

Fosforu saturošu katalizatoru klātbūtnes ietekmes izpēte uz koksnes C-5 un C-6 polisaharīdu konversiju produktos ar augstu potenciālu biorafinērijā

Projekta vienošanās Nr. 1.1.1.2/16/I/001

Pētniecības pieteikuma Nr. 1.1.1.2/VIAA/3/19/457

Darbības programma “Izaugsme un nodarbinātība”

Aktivitāte 1.1.1.2. “Pēcdoktorantūras pētniecības atbalsts”

Projekta progressa pārskats par periodu 01.01.2021. – 31.03.2021..

Projekta īstenošanas 4. ceturksnī tika plānots turpināt 1.3. apakšaktivitāti „*Dažādu fosforu saturošu katalizatoru ietekmes izpēte uz furfurola iegūšanu un ķīmiskā sastāva izmaiņām katalītiskās hidrolīzes laikā*” un uzsākt 2.1. apakšaktivitāti „*Dažādu fosforu saturošu katalizatoru ietekmes izpēte uz celulozes konversiju glikozes monomēros enzimatiskās hidrolīzes laikā*”. Diemžēl šajā projekta īstenošanas nogrieznī dēļ ķīmikāliju un enzīmu piegādes kavējumiem un Covid-19 izraisītās pandēmijas valstī noteiktajiem ierobežojumiem nācās radikāli pārplānot eksperimentālo darbu plānu, kā arī nācās atcelt plānotos mobilitātes pasākumus.

Balstoties uz iepriekš iegūtajiem rezultātiem, izmantojot Design Expert v.12.0 eksperimentu plānošanas un apstrādes programmatūru, izveidots CCF (*central composite face-centred*) tipa eksperimentālais plāns bērza, apses un egles koksnes šķeldas pārstrādei augstvērtīgos produktos ar biorafinēšanas pieeju. Hidrolīzes procesā kā katalizators C-5 polisaharīdu konversijai izmantota fosforskābe, kuras daudzums variēja 3-7 % intervālā, rēķinot uz absolūti sausu biomasu. Savukārt apstrādes temperatūra mainīta 160-180 °C intervālā, bet apstrādes ilgums 30-90 min intervālā. Katram koksnes veidam kopā realizēti 16 hidrolīzes eksperimenti, no kuriem divi bija centrālā punkta atkārtojumi. Iegūtais hidrolizāts un cietais atlikums analizēts izmantojot iepriekš atskaitēs minētās standartmetodes. Iegūtie dati ļāva izveidot divus matemātiskos modeļus bērza un apses koksnei, no kuriem viens ļauj paredzēt attiecīgās koksnes C-5 ogļhidrātu sagaidāmo konversiju furfurolā, bet otrs paredzēt C-6 ogļhidrātu zudumus. Savukārt, egles šķeldai šādus matemātiskos modeļus nebija iespējams izveidot. Tas liecina, ka egles šķeldai izmantotie hidrolīzes apstrādes parametri nav piemēroti un nākamajā hidrolīzes eksperimentu sērijā tie ir jāmaina. Pēc matemātisko modeļu ieguves veikta to validācija. Izvirzītais mērķis – panākt C-5 ogļhidrātu konversiju furfurolā vismaz 65 % apmērā no teorētiski iespējamā un nezaudēt C-6 ogļhidrātus vairāk par 10 % no sākotnējā daudzuma. Salīdzinot sagaidāmos rezultātus ar praktiski iegūtajiem rezultātiem, secināts, ka bērza koksnei iegūtie modeļi ir precīzi, bet apses koksnei mazliet neprecīzāki. Tas ir skaidrojams ar faktu, ka apses šķelda nav tik vienvēidīga kā bērza šķelda, jo tā satur mizu un satrupējušās koksnes daļas.

No šajā projekta posmā eksperimentāli iegūtajiem datiem izveidots pieteikums starptautiskajai konferencē *29th European Biomass Conference & Exhibition - EUBCE 2021*, kas notiks attālināti 26.-29. aprīlī. No organizatoriem saņemts apstiprinājums dalībai konferencē. Konferencē prezentētos

datu būs iespējams publicēt šīs konferences paplašinātajā tēžu krājumā, kas būs indeksēts SCOPUS datubāzē.

Nākamajā projekta īstenošanas periodā ir paredzēts veikt iekavētos eksperimentus un izpētīt citu fosforu saturošu katalizatoru ietekmi uz C-5 un C-6 ogļhidrātu destruktiju bērza, apses un egles šķeldā. Kā arī normalizējoties situācijai pasaulē saistībā Covid-19 pandēmijas izraisītajiem ierobežojumiem, tiks izskatīta iespējā realizēt daļu no iekavētajiem mobilitātes pasākumiem.

Vadošā zinātniskā institūcija – Latvijas Valsts Koksnes ķīmijas institūts (LVKĶI)

Sadarbības partneri – Viļņas Universitātes Dzīvības zinātņu centrs un Zviedrijas Lauksaimniecības zinātņu universitātes Upsalas BioCentrs

Projekta vadītājs – LVKĶI direktors, Dr.sc.ing. Uģis Cābulis (cabulis@edi.lv)

Projekta īstenotājs – Dr.sc.ing. Prans Brazdausks (prans.brazdausks@gmail.com)

Zinātniskie konsultanti - Dr.sc.ing. Jānis Rižikovs (j.rizikovs@edi.lv) un Dr.sc.ing. Juris Vanags (juris_vanags@inbox.lv)

Kopējais projekta īstenošanas ilgums – 36 mēneši (01.04.2020. – 31.03.2023.)

Pārskats sagatavots – 31.03.2021.