

RAPORT ȘTIINȚIFIC

privind implementarea proiectului PN-III-P1-1.1-TE-2021-0153,

contract nr. 16/2022 Etapa 3

În cadrul proiectului PN-III-P1-1.1-TE-2021-0153, contract nr. 16/2022, etapa III, conform programului experimental prevăzut, obiectivele principale și activitățile de cercetare aferente acestei etape pot fi redate unitar astfel:

Studiu privind separarea selectivă a carbohidraților și lipidelor din alge umede prin extracție cu diferite lichide ionice

Activitățile prevăzute **au fost realizate în totalitate** și au inclus studiile dedicate:

- Studiu privind separarea carbohidraților din alge utilizând lichide ionice. Modelare și optimizare.
- Studiu privind separarea lipidelor din alge utilizând lichide ionice. Modelare și optimizare. Analiza proceselor de ridicare la un nivel superior de operare (scale-up).

Rezultatele obținute au confirmat că lichidele ionice pot fi utilizate pentru separarea lipidelor și a carbohidraților din alge fără să fie necesară uscarea acestora. Algele au un potențial foarte ridicat ca surse pentru o diversitate de substanțe chimice extrem de importante. Mai multe specii de microalge au fost exploatate datorită potențialului lor biotehnologic mare pentru producerea unei game de biomolecule care pot fi aplicate într-o mare varietate de sectoare industriale. Cu toate acestea, provocarea majoră a proceselor biotehnologice este de a le face viabile din punct de vedere economic, prin producerea de compuși valoroși din punct de vedere comercial. Majoritatea acestor compuși sunt acumulați în interiorul celulelor, necesitând tehnologii eficiente pentru extracția, recuperarea și purificarea lor. Strategiile de separare eficiente din punct de vedere energetic pentru fracționarea biomasei de alge sunt în continua analiză și până în prezent nu există niciun proces viabil din punct de vedere economic. Prin fracționarea biomasei umede de alge în fracțiunile de carbohidrați, proteine, lipide și pigmenți, toate moleculele țintă valoroase ar fi disponibile pentru purificare și conversie ulterioară, eliminând în același timp cheltuielile de energie pentru uscarea biomasei.

În cadrul acestei etape a fost analizat procesul de separare utilizând lichide ionice pentru 2 tipuri de alge: *Scenedesmus opoliensis* și *Chlorella fusca* pentru a produce în mod eficient lipide și carbohidrați. În urma tratamentului combinat (ultrasunete și extracția cu lichide ionice), aplicat suspensiilor de alge, s-au obținut un extract organic bogat în lipide, o fază apoasă bogată în carbohidrați și proteine și resturile solide ale biomasei. Aceste rezultate deschid noi căi către producția duală de biodiesel și bioetanol din alge, folosind lichide ionice. Procesele de extracție au fost modelate și optimizate folosind un algoritm de rețele neuronale artificiale (ANNs) și evoluție diferențială (DE).