

## 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 01.07.2021. – 30.09.2021.**

Projekta īstenošanas 6. ceturksnī turpināts darbs 1.3. apakšaktivitātē „Dažādu fosforu saturošu katalizatoru ietekmes izpēte uz furfuroļa iegūšanu un ķīmiskā sastāva izmaiņām katalītiskās hidrolīzes laikā” realizēšanas. Šīs aktivitātes ietvarā pabeigtas hidrolīzes procesā pie dažādiem katalizatoriem ( $H_3PO_4$ ,  $FePO_4$ ,  $AlPO_4$ ,  $Ca_3(PO_4)_2$  un  $NaH_2PO_4$ ) iegūtās lignocelulozes ķīmiskā sastāva analīzes. Lignocelulozes paraugi iegūti pēc 90 min apstrādes 175 °C temperatūrā. Pētītie koksnes paraugi bija apstrādāta egle, bērzs un apse. Iegūtie dati apkopoti un veikta to analīze. No iegūtajiem rezultātiem secināts, ka izmantojot  $AlPO_4$ ,  $Ca_3(PO_4)_2$ ,  $NaH_2PO_4$  un  $FePO_4$  kā katalizatorus hidrolīzes procesā ar daudzumu 2, 3 un 4 m% reakcijas zonā, nevar sasniegt izvīrīto mērķi – iegūt furfuroli vismaz 50% ampērā no teorētiski iespējamā daudzuma. No iepriekš minētajiem savienojumiem, vislielākās katalītiskās īpašības uz pentozānu konversiju furfurolā novērotas izmantojot  $NaH_2PO_4$ . Balstoties uz iegūtajiem rezultātiem, pieņemts lēmums, ka tiks izpētīta  $NaH_2PO_4$  un  $H_3PO_4$  maisījuma ietekme uz bērza un apses koksnes šķeldas pentozānu konversiju furfurolā, saglabājot tādus pašus hidrolīzes procesa parametrus: temperatūra 175 °C, apstrādes laiks 90 min, izejvielas sākotnējais mitrums 35%, šķeldas izmērs 13-45 mm, katalizatora daudzums 3 m%. Mainīgais parametrs bija abu vielu attiecība katalizatora maisījumā – 1:2, 1.5:1.5 un 2:1 ( $H_3PO_4/NaH_2PO_4$ ). Iegūtie hidrolizāti un lignocelulozes paraugi izanalizēti ar iepriekš atskaitēs minētajām metodēm. No iegūtajiem rezultātiem secināts, ka, izmantojot šādus vielu maisījumus kā katalizatorus koksnē esošo pentozānu konversijai furfurolā, ir iespējams sasniegt izvīrīto mērķi iegūt furfuroli virs 50% no teorētiski iespējamā daudzuma. Apses koksnes gadījumā attiecīgi tika sasniegts 63-71% konversijas efektivitāte un celulozes zudumi nepārsniedza 3% no sākotnējā daudzuma. Savukārt bērza koksnes šķeldas gadījumā pentozānu konversija furfurolā efektivitāte bija robežās 60-63%, bet celulozes zudumi 5-6% no sākotnēji pieejamā celulozes daudzuma. Tādēļ šie apses un bērza koksnes lignocelulozes paraugi ir uzskatāmi par perspektīviem tālākiem enzimatiskās hidrolīzes pētījumiem. No šiem rezultātiem izstrādāts D1.3. nodevums “*The most appropriate catalyst and raw material to get the highest amount of furfural and preserve cellulose in the solid residue*” un D1.2. nodevums “*The effect of phosphoric acid in combination with phosphate salt as a catalyst on furfural*”.

Šajā pārskata periodā ir arī turpināta 2.1. apakšaktivitāte “Dažādu fosforu saturošu katalizatoru ietekmes izpēte uz celulozes konversiju glikozes monomēros enzimatiskās hidrolīzes laikā”. Šoreiz pētīta enzimatiskās hidrolīzes ietekme uz skalotu bērza koksnes lignocelulozi, kas iepriekš apstrādāta 90 min 175 °C temperatūrā fosforskābes (3%, rēķinot uz absolūti sausu koksnes masu) klātbūtnē. Kā

enzīms celulozes konversijai glikozē tika izmantots Novozyme enzīmu maisījums Cellic® CTec3 HS. Dati tiek apkopoti un izdarīti secinājumi tālāku darbību veikšanai.

Pārskata periodā ir sasniegts rezultatīvais rādītājs SCOPUS publikācija “*Phosphoric Acid Catalysed Hydrolysis Impact on the Cellulose Content in the Wood Residue After Furfural Production*”, kas publicēta EUBCE konferences online rakstu krājumā.

**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 (ugis.cabulis@kki.lv)

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

**Zinātniskie konsultanti** - Dr.sc.ing. Jānis Rižikovs (janis.rizikovs@kki.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** – 30.09.2021.