

KOLIKO VRST IZ RODU *CODIUM* ŽIVI V SLOVENSKEM OBALNEM MORJU?

Claudio BATTELLI

prof. biol. in kem., Pedagoška fakulteta Ljubljana, enota v Kopru, SI-6000 Koper, Cankarjeva 5,
in Gimnazija A. Sema, SI-6320 Portorož, Med vrtovi 8
Prof. of biology and chemistry, Faculty Pedagogical, Koper unit, SI-6000 Koper, Cankarjeva 5
and High School A. Sema, SI-6320 Portoroz, Med vrtovi 8

IZVLEČEK

V članku obravnavam problematiko pojavljanja vrst iz rodu *Codium* Stackhouse (1797) v slovenskem obalnem morju. Podajam splošni opis vrst z osnovnimi značilnostmi in njihova rastišča v Sloveniji ter ključ za določanje. Opisujem tudi pojavljanje vrste *Codium vermilara* (Oliv.) Delle Chiaje v slovenskem obalnem morju, kar v strokovni literaturi doslej še ni bilo objavljeno.

Ključne besede: rod *Codium*, ključ za določanje vrst, Chlorophyta, pojavljanje, slovensko obalno morje
Key words: genus *Codium*, key for species determination, Chlorophyta, occurrence, Slovene coastal waters

UVOD

Po definiciji je določanje postopek, s katerim ugotavljamo odnos med objektivno stvarnostjo (osebek, kot je v realnosti) in subjektivno stvarnostjo (abstraktna, teoretična slika primerka, tako kot se kaže človeku, ki jo določa). Z njim ugotavljamo, kateri vrsti, rodu ali višji sistematski skupini pripada opazovani primerek, poteka pa z uporabo tako imenovanih določevalnih ključev in sicer kot pisni in/ali slikovni pripomoček.

Čeprav izhajajo določevalni ključi iz različnih osnov, nam pomagajo ugotavljati čim bližji odnos med zunanjim objektivnim in notranjim subjektivnim svetom; pomagajo nam tudi pri prepoznavanju osebkov določene vrste, in sicer tako, da ga izločimo iz večje množice različnih vrst.

Obstajajo različne vrste določevalnih ključev; vsaka ima določene prednosti in seveda tudi pomanjkljivosti. Raziskave težijo k povečanju prednosti in zmanjšanju pomanjkljivosti. Vsem je skupno to, da slonijo v glavnem na uporabi meril, znakov, ki se najmanj spremenjajo (genotipični), manj pa na take, ki so izpostavljeni spremembam dejavnikov okolja (fenotipični).

Najbolj tradicionalen in zato tudi bolj uporabljan je dvovejnati (dihotomni) določevalni ključ. Zgradba dvo-
vejnatga ključa sloni na zaporedju alternativnih vpra-

šanj in odgovorov glede na to, ali obstaja ali ne obstaja določen razločevalni znak. Določevalni znaki so hierarhično razvrščeni; izhajamo namreč iz splošnejših in postopoma prehajamo k vedno bolj specifičnim. Med dvema primerkoma vedno obstaja en določen razločevalni znak, po katerem se ločita.

Ključ v pričujočem delu je primer dvovejnatega določevalnega ključa, obogatene s preglednicami in shemami. Prilagojen je določanju vrst iz rodu *Codium* Stackhouse, ki živijo v slovenskem obalnem morju in je nastal na osnovi del naslednjih avtorjev: Hamel (1931), Silva (1951-60), Vouk (1957), Delépine (1959), Giaccone (1972) in Burrows (1991).

Rod *Codium* (gr. *kodion*, tanka ovčja koža) Stackhouse je edini rod iz družine Codiaceae (Kützinger) Feldman, ki spada v red Bryopsidales Schaffner iz razreda Chlorophyceae ali prave zelene alge.

Predstavniki rodu *Codium* imajo masivno, po otipu elastično in spužvasto steljko cevaste (sifonalne) organizacije s pletežno zgradbo. V prečnem prerezu je steljka sestavljena iz zunanje skorje in notranje sredice. Sredica je iz tankih cevastih razraslih nitk, ki so močno prepletene med seboj v gost pletež. Končni deli nitk, ki so razvrščeni na zunanjem robu sredice, se razširijo v mehurjaste tvorbe ali mešičke hruškaste ali kijaste oblike, ki sestavljajo skorjo. Iz mešičkov rastejo laski, ki obi-

čajno odpadejo; na mestu, kjer so bili pritrjeni, ostane razločno vidna brazgotina. Mikroskopski znaki mešičkov (oblika in položaj laskov) imajo namreč po Silvi (1955) velik taksonomski pomen zlasti za razlikovanje ter določanje tistih oblik, ki so si makroskopsko zelo podobne, tako kot so si nekatere vrste, ki imajo pokončno drevesasto bolj ali manj viličasto razraslo steljko.

Predstavniki rodu *Codium* so zelo raznoliki in se glede na zunanjo obliko lahko združijo v tri osnovne morfološke skupine (Silva, 1955). Te so:

1. kroglasta,
2. brezoblična/prilegla,
3. drevesasta.

SKUPINA VRSTA	MEDITERAN	JADRAN	TRŽASKI ZALIV	SLOV. MORJE
KROGLASTA				
<i>C. bursa</i> (L.) C. Agardh	+1	+1	+2	+4
BREZOBLIČNA				
<i>C. adhaerens</i> (C. Agardh	+1	+1,2	-	-
<i>C. coralloides</i> (Kütz.) P.C. Silva	+1	+1,2	-	-
<i>C. effusum</i> (Raf.) Delle Chiaie	+1	+1,2	+2	+4
DREVESASTA DVOVEJNATA				
<i>C. callaniae</i> Vouk	-	+2	-	-
<i>C. decorticans</i> (Woodw.) Howe	+1	+1,2	+2	+4
<i>C. fragile</i> (Sur.) Hariot subsp. <i>tomentosoides</i> (Goor.) P.C. Silva	+1	+1	+3	+5
<i>C. Taylorii</i> P.C. Silva	+1	-	-	-
<i>C. tomentosum</i> Stackh.	+1	+2	+2	-
<i>C. vermilara</i> (Oliv.) Delle Chiaie	+1	+1,2	+2	+6

Tab. 1: Preglednica, ki ponazarja pojavljanje vrst rodu *Codium* v Sredozemskem morju, v Jadranskem morju, v Tržaškem zalivu in v slovenskem obalnem morju.

Tab. 1: Occurrence of the species of the genus *Codium* in the Mediterranean, and Adriatic seas, the Gulf of Trieste and Slovene coastal waters.

Legenda: s + označujemo potrjeno pojavljanje, z - pa odsotnost vrste.

Legend: The occurrence of each species is denoted with +, while the absence is denoted with -.

Viri/Sources

1 (Gailardo *et al.*, 1993), 2 (Giaccone, 1978), 3 (Godini & Avanzini, 1987), 4 (Štirn & Matjasič, 1975; Vuković, 1980, 1984; Turk & Vuković, 1994), 5 (Munda, 1992, 1993; Battelli & Vuković, 1995), 6 (to delo / this work)

Pojavljane drevesastih oblik rodu *Codium* v Tržaškem zalivu, kjer se brez natančne mikroskopske analize mešičkov težko razlikujejo med seboj, nas je spodbudilo k razmišljanju, koliko jih sploh je v slovenskem obalnem morju.

V petdesetih letih je Silva (1955) razdelil atlantsko vrsto *C. dichotomum* v dve samostojni vrsti, in sicer v *C. tomentosum* in *C. vermilara*. Po njegovem mnenju se je *C. tomentosum* razširil do zahodnega dela Sredozemskega morja, medtem ko se je *C. vermilara* razširil do Jadranskega morja.

Iz analize primerkov rodu *Codium* drevesaste oblike, ki živijo v bližini Rovinja, je Vouk (1957) ugotovil, da vsi opazovani razločevalni znaki ustrezajo novi opisani vrsti po Silvi, in sicer vrsti *C. vermilara*.

V raziskavi smo želeli ugotoviti čim več razlik med primerki drevesaste oblike rodu *Codium*, ki živijo v slovenskem obalnem morju, jih primerjati s podatki iz literature in izdelati na osnovi dobljenih podatkov preprosto določevalni ključ, po katerem bi bilo mogoče enostavno in zanesljivo določati pojavljajoče se vrste iz rodu *Codium*.

Prvi podatek o pojavljanju predstavnika iz rodu *Codium* z drevesasto steljko v Tržaškem zalivu izvira iz prejšnjega stoletja (Hauck, 1876), in sicer kot *Codium tomentosum* (Huds.) Ag. Na začetku tega stoletja pa Schiller (1907) omenja posebno obliko drevesaste steljke iz rodu *Codium*, ki se nekoliko razlikuje od drugih po nepravilni viličasti razraslosti in ga opredeli kot *canadellabrum*. Giaccone (1978) navaja, da se v Tržaškem zalivu pojavljajo tri vrste iz rodu *Codium* drevesaste oblike: *C. decorticans*, *C. tomentosum* in *C. vermilara*. Godini & Avanzini (1987) omenjata pojavljanje v Tržaškem zalivu še ene vrste iz rodu *Codium* drevesaste oblike, in sicer *C. fragile* subsp. *tomentosoides*. O pojavljanju te vrste v slovenskem obalnem morju pričajo prispevki Munde (1992, 1993) in Battellija & Vukoviča (1995). O pojavljanju vrste *C. vermilara* v slovenskem obalnem morju doslej ni bil objavljen noben podatek.

MATERIAL IN METODE

Vzorci so bili nabrani na območju slovenskega obalnega morja od Koprškega do Piranskega zaliva v bibavičnem in infralitoralnem nadstropju do globine 6-8 m s prostim potapljanjem.

Vzorci so fiksirani in shranjeni kot mokri preparati v 4-5% metanalu v morski vodi in kot suhi preparati v algariju.

Določanje je potekalo tako, da smo najprej opravili standardna opazovanja z namenom, da opredelimo in izberemo osnovne določevalne morfološke znake, ki jih je mogoče opazovati makroskopsko. Na osnovi morfoloških znakov smo razvrstili alge v tri osnovne "morfološke skupine". Na osnovi mikroskopske analize specifičnih znakov (oblika mešičkov in mesto na mešičkih,

iz katerega izhajajo laski) smo izdelali dihonomni ključ za vsako morfološko skupino, ki opredeljuje posamezne vrste obravnavanih alg.

Opazovanje mešičkov je najlažje, če pripravimo prečni prerez steljke iz srednjega dela kateregakoli poganjka. Najprej izrežemo čimkrajši kosček poganjka in ga nato položimo na objektno stekelce s kapljico morske vode. Objektno stekelce položimo pod stereolupo in s skalpelom ali britvico napravimo nekaj zelo tankih prečnih prereзов. Z dvema preparirnim iglama tako pripravljene prereze razceframo, in sicer tako, da dobimo posamezne mešičke. Izberemo najustreznejši prerez, ga položimo na drugo objektno stekelce in opazujemo pod mikroskopom, najprej pod malo (50-kratno) in potem pod približno 100-kratno povečavo. Postopek določanja nadaljujemo z uporabo priloženega določevalnega ključa.

REZULTATI

Rezultati so prikazani v obliki ključa za določanje morfoloških skupin, ključa za določanje vrst drevesaste dvovejnate oblike, preglednice morfoloških značilnosti vrst drevesastih predstavnikov, ki so si morfološko zelo podobne, in opisa posameznih vrst iz rodu *Codium*, ki naj bi se pojavljale v slovenskem obalnem morju.

Določanje morfoloških skupin

Kot je bilo že v uvodu povedano, se steljke alg iz ro-

du *Codium* glede na zunanjo obliko lahko delijo na tri osnovne morfološke skupine. Porazdelitev je zgolj formalna, vendar olajša postopek določanja posameznih vrst.

Morfološke skupine

Kroglasta steljka

Steljka je po obliki bolj ali manj pravilnega kroglastega mehurja različne velikosti (od 5 do 30 cm v premeru), elastična in spužvasta po dotiku; v prečnem prerezu je v notranjosti votla.

Skupina je zastopana v slovenskem obalnem morju z vrsto *C. bursa*.

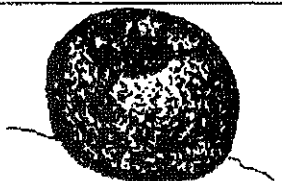
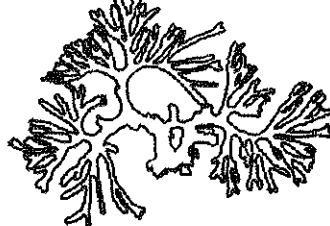
Brezoblična steljka

Steljka je nepravilne oblike spužvaste in elastične trdnosti. Na podlagi je trdno pritrjena s celotno spodnjo površino z rizoidi. Steljka je široka 2-5 cm.

Skupina je zastopana v slovenskem obalnem morju z vrsto *C. effusum*.

Drevesasta dvovejnata steljka

V to skupino spadajo vrste s pokončno drevesasto steljko, ki je bolj ali manj dvovejnato razrasla. Glavni poganjek raste iz rizoidov, ki sestavljajo pritrjevalno ploščo. Poganjki so kroglasti v prečnem prerezu; širina posa-

SPLOŠNI OPIS	SPLOŠNI VIDEZ	SKUPINA
Steljka je bolj ali manj pravilne kroglaste oblike različnih velikosti; votla v sredini; spužvasta in elastična po dotiku; široka 5-30 cm.		KROGLASTA STELJKA
Steljka nepravilne oblike, prirasla na podlagi s celotno spodnjo površino; spužvasta in elastična po dotiku; široka 2-8 cm.		BREZOBLIČNA STELJKA
Steljka pokončna, drevesaste oblike, bolj ali manj dvovejnato razrasla; poganjki valjasti, redko sploščeni; spužvasta in elastična po dotiku; visoka 10-40 cm.		DREVESASTA DVOVEJNATA STELJKA

Tab. 2: Preglednica za določanje morfoloških skupin iz rodu *Codium*.

Tab. 2: Determination of the morphological groups of the genus *Codium*.

meznih poganjkov je v srednjem delu približno 0,5 cm.

Pri nekaterih vrstah je mesto, kjer se poganjki dvo-
vejnato razraščajo, rahlo sploščeno in razširjeno.

Zunanji morfološki znaki so zelo nezanesljivi, tako da
je za določanje posameznih vrst te skupine potrebno na-
tančno mikroskopsko opazovanje posameznih mešičkov.

Ključ za določanje vrst

- 1 - Večina mešičkov s koničastim izrastkom na zaobljenem vrhu.
 - Laski izhajajo 150-200 µm pod vrhom mešička.
 - Poganjki na mestu, kjer se viličasto razraščajo, pogosto bolj ali manj razširjeni in sploščeni, proti vrhu se zožijo.

C. fragile subsp. *tomentosoides*
- 1* - Mešički vedno brez koničastega izrastka na vrhu.
 - 2 - Mešički brez zožitve na mestu, iz katerega izhajajo laski.
 - Laski izhajajo približno 200 µm pod vrhom mešička.
 - Mesto, kjer se poganjki razraščajo, je sploščeno in razširjeno.

C. decorticans
 - 2* - Mešički se postopoma zožijo na mestu, kjer izhajajo laski.
 - Laski izhajajo na samem robu razširjenega dela na vrhu mešička 60-110 µm pod vrhom mešička.
 - Mešički se postopoma širijo od spodnjega proti končnemu delu, ki je zaobljeno in sploščeno.
 - Steljka je nepravilno razrasla (pogosto iz glavnih poganjkov raste več kratkih stranskih in njihova oblika je bolj ali manj črvasta).

C. vermilata

	<i>C. decorticans</i> (Woodw.) Howe	<i>C. fragile</i> (Sur.) Hariot subsp. <i>tomentosoides</i> (Van Goor) Silva	<i>C. vermilata</i> (Oliv.) Delle Chiaje
STELJKA	pokončna, visoka 20-30 cm, ± pravilno viličasta, redko razrasla	pokončna, ± pravilno viličasta, izrastki redki, visoka 10-25 cm	pokončna, visoka 10-35 cm, nepravilno viličasta, z mnogimi kratkimi izrastki
poganjki	valjasti, dolgi do 15 cm, široki 6-7 mm, končni 2-3 mm, sploščeni in razširjeni na mestu razraščanja 1,5 cm	valjasti, široki 3-5 mm, končni 2-3 mm, redka in samo nakazana sploščenost na mestu razraščanja	valjasti, široki 4-5 mm, končni 1,5-2 mm, redka in samo nakazana sploščenost na mestu razraščanja
MEŠIČKI			
oblika	valjasta, hruškasta, rahlo kijasta	valjasta, hruškasta, rahlo kijasta	hruškasta, valjasta, pogosto kijasta
vrh	zaobljen, stena na vrhu tanka	zaobljen s koničastim izrastkom na vrhu (visok 10-15 µm)	razširjen, zaobljen, se zoži nad prirastiščem laskov, stena na vrhu debela 10-15 µm
velikost	250-650 x 1000-1800 µm	100-250 x 700-900 µm	100-250 x 450-700 µm
LASKI			
število in prirastišče	laskov nisem opazil	1 ali 2, 130-200 µm pod vrhom	številni (40)-50-60-(80) µm pod vrhom na robu razširjenega dela vrha
GAMETANGIJ			
oblika	podolgovati, jajčasti	podolgovati, jajčasti	podolgovati, jajčasti
velikost	(70)150 x 350 µm	(50)-110x165-320 µm	50-90x220-280 µm

Tab. 3: Preglednica morfoloških značilnosti vrst iz rodu *Codium*, ki spadajo v skupino drevesastih dvovejnatih steljk. V preglednici so podani podatki, ki izhajajo iz lastnega opazovanja.

Tab. 3: Morphological characteristics of *Codium* species of the dichotomous tree-like thalluses. Table represents the author's observation records.

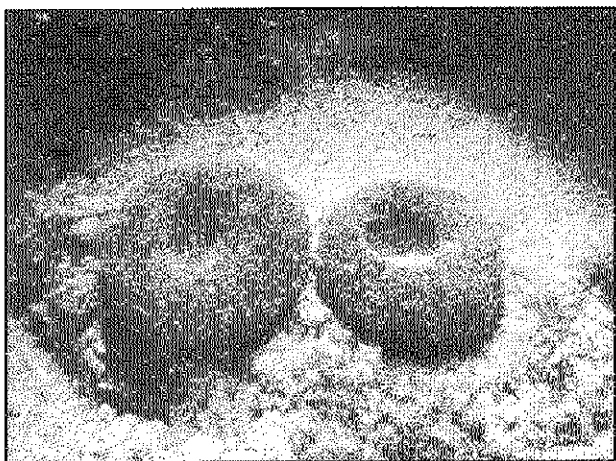
OPIS VRST

Codium bursa (Olivi) C. Agardh, 1821
(= *Lamarckia bursa* Olivi, 1792)

Lat. *bursa* torba

Slov.: kroglasti kodij

Steljka mehurjasta, bolj ali manj kroglaste oblike, spužvasta in elastična po otipu, površina je žametna; doseže lahko precejšnje velikosti (30-40 cm); na podlago je pritrjena s šopom rizoidov; starejši primerki so na zgornji površini steljke rahlo ugreznjeni; znotraj je votla; barva je temno zelena.

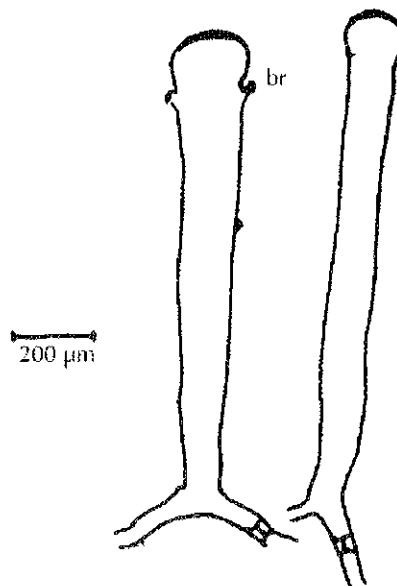
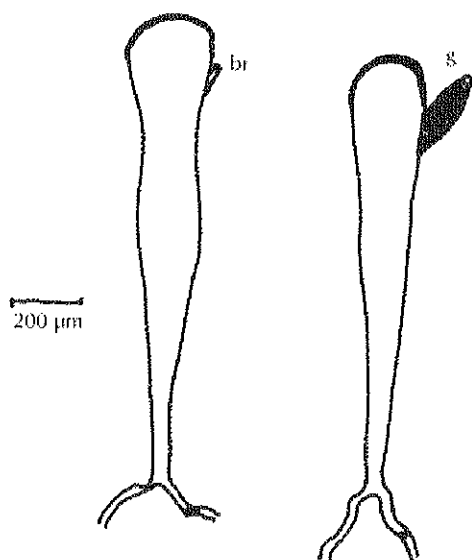
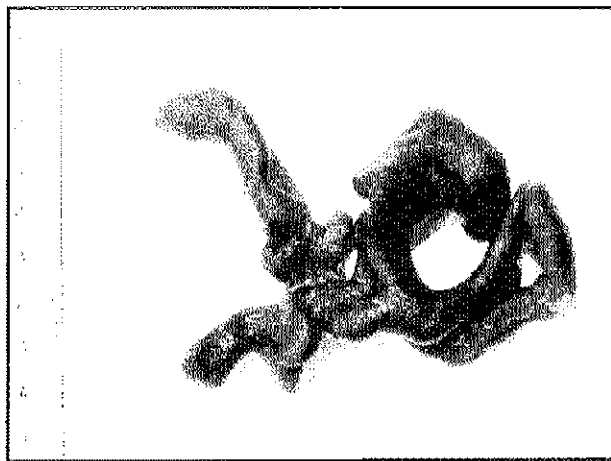


Mešički, ki sestavljajo skorjo, imajo kijasto obliko, široki so 300-600 µm, dolgi približno 2,5-3,5 mm pogosto zoženi pod zaobljenim vrhom; laske vidni na končnem delu mešička.

Razmnožujejo se s spolnimi celicami, ki nastanejo v gametangijih jajčaste oblike bočno na mešičkih.

Živi pritrjena na skalah ali lupinah mehkužcev v infralitoralni od 3-4 m, tudi v večjih globinah; pogosto živi v manjši skupini, zlasti v senčnatih območjih.

Primerki so bili nabrani na rtu Madonna v Piranu (pod cerkvijo sv. Jurija), v Fiesi in Bernardinu v zgornjem infralitoralnem nadstropju.



Sl. 1: Steljka alge *Codium bursa* (foto: M. Richter) in mešički (g=gametangij, br=brazgotina), (risba: C. Battelli).

Fig. 1: Thallus of *Codium bursa* (photo: M. Richter) and utricles (g=gametangia, br=scares)(drawn by C. Battelli).

Sl. 2: Steljka alge *Codium effusum* (foto: C. Battelli) in mešički (br=brazgotina), (risba: C. Battelli).

Fig. 2: The thallus of *Codium effusum* (photo: C. Battelli) and utricles (br=scares)(drawn by C. Battelli).

Codium effusum (Rafinesque) Delle Chiaje, 1829(= *Codium difforme*) KütztingLat.: *effundere* izlivati

Slov.: brezoblični kodij

Steljka je nepravilne oblike; široka 2-10 cm, visoka 1-2 cm; na podlago je pritrjena s celotno spodnjo površino z rizoidi. Po otipu je spužvasta in elastična; barva je temno zelena. Mešički, ki sestavljajo zunanjo skorjo, so srpasto združeni; njihova oblika je bolj ali manj pravilno valjasta z zožitvijo pod razširjenim končnim delom; visoki so 1-2 mm, široki 160-200 µm. Laski izhajajo pod zožitvijo. Živi na skalah v bolj zaščiteneh mestih v infralitoral.

Vzorci so bili nabrani v Piranu (rt Madona) in v Fiesi.

Codium decorticatedum (Woodward, 1797) Howe, 1905(= *C. elongatum* (Turner) C. Agardh, Gayral, 1966Lat.: *de brez*, *cortex* skorja; brez skorje

Slov.: podolgovati kodij

Steljka je drevesasta, bolj ali manj pravilno dvo-vejnato razrasla; spužvasta in elastična po otipu; visoka 20-30 cm.

Poganjki so kroglasti v prerezu, precej dolgi (do približno 15 cm), široki 6-7 mm, na končnem delu ožji (2-3 mm); na mestu, kjer se razraščajo, so pogosto razločno sploščeni in razširjeni (povprečno 1-1,5 cm); barva alge je temno zelena. Na podlago je pritrjen z rizoidi, ki oblikujejo spužvasto pritrjevalno ploščo.

Mešički imajo zaobljen vrh in so brez zožitve nad mestom, kjer izhajajo laski; dolgi so 1000-1800 µm, široki 250-650 µm. Na mešičkih bočno rastejo game-tangiji. Živi na skalah v infralitoralnem nadstropju, zlasti

v zaščiteneh območjih. Vzorci so bili nabrani v zgornjem infralitoralnem nadstropju v globini 4-6 m pri izolski ladjedelnici (zaliv Viližan). To je verjetno edino rastišče v Sloveniji.

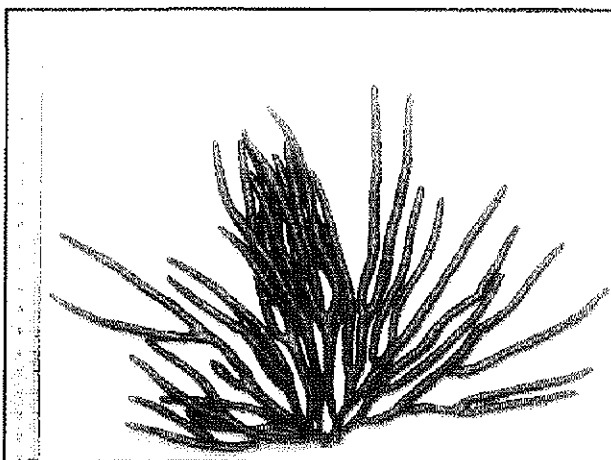
Codium fragile (Sur., 1889) Hariot, 1890 subsp. **tomentosoides** (Van Goor) Silva, 1955(= *C. mucronatum* Agardh var. *tomentosoides* Van Goor, 1923)Lat.: *fragilis* krhek, *mucro* ost, konica

Slov.: krhki kodij

Steljka pokončna, drevesasta, bolj ali manj dvovejnato razrasla; visoka približno 20 cm; spužvasta in elastična po otipu. Poganjki so valjasti, okrogli v prerezu; široki 4 mm, proti vrhu tanjši, 3 mm v premeru. Mesto, kjer se dva poganjka razraščata, je rahlo sploščeno in razširjeno (1 cm). Na podlago je steljka pritrjena s spužvasto pritrjevalno ploščo, iz katere raste eden ali več glavnih poganjkov.

Mešički so bolj ali manj kijasti in rahlo zoženi v srednjem delu, nekateri so nepravilno valjasti ali hruškasti. Visoki so 700-900 µm, široki 150-250 µm; vrh je zaobljen z zelo poudarjenim koničastim izrastkom, visokim 10-15 µm. Mešički imajo bočno po 1-2 laska; dolga sta 300-400 µm in izhajata 150-200 µm pod samim vrhom. Živi na skalah v spodnjem bibavičnem in v zgornjem infralitoralnem nadstropju, zlasti v zaščiteneh mestih (zalivih, pristaniščih). Pogosto je pokrit z epifiti.

Vzorci so bili nabrani v Koprskem zalivu (v pristanišču in na umetni obali na semedelski cesti), v Izoli (v pristanišču na valolomnih kamnih), vzdolž obalne ceste Koper-Izola (na valolomnih kamnih), v Piranu (v pristanišču, pod cerkvijo sv. Jurija, v Bernardinu).



Sl. 3: Steljka alge *Codium decorticatedum* (algarij: *C. Battelli*) in mešički (g=gametangij), (risba: C. Battelli).

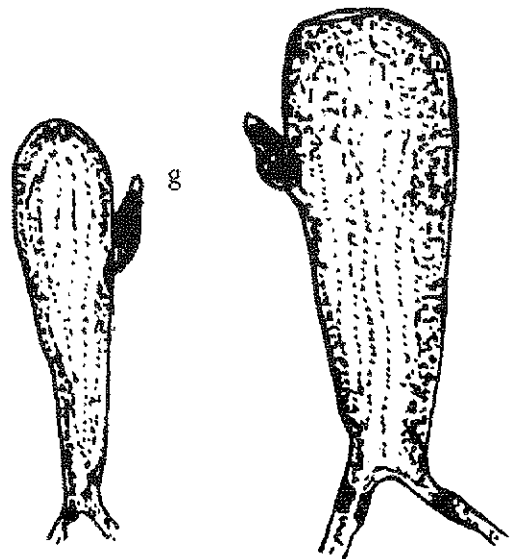


Fig. 3: The thallus of *Codium decorticatedum* (algarium: *C. Battelli*) and utricles (g=gametangia) (drawn by C. Battelli).



Sl. 4: Steljka alge *Codium fragile subsp. tomentosoides* (foto: M. Richter), in mešički (ls=laski, g=gametangij, m=mucron (koničasti izrastek), br=brazgotina), (risba: C. Battelli).

Codium vermilara (Olivi, Delle Chiaje 1829) Silva 1955
(= *Lamarckia vermilara* Olivi, 1792)

Lat.: vermis črv

Slov.: črvasti kodij

Steljka pokončna, drevesasta, nepravilno dvovejnato bogato razrasla; visoka 10-30 cm. Na vrhu steljke so poganjki krajši. Poganjki imajo rahlo nakazano črvasto obliko. Poganjki vseskozi valjasti in široki 3-8 mm. Na podlago je steljka pritrjena s široko pritrjevalno ploščo spužvaste trdnosti.

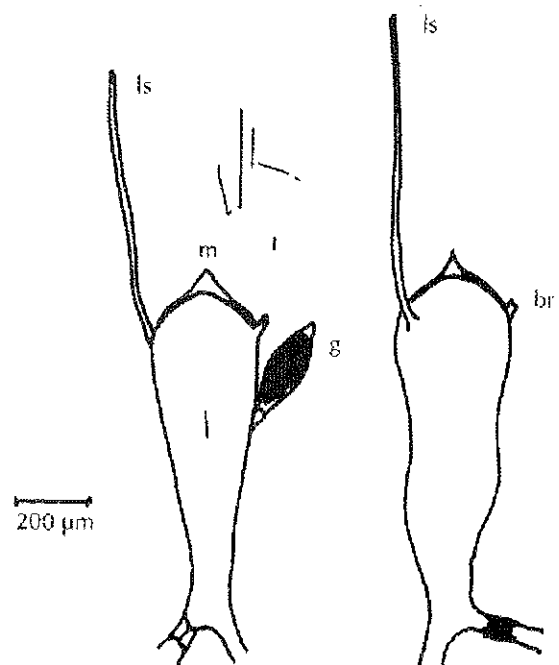
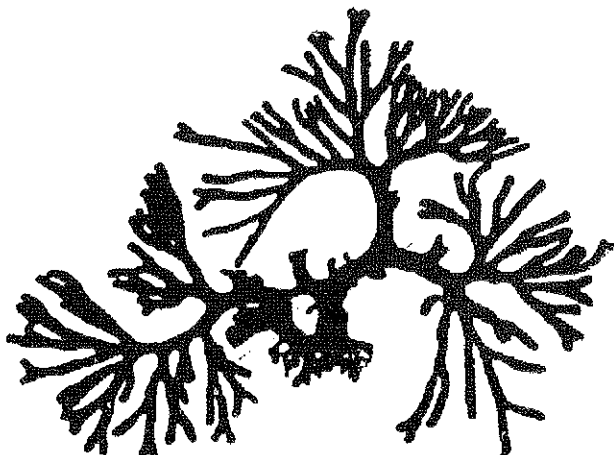
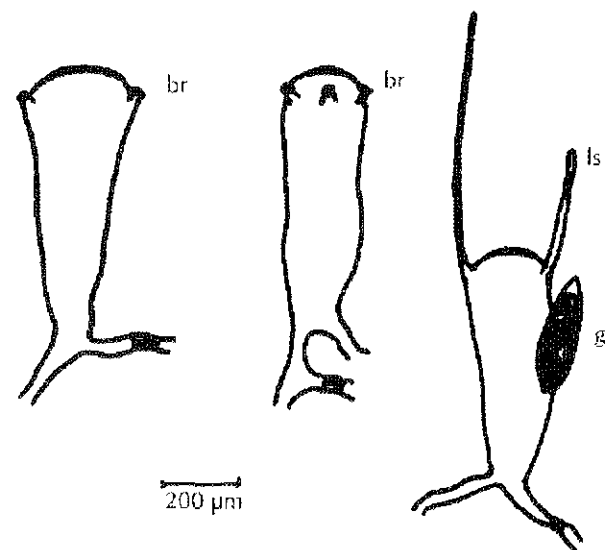


Fig. 4: The thallus of *Codium fragile subsp. tomentosoides* (photo: M. Richter) and utricles (ls=hairs, g=gametangia, m=mucron, br=scares)(drawn by C. Battelli).



Sl. 5: Steljka alge *Codium vermilara* (algarij: C. Battelli) in mešički (ls=laski, g=gametangij, br=brazgotina), (risba: C. Battelli).

Fig. 5: The thallus of *Codium vermilara* (algarium: C. Battelli) and utricles (ls=hairs, g=gametangia, br=scares)(drawn by C. Battelli).

Mešički so večinoma kijaste oblike s sploščenim vrhnjim delom; stena na končnem delu mešička rahklo odebeljena; dolgi so 400-700 μm , široki 100-250 μm . Laski rastejo okoli samega vrha mešička, vendar nikoli pod zožitvijo.

Gametangiji podolgovati in rastejo po 1 ali 4 bočno na mešičkih.

Raste na trdni podlagi v zgornjem infralitoral. Vzorci so bili nabrani v Piranu (rt Madona) in vzdolž obalne ceste Koper-Izola.

Doslej niso bili objavljeni literaturni podatki o pojavljanju te vrste v slovenskem obalnem morju.

RAZPRAVA

Iz analize podatkov v literaturi, ki zadeva pojavljanje posameznih vrst iz rodu *Codium* v Tržaškem zalivu in v slovenskem obalnem morju, obstajajo določena nesoglasja med avtorji. Najbolj kritično je pojavljanje drevesastih dvovejnatih oblik, in sicer: *C. decorticatum*, *C. tomentosum* in *C. vermilara*. Vrsta *C. decorticatum* je omenjena za Sredozemsko in Jadransko morje ter tudi za Tržaški zaliv in slovensko obalno morje. Vrsta *C. tomentosum* se pojavlja samo v zahodnem delu Sredozemskega morja; za Jadransko morje ni omenjena. Giaccone meni, da se vrsta *C. tomentosum* verjetno pojavlja v Jadranskem morju in v Tržaškem zalivu; vrsta pa ni omenjena za slovensko obalno morje. Vrsta *C. vermilara* je omenjena za Sredozemsko in Jadransko morje in za Tržaški zaliv, ni pa omenjena za slovensko obalno morje.

Iz analize podatkov, ki so prikazani v preglednici iz (tab. 3), je razvidno, da nabrani in opazovani primerki iz rodu *Codium* z drevesasto dvovejnato obliko, ki živijo v slovenskem obalnem morju, spadajo v naslednje vrste: *C. decorticatum*, *C. fragile* subsp. *tomentosoides* in *C. vermilara*, ki doslej ni bila objavljena za slovensko obalno morje.

Vsi nabrani primerki vrste *C. vermilara* imajo naslednje značilnosti:

- drevesasto pokončno steljko, ki je nepravilno dvovejnato razrasla, visoka 10-30 cm;
- na glavnih poganjkih rastejo med drugimi stranskimi poganjki številni takšni, ki so krajši od drugih;
- poganjki so vseskozi valjasti, imajo pogosto črvasto obliko in so kroglasti v prerezu;
- sploščenost na mestu razraščanja poganjkov je redka in komaj opazna.

Vsi omenjeni zunanji morfološki znaki nimajo velikega določevalnega pomena, kajti če upoštevamo velik polimorfizem, ki je značilen za alge, bi taka steljka lahko ustrezala tudi drugim drevesastim oblikam iz rodu *Codium*.

Po mnenju avtorjev Silve (1955), Vouka (1957) in Burrowsa (1991) so najbolj zanesljivi razločevalni mikroskopski znaki na mešičkih. To je oblika, zlasti pa mesto, iz katerega izhajajo laske na mešičku.

Naša opazovanja in meritve (tab. 2) so pokazale naslednje značilnosti mešičkov:

Oblika je hruškasta, valjasta, zlasti kijasta (iz spodnjega dela se postopoma razširjajo proti zaobljenim in rahlo sploščenim vrhom).

- Laskov je veliko in izhajajo na robu ali takoj pod robom razširjenega dela vrha.
- Laski ali njihove brazgotine so (40)-50-70-(80) μm pod vrhom.
- Zgornja stena mešička, zlasti pri valjastih mešičkih, je odebeljena (10-15 μm).

Glede na podatke iz literature (Silva, 1955) bi opazovani primerki iz slovenskega obalnega morja spadali v vrsto *C. vermilara*, kajti *C. tomentosum* ima laske nameščene bistveno nižje (130-235 μm pod vrhom). Če upoštevamo še podatek avtorjev Gallardo et al. (1993), ki omenjajo *C. tomentosum* kot vrsto, ki ne sega do Jadranskega morja, lahko rečemo, da obstaja velika verjetnost, da je opisana vrsta *C. vermilara*.

Po navedbah Vouka (1957) na primerkih rodu *Codium* v bližini Rovinja so določevalni znaki potrdili pripadnost vrsti *Codium vermilara* po Silvi (1955).



Sl. 6: *Codium bursa* - mešički (foto: M. Richter).

Fig. 6: *Codium bursa* - utricules (photo: M. Richter).

ZAKLJUČKI

Iz rezultatov analiz vrst iz rodu *Codium* Stackhouse (1797), ki so bile nabrane v slovenskem obalnem morju v zadnjih petih letih, lahko trdimo naslednje:

- Iz skupine kroglastih steljk se pojavlja ena vrsta: *Codium bursa* (L.) Agardh.
- Iz skupine brezobličnih steljk se pojavlja ena vrsta: *Codium effusum* (Rafinesque) Delle Chiaje.
- Iz skupine drevesastih dvovejnatih steljk se pojavljajo tri vrste: *C. decorticans* (Woodw.) Howe, *Codium fragile* (Sur.) Hariot subsp. *tomentosoides* (Van Goor) Silva in *Codium vermilara* (Olivi) Delle Chiaje.

Iz povedanega lahko sklepamo, da se vrsta *C. tomentosum* Stackhouse ne pojavlja v slovenskem obalnem morju.

ZAHVALA

Na koncu se zahvaljujem vsem, ki so kakorkoli pripomogli, posredno ali neposredno, k uresnitvi tega članka, zlasti gospodu Marjanu Richterju za fotografije, prijateljema Villiju Petroniju in Valterju Žiži, ki sta mi prinesla veliko primerkov alg. Posebno pa bi se rad zahvalil kolegu dr. Aleksandru Vukoviču, ki me je vpe-ljal v svet morskih bentoških alg in me spodbujal k raziskovalnemu delu.

SUMMARY

In the article the author presents the complexity of a number of species of the genus *Codium* Stackhouse (1797) occurring in the coastal waters of Slovenia. The introductory part, in which the process of determination is defined, is followed by general criteria on which a dichotomic key for the determination of algae is based. A brief description of the genus *Codium* is followed by the enumeration of different species present in the Mediterranean, in the Adriatic, in the Gulf of Trieste, and in Slovene coastal waters. After a short description of the method of preparation of samples for a microscopic analysis, the general groups of *Codium* are presented and described by emphasizing mainly their morphological characteristics. As a result of his work, the author presents a dichotomic key for the determination of the *Codium* species with a dichotomic carriage completed by a chart with morphological characteristics. There follows a description of general and individual species of *Codium* present in Slovene coastal waters, complete with photographic material and original drawings. A new species of the Slovene coastal waters named *Codium vermilara* (Olivi) Delle Chiaje is also dealt with.

LITERATURA

- Battelli, C. & A. Vuković. 1995. Rod *Codium* Stack. (1797) v slovenskem obalnem morju. *Annales* 7, 43-46.
- Burrows, E. M. 1991. Seaweeds of the British Isles. Vol. 2: *Chlorophyta*. Nat. Hist. Mus., London, 189-199.
- Delépine, R. 1959. Observations sur quelques *Codium* des côtes françaises. 299 Rev. Gen. Bot. 66, 366.
- Gallardo, T., A. Gomez Garetta, Ribera, M. Cormaci, G. Furnari, G. Giaccone & C. F. Boudouresque, 1993. Check list of mediterranean seaweeds. II. *Chlorophyta*. Bot. mar., 36 (5), 399-421.
- Giaccone, G. 1978. Revisione della flora marina del Mar Adriatico. Suppl. WWF 6/19, Trieste, 118.
- Godini, E. & A. Avanzini. 1987. Una specie nuova per il golfo di Trieste (nord Adriatico): *Codium fragile* (Sur.) Hariot (*Chlorophyta*). Atti Mus. civ. stor. nat. Trieste 41(2), 197-203.
- Matjašič, J. & J. Štirn. 1975. Flora in fauna Severnega Jadrana. Prisp. 1., SAZU, Ljubljana, 54.
- Munda, I. M. 1992. Asociacije bentoških morskih alg severnega Jadrana. Flora in veg. Slovenije. Zbor. povz. ref., 32-33.
- Munda, I. M. 1993. Changes and degradation of seaweed stands in the Northern Adriatic. *Hydrobiologia* 260/261:239-253.

Silva, P. C. 1955. The dichotomous species of *Codium* in Britain. J. Mar. Biol. Ass. UK, 34, 565-577.

Turk, R. & A. Vukovič. 1994. Preliminarna inventarizacija in topografija flore in favne morskega dela naravnega rezervata Strunjan. Annales, 4, 101-112.

Vouk, V. 1936. Jadranske Codiaceje (*Codiaceae*). Prir. istr. Jugosl. Sv. 20, 147-178.

Vouk, V. 1957. On the species of *Codium*: *C. tomentosum* (Huds.) Stack. and *C. vermilara* (Olivi) Deile Chiaje in the Adriatic. Thalassia Jugoslavica, Vol I, 6-10, 29-39.

Vukovič, A. 1980. Asociacije morskih bentoških alg v Piranskem zalivu. Biol. vestn. 28(2), 103-124.

Vukovič, A. 1984. Prispevek k poznavanju flore morskih alg Slovenije. Slov. Mor. in zal., 7(6-7), 187-193.