

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 01.04.2020. – 30.06.2020.

Uzsākta projekta aktivitāte:

1. Katalītiskās hidrolīzes ietekmes izpēte uz furfurola veidošanos un enzimatisko hidrolīzi

Saskaņā ar projekta īstenošanas laika grafiku projekta 1. ceturksnī Latvijas Valsts Koksnes ķīmijas institūtā (LVKĶI) tika uzsākta pētniecības projekta 1. aktivitātes 1.1. apakšaktivitāte „*Ķīmiskā sastāva noteikšana bērza, kārkļu, apses, egles un priedes šķeldai*” un 1.2. apakšaktivitāte „*Izejvielu fizikālo īpašību ietekme uz furfurola iegūšanu un ķīmiskā sastāva izmaiņām katalītiskās hidrolīzes laikā*”.

Pirms abu apakšaktivitāšu uzsākšanas pētījuma vajadzībām tika sagādāta nepieciešamā koksnes šķelda. Priekšnosacījums materiāla izvēlei bija tas, lai tā atbilstu tehnoloģiskā risinājuma ilgtspējības principiem. Proti, kā izejvielu jāizmanto blakusprodukts no cita ražošanas procesa vai mazvērtīga koksne. Tādēļ no SIA „Vika Wood” iegūta priedes un egles šķelda (kvalitāte: celulozes šķelda), kas veidojas kā blakusprodukts dēļu ražošanas procesā un tiek eksportēta uz Skandināvijas celulozes rūpnīcām. No A/S „Latvijas Finieris” saplākšņa ražotnes „Lignums” iegūta bērza šķelda (kvalitāte: celulozes šķelda), kas veidojas kā blakusprodukts un arī tiek eksportēta uz Skandināvijas celulozes rūpnīcām. No SIA „Enertec Holding” koģenerācijas stacijas Jēkabpils novadā iegūta apses šķelda (kvalitāte: kurināmā šķelda), kas tiek izmantota turpat enerģijas avots elektroenerģijas un siltumenerģijas ražošanai. Diemžēl paredzētā kārkļu šķelda siltās ziemas dēļ netika iegūta atbilstoši plānam. Tādēļ SIA „SalixEnergi Baltic” deva iespēju paņemt pāris kārkļus no eksperimentālās plantācijas, lai būtu iespējams izvērtēt šīs koksnes piemērotību pētniecības projektam. Papildus tam tika paņemts neliels daudzums pērnā gada kārkļu šķeldas maisījums, kas uzglabāts atvērta tipa šķeldas uzglabāšanas laukumā. Ķīmiskā sastāva analīze dos iespēju izvērtēt vai pērnā gada šķeldu ir lietderīgi izmantot tālākajos eksperimentos. Iegūtā koksnes šķelda tika izžāvēta līdz mitrumsaturam <15 m% un frakcionēta, izmantojot šķeldas sijātāju Muototerā MT300. Iegūtās frakcijas < Ø3 mm, Ø3-7 mm, Ø7-13 mm, Ø13-45 mm ar biezumu <8 mm. No eksperimentālās kārkļu plantācijas lauka iegūtie kārkļi samalti ar LAARMANN naža tipa dzirnavām CM 4000, izmantojot sietu ar acu izmēru 10 mm.

1.1. aktivitātes ietvaros ir uzsākta ķīmiskā sastāva noteikšana visām iepriekš minētajām sugām. Šī pārskata perioda laikā ir noteikts etanola-benzola (1:2) maisījumā un karstā ūdenī šķīstošo ekstraktvielu daudzums balstoties uz TAPPI 204 un TAPPI 207 standartos ietvertajām vadlīnijām, kā arī ogļhidrātu, skābē šķīstošā un nešķīstošā lignīna un pelnu daudzums, atbilstoši NREL/TP-510-

42618 un ASTM D 1102-84 standartos minētajām vadlīnijām. Nākamais solis šajā pētījuma apakšaktivitātē, kas tiks realizēts nākamajā pētījuma ceturksnī, ir izdalīt celulozi un noteikt tās polimerizācijas pakāpi.

1.2. aktivitātes ietvaros, apzinot iepriekš minēto frakciju daudzumus katrai koku sugai un balstoties uz iepriekšējo pieredzi dažādos pētniecības projektos, kur izmantots hidrolīzes process, ir sagatavots veicamo eksperimentu plāns un uzsākta tā realizācija. Mainīgie parametri, kas šīs apakšaktivitātes ietvaros tiek analizēti ir frakcionālais sastāvs (Ø3-7 mm, Ø7-13 mm, Ø13-45 mm un šo frakciju maisījums) un sākotnējais koksnes mitrums (15 m%, 35 m% un 55 m%). Pārējie hidrolīzes procesa parametri ir konstanti: fosforskābes daudzums 5 m%, apstrādes temperatūra 165 °C, eksperimenta ilgums 40 min. Atbilstoši eksperimentālajam plānam ir realizēti hidrolīzes eksperimentu sērija pie sākotnējā koksnes mitruma satura 15 m% un visām četrām frakcijām (analizēta priedes, egles, apses un bērza koksnes šķelda). Koksnes destrukcijas produktu veidošanās dinamikas noteikšanai ik 10 min ņemti hidrolizāta paraugi un analizēti ar HPLC Shimadzu 20AD. Iegūtā lignoceluloze (cietais atlikums pēc hidrolīzes procesa) izžāvēta Venticell 707 ECO line žāvskapī un sasmalcināta ar Retsch SM100 āmura tipa smalcinātāju līdz nepieciešamajam izmēram ķīmisko analīžu veikšanai.

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 – 30.06.2020.