

PRISPEVKI K POZNAVANJU MAKROBENTOŠKIH ALG SLOVENSKEGA OBALNEGA MORJA: ROD *CLADOPHORA* (CHLOROPHYTA)

Claudio BATTELLI

Gimnazija A. Sema, SI-6320 Portorož, Med vrtovi 8
in Pedagoška fakulteta v Ljubljani, enota v Kopru, SI-6000 Koper, Cankarjeva 5

IZVLEČEK

V članku obravnavamo 8 vrst iz rodu *Cladophora* Kützing (1843), ki živijo v slovenskem obalnem morju. Podajamo splošen opis vrst z osnovnimi značilnostmi in njihova rastišča ter predstavljamo ključ za določanje obravnavanih alg. Navajamo podatke o dveh vrstah, ki doslej nista bili zabeleženi v slovenskem obalnem morju. Podajamo tudi predlog za slovensko poimenovanje obravnavanih vrst.

Ključne besede: rod *Cladophora*, ključ za določanje vrst, Chlorophyta, pojavljanje, slovensko obalno morje

UVOD

Članek je namenjen spoznavanju in prepoznavanju osmih predstavnic rodu *Cladophora* Kützing (1843), ki živijo v slovenskem obalnem morju. Vrste tega rodu živijo tako na zaščitenih kot na izpostavljenih območjih bibavičnega (mediolitoralnega) in zgornjega obrežnega (infralitoralnega) nadstropja. Tu sestavljajo sluzaste prevleke skupaj s predstavnicami zelenih makrobentoških rodov *Enteromorpha*, *Chaetomorpha* in *Ulva*. Pogoste so zlasti pozimi in spomladi. Razširjene so v Jadranskem in Sredozemskem morju ter Atlantiku in Pacifiku.

Podajamo osnovne morfološke, razmnoževalne in ekološke značilnosti, predstavimo določevalni ključ in predlagamo tudi slovenska imena vrst. Obravnavane vrste so *Cladophora aegagropila* (Linnaeus, 1753) Rabenhorst, 1868, *C. coelothrix* Kützing, 1843, *C. echinus* (Biaioletto, 1841) Kützing, 1849, *C. feredayi* Harvey, 1858, *C. pellucida* (Hudson, 1762) Kützing, 1843, *C. prolifera* (Roth, 1797) Kützing, 1843, *C. pseudopellucida* Van den Hoek, 1963 in *C. retroflexa* (Bonnemaison ex P.L. et H.M. Crouan, 1867) Hoek, 1963. V seznamu sta vključeni dve vrsti (*C. aegagropila* in *C. pseudopellucida*), ki doslej še nista bili omenjeni za slovensko obalno morje.

Članek je nadaljevanje del Battelli & Vuković (1995) in Battelli (1996), kjer so obravnavane splošne značilnosti in pojavljanje rodu *Codium* Stackhouse (1797) v slovenskem obalnem morju z morfološkim ključem za

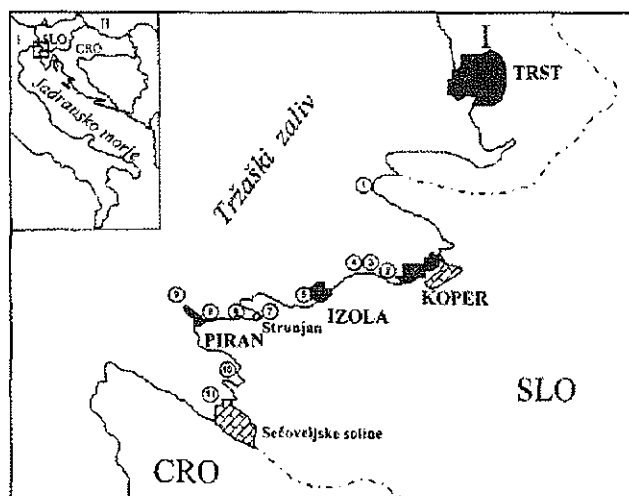
njihovo določanje. Naša želja je približati bralce, ljubitelje narave in še posebno morja k spoznavanju in prepoznavanju najbolj razširjenih vrst makrobentoških zelenih alg slovenskega obalnega morja.

PREGLED OBJAV

Med starejšimi avtorji omenjamo Carla Marchesettija (1893), ki je v katalogu zbral 750 del in obravnavajo floro avstrijskega obrežja. Posebej pa bi omenili Giuseppeja Accurtija in Antonia Zaratina. Giuseppe Accurti (1858) je napisal zanimivo delo o flori alg Koprškega zaliva in pripravil tudi bogato zbirko alg, ki je še danes ohranjena v naravoslovnem muzeju v Trstu. Antonio Zaratin pa je izdelal algarij morske jadranske flore alg Istre in Trsta, v katerem je bogata zbirka alg Tržaškega, predvsem pa Koprškega in Piranskega zaliva. Del njegove zbirke je še danes ohranjen na koprski gimnaziji "Gian Rinaldo Carli".

Slovenski znanstveniki, ki so obravnavali floro alg slovenskega obalnega morja in prikazali inventarizacijo algovne flore so Matjašič & Štirn (1975), Vuković (1980, 1981, 1982, 1984), Bussani & Vuković (1987) in Munda (1992, 1993). Ti navajajo pojavljanje 17 vrst iz rodu *Cladophora* v slovenskem obalnem morju.

V algologiji je zelo odmevno delo Van den Hoeka (1963) o rodu *Cladophora*, kjer pogosto omenja kraje slovenske obale. Giuseppe Giaccone (1978) je napisal revizijo morske flore Jadranskega morja. To pomembno



Sl. 1: Zemljevid obravnavanega območja.
Fig. 1: Study area.

delo nam je služilo za orientacijo pojavljanja vrst iz rodu *Cladophora* v Tržaškem zalivu, še posebno v njegovem slovenskem delu. Noailles (1995) zelo podrobno obravnava rod *Cladophora* v regiji Roscoff v Franciji in poda tudi natančno obdelan ključ za določanje posameznih vrst.

Van den Hoek *et al.* (1995) so avtorji enega od najmodernejših prikazov novih pristopov k spoznavanju alg predvsem s citološkega, morfološkega, sistematskega in evolucijskega vidika.

MATERIAL IN METODE

Vzorci so bili nabrani na območju slovenskega obalnega morja od Debelega rtiča (Koprski zaliv) na severu do izliva reke Dragonje (Piranski zaliv) na jugu v bibavičnem in zgornjem obrežnem nadstropju do globine 6-8 m med prostim potapljanjem od februarja do avgusta na naslednjih postajah: 1. Debeli rtič, 2. Semedelski zaliv, 3. Žusterna, 4. Obala med Koprrom in Izolo, 5. Simonov zaliv, 6. Strunjanski zaliv, 7. Strunjanska laguna, 8. Fiesa, 9. Piran - rt Madona, 10. Lucja - kanal in 11. Sečoveljske soline (sl. 1).

Vzorci so fiksirani in shranjeni kot mokri preparati v 4% metanalu (formalinu) v morski vodi in kot suhi preparati v algariju.

Predstavnice obravnavanih vrst smo razvrstili v večje skupine po avtorjih: Van den Hoek (1963), Giaccone (1972-73), Burrows (1991) in Noailles (1995). Določevalni ključ smo izdelali po zgoraj omenjenih avtorjih ter ga poenostavili in prilagodili našim zahtevam. Določevalne morfološke znake, ki sestavljajo osnovo za prepoznavanje in določanje alg, smo izbrali z analizo v naravi nabranih vzorcev, neposredno opazovanih s stereolupo in mikroskopom. Za vsako obravnavano vrsto

smo zbrali najbolj ustrezne opise iz strokovne literature, iz lastnih opazovanj in meritev ter jih dopolnili z risbami. Risbe so shematične; njihov namen je predstaviti osnovne posebnosti, s katerimi bi laže določili opazovane primerke.

Za izdelavo ključa smo upoštevali zlasti merila za določanje vrst, ki jih predlaga Noailles (1995), merila pa so naslednja:

- dolžina pritrjevalne (bazalne) celice,
- premer končnih celic,
- organizacijska rast steljke, ki je lahko končna ali medcelična. Vrste s končno rastjo imajo vedno daljše nitke, če izhajamo od vrhnje celice proti spodnjemu delu steljke. Vrste z medcelično rastjo imajo izmenično razporejene daljše in krajše nitke na glavni nitki,
- lega celične stene, od koder izhaja stranska nitka (bolj ali manj navpična ali vodoravna),
- oblika končnih celic (valjasta, stožčasta, z zaobljenim ali konicastim vrhom).

REZULTATI

Obravnavane skupine s pripadajočimi vrstami so naslednje:

Skupine	Vrste
Longi-articulatae	<i>C. feredayi</i> , <i>C. pellucida</i> , <i>C. prolifera</i> , <i>C. pseudopellucida</i> , <i>C. retroflexa</i>
Aegagropila	<i>C. aegagropila</i> , <i>C. echinus</i>
Repentes	<i>C. coelothrix</i>

Ključ za določanje skupin (prilagojen in poenostavljen po Van den Hoeku (1963) in Giacconeju (1972-73)).

- 1 Steljka s končno organizacijo rasti, stranske nitke nastajajo na končnem delu materinske celice z vodoravno ali rahlo poševno celično steno, spodnje celice steljke imajo rizoide s črevasto obliko in z obročastimi zožitvami, pritrjevalna celica je dolga. Longi-articulatae
- 1* Steljka z medcelično organizacijo rasti ali končno organizacijo, vendar samo v zgornjem delu steljke, stranske nitke nastajajo bočno z bolj ali manj navpično celično steno vedno pod vrhom materinske celice.
- 2 Stranske nitke enoserijsko nameščene vzdolž glavne nitke, stene celic spodnjega dela steljke odebeljene, rast medcelična. Aegagropila
- 2* Stranske nitke drugače nameščene, stene celic na spodnjem delu steljke tanke, rast medcelična. Repentes

Znaki, ki smo jih uporabili v preglednicah:

- I. Videz steljke: (Glej preglednico)
- II. Trdnost:
 - 1. mehka, nežna, sluzasta,
 - 2. trdna, krhka.
- III. Premer končnih celic: (Glej preglednico)
- IV. Lega celične stene na glavni nitki, od koder raste stranska nitka:
 - 1. ± navpična (na glavno nitko),
 - 2. vodoravna ali poševna (na glavno nitko).
- V. Oblika končne celice:
 - 1. valjasta z zaobljenim vrhom,
 - 2. stožčasta s koničastim vrhom.
- VI. Celična stena:
 - 1. tanka (1-4 µm),
 - 2. debela (5-10 µm ali več).
- VII. Rizoidi:
 - 1. preprosti,
 - 2. združeni v pritrjevalno ploščico,

3. črevasti.

Drugi znaki:

- a. spodnji del steljke,
- b. srednji del steljke,
- c. končni del steljke,
- e. stranske nitke.

Vse vrednosti so podane v µm (če ni drugače označeno).

OPIS SKUPIN

Skupina - *Longi-articulatae*

Steljke grmičaste oblike, trde po dotiku, temnozeleno barve. Organizacija rasti je končna. Stranske nitke ne nadaljujejo smeri rasti glavnih nitk. Prirasle so bočno, pogosto rahlo pod samim vrhom materinske celice z vodoravno ali poševno celično steno. Končne celice so rahlo odebeljene na vrhu (Tab. 1 in 2).

Znaki	<i>Cladophora prolifera</i>	<i>Cladophora pellucida</i>
I.		
II.	2	2
III.	nad 110 (110-260)	100-150
IV.		
V.		
VI.	1	1
VII.	3	2

Znaki	<i>Cladophora fereduzi</i>	<i>Cladophora retroflexa</i>	<i>Cladophora pseudopellucida</i>
I.			
II.	2	2	2
III.	30-40	90-140	70-110
IV.	2		2
V.			
VI.	1	1	1
VII.	2	brez rizoidov	2

Tab. 1: Preglednica - Skupina *Longi-articulatae*.
Tab. 1: Synoptic table-*Longi-articulatae* group.

Tab. 2: Preglednica - Skupina *Longi-articulatae*.
Tab. 2: Synoptic table-*Longi-articulatae* group.

Ključ za določanje vrst:

- 1 Celice spodnjega dela steljke s črevastimi rizoidi, ki imajo obročaste zožitve po celotni dolžini,
alga temno zelena (posušena postane rjava),
končne celice rahlo odebeljene na vrhu,
premer 110-260 µm. Cladophora
prolifera
- 1* Rizoidi nikoli črevasti.
- 2 Steljka brez posebnih pritrjevalnih organov,
končne celice ukrivljene,
ovita okoli drugih alg ali prosta,
premer končnih celic 90-140 µm
alga temno zelena (posušena postane
črnorjava). Cladophora
retroflexa
- 2* Rizoidi združeni v pritrjevalno ploščico.
- 3 Celice postanejo postopoma daljše proti
spodnjemu delu,
premer končnih celic večinoma 100-150 µm,
spodnja celica zelo dolga (2-3 cm). Cladophora
pellucida
- 3* Končne celice s premerom pod 100 µm,
celice postanejo postopoma daljše proti
spodnjemu delu.
- 4 Premer končnih celic 30-40 µm. Cladophora
feredayi
- 4* Premer končnih celic večinoma 70-110 µm. Cladophora
pseudo-
pellucida

Znaki	<i>Cladophora aegagropila</i>	<i>Cladophora echinus</i>
I.		
II.	2	2
III.	20-70	90-190
IV.	1	1-2
V.		
VI.	a) 2	a) 2
VII.	rizoidi nastanejo lahko iz drugih celic	1

Tab. 3: Preglednica - Skupina Aegagropila.
Tab. 3: Synoptic table - Aegagropila group.

Skupina - Aegagropila

Steljke so trdne po otipu; spodnje celice so kratke, rizoidi nimajo obročastih zožitev. Celične stene so debele predvsem v spodnjem delu steljke. Stranske nitke so z navpično ali poševno celično steno bočno prirasle, pogosto pod vrhom materinske celice. Obravnavamo vrsti *Cladophora aegagropila* in *Cladophora echinus* (tab. 3).

Skupina - Repentes

Pritrjevalna celica je kratka; rizoidi so brez obročastih zožitev. Celične stene so navadno tanke. Celice so po obliki valjaste ali rahlo kijaste; stranske nitke nastajajo vedno na končnem delu materinske celice in so pogosto nasprotno razvrščene.

Obravnavamo le vrsto *Cladophora coelothrix* (tab. 4).

Znaki	<i>Cladophora coelothrix</i>
I.	
II.	1
III.	50-100
IV.	1
V.	
VI.	1
VII.	 rastejo tudi iz ostalih celic

Tab. 4: Preglednica - Skupina Repentes.
Tab. 4: Synoptic table: Repentes group.

OPIS VRST

Cladophora aegagropila (Linnaeus, 1753) Rabenhorst, 1868

Etim.: Gr. *klados* veja, *pherein* nositi, ki nosi vejice (razrasel); *aigos* koza, *agrios* divji; *pilos* tlačena volna, klobučevina; Lat. *pilus* dlaka, las.

Slov.: klobčičasta kladofora

Ital.: cladofora egagropila

Steljka je bogato in nepravilno razrasla, po otipu trda, visoka približno 3 cm.

Barva je vedno temnozelena. Na trdno podlago je pritrjena z rizoidi, ki lahko sestavljajo pritrjevalno ploščico. Živi tudi na mehki podlagi (pesek, mulj) v obliki gostih klobčičev.

Stranske nitke so bočno nameščene pod končnim delom materinske celice z navpično celično steno. Celice v spodnjem delu steljke so kijaste. Rizoidi lahko nastanejo tudi iz drugih celic steljke. Celične stene so debele (približno 20 µm) zlasti v celicah spodnjega dela steljke, v zgornjih celicah pa do 10 µm. Premer končnih celic je 20-70 µm, glavne nitke do 100 µm.

Živi v manj slani vodi v bibavičnem in zgornjem obrežnem nadstropju. Vzorci so bili nabrani na postajah (2, 8, in 10) vedno pri izlivih sladke vode.

Cladophora coelothrix (Dillwyn, 1805) Kützing, 1843
= *Cladophora repens* (J. Agardh) Harvey

koilos votel; *chilos* trava, kma; *thrix* las

Slov.: ripeča kladofora

Ital.: cladofora celotrix

Steljka je grmičasta, bogato in nepravilno razrasla, visoka 4-8 cm. Na podlagi ustvarja spužvaste blazinice, široke 2-4 cm. Iz glavnih nitk rastejo stranske, ki so nepravilno razporejene. Barva je temnozelena (posušeni osebki so rjavkasti). Iz spodnjega dela glavne nitke rastejo številni tanjši rizoidi. Celične stene, ki ločijo stranske nitke, so vzporedne z osjo steljke. Mlade končne nitke so številne in se vegetativno razmnožujejo. Celice so po obliki valjaste. Zlasti v spodnjem delu steljke so celice krajše in kijaste. Končne celice so široke 50-100 µm. Celične stene so tanke od 1,5 do 5 µm. Rast je medcelična.

Vrsta živi predvsem v senčnatih območjih bibavičnega in zgornjega obrežnega nadstropja. Pogosta je v lužah bibavičnega nadstropja; živi na lupinah latvic. Vzorci so bili nabrani v Piranu (rt Madona) in pri Sečoveljskih solinah.

Cladophora echinus (Biaioletto, 1841) Kützing, 1849
= *Cladophora cornea* Kützing

Lat. *echinus* jež

Slov.: ježasta kladofora

Ital.: cladofora echinus

Steljka je gosto nepravilno razrasla, po otipu trda. Ježasta kladofora je temnozelena. Živi pritrjena na podlago ali prosto. Na rastišču oblikuje gosto zapletene blazinice kroglaste oblike, premera približno 6 cm.

Rast je medcelična. Celice so običajno kratke in valjaste. Zlasti v spodnjem delu steljke so celice podolgovate in kijaste. Celične stene končnih celic so debele od 5,5 do 35 µm; stene osrednjih nitk pa do 55 µm. Premer končnih celic je 90-190 µm.

Rizoidi nastanejo običajno bočno na spodnjem delu celic. Stranske nitke so nameščene na glavnem pogonju vsaka zase z vzporedno celično steno.

Pogosta je v bibavičnem in v zgornjem obrežnem nadstropju na trdi podlagi ali kot epifit. Vzorce smo nabrali v laguni v Strunjanu.

Cladophora feredayi Harvey, 1858

Etim.: Gr. *klados* veja, *pherein* nositi; ki nosi vejice (bogato razrasel)

Slov.: Feredayeva kladofora

Ital.: cladofora di Fereday

Steljka je pokončna, bogato grmičasto razrasla. Na podlagi ustvarja šopaste, travniku podobne, tvorbe. Je svetlo - do temnozeleno barve. Steljka je končno razrasla. Nove celice nastajajo na končnem delu materinske celice s poševno celično steno, ki postane zelo hitro vodovodna. Celice, zlasti v spodnjem delu steljke, so podolgovate in kijaste. Premer končnih celic je 30-40 µm, spodnjih celic pa 120 µm. Celice imajo odebeljen vrh.

Živi v senčnatih in valovom izpostavljenih območjih v bibavičnem in zgornjem obrežnem nadstropju. Vzorci so bili nabrani v Žusterni in v Piranu (rt Madona).

Cladophora pellucida (Hudson, 1762) Kützing, 1843

Lat. *pellucidus* prozoren, zelo svetel; *per* skozi + *lucidus* svetleč

Slov.: prozorna kladofora

Ital.: cladofora pellucida

Steljka je pokončna, bogato češuljasto razrasla, po otipu je trda, visoka 4-10 cm.

Na podlagi ustvarja šopaste, grmičaste tvorbe. Barva je temnozeleno, tudi ko se posuši.

Organizacija rasti je končna. Celice, zlasti v spodnjem delu steljke, so podolgovate in kijaste. Na končnem delu steljke raste 3-5 nitk, ki so razporejene bolj ali manj vretenasto. Celice so na vrhu rahlo odebeljene in daljše kot širše.

Premer končnih celic je 100-150 µm. Premer osrednje nitke meri približno 180 µm. Vsaka nova celica raste neposredno pod končno celico (apikalno). Na podlago je pritrjena z rizoidnimi celicami. Pritrjevalna celica je zelo dolga (3-4 cm) in široka 0,1-0,5 mm.

Vrste	Premer končnih celic v μm	Oblika rasti	Insercija stranskih nitk	Oblika celic	Celične stene
<i>C. aegagropila</i>	20-70	medcelična	navpična	kijasta	debele
<i>C. coelothrix</i>	50-100	medcelična	navpična	valjasta, kijasta na spodnjem delu steljke	tanke
<i>C. echinus</i>	90-190	medcelična	navpična	valjasta, kijasta na spodnjem delu steljke	debele v spodnjem delu steljke
<i>C. feredayi</i>	30-40	končna	poševna ali vodoravna	kijasta	tanke
<i>C. pellucida</i>	100-150	končna	poševna ali vodoravna	kijasta	tanke
<i>C. prolifera</i>	110-260	končna	poševna ali vodoravna	kijasta	tanke
<i>C. pseudopellucida</i>	70-110	končna	poševna ali vodoravna	kijasta	tanke
<i>C. retroflexa</i>	90-140	končna	poševna ali vodoravna	kijasta	tanke

Tab. 5: Splošna preglednica osnovnih lastnosti obravnavanih vrst iz rodu *Cladophora*.

Tab. 5: General synoptic table of the basic characteristics of the dealt with species of the genus *Cladophora*.

Živi v senčnatih in izpostavljenih območjih v bibavičnem in zgornjem obrežnem nadstropju. Vzorci so bili nabrani pri Žusterni in v Piranu (rt Madona).

Cladophora prolifera (Roth, 1797) Kützing, 1843
= *Conferva prolifera* Roth, 1797

Lat. *proles* potomstvo, naraščaj; *ferre* nositi, imeti

Slov.: bronasta kladofora

Ital.: *cladofora prolifera*

Steljka je pokončna v obliki gostih grmičkov, visokih 5-20 cm, po otipu je trda.

Razrast je bogata. Barva je temnozelena z bronastimi odsevi, črno rjava, ko je posušena. Na podlago je pritrjena z dolgimi črevastimi rizoidi.

Razraslost je končna dvovejnata, trovejnata ali večvejnata. Steljka ima na glavni nitki več stranskih nitk. Posamezne celice so večjedrne, vsebujejo mrežaste kloroplaste in so obdane z debelo celično steno. Končne celice so rahlo kijaste in odebeljene na vrhu; premer je 110-260 μm . Celice spodnjega dela so bolj ali manj kijaste z zaobljenim vrhom. Rizoidi so črevaste oblike (imajo značilne zožitve po celotni dolžini) in izhajajo iz spodnjega dela spodnjih celic.

V slovenskem obalnem morju je precej razširjena zlasti na kamnih in skalah bibavičnega in zgornjega obrežnega nadstropja v zaščitenih in senčnatih območjih. Živi tudi kot epifit na steljkah cistozir.

Vzorci so bili nabrani na postajah 1, 2, 4, 5, 6, 9, 10 in 11.

Algo uporabljajo v zdravstvu zaradi protibakterijskega in protivirusnega učinka (Bressan, 1986).

Cladophora pseudopellucida Van den Hoek, 1963

Etim.: Gr. *pseudos* laž, nepravi

Lat. *perlucidus* prozoren, zelo svetel

Slov.: bleda kladofora

Ital.: *cladofora pseudopellucida*

Steljka je pokončna, bogato grmičasto razrasla. Na podlagi ustvarja šopaste, travniku podobne, tvorbe, visoke 5-10 cm. Barva je svetlo- ali temnozelena. Steljka je končno razrasla. Vsaka nova celica raste iz končnega dela materinske celice s poševno celično steno, ki postane vodoravna. Celice, zlasti v spodnjem delu steljke, so podolgovate in kijaste. Premer končnih celic je približno 70-110 μm ; spodnjih celic pa 250 μm .

Živi v senčnatih območjih v bibavičnem in zgornjem obrežnem nadstropju. Vzorci so bili nabrani pri Žusterni in v Piranu (rt Madona).

Cladophora retroflexa (Bonnemaison, 1867 ex P.L. et H. M. Crouan, 1852) Hoek

Lat. *retro* nazaj, *flexus* upognjen

Slov.: lokasta kladofora

Ital.: *cladofora retroflessa*

Steljka nima pritrjevalnih organov (rizoidov), živi nepritrjena v obliki zapletenih klobčičev premera 1-2,5 cm. Pogosto živi zapletena na drugih rastlinah (zlasti semenkah). Barva je temnozelena; črnorjava, ko je posušena. Razraslost je končna.

Stranske nitke imajo značilno upognjeno obliko, pogosto srpasto. Premer končnih celic je 90-140 μm in so rahlo razširjene na vrhu. Celice v spodnjem delu steljke so kijaste in široke približno 170-200 μm .

Živi v bibavičnem in zgornjem obrežnem nadstropju v senčnatih območjih. Vzorci so bili nabrani med morskimi semenkami na postajah (1, 2, 6 in 9).

Alga je zelo podobna vrsti *C. prolifera* in vrsti *C. pellucida*, od katerih se loči po tem, da nima rizoidov.

RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

S člankom smo želeli bralcem ponuditi preprost, tudi

nestrokovnjakom dostopen ključ za prepoznavanje 8 vrst iz rodu *Cladophora*, ki živijo v slovenskem obalnem morju, in jih predstaviti vsaj na morfološkem nivoju.

VRSTA	TRŽAŠKI ZALIV	SLOVENSKO MORJE
<i>Cladophora aegagropila</i>	-	+4
<i>Cladophora albida</i>	+1	+2, +3
<i>Cladophora battersii</i>	-	+2
<i>Cladophora coelothrix</i>	+1	+2, +3, +4
<i>Cladophora dalmatica</i>	+1	+2
<i>Cladophora echinus</i>	+1	+2, +3, +4
<i>Cladophora feredayi</i>	+1	+2, +3, +4
<i>Cladophora glomerata</i>	+1	+2
<i>Cladophora hutchinsiae</i>	+1	-
<i>Cladophora laetevirens</i>	+1	+2, +3
<i>Cladophora lehmanniana</i>	+1	-
<i>Cladophora liniformis</i>	+1	+2
<i>Cladophora pellucida</i>	+1	+2, +3, +4
<i>Cladophora prolifera</i>	+1	+2, +3, +4
<i>Cladophora pseudopellucida</i>	-	+4
<i>Cladophora retroflexa</i>	+1	+2, +3, +4
<i>Cladophora ruchingeri</i>	+1	+2
<i>Cladophora rupestris</i>	+1	+2
<i>Cladophora sericea</i>	+1	+2, +3
<i>Cladophora socialis</i>	+1	+2
<i>Cladophora vagabunda</i>	+1	+3

Legenda/Legend: + pojavljanje/presence, - odsotnost/ absence

Viri/Sources: 1 (Giaccone, 1978), 2 (Matjašič & Štirn, 1975), 3 (Vukovič, 1980, 1981, 1982, 1984), 4 (to delo).

Tab. 6: Preglednica, ki ponazarja pojavljanje vrst rodu *Cladophora* v Tržaškem zalivu in v slovenskem obalnem morju.

Tab. 6: Synoptic table indicating the occurrence of species of the genus *Cladophora* in the Gulf of Trieste and in the coastal waters of Slovenia.

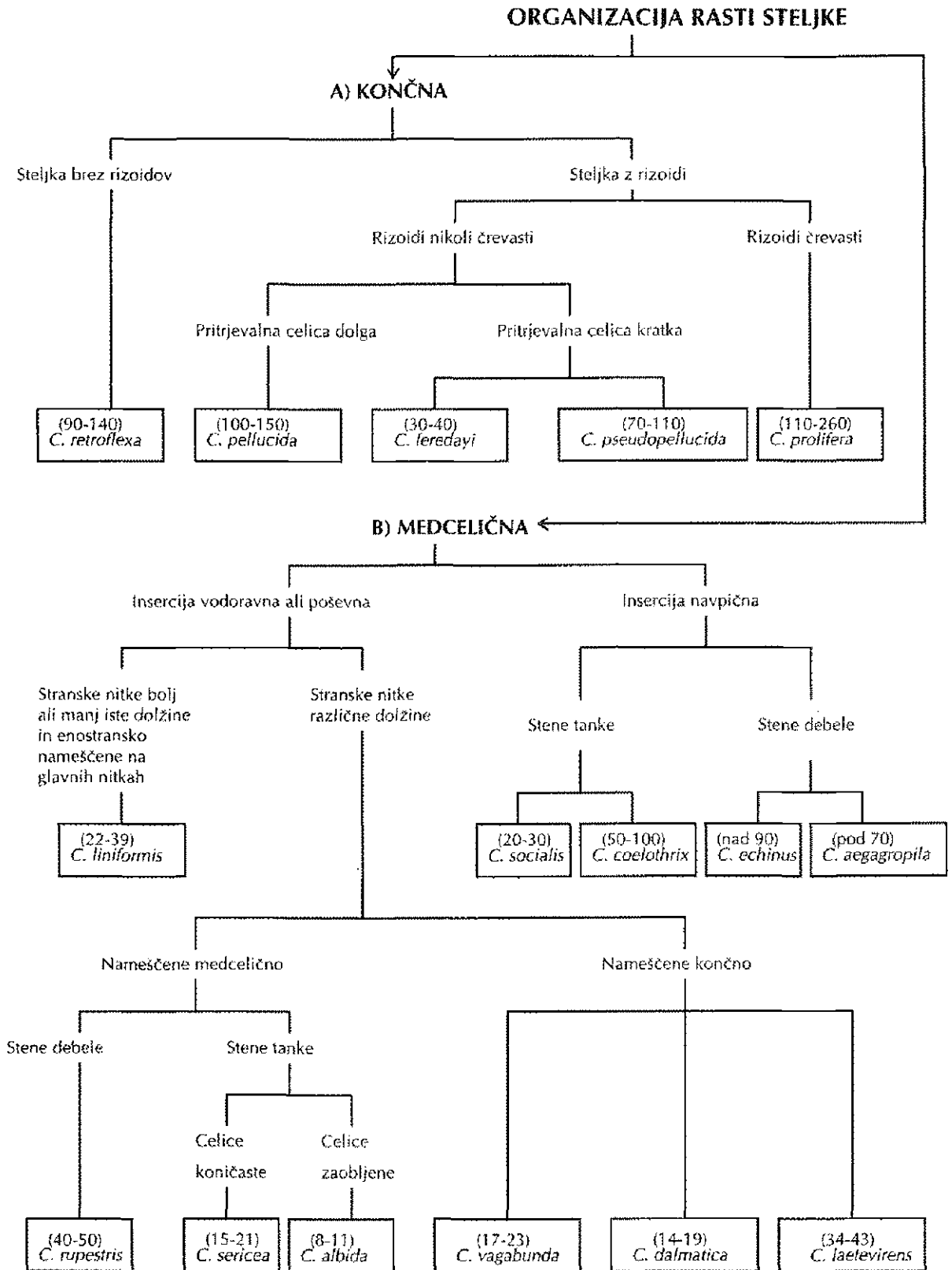
Glede na to, da so predstavnice rodu *Cladophora* ekološko izredno plastične, je proces določanja zaradi velikega polimorfizma zelo zapleten. To je osnovni razlog, zaradi katerega smo v našem delu podrobneje obravnavali le 8 vrst.

Za boljšo ponazoritev zaključkov smo pripravili splošen shematski prikaz določevalnega ključa (sl. 2), ki ponazarja osnovne razločevalne znake, s katerimi lahko določimo 16 vrst iz rodu *Cladophora*, ki so omenjene za slovensko obalno morje. Poleg 8 že omenjenih obravnavamo še naslednje vrste: *Cladophora albida* (Hudson, 1778) Kützing, 1843, *C. dalmatica* Kützing, 1843, *C. laetevirens* (Dillwyn), Kützing, 1843, *C. liniformis* Kützing, 1849, *C. rupestris* (Linnaeus, 1753), Kützing, 1843, *C. sericea* (Hudson, 1762), Kützing, 1843, *C. socialis*

Kützing, 1849, *C. vagabunda* (Linnaeus, 1753), van den Hoek, 1953. Številke v oklepaju označujejo premer končnih celic v µm.

ZAHVALA

Posebno se zahvaljujem prof. dr. Tonetu Wrabru za pomoč pri oblikovanju slovenskih imen alg. Iskreno se zahvaljujem prof. dr. Giuseppeju Giacconeju z Univerze v Cataniji (Italija) za pomoč pri določanju alg. Kolegu dr. Aleksandru Vukoviču z Morske biološke postaje v Piranu se prisrčno zahvaljujem za pomoč pri zbiranju literature in za dragocene informacije o flori alg slovenskega obalnega morja.



Sl. 2: Shematski prikaz določevalnega ključa.
Fig. 2: Schematic representation of the key for determination.

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF MACROBENTHIC ALGAE OF THE COASTAL WATERS OF SLOVENIA: GENUS *CLADOPHORA* (CHLOROPHYTA)

Claudio BATTELLI

A. Sema Grammar School, SI-6320 Portorož, Med vrtovi 8
and Pedagogical Faculty Ljubljana, Koper unit, SI-6000 Koper, Cankarjeva 5

SUMMARY

The paper deals with the occurrence of some of the most common species of the genus *Cladophora* Kützing (1843) in the coastal waters of Slovenia and presents a key for their determination. Apart from the works by Battelli & Vukovič (1995) and Battelli (1996), in which general characteristics and occurrence of species of the genus *Codium* in the coastal waters of Slovenia are presented together with a morphological key, there are no works in which algae of the Slovene coastal waters would be dealt with morphologically and accompanied with a suitable key.

With this presentation of some of the species of the genus *Cladophora* we wish to acquaint nature lovers with the world of algae and to stimulate them in their attempts to recognize some of the most characteristic macrobenthic green algae inhabiting the coastal waters of Slovenia. Considering that the determination of individual species of this genus is often very problematic even for the experts, we have decided to describe, in detail, only 8 of the 17 representatives of this genus, which have to date been recorded in our coastal waters. Apart from their description, a Slovene name for each of the species is suggested, which is something of a novelty in the Slovene marine algology.

The specimens were collected in the intertidal and upper coastal level to the depth of 6-8 m from *Debeli rtič* in the north to the mouth of the *Dragonja* river in the south. They have been preserved as wet preparations in 4-5% formaline and as dry preparations in algarium. The paper presents general morphological, reproductional and ecological characteristics of this genus and, while describing individual species, their morphological characteristics, which served as a basis for the elaboration of the morphological key for their determination. The determination key is morphological, which means that mainly morphological features were dealt with as a basis for their identification (particularly the form of rhizoids, width of the end cells, form of the cells, organizational level of the cells, thickness of the cellular wall, etc.). The key is enriched with synoptic tables and drawings. The latter are schematic; their aim is to present the basic characteristics with which the studied samples are easier to identify.

Data on two species which have not been referred to so far in respect of the algae of the Slovene coastal waters are also given, i.e. on *Cladophora aegagropila* and *Cladophora pseudopellucida*.

Key words: genus *Cladophora*, key for species determination, Chlorophyta, occurrence, Slovenian coastal sea

LITERATURA

- Accurti, G. 1858.** Cenno sulle alge di Capodistria. Programma del ginnasio di Capodistria. Trieste, Lloyd Austr., 1-9.
- Battelli, C. & A. Vukovič. 1995.** Rod *Codium* Stackhouse (1797) v slovenskem obalnem morju. *Annales*, 7, 43-46.
- Battelli, C. 1996.** Koliko vrst iz rodu *Codium* živi v slovenskem obalnem morju? *Annales*, 9, 167-176.
- Bressan, G. 1986.** Vivremo di alghe in futuro? Ovvero utilità e utilizzazione delle alghe. Vol 1. Trieste, Villaggio del fanciullo.
- Burrows, E.M. 1991.** Seaweeds of the British isles. Vol. 2: Chlorophyta. *Nat. Hist. Mus.*, London, 189-199.
- Bussani, M. & A. Vukovič. 1987.** Nekateri vrste ben-
toških alg v Parco marino di Miramare pri Trstu. *Hydrores*, 4(5), 44 str.
- Cabioch, J. & J.Y. Flach. 1992.** Guide des algues des mers d'Europe. Paris, Delachaux et Niestle, 231 str.
- Giaccone, G. 1972-1973.** Elementi di botanica marina II. Chiavi di determinazione per le alghe e le angiosperme marine del Mediterraneo. *Pubbl. Ist. Bot. Univ. Trieste*, serie didattica, 4-121.
- Giaccone, G. 1978.** Revisione della flora marina del mare Adriatico. *Suppl. WWF* 6/19, 108-111.
- Hoek, C. Van den. 1963.** Revision of the European species of *Cladophora*. Leiden, E.J. Brill, 248 str.
- Hoek, C. Van den, D.G. Mann & H.M. Jahns. 1995.** Algae: an introduction to phycology, Cambridge, Univ. Press, 531 str.

- Marchesetti, C. 1893.** Bibliografia botanica. Trieste, Tip. Lloyd Adr., 82 str.
- Matjašič, J. & Štirn, J. 1975.** Flora in favna severnega Jadrana. Pris. 1., SAZU, Ljubljana, raz. 4, 19-23.
- 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 the Northern Adriatic. Hydrobiologia 260/261, 239-253.
- Noailles, M.C. 1995.** Les especes de *Cladophora* (Chlorophyta) les plus communes des côtes Nord-Finistere, région de Roscoff en particulier (France). Cah. Biol. Mar., 36, 81-121.
- Vukovič, A. 1980.** Asociacije morskih bentoških alg v Piranskem zalivu. Biol. vestn., 28 (2), 103-124.
- Vukovič, A. 1981.** Značilnosti bentoških združb v izolskem zalivu. Slovensko morje in zaledje, 4-5, 101-106.
- Vukovič, A. 1982.** Bentoška vegetacija Koprškega zaliva. Acta Adriatica, 23 (1/2), 227-235.
- Vukovič, A. 1984.** Prispevek k poznavanju flore morskih alg Slovenije. Slov. mor. in zal., 7 (6-7), 187-193.