

Naudingų junginių ekstrakcija iš akvakultūros nuotekose kultivuojamų mikrodumблиų naudojant didelio stiprio impulsinio elektrinio lauko poveikį

Valuable compounds extraction from microalgae cultivated in aquaculture using high intensity pulsed electric fields

Gintarė Dalmantaitė^{1,2}, Kamilė Jonynaitė²,

¹Vilniaus universitetas, Gyvybės mokslų centras, Saulėtekio al. 7, LT-10257 Vilnius

²Fizinių ir technologijos mokslų centras, Saulėtekio al. 3, LT-10257 Vilnius
gintare.dalmantaite@gmc.stud.vu.lt

Plečiantis akvakultūros industrijai, didėja jos nuotekų kiekiai. Vienas iš perspektyvių, tvarių jų valymo metodų yra bioremediacija – mikroorganizmų panaudojimas teršalų skaidymui. Bioremediacijai dažnai naudojami mikrodumблиai, iš kurių galima išskirti aukštos pridėtinės vertės junginius. Pavyzdžiui, aukšto slėgio homogenizacija yra efektyvus baltymų išskyrimo metodas. Tačiau šio proceso metu sumaišomos skirtingos frakcijos, todėl reikalingas papildomas gryninimo procesas. Dėl to ieškoma kitų efektyvesnių technologijų [1].

Vienas iš perspektyvių junginių išskyrimo iš mikrodumблиų metodų yra impulsinis elektrinis laukas (angl. *PEF – pulsed electric field*). Šios technologijos veikimo mechanizmas pagrįstas ląstelės veikimu trumpais (μs - ms), stipriais (5-80 kV/cm) elektrinio lauko impulsais. PEF metodas pasižymi daugybe privalumų: selektyvumas, išsiskyrusių medžiagų grynumas, galimybė didinti pramonės apimtį [2].

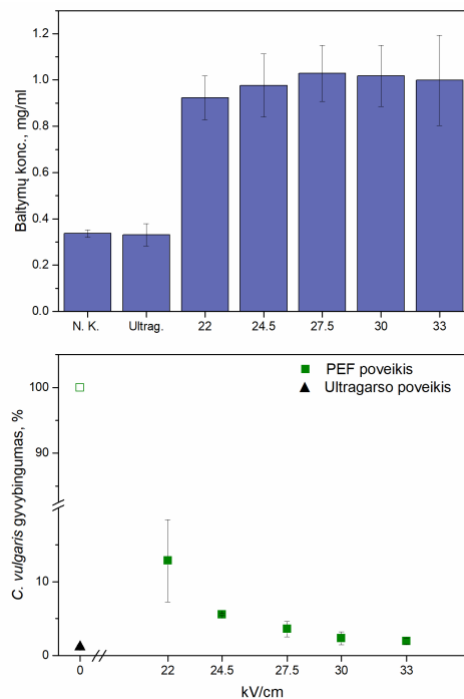
Kadangi mikrodumблиai turi labai tvirtą ląstelės sienelę, reikia pakankamai intensyvių elektrinio lauko impulsų jos pralaidumui padidinti. Tam perspektyvu naudoti didelio elektrinio lauko stiprio (15-80 kV/cm) PEF. Taip padidinus ląstelės sienelės, membranos pralaidumą, būtų galima išskirti aukštos pridėtinės vertės junginius iš mikrodumблиų biomasės.

Išskiriant medžiagas PEF metodu, svarbu atsižvelgti į įvairius bandinio ir PEF parametrus. Pavyzdžiui, išskiriant baltymus, reikia optimizuoti biomasės koncentraciją, inkubacijos temperatūrą po PEF poveikio, pH, elektrinio lauko stiprį [3].

Bandomųjų tyrimų tikslas buvo nustatyti optimalius didelio stiprio PEF parametrus baltymų ekstrakcijai iš *Chlorella vulgaris* ir jų įtaką šių mikrodumблиų gyvybingumui. PEF poveikis buvo taikomas naudojant 0,2 cm skersmens pratekančią kiuvetę (srauto greitis 2 ml/min). Bandiniai (koncentracija 0,02 g/ml, laidumas 1,4 mS/cm, pH 7,1) buvo veikiami 22-30 kV/cm, 5 μs trukmės, 1 Hz dažnio impulsais, 10 minučių. Išskirtų baltymų kiekis nustatytas Bradford metodu.

Gauti rezultatai (1 pav.) parodė, kad didelio stiprio PEF padėjo išskirti 3 kartus daugiau baltymų iš mikrodumблиų, palyginus su kontrole. Jų gyvybingumas sumažėjo 87 % – 98 %. Ekstrakcijos efektyvumui nustatyti reikia papildomų tyrimų su teigiama kontrole.

Šiuos rezultatus galima taikyti tvarios medžiagų išskyrimo iš mikrodumблиų biomasės pramonės plėtrai. Šių mikroorganizmų gyvybingumo pokyčių nustatymas po PEF poveikio svarbus mikrodumблиų pakartotinio panaudojimo galimybių įvertinimui. Taigi, didelio stiprio PEF yra potencialus industrinis metodas.



1 pav. *C. vulgaris* baltymų ekstrakcija ir gyvybingumo pokytis naudojant skirtingus elektrinio lauko stiprio parametrus

Reikšminiai žodžiai : impulsinis elektrinis laukas, mikrodumблиai, bioremediacija, ekstrakcija.

Literatūra

- [1] Han, P., Lu, Q., Fan, L., & Zhou, W. (2019). A Review on the Use of Microalgae for Sustainable Aquaculture. *Applied Sciences*, 9(11), 2377.
- [2] Melchior, S., Calligaris, S., Bisson, G., & Manzocco, L. (2020). Understanding the impact of moderate-intensity pulsed electric fields (MIPEF) on structural and functional characteristics of pea, rice and gluten concentrates *Food and Bioprocess Technology*, 13(12), 2145–2155.
- [3] Scherer, D., Krust, D., Frey, W., Mueller, G., Nick, P., & Gusbeth, C. (2019). Pulsed electric field (PEF)-assisted protein recovery from *Chlorella vulgaris* is mediated by an enzymatic process after cell death. *Algal Research*, 41, 101536.