

Kroglaste oblike alg v strunjanski morski laguni Stjuža

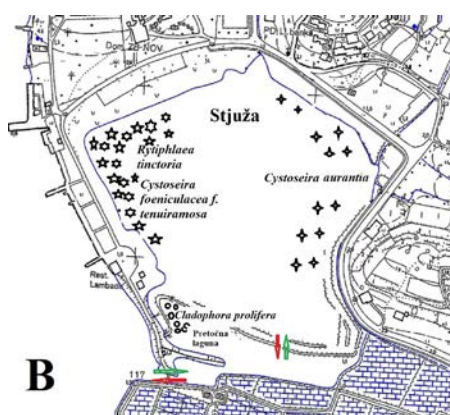
Besedilo in foto: Claudio Battelli

Pojavljanje alg v kroglasti obliki je nenavadno, a za strunjansko laguno Stjuža (Tržaški zaliv, severni Jadran) ni novo. Že v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja so raziskovalci Morske biološke postaje Piran (MBP) zabeležili pojavljanje zelene alge *Cladophora echinus* (danes *Lychaete echinus*) v kroglasti obliki. Podobno algo smo tam potrdili pred nekaj leti in podrobneje raziskali, za katero vrsto gre. Leta 2017 smo v strunjanski laguni prvič opazili tudi pojavljanje kroglične oblike rdeče alge *Rytiphlaea tinctoria*, kar je prvi podatek o prisotnosti kroglične oblike te alge v celotnem Jadranskem morju. A presenečenj ni bilo dovolj, kajti kot epifit na tej algi smo opazili tudi rjavo algo iz rodu cistozir (*Cystoseira*), ki smo jo kasneje določili kot *Cystoseira foeniculacea* f. *tenuiramosa*. Leta 2019 smo na isti lokaciji opazili tudi večje gostote prosto plavajočih prepletanih mas druge vrste iz rodu cistozir – *C. aurantia*. Vse omenjene oblike alg so nenavadne in redke, zato v prispevku opisujem njihovo porazdelitev in morfološko zgradbo ter skušam tudi razložiti pojav nastanka teh krogličnih oblik. S prispevkom želim približati življenje alg ne samo ljubiteljem morja, ampak vsakomur, ki ga žene želja po neznanem, nenavadnem, novem in – zakaj ne – tudi lepem.

MORSKA LAGUNA STJUŽA

Strunjanska laguna Stjuža je edina slovenska morska laguna. Ime Stjuža izhaja iz italijanske besede *chiusa* (»stiusa« je narečen izraz, ki so ga uporabljali domačini), kar pomeni zaprta. Predstavlja zelo plitvo, polzaprto obalno laguno, ki se nahaja v vzhodnem delu Strunjanskega zaliva. Lagunsko okolje je nastalo z nanosi ilovnatih usedlin strunjanskega potoka, ki so jih preoblikovali v soline in obe laguni – veliko (Stjuža) in pretočno.

Laguna meri približno 10 ha. Razdeljena je na večjo, severno, glavno laguno – Stjuža (zamuljen nekdanji ribogojni ribnik, ki je ostal zapuščen približno pol stoletja) in manjšo, jugozahodno, pretočno laguno. Pretočna laguna je plitvo okolje, ki s približno 5 m globokim in 20 m širokim kanalom povezuje glavno laguno



(A) Karta raziskovalnega območja. (B) Laguna Strunjan – Stjuža in pretočna laguna z razporeditvijo nabranih vrst alg ter smer toka morske vode med plimovanjem. Rdeče puščice predstavljajo smer izhoda, zelene pa smer vhoda morske vode.

Stjuža z morjem. V laguni ni vodnih tokov ali večjih valov, pretok vode je odvisen izključno od plime in oseke. Ker je voda v povprečju globoka zgolj pol metra, se voda v laguni hitro ogreva in ohlaja, tako da se toplotne razmere sezonsko spreminjajo. Zaradi izmenjave vode s Strunjanskim zalivom preko pretočnega kanala sta slanost in koncentracija kisika podobna kot v zalivu, čeprav laguna prejema nekaj sladke vode iz majhnih kanalov s kmetijskih površin. Za laguno je značilna mehka usedlina, sestavljena predvsem iz neraztopljenega organskega materiala.

Danes je območje lagune pomemben del Naravnega rezervata Strunjan – Stjuža, ki je vključen v omrežje Natura 2000, katerega glavni cilj je zavarovanje naravnih vrednot ter ohranitev biotske in krajinske pestrosti.

Laguna je pomembno mokrišče, za katerega je značilna prisotnost slanuš in podvodnih travnikov, ki jih sestavljata morski cvetnici kolenčasta cimodoceja (*Cymodocea nodosa*) in mala morska trava (*Zostera noltei*). Mozaično se pojavljata po vsej laguni. Morski travniki pokrivajo



(A) Po gradnji nasipa, s katerim so zaliv pred več kot 400 leti umetno zaprli, je laguna ostala povezana z morjem le z večjim pretočnim kanalom in (B) z manjšimi plimskimi kanali.

večino lagune in gostijo raznoliko favno lagunskih rib in pridnenih nevretenčarjev ter alg. Raziskovalci MBP so v obdobju 1973–2019 v laguni skupno zabeležili 19 taksonov makroalg in štiri vrste morskih cvetnic. Primerjava podatkov iz teh let nam pove, da so bile v laguni včasih prisotne tudi pokončne pritrjene rjave alge, kot sta na primer *Cystoseira compressa* in jadranski bračič (*Fucus virsoides*), ki so indikatorji dobrega ekološkega stanja, vendar teh vrst že v letu 2004 tu niso več zasledili. Kot smo poročali, je bračič že leta 2011 iz še nepojasnjenih razlogov izginil s celotne slovenske obale, prav tako pa so manj pogoste cistozire.

MORSKE MAKROALGE – ALI JIH POZNA MO?

Vse rastlinske oblike v podvodnem življenjskem prostoru, ki živijo vsaj na začetni stopnji razvojnega kroga pritrjene na podlago, imenujemo fitobentos ali makrofiti. V nadaljnjem razvoju se nekatere lahko ločijo od podlage in prosto ležijo na dnu ali lebdi v vodi. Fitobentos naseljuje območje, kjer še lahko poteka fotosinteza. Sestavljajo ga v glavnem rdeče (Rhodophyta), rjave (Ochrophyta) in zelene (Chlorophyta) makroalge, medtem ko so morske cvetnice (Spermatophyta)

zastopane z majhnim številom vrst. Izraz makroalge vključuje vse mnogocelične alge, ki so načeloma različno vidne s prostim očesom.

Alge imajo preprosto zgrajeno telo brez pravih rastlinskih organov, kot so korenine, steblo, listi in cvetovi, prav tako nimajo prevajalnih tkiv. Telo alg, ki ga imenujemo steljka, je sestavljeno iz stebelu podobnega kavloida, listu podobnega filoida in koreninam podobnega rizoida, ki ima le pritrdilno funkcijo. Poleg klorofila alge vsebujejo različna druga fotosintetska barvila, po katerih jih razvrščamo v višje sistematske skupine. Eden izmed temeljnih dejavnikov, ki neposredno vpliva na naselitev in rast ter posledično na sestavo in zgradbo združb fitobentosa, je nedvomno tip geološke podlage. Pomembne so zlasti njene fizikalne lastnosti, kot sta na primer tekstura in trdnost.

Makroalge in morske cvetnice imajo velik pomen v morskem ekosistemu, saj so primarni producenti ter člen kroženja snovi in pretakanja energije; predstavljajo zatočišče za različne živalske ter rastlinske vrste in so podlaga epibiontom (organizmom, ki živijo na površini drugih organizmov).

LEBDEČE MORSKE ALGE

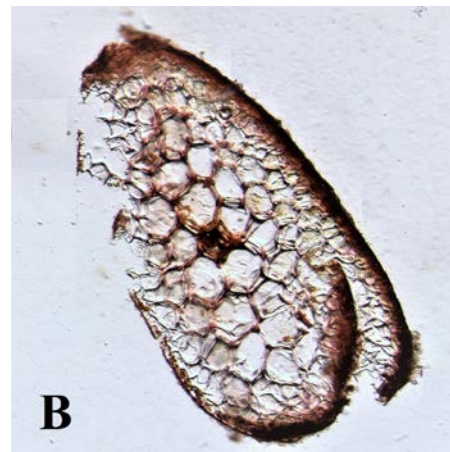
Morske lagune predstavljajo posebno okolje, v katerem se alge iste vrste lahko pojavljajo v različnih oblikah: kot pritrjene (aptofiti) ali kot prosto lebdeče, nepritrjene na podlago (plevstofiti). Steljke plevstofitskih alg imajo posebne morfološke značilnosti in so zato lahko precej drugačne od aptofitskih oblik. V preteklosti so menili, da so plevstofitske alge sestavljene iz delov aptofitskih stelj, ki so se odtrgale od podlage. Kasneje so ugotovili, da so nekatere vrste makroalg sposobne stalnega lebdečega življenja. V mejnih območjih, kot so morske lagune, lebdeče makroalge včasih oblikujejo zelo goste razširjene populacije, ki pogosto predstavljajo večji del vegetacije in imajo tudi pomembno funkcijo, saj predstavljajo zatočišče in vir hrane velikemu številu majhnih nevretenčarjev. Prosto lebdeče populacije makroalg, bogate s kroglastimi oblikami, značilnimi za lagune, so v Sredozemskem morju pogoste. Sem spadajo na primer zelene makroalge *Valonia aegagropila*, *Lychaete echinus*,



(A) Prisotnost številnih gruč kroglic alge *Rytiphlaea tinctoria* vzdolž roba lagune je predvsem posledica delovanja vetrov in plimskega toka. (B) Detajl gostih gruč omenjene alge.

Chaetomorpha linum in rdeče alge *Alsidium corallinum*, *Rytiphlaea tinctoria*, *Spyridia filamentosa*.

Na proučevanem območju strunjanske lagune je bilo prisotnih več vrst alg v pritrjeni in nepritrjeni obliki. Med najbolj razširjenimi vrstami makroalg v nepritrjeni obliki so bile zelene alge *Ulva rigida*, *U. australis*, *U. compressa*, *U. intestinalis*, *U. flexuosa*, *U. kylinii*, *Cladophora lehmanniana* in *C. liniformis*, rdeče alge *Chondria capillaris*, *Polysiphonia scopulorum*, *P. spinosa* in *Ceramium* spp. ter rjave alge *Cystoseira aurantia* in *C. foeniculacea* f. *tenuiramosa*. Alga *C. foeniculacea* f. *tenuiramosa* je bila prisotna v obeh oblikah: v pokončni, pritrjeni na drobnih kamnih, in kot epifit na kroglasti rdeči algi *R. tinctoria*. Mehko dno očitno neugodno vpliva na razvoj pritrjenih makroalg. V Stjuži pa smo opazili tudi nekatere kroglaste oblike lebdečih alg, ki jih predstavljam v nadaljevanju.



(A) Sploščeni stranski poganjki rdeče alge *Rytiphlaea tinctoria* so močno ukrivljeni in imajo kaveljčaste izrastke. Steljka je rumenkaste do temnordeče-rjave barve in postaja temnejša proti vrhu poganjkov. Na otip je skorjasta, hrustančasta. (B) V prečnem prerezu steljke se jasno vidi osrednja celica, obdana s petimi t. i. pericentralnimi celicami; sledijo celice sredice in temno pigmentirana enoslojna skorja.

RDEČA ALGA RYTIPLHLAEA TINCTORIA

Rdeča alga *R. tinctoria* je trajnica in se lahko pojavlja v pritrjeni ali nepritrjeni obliki, odvisno od okoljskih razmer, predvsem od vrste podlage: trdne ali mehke. Običajno živi pritrjena na trdni, skalnati podlagi, na mirnih in senčenih mestih zgornjega dela stalno potopljene cone (infralitoral). Vrsta se pojavlja ob obalah Atlantika, v Veliki Britaniji, Španiji in na Portugalskem do severne Afrike ter na drugih območjih Sredozemlja. V pritrjeni obliki je razširjena tudi v slovenskem obalnem morju: v Koprskem, Strunjskem in Piranskem zalivu.

O prisotnosti kroglaste oblike te alge v Tržaškem zalivu ni bilo podatkov, v celotnem Sredozemlju pa o njej poročajo le iz lagune Stagnone na Siciliji (Italija). Naši podatki o prisotnosti kroglaste oblike *Rytiphlaea tinctoria* v strunjanski laguni Stjuža, kjer smo jo popisali spomladi leta 2019, so torej prvi; ne samo za Tržaški

Že leta 1807 je rdečo algo *Rytiphlaea tinctoria* kot *Fucus tinctorius* prvi opisal španski botanik Simón de Roxas Clemente y Rubio. Ime alge izvira iz latinskih besed *rytis* (guba), *phloios* (skorja), kar je vezano na prečno-progasti videz površine steljke, in izraza *tinctus*, ki se nanaša na uporabo te alge kot vira vodotopnega rdečega barvila, prisotnega v plastidih celic alge. Nemški farmacevt, botanik in fikolog Friedrich Traugott Kützing je leta 1843 poimenoval to barvilo ficoamin, več kot sto let kasneje, leta 1947, pa so ga preimenovali v floridorubin. O tem barvilu se lahko sami prepričamo s preprostim poskusom: algo damo v kozarec »sladke« vode in čez nekaj časa bo voda postala rdečkaste barve.



(A) Od pritrjenih oblik iste vrste se *Rytidhlaea tinctoria* loči po tem, da nima pritrtilnih struktur, je manjša in bolj razrasla, poganjki so žarkasto razporejeni in prepleteni v kroglasto obliko. (B) Prerez kroglice alge *R. tinctoria* s prikazom žarkasto razporejenih poganjkov okoli središča.

zaliv, pač pa celotno Jadransko morje. Kroglice te alge so se v strunjanski Stjuži pojavile v izredno velikem številu. Na površinah velikih 40 x 40 cm, smo prešteli med 14 in 33 kroglic (povprečna gostota je znašala 22,3 kroglice)! Kroglice so bile različnih velikosti, njihov premer se je gibal med 3,6 cm in 14,5 cm (v povprečju 7,3 cm).

Pri nabranih kroglastih oblikah te rdeče alge nismo opazili razmnoževalnih struktur, zato domnevamo, da se *R. tinctoria* v strunjanski laguni razmnožuje le vegetativno. Ugotovitev je v skladu z rezultati raziskav z drugih podobnih območij po svetu. Morda je razvoj razmnoževalnih struktur onemogočila izguba stika s trdno podlago.

ZELENA ALGA *CLADOPHORA PROLIFERA*

Vrste iz rodu *Cladophora* so med najštevilnejšimi in najpogostejšimi vrstami zelenih alg na svetu. Znanih je približno 200 vrst, od katerih je velika večina morskih, nekaj vrst pa živi tudi v sladkih vodah. Steljke alg tega rodu imajo razmeroma preprosto zgradbo: so pokončne, bogato grmičasto razrasle, visoke 3–10 cm in svetlo- do temnozeleno barve. Živijo posamič ali v skupinah, običajno so pritrjene na podlago z rizoidi (koreninam podobnimi izrastki). Nekatere vrste živijo nepritrjene v obliki kroglic, pogoste pa so tudi kot epifiti. Steljke so sestavljene iz glavnih poganjkov, iz katerih rastejo

KROGLASTE OBLIKE ALG

Nepitrjene oblike makroalg, ki rastejo v bolj ali manj sferični obliki, opisujemo z izrazom *aegagropilous*, ki ga je prvi uporabil Carl Linné leta 1763, ko je opisal kroglasto obliko zelene alge *Conferva aegagropila* iz Baltskega morja. Izraz *aegagropilous* so kasneje uporabljali za opis alg, ki se oblikujejo v kroglice zaradi delovanja valov in tokov vodne mase. Kützing je leta 1843 uvrstil vse kroglaste oblike nitastih zelenih alg v rod *Aegagropila*, vse ostale pa v rod *Cladophora*. Eden od najbolj znanih primerov kroglastih makroalg je *Aegagropila linnaei*. Kroglaste oblike tvorijo mnoge vrste iz rodu *Cladophora*, kot tudi približno 54 drugih morskih alg, od tega 25 rdečih, 18 zelenih in 11 rjavih.

Predvidevamo, da kroglaste oblike alg v strunjanski Stjuži nastajajo kot posledica:

- » površinskih in pridnenih vodnih tokov, ki jih povzročajo vetrovi, predvsem burja in jugo, ter širokega razpona plimovanja (približno 67 cm), ki ustvarja plimske tokove. Vodni tokovi povzročajo kotaljenje steljk in razvoj stranskih poganjkov s številnimi močno ukrivljenimi končnimi deli.
- » plitve vode v laguni, ki omogoča neprekinjeno izpostavljenost steljk svetlobi, kar vpliva na njihovo rast v vse smeri.
- » mehke (npr. usedlinske) podlage, zaradi katere se pritrjevalne strukture alg ne razvijejo.

različno nameščeni stranski poganjki. Poganjki so iz večjedrnih celic, ki so narezane druga nad drugo v enem redu (vidni le s povečevalnim steklom). Vrste tega rodu so pri nas zelo razširjene. Pojavljajo se vse leto. V slovenskem obalnem morju je precej razširjena vrsta *Cladophora prolifera*. Živi na kamnih in skalah bibavične in infralitoralne cone na zaščitenih, senčnatih in manj izpostavljenih območjih. Zaradi protibakterijskega in protivirusnega učinka se uporablja tudi v zdravstvu. Razmnožuje se lahko vegetativno s fragmentacijo steljke, nespolno s trosi ali spolno. Sestavlja goste populacije v morskih, somornih in sladkovodnih okoljih, s pomembno ekološko funkcijo. Kladofore so pomembne tudi kot ekološki gradniki,

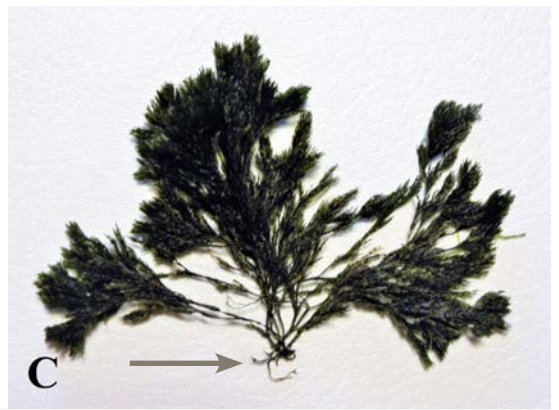
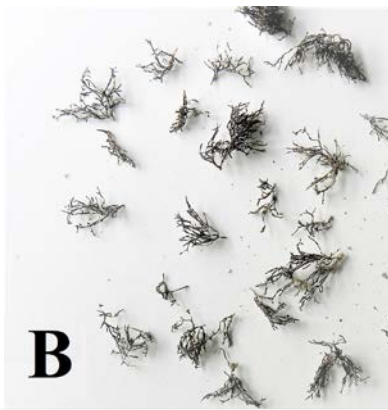
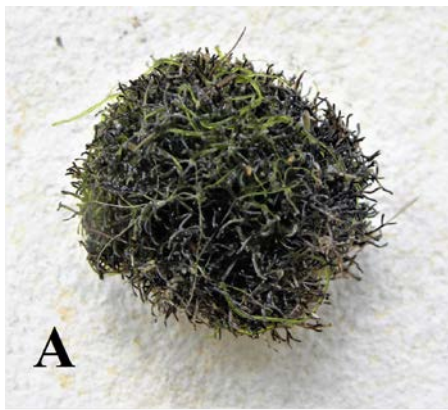


(A) Goste agregate kroglaste oblike zelene alge iz rodu *Cladophora* smo prvič opazili v plitvi pretočni laguni v Strunjanu. (B) Detajl gostih gruč teh alg.

saj njihove steljke ustvarjajo podlago za razvoj mikroalg, bakterij in mikrofavne. V Sredozemlju je znanih približno 28 vrst, od katerih je v Jadranskem morju opisanih okoli 20.

Spomladi leta 2019 in pozimi leta 2021 smo v plitvi pretočni laguni v Strunjanu, med morskimi cvetnicami kolenčaste cimodoceje (*Cymodocea nodosa*) in male morske trave (*Zostera noltei*), opazili goste agregate kroglaste oblike zelene alge iz rodu *Cladophora*. Na podlagi molekularnih in morfoloških analiz smo algo določili kot *C. prolifera*. Zanj so značilne valjaste končne celice z zaobljenimi konicami, celice glavnih poganjkov pa so podolgovate, rahlo kijaste. Bazalne celice opaženih primerkov niso imele pritrtilnega dela ali rizoidov. Nismo uspeli ugotoviti, ali so te kroglice sestavljene iz ene ali več različnih steljk. Zanimivo je, da na tem območju pretočne lagune nismo našli nobenega primerka te vrste, ki bi bil pritrjen na podlago. Povprečni premer kroglic je bil okoli 3 cm, medtem ko se je povprečna gostota števila kroglic na 1.600 cm² (40 cm x 40 cm) gibala med 30 in 35 kroglicami. Pitrjene pokončne primerke te vrste smo v istem obdobju našli v infralitoralni coni Strunjanskega zaliva. Temeljna razlika med kroglastimi in pokončnimi primerki je bila v načinu razraslosti nitk (žarkasta pri kroglasti obliki) in v prisotnosti pritrtilnih rizoidov (pri kroglasti obliki jih ni).

Cladophora prolifera je trajnica, ki raste na trdih podlagah v spodnji bibavični coni in zgornjem infralitoralno, na zaščitenih ali rahlo izpostavljenih obalah. Tvori temnozeleno togo šopke gosto razraslih nitk. Posušene steljke so črne. Rast steljke poteka samo z delitvijo končnih celic. Običajno



(A) Steljke alge *Cladophora prolifera* so temnozeleno barve, približno krogljčne oblike in čvrste teksture, sestavljene iz obilno razraslih, močno prepletenih in radialno razporejenih nitk. (B) Prikaz posameznih poganjkov, ki sestavljajo krogljico alge *C. prolifera*. (C) Pokončna, pritrjena oblika alge *C. prolifera*; rizoidi so označeni s puščico.

steljka raste pritrjena na podlago z rizoidi, ki nastanejo iz spodnjega dela steljke in imajo značilne obročaste zožitve.

Vrsto je kot *Conferva prolifera* leta 1797 opisal nemški botanik Albrecht Wilhelm Roth, v rod *Cladophora* pa jo je leta 1843 prenesel Kützing. Je široko razširjena vzdolž evropskih obal Atlantika, od Velike Britanije, Španije in Portugalske do severne Afrike ter Indijskega in Tihega oceana. Uspeva tudi v sredozemskih obalnih območjih, v Tržaškem zalivu in v slovenskem obalnem morju.

Že leta 1973 so raziskovalci strunjanske Stjuže poročali o krogljastih oblikah alge *Cladophora echinus* (danes *Lychaete echinus*). Ker sta si algi precej podobni, predvidevamo, da je že takrat dejansko šlo za vrsto *C. prolifera*, kar pomeni, da je vrsta na tem nahajališču prisotna že skoraj 50 let.

Čeprav je literatura o pojavljanju pokončne oblike *C. prolifera* zelo bogata, pa smo našli le en vir, ki omenja krogljaste oblike te vrste, in sicer z Bermudskih otokov.

Krogljice alge *C. prolifera* so tudi življenjski prostor mnogim drugim organizmom. V Stjuži smo na njih opazili nekatere epifite, med katerimi sta prevladovali dve vrsti rdečih alg koralinacej – *Lithophyllum cystoseirae* in *Titanoderma pustulatum*. Te so pokrivala večji del poganjkov, medtem ko so bile vrste iz rodu *Ceramium* zelo redke. Med majhnimi nevretenčarji smo opazili polže vrste *Ecrobia ventrosa*, mrežastega rožička (*Bittium reticulatum*) in tujerodno vrsto kosmatega morskega zajčka (*Bursatella leachi*), iglokožca malo kačjerepko (*Amphipholis squamata*) in navadno morskorožico (*Asterina gibbosa*) ter postranice *Gammarus inaequicauda* in *G. insensibilis*.

Agregati krogljaste oblike *C. prolifera* so bili prisotni predvsem v pretočni laguni (v laguni Stjuža so bili redki). To plitvo okolje predstavlja prehodno okolje med

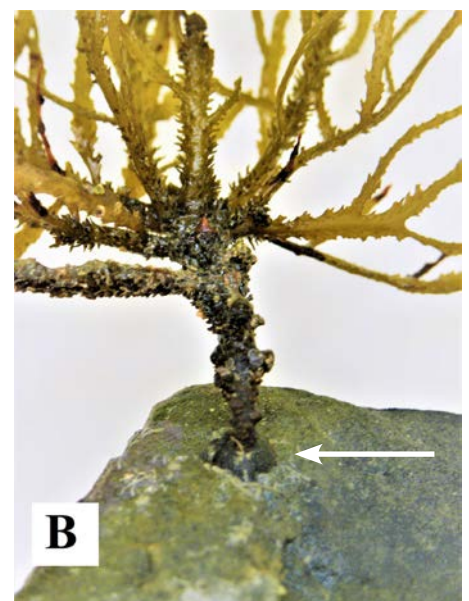
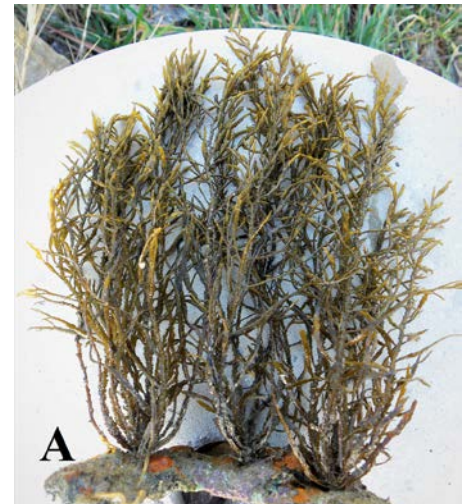
morjem in laguno Stjuža, ki omogoča boljše kroženje vode, kolonizacijo in širjenje agregatov krogljaste *C. prolifera*. Povezava z morjem zagotavlja tudi boljše kroženje vodnih mas v strunjanski laguni in s tem zmanjšuje organsko onesnaženje.

RJAVE ALGE IZ RODU *CYSTOSEIRA*

Vrste iz rodu cistozir (*Cystoseira*) so pomembni, dominantni in najbolj produktivni elementi morskih ekosistemov. Tvori obsežne sestoje na trdnih podlagah v zgornji stalno potopljeni coni, tako v Sredozemskem kot v Jadranskem morju. Nekatere so v Sredozemlju celo endemične. V zadnjih desetletjih strokovnjaki na žalost poročajo o upadanju teh makroalg po celotnem Sredozemlju, predvsem zaradi uničevanja habitatov, eutrofikacije, podnebni sprememb in prekomernega objedanja s strani rastlinojedih živali. Te alge so zelo občutljive na naravne in antropogene strese, zato je njihova prisotnost lahko indikator kakovosti okolja. Tudi pri nas je zato že od leta 2006 v okviru *Vodne direktive* vzpostavljen redni monitoring makroalg.

Vrste cistozir imajo bogato grmičasto razraslo steljko, razen vrste *C. aurantia*, iz katere raste en ali več glavnih poganjkov (kavloid), ki se razraščajo v številne stranske poganjke. Ti so pogosto na vrhu rahlo mešičkasto razširjeni in vsebujejo zrak, zato jih imenujemo aerociste. Po teh strukturah je skupina dobila tudi ime, saj *cystis* v latinščini pomeni mešiček. Cistozire živijo vse leto. Uporabljajo jih v zdravstvu kot protibakterijsko in protivirusno sredstvo ter za pridobivanje algininske kisline.

Cistozire pogosto prevladujejo na skalnati podlagi in zagotavljajo primeren habitat za številne druge vrste alg. Po številnih objavljenih podatkih so občutljive tudi na antropogene vplive, zato je bilo opaženo zmanjšanje njihovih populacij zlasti v urbanih območjih. Izginotje nekaterih vrst



(A) Grmičasta steljka cistozir, ki zrastejo približno do 60 cm, nekatere pa tudi do 1 m. (B) Na podlago so steljke cistozir pritrjene s pritrtilno ploščico (označena s puščico).

cistozir, zlasti iz zgornjega infralitoralna, predstavlja znak hude degradacije tega okolja.

V zadnjih desetih letih so bile tudi v slovenskem obalnem morju zaznane negativne spremembe pestrosti makroalg ter zmanjšanje števila vrst in pokrovnosti grmičastih makroalg, zlasti cistozir. Pri tem je razveseljujoče dejstvo, da smo

v strunjanski laguni leta 2019 potrdili uspevanje dveh vrst cistozir, ki sta novi za slovensko obalno morje, in sicer *C. aurantia* in *C. foeniculacea* f. *tenuiramosa*. To je vsekakor pozitiven pokazatelj vrstne pestrosti lagune. Zelo redka vrsta tega rodu je *C. foeniculacea* f. *latiramosa*, ki je bila v zgornjem infralitoralju med Izolo in Koproj opazena šele leta 2020. Prvi podatek o pojavljanju te vrste na slovenskem obalnem morju sega v leto 1973, ko so jo raziskovalci iz MBP prvič opazili v Strunjanskem zalivu.

RJAVA ALGA *CYTOSEIRA AURANTIA*

Rjava alga *C. aurantia* je trajnica, prosto lebdeča vrsta, ki tvori prosto plavajoče mase. Trenutno je pojavljanje te vrste omejeno na Črno in Sredozemsko morje. V Sredozemlju je prisotna na Balearskih otokih, v Jadranu, na Korziki, Sardiniji, Siciliji, v Toskani, Turčiji, Španiji in Tuniziji. Steljke te alge so dolge približno 30–40 cm in imajo drugačen videz od pritrjenih oblik sorodnih vrst: prosto plavajo na dnu, v mirnih vodah pa na vodni površini. Glavne osi steljke se morfološko ne ločijo od stranskih poganjkov in nimajo strukture za pritrjevanje na podlago. Vsi po-



(A) Prosto plavajoče mase steljk vrste *Cystoseira aurantia* v naravnem okolju in (B) masa steljk iste vrste.

ganjki steljke so valjasti, tanki (1–2 mm v premeru), usmerjeni v vse smeri ter brez listnatih poganjkov in trnatih izrastkov, ki so pogosto prisotni pri drugih, pritrjenih vrstah iz tega rodu.

Pojavljanje rjave alge *C. aurantia* v Stjuži predstavlja prvi zapis o tej vrsti v obalnem morju Slovenije. Večjo gostoto prosto plavajočih prepletenih mas te alge smo spomladi leta 2021 opazili na vzhodnem delu lagune. Alge so bile nepritrjene, prostoživeče na površini vode, nad mehko podlago med 0 in 0,5 m globine, kjer so tvorile prosto plavajoče mase tesno prepletenih razraslih steljk različnih oblik in velikosti. Na steljkah nabranih primerkov smo opazili prisotnost nekaterih (čeprav maloštevilnih) epifitskih alg. Med njimi: *Ceramium* spp., *Titanoderma pustulatum*, *Cladophora* spp., *Crouania attenuata*. Nevretenčarjev znotraj prosto lebdečih mas *C. aurantia* nismo opazili.

Povezave z odprtim morjem skozi pretočne lagune in plimske kanale omogočajo kroženje vode po laguni, kar nedvomno olajša kolonizacijo in širjenje te vrste proti vzhodnemu delu lagune. Povezave z morjem zagotavljajo boljše kroženje vodnih mas v laguni in zmanjšajo kopičenje večje količine organskega materiala, ki bi povečalo onesnaževanje. Z ekološkega vidika bi lahko množično pojavljanje prosto plavajočih mas *C. aurantia* potencialno zaviralo razvoj morskih cvetnic in drugih alg. Po drugi strani pa bi lahko ta alga predstavljala pomemben habitat za številne nevretenčarje in epifite, kar bi povečalo biotsko raznolikost lagune.



(A) Steljka alge *Cystoseira aurantia* in (B) posamezne aerociste, označene s puščicami.

Podatki o prisotnosti rjavih alg v strunjanski laguni, ki so pokazatelji dobrega stanja tega okolja, so zelo redki. Po recentnih podatkih je bilo iz lagune zabeleženih 15 taksonov makroalg. Večina od njih pa ni indikatorjev dobrega ekološkega stanja. Rjavi algi *Cystoseira compressa* in jadranski bračič (*Fucus virsoides*), ki sta, poleg drugih vrst rjavih alg, indikatorja dobrega ekološkega stanja, sta bili včasih prisotni v laguni Stjuža, a jih med našim raziskovanjem nismo opazili. V obalnih vodah Slovenije smo v zadnjih letih opazili tudi znake nazadovanja vrst cistozir. To žal kaže, da se ekološko stanje naših obalnih voda spreminja oz. zelo verjetno slabša.

NAMESTO ZAKLJUČKA

Naš sprehod po strunjanski morski laguni se je trenutno zaključil. Upam, da je bilo, za nekatere morda to prvo srečanje s svetom alg, zanimivo in spodbudno tudi za nadaljnje proučevanje. Nismo spoznali vsega, le drobec tega nenavadnega sveta. Dobili pa smo v roke enega od številnih čtv, s katerim bomo lahko in lažje odpirali mnoga vrata v ta svet. *