



ERAF projekts Nr. 1.1.1.1/18/A/075

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

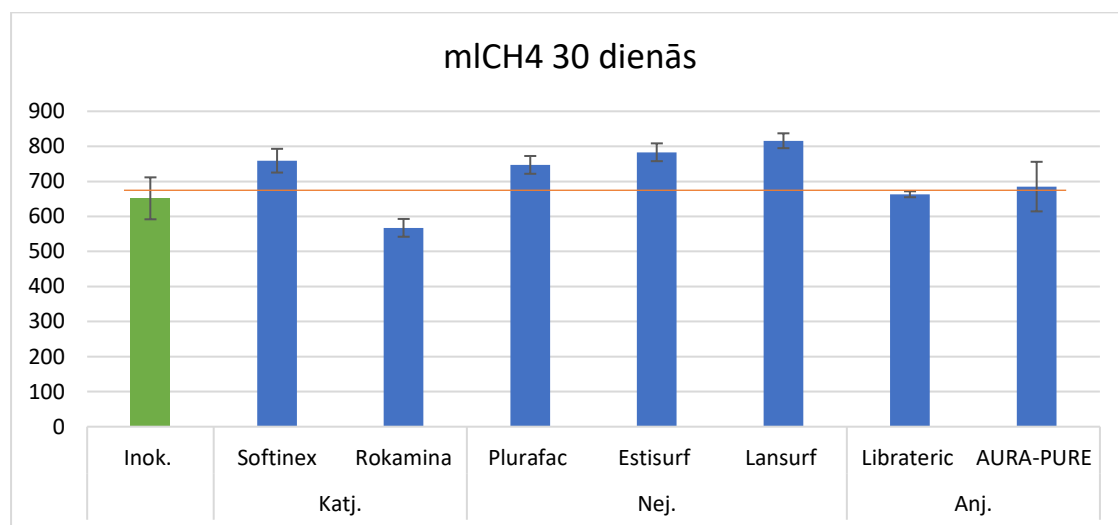
ko realizē Rīgas Tehniskā Universitāte un sadarbības partneris SIA “Bio RE”

Galvenie zinātniskie rezultāti

Projekta 7. ceturksnī (01.11.2020. – 31.01.2021.)

Darbība 3.1. “Bioloģiskas izcelsmes virsmas aktīvo vielu (BVAV) ietekme AF procesu novērtējums”, Rūpniecisks pētījums

Vadoties pēc iepriekšējā periodā veikto pētījumu rezultātiem, tika izvēlētas divas katjonās, trīs nejonās un divas anjonās VAV un tuvāk izvērtētas to BMP īpašības, veicot fermentāciju nosacījumiem - 37 °C, 270 RPM /ik 15x15min, NAI “Daugavgrīva” digestāta dūņas kā inokulāts. Tika veiktas FOS/TAC analīzes. Iegūtie rezultāti attēloti 1. attēlā.



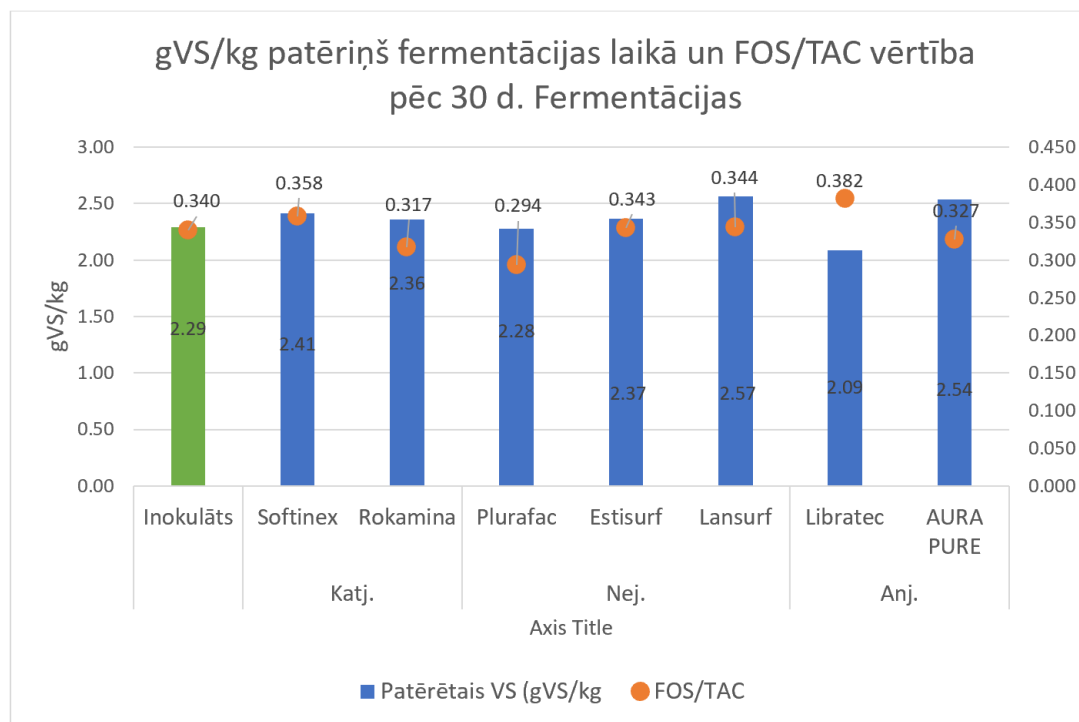
Attēls 1. Bio-matēna iznākums 30 dienās, VAV ir sagrupētas, vadoties pēc lādiņa.

Lai gūtu pilnīgāku izpratni par fermentācijas procesa gaitu un metanogēzes efektivitāti, paraugā tika noteikts VS (organiskās sausas) saturs izmaiņa un salīdzināta ar FOS/TAC izmaiņu. Dati apkopoti 2. attēlā.

FOS/TAC vērtība paraugos svārstās no 0.29 – 0.38, kas raksturo stabilas sistēmas darbību ar sabalansētu barības vielu struktūru, taču ir redzams¹, ka organiskās vielas AF netiek patērētas vienādā daudzumā, ko ietekmē katras atsevišķās VAV īpašības. Salīdzinot Rokamina VAV paraugu ar nulles referenci, redzams, ka Rokamina paraugā

¹ Prof. Dr. Peter Weiland, Christa Rieger, Institut für Technologie und Biosystemtechnik, Abt. Technologie, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL): „Prozessstörungen frühzeitig erkennen“, BIOGAS Journal 4/06

VS samazinājums ir par 3% lielāks, taču ir uzrādījis par 84.24 ml mazāku bio-metāna ieguvumu nekā nulles references paraugā, kas norāda, ka notiek AF daļēja inhibīcija visās fāzēs, kas stimulē CO₂ īpatsvara pieaugumu. Libratec paraugā organiskā sausa (VS) ir samazinājusies par nepilniem 9 %, taču bio-metāna iznākums ir līdzīgs ar nulles references paraugu, kas norāda, ka strauji ir notikusi acidogēze, kuras rezultātā izdalījies liels apjoms CO₂ un metanogēzes process nav noticis ar atbilstošu dinamiku. Par to liecina pieaugusi FOS/TAC vērtība. 2. attēls savā starpā netieši salīdzina organisko vielu biosintēzi metānā, izsakot organiskās masas zudumu (gVS) uz vienu iegūto bio- metāna ml. Šajos eksperimentos vēl netiek veikta substrātu sabalansētības analīze pēc C:N attiecības. Lai veiktu šo analīzi, ir nepieciešami ticami dati par VAV ķīmisko sastāvu un jārod iespēja izmantot atbilstošas analītiskās metodes.



Attēls 2. FOS/TAC un sauses samazinājuma salīdzinājums.

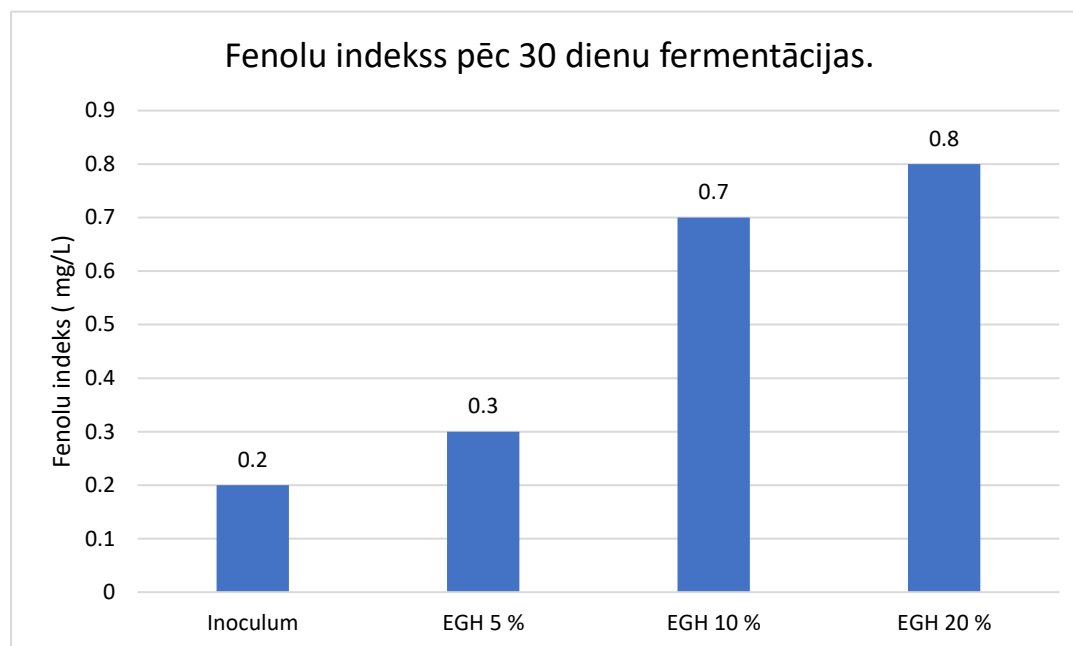
Darbība 3.2. “Tauku ķerāju tauku AF optimizācijas eksperimenti izmantojot bioloģiski noārdāmas VAV”, Rūpnieciskais pētījums

Aktivitātes ietvaros tika izstrādāta iegremdējama semi-nepārtaukta homogenizatora tehniskā specifikācija un veikta šādas iekārtas iegāde. Veicot literatūras izpēti un vadoties pēc iepriekšējos eksperimentos gūtās pieredzes, tika iegādāts homogenizators, kas nodrošina 10 000 – 20 000 rpm lielu ātrumu un spēj samaisīt dažāda veida un viskozitātes emulsijas. Iekārta ir pielāgojama rūpniecisko un eksperimentālo pētījumu vajadzībām, jo spēj nodrošināt homogenizāciju 100 – 8000 ml tilpumā.

Tika izveidotas tehniskās prasības daļēji pārtrauktas homogenizācijas kameras izveidei ar iespējamu apsildes funkciju.

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

Iepriekšējo ceturkšņu pētījumu rezultātos tika noskaidrots, ka, palielinoties zāles hidrolizāta koncentrācijai barotnē, samazinās bio metāna iznākums. Literatūras dati liecināja, ka iemesls šai sakarībai ir fenolu savienojumu pieaugums AF laikā. Šajā pētniecības periodā tika izveidots eksperiments, lai tuvāk apskatītu šo sakarību. Paralēli zāles hidrolizāta BMP noskaidrošanai no paralēliem fermentātoriem tika ņemti paraugi un pēc īpašas priekšsagatavošanas ar kolorimetrijas metodi tika noteikts Fenolu indekss. 3. attēlā norādīta Fenolu indeksa izmaiņa pēc 30 dienu fermentācijas atkarībā no pievienotā Zāles hidrolizāta atlikumu (EGH) daudzuma no kopējā VS.



Attēls 3. Fenola indeksa izmaiņa pēc 30 dienu fermentācijas.

Ir redzams, ka līdz ar EGH koncentrācijas pieaugumu palielinās arī Fenolu indekss, taču ņemot vērā literatūras datus jūtamu inhibīciju fenolu savienojumi izraisa pie 10 kārt lielākām koncentrācijām, tāpēc ir pamats secināt, ka kopējo BMP samazinājumu dod kāds vairāku parametru kopums un nevis tikai fenolu indeksa palielinājums.

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

Periodā tika veikts literatūras apskats par tauku ķērāju tauku iespējamo organisko slodzi AF. Tika noteiktas teorētiskās robežas attiecībai pret kopējo ielādēto VS. Priekš eksperimentiem tika secināts, ka TĶT nedrīkst pārsniegt 30% no kopējā iekrautā VS, lai fermentācijas process noritētu stabili. Tika izveidota un uzstādīta AF sistēma, kur tiks salīdzināts BMP izmaiņa atkarībā no tauku organiskās slodzes paraugā un tauku veida.

Sagatavoja:

Elvis Klaučāns (biotehnologs)

Ēriks Skripsts (vadošais pētnieks)