

Primera cita de *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Clorophyta) a Menorca, Mediterrània Occidental

Catalina PONS-FÀBREGAS, Marta SALES, Agnès CANALS i Ricard BORRÀS

SHNB

Pons-Fàbregas, C., Sales, M., Canals, A. i Borràs, R. 2007. Primera cita de *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Clorophyta) a Menorca, Mediterrània Occidental. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 50: 21-26. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Es cita per primer cop l'alga verda invasora d'origen pantropical *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huisman et Boudouresque en aigües menorquines. La seva presència ha estat localitzada durant els mesos d'agost i setembre de 2006 en diverses localitats al voltant de l'Illa de l'Aire. Es presenta una descripció de les localitats colonitzades per aquesta alga, que inclouen tant substrat rocós com sorrenc a fondàries compreses entre els 15 i els 20 metres. Les comunitats envaïdes són sobretot d'algues fotòfiles, però *Caulerpa* també ha estat trobada molt a prop d'una praderia de *Posidonia oceanica*.

Paraules clau: *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*, espècie invasora, Menorca, illa de l'Aire

FIRST RECORD OF *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (CAULERPALES, CLOROPHYTA) IN MENORCA, WESTERN MEDITERRANEAN SEA. The invading pantropical green alga *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huisman et Boudouresque is first reported in Menorca in July and September 2006. Its presence has been found in different sites in the surrounds of Illa de l'Aire. A description is presented below of the colonized sites by this alga which vary from rocky substratum to sandy in depths from 15 to 20 meters. The invaded communities are mainly photophylla algae, but the green invading alga has also been found near a *Posidonia oceanica* meadow.

Keywords: *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*, invasive species, Menorca, Illa de l'Aire.

Catalina PONS-FÀBREGAS, Agnès CANALS i Ricard BORRÀS, Observatori Socioambiental de Menorca, Institut Menorquí d'Estudis, Camí des Castell 28, E-07701 Maó, Illes Balears, Espanya; Marta SALES, Centre d'Estudis Avançats de Blanes-CSIC, C. Acc. Cala St. Francesc 14, E-17300 Blanes, Girona, Espanya.

Recepció del manuscrit: 25-mai-07; revisió acceptada: 6-jul-07.

Introducció

Caulerpa racemosa var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huisman et Boudouresque és una alga de l'ordre de les Caulerpals pròpia d'aigües càlides i temperades, que és originària del sud-oest d'Àustràlia (Verlaque *et al.*, 2000; 2003). És perenne amb un període de repòs que va des de l'hivern fins a la primavera (Capiomont *et al.*, 2005; Ruitton *et al.*, 2005a). El seu creixement vegetatiu és extremadament elevat durant els mesos d'estiu i tardor (Ceccherelli *et al.*, 2002; Piazzzi i Cinelli, 1999), podent arribar a més d'un centímetre diari (Capiomont *et al.*, 2005; Ruitton *et al.*, 2005a) (segons Piazzzi *et al.*, 2001 el creixement dels estolons pot arribar fins a 2 cm diaris), fet que fa pensar que aquest creixement estigui correlacionat amb la temperatura de l'aigua de la mar (Ruitton *et al.*, 2005a), de manera que a major temperatura major creixement. Té capacitat per reproduir-se sexualment (Panayotidis i Zuljevic, 2001) i vegetativa (Boudouresque i Verlaque, 2002), ja sigui per fragmentació (Smith i Walters, 1999; Ceccherelli i Piazzzi, 2001) o bé mitjançant propàguls (Renoncourt i Meisnesz, 2002).

Es tracta d'una alga que pot desenvolupar-se sobre qualsevol tipus de substrat (Capiomont *et al.*, 2005; Verlaque *et al.*, 2003), ja sigui sorra, fang, roca o altres comunitats vegetals, com poden ser comunitats d'algues fotòfiles vàries (Fig. 1) o bé praderies de fanerògames marines (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*). De la mateixa manera és capaç de viure a fondàries que oscil·len entre els zero i seixanta metres (Verlaque *et al.*, 2003), encara que aquesta dada varia segons autors (0-35 m segons Ruitton *et al.*, 2005b), i s'ha demostrat que afecta negativament les diferents comunitats de vegetals marins, podent arri-

bar a desplaçar-les i, fins i tot, substituir-les completament (Ceccherelli *et al.*, 2001; Piazzzi *et al.*, 2001; Verlaque *et al.*, 2003). D'aquesta manera, quan s'estableix a sobre de comunitats de macroalgues aquestes decreixen, mentre que augmenten les espècies d'algues filamentosos oportunistes (Piazzzi *et al.*, 2007). A més, sembla ser que els herbívors que s'alimenten d'aquesta alga (alguns peixos i eriçons de mar) ho fan en el període en que aquesta presenta el màxim creixement (mesos d'estiu i tardor), de manera que no resulten eficaços per al control de l'expansió de *C. racemosa* (Ruitton *et al.*, 2006).

La introducció de *Caulerpa racemosa* *sensu lato* a la Mediterrània està datada de l'any 1926 a les costes de Tunísia (Hamel, 1926; 1931a). Posteriorment es van detectar diferents focus per la Mediterrània oriental (Hamel 1931b; Mayhoub 1976), que no semblaven conformar potencialment un perill invasor (Verlaque *et al.*, 2003). No va ser fins el començament dels anys 90 quan es va descobrir la presència, a Líbia (Nizamuddin 1991), d'una varietat de *C. racemosa* nova per al Mediterrani (*Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huisman et Boudouresque) amb un alt poder invasiu i una capacitat d'expansió molt elevada, fins i tot en aigües més fredes (Durand *et al.*, 2002; Verlaque *et al.*, 2003; 2004). Aquest tàxon s'ha estès, des de llavors, per gran part de la Mediterrània (Verlaque *et al.*, 2000), trobant-se a les costes de Grècia, Líbia, Turquia, Croàcia, Itàlia, França, Espanya, Malta i Tunísia. L'any 1998 arribà per primer cop a les Illes Balears (Ballesteros *et al.*, 1999), concretament a la costa sud-oest de Mallorca i, posteriorment, l'any 2000 es trobà en aigües eivissenques.



Fig. 1. *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* a sobre d'una comunitat de macroalgues fotòfiles a la localitat de S'Estància

Fig. 1. *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* on a *photophyla macroalgae* community at S'Estància site.

Resultats i discussió

S'han trobat dues localitats amb presència de *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* a l'extrem oriental de l'illa de Menorca (2006), concretament a l'illa de l'Aire. Les dues localitats visitades han estat s'Estància (FUS 31N, UTM 610290, 4406344) i illot de Cagaïres (FUS 31N, UTM 610885, 4406748) (Fig. 2). A s'Estància es va trobar una localitat amb *C. racemosa* var. *cylindracea* que ocupava una superfície de 4 m², a una fondària d'entre 15 i 16 m, sobre substrat rocós amb presència de comunitats d'algues fotòfiles constituïdes principalment per les espècies *Dilophus fasciola* i *Jania*

spp. En aquest punt es va recollir una mostra de la comunitat per tal de poder-la observar millor al laboratori, la qual cosa va permetre detectar la presència de dues espècies d'algues invasores també presents a Menorca: les rodofícies *Acrothamnion preissii* i *Womersleyella setacea*.

A la localitat de Cagaïres es van detectar tres focus de l'alga invasora que oscil·laven entre 1 i 4 m² de superfície colonitzada. La profunditat era lleugerament superior, situant-se entre els 17 i 18 m de fondària. Els substrats colonitzats eren diversos: dos focus damunt roca amb comunitat d'algues fotòfiles i un sobre substrat sorrenc, molt proper a una praderia de *Posidonia oceanica*.

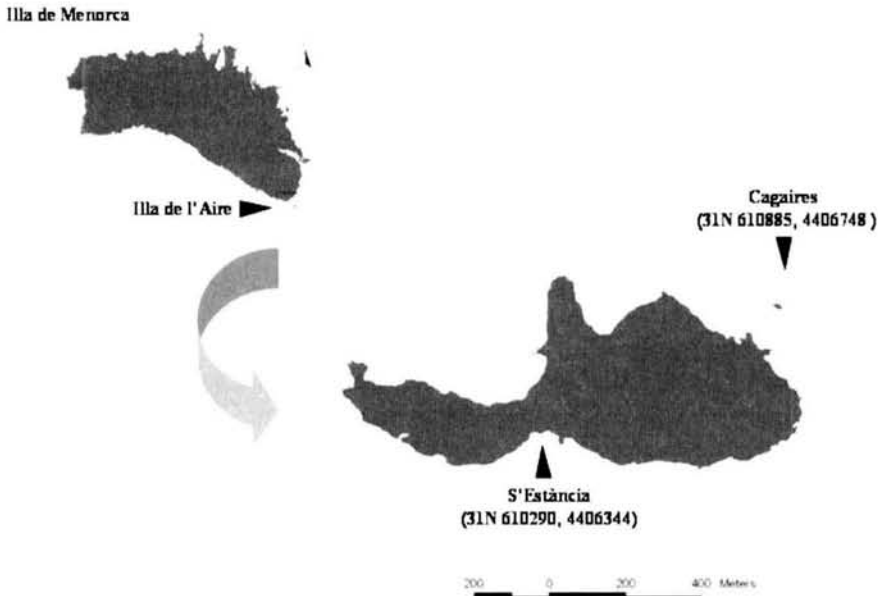


Fig. 2. Localització a l'illa de l'Aire dels punts on es va trobar *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*.
Fig. 2. Points location where was found *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* at illa de l'Aire.

Les visites de camp van tenir lloc entre els mesos d'agost i setembre de 2006, de manera que es va constatar que a finals de setembre l'alga havia perdut entre un 80-90% de les frondes, restant solament els estolons i unes poques frondes encara resistents. Aquest fet ens va sorprendre donat que nombrosos estudis (Capiomont *et al.*, 2005, Ceccherelli *et al.*, 2002 i Ruitton *et al.*, 2005a) parlen de què l'alga presenta el seu màxim creixement durant els mesos d'estiu i tardor. Cal esmentar, però, que unes setmanes abans de l'última visita s'havia produït un fort temporal de migjorn que, juntament amb els forts corrents que es donen a la zona, podrien haver propiciat la pèrdua de les frondes mesos abans de l'arribada de l'hivern. També es va comprovar que a les fondàries on s'havia trobat l'alga (entre els 15 i 18 m) la temperatura de l'aigua havia disminuït lleugerament, passant de 26°C a 23°C.

Així doncs, amb aquesta cita es vol fer patent l'arribada de l'alga invasora *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* a aigües de Menorca i afegir-se a la resta de cites de presència d'aquesta espècie a les Illes Balears (Ballesteros *et al.*, 1999), les quals es van succeir a Mallorca l'any 1998 i Eivissa l'any 2000.

Agraïments

Agraïm als treballadors del centre de busseig de Cala Torret, Javier i Alfred, la seva col·laboració a l'hora de trobar les localitats on era present *C. racemosa* i també als especialistes Enric Ballesteros i Emma Cebrián, pels seus consells metodològics.

Bibliografia

- Ballesteros, E., Grau, A.M. i Riera, F. 1999. *Caulerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh (Caulerpales, Chlorophyta) a Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 42: 65-68.
- Boudouresque, C.F. i Verlaque, M. 2002. Biological pollution in the Mediterranean Sea: invasive versus introduced macrophytes. *Mar. Poll. Bull.*, 44: 32-38.
- Capiomont, A., Breugnot, E., den Haan, M. i Meinesz, A. 2005. Phenology of a deep-water populations of *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* in the northwestern Mediterranean Sea. *Bot. Mar.*, 48: 80-83.
- Ceccherelli, G., Campo, D. i Piazzzi, L. 2001. Some ecological aspects of the introduced alga *Caulerpa racemosa* in the Mediterranean; way of dispersal and impact on native species. *Biol. Mar. Medit.*, 8 (1): 94-99.
- Ceccherelli, G. i Piazzzi, L. 2001. Dispersal of *Caulerpa racemosa* fragments in the Mediterranean: lack of detachment time effect on establishment. *Bot. Mar.*, 44: 209-213.
- Ceccherelli, G., Piazzzi, L. i Balata, D. 2002. Spread of introduced *Caulerpa* species in macroalgal habitats. *Jour. Exp. Mar. Biol. And Ecol.*, 280: 1-11.
- Durand, C., Manuel, M., Boudouresque, C.F., Meinesz, A., Verlaque, M. i Le Parco, Y. 2002. Molecular data suggest a hybrid origin for the invasive *Caulerpa racemosa* (Caulerpales, Chlorophyta) in the Mediterranean Sea. *J. Evol. Biol.*, 15: 122-133.
- Hamel, G. 1926. Quelques algues rares ou nouvelles pour la flore méditerranéenne. *Bull. Mus. nation. Sci. nat. Paris* 32 (6): 420.
- Hamel, G. 1931a. Chlorophycées de France (Suite). *Rev. Algol.* 5 (3-4): 383-430 + 1 pl.
- Hamel, G. 1931b. Sur le *Cladostephus dubius* Bory. *Travaux cryptogamiques dédiés à Louis Mangin*. Laboratoire Cryptogamie, Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, pp. 309-312.
- Mayhoub, H. 1976. Recherches sur la végétation marine de le côte Syrienne. Etude expérimentale sur la morphogenèse et le développement de quelques espèces peu conues. Thesis Natural Sciences, Caen University, France, 286 pp.
- Nizamuddin, M. 1991. *The Green Marine Algae of Lybia*. Elga Publ., Bern, 230 pp.
- Panayotidis, P. i Zuljevic, A. 2001. Sexual reproduction of the invasive green algae *Caulerpa racemosa* var. *occidentalis* in the Mediterranean Sea. *Oceanol. Acta*, 24: 199-203.
- Piazzzi, L. i Cinelli, F., 1999. Développement et dynamique saisonnière d'un peuplement méditerranéen de l'algue tropicale *Caulerpa racemosa*. *Cryptogamie, Algol.*, 20 (4): 295-300.
- Piazzzi, L., Ceccherelli, G. i Cinelli, F. 2001. Threat to macroalgal diversity: effects of the introduced green alga *Caulerpa racemosa* in the Mediterranean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 210: 149-159.
- Piazzzi, L., Balata, D., Foresi, L., Cristaudo, C. i Cinelli, F. 2007. Sediment as a constituent of Mediterranean benthic communities dominated by *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*. *Sci. Mar.*, 71 (1): 129-135.
- Renoncourt, L. i Meinesz, A. 2002. Formation of propagules on an invasive strain of *Caulerpa racemosa* (Chlorophyta) in the Mediterranean Sea. *Phycologia*, 41 (5): 533-535.
- Ruitton, S., Verlaque, M. i Boudouresque, C.F. 2005a. Seasonal changes of the introduced *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Chlorophyta) at the northwest limit of its Mediterranean range. *Aquat. Bot.*, 82(1): 55-70.
- Ruitton, S., Javel, F., Culioli, J.-M., Meinesz, A., Pergent, G. i Verlaque, M. 2005b. First assessment of the *Caulerpa racemosa* (Caulerpales, Chlorophyta) invasion along the French Mediterranean coast. *Mar. Poll. Bull.*, 50: 1061-1068.
- Ruitton, S., Verlaque, M., Aubin, G., Boudouresque, C.F., 2006. Grazing on *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Chlorophyta) in the Mediterranean Sea by herbivorous fishes and sea urchins. *Vie et Milieu*, 56 (1): 33-41.
- Smith, C.M. i Walters, L.J., 1999. Fragmentation as a strategy for *Caulerpa* species: fates of fragments and implications for management of an invasi weed. *Mar. Ecol. PSZNI*. 20: 307-319.
- Verlaque, M., Boudouresque, C.F., Meinesz, A. i Gravez, V. 2000. The *Caulerpa racemosa* complex (Caulerpales, Ulvophyceae) in the Mediterranean Sea. *Bot. Mar.*, 43: 49-68.
- Verlaque, M., Durand, C., Huisman, J.M., Boudouresque, C.F. i Le Parco, Y. 2003. On the identity and origin of the Mediterranean invasive *Caulerpa racemosa* (Caulerpales, Chlorophyta). *Eur. J. Phycol.*, 38: 325-339.

Verlaque, M., Alonso-Carrillo, J., Gil-Rodríguez, M.C., Durand, C., Boudouresque, C.F. i Le Parco, Y. 2004. Blitzkrieg in a marine invasion: *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Bryopsidales, Chlorophyta) reaches the Canary Islands (north-east Atlantic). *Biological invasions*, 6: 269-281.