



**Projekts:** Lipīdu atkritumu ilgtspējīga valorizācija: mikroorganismu pielietošana bio-virsmaktīvo vielu ražošanā (Waste2Surf)

**Projekta Nr.** 1.1.1.1/19/A/047

**Projekta vadošais partneris:** Latvijas Universitāte

**Projekta partneri:** A/S "Biotehniskais Centrs"

### **Projekta pārskats par paveikto laika periodā no 01.01.2023. līdz 31.03.2023.**

Projekta pārskata periodā noritēja darbs ar mikroorganismu celmu modelēšanu, apvienojot kinētiskos un stehiometriskos modeļus. Paralēli tika veikti sistēmdinamikas modeļa uzlabojumi, meklējot labākos veidus, kā savstarpēji integrēt dažādas modeļa struktūras. Tika veiksmīgi klonēti heterologie gēni *Yarrowia lipolytica* genomā, atbilstoši Golden Gate (GG) protokolam. Projekta komanda turpina eksperimentēt ar iepriekš noteikto optimālo augšanas barotni. Iepriekš izveidotais biovirsmaktīvās vielas ekstrakcijas sistēmas prototips ir ticis veiksmīgi integrēts bioprocesu vadības sistēmā. Šī aktivitāte ļāva apkopot fermentācijas un atdalīšanas procesu eksperimentālos datus, lai uzlabotu funkcionalitāti un spēju kontrolēt procesu nepārtrauktā režīmā. Tāpat tika pabeigts biovirsmaktīvo vielu ekstrakcijas sistēmas prototips.

Metabolisma modelēšanas grupa iepriekšējā pārskata periodā turpināja izmantot kinētisko un stehiometrisko modeļu sinerģiju, izstrādājot dizaina projektus, kuru sekmīgas ieviešanas varbūtība būtu iespējami augsta. Ieviešanas varbūtība tiek paaugstināta, pielietojot dažādu veidu ierobežojumus, kuri sākotnēji netika izmantoti modelī. Turpinās *S.bombicola* stehiometriskā modeļa detalizācija un izmantošana projektu izveidē.

Ilgspējas modelēšanas grupas galvenais fokuss pašlaik ir vērsts uz pārtikas eļļas atkritumu valorizācijas moduļa izstrādi sistēmdinamikas modelī. Šis process sastāv no vairākiem soļiem: (1) tiek modelēts, kā mainīsies atkritumeļļas izmantošanas ceļi (biovirsmaktīvās vielas, biodīzeļdegviela, biogāze); (2) tiek modelēta biovirsmaktīvo vielu ražošana, ņemot vērā optimālāko ražošanas paņēmieni (glikozes un atkritumeļļas attiecība, maksimālais iznākums); (3) uzsākts darbs pie biovirsmaktīvo vielu patēriņa moduļa un ekonomiskā moduļa. Iepriekšējā pārskata periodā arī veikta visaptveroša literatūras analīze un multi-kritēriju lēmumu analīzes (MCDA) metožu izpēte. Tiek identificētas vispiemērotākās un atbilstošākās MCDA metodes, kuras varētu pielietot projekta mērķiem. Notiek diskusijas un domu apmaiņa starp darba grupām, lai panāktu loģisku analīzes veikšanu. Turpmāk ir plānots sākt ieviest MCDA metodi, lai analizētu datus un izdarītu secinājumus.

Raugu fizioloģijas laboratorijas komanda pirmo reizi ir veikusi heterologo gēnu klonēšanu *Y. lipolytica* genomā atbilstoši GoldenGate (GG) protokolam un pierādījusi ekspresēto gēnu aktivitāti. Tā kā izdevās veiksmīgi sasniegt klonēšanas mērķi, tad šobrīd notiek darbs, lai arī atlikušos soforolipīdu ceļa gēnu klonēšanas vektorus sagatavotu atbilstoši GG protokolam. Paralēli klonēšanas aktivitātēm tika veikti arī eksperimenti, lai noteiktu virsmaktīvo vielu blakusproduktu (glicerīna un mannīta) potenciālu kā papildu piedevas *Starterella bombicola* biomasas ražošanai.

Šajā periodā tika veikti arī pēdējie pasākumi, lai pabeigtu biovirsmaktīvo vielu ekstrakcijas sistēmas prototipa izstrādi. Prototipa pamatā ir divpakāpju nepārtraukta fermentācijas vides filtrēšana, lai pirmajā posmā atdalītu biovirsmaktīvās vielas un otrajā pakāpē tās iekonzentrētu, sasniedzot augstākas tīrības produktu. Minētā prototipa izveides gaitā tika veikti vairāki eksperimenti gan reālās fermentācijās, gan simulētās modeļvidēs.

Tuvojas noslēgumam darbs pie fermentācijas sistēmas algoritma uzlabošanas, lai kompensētu izmaiņas pēc biovirsmaktīvo vielu ekstrakcijas sistēmas prototipa ieintegrēšanas – tiek veikta algoritma precizēšana, tajā ievadot papildus eksperimentālos datus. Paralēli notiek algoritma darbības izvērtēšana, veicot ievaddatu perturbācijas (algoritma stabilitātes analīze).

Pārskata periodā tika veikti projekta izplatīšanas un komunikācijas pasākumi, Liepājas Universitātē sniedzot prezentāciju par pētījuma rezultātiem.

**Projekta informācija sadarbības partnera tīmekļa vietnē:** <https://www.bioreactors.net/wastetosurf>

**Projekta zinātniskais vadītājs:** Elīna Dāce, e-pasts: elina.dace@lu.lv

**Projekta administratīvā vadītāja:** Agnese Kukela, e-pasts: agnese.kukela@lu.lv

11.05.2023.