

# Creșterea eficienței producerii microalgelor prin stimulare în câmp electric de extremă joasă frecvență

Personalul de cercetare-dezvoltare din cadrul INC DIE ICPE-CA București acordă permanent o atenție deosebită valorificării în mediul industrial a rezultatelor obținute în urma cercetărilor. Având în vedere aceste considerente, în perioada iulie 2022 – iunie 2024, în parteneriat cu agentul economic ICPE Bistrița SA (specializat în modernizarea, proiectarea și execuția de echipamente pentru protecția mediului), ICPE-CA a derulat contractul 91PTE/2022 cu denumirea „Echipament performant pentru producerea microalgelor prin creștere stimulată în câmp electric de extremă joasă frecvență – EPSμALG”. Derularea contractului s-a efectuat cu ajutorul finanțării obținute prin competiție în cadrul Programului Transfer la operatorul economic (PTE), prin intermediul Unității Executive pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI), respectiv a cofinanțării semnificative a ICPE Bistrița SA.

 Gabriela Cîrciumaru – ICPE-CA, Iosif Lingvay – ICPE Bistrița SA

În cadrul proiectului, în urma transferului de cunoștințe în domeniul influenței câmpurilor electromagnetice asupra materiei vii, de la INC DIE ICPE-CA București la ICPE Bistrița SA, a fost conceput, realizat și experimentat un produs nou pe plan internațional EPSμALG – echipament performant pentru producerea microalgelor prin creștere stimulată în câmp

electric de extremă joasă frecvență. Acesta include mai multe soluții tehnice originale, protejate prin două Brevete de Invenție.

Echipamentul EPSμALG este compus din generator de tensiune ELF, fotobioreactoare cu sistem de iluminare artificială cu randament energetic ridicat (LED), sistem de barbotare cu amestec aer/CO<sub>2</sub>, sistem de corecție și recirculare

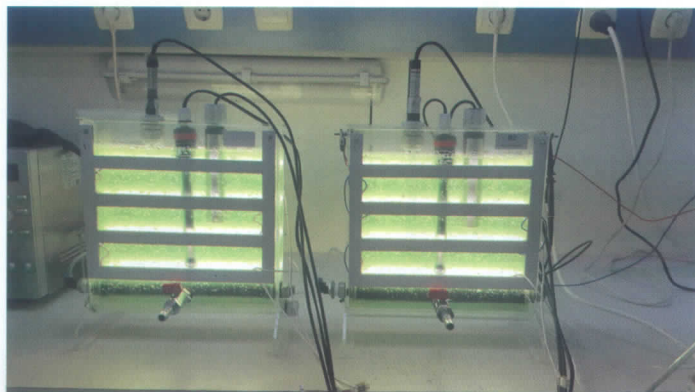
mediu de cultură lichid, sistem de filtrare/recoltare și sistem de automatizare pentru comanda și controlul parametrilor de funcționare, cu sistemul

SCADA aferent, prin care se asigură monitorizarea funcționării de la distanță.

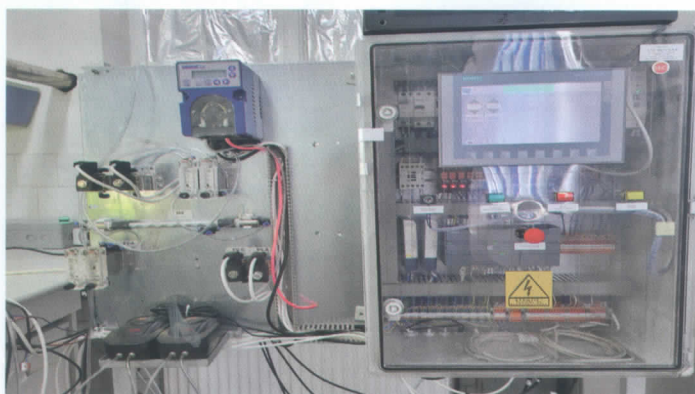
Pentru a determina gradul de stimulare, respectiv influența câmpului electric asupra procesului de creștere a *C. vulgaris*, au fost realizate experimente comparative, în prezența și absența câmpului electric alternativ și la intensități de câmp variabile. Experimentele comparative au fost efectuate în paralel în cele două celule de cultivare identice ale instalației pilot EPSμALG. Cele două unități de cultivare ale fotobioreactorului au fost operate în regim batch, în condiții experimentale identice, respectiv concentrație de inocul 0,1 g/L, 2 L/min debit aer în amestec cu 5% CO<sub>2</sub>, expunere la lumină LED de cca. 300 mmol/m<sup>2</sup>/s și temperatură de 25±0,5 °C.

În urma experimentărilor și validărilor echipamentului EPSμALG efectuate în mediu industrial, a rezultat că, prin stimularea cu câmp electric de extremă joasă frecvență a biomasei algale, crește semnificativ (de până la 45%) gradul de metabolizare a CO<sub>2</sub> și, implicit, viteza de creștere a producției de masă algală.

Rezultatele științifice obținute în urma derulării contractului 91PTE/2022 au fost diseminate pe scară largă prin publicarea a 8 articole în reviste științifice indexate în baze de date internaționale WoS-ISI și/sau SCOPUS, respectiv 9 lucrări prezentate la manifestări științifice de prestigiu. ■



Experimentarea EPSμALG în prezența și absența câmpului electric de extremă joasă frecvență



Tabloul de comandă a echipamentului EPSμALG

## Algele, o resursă polivalentă pusă în valoare de cercetare

Algele sunt microorganisme care au o capacitate ridicată de a converti prin fotosinteză energia solară (lumina) în energie chimică, respectiv de a sintetiza prin procese fotobiologice complexe material organic din CO<sub>2</sub> și apă. Sunt larg răspândite în natură și au o contribuție majoră la reținerea carbonului din CO<sub>2</sub> și punerea în libertate a oxigenului în biosferă.

De asemenea, algele bogate în uleiuri reprezintă o sursă regenerabilă de energie. Astfel, biocombustibilii de generația a treia se bazează pe producția de biomasă algală.

Pe de altă parte, datorită conținutului ridicat în proteine, lipide și carbohidrați, microalgele – în special *Chlorella*, *Spirulina*, și *Dunaliella* – sunt folosite ca sursă de hrană. În plus, microalgele sunt materii prime naturale în industria farmaceutică, unde sunt utilizate pe scară largă la obținerea unor suplimente alimentare cu efecte benefice asupra digestiei. De exemplu, *Chlorella* stimulează creșterea *Lactobacillus*-ului în intestine iar *Spirulina* sp. și *Dunaliella* sp., prin conținutul lor ridicat în carotenoizi, au efecte anticancerigene demonstrate. Astfel, cererea de biomasă algală (produs cu valoare adăugată ridicată) prezintă un trend ascendent pe piața mondială.

Uzual, viteza proceselor fotobiologice de conversie a CO<sub>2</sub> în substanță organică și oxigen este lentă, ceea ce face ca productivitatea instalațiilor tradiționale de creștere a microalgelor să fie relativ mică, acest fapt conducând la costuri specifice ridicate.

Din studiile și cercetările privind influența câmpurilor electromagnetice asupra materiei vii a rezultat că, la anumite frecvențe discrete în domeniul frecvențelor extrem de joase (ELF), creșterea și multiplicarea unor microorganisme poate fi substanțial stimulată/accelerat.