



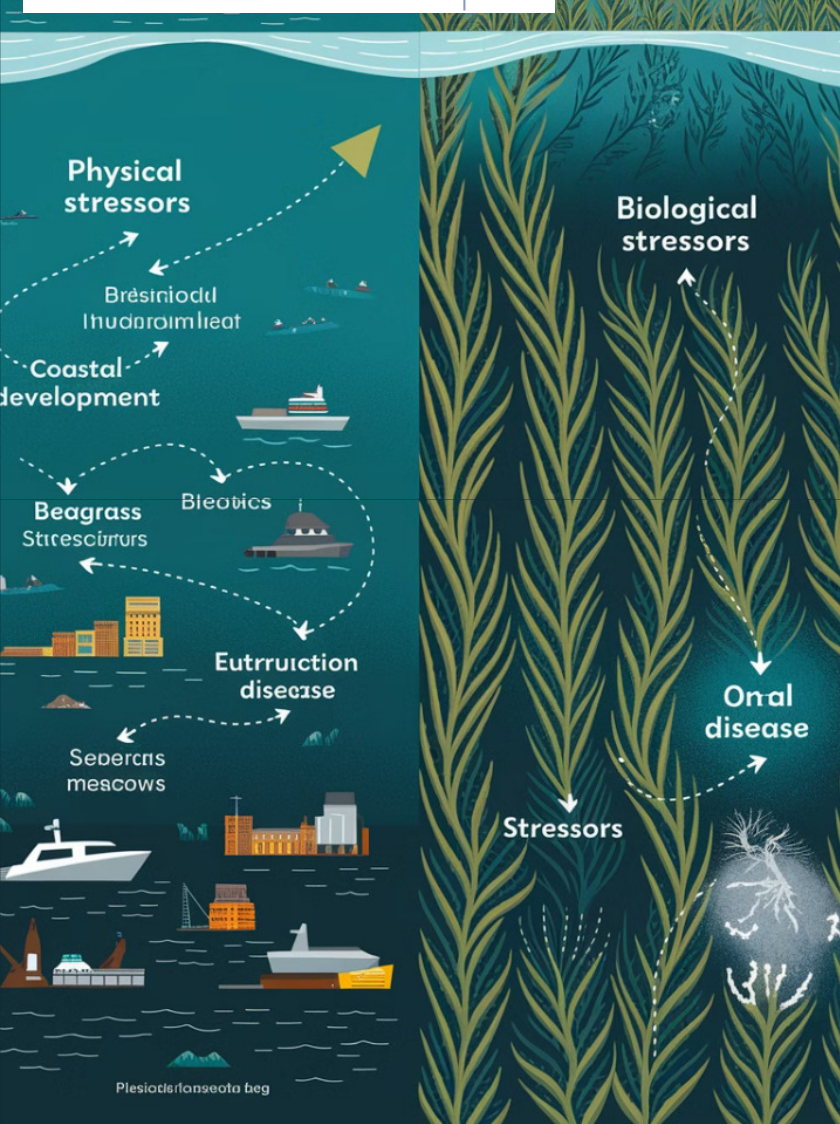
Modulul 2: Amenințări la adresa ierburilor marine

Ierburile marine reprezintă un habitat marin esențial, aflat în declin la nivel global încă din anii 1930. Cea mai recentă evaluare estimează că, la nivel mondial, se pierde anual 7% din suprafața ocupată de ierburi marine — echivalentul unui teren de fotbal cu iarbă marină la fiecare 30 de minute.

Evaluarea amenințărilor la adresa ierburilor marine și a rezilienței acestora este esențială pentru identificarea unor strategii eficiente de management. Amenințările cu cel mai mare impact provin din scurgerile urbane/industriale, dezvoltarea infrastructurii urbane/portuare, scurgerile agricole și dragare. Amenințările legate de climă includ creșterea frecvenței și intensității furtunilor tropicale, existând incertitudini privind impactul creșterii temperaturilor și al nivelului mării.



Şevki Danacıoğlu



Factori de stres naturali și antropici

Factori fizici

Pajiștile de ierburi marine sunt supuse unor factori de stres fizici, inclusiv creșterea temperaturilor, modificări ale salinității, hipoxie, fenomene meteorologice extreme, sedimentare și schimbări ale dinamicii valurilor și curenților.

Factori biologici

Amenințările biologice includ specii invazive, înfloriri algale, eutrofizare, modificarea tiparelor de pășunat, competiție și boli.

Categorii de surse

Amenințările pot proveni de pe uscat, din mediul marin sau pot fi legate de climă, toate putând afecta ierburile marine direct sau indirect.



Amenințări provenite de la

1

Proximitatea față de

activitățile umane

Ierburile marine se găsesc predominant în apele

costiere puțin adânci, ceea ce le plasează în imediata apropiere a zonelor cel mai intens utilizate de oameni.

2

Scurgeri agricole

Scurgerile provenite din regiunile agricole transportă cantități excesive de sedimente, nutrienți și substanțe toxice, precum erbicidele, în habitatele ierburilor marine.

3

Poluare urbană și industrială

Regiunile urbane și industriale contribuie cu contaminanți și episoade de salinitate redusă care afectează ecosistemele de ierburi marine.



Eutrofizare și poluanți

Procesul de eutrofizare

Scurgerile de pe uscat pot afecta indirect pajiștile de ierburi marine prin eutrofizare — o stare de creștere excesivă a plantelor și algelor, cauzată de nutrienții din apă (în principal azot și fosfor).

Regiuni cu risc ridicat

Amenințarea reprezentată de poluanți este deosebit de ridicată în regiunile cu niveluri intense de activitate agricolă sau dezvoltare urbană. Râurile pot transporta contaminanți pe sute sau chiar mii de kilometri.

Efecte pe termen lung

Sedimentele pot stoca contaminanți pentru perioade îndelungate, ceea ce face ca efectele să fie extinse și persistente. Aceste amenințări pot reapărea prin resuspendarea sedimentelor sub acțiunea valurilor, reducând pătrunderea luminii.

Impactul dezvoltării costiere

Recuperarea terenurilor din mare

Structurile urbane construite peste fostele habitate de ierburi marine elimină permanent și ireversibil ierburile marine sau le privează de lumină prin umbră.

Dezvoltare în zona de coastă

Dezvoltările pot umbri habitatele ierburilor marine și pot crea fenomenul de „constrângere costieră”, care, împreună cu creșterea nivelului mării, reduce habitatul disponibil.

Conversia habitatelor

Dezvoltările costiere reduc sau transformă țărmurile naturale (de exemplu, în ziduri de piatră), limitând spațiul disponibil pentru migrarea ierburilor marine, a mlaștinilor sărate și a mangrovelor pe măsură ce nivelul mării crește.



Amenințări provenite din mediul marin



Dragare

Activitățile de dragare produc daune fizice directe. Depunerea materialului dragat poate sufoca ierburile marine, iar resuspendarea sedimentelor fine poate afecta ierburile marine la zeci de kilometri distanță prin eliberarea contaminanților.



Navigație

Elicele, sistemele de ancorare și accidentele navale produc daune fizice directe. Navigația generează, de asemenea, energie a valurilor care resuspendă sedimentele și reduce pătrunderea luminii.



Pescuit

În special pescuitul cu traule provoacă îndepărtarea fizică directă a ierburilor marine. Pescuitul poate modifica compoziția speciilor și regimurile de pășunat, putând duce la reducerea biomasei ierburilor marine.





Impacturi marine suplimentare

1

Acvacultură

Structurile deplasează fizic ierburile marine și le umbresc direct. De asemenea, produc umbră indirectă pe scară largă și stres prin creșterea turbidității, a nutrienților și contaminanților, precum și prin posibila introducere a unor specii exotice și agenți patogeni.

2

Navigație și pescuit

Aceste activități au adesea efecte acute și localizate, legate de îndepărtarea directă a ierburilor marine. Ele au și efecte indirecte, precum daunele pe termen lung cauzate de deversările de petrol produse în timpul alimentării cu combustibil sau în accidente.

3

Regimuri de pășunat modificate

Pescuitul poate modifica structura comunităților de animale, putând declanșa cascade trofice care provoacă proliferarea algelor sau schimbări ale proceselor reproductive ale ierburilor marine, precum dispersia semințelor.

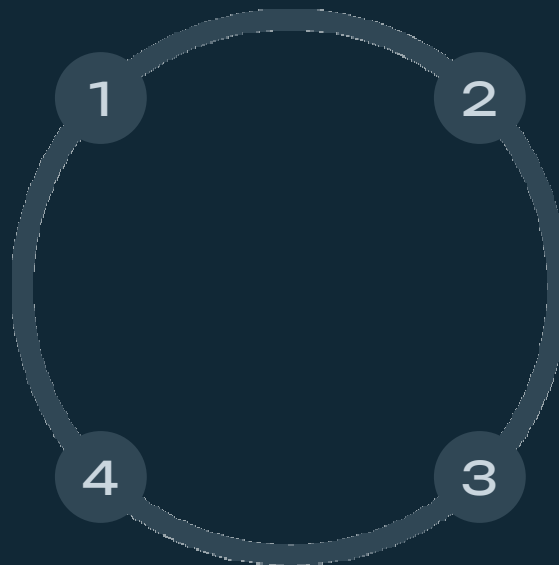
Amenințări legate de climă

Creșterea temperaturilor

Creșterea temperaturilor apei și aerului poate reduce dramatic extinderea ierburilor marine pe termen scurt și lung, afectând creșterea și putând provoca mortalitate în timpul perioadelor prelungite de încălzire.

Evenimente meteorologice extreme

Creșterea frecvenței și intensității furtunilor și modificarea regimului precipitațiilor pot afecta direct pajiștile de ierburi marine și pot crește scurgerile de pe uscat.



Creșterea nivelului mării

Modificările adâncimii apei afectează disponibilitatea luminii și pot reduce suprafața habitatelor adecvate pentru ierburile marine, în special în zonele cu țărmuri artificializate.

Acidificarea oceanului

Modificările chimiei apei pot afecta productivitatea ierburilor marine, deși răspunsurile sunt dificil de prevăzut și depind de alți factori limitativi.

Efectele creșterii temperaturii



Ierburile marine aflate aproape de limita arealului lor de distribuție sunt cele mai expuse riscului asociat creșterii temperaturilor. Creșterea temperaturii a determinat deja modificări ale distribuției speciilor, determinând animalele erbivore să se deplaseze din zone tropicale către zone temperate și modificând presiunea de pășunat asupra ierburilor marine.

Temperaturile neobișnuit de ridicate sunt, de asemenea, asociate cu boala de degradare care a decimat *Zostera marina* în emisfera nordică în anii 1930. În condițiile creșterii nivelului mării, habitatele ierburilor marine s-ar deplasa în mod natural către zone mai înalte, însă colonizarea poate fi împiedicată de condiții nefavorabile.

Impactul acidificării oceanului $\uparrow \text{CO}_2$

Creșterea concentrației de carbon

Creșterea presiunii parțiale a dioxidului de carbon (pCO_2) afectează în mod diferit ecosistemele marine.

?

Beneficii incerte

Nu există suficiente dovezi pentru a stabili dacă ierburile marine vor beneficia de acidificarea oceanului.

↓

Reglare descendentă

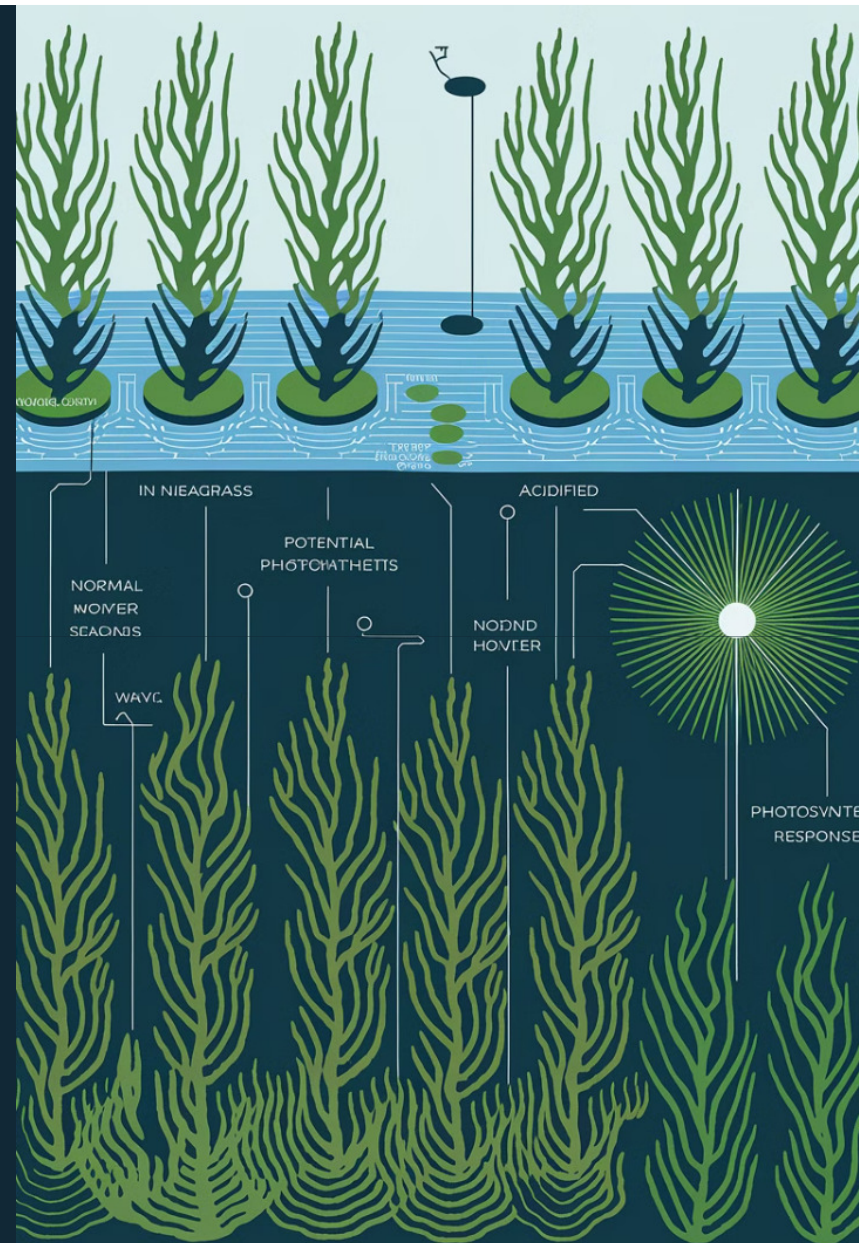
Creșterile de productivitate pe termen scurt pot să nu persiste pe termen lung.

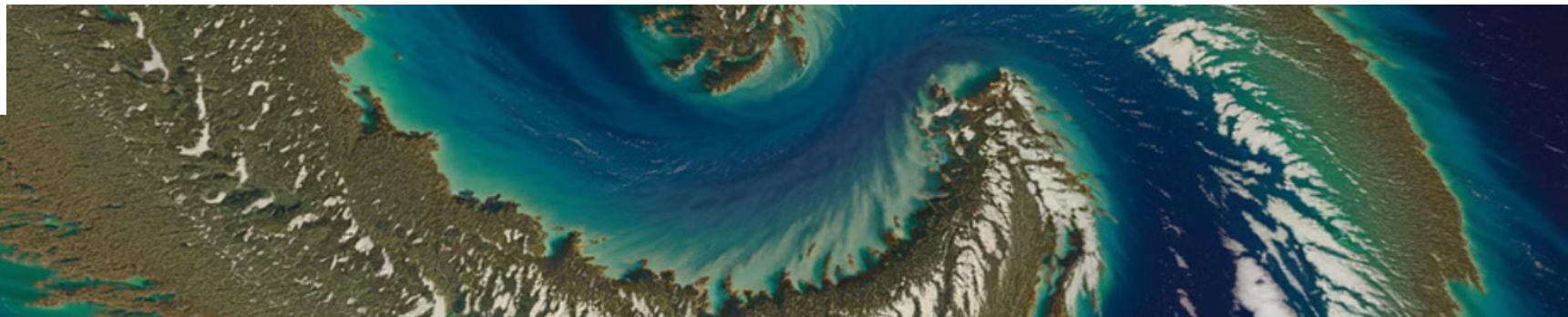
≠

Condiții variabile

Fluctuațiile pCO_2 din zonele costiere sunt mult mai variabile comparativ cu cele din larg.

Capacitatea ierburilor marine de a răspunde la creșterea pCO_2 depinde de alți factori limitativi, precum disponibilitatea luminii. Poate apărea o reglare descendentă a răspunsului la pCO_2 , astfel încât creșterile de productivitate pe termen scurt observate în experimente să nu se mențină pe termen lung. Variabilitatea ridicată a fluctuațiilor pCO_2 din zonele costiere complică și mai mult predicția răspunsurilor viitoare.





Fenomene meteorologice extreme

1

Intensitate în creștere

Este probabil ca fenomenele climatice, inclusiv uraganele, cicloanele și precipitațiile extreme, să devină mai intense în viitor, deși vor exista variații regionale.

2

Daune fizice directe

Energia ridicată a apei asociată cicloanelor poate smulge direct ierburile marine și poate mobiliza băncile de semințe, lăsând peisajele marine modificate vulnerabile la degradare persistentă.

3

Impacturi de mare amploare

Scurgerile de pe uscat și încărcăturile de poluanți generate de evenimentele extreme pot avea efecte extinse și de lungă durată asupra ecosistemelor de ierburi marine.

4

Soluții de management

Promovarea unor comunități diverse de ierburi marine și reducerea amenințărilor cronice pot face pajiștile mai puțin vulnerabile la fenomenele extreme.