



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 01.04.2022. līdz 30.06.2022.

Projekta pārskata periodā optimizācijas eksperimentu gaitā tika attīstīta kinētisko un stehiometrisko modeļu sinerģija. Sākotnējie ietekmes uz vidi novērtējuma rezultāti prezentēti divās konferencēs un atkritumu eļļas sistēmdinamikas modelis iegūst arvien konkrētākas aprises. Pārskata periodā turpinājās eksperimentālais darbs laboratorijā, kur veikti eksperimenti ar *Starmarella bombicola* un izveidots arī rauga *Yarrowia lipolytica* mutants. Turpinās darbs arī pie ekstrakcijas/attīrīšanas iekārtas darbības parametru raksturošanas. Tika noteiktas empīriskās matemātiskās saistības, kas turpmāk ļaus modelēt un/vai projektēt līdzīgas sistēmas dažāda mēroga soforolipīdu ražošanas procesiem.

Raugu fizioloģijas laboratorijā veikti laboratorijas testi, lai noteiktu *S. bombicola* augšanas parametrus (glikozes patēriņš, augšanas ātrums, mannitola uzkrāšanās, biomasas komponentu noteikšana) periodiskā fermentācijā ar glikozi. Tika pabeigts iepriekšējā periodā uzsāktais eksperiments, lai ar 5-FOA izslēgtu ura3 gēnu. Izslēdzot ura3 gēnu, uracils ir mākslīgi jāpievieno, taču tas ļauj regulēt organisma darbību. Izveidotais *Yarrowia lipolytica* ura3 mutants ir arī deponēts LU Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūta kolekcijā. Ir uzsākta sagatavošanās (pirmie testi), lai izmantotu šo celmu kā gēnu inženierijas pamata šasiju.

Projekta sadaļās, kas attiecas uz kinētisko un stehiometrisko metabolisma modelēšanu tiek analizēti genoma mēroga modeļu metaboliskie ceļi, kuri var darboties paralēli kinētiskajos modeļos iekļautajiem ceļiem. Šo ceļu plūsmu variabilitātes analīze ļauj noteikt to potenciālo ietekmi uz pētāmo procesu pie konkrētām biomasas augšanas vērtībām. Kinētiskajos modeļos tiek pielietoti dažādu veidu ierobežojumi, kas uzlabo izstrādāto risinājumu pielietojamības varbūtību bioloģiskos eksperimentos. Genoma mēroga stehiometriskie modeļi tiek optimizēti, izmantojot dažādas delēciju un insertu kombinācijas, maksimizējot oglekļa kopējo plūsmu uz produktiem, kas minimizē oglekļa nonākšanu blakusproduktu savienojumos. Tiek vērtēta konverģences gaita optimizācijas laikā. Notiek darbs pie pirmo celmu dizainu izstrādes.

Pārskata periodā ir pabeigts pamatmodeļa ietekmes uz vidi novērtējums un ir identificēti 'karstie punkti'. Ir izstrādāti vairāki scenāriji karsto punktu novēršanai un priekšlikumu formā prezentēti starptautiskā konferencē. Aprites cikla novērtējuma modeļi, konsultējoties ar ārējo ekspertu, ir identificēti punkti, kuros nepieciešams pievērst papildu uzmanību: 1) Funkcionālā vienība, 2) Izmantošanas scenārijs, 3) Atkritumu scenārijs. Veicot literatūras analīzi un balstoties uz ekspertu priekšlikumiem, ir panākta esošo nenoteiktību un nepilnību novēršana. Darbā ar sistēmdinamikas modeļiem notiek cēloņu un seku identificēšana un cilpu veidošana. Tiek veikta datu analīze, lai cilpas aprakstītu ar matemātiskām formulām. Uzsākta raugu metabolītu datubāzes veidošana, lai aprakstītu ietekmi uz vidi, ko varētu radīt katrs metabolīts, ieejot rauga šūnā un iznākot no tās.

Projekta partneru A/S "Biotehniskais centrs" laboratorijās turpinājās darbs pie ekstrakcijas/attīrīšanas iekārtas darbības parametru raksturošanas. Tika noteiktas empīriskās matemātiskās saistības, kas turpmāk ļaus modelēt un/vai projektēt līdzīgas sistēmas dažāda mēroga soforolipīdu ražošanas procesiem. Pārskata periodā turpinājās arī kultivācijas/fermentācijas eksperimenti. Minēto eksperimentu ietvaros notika svarīgo datu uzkrāšana, kā arī tika izveidota softsensoru algoritmu testēšana. Kopš projekta sākuma Covid-19 radīto ierobežojumu dēļ aktivitātes ietvaros paredzēto eksperimentu veikšana ir iekavējusies, un aktivitāti plānots pabeigt līdz 2022.gada 31.decembrim.

Lai noteiktu rauga ekstrakta sastāvdaļas, kuras stimulē soforolipīdu biosintēzi *S. bombicola* šūnās, tika turpināti skrīninga eksperimenti, izmantojot dažādus fermentācijas vides sastāvus (variējot gan aminoskābju, gan citu organisko/neorganisko komponentu koncentrācijas). Eksperimentāli un teorētiski iegūtā informācija tiek apvienota, meklējot kopsakarības.

Pārskata periodā tika īstenoti vairāki komunikācijas pasākumi, t.sk. sniegtas trīs prezentācijas par projekta rezultātiem divās starptautiskās zinātniskās konferencēs.

12.07.2022.