino skozi pore ali lenticеле v lubju korenine. Korenine pa pripomorejo tudi k dodatni opori in zaščiti drevesa. Črna mangrovka (*Avicennia germinans*)

raste na višjih legah mangrovskega gozda. Korenine ima preoblikovane tako, da tvorijo paličaste pomožne strukture ali pnevmatofore, ki navpično izraščajo iz korenin pod zemljo in pomagajo pri privzemu kisika skozi lenticеле. Predstavnike te vrste prepoznamo tudi po značilnem temnem lesu. Posebne dihalne strukture črne mangrovke običajno dosega višino tridesetih centimetrov, pri nekaterih drugih vrstah pa zrastejo tudi do treh metrov.

S slanostjo se mangrove spopadajo na dva načina. Prvi je z omejevanjem vnosa soli. Nekatere se soli izognejo z neprepustnimi deli korenin, ki so napolnjeni s suberinom. Ta deluje kot filter, ki preprečuje, da bi sol vstopila v rastlinske vitalne dele. Rastline lahko sol kopičijo v starih listih, ki kasneje odpadejo. Izloča pa se tudi neposredno skozi žleze, ki so pri nekaterih vrstah na bazi lista. Posebej zanimivo je videti liste črne mangrovke, ko so prekriti s celimi kristali soli. Drugi način reševanja problema s soljo je njeno shranjevanje v vakuolah, saj se s tem zvišuje osmotski potencial celice in rastlina lahko privzema vodo kljub visoki slanosti.



Rdeča mangrovka
(*Rhizophora mangle*).

Foto: Jasna Mladenovič.



Pnevmatofore in mladi poganjki črne mangrovke (Avicennia geminans). Foto: Ana Fortič.

Sprejemanje vode pa je kljub temu običajno omejeno, saj se ob reki gladina vode stalno spreminja zaradi vpliva plimovanja. Da bi zmanjšale izgube vode skozi liste, mangrove uravnavajo odpiranje listnih rež. Prav tako spreminjajo usmerjenost svojih listov, da bi

se izognile močnemu popoldanskemu soncu in zmanjšale izhlapevanje vode iz listov.

Anaerobne bakterije v blatni prsti s svojo dejavnostjo spreminjajo sestavo tal in sproščajo dušik, topno železo, anorganske fosfate, sulfide in metan, zaradi česar je v tleh veliko manj hranil, ki jih mangrove potrebujejo za svoj obstoj. S pnevmatofori tako privzemajo pline neposredno iz ozračja, druge pomembne snovi, ki jih v tleh primanjkuje, pa s pomočjo večjega števila koreninskih laskov. Pline pogosto shranjujejo neposredno v koreninah in ti krožijo tudi, ko so korenine potopljene globoko pod vodo.

Zaradi edinstvenih razmer na stiku sladke in slane vode so mangrove razvile številne strategije, s katerimi omogočajo preživetje in razširjanje svojih potomcev. Za razliko od večine rastlin, katerih semena so mirujoča in kalijo v tleh, semena mangrov kalijo



Kalitev se začne na starševski rastlini; ko kalica pade na tla, se ukorenini.

Foto: Tom Turk.



Rhizophora racemosa. Foto: Tom Turk.

že, ko se še držijo matičnega drevesa. To lastnost imenujemo živorodnost ali viviparija. Kalica raste včasih kar znotraj plodu, pri nekaterih vrstah pa skozi njega. Ko kalica prodre na svetlobo, je že zmožna samostojne

fotosinteze. Takrat pade v vodo, ki poskrbi za razširjanje mladih rastlin. Kalice lahko v vodi preživijo več mesecev, preden jih rečni tok odloži na primernem mestu za zakoreninjanje.

Druga uspešna strategija so plavajoči plodovi in semena. *Pelliciera rhizophorea* ima kljunasto oblikovan plod, velik kot čebula, ki v svoji notranjosti skriva eno največjih semen v rastlinskem svetu. Kljun je med plavanjem obrnjen navzdol, zato se med oseko zagozdi v mehkem blatu, kar mladi rastlini omogoči pritrjanje.

Konvergentna evolucija mangrov

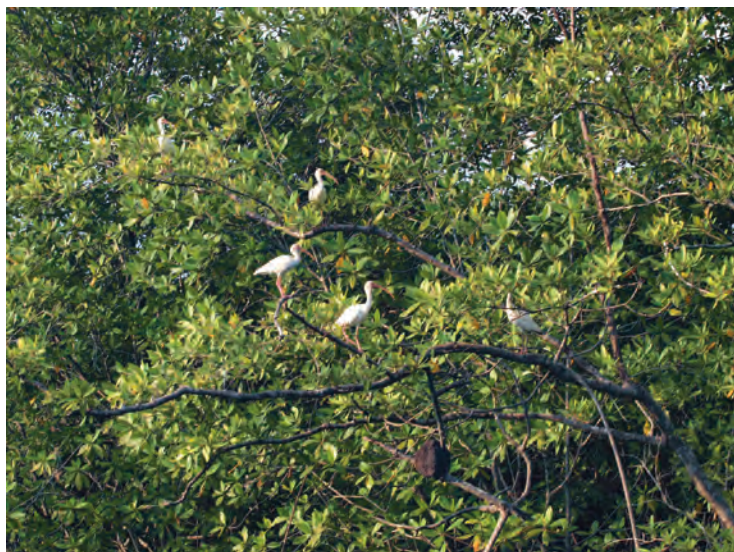
Mangrove so izrazit primer konvergentne evolucije, saj kljub številnim podobnostim pripadajo dvanajstim rodovom v osmih različnih družinah. Na območju reke Rio Coto Colorado najdemo šest vrst mangrov. Poleg že zgoraj naštetih črne in rdeče mangrovke (*Rizophora mangle*) ob reki uspevajo še *Rhizophora racemosa*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* in *Pelliciera rhizophorae*. Zadnja ima liste, ki vsebujejo čreslovine in druge snovi, ki jih najdemo tudi v čaju, zato so v preteklosti domnevali, da je del družine čajevcev in jo v angleščini imenujejo tudi »tea mangrove«. Ima značilne stožčaste korenine, opraušujejo pa jo mangrovski kolibriji.



Brassavola nodosa.

Foto: Tom Turk.

Brassavola nodosa ali kar nočna lepoticca je orhideja z manjšimi belimi cvetovi, ki raste v krošnjah mangrov Srednje Amerike. Oprašujejo jo nočni metulji, ki jih privabi s svojim ommnim vonjem po citrusih.



Ibisi. Foto: Tom Turk.

Poleg pravih mangrovskih vrst v gozdovih najdemo tudi druge, kot je *Acrostichum aureum*, praprotni, ki raste tako na mangrovskih kot tudi na drugih močvirnih območjih. Dve metuljnici, ki smo ju opazili na bregovih reke in tudi tolerirata slano vodo, sta *Mora oleifera*, ki je znana tudi po svojih velikih semenih, in *Pterocarpus officinalis*.

Življenje v mangrovah

Mangrove so pomembno območje za prehranjevanje in razmnoževanje mnogih živalskih vrst. Pticom zaradi svoje nepretrdnosti nudijo varen kraj za gnezdenje, hkrati pa jim ponujajo obilico hrane. Nabrežje Rio Coto Colorado je dom številnih zanimivih vrst, na primer male modre (*Egretta caerulea*) in zelene čaplje (*Butorides virescens*), rjavega pelikana (*Pelecanus occidentalis*) ter kraljevske čigre (*Thalasseus maximus*). Tu domujejo

tudi številne vrste iz družine kljunačev (Scolopacidae) in ibisov (Threskiornithidae). Še posebej zanimiva je vrsta kolibrja *Ama-zilia boucardi*, ki je kostariški endemit, značilen za pacifiško obalo. Ker se prehranjuje z nektarjem *P. rhizophorae*, je njen najpomembnejši opraševalec in ga le redko najdemo zunaj mangrov.



Beloglava kapucinka (Cebus capucinus). Foto: Jasna Mladenovič.

Povezanih z mangrovami in od njih odvisnih je še mnogo drugih živali. Morske predstavnike najdemo predvsem v območju opornih korenin in vodnega blata, nekateri pa si poiščejo zavetje v krošnjah mangrov. Na brste in oporne korenine so pritrjene ostrige in vitičnjaki. Poleg polžev in školjk pa so na koreninah lahko prisotne tudi spužve in korale. Ko smo v majhni barki vijugali po reki, se nam je zdelo, da nas iz vseh koncev opazujejo majhne preiskujoče oči. Rakovice iz rodov *Uca* in *Grapsus* so zelo pogoste prebivalke mangrov. Velike, majhne, vseh barv in oblik švigajo med koreninami in se zakopavajo v blato. Ob plimovanju pa živijo na koreninah in višjih delih rastlin. Raziskave na območju indo-pacifiških mangrov so pokazale, da te rakovice igrajo pomembno vlogo v strukturi in vlogi teh ekosistemov. Njihove prehranjevalne navade pomembno vplivajo na razgradnjo organskega materiala v mangrovah.

Med navdušenim opazovanjem okolice se je med nami zaslíšal klic: »Opice!« Vsi smo se v trenutku zazrli v krošnje dreves in nemo

opazovali premike rjavo-belih kožuščkov. Njihove lastnice so bile beloglave kapucinke (*Cebus capucinus*). Prehranjujejo se s školjkami, sadjem, listi, pticami, jajci in skoraj vsem, kar najdejo. Živijo v skupinah po pet do trideset in so znane po svoji agresivni naravi, saj zavzeto branijo svoje ozemlje. Nam so se seveda zdele prísrčne in smo komaj čakali, da vidimo še kakšno od njihovih sorodnic. Na žalost pa jih nismo opazili, saj jim mangrovski gozdovi nudijo obilo skrivališč in zatočišč pred nezaželenimi gosti.

Ljudje in mangrove

Ljudje v Srednji Ameriki so les mangrov in njihove druge dobrine uporabljali že pred 6.000 leti. Les se še vedno uporablja kot gradbeni material ali pa iz njega naredijo drva in oglje za kurjavo. Ker so mangrove bogate s čreslovinami, te domačini ponekod pridobivajo v mangrovnih gozdovih, prav tako tu nabirajo rake, ostrige in druge mehkužce. Nektar iz cvetov mangrov pa čebelarji s pridom uporabljajo kot hrano za svoje čebele.



Ribji orel (Pandion haliaetus).

Foto: Tom Turk.

Ti obalni ekosistemi nudijo zatočišče in drstitveno območje za vrsto rib. V mangrovah smo zato srečali tudi nekaj ribiških družin, ki se preživljajo z ribolovom. Uničevanje teh območij se zatorej pozna tudi na ribiških sektorjih mnogih držav Srednje Amerike.

Ogromno ozemlja, ki ga je prej preraščal mangrovski gozd, so v preteklih desetletjih počistili in tja postavili marine, hotele in druge turistične objekte. Prav turizem je v povezavi z nepravilnim odlaganjem smeti, zastrupljanjem tal s pesticidi in gnojili glavni uničevalec mangrov v zadnjih petindvajsetih letih. Druga velika grožnja pa je gojenje kozic. Zanje so namreč korenine mangrov idealno življenjsko okolje. V Kostariki je bila nekoč ta dejavnost zelo razširjena. Poleg tega so mangrove v preteklosti spreminjali v soline, riževa polja in pašnike. Danes se položaj izboljšuje, saj gojenje kozic in solinarstvo na območju mangrov v Kostariki nista več dovoljeni.

Krajevne oblasti se vedno bolj zavedajo pomena mangrovskih gozdov, ki imajo veliko estetsko in ekološko vrednost, hkrati pa v neokrnjenem stanju nudijo priložnost za razvoj trajnostnega turizma, ki prinaša do-

biček krajevni skupnosti. Zanimanje za njihovo ohranjanje pogosto izvira tudi iz želje po zmanjšanju vplivov erozije in tveganja za ekstremne vremenske pojave. Korak k zaščiti mangrov je tako denimo zmanjšanje števila izdanih dovolilnic za gojenje kozic in zaraščanje nekaterih opuščenih ribogojnic. Nekateri države si aktivno prizadevajo ozavestiti javnost in s tem namenom organizirajo številne dogodke, delavnice in izobraževanja na temo ohranjanja tega edinstvenega ekosistema. Žal pa ustrezna zakonodaja, ki bi varovala in načrtovala upravljanje z mangrovami, ni pogosta praksa in le redke so tiste države (med njimi Kostarika in Združene države Amerike), ki so sprejele ustrezne zakone za njihovo ohranjanje. Nekatera območja mangrov v Kostariki varuje celo Ramsarska konvencija.

Na veliko bogastvo, ki ga v svojem osrčju skrivajo mangrove, so nas med plovbo iz ustja reke opozorili še delfini. Motorji čolna so zopet zahrumeli in zapustili smo ta samotni kraj, nama pa se je zazdelo, da sva med valovi zaslišali pozdrav: »Zbogom in hvala za vse ribe!«



Rjavi pelikani (Pelicanus occidentalis), ki na varnem, visoko v krošnjah dreves, opazujejo ribiča.

Foto: Ana Fortič.

Literatura:

*CSIRO PUBLISHING - Marine & Freshwater Research.
CSIRO PUBLISHING - Excellence in Science Publishing.
<http://www.publish.csiro.au/?paper=MF97179>
Drift Seeds and Drift Fruits. WAYNE'S WORD.
<http://waynesword.palomar.edu/pldec398.htm>
Indian River Lagoon Species Inventory Homepage.
Smithsonian Marine Station (SMS) at Fort Pierce.
<http://www.sms.si.edu/irlspec/index.htm>
Mangrove Hummingbird (Amazilia boucardi) -
BirdLife species factsheet. BirdLife International - conserving
the world's birds.*

*<http://www.birdlife.org/datazone/speciesfactsheet.php?id=1941>
Mangrove ecology. Encyclopedia of Earth. http://www.eoearth.org/article/Mangrove_ecology?topic=49514#gen11
Smith, R. L., Smith, T. M., 2000: Ecology and field biology. 6th edition. San Francisco: Benjamin Cummings.
The world's mangroves, 1980-2005, (2007): Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
www.traditionaltree.org.
www.traditionaltree.org. <http://www.traditionaltree.org/>*



Jasna Mladenovič je študentka 2. letnika magistrskega študija ekologije in biotske raznovrstnosti. Njena ljubezen sta terenska biologija in preučevanje velikih zveri. Rada potuje in spoznava nove kulture. Veseli jo tudi fotografija in permakultura.



Ana Fortič je študentka 1. letnika magistrskega študija strukturne in funkcionalne biologije. Zanimajo jo molekularni mehanizmi in biologija celice. Rada potuje in odkriva neraziskane kotičke planeta. V prostem času uživa v dejavnostih, povezanih z morjem, in v dobrih knjigah in filmih.