

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 01.10.2021. – 31.12.2021.

Projekta īstenošanas 7. ceturksnī, nostabilizējoties Covid-19 pandēmijai Lietuvā, pieņemts lēmums doties mobilitātes braucienā uz Viļņas Universitātes Dzīvības zinātņu centru Lietuvā. Mobilitātē pavadītais laika posms no 3. oktobra līdz 17. decembrim. Mobilitātes brauciens saistīts ar darba paketes Nr.2 realizāciju. Izvirzītais mērķis bija apgūt jaunas pamatzināšanas par enzimatiskās hidrolīzes procesa organizēšanu, monitoringu un datu analīzi, lai varētu pilnvērtīgi sastādīt pētniecības plānu darba paketes Nr.1 nobeigšanai un saplānot enzimatiskās hidrolīzes realizācijai veicamos darbus. Mobilitātes ietvarā apgūta enzīmu aktivitātes noteikšanas metode, kas piemērota arī celuloze → glikoze konversijas efektivitātes noteikšanai. Iegūtās teorētiskās zināšanas pārbaudītas arī praksē strādājot ar tādiem enzīmu kompleksiem kā Cellic® CTec3 HS (Novozyme) un Vilzim (Biorro). Izpētīta to aktivitāte dažādos buferu šķīdumos, to noturība dažādās temperatūras un procesa ilgumos. Kad tas tika noskaidrots tika uzsākts darbs ar Darba pakas Nr.1 iegūto bērza koksnes lignocelulozes paraugu.

Kā substrāts tika ņemts bērza koksnes lignocelulozes paraugs, kas iegūts pēc furfurola iegūšanas procesa izmantojot katalizatora maisījumu H_3PO_4/NaH_2PO_4 . Šajā pētījuma sadaļā tika konstatēts, ka Vilzim enzīmu komplekss nav piemērots šāda veida parauga apstrādei (celulozes konversijas efektivitāte sasniedza vien 12.4% no teorētiski iespējamā daudzuma). Savukārt ar Cellic® CTec3 HS enzīmu kompleksu tika sasniegta 68.4% konversijas efektivitāte jau pēc 24 h apstrādes (enzīmu daudzums reakcijā 1000 vienības). Tālāk tika pētīta pievienotā enzīma daudzuma (0, 100, 250, 500, 750 un 1000 vienības) efektivitāte uz celulozes konversiju glikozē pie dažādiem apstrādes laikiem (12-48h). Iegūtie rezultāti liecina, ka jo vairāk enzīma ir pievienots reakcijas zonā, jo augstāku celulozes konversiju glikozē var sasniegt. Pēc 12 h apstrādes, palielinot Novozyme Cellic® CTec3 HS enzīma kompleksa daudzumu no 0 līdz 1000 vienībām, konversijas efektivitāte palielinājās no 1.7 līdz 68.4%, rēķinot no teorētiski iespējamā. Savukārt pēc 48h apstrādes – no 1.8 līdz 83,1%. Atgriežoties no mobilitātes, iegūtajam cietajam atlikumam veiktas ķīmiskā sastāva noteikšanas analīzes procedūra. Iegūtie dati tiek apstrādāti un analizēti. Pēc to analīzes tiks sastādīta bilance, lai pilnvērtīgāk izprastu katalītiskās priekšapstrādes un enzimatiskās hidrolīzes ietekmi uz koksnes celulozes konversiju glikozē. Pēc datu analīzes tiks sastādīts eksperimentālais plāns, lai optimizētu enzimatiskās hidrolīzes procesu.

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 – 30.12.2021.