

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 01.10.2022. – 31.12.2022.

Šajā pārskata periodā sagatavota jaunu porcija bērza šķeldai ar mitruma saturu 35 un 45% un realizēts eksperimentālais darbs. Pētījuma mērķis bija izpētīt ilgāku hidrolīzes laika ietekmi uz furfurola iznākumu un celulozes degradāciju hidrolīzes procesa laikā. Apstrādes parametri: dažādas katalizatora H_3PO_4/NaH_2PO_4 maisījuma attiecības (1:2, 1:1, 2:1, 3:0), katalizatora daudzums 3 m%, apstrādes temperatūra $175^\circ C$, caurplūstošais tvaika ātrums 110 mL/min, apstrādes ilgums 90 min (iepriekš bija 60 min). Izanalizējot iegūtos hidrolizātus secināts, ka palielinot apstrādes ilgumu ir iespējams iegūt vairāk furfurolu. Iepriekš, ceļot fosforskābes daudzumu katalizatora maisījumā, furfurola iznākums pēc 60 min pieauga no 30,9 līdz 44,26%, rēķinot no absolūti sausas biomasas. Savukārt pēc 90 min apstrādes – no 45,2 līdz 54,2%, rēķinot no absolūti sausas biomasas. No tā var secināt, ka ilgākā hidrolīzes procesā ietekme fosforskābes daudzuma palielināšanai katalizatora maisījumā uz furfurola veidošanos nav tik būtiska. Turpretim samazinot bērza šķeldas sākotnējo mitrumu no 45 līdz 35% tika novērot ka furfurola iznākums hidrolizātā iepriekš minētajos apstākļos izmainījās no 55,8% līdz 66,9%, rēķinot no absolūti sausas biomasas. Tas skaidri parāda, ka izejvielas sākotnējais mitrums pētītajā intervālā būtiski iespaido bērza šķeldā esošo ksilāna konversiju furfurolā izmantojot H_3PO_4/NaH_2PO_4 maisījumu vai H_3PO_4 kā katalizatoru.

Dati par ķīmiskā sastāva izmaiņām vēl nav apkopoti un izanalizēti šajā pārskatā, jo HPLC iekārta izgāja no ierindas. Apsekojot iekārtu, konstatētas vairākas nolietojuma pazīmes dažādiem mezgliem. Galvenie problēmpunkti tika aizstāti ar jaunām komponentēm, bet atsākot darbu parādījās jaunas problēmas, kas neļauj iekārtu izmantot paraugu analīzēm. Uz doto brīdi ir pasūtītas jaunas komponentes jaunatklātajiem defektiem. Šī iemesla dēļ pamatīgi iekavēta pētniecības gaita. Tādēļ tiek rakstīts lūgums par projekta pagarināšanu, lai varētu sasniegt izvirzītos mērķus.

Saprotot to ka līdz šim izmantoto HPLC neizdosies tik ātri savest darba kārtībā kā tas būtu vēlams, tad ir apzināti potenciālie risinājumi kā turpināt darbu. Pielāgojot analizējamo paraugu sagatavošanu monosaharīdu analīzes tiek veiktas uz UHPLC iekārtas, bet neorganisko skābju analīžu noteikšanai ir izstrādāta metode uz GC. Dotajā brīdī konstatēts, ka problemātiski būs noteikt skudrskābi. Šīs iekārtas tiks izmantotas turpmāk līdz savedīs kārtībā HPLC iekārtu.

Iepriekšējā pārskata periodā tika uzsāktas holocelulozes izdalīšana no iegūtajiem lignocelulozes paraugiem. Šajā pārskata periodā šīs analīzes ir pabeigtas. Holocelulozes ir iegūta tādā apjomā un sagatavota tālākām analīzēm (α -, β -, γ -celulozes noteikšanai, polimerizācijas pakāpes noteikšanai). Iegūtie rezultāti ir apkopoti un izdarīti secinājumi. Galvenais secinājums/novērojums – paaugstinot reakcijas zonā ievadītās fosforskābes daudzumu samazinās holocelulozes īpatsvars iegūtajā lignocelulozes paraugā. Šis novērojums bija sagaidāms, jo pieauga iegūtā furfurola iznākums.

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

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

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 – 30.12.2022.