

Impactes del canvi climàtic sobre les praderies de *Posidonia oceanica*

Núria Marbà
IMEDEA (CSIC-UIB)
LINCC (UIB)

Foto: Rachel Sussman

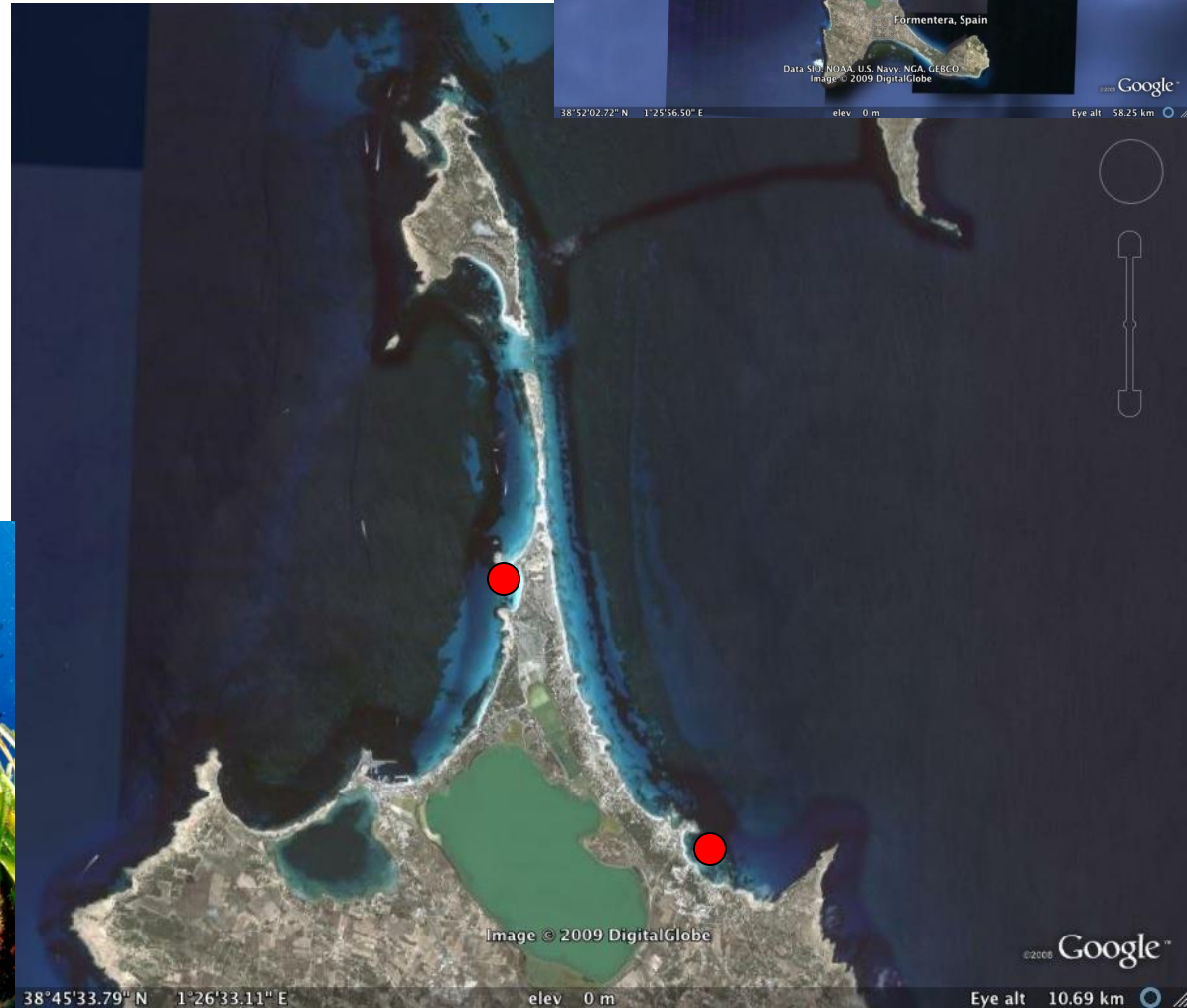
Posidonia oceanica

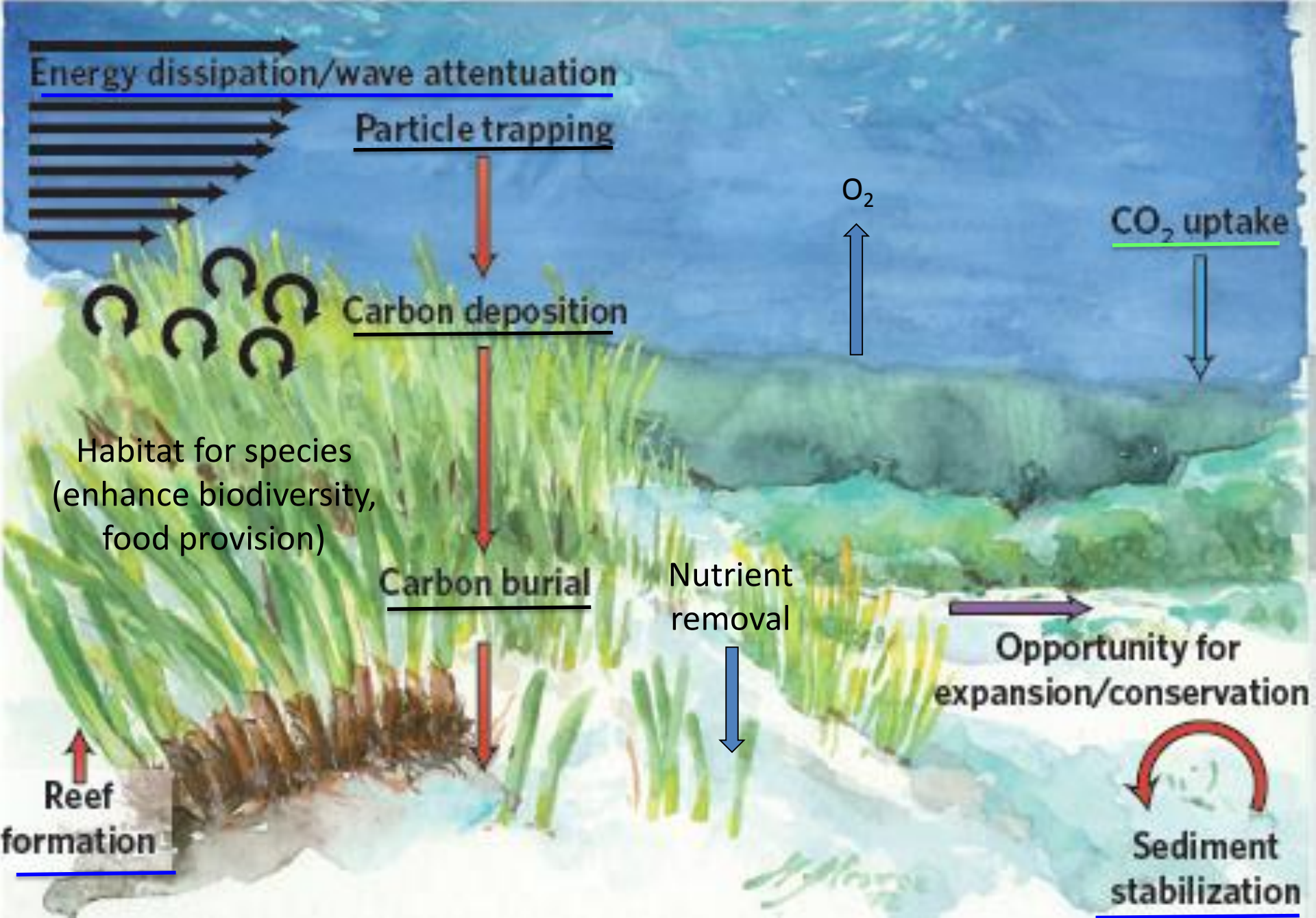
- espècie endèmica del Mediterrani
- ecosistema dominant en fons sorrenco 1-45 m depth
- angiosperma marina (fulles, rizomes, arrels, flors, fruits)
- planta clonal
- creixement molt lent ($1-6 \text{ cm yr}^{-1}$)
- en un any promig, floració i fructificació escassa
- formació de clons nous molt lenta ($0.004 - 0.02 \text{ clons m}^{-2} \text{ any}^{-1}$)

Implications of Extreme Life Span in Clonal Organisms: Millenary Clones in Meadows of the Threatened Seagrass *Posidonia oceanica*

Sophie Arnaud-Haond^{1,2*}, Carlos M. Duarte^{3,4}, Elena Diaz-Almela³, Núria Marbà³, Tomas Sintes⁵, Ester A. Serrão²

Els clons de *Posidonia oceanica* son extremadament longeus; alguns clons han persistit ~ 80 000 years (extenent-se, com a mínim, a través de 15 km)





Duarte et al. 2013 (Nature Climate Change)

La *Posidonia oceanica* pot construir esculls massius
(e.g. 4 m a Formentera, 6 m a Port Lligat, etc)

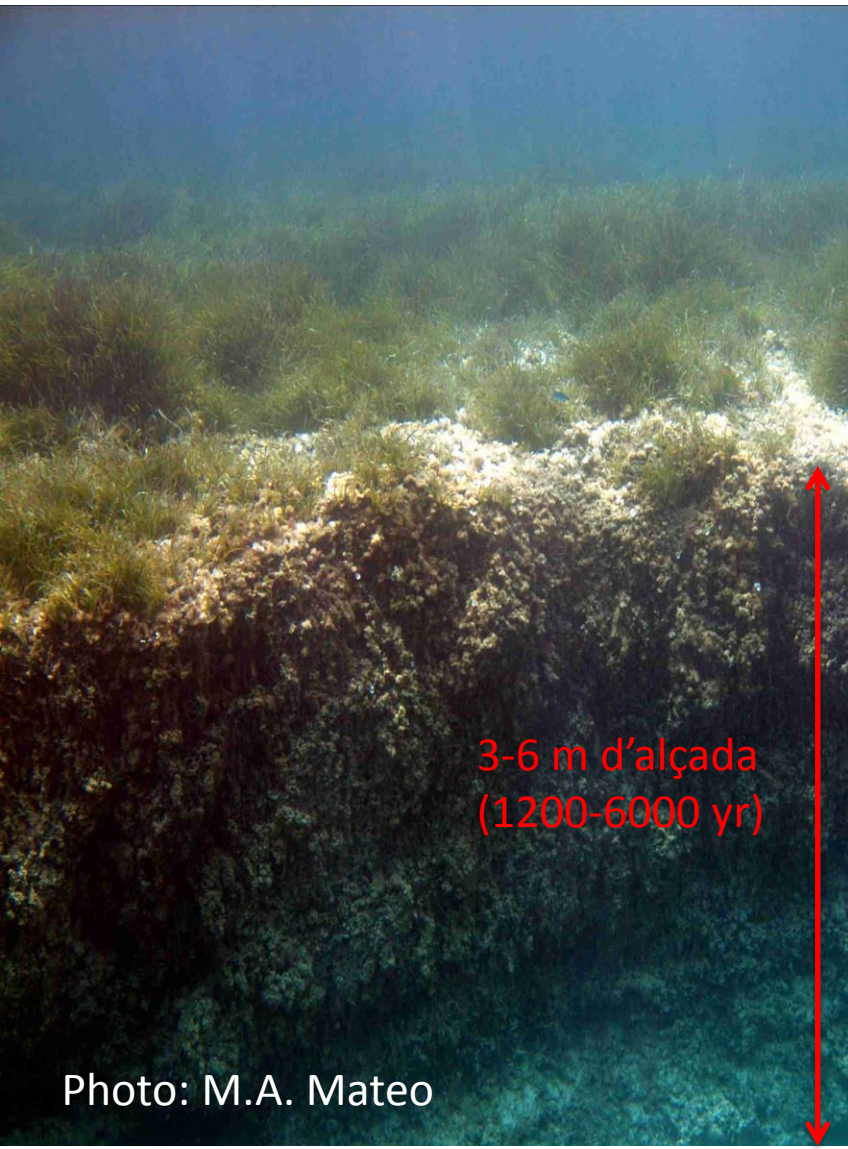
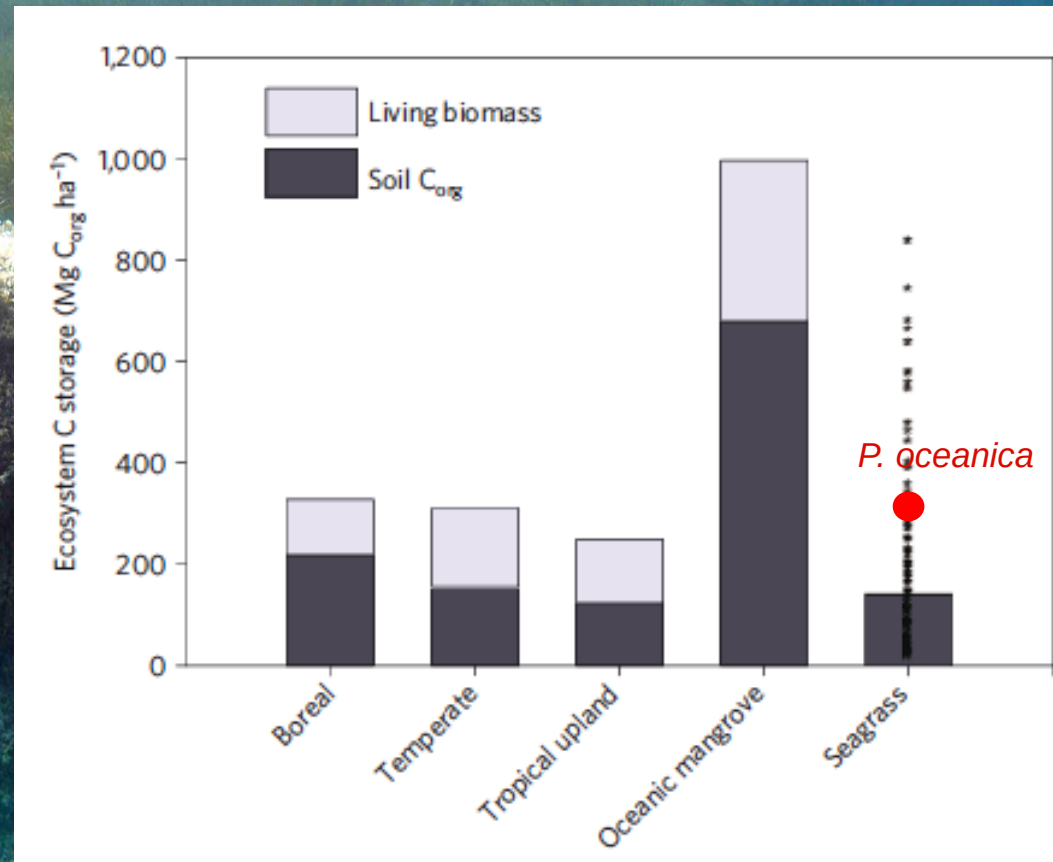


Photo: M.A. Mateo



Fourqurean et al. 2012

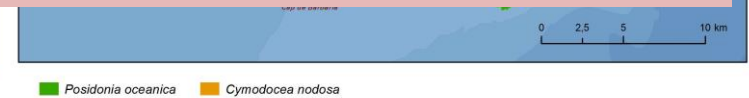
Extensió de Posidonia a Balears: 633 km²



Les praderes de Balears:

- Enterren 16 Gg C any⁻¹ (60.3 Gg CO₂ eq any⁻¹) ~ 7 % de les emissions de gasos d'efecte hivernacle de les Illes Balears
- Emmagatzemen en el 1^{er} m de sediment: 1.3 Tg C (4.7 Tg CO₂ eq) > a l'emmagatzemat als boscos de Balears

Mazarrasa et al., L&O 2017



Floració i fructificació massiva de la *Posidonia oceanica* del Mediterrani occidental l'any 2003

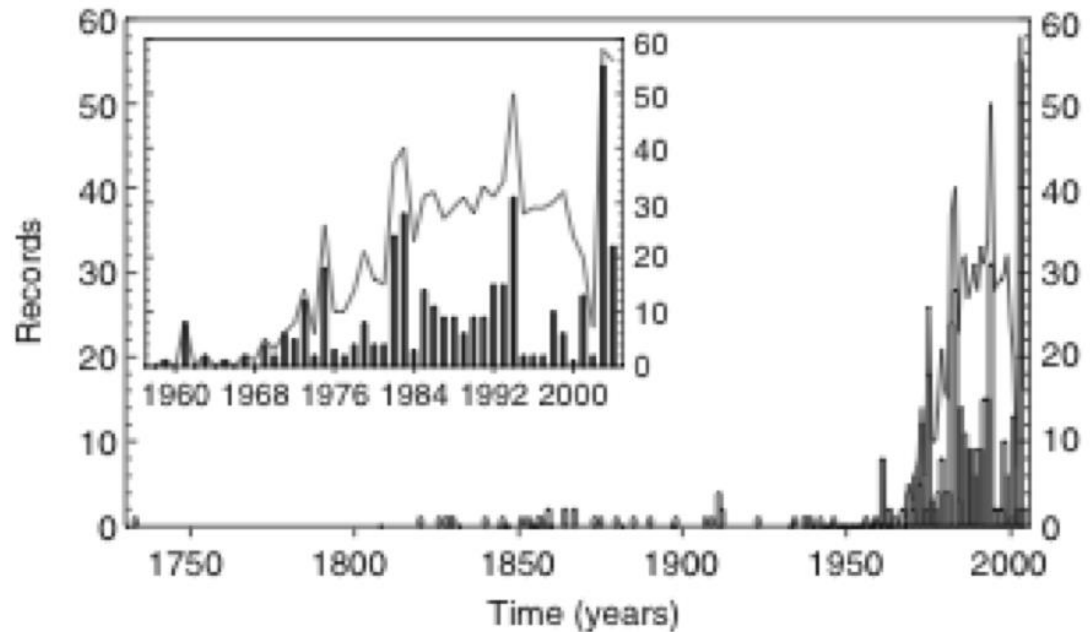
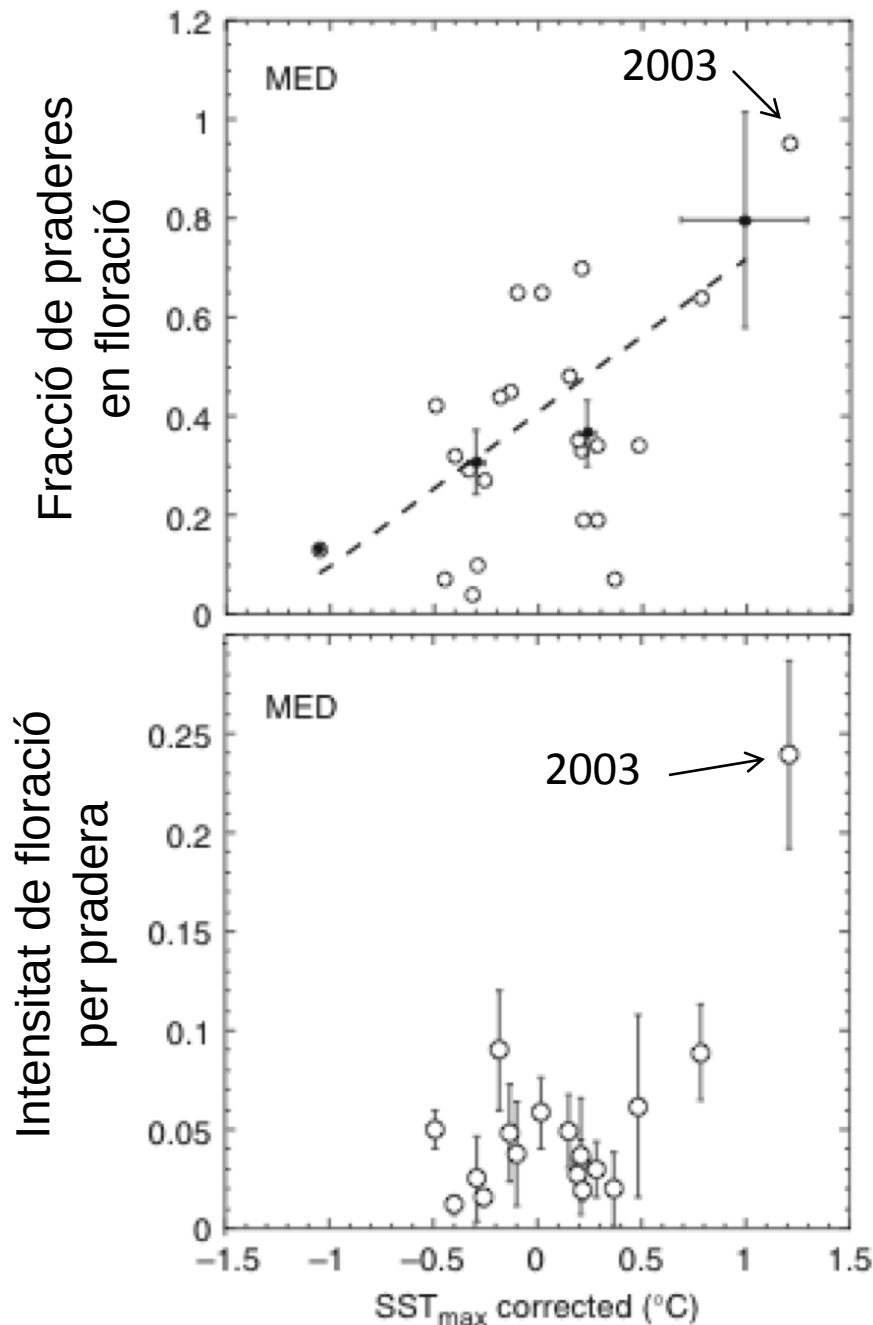


Fig. 4 Evolution of annual flowering records (bars) and observation effort (line represents total records) based on the available literature database (see Appendix S1).

Posidonia oceanica

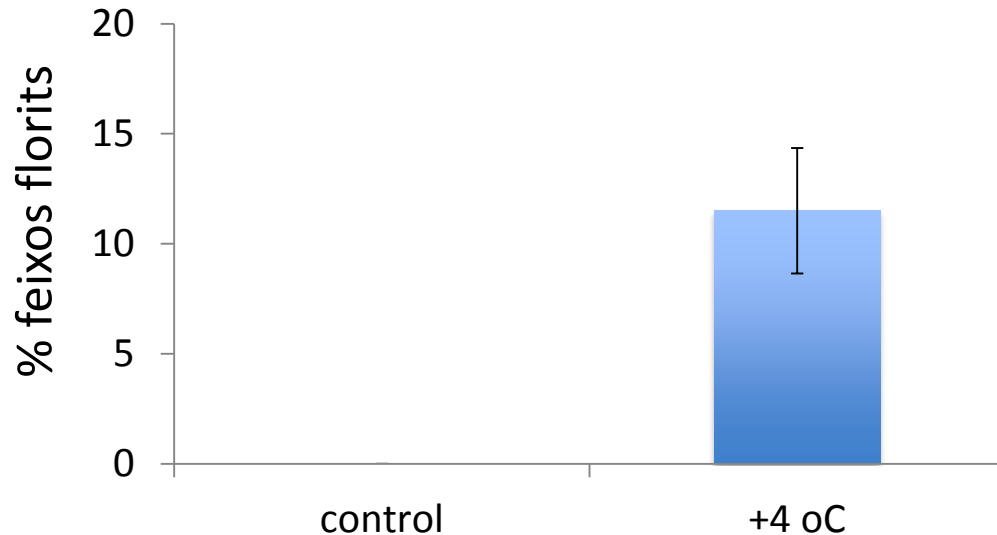


El nombre de praderes que floreixen i la intensitat de floració dels feixos tendeix a incrementar a l'augmentar la SST_{max} (floració massiva després de l'onada de calor del 2003)

Aquest estudi va generar la hipòtesi que la floració podria ser una resposta de *P. oceanica* a l'estrés tèrmic

Experimental evidence of warming-induced flowering in the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*

J.M. Ruiz^{a,1}, L. Marín-Guirao^{b,1}, R. García-Muñoz^a, A. Ramos-Segura^a, J. Bernardeau-Esteller^a, M. Pérez^c, N. Sanmartí^c, Y. Ontoria^c, J. Romero^c, R. Arthur^{d,e}, T. Alcoverro^{d,e}, G. Procaccini^{b,*}

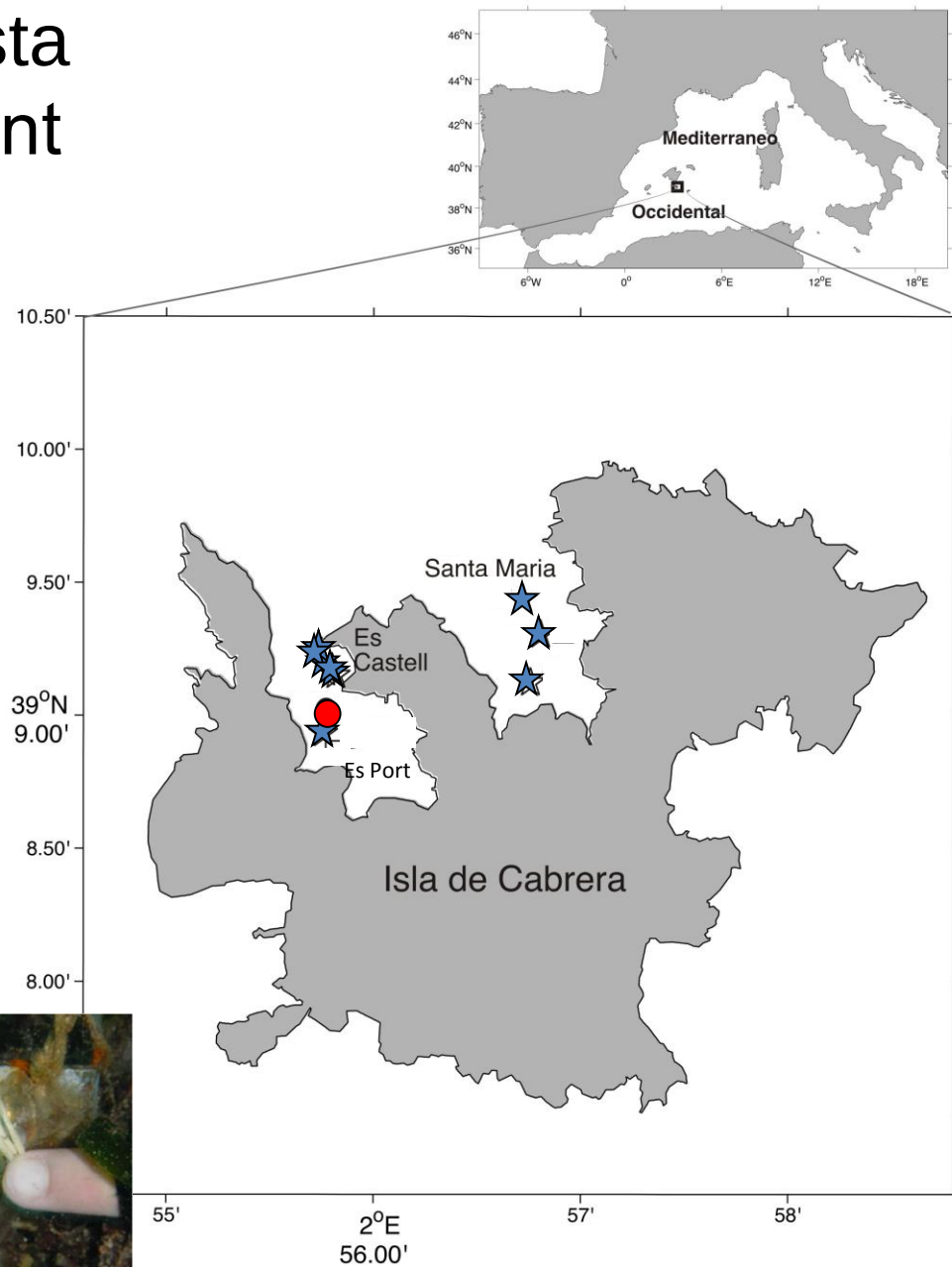


Observacions de la resposta demogràfica a l'escalfament

Zona relativament prístina

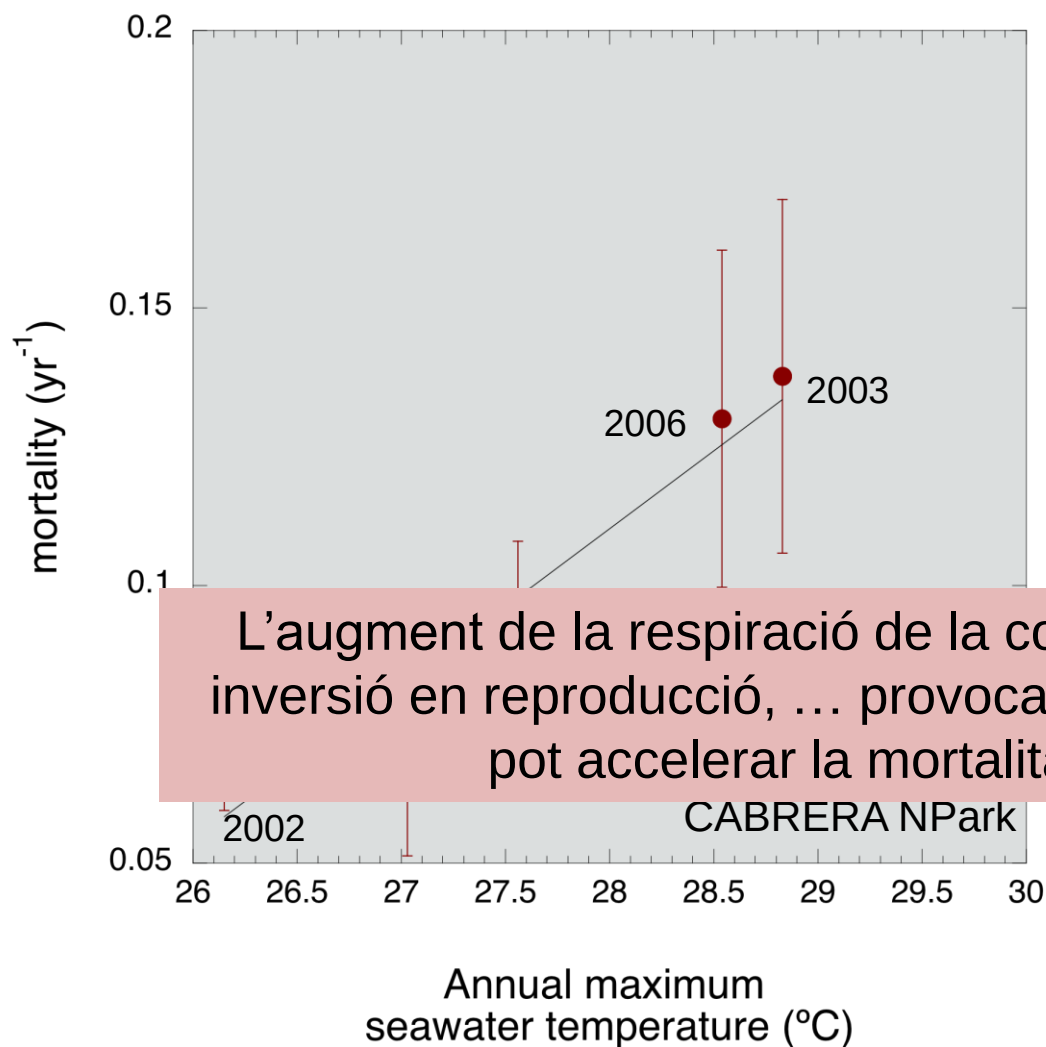
★ seguiment anual de la demografia de *Posidonia oceanica* en 9 estacions (5m - 25 m fondària)

● temperatura registrada contínuament des del 2002 (17 m depth); annual T_{max}



Marbà i Duarte 2010, GCB

La mortalitat de *P. oceanica* augmenta a l'augmentar la temperatura estival



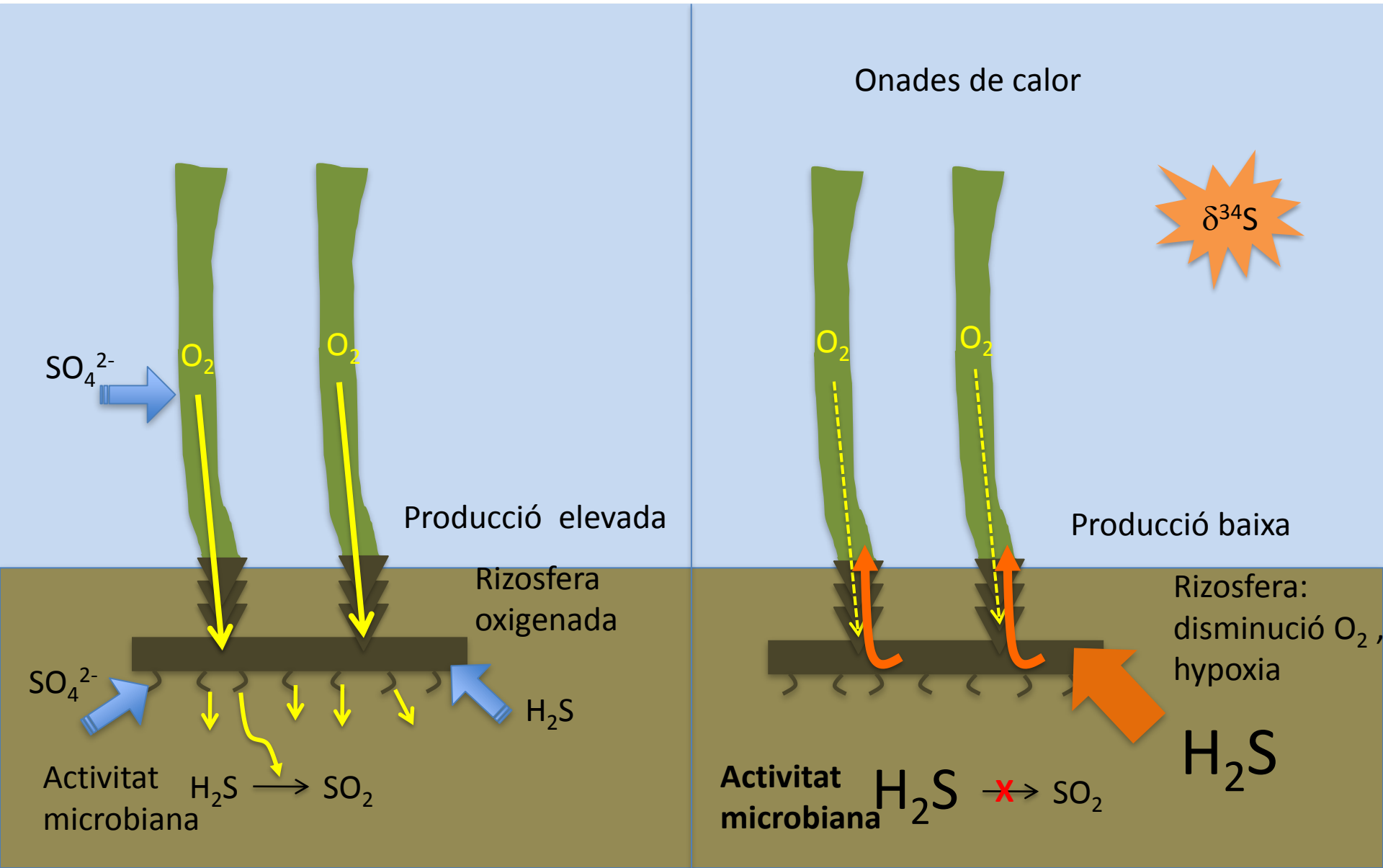
Mortalitat elevada al superar els 28 °C

$$\text{mortality (yr}^{-1}\text{)} = -0.71 + 0.03 (\pm 0.004) T_{\text{max}} (\text{°C})$$

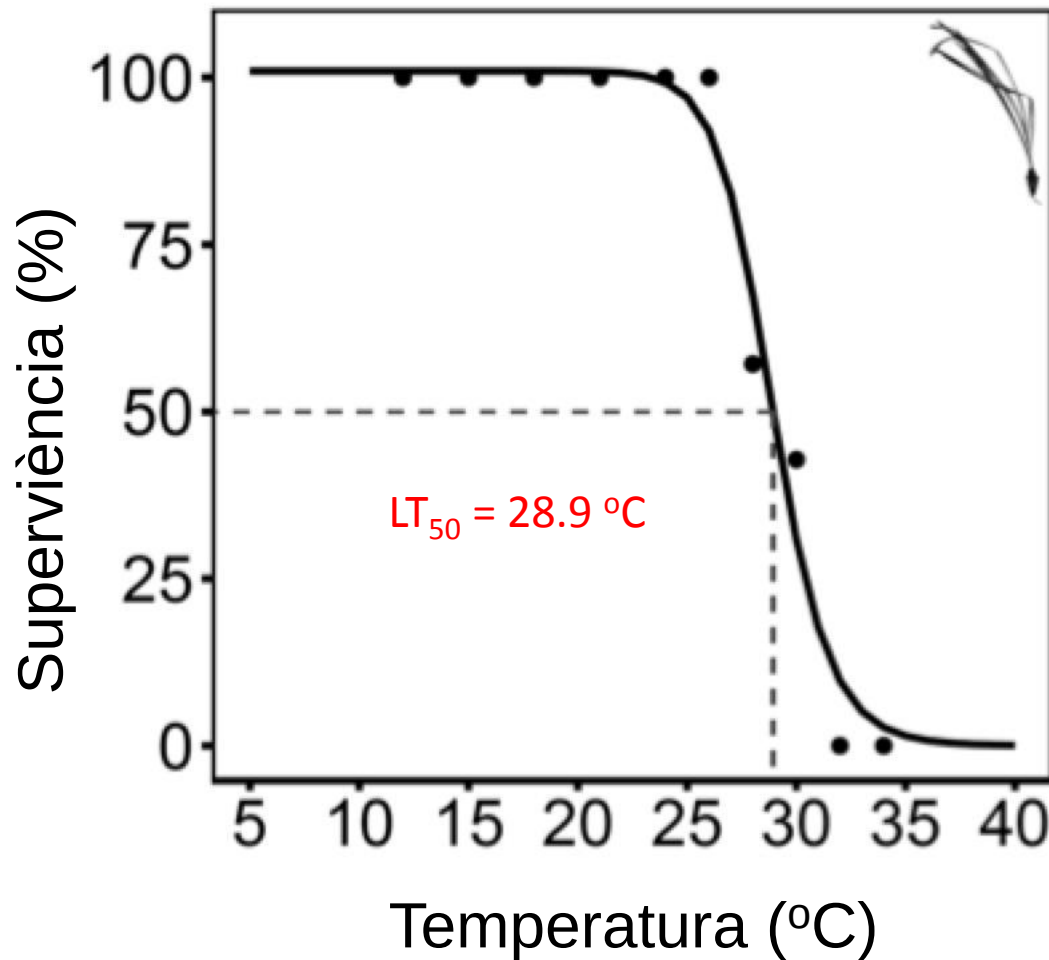
$R^2 = 0.90$; $P < 0.005$

L'augment de la respiració de la comunitat, reducció de sulfat, inversió en reproducció, ... provocat per l'escalfament de l'aigua pot accelerar la mortalitat de *P. oceanica*

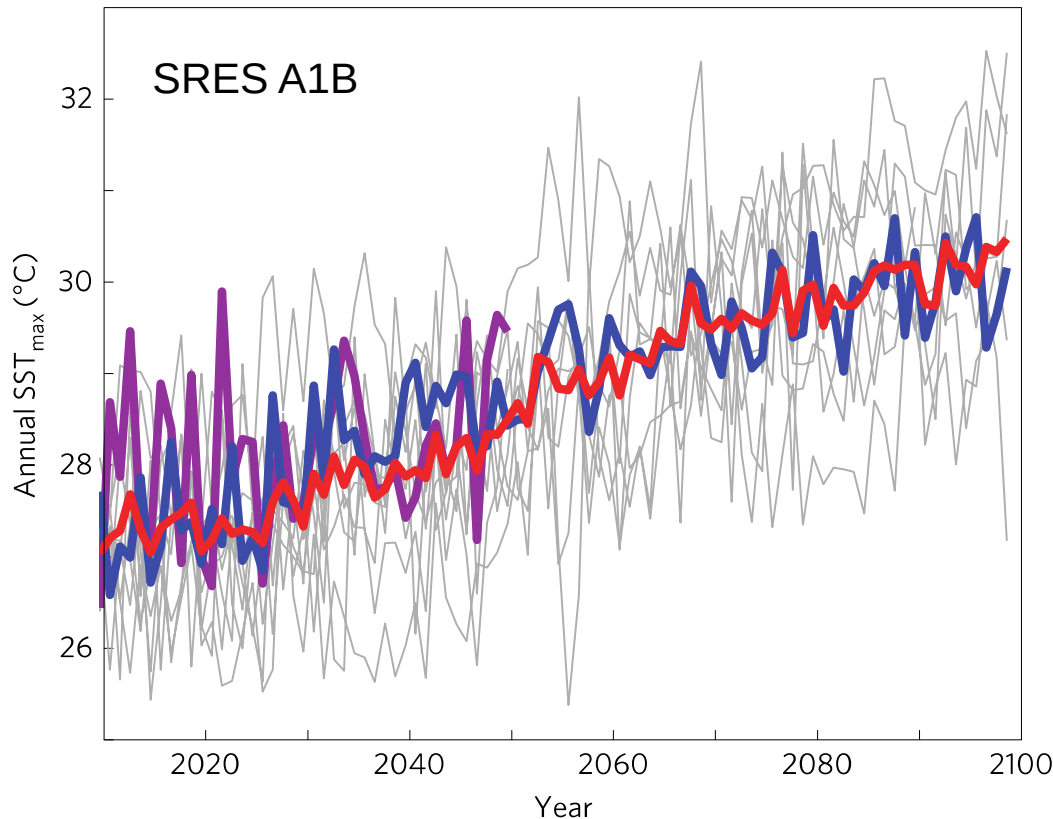
Estrés per sulfur d'hidrogen



Determinació experimental de les temperatures màxima letal i òptima de la *P. oceanica* de Balears



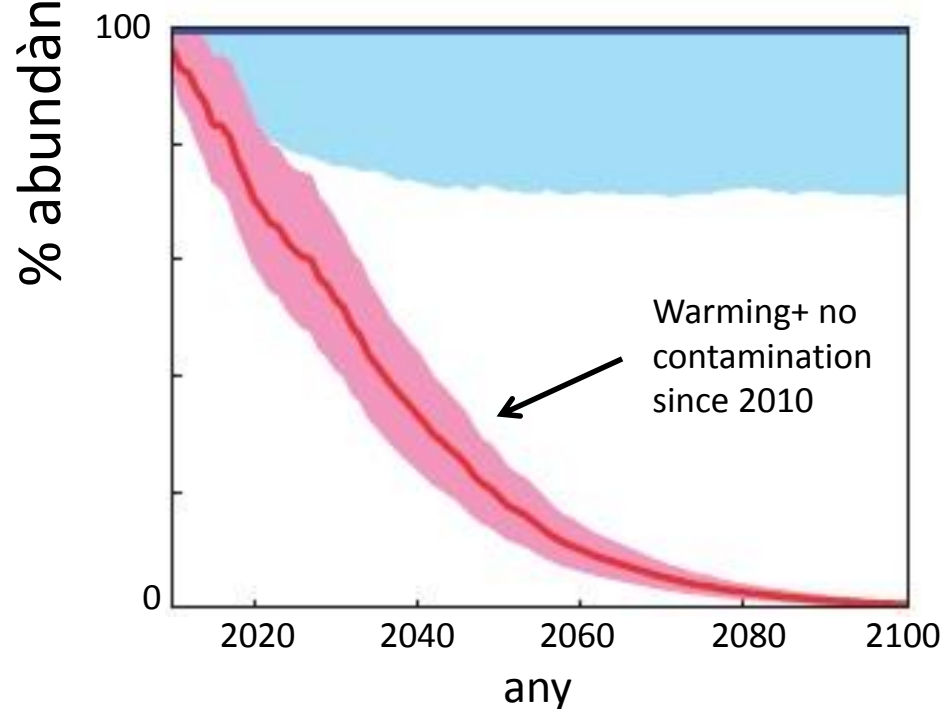
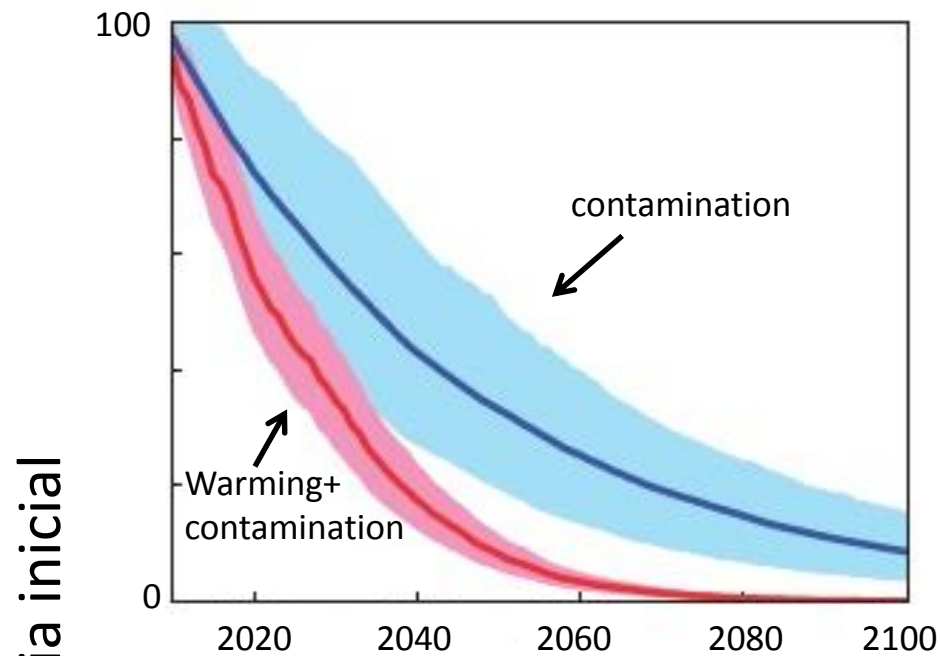
Projecció SST al Mediterrani durant el segle XXI



Models climàtics

augment promig de
temperatura estival de
 3.4 ± 1.3 °C a finals del
segle XXI

Figure 1 | Annual SST_{max} in the Balearic Islands region projected for the twenty-first century. Grey lines: the outputs of single general (AOGCMs) models; purple and blue lines, respectively: the outputs of PROTHEUS and VANIMEDAT2 (regional) models; red line: the ensemble average.



El canvi climàtic podria provocar l'extinció funcional de les praderes de Posidonia de Balears durant la 2^a meitat d'aquest segle

Conclusions

- La *Posidonia oceanica* és un ecosistema clau a Balears
- La *P. oceanica* és vulnerable a temperatures estivals superiors a 28 °C. Actualment, ja observem símptomes de declivi i estrés de les praderes després d'estius amb onades de calor.
- L'escalfament global amenaça la persistència de *P. oceanica* durant la segona meitat del segle XXI.
- Les accions per a conservar les praderes de *P. oceanica* han d'incloure també mesures de mitigació del canvi climàtic.
- La conservació de les praderes de *P. oceanica*, a la vegada, és una estratègia efectiva per a la mitigació i adaptació al canvi climàtic. Aquesta estratègia és particularment rellevant a Balears, on aquest ecosistema és el principal embornal de carboni natural de la regió.