

Un exemplu de cercetare cu numeroase întrebuințări în diverse ramuri economice: Proiectul de multiplicare a unei macroalge – Alga brună – în Marea Neagră, coordonat științific de cercetătorii de la Institutul de Biologie al Academiei Române

Cătălin Mosoia*

Algele brune au un rol important în purificarea apelor de coastă, susțin dezvoltarea vieții marine și reprezintă un bun indicator al calității apei. În plus, au multiple întrebuințări în industria alimentară, cosmetică și farmaceutică. Pentru a afla detalii despre repopularea Mării Negre cu această plantă am realizat un interviu cu dr. Mirela Moldoveanu, cercetător la Institutul de Biologie al Academiei Române.

Cătălin Mosoia: *Care au fost motivele pentru care alga brună a devenit tema unui proiect de cercetare în Marea Neagră?*

Mirela Moldoveanu: Alga brună *Cystoseira barbata*, macroalgă din clasa Phaeophyceae, este o specie de interes științific, ecologic și economic. Starea de conservare este considerată acum critică. La nivelul anilor '70, după un eveniment extrem de îngheț la litoralul Mării Negre, o mare parte din populațiile de *Cystoseira barbata* s-a distrus și, în condițiile unei poluări accelerate de natură antropică, specia a intrat într-un declin rapid.

Din punct de vedere juridic, situația speciei *Cystoseira barbata* este următoarea:

La nivel european, *Cystoseira barbata* este inclusă în Anexa II a Protocolului de la Barcelona privind Zonele Special Protejate și Diversitatea Biologică (Programul Națiunilor Unite pentru Mediu, 2019) și Anexa I la Convenția de la Berna (Consiliul Europei, Convenția de la Berna, 1979).

Speciile de *Cystoseira* sunt considerate „Habitat de interes comunitar de către UE (Habitat Reef-cod 1170 Anexa I)”, Directiva Habitat (Directiva, 1992) și se află, de asemenea, sub supravegherea Centrului Regional de Activitate pentru Aree Special Protejate (RAC/SPA) – înființat în temeiul Convenției de la Barcelona –, a Rețelei Mediteraneene de Zone Marine Protejate (MedPAN) și a Uniunii Internaționale pentru Conservarea Naturii (IUCN).

La nivel național, potrivit Ordinului nr. 488/2020, emis de Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor privind aprobarea *Listei speciilor marine periclitare de la litoralul românesc al Mării Negre în vederea protejării și conservării lor*, macroalga *Cystoseira barbata* este o specie periclitată, având în vedere statutul de evaluare al IUCN.

Conform Deciziei UE din 2017/848, Habitatul cu *Cystoseira barbata* este subtip al habitatului major *Stâncă infralitorală și recifi biogeni* în zona Mangalia, 2 Mai și Vama Veche.

Algele joacă un rol semnificativ în purificarea apelor de coastă, *Cystoseira* fiind un bioindicator al calității apei.

În cazul litoralului românesc al Mării Negre, specia este considerată un element esențial al biocenozei infralitoralului stâncos, deoarece susține dezvoltarea vieții marine (crustacee, gasteropode, insecte) reprezentând mediu de viață, de hrănire și de înmulțire pentru nevertebratele marine, dar și suport pentru dezvoltarea florei epifite. Datorită

*Expert comunicarea științei, Academia Română, Comunicare și imagine publică

acestor calități, specia favorizează o stratificare optimă a celorlalte specii în funcție de gradientul de lumină și condițiile hidrodinamice.

De asemenea, *Cystoseira barbata* este importantă pe fundul stâncos în calitate de constructori de habitat. Retragera algelor de dimensiuni mai mici spre câmpurile cu *Cystoseira* prezintă avantajul realizării unei protecții față de acțiunea nefavorabilă a deplasării pietrișului și scoicilor din cauza mișcării valurilor. De asemenea, câmpurile de alge au rol în purificarea apelor litoralului.

Algele brune au multiple întrebuințări în diverse ramuri economice; de exemplu, sunt surse importante de algați, i.e. fibre textile artificiale, utilizate în diverse domenii precum alimentație, cosmetice, textile, farmaceutice. Fiind bogate în potasiu, fosfor și azot, algele brune au fost utilizate și ca îngrășământ. În plus, speciile de *Cystoseira* produc metaboliți bioactivi (terpene, acizi grași, steroizi, florotanini sau polizaharide) cu activități antioxidante, antivirale, antibacteriene, antifungice, antiinflamatorii și antitumorale.

Cătălin Mosoia: *În ce constă proiectul de cercetare?*

Mirela Moldoveanu: Proiectul are la bază o colaborare interdisciplinară, care se sprijină pe binomul profesional biologie-scafandrierie și se încadrează în sfera activităților de cercetare-dezvoltare științifică destinată lucrărilor de construcție și reconstrucție ecologică subacvatică.

În esență, acest proiect vizează următoarele trei aspecte:

- Multiplicarea macroalgei *Cystoseira barbata* prin utilizarea de biotehnologii și atingerea unui nivel de cercetare (dezvoltarea de protocoale specifice);
- Crearea și dezvoltarea unei pepiniere care, în viitorul apropiat, să furnizeze material biologic (*Cystoseira barbata*) pentru lucrări de restaurare și de reconstrucție ecologică (cel puțin o pepinieră);
- Dezvoltarea unor competențe specifice tipului de restaurare/reconstrucție ecologică subacvatică a personalului implicat – biologi și scafandri – în procesul tehnologic de producere și dezvoltare a macroalgelor și de construire a habitatelor acestora.

Finanțarea proiectului a fost obținută printr-o colaborare a sectoarelor public-privat, respectiv prin colaborarea a două entități: Institutul de Biologie București al Academiei Române și societatea Marinerus Explorer SRL, ambele cu personal experimentat în domeniul de referință. Proiectul a fost accesat pe linia de finanțare EEA & Norway Grants 2014-2021 Programme SMEs Growth Romania – arie de interes *Blue Growth*. Proiectul beneficiază de o finanțare suficientă să acopere toate activitățile propuse: bugetul alocat este de 212.330 euro, din care 15% reprezintă cofinanțarea susținută de societatea parteneră în acest proiect. În prezent, ne aflăm în perioada de implementare.

Cătălin Mosoia: *Institutul de Biologie al Academiei Române este coordonator științific al proiectului.*

Mirela Moldoveanu: Institutul de Biologie București are în acest proiect calitatea de partener, asigurând coordonarea științifică prin dr. Mirela Moldoveanu și dr. Rodica Catană. Rolul de promotor al proiectului îi revine societății Marinerus Explorer SRL din Constanța, prin managerul de proiect dr. Laurențiu Dobre.

Cătălin Mosoia: *Înțeleg că una dintre etapele proiectului a fost multiplicarea algei brune. Cum s-a realizat aceasta, unde și prin ce tehnici?*

Mirela Moldoveanu: Multiplicarea speciei *Cystoseira barbata* s-a realizat la nivel experimental, în laboratoarele Institutului de Biologie București al Academiei Române, utilizând tehnici biotehnologice.

Folosirea diferitelor metode de biotehnologie pentru înmulțirea speciei *Cystoseira barbata* poate ajuta nu numai la conservarea speciilor în habitate naturale, ci și la obținerea de biomasă pentru diferite aplicații.

Atât biotehnologia macroalgelor marine, cât și cunoștințele de bază privind multiplicarea speciilor de interes utilizând tehnicile culturilor de

țesuturi și celule sunt încă în stare de dezvoltare.

În urma succesului obținut la plantele superioare, numeroase încercări s-au realizat și în vederea multiplicării macroalgelor marine prin aceste tehnici. Deși studiile privind totipotența celulei algale datează din 1978 și numeroase specii de macroalge roșii și brune au fost introduse în culturi *in vitro*, în cazul speciei *Cystoseira barbata* nu s-a realizat încă un protocol de multiplicare *in vitro*, probabil din cauză că este o specie critică, protejată prin lege și nu poate fi recoltată.

Metodele biotehnologice permit obținerea unei biomase a speciei de interes net superioare comparativ cu multiplicarea pe cale naturală. Micropropagarea sau propagarea *in vitro* permite producerea unui număr mare de indivizi într-o perioadă scurtă. Indivizii astfel obținuți pot fi folosiți ca răsaduri pentru cultivarea algelor marine, în loc să fie recoltați din mediul natural, astfel diminuând periclitarea speciei de interes. Acest lucru a generat un interes crescut pentru micropropagare ca instrument pentru conservarea populațiilor de macroalge și pentru producția durabilă de materii prime de comerț.

Micropropagarea se bazează pe totipotența celulară, care este capacitatea unei singure celule vegetative de a se diviza și diferenția pentru a genera un nou organism. Acest fenomen stă la baza culturii de țesuturi vegetale și este folosit pentru analiza fiziologică și biochimică a proceselor de

diferențiere și dezvoltare. Cultura de țesuturi (sau cultura *in vitro*) reprezintă cultura axenică a oricărei părți a unui organism (numită explant) în condiții controlate de lumină, temperatură, umiditate, într-un mediu de cultură specific. Cultura de țesuturi și celule de alge marine diferă de cultura unialgală în raport cu starea axenică (fără bacterii și ciuperci) și prin unele caracteristici ale mediului de cultură utilizat. Deși talul algelor marine nu se diferențiază în țesut, termenul „cultură de țesut” este folosit pentru a se referi la condițiile axenice ale culturii de alge marine folosind diferite explante (segmente de talus, părți apicale sau bazale etc).

Cătălin Mosoia: *Cât timp va dura perioada de monitorizare a algei?*

Mirela Moldoveanu: Perioada de monitorizare a algei va continua în perioada postimplimentare, pentru a asigura sustenabilitatea proiectului încă 5 ani. În funcție de ciclul de dezvoltare al macroalgei, aclimatizarea cu mediul natural marin, mult mai ostil față de cel de laborator, condițiile climatice în deplină schimbare, cu evenimente nedorite precum furtuni, temperaturi extreme, vom putea avea speranțe pentru stabilitatea pepinierii și utilizarea de material vegetal pentru repopulări.