

Les plantes aquàtiques del delta del Llobregat, un paràmetre per avaluar l'estat de conservació del medi

Rebut: 17.07.95
Acceptat: 29.09.95

Josep Maria Seguí

C. Méndez Núñez 1, 4rt 3a. 08003 Barcelona

Paraules clau: Plantes aquàtiques, delta del Llobregat, avaluació del medi.

Abstract: The aquatic plants of the Llobregat Delta, a parameter to evaluate habitat conservation. This paper presents the results of the investigation into the aquatic plants (hydrophytes and helophytes) currently present in the Llobregat Delta and compares them with the species which, according to the available bibliography, once occurred in the Delta. An important decline in the number of phanerophytes from 37 to 22 has been detected and is analysed in the various areas studied and according to degrees of salinity. Possible causes of this reduction in species diversity are the loss of natural habitats and the eutrophication of the Delta's waters. Finally, various conclusions on the current state of the environment in the Delta are put forward, along with the possibilities of recovery.

Keywords: Aquatic plants, Llobregat Delta, Environmental evaluation.

Resum: Es presenta el resultat de la recerca de les espècies de plantes aquàtiques (hidròfits i helòfits) presents avui al delta del Llobregat, i es comparen amb les que s'havien trobat anteriorment segons la bibliografia de què disposem. Es constata una reducció important en el nombre de fanerògames: de 37 a 22; se n'assenyala la distribució en els diversos medis mostrejats i segons els diferents gradients de salinitat. S'apunten com a motius d'aquesta davallada en la diversitat la pèrdua de superfície dels hàbitats naturals i l'eutròfia de les seves aigües. Per acabar, es treuen conclusions sobre la situació actual del medi natural al Delta i les possibilitats de la seva recuperació.

Resumen: Las plantas acuáticas del delta del Llobregat, un parámetro para evaluar el estado de conservación del medio.

Se presenta el resultado de la búsqueda de las especies de plantas acuáticas (hidrófitos y helófitos) presentes hoy en el Delta del Llobregat, comparándolo con las que se habían encontrado anteriormente según la bibliografía disponible. Se constata una reducción en el número de fanerógamas: de 37 a 22, señalando su distribución en los diversos medios muestreados y según los diferentes gradientes de salinidad. Se apuntan como motivos de la disminución en la diversidad la pérdida de superficie de los hábitats naturales y la eutrofia de sus aguas. Finalmente, se extraen conclusiones sobre la situación actual del medio natural en el Delta y las posibilidades de su recuperación.

INTRODUCCIÓ

Per avaluar la importància biològica i l'estat de conservació d'una zona humida, les plantes aquàtiques són un dels paràmetres més interessants perquè, a més d'afegir el coneixement d'un element biològic tan important com és la vegetació, ens permeten de valorar també la qualitat de les seves aigües i, per tant, ens donen una idea del grau de salut del conjunt de l'ecosistema.

En el cas del delta del Llobregat, això és encara més important tenint en compte que els darrers estudis realitzats globalment eren de les dècades dels 50 i dels 60 (Bolòs & Bolòs 1950; Bolòs, 1962) i que, posteriorment, no s'havia actualitzat el coneixement de la situació de les comunitats vegetals al Delta.

En aquest treball, es fa una relació de les

espècies de les plantes aquàtiques característiques de les comunitats vegetals més lligades al medi aquàtic presents al Delta, tant des d'un punt de vista històric a través de la bibliografia, com de les que s'han trobat actualment. Creiem que, amb els resultats obtinguts, s'aportaran dades molt importants per a l'avaluació de l'estat de conservació del Delta com a sistema natural.

MATERIAL I MÈTODES

Entre els anys 1993-95 s'han recorregut els canals, les llacunes i les zones inundables del delta del Llobregat per localitzar les plantes lligades al medi aquàtic. Les masses d'aigua més petites o menys profundes s'han prospectat manualment, els canals amb més volum d'aigua amb l'ajut d'un ganxo llançat des de la vora, i per a les llacunes s'ha disposat d'una barca inflable amb capacitat per a dues persones que permet arrossegar el ganxo i, d'aquesta manera, recollir una mostra de les plantes submergides. La zona prospectada és la limitada per la ctra comarcal 245 de Sant Boi a Castelldefels, el riu Llobregat i la costa. Per confirmar la presència de fanerògames marines, s'han consultat les dades de la darrera prospecció portada a terme per la Direcció General de Pesca Marítima coordinada per Olivella & Romero (1992).

S'han prospectat vegetals pertanyents a quatre grups biològics diferents: caròfits (grup d'aigües verdes més evolucionat), briòfits (molses), pteridòfits (falgueres) i fanerògames (plantes amb flors). D'aquestes plantes, se n'han considerat dues formes vitals diferents. Per una banda, les plantes aquàtiques en sentit estricte (hidròfits) si tots els seus òrgans estan submergits o, com a màxim, flotants, i per l'altra, les espècies només parcialment submergides i amb la major part dels seus òrgans aeris (helòfits). El criteri seguit per decidir quines espècies s'inclouen i quines no, segons que estiguin més o menys estretament vinculades al medi aquàtic, és l'utilitzat per Cirujano et al. (1992). Per a la nomenclatura científica s'han seguit els criteris

de Flora Europaea per als pteridòfits i les fanerògames, excepte per al gènere *Ammannia* on s'han seguit les pautes de Bolòs et al. (1990), i de Moore (1986) per als caròfits.

RESULTATS

S'inclou la llista de les plantes aquàtiques trobades actualment, juntament amb les espècies citades al delta del Llobregat a la bibliografia. Això ens permet fer-nos una idea de la importància biològica que, com a hàbitat natural, havia assolit el Delta i comparar-la amb la que té en l'actualitat. L'obra més citada, *Vegetación de las comarcas barcelonesas*, Bolòs & Bolòs, 1950, agrupa citacions pròpies de l'autor i les dels investigadors precedents.

CATÀLEG DE LES PLANTES AQUÀTIQUES DEL DELTA DEL LLOBREGAT.

CARÒFITS

Chara aspera Deth. ex Willd.

Referències: no citada anteriorment al Delta. Aquesta espècie i *Chara globularis* comparteixen sovint el mateix hàbitat, des d'aigües dolces poc mineralitzades fins a subsalines. S'han trobat totes dues a la riera de Sant Climent, però *Chara aspera* en menys quantitat; també localitzada puntualment en un canal d'aigües dolces a la zona de can Sabadell.

Chara braunii Gmelin.

Referències: no citada anteriorment al Delta. Espècie citada fins ara en aigües dolces i amb un pH proper a la neutralitat. Ha estat trobada únicament en un canal d'aigües clares i estancades proper a la Podrida, en poca quantitat, juntament amb *Chara vulgaris*, el juliol de 1995. De moment no s'han trobat en altres localitats, però pot estar present a altres canals de la mateixa zona.

Chara globularis Thuill.

Referències: no citada anteriorment al Delta.

Forma poblacions importants a la riera de Sant Climent. La seva presència, però, juntament amb la d'una altra espècie submergida, *Potamogeton pectinatus*, ha sofert brusques variacions, que podem atribuir a les fluctuacions en la qualitat de les seves aigües. Ha estat trobada també en una bassa d'aigües permanents propera al Canal Olímpic de Castelldefels.

Chara vulgaris L. var. *vulgaris*.

Referències: Margalef (1944); Comelles (1984).

És una espècie amb una gran amplitud ecològica respecte a diferents paràmetres químics de l'aigua, com ara la temperatura, la salinitat i l'alcalinitat. Es troba per tot el Delta, en canals i basses temporals d'aigua dolça o feblement salina, sempre que els nivells de terbolesa o eutròfia no siguin gaire elevats.

Chara vulgaris var. *longibracteata* (Kütz.) J.

Groves & Bullock-Webster.

Referències: no citada anteriorment al Delta. Ha estat trobada a l'aigua d'alguns canyissars litorals, dels canals de la zona de l'Arana i marines del Prat, i altres canals del Delta. És força abundant, però no tant com la varietat *vulgaris*, de la qual es diferencia per la característica llargada de les seves bractèoles.

Tolypella glomerata (Desv.) R. D. Wood.

Referències: no citada anteriorment al Delta. Aquest caròfit pot viure submergit en aigües amb un ampli ventall de valors de salinitat. Ha estat trobada a les marines del Prat, en basses molt somes, temporalment inundades, però la seva presència fluctua molt segons el règim hidric de cada any.

PTERIDÒFITS

Azolla caroliniana Willd.; falguera d'aigua.

Referències: Bolòs & Masclans (1955).

Present a diversos canals entre Gavà i el mar. En alguns d'aquests canals hi ha poblacions molt importants que arriben a cobrir l'aigua

completament, de vegades juntament amb *Lemna gibba*, sense problemes per a la seva continuïtat, fins i tot sembla que amb tendència a l'expansió. De fet, ha anat apareixent esporàdicament a diferents localitats del Delta.

FANERÒGAMES

Alisma plantago-aquatica L.; plantatge d'aigua.

Referències: Bolòs (1950); Bolòs & Masclans (1955).

Espècie d'aigües estancades i estrictament dolces. És bastant rara al Delta. S'ha trobat de moment a dos canals propers a ca l'Arana, a la riera de Sant Climent i en una depressió de terreny inundable propera a l'autopista del Garraf.

Ammannia aegyptiaca Willd.

Referències: Segura (1952); Carretero (1983).

No s'ha retrobat.

Ammannia coccinea Rottb.

Referències: Segura (1952); Bolòs & Masclans (1955); Carretero (1983).

No s'ha retrobat.

Ammannia robusta Heer et Regel.

Referències: Carretero (1983); Casasayas (1989).

Espècie característica dels antics arrossars del Delta. Trobada en un petit canal desconectat de la xarxa general i alimentat per aigua de pluja, juntament amb una altra espècie típica dels arrossars: *Cyperus difformis*. Fins ara a Catalunya, fora dels camps d'arròs, només s'havia trobat als arenys del riu Segre, a Aitona (Casasayas & Farràs, 1986).

Bergia capensis L.

Referències: Bolòs & Masclans (1955).

No s'ha retrobat.

Callitriche stagnalis Scop.

Referències: Bolòs (1950).

No s'ha retrobat.

Ceratophyllum demersum L.

Referències: Bolòs (1950).

No s'ha retrobat.

Cladium mariscus (L.) Pohl; mansega.

Referències: Bolòs (1950).

Espècie característica dels aiguamolls poc profunds i amb una certa mineralització de les seves aigües. S'ha trobat a les maresmes litorals, entre l'Arana i la Magarola, i a diferents canals propers a Castelldefels. Normalment forma rodals o taques combinat amb el canyís però, de vegades, pot formar extensions monoespècifiques als canyissars litorals.

Cymodocea nodosa (Ucria) Asch.

Referències: Bolòs (1950).

És una fanerògama marina que pot viure en aigües somes de les badies o també a una certa fondària, fins a 25 m. S'ha trobat en certa abundància a la zona compresa entre la platja del Prat i el Remolar, on havia estat dipositada a la sorra, després de forts temporals de Llevant, a principis de juliol de 1995. No podem assegurar que visqui arrelada a la costa del Delta, ja que podria ser que hagués estat transportada des d'algun punt més llunyà.

Eleocharis palustris (L.) Roemer & Schultes; jonquet.

Referències: Bolòs (1950).

Espècie característica dels aiguamolls d'aigües dolces. Apareix esporàdicament per tot el territori a les vorades dels canyissars, però pot formar també poblacions monoespècifiques en rodals de 8-10 m² properes a les comunitats on predomina *Carex vulpina*, pròpies de sòls temporalment inundats.

Eleocharis uniglumis (Link) Schultes.

Referències: no citada anteriorment al Delta.

Aquesta espècie es pot trobar als canyissars i als herbassars alts d'aiguamoll dolç, però troba el seu òptim a les comunitats d'aigua

feblement salina. S'ha trobat al Remolar, a les vores dels canyissars, combinat amb les comunitats en mosaic de *Carex divisa* i *Juncus subulatus*, i entre les mates de *Juncus acutus* més properes a l'autovia. Són comunitats de sòls poc salins i molt humits durant un llarg període de l'any.

Elodea canadensis Michx.

Referències: Bolòs (1950).

No s'ha retrobat.

Lemna gibba L.; llentia d'aigua.

Referències: Bolòs (1950); Bolòs & Masclans (1955).

Pel que fa a la salinitat és més exigent que l'espècie següent i no en tolera uns valors tan alts, encara que s'ha trobat en alguns canals adjacents a camps de cultiu i amb elevats continguts de matèria orgànica. És present a molts canals del Delta, de vegades cobrint completament les aigües.

Lemna minor L.; llentia d'aigua.

Referències: Margalef (1944); Bolòs (1950); Bolòs & Masclans (1955).

Aquesta espècie pot viure en aigües de salinitats molt variables, des de dolces a subsalines. És present també a molts canals, de vegades propers a d'altres poblats amb l'espècie precedent.

Myriophyllum spicatum L.

Referències: Bolòs (1950).

No s'ha retrobat.

Najas marina L.

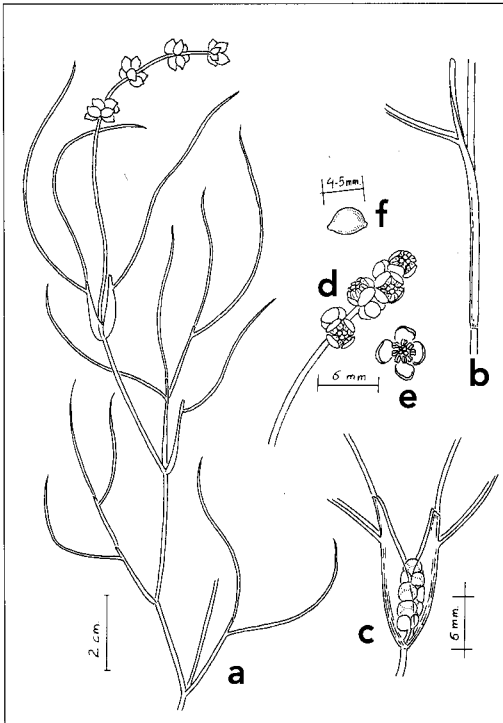
Referències: no citada anteriorment al Delta. Espècie que colonitza el fons de superfícies d'aigües poc profundes, dolces o feblement salines, que poden dessecar-se periòdicament. S'ha trobat l'any 1996 en fragments dipositats a les vores de la riera de Sant Climent, en quantitats relativament nombroses, juntament amb fragments desarrelats dels altres hidròfits, després de les tempestes

del mes de setembre de 1995. Tot i que no s'ha localitzat la població arrelada, creiem que ha colonitzat recentment algun tram de la Riera entre l'autovia de Castelldefels i el mar. Hidròfit molt rar actualment a Catalunya, només citat a algunes llacunes del delta de l'Ebre.

Najas minor All.

Referències: Bolòs (1959).

No s'ha retrobat.



Il·lustració: J. M. Seguí

Fig. 1: *Potamogeton pectinatus*. Delta del Llobregat. Riera de Sant Climent.

a) aspecte general; b) base de la fulla; c) inflorescència immadura envoltada per les beines inflades de dues fulles; d) detall de la inflorescència; e) flor; f) detall del fruit.

Fig. 1: *Potamogeton pectinatus*. Llobregat Delta. Riera de St. Climent.

a) general view; b) base of leaf; c) immature inflorescence surrounded by the swollen sheaths of two leaves; d) detail of the inflorescence; e) flower; f) detail of fruit.

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel; canyís.

Referències: Margalef (1944); Bolòs (1950); Bolòs & Masclans (1955); Bolòs (1962); Bech & Hernández (1976); Lapraz (1976).

És representat a tot el Delta a través de les seves dues varietats, la subespècie *australis*, pròpia d'aigües dolces, i la subespècie *isiacus*, que viu en aigües subsalines i pot arribar als cinc metres d'alçada. És molt comú als canals, vores dels estanys i llocs temporalment inundats. Els densos canyissars formen un dels paisatges més característics d'aquest espai natural.

Polygonum amphibium L.

Referències: Bolòs (1950).

La forma aquàtica d'aquesta espècie viu en aigües estancades i amb una feble mineralització. S'ha trobat en un canal de reg, en una zona molt concreta entre el poble de Gavà i el mar. Es desenvolupa bé dintre de l'aigua, però també creix a les vores i zones properes dels cultius. Mentre no sigui localitzat a un altre lloc del Delta, està en unes condicions molt precàries, ja que el canal on viu s'asseca i es neteja amb regularitat.

Posidonia oceanica (L.) Delile.

Referències: Bolòs (1950).

No s'ha retrobat.

Potamogeton coloratus Hornem.

Referències: Bolòs (1950).

No s'ha retrobat.

Potamogeton lucens L.

Referències: Bolòs (1950).

No s'ha retrobat.

Potamogeton pectinatus L.

Referències: Bolòs (1950).

De les plantes estrictament aquàtiques o hidròfites, és la que pot viure en unes condicions més variables de salinitat, eutròfia o turbolença de les aigües. Per aquest motiu l'hem

trobadada en molts canals amb aigües permanents, estancades o corrents. També és present a l'estany de la Magarola, en algunes basses del Golf i a la riera de Sant Climent. Si les condicions li són propícies, forma masses molt denses que arriben a cobrir la superfície dels canals.

Potamogeton pusillus L.

Referències: Bolòs (1950).
No s'ha retrobat.

Ranunculus aquatilis L.

Referències: Bolòs (1950).
No s'ha retrobat.

Ranunculus baudotii Godr.

Referències: Bolòs (1950).
No s'ha retrobat.

Ranunculus trichophyllus Chaix.

Referències: Bolòs (1950).
No s'ha retrobat.

Ruppia maritima L.

Referències: no citada anteriorment al Delta. És una espècie d'aigües salabroses, amb salinitats de vegades properes a les de l'aigua del mar, en aigües permanents o temporals. És present a l'estany de la Magarola i basses adjacents, a l'estany de la Podrida, a la bassa 2 del Camp de Golf i a la part inferior de la riera de Sant Climent.

Scirpus lacustris ssp *tabernaemontani* (C.C.Gmel.)

Syme; jonca d'estany.
Referències: Bolòs (1950); Bolòs (1962).
Viu en companyia del canyís als estanys poc profunds i aigüamolls d'aigua dolça. És una de les espècies més característiques d'aquests ambients, però al Delta actualment només s'han trobat petites poblacions a la riera de Sant Climent, a diferents canals de la zona de can Sabadell i en petits rodals als canyissars de ca l'Arana i Remolar.

Scirpus litoralis Schrad; jonca.

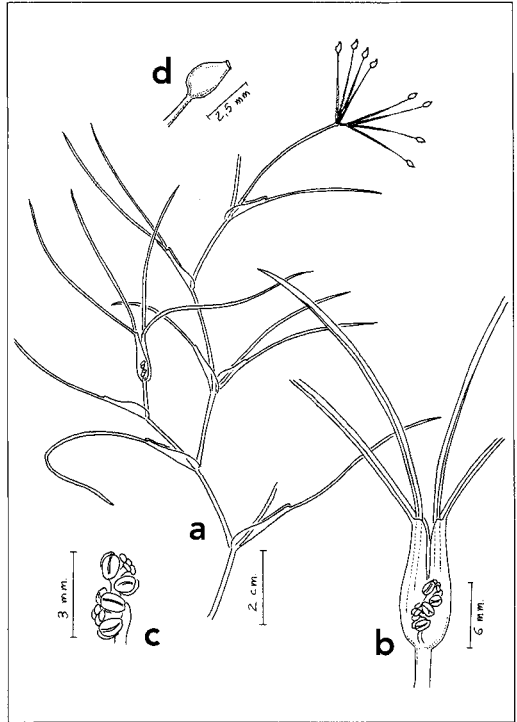


Fig. 2: *Ruppia maritima*. Delta del Llobregat. Estany de la Magarola.

a) aspecte general; b) inflorescència immadura envoltada per les beines inflades de dues fulles; c) detall de la inflorescència amb dues úniques flors; d) detall del fruit.

Fig. 2: *Ruppia maritima*. Llobregat Delta. Estany de la Magarola.

a) general view; b) immature inflorescence surrounded by the swollen sheaths of two leaves; c) detail of the inflorescence with two flowers; d) detail of fruit.

Referències: Bolòs (1950).

Espècie característica dels canyissars més salabrosos. La població més important s'ha localitzat a la riera de Sant Climent, a les vores i al mig del curs de l'aigua. També és present en petits grups als Reguerons i a alguna de les basses del Golf.

Scirpus maritimus L; jonca marina.

Referències: Bolòs (1950); Bolòs & Masclans (1955); Bolòs (1962).

L'habitat òptim d'aquesta espècie és a les

aigües salabroses, on pot arribar a formar poblacions molt denses, però és present també a les aigües dolces. És molt comuna als canals, formant part dels canyissars, i a les vores de les llacunes més salines, com ara la Magarola i la Podrida, on forma poblacions monoespecífiques.

Sparganium erectum L.

Referències: Bolòs (1950); Bolòs (1962).

És una espècie característica de les aigües dolces i poc profundes. Ha estat trobada a la zona de can Sabadell en uns canals d'aigües netes i estancades no connectats a la xarxa principal. És molt rar, doncs, al conjunt del Delta.

Spartina versicolor Fabre; espartina.

Referències: Bolòs (1947); Bolòs (1950); Bolòs (1962).

Forma franges molt denses a les vores d'algunes llacunes salabroses, com la de la Magarola i basses properes. També és molt abundant a les jonqueres adjacents a l'estany de la Ricarda, les quals es mantenen inundades gairebé tot l'any.

Typha angustifolia L.; boga.

Referències: no citada anteriorment al Delta. És la més rara de les tres espècies de bogues. Se n'han trobat grups prop de l'estany de la Podrida i a altres localitats, on alguns exemplars presenten característiques pròpies de l'espècie, com l'amplada de les fulles o la constitució de les inflorescències, però d'altres presenten caràcters intermedis amb els de l'espècie següent. Per aquest motiu no la incloem com a present al Delta mentre no es facin anàlisis més acurades d'alguns caràcters microscòpics.

Typha dominguensis (Pers.) Steudel; boga.

Referències: Bolòs (1950); Bolòs & Masclans (1955); Bolòs (1962).

Es troba a les vores dels canals i formant part dels canyissars, sempre a les zones amb

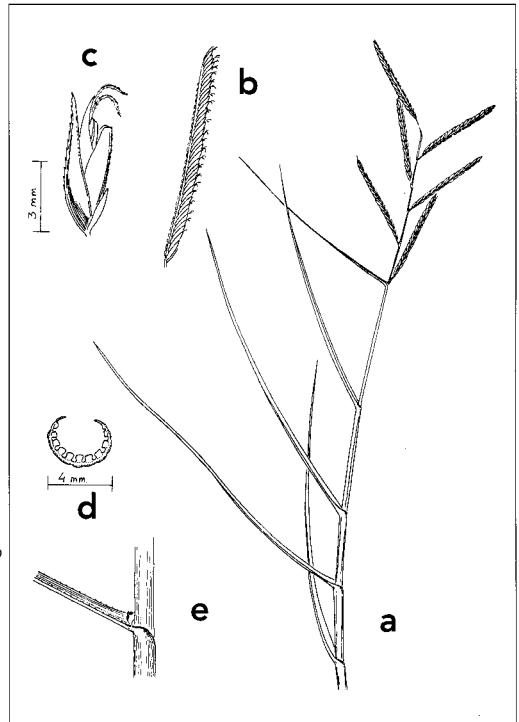
aigües menys salines, encara que pot aguantar nivells alts d'eutròfia. És la més comuna de les tres espècies i és present a tot el Delta.

Typha latifolia L.; boga.

Referències: Bolòs (1962).

Sovint es troba formant grups propers a l'espècie anterior. S'han trobat grups importants en alguns sectors del canal de la Bunyola i canyissars de ca l'Arana.

Les tres espècies del gènere *Typha* s'han confós sovint, ja que alguns exemplars adopten



Il·lustració: J. M. Seguí

Fig. 3: *Spartina versicolor*. Delta del Llobregat. La Ricarda.

a) aspecte general; b) espiga; c) espigueta; d) tall transversal d'una fulla; e) base de la fulla amb la lígula.

Fig. 3: *Spartina versicolor*. Llobregat Delta. La Ricarda.

a) general view; b) spike; c) spikelet; d) cross-section of a leaf; e) base of leaf with ligule.

característiques intermèdies pel que fa a l'amplada de les fulles i a la separació de les dues inflorescències, i normalment s'han classificat sense tenir en compte la presència o absència de bracteoles a les flors femenines. De fet Bolòs (1950) admet ja aquests tres tàxons encara que reconeix la possible confusió en la localització d'algun d'ells.

Utricularia vulgaris L.

Referències: Bolòs (1950).
No s'ha retrobat.

Veronica anagallis-aquatica L.

Referències: Bolòs (1962).
No s'ha retrobat.

Zannichellia palustris L.

És també un dels hidròfits que s'adapta a més variacions en les condicions químiques de les aigües. Ha estat localitzada només a la riera de Sant Climent, a la zona més propera a l'autovia, compartint hàbitat amb *Potamogeton pectinatus*.

Zostera marina L.

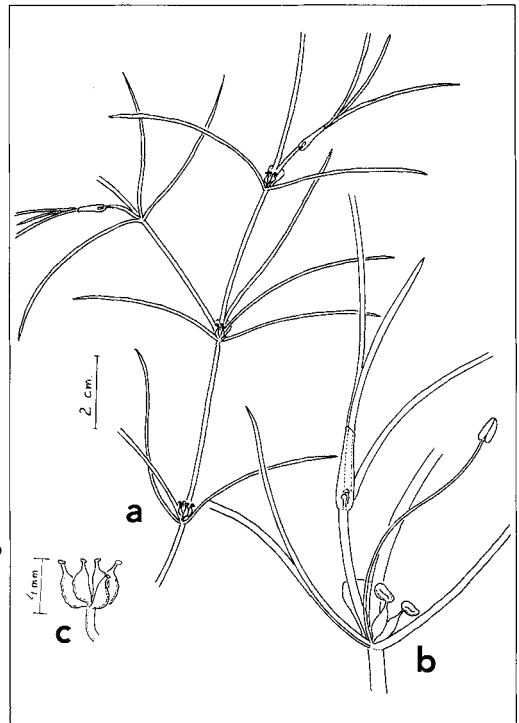
Referències: Bolòs, A. (1950).
No s'ha retrobat.

El nombre de plantes aquàtiques trobades durant el present estudi és 28, inferior a les 38 citades a la bibliografia. Aquesta diferència, però, es fa més evident encara si descartem els caròfits, no prospectats anteriorment d'una manera sistemàtica i que han estat inclosos en aquest catàleg; en aquest cas, el resultat seria de 22 i 37. Es constata, doncs, una reducció neta en la diversitat d'espècies en les quatre darreres dècades al delta del Llobregat.

Respecte a les espècies absents en l'actualitat, destaca la desaparició de les fanerògames marines *Posidonia oceanica* i *Zostera marina*. L'informe consultat constata l'absència des de Vallcarca fins a la desembocadura del Besòs de poblacions de fanerògames marines superiors a

una hectàrea de superfície, però no pot detectar poblacions de menor entitat. Consultat personalment el coordinador de la prospecció, el Sr. I. Olivella, ens expressà la seva opinió que el grau de contaminació i terbolesa ocasionat pel riu Llobregat no feia possible el desenvolupament de poblacions significatives a la costa del Delta.

De les espècies d'aigües interiors del Delta, n'hi ha tres, *Ammannia aegyptiaca*, *A. coccinea* i *Bergia capensis* que estaven directament relacionades amb el cultiu de l'arròs i difícilment



Il·lustració: J. M. Seguí

Fig. 4: *Zannichellia palustris*. Delta del Llobregat. Riera de Sant Climent. a) aspecte general; b) detall d'una flor masculina amb un sol estam i una flor femenina amb 4-5 carpels; c) detall dels fruit madurs.

Fig. 4: *Zannichellia palustris*. Llobregat Delta. Riera de St. Climent. a) general view; b) detail of male flower with single stament and a female flower with 4-5 carpels; c) detail of the mature fruit.

tenen continuïtat en desaparèixer aquest.

Respecte a les altres espècies desaparegudes, totes elles excepte una són hidròfits estrictament aquàtics, amb les fulles submergides o flotants i que, per tant, han estat més afectades per la pèrdua de qualitat de les aigües: *Callitriche stagnalis*, *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Najas minor*, *Potamogeton coloratus*, *P. lucens*, *P. pusillus*, *Ranunculus aquatilis*, *R. baudotii*, *R. trichophyllus* i *Utricularia vulgaris*.

D'altra banda, de les espècies localitzades avui, només tres fanerògames no havien estat citades abans al Delta, *Eleocharis uniglumis*, *Najas marina* i *Ruppia maritima*, de les quals no es pot descartar absolutament la seva presència anterior. De fet, les dues darreres s'havien citat d'una manera genèrica com a presents al litoral entre el Llobregat i Badalona. D'aquestes tres espècies, destaca sobretot per la seva raresa *Najas marina*, només coneguda actualment al delta de l'Ebre i *Eleocharis uniglumis*, la distribució de la qual és mal coneguda perquè ha estat confosa sovint amb una espècie molt propera, *E. palustris*.

Pel que fa als caròfits, n'hi ha tres, *Chara braunii*, *Chara vulgaris longibracteata* i *Tolypella glomerata* que no havien estat citats abans a Catalunya; malgrat aquesta circumstància, però, a causa de la reduïda recerca que s'ha fet d'aquest grup biològic, pot ser que n'hi hagi algun que no sigui excessivament rar.

Pel que fa als diferents medis mostrejats, destaca per la seva importància la riera de Sant Climent que, en el seu tram final, des de l'autovia de Castelldefels al mar, té una important massa d'aigua permanent i estancada que funciona com una llacuna litoral amb diferents gradients de salinitat segons els diferents punts de mostreig o èpoques de l'any. Aquest és el motiu pel qual pot acollir una diversitat important pel que fa al nombre d'espècies. La resta de medis aquàtics reflectits a la *taula 1* tenen menys varietat bàsicament perquè, a causa de les seves dimensions més reduïdes, les característiques químiques de les seves aigües són uniformes en

cada moment.

Respecte a les dues principals llacunes litorals del Delta, la Ricarda no ha pogut ser mostrejada per falta de permís dels actuals propietaris i el Remolar avui està convertida en un dipòsit de sediment altament contaminat, només colonitzada per una franja contínua de canyís, per causa dels nivells de contaminació de l'aigua del seu principal afluent, el canal de la Vidaleta; encara que antigament acollia una gran varietat de vida aquàtica.

Cal remarcar també el paper importantíssim que té el conjunt de la xarxa de canals com a hàbitat aquàtic. Segons dades del Servei de Control de Mosquits del Consell Comarcal del Baix Llobregat de l'any 94, al territori del Baix Delta, que inclou els municipis de Castelldefels, el Prat, Gavà, Sant Boi i Viladecans, hi ha una longitud de canals de 221 km, amb 47 ha de superfície total. Aquesta xarxa tan extensa permet que els canals més aïllats, amb aigües estancades i netes, puguin acollir una gran diversitat d'espècies de plantes aquàtiques, algunes d'elles només presents en aquest tipus d'hàbitat, tal com es pot apreciar a la *taula 1*.

Amb relació a la salinitat, destaquem la distribució de les diferents espècies segons els valors trobats, influïts majoritàriament, en el nostre cas, pels clorurs. Els criteris per a la classificació dels ambients aquàtics segons la seva salinitat han estat establerts per Montes & Martino (1987).

Les fanerògames marines, que viuen en aigües euhalines (35 g/l de salinitat), en el nostre cas *Cymodocea nodosa*.

Les d'aigües mixohalines (0,5-18 g/l de salinitat) són colonitzades per un tipus de plantes molt especial, capaces de colonitzar hàbitats amb valors molt variables de salinitat, representats pels estanys de la Magarola, la Podrida i la part més propera al mar de la riera de Sant Climent: *Ruppia maritima*, *Potamogeton pectinatus*, *Spartina versicolor*, *Scirpus maritimus*.

Plantes d'aigües oligohalines (0,5-5 g/l de salinitat), com les de les basses del Club de Golf, el tram més proper a l'autovia de la riera

	Bassa Golf 2	Canal Dreta	Riera S Cl aut-mar	Magarola	Podrida	Murtra	Roberta	Canals i rases
<i>Alisma plantago-aquatica</i>								x
<i>Ammannia robusta</i>								x
<i>Chara aspera</i>			x					x
<i>Chara braunii</i>								x
<i>Chara globularis</i>			x					
<i>Chara vulgaris vulgaris</i>								x
<i>Cladium mariscus</i>								x
<i>Lemna gibba</i>			x			x		x
<i>Lemna minor</i>			x					x
<i>Najas marina</i>			x					
<i>Phragmites australis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Polygonum amphibium</i>								x
<i>Potamogeton pectinatus</i>	x	x	x	x			x	
<i>Ruppia maritima</i>	x		x	x	x			
<i>Scirpus lacustris</i>								x
<i>Scirpus litoralis</i>	x		x					
<i>Scirpus maritimus</i>	x		x	x	x	x	x	x
<i>Sparganium erectum</i>								x
<i>Spartina versicolor</i>				x	x			
<i>Typha dominguensis</i>			x				x	x
<i>Zannichellia palustris</i>			x					

Taula 1: Distribució de les espècies en alguns medis mostrejats.

Per a l'elaboració d'aquesta taula, s'han escollit els punts de mostreig de les aigües dels quals tenim dades químiques i s'han afegit, a la darrera columna, els canals secundaris amb aigües estancades i rases desconnectats de la xarxa principal. A les files hi ha les espècies de plantes aquàtiques trobades en aquests ambients.

Table 1: Species distribution in some of the areas studied.

Sampling points for which data on the chemistry of the water is available were chosen for this table. The final column includes secondary channels with stagnant water and other channels not connected to the main network. The aquatic plant species found in these areas are located in the rows.

de Sant Climent, els canyissars litorals i la majoria dels canals amb aigües estancades. Les espècies trobades són: *Chara aspera*, *Chara globularis*, *Cladium mariscus*, *Lemna gibba*, *L. minor*, *Najas marina*, *Phragmites australis*, *Scirpus litoralis*, *Typha dominguensis* i *Zannichellia palustris*.

Plantes d'aigües dolces (valors inferiors a 0,5 g/l de salinitat) com ara els canals d'aigües corrents i les rases desconnectades de la xarxa principal i que s'alimenten d'aigües freàtiques i pluvials: *Alisma plantago-aquatica*, *Ammannia*

robusta, *Chara braunii*, *Eleocharis palustris*, *Polygonum amphybiium*, *Scirpus lacustris*, *Sparganium erectum*.

DISCUSSIÓ

A partir de les dades dels resultats, es pot discutir el motiu pel qual ha disminuït el nombre d'espècies avui al Delta i la possibilitat de recolonització d'algunes que actualment no hi són presents. Els paràmetres químics principals que condicionen la presència de plantes aquàti-

	Bassa 2 del Golf any 1993	Canal Dreta any 1994	Riera S. Clim. any 1994	Magarola any 1994	Podrida any 1994	Murtra any 1994	Roberta any 1994
Conductivitat Conductivity mS/cm	3,8 - 10,6	1,2 - 2,0	4,0 - 11,9	17,0	2,0 - 29,1	2,7 - 4,5	3,1 - 4,1
Nitrats Nitrates mg/l	2,2 - 3,5	2,7 - 9,8	1,6 - 5,7	1,9	1,7 - 3,8	1,9 - 16,1	1,6 - 3,6
Fosfats Phosphates µg P-PO ₄ ³⁻ /l	7,2 - 312,2	53,5 - 607,7	166,8-1139,3	90,9	4,8 - 212,1	172,9-5931,7	10,1 - 84,0
Clorurs Chlorides g/l	1,2 - 3,5	0,2 - 0,5	1,2 - 4,2	6,4	0,5 - 11,6	0,6 - 1,3	0,9 - 1,3
Salinitat Salinity g/l	2,2 - 7,2	0,7 - 1,1	2,5 - 8,1	11,6	1,1 - 21,1	1,6 - 2,9	1,7 - 2,4
Alcalinitat Alkalinity HCO ₃ ⁻ - mg/l	128,1-498,4	190,7-286,7	219,8 - 365,3	635,6	210,5-339,9	457,7-649,5	173,9-399,3

Taula 2: Característiques químiques de les aigües en alguns punts mostrejats.

Font: "Programa de Control de Canals i Llacunes del Delta del Llobregat" , 1993-1994, Ajuntament del Prat de Llobregat. Les mostres han estat preses un cop al mes, excepte a la riera de Sant Climent i la Murtra on falten els mesos de gener, febrer i desembre i l'estany de la Magarola on només s'aporta una anàlisi corresponent al mes de juny. Per a la resta de localitats, els dos valors expressats corresponen al mínim i al màxim dels obtinguts.

Table 2: Chemical make up of the water at some of the sampling points.

Source: "Monitoring of the Channels and Lagoons of the Llobregat Delta" 1993-1994, El Prat de Llobregat Town Council. The samples were taken once a month with the exception of the Riera de St. Climent and the Murtra where no samples were taken in January, February or December. The figure for the Magarola Lagoon corresponds to a single analysis taken in June. For the rest of the sampling sites, the figures correspond to the maximum and minimums obtained.

ques són en el nostre cas, la salinitat i l'eutròfia.

Amb relació a la salinitat, l'ambient aquàtic més estès al Delta és el d'aigües oligohalines. Aquests hàbitats permeten la presència d'un grup nombrós de plantes amb una amplitud ecològica relativament gran pel que fa a la salinitat i, de vegades també, a l'eutròfia. Aquestes espècies podrien estar actualment força esteses pel Delta i podrien colonitzar de nou per si mateixes les seves aigües. Es tracta de: *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton coloratus*, *P. pusillus* i *Ranunculus baudotii*.

Pel que fa a les aigües dolces, són hàbitats més escassos avui al Delta i amb superfícies reduïdes; això fa que les plantes característiques d'aquest ambient siguin en general més rares i localitzades i, per tant, es fa més difícil la recolonització per les espècies que han desaparegut: *Potamogeton lucens*, *Ranunculus aquatilis*, *R. trichopyllus*, *Utricularia vulgaris* i *Veronica anagallis-aquatica*.

Pel que fa a l'eutròfia, és provocada per l'excés de nutrients d'origen orgànic a les seves aigües, principalment fosfats i nitrats. Aquesta situació provoca el creixement excessiu de les

algues microscòpiques i l'augment de la terbolesa de l'aigua que, amb la falta de transparència, limita la possibilitat de vida dels hidròfits submergits, com ara els caròfits i altres espècies com *Potamogeton densus*, *P. pusillus*, *Najas minor* i *Utricularia vulgaris*. En canvi, les espècies de fanerògames arrelades al fons però amb fulles flotants poden tolerar uns valors més elevats d'eutròfia i terbolesa de l'aigua. És el cas de *Potamogeton pectinatus*, *P. nodosus*, *Ceratophyllum demersum* i *Veronica anagallis-aquatica*.

Es considera que l'aigua és eutròfica per sobre de 94 µg/l de fosfats (1 µg-àt/l) o bé 0,9 mg/l de nitrats (15 µg-àt/l). Si s'observen els valors de la taula 2, la majoria de les localitats, tant dels estanys com canals, sobrepassen en algun moment aquestes concentracions, sobretot pel que fa als fosfats. Això podria explicar, en part, les importants variacions en la presència d'algunes espècies d'un any a l'altre en algunes localitats sotmeses a fortes fluctuacions en els percentatges de fosfats.

Un exemple significatiu d'aquest fenomen el tenim a la riera de Sant Climent, l'hàbitat aquàtic amb més diversitat d'hidròfits al Delta, on trobem masses molt importants, sobretot de *Potamogeton pectinatus* i *Chara globularis*. Alguns anys s'ha arribat a observar com la biomassa de macròfits arriba a desaparèixer gairebé completament en pocs mesos de diferència, de juny a setembre per exemple, quan les pluges de tardor arrosseguen cabals importants d'aigua i aporten concentracions molt altes de nutrients i pot ser també contaminants d'origen industrial.

Amb relació a l'alcalinitat, es veuen beneficiades per aquest paràmetre les plantes capaces d'utilitzar l'ió bicarbonat o el CO₂ dissolt a l'aigua. En aquest cas es troben tots els vegetals submergits i surants i alguns helòfits significatius com *Cladium mariscus* que es desenvolupa exclusivament en aigües alcalines. Una característica de les plantes que utilitzen l'ió bicarbonat per a la fotosíntesi és la precipitació de carbonat càlcic en tota la seva superfície. S'ha observat particularment aquest fenomen a les

espècies de *Chara*, *Tolypella* i *Potamogeton pectinatus*. Es consideren aigües alcalines quan sobrepassen valors de 122mg/l de HCO₃ (2 meq/l de bicarbonat) segons les dades d'alguns estanys càrstics (Miracle & Gonzalvo 1978), valors que depenen sobretot de les característiques geològiques de la conca hidrogràfica.

CONCLUSIONS

1.- Hi ha hagut una reducció important en el nombre d'espècies de plantes aquàtiques en les quatre darreres dècades, de 37 a 22 espècies si tenim en compte únicament els pteridòfits i les fanerògames. D'aquestes, dotze són hidròfits estrictament aquàtics i dues són fanerògames marines. Aquest fet ens dona una mesura quantitativa de la pèrdua en la diversitat biològica del Delta, però també qualitativa perquè aquestes espècies absents són més estrictes en els seus requeriments ecològics de la qualitat de l'aigua.

2.- Pel que fa a les causes de la pèrdua d'importància biològica del Delta, el primer factor és l'ocupació del territori per infraestructures urbanes i industrials que ha portat a una reducció d'hàbitats naturals en nombre i superfície tant de llacunes com de canyissars, jonqueres i salicornars. La incidència d'aquest aspecte és molt alta perquè ha afectat una part important de l'antic medi natural i agrícola del delta del Llobregat, i les seves conseqüències són irreversibles.

El segon factor és l'augment d'eutròfia general de les seves aigües, amb uns nivells tan alts en els seus valors més elevats, que n'impedeixen la colonització per moltes espècies de plantes dels hàbitats aquàtics. El cas més extrem en aquesta situació és la llacuna del Remolar, avui altament contaminada per les aportacions del canal de la Vidaleta.

Una conclusió que se'n pot treure és que els hàbitats aquàtics independents de la xarxa de canals gaudeixen de bona salut, però es poden degradar ràpidament en entrar en contacte amb les aigües residuals. Un cas il·lustratiu d'aquest

fet és la riera de Sant Climent on, tal com s'ha explicat anteriorment, les fortes fluctuacions en la qualitat de les seves aigües han provocat, temporalment, la desaparició d'algunes espècies vegetals que la colonitzaven. Respecte a aquest cas concret, és necessari estudiar la possibilitat de modificar l'actual sistema pel qual s'hi trasvassa l'excés d'aigua de les corredors adjacents, i incloure el tram final d'aquesta riera dins dels límits de les Reserves Naturals del Delta, ja que actualment només té el caràcter de zona d'influència.

3.- Un altre aspecte destacable d'aquest treball és constatar la importància de la xarxa de canals com a hàbitat aquàtic. Tal com es comprova en el catàleg de plantes aquàtiques, del total de 28 espècies que avui colonitzen diferents hàbitats del Delta, 18 han estat localitzades, també, en diferents tipus de canals. Com a conseqüència, cal destacar que qualsevol mesura d'estudi i plans de gestió del medi natural del Delta ha d'englobar la totalitat del territori, i no únicament les Reserves Naturals, per l'estreta relació de la xarxa de canals amb el conjunt d'activitats agrícoles, urbanes i industrials.

4.- Com a cloenda, remarcar que el delta del Llobregat com a sistema natural és viu. Tenim encara la possibilitat de conèixer-lo i preservarlo com una de les zones humides més importants de la costa mediterrània de la Península ibèrica i amb el gran valor afegit de la proximitat a l'àrea metropolitana barcelonina.

AGRAÏMENTS

A A. Valverde, la col.laboració del qual ha estat molt important pels seus amplis coneixements sobre el Delta. A J. Cambra, per l'ajuda en la determinació d'alguns caròfits i F. A. Comín per la identificació de *Cymodocea nodosa*. A l'Ajuntament del Prat de Llobregat pel permís concedit per publicar una part de les dades del Programa de Control de Canals i Llacunes del Delta del Llobregat.

Aquest estudi ha estat subvencionat per la Direcció General del Medi Natural de la Generalitat de Catalunya.

BIBLIOGRAFIA

BECH, J i HERNÁNDEZ, A.M. 1976. *Estudios sobre suelos y vegetación del delta del Llobregat*. Collect. Bot., 10: 31-105. Barcelona.

BOLÒS, A. i BOLÒS, O. 1950. *Vegetación de las comarcas barcelonesas*. Inst. Esp. Est. Med. Barcelona.

BOLÒS, O. 1947. *Notas florísticas*. Collect. Bot. 1(2): 193-198. Barcelona.

BOLÒS, O. 1962. *El paisaje vegetal barcelonés*. Fac. Fil. Letr. Univ. de Barcelona. Barcelona.

BOLÒS, O i MASCLANS, F. 1955. *La vegetación de los arrozales en la región mediterránea*. Collect. Bot. 4(3): 415-434. Barcelona.

BOLÒS, O.; VIGO, J.; MASALLES, R. i NINOT J.M. 1990. *Flora manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic. Barcelona.

CARRETERO, J.L. 1983. *El género Ammannia L. (Lythraceae) en España*. Anales Jard. Bot. Madrid 39(2): 273-277.

CASASAYAS, T. 1989. *La flora al·lòctona de Catalunya*. Tesi doctoral. Fac. Biologia, Universitat de Barcelona.

CASASAYAS, T i FARRÀS, A. 1986. *Ammannia robusta Heer & Regel a Catalunya*. Collect. Bot. 16(2): 426.

CIRUJANO, S.; VELAYOS, M.; CASTILLA, F. i GIL, M. 1992. *Criterios botánicos para la valoración de las lagunas y humedales españoles (Península Ibérica y las Islas Baleares)*. Colección Técnica. ICONA.

COMELLES, M. 1984. *Noves citacions de caròfits a Espanya*. But. Ins. Cat. His. Nat. 51: 35-39. Barcelona.

LAPRAZ, G. 1976. *Recherches phytosociologiques en Catalogne*. Collect. Bot. 10: 205-279. Barcelona.

MARGALEF, R. 1944. *Datos para la flora algológica de nuestras aguas dulces*. Publ. Inst. Bot. Barcelona.

MIRACLE, M i GONZALVO, I. 1979. *Els llacs càrstics. La limnologia*. Quaderns d'ecologia aplicada 4. p. 37-50. Barcelona.

MONTES, C. & P. MARTINO. 1987. *Las lagunas salinas españolas*. Bases científicas para la protección de los humedales en España. p. 95-145. R. Acad. Cien. Exac. Fis. y Nat. Madrid.

MOORE, J. 1986. *Charophytes of Great Britain and Ireland*. Bot. Soc. Brit. Isl. London.

OLIVELLA, I. i ROMERO, J. 1992. *Prospecció i cartografia de les fanerògames marines a la costa de Catalunya (Posidonia oceanica)*. Generalitat de Catalunya, Direcció General de Pesca Marítima.

PICMA. 1994. *Programa de control de canals i llacunes del delta del Llobregat*. Ajuntament del Prat de Llobregat.

SEGURA, A. 1952. *Nota sobre cuatro especies adventicias halladas en los arrozales del Delta del Llobregat*. Collect. Bot. 3, 2: 169-173. Barcelona.

TUTIN, T.G.; HEYWOOD, V.H.; BURGESS, N.A.; MOORE, D.M.; VALENTINE, D.H.; WALTERS, S.M.; WEBB, D.A. 1964-80. *Flora europaea*. Cambridge University Press. Cambridge.