



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

ERAF projekta Nr. 1.1.1.1/16/A/113 “Jaunas pieejas izstrādāšana vienlaicīgai bioetanola, furfuroļa un citu vērtīgu produktu bezatlikumu iegūšanai no vietējiem zemkopības pārpalikumiem”

Atskaite par veiktajām darbībām 5. periodā 01.03.2018-31.05.2018

**1. Furfuroļa, lipīdu un etanola iegūšana no hemicelulozes C5- cukuriem**

**1.1.1. Aktivitāte: Rapšu salmu priekšapstrādes pētījumi**

Projekta 5. periodā darba mērķis bija: Rapšu salmu hemiceluložu polisaharīdu hidrolīze un pentožu monosaharīdu dehidratācijas produktu iznākuma izmaiņu izpēte atkarībā no priekšapstrādes procesa tehnoloģiskiem parametriem.

Aktivitātes “Rapšu salmu priekšapstrādes pētījumi” īstenošanai veica rapšu salmu katalītisko hidrolīzi, izmantojot unikālo eksperimentālo pilotiekārtu, ar kuras palīdzību iespējams izmainīt biomasas šūnapvalka mehānisko un ķīmisko struktūru, un padarīt to vieglāk pārstrādājamu ogļhidrātu monomēros.

Mērķa īstenošanai 5. periodā bija paredzēts izpētīt rapšu salmu lignocelulozes ekstrakcijas procesa produktu iznākuma izmaiņas:

- 1) atkarībā no katalizatora koncentrācijas izmaiņām;
- 2) iegūt lignocelulozes paraugus tālākiem mikrobioloģiskajiem pētījumiem.

**Rezultātā** ir izpētīta katalizatora koncentrācijas ietekme uz rapšu salmu lignocelulozes ekstrakcijas procesa produktu iznākuma izmaiņām atkarībā no katalizatora koncentrācijas.

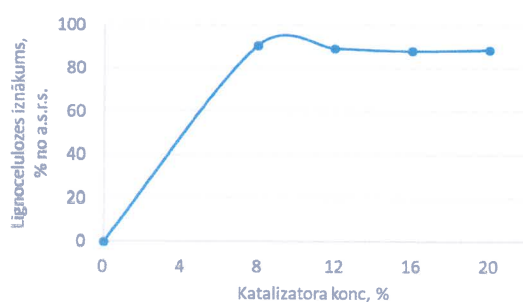
Eksperimentālos pētījumus veica uz oriģinālās pilotiekārtas, kur galvenais reaktors ir vertikāls cilindrs ar 110 mm diametru, 1450 mm augstumu, 13,7 litri kopējo apjomu un maksimāli atļauto tvaika spiedienu 1,2 MPa.

Kā katalizatoru lignocelulozes paraugu iegūšanai izmantojām alumīnija sulfātu  $[Al_2(SO_4)_3]$ , kura daudzums bija 4% no absolūti sausas rapšu salmu masas (a.s.r.s.), bet katalizatora šķīduma koncentrāciju mainījām diapazonā no 8% līdz 20% ar intervālu 4%.

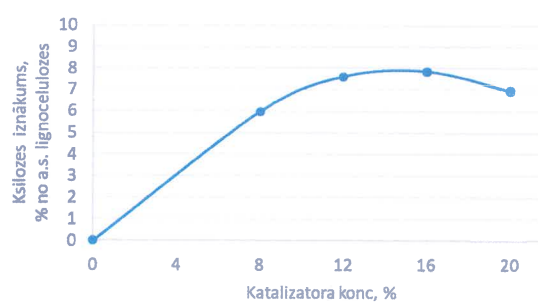
Ar katalizatora šķīdumu samaisītos, sasmalcinātos rapšu salmus apstrādājām reaktorā ar nepārtrauktu ūdens tvaika plūsmu 60 min pie temperatūras 170°C. Spiediens reaktorā atbilda piesātināta ūdens tvaika spiedienam pie atiecīgas temperatūras. Lai varētu labāk analizēt un salīdzināt iegūtos rezultātus visu produktu iznākumi, un arī katalizatora daudzumi, rēķināti no absolūti sasusas rapšu salmu masas (a.s.r.s.).

Visi eksperimenti bija atkārtoti ne mazāk kā divas reizes un iegūtie paraugi analizēti ar šķīduma hromatogrāfu SHIMADZU LC20AD.

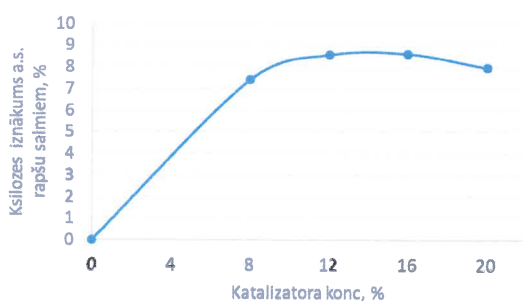
Pētot katalizatora koncentrācijas ietekmi uz rapšu salmu lignocelulozes ekstrakcijas procesu un produktu iznākumu izmaiņām atrastas interesantas likumsakarības. Tā, piemēram, lignocelulozes iznākums ir ļoti maz atkarīgs no katalizatora koncentrācijas un, palielinot to plašā intervālā no 8% līdz 20%, lignocelulozes iznākums tikai nedaudz samazinās no 90,47% līdz 88,47%, reķinot no a.s.r.s. (1.att.) Tajā pašā laikā, kā parādīja mūsu iepriekšējie pētījumi, izmantojot, kā katalizatoru sērskābi un palielinot tā koncentrāciju, lignocelulozes iznākums samazinās daudz vairāk.



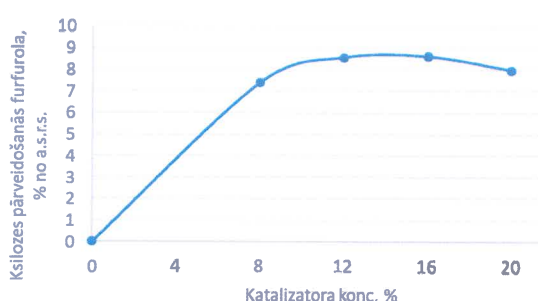
1.att. Lignocelulozes iznākums atkarībā no katalizatora koncentrācijas



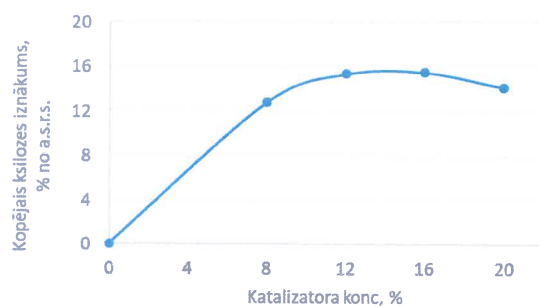
2.att. Ksilozes iznākums no a.s. lignocelulozes atkarībā no katalizatora koncentrācijas



3.att. Ksilozes iznākums no a.s. rapšu salmiem atkarībā no katalizatora koncentrācijas



4.att. Ksilozes pārveidošanās furfurolā atkarībā no katalizatora koncentrācijas



5.att. Kopējais ksilozes iznākums atkarībā no katalizatora koncentrācijas

Ksilozes iznākums no lignocelulozes ir nedaudz vairāk atkarīgs no katalizatora koncentrācijas un, palielinot to augstāk uzradītajā intervālā, ksilozes iznākums no lignocelulozes palielinājās no 5,96% līdz 7,84%, reķinot no a.s. lignocelulozes (2.att.). Ja ksilozes iznākumu aprēķināt no a.s.r.s. (3.att.), tad tas palielinājās no 5,39% līdz 6,88%, reķinot no a.s.r.s. Interesanti ir tas, ka palielinot katalizatora koncentrāciju līdz 20%, abi divi minētie

ksilozes iznākumi samazinājās, attiecīgi līdz 6,96% un līdz 6,15%, tas pierāda, ka alumīnija sulfāta, kā katalizatora, koncentrācija 16% ir optimāla ne tikai furfurola iegūšanas procesam, bet arī ksilozes iegūšanai. To var redzēt arī 4.attelā, kur parādīta ksilozes pārveidošanās furfurolā, atkarībā no alumīnija sulfāta koncentrācijas. Ir interesanti, ka kopējais ksilozes iznākums (5.att.) sasniedz 15,48% no a.s.r.s., kas ir 75,69% no teorētiski iespējamā ksilozes iznākuma.

Izanalizējot iegūtos rezultātus, galvenais secinājums būtu, ka izmantojot alumīnija sulfātu, kā katalizatoru, furfurola iegūšanas procesam, var ne tikai uzlabot furfurola ražošanas ekoloģiju, bet, laikam, iegūt arī labas kvalitātes, un ar lielu iznākumu lignocelulozi. To mēs, varbūt, varēsim redzēt un pierādīt tālākos pētījumos šī projekta ietvaros.

ERAF projekta Nr. 1.1.1.1/16/A/113

Sadaļas vadītājs

N.Vederņikovs

