

En l'elaboració d'aquest capítol han participat:  
Raquel Vaquer-Sunyer, Natalia Barrientos, Marc Julià, Eva Marsinyach.

# *Caulerpa prolifera*

## 1. Àrea de distribució

## 2. Biomassa

La macroalga *Caulerpa prolifera* (Forsskål) Lamouroux, 1809, és una alga verda oportunista nativa de la Mediterrània que hi està àmpliament distribuïda, amb l'excepció d'algunes zones fredes com el golf de Lleó i la mar Adriàtica (figura 1).<sup>1, 2</sup> Aquesta macroalga de creixement ràpid, creix particularment bé a zones arrecerades de sediments fangosos amb profunditats inferiors a 20m.<sup>1-3</sup>

Les praderies de macròfits marins (tant plantes [angiospermes] com macroalgues marines) són ecosistemes clau per mantenir la biodiversitat litoral, ja que tenen importants funcions d'oxigenació de l'aigua i captació de carboni i nutrients. Aquests hàbitats vegetats tenen una alta productivitat

---

### NORMATIVA

→ Reial decret 139/2011, de 4 de febrer, per al desenvolupament de la Llista d'espècies silvestres en règim de protecció especial i del Catàleg espanyol d'espècies amenaçades, i les seves modificacions:

- Ordre AAA/75/2012, de 12 de gener,
- Ordre AAA/1771/2015, de 31 d'agost,
- i Ordre AAA/1351/2016, de 29 de juliol.



Figura 1. Praderia de *Caulerpa prolifera*. FONT: Raquel Vaquer-Sunyer.

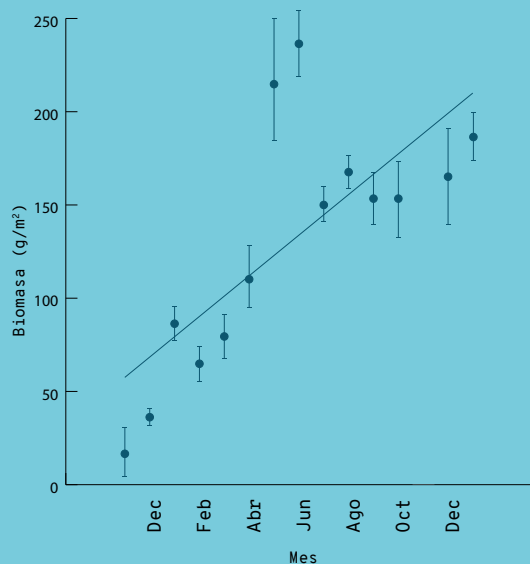
## QUÈ ÉS?

La macroalga *Caulerpa prolifera* és una alga verda oportunista nativa de la Mediterrània que hi està àmpliament distribuïda, amb l'excepció de zones fredes com el golf de Lleó i la mar Adriàtica. És de creixement ràpid i particularment bo a zones arrecerades de sediments fangosos amb profunditats inferiors a 20 m i riques en nutrients i matèria orgànica.

## METODOLOGIA

Se n'ha estimat l'àrea de distribució segons la cartografia unificada de Julià *et al.* (2019).

S'ha fet un seguiment de l'evolució de la seva biomassa a la zona de la badia de Portocolom entre el novembre de 2008 i el gener de 2010 (Ruiz-Halpern *et al.*, 2014; Vaquer-Sunyer *et al.*, 2012).



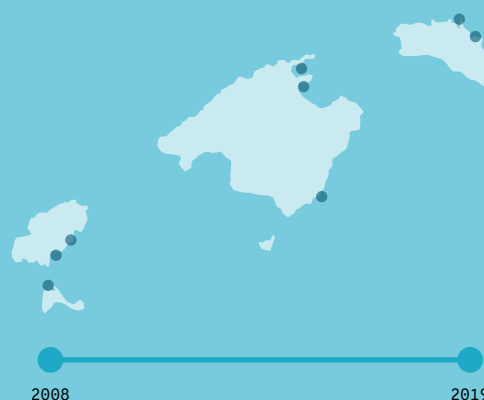
Evolució de la biomassa de *Caulerpa prolifera* a la Bassa Nova de Portocolom entre els mesos de novembre de 2008 i de gener de 2010. FUENTE: Ruiz-Halpern y colaboradores (2014).

## PER QUÈ?

És una espècie protegida pel Decret 139/2011 i se n'ha de garantir la conservació.

Amb l'escalfament global i els augments en aportacions de nutrients i matèria orgànica, pot augmentar-ne la distribució.

## LOCALITZACIÓ



## RESULTATS

Creix particularment bé en àrees amb altes aportacions de nutrients i de matèria orgànica, tal com mostra la seva distribució. És present a les badies de Pollença, Alcúdia, Portocolom, Fornells, Addaia i Talamanca i a l'estany des Peix.

A la badia de Portocolom, entre els anys 2008 i 2010, la biomassa d'aquesta macroalga va augmentar a un ritme de 10,6 g/m² al mes, amb màxims els mesos de maig i juny que coincideixen amb l'augment de les hores de llum i de la temperatura.



Praderia de *Caulerpa prolifera*. FONT: Xavi Mas.

## 1. Àrea de distribució

### Metodologia

L'àrea de distribució de la macroalga *Caulerpa prolifera* s'ha extret de la cartografia producte de la recopilació, la unificació i l'homogeneïtzació de cartografies prèvies existents elaborada per Julià i col·laboradors.<sup>4</sup>

A partir d'aquestes cartografies s'han calculat les àrees ocupades per cada tipus d'hàbitat, cosa que ens permet calcular l'àrea de distribució de l'espècie.

### Resultats

Aquesta macroalga creix particularment bé en fons fangosos d'aigües arrecerades amb altes càrregues de nutrients i de matèria orgànica.<sup>2</sup> A les Balears, la seva presència és més comuna en badies poc profundes i amb baixa hidrodinàmica, com és el cas de la badia d'Alcúdia, la badia de Pollença i Portocolom a l'illa de Mallorca (figura 2); Fornells i Addaia a Menorca (figura 3); Talamanca a Eivissa i l'estany des Peix a Formentera (figura 4).

L'àrea total que ocupa aquesta macroalga a la mar Balear és d'1,26 km<sup>2</sup> quan es tracta de praderies monoespecífiques, una xifra que representa un 0,08 % del total, i 9,27 km<sup>2</sup> quan es consideren tots els hàbitats on és present (praderies mesclades amb *Cymodocea nodosa* o amb *Zostera noltii*), una xifra que representaria un 0,55 % del total del primer quilòmetre de costa de la mar Balear.

## 2. Biomassa

La biomassa per metre quadrat d'una praderia proporciona informació sobre la seva densitat i sobre el seu estat de conservació.

### Metodologia

Les dades de biomassa provenen de l'estudi de la badia de Portocolom de Ruiz-Halpern i col·laboradors.<sup>5</sup> Els investigadors varen recollir mostres de sediment i de *Caulerpa prolifera* a la zona de sa Bassa Nova en cilindres de metacrilat cada mes durant més d'un any, entre el novembre de 2008 i el gener de 2010. Varen separar els teixits vius del fang i varen assecar la *Caulerpa prolifera* dins un forn a una temperatura constant de 60°C. Després es va mesurar el pes de la macroalga continguda dins cada cilindre i es va estandaritzar per l'àrea.<sup>5</sup>

### Resultats

A la badia de Portocolom, la biomassa de la macroalga *Caulerpa prolifera* va anar augmentant al llarg del temps. Durant els mesos de primavera—maig i juny—aquesta biomassa va augmentar molt més a causa de

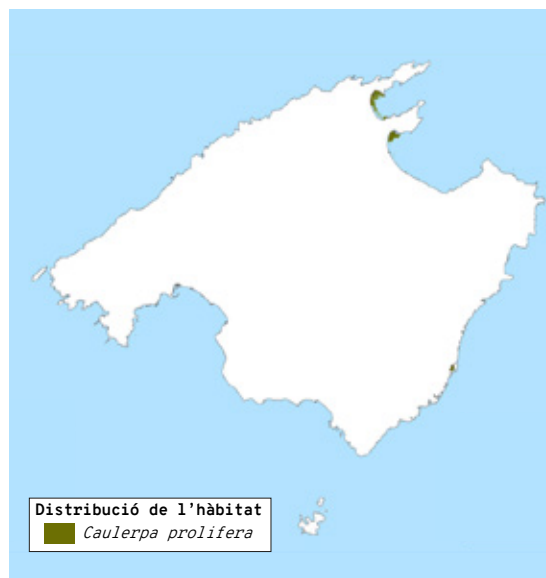


Figura 2. Àrea de distribució de la macroalga *Caulerpa prolifera* a l'illa de Mallorca. FONT: Julià et al.<sup>4</sup>

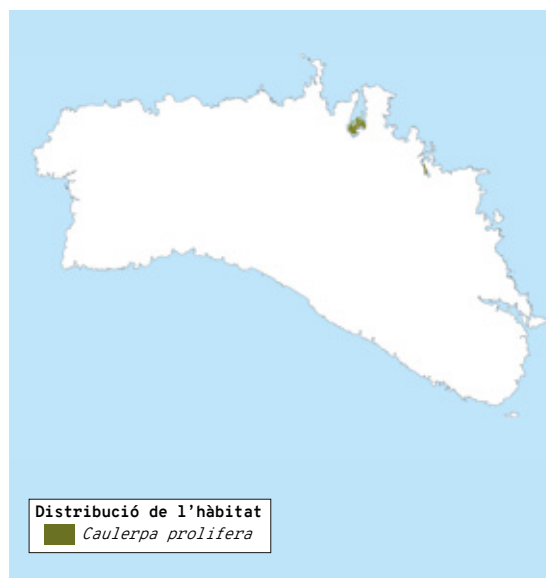


Figura 3. Àrea de distribució de la macroalga *Caulerpa prolifera* a l'illa de Menorca. FONT: Julià et al.<sup>4</sup>

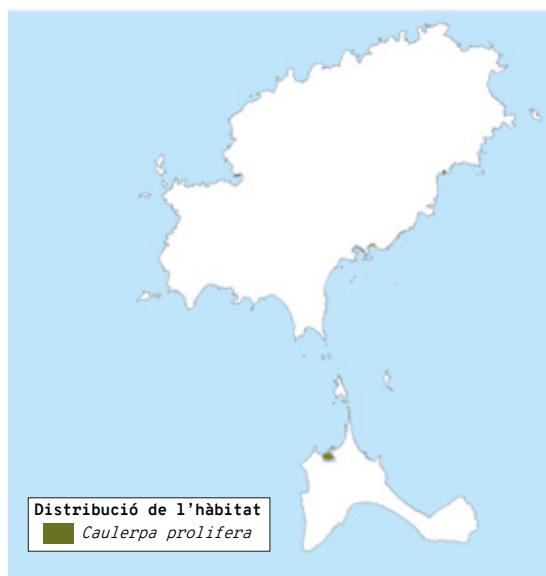
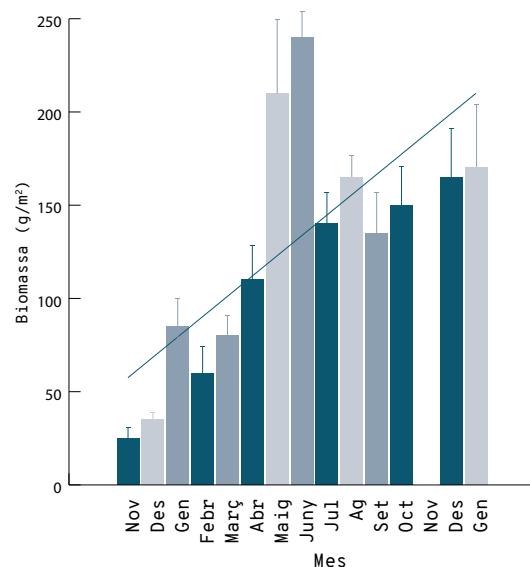


Figura 4. Àrea de distribució de la macroalga *Caulerpa prolifera* a les Pitiüses. FONT: Julià et al.<sup>4</sup>



**Figura 5.** Evolució de la biomassa de *Caulerpa prolifera* de la zona de sa Bassa Nova de la badia de Portocolom entre el mes de novembre de 2008 i el mes de gener de 2010. La retxa negra marca la línia de tendència de l'evolució de la biomassa al llarg del temps. FONT: Ruiz-Halpern i col·laboradors.<sup>5</sup>

l'increment en les hores i la disponibilitat de llum i de la temperatura. En el període d'estudi, la biomassa de *Caulerpa prolifera* va augmentar en 10,6 g/m<sup>2</sup> cada mes ( $R^2 = 0,51$ ;  $p < 0,005$ ) (figura 5).

Aquest increment en la biomassa al llarg del temps mostra que aquesta espècie ha trobat un hàbitat idoni en les aigües arrecerades i amb alts continguts en nutrients i matèria orgànica de la zona de sa Bassa Nova de Portocolom.

Quan una àrea rep aportacions importants de nutrients i matèria orgànica, es produeixen canvis en la vegetació submergida: de plantes marines amb un creixement lent, com seria el cas de la *Posidonia oceanica*, es passa a plantes amb un creixement més ràpid com podria ser la *Cymodocea nodosa*, seguides de macroalgues com la *Caulerpa prolifera* i en darrera instància, si la càrrega de nutrients és molt alta, de microalgues planctòniques.<sup>6</sup> Les zones amb més càrrega de nutrients que sofreixen els efectes negatius de l'eutrofització són precisament les zones on aquesta macroalga prospera, com ara les badies d'Alcúdia, Pollença, Portocolom, Talamanca o l'estany des Peix. Els canvis en la composició de la vegetació marina tenen profundes implicacions en el funcionament i l'estructura dels ecosistemes.<sup>6-8</sup> Les comunitats denses i actives de macròfits actuen com a embornals de nutrients, ja que eliminen els nutrients de la columna d'aigua, en disminueixen la concentració a les aigües circumdants<sup>9</sup> i augmenten la resistència dels ecosistemes a l'eutrofització.<sup>6, 10</sup>

La temperatura també afecta la distribució de macròfits submergits i el funcionament dels ecosistemes. La temperatura òptima per a la macroalga *Caulerpa prolifera* és de 26,4 °C<sup>11</sup> i a temperatures superiors a 30 °C s'inhibeix la seva fotosíntesi.<sup>10</sup> L'escalfament també afecta les dinàmiques d'oxigen dels hàbitats dominats per aquesta macroalga, d'una banda pels canvis en el seu metabolisme, i de l'altra, perquè s'ha vist que la probabilitat d'experimentar episodis de falta d'oxigen (hipòxia) augmenta amb la temperatura a les praderies de *Caulerpa prolifera*.<sup>2</sup>

## CONCLUSIONS

- La macroalga *Caulerpa prolifera* creix en zones fangoses d'aigües arrecerades i poc profundes (de menys de 20 m de fondària). Es desenvolupa particularment bé en àrees amb altes aportacions de nutrients i de matèria orgànica, tal com mostra la seva distribució.
- És present a les badies de Pollença, Alcúdia, Portocolom, Fornells, Addaia i Talamanca i a l'estany des Peix.
- A la badia de Portocolom, entre els anys 2008 i 2010, la biomassa d'aquesta macroalga va augmentar a un ritme de 10,6 g/m<sup>2</sup> al mes, amb màxims durant els mesos de maig i juny gràcies a l'augment de les hores de llum i de la temperatura.

---

**REFERÈNCIES**

- <sup>1</sup> SÁNCHEZ-MOYANO, J. E. *et al.* (2001). «Effect of the vegetative cycle of *Caulerpa prolifera* on the spatio-temporal variation of invertebrate macrofauna». *Aquatic Botany*, 70, 163-174.
- <sup>2</sup> VAQUER-SUNYER, R. *et al.* (2012). «Temperature Dependence of Oxygen Dynamics and Community Metabolism in a Shallow Mediterranean Macroalgal Meadow (*Caulerpa prolifera*)». *Estuaries and Coasts*, 35, 1182-1192.
- <sup>3</sup> MATEU-VICENS, G. *et al.* (2010). «Comparative analysis of epiphytic foraminifera in sediments colonized by seagrass *Posidonia oceanica* and invasive macroalgae *Caulerpa* Spp.». *The Journal of Foraminiferal Research*, 40, 134-147.
- <sup>4</sup> JULIÀ, M. *et al.* (2019). *Cartografía de los hábitats marinos de las Islas Baleares: compilación de capas y comunidades bentónicas*. Institut Menorquí d'Estudis. Observatori Socioambiental de Menorca; Societat d'Història Natural de les Balears; Fundació Marilles.
- <sup>5</sup> Ruiz-Halpern, S.; Vaquer-Sunyer, R.; Duarte, C. M. (2014). «Annual benthic metabolism and organic carbon fluxes in a semi-enclosed Mediterranean bay dominated by the macroalgae *Caulerpa prolifera*». *Frontiers in Marine Science*, 1. DOI: 10.3389/fmars.2014.00067.
- <sup>6</sup> DUARTE, C. M. (1995). «Submerged aquatic vegetation in relation to different nutrient regimes». *Ophelia*, 41, 87-112.
- <sup>7</sup> BORUM, J. *et al.* (1990). «Eutrofiering-effekter på marine primærproducenter». NPO-forskning fra Miljøstyrelsen - Miljøministeriet, C3.
- <sup>8</sup> SAND-JENSEN, K.; BORUM, J. (1991). «Interactions among phytoplankton, periphyton, and macrophytes in temperate freshwaters and estuaries». *Aquatic Botany*, 41, 137-175.
- <sup>9</sup> GRALL, J.; CHAUVAUD, L. (2002). «Marine eutrophication and benthos: the need for new approaches and concepts». *Global Change Biology*, 8, 813-830.
- <sup>10</sup> LLORET, J.; MARÍN, A.; MARÍN-GUIRAO, L. (2008). «Is coastal lagoon eutrophication likely to be aggravated by global climate change?». *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 78, 403-412.
- <sup>11</sup> SAVVA, I. *et al.* (2018). «Thermal tolerance of Mediterranean marine macrophytes: Vulnerability to global warming». *Ecology and Evolution*, 8, 12032-12043. DOI: 10.1002/ece3.4663.

---

**CITAR COM**

VAQUER-SUNYER, R.; BARRIENTOS, N.; JULIÀ, M.; MARSINYACH, E. (2020) «*Caulerpa prolifera*». A: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (ed.). *Informe Mar Balear 2020*. <<https://www.informemarbalear.org/ca/especies-emblematicques/imb-caulerpa-prolifera-cat.pdf>>.