



ERAF projekts Nr. 1.1.1.1/18/A/075

“Videi draudzīga bezatlikuma tehnoloģija šķidrās biodeģvielas un biogāzes ražošanai no biomasas”,

ko realizē Rīgas Tehniskā Universitāte un sadarbības partneris SIA “Bio RE”

Galvenie zinātniskie rezultāti

Projekta 4. ceturksnī (01.02.2020. – 30.04.2020.)

Darbība 3.1. “Bioloģiskas izcelsmes virsma aktīvo vielu (VAV) ietekmes uz AF procesu novērtējums”, Rūpnieciskais pētījums,

Tika strādāts pie tā, lai nodrošinātu optimālus apstākļus un iespēju kvalitatīvi veikt AF eksperimentus un tiktu pilnībā pabeigta AF Batch tipa iekārta. Tika uzsākti fermentācijas eksperimenti.

Tika veikta zāles hidrolīzes atlikumu substrāta fermentācija un eksperimentos novērota virsmaktīvo vielu ietekme uz fermentācijas procesu. Tika veikti iekārtas sagatavošanas darbi. Novērots, ka optimālākās HLB vērtības gan nejoniem, katjoniem un anjoniem VAV svārstās no 10 – 18. Šāda HLB vērtība atbilst VAV ar “solubilizer” šķīdinātāja īpašībām.

Pirmajā fermentācijas eksperimentā “Batch” tipa reaktoros VAV koncentrācijā no 0.1 – 0.5 w/w% attiecībā pret kopējo masu netika novērots izteikts BMP palielinājums. Kā substrāts tika izmantots komunālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtas “Daugavgrīva” dīģestāts (TS = 3.1 % un VS = 2.9 % , pH = 7.9 , FOS/TAC = 0.31). Novērotās izmaiņas ir 10 % kļūdas ietvaros un nav nosakāma tieša fermentācijas uzlabošanās, pielietojot VAV šajā koncentrācijā.

Lielu lomu BVAV ietekmē uz AF procesu spēlē arī pH un FOS/TAC svārstības. Brīdī, kad hidrolīzes produktu koncentrācija fermentācijas masā palielinās, lielāko efektu dotu katjonās VAV, taču līdz ar metanogēneses attīstību priekšroka ir anjonām VAV.

Darbība 3.3. “Tauku ķērāju tauku AF optimizācijas eksperimenti izmantojot bioloģiskas izcelsmes VAV” ,Rūpnieciskais pētījums

Tika veikti eksperimenti, lai noskaidrotu zāles hidrolīzes atlikumu biometāna potenciālu (BMP), ielādes robežnosacījumus un līdzfermentācijas iespējas. Sagatavošanās eksperimentos neuzrādījās aktīvi inhibējoši faktori, ko varētu uzrādīt lignīna hidrolīzes produkti.

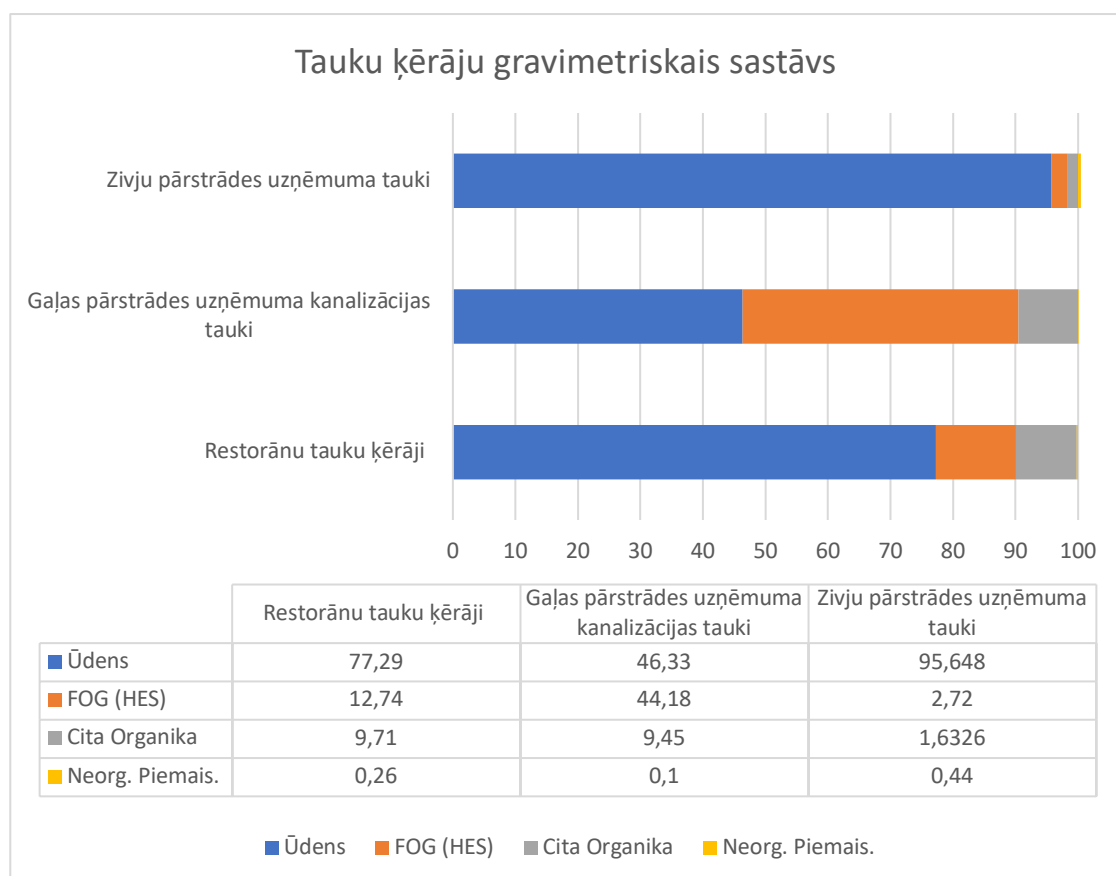
Izejot no zāles hidrolīzes atlikumu BMP eksperimentiem, tika izvērtēta iespējamā līdzfermentācijas procesa realizēšana biogāzes ražošanas pilotiekārtā. Zāles hidrolīzes atlikumu biomasa ir pieejama ierobežotā apjomā - RTU zāles hidrolīzes atlikumu iegūšanas iespējas nosaka esošās hidrolīzes iekārtas ražība. Biogāzes ražošanas pilotiekārtas reaktora darba tilpums ir 500 l. Provizoriski aprēķini liecina, ka zāles hidrolīzes atlikumu ikdienas daudzums būtu nepieciešams 3 - 8 kg.

Darbība 3.4. “Zāles biomasas, enzimatiskās hidrolīzes ražošanas atlikumu, tauku ķērāju tauku līdzfermentācijas robežnosacījumu u izstrāde”, Rūpnieciskais pētījums

Tika savākti dažādu veidu rūpniecība tauku ķērāju tauki vienlaicīgi aptaujājot rūpnīcu un restorānu tauku apsaimniekotājus par tauku atkritumu veidošanās intensitāti. Noskaidrojās, ka restorānu joma ir vienīgā no aptaujātajiem, kurā ir jūtams atstrādāto tauku ķērāju tauku (TĶT) samazinājums par vidēji 40%. Taču pārējās industrijās apjoms gada laikā radikāli nemainās.

Lai būtu iespējama tālāka TĶT izmantošana līdzfermentācijā ar zāles hidrolīzes atlikumiem un optimāla to savstarpēja salīdzināšana, ir neieciešams gūt informāciju par šī izejmateriāla sastāvu.

Tika adoptēta tauku jeb ekstrahējamo vielu koncentrācijas noteikšanas metode, izmantojot šķīdinātāju ekstrakciju apvienojumā ar gravimetriskajām noteikšanas metodēm. Tika izmēģinātas un savstarpēji salīdzinātas vairākas šķīdinātāju sistēmas, taču visefektīvākā ir heksāna-ūdens-etonāla šķīdinātāju sistēma (pH <4,5). Šī metode uzrādīja viszemākās relatīvās kļūdas robežas (3 – 7%) un vislielāko heksāna ekstrahējamo vielu (HEV) daudzumu, kas atbilst tauku ķērāju tauku daudzumam (FOG). Tauku ķērāju gravimetriskā sastāva noteikšanas rezultāti zivju pārstrādes uzņēmuma taukos, gaļas pārstrādes uzņēmuma kanalizācijas taukos un restorānu tauku ķērājos doti 1. attēlā.



Attēls 1. Dažādu industriju tauku ķērāju tauku sastāvs, izteikts procentuālajā vielu attiecībā.

Iegūtais HEV ļauj precīzāk noteikt nepieciešamo VAV koncentrāciju, lai emulsificētu konkrēto tauku veidu. HEV dod iespēju precīzāk izteikt BMP izmaiņas TĶT līdzfermentācijā ar zāles hidrolīze atlikumiem.

Darbība 5. “Digestāta bezatlikumu pārstrādes tehnoloģijas izstāde”, Eksperimentālā izstrāde

Tika veikta biogāzes ražošanas pilotiekārtas un no jauna izstrādājamo tehnoloģijas vienību raksturojošo parametru analīze, tajā skaitā tauku ķērāju tauku emulsifikācijas iekārtas integrēšanu kopējā biogāzes ražošanas tehnoloģiskajā procesā analīze.

Darbība 6.1. “Biogāzes ražošanas pilna cikla tehnoloģijas testēšana, kas ietver zāles biomasas, enzimatiskās hidrolīzes ražošanas atlikumu, tauku ķērāju tauku līdzfermentāciju un digestāta pilnīgu pārstrādi.”, Eksperimentālā izstrāde

Viena no digestāta pārstrādes tehnoloģijām ir digestāta cietās/šķidrās fāzes atdalīšana filtru presē. Iepriekšējos periodos tikai strādāts pie efektīvākā flokulanta atrašanas, taču ne mazāk svarīga ir filtru materiāla izvēle. Iepriekš izveidotajā filtru preses modeļa sistēmā aktīvi tika testēts visatbilstošākais filtrācijas materiāls. Eksperimenti tika veikti ar lauksaimniecības biogāzes stacijas digestātu, notekūdeņu attīrīšanas iekārtu anaerobās attīrīšanas iekārtas digestātu un cūku fermas biogāzes stacijas digestātu. Eksperimenti tika veikti mainīgā un konstantā filtrēšanas spiedienā no 0 – 6 bar.

Aktivitātes ietvaros tika strādāts pie tā, lai pilnveidotu nepārtrauktas darbības AF iekārtu un tai pieguļošo laboratoriju paredzētās fermentācijas veikšanai.

Sagatavoja:

Elvis Klaučāns (biotehnologs)

Ēriks Skripsts (vadošais pētnieks)