

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 01.01.2023. – 31.03.2023.

Šī pārskata periodā noskaidrots ka piemērotākā katalizatora H_3PO_4/NaH_2PO_4 maisījuma attiecība priekš furfuroļa ieguves un celulozes saglabāšanas koksnes atlikumā ir 1:1. Hidrolīzes process jārealizē pie sekojošiem tehnoloģiskiem parametriem: izejvielas sākotnējais mitrums 35%, apstrādes ilgums 90 min, apstrādes temperatūra $175^{\circ}C$, caurplūstošais tvaika ātrums 110 mL/min, katalizatora daudzums 3%, rēķinot uz abs.s.m. Bērza šķeldas gadījumā, iegūtais furfuroļa daudzums 70.7%, rēķinot no teorētiski iespējamā daudzuma. Apses šķeldas gadījumā – 70.6%, rēķinot no teorētiski iespējamā daudzuma. Abos gadījumos celulozes destrukcija nepārsniedz 5% no sākotnējā daudzuma. Izanalizējot iegūto lignocelulozes atlikumu, var secināt, ka apses šķeldas gadījumā celulozes-lignīna attiecība ir aptuveni 2:1, bet bērza šķeldas gadījumā 1:1. Pentožu daudzums atlikumā ir zem 5%, rēķinot uz absolūti sausu lignocelulozes masu. Acetilgrupas 0.6% un mazāk. No šī izriet, ka enzimatiskās hidrolīzes procesa laikā inhibitoru veidošanās ir ļoti limitēta, kas iespējams uzlabos fermentācijas procesa efektivitāti.

Pārskata periodā, izmantojot nātrija hipohlorīta metodi, ir izdalīta arī holoceluloze no šiem iegūtajiem lignocelulozes paraugiem priekš celulozes kristāliskās un amorfās daļas kā arī polimerizācijas pētījumiem. Šo plānots izpildīt nākamā pārskata periodā.

Sagatavots materiāls priekš mobilitātes brauciena uz uz Zviedrijas Lauksaimniecības zinātņu universitātes Upsalas BioCentru. Šajā mobilitātes posmā uzstādītais mērķis bija iegūt jaunas iemaņas veicot enzimatisko hidrolīzi lielākos apjomos (darba tilpumā 5-10L) un iegūt glikozi saturošu šķīdumu fermentēšanas procesiem. Darba uzdevums veiksmīgi izpildīts. Enzimātiskās hidrolīzes process veikts ar Zviedrijas kompānijas Belach Bioteknik Dolly fermentatoru. Iegūtie šķīduma paraugi paņemti atpakaļ uz Latviju un noanalizēti ar HPLC. Iegūtie rezultāti liecina ka ir sasniegta ~60% celulozes → glikozes konversija bērza šķeldas lignocelulozei, kas iegūta izmantojot H_3PO_4/NaH_2PO_4 katalizatoru ar attiecību 1:1. Enzimātiskās hidrolīzes laiks 72H pie enzīma daudzuma 15U/g celulozes. Izmantotais enzīma komplekss – Novozyme [Cellic® CTec3 HS](#). Iegūtie rezultāti ļauj secināt, ka var sasniegt tādu pašu konversijas efektivitāti kā iepriekš sasniegts mazākā tilpumā, kā arī tas ka var iegūt līdzvērtīgu celulozes konversiju glikozē kāda ir minēta 2 paudzes bioetanola rūpnīcās, kur kā izejvielu izmanto kviešu salmus. Otrs iegūtais secinājums – mērogojot procesu no kolbas līdz 10L, procesa efektivitāte saglabājas.

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 – 31.03.2023.