



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 01.07.2022. līdz 30.09.2022.

Noslēdzoties projekta pārskata periodam, pabeigts darbs pie aprites cikla novērtējuma un iegūtie rezultāti apkopoti rezultātu pārskatā. Tikmēr darbs pie soforolipīdu ražošanas ceļa darbības analīzes dažādos organismos joprojām turpinās, veidojot plazmīdu konstrukts sintēzes ceļa heterologai ekspresijai. Tāpat arī turpinās pētījumi, lai raksturotu *S. bombicola* augšanas fenotipu. Sadarbības partneru A/S Biotehniskais centrs laboratorijās tiek realizēti eksperimenti ar modeļvidēm (soforolipīdu šķīdumiem) uz izveidotās filtrācijas sistēmas. Ir izveidots filtrācijas eksperimentu plāns, un notiek tā izpilde. Iegūtie dati tiks turpmāk izmantoti filtrācijas procesa veiktspējas rādītāju modelēšanai. Pārskata periodā izveidots arī optimālais fermentācijas vides sastāvs, kurā ir iespējams efektīvi stimulēt soforolipīdu sintēzi. Balstoties uz iepriekšminēto, tiek aktīvi uzkrāti eksperimentālie dati (gan fermentācijas, gan filtrācijas procesiem), kuri turpmāk ļaus pielāgot/izveidot efektīvu vadības sistēmu.

Lai izveidotu biovirsmaktīvo vielu ražošanas kinētiskos modeļus un tos optimizētu, tiek vākti papildus literatūras dati, kas ļautu noteikt precīzākus modeļa parametrus. Tiek meklētas arī iespējamās atšķirības starp ceļa parametriem *Y. lipolytica* (pēc inženierijas) un *S. bombicola*. Tiek pārbaudīti reakciju kinētikas vienādojumu tipi. Lai projektētu organisma celmus, notiek evolucionāro algoritmu apmācība vienlaicīgu delēciju un insertu meklējumu ātrdarbības un konverģences īpašību uzlabošanai. Turpinās ar augšanu sasaistīto ražošanas metožu ieviešana optimizācijā. Izveidoti desmit uz stehiometriskā un kinētiskā modeļa sinerģiju balstīti celmu projekti.

Aprites cikla novērtēšanas modeli veikti pēdējie pilnveidošanas darbi. Ir novērstas neprecizitātes, kas bija radušās iepriekšējā projekta periodā, piešķirot modelim divas dažādas funkcijas. Aprites cikla novērtējuma rezultāti sagatavoti prezentēšanai starptautiskā zinātniskā konferencē. Noslēdzas darbs pie pārskata sagatavošanas par aprites cikla analīzes rezultātiem. Pārskata periodā turpinājies darbs arī pie sistēmdinamikas modeļa izveides. Modelis sadalīts divās pamatstrukturās - atkritumu rašanās sistēma un biovirsmaktīvo vielu tirgus daļa. Tiek meklētas kopsakarības, kas saista abus modeļus. Pārskata periodā tika diskutēts par socio-ekonomiskajiem indikatoriem, kas ietekmē sistēmu. Tiek veikta literatūras analīze, lai noteiktu piemērotākos indikatorus, kas apraksta minēto sistēmu.

Raugu fizioloģijas laboratorijā pabeigts darbs pie *S. bombicola* augšanas parametru noteikšanas. Sagatavots pārskats par *S. bombicola* standarta celma fizioloģiju. Iegādāts un deponēts *Yarrowia lipolytica goldengate* plazmīdu komplekts. Izveidotas GoldenGate klonēšanas sistēmai *Y. lipolytica* atbilstošas *S. bombicola* soforolipīdu sintēzes proteīnu gēnu sekvences. Raksturotas *Y. lipolytica* izejas celma biovirsmaktīvās vielas. Uzsākti testi ar *Pseudozyma antarctica*, lai pārbaudītu šī mikroorganisma spēju konvertēt izlietotās cepamās eļļas.

Projekta partneru A/S "Biotehniskais centrs" laboratorijās tiek turpināti kultivācijas/fermentācijas eksperimenti. Uz minēto eksperimentu rezultātu bāzes tiek veidots softsensors algoritms. Pārskata periodā noslēdzies darbs ar skrīninga eksperimentiem ar mērķi noteikt rauga ekstrakta sastāvdaļas, kuras stimulē soforolipīdu biosintēzi *S. bombicola* šūnās. Turpmāk tiks realizēti eksperimenti ar atbilstošu fermentācijas vides sastāvu 5L bioreaktorā, lai pierādītu koncepciju.

Tiek veidoti empīriskie modeļi, ar kuru palīdzību ir iespējams prognozēt soforolipīdu ekstrakcijas sistēmas galvenos efektivitātes rādītājus un realizēt teorētisko mērogošanu. Tiek turpināts iesāktais darbs pie pārskata sagatavošanas. Tika izveidots optimālais vides sastāvs, kurā ir iespējams efektīvi stimulēt soforolipīdu sintēzi. Vadoties no realizēto kultivācijas/fermentācijas eksperimentu rezultātiem, tika turpināta esošās algoritma versijas pilnveidošana. Algoritma efektivitāte un kopējā funkcionalitāte tiek testēta ar esošajiem eksperimentālajiem datiem. Notiek aktīvs darbs pie optimizācijas algoritma izstrādes. Pirmās versijas tiek testētas, izmantojot iegūtos eksperimentālos datus.

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

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

Projekta zinātniskais vadītājs: Egils Stalidzāns, e-pasts: egils.stalidzans@lu.lv

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

27.10.2022.