

“Perkolāta hidrolīzes procesa uzlabošana”

pārskats par testa periodu: 25.10.2023.-08.03.2024.

ĪSTENOTĀJI : SIA “GETLIŅI EKO”,
SIA “HAPPY FISH”

Saturs

3.lpp.

Ievads

- Aktualitāte
- Pētījuma mērķa apraksts
- Metodes īss pārskats
- Nodevums

5.lpp.

Metodoloģija

- Virsmaktīvo vielu maisījuma dozēšanas sistēmas apraksts
- Eksperimenta apstākļi

7.lpp.

Rezultāti

- Īss eksperimentu laikā izmērīto vērtību apraksts
- Rezultātu analīze un izvērtēšana
 - * References tuneļu rezultātu analīze
 - * Eksperimentālo tuneļu rezultātu analīze
 1. pH
 - 2.FOS un TAC
 - 3.DOC un kopējais ogleklis (C)

9.lpp.

Secinājumi

Biosurfaktanta (VAV) ietekme uz atkritumu hidrolīzi anaerobā fermentācijas laikā.

10.lpp.

Grafiki un tabulas

- Pielikums Nr.1 - DOC un kopējais ogleklis (C)
- Pielikums Nr.2. - References tuneļu rezultātu attēlošana
- Pielikums Nr.3 - Smago metālu saturs perkolātā

Ievads

Šis dokuments apraksta pētījuma "Perkolāta hidrolīzes procesa uzlabošana" testa perioda rezultātus laika posmā no 2023. gada 25. oktobra līdz 2024. gada 8. martam.

Latvijā esošs ražošanas uzņēmums **SIA "Happy Fish"** anaerobas fermentācijas, turpmāk tekstā – AF, uzlabošanai piedāvā izmantot no bioloģiskām izejvielām sintezētu anjono virsmas aktīvo vielu (VAV), kas pēc izmantošanas bioloģiski noārdās.

Sākotnēji, lai noskaidrotu kādu ietekmi kopumā uz AF atstāj Happy Fish ražotā VAV, Happy Fish veica vairākus laboratorijas testus ar dažāda veida biogāzes substrātiem, kurus analizēja Latvijas un Polija laboratorijas, kuras specializējušās biogāzes ražošanas procesu izpētes virzienā. Šo testu ilgums bija 30 dienas un to mērķis bija novērtēt biometāna potenciālu, "batch" tipa AF reaktoros. Testa rezultāti pierādīja, ka:

- 1.VAV pievienošana pozitīvi ietekmē biometāna veidošanās procesu no starpproduktiem (īso ķēžu taukskābēm, lipīdiem, dažādiem cukuriem u.c.), jo būtiski pieaug rādītājs - izdalītā metāna attiecība pret ievadīto organisko sausni [mICH4/gVS];
- 2.Lietojot VAV būtu iespējams palielināt arī organisko slodzi, jo notiek efektīvāks organiskās sausnes patēriņš.

• Aktualitāte

Bioloģisko VAV izmantošana biogāzes stacijās ir salīdzinoši jauna joma ar potenciāliem ieguvumiem, proti, tai ir dažādi pielietojumi biotehnoloģiju jomā, tostarp biogāzes ražošanā. Šeit ir dažas galvenās aktualitātes un iespējamie ieguvumi no bioloģisko VAV izmantošanas SIA "Getliņi Eko" biogāzes stacijā:

- 1.Pielietojot virsmaktīvo vielu maisījumu, tiks veicinātas perkolāta fizikālo īpašību izmaiņas (samazinot virsmas spriegumu), kā rezultātā uzlabojot tā spēju "slapināt" virsmas un ātrāku iekļūšanu porainās materiālu matricās, veicinot efektīvāku hidrolīzes procesu norisi.
- 2.BNA atkritumos esošo tauku un eļļu atraušanu no virsmām un emulsificēšanos perkolātā, veicinot to pieejamību mikroorganismiem. Emulsifikācijas rezultātā tauki un eļļas tiek sadalītas smalkos pilienos, veidojot lielāku saskares virsmas laukumu, kas ir "pieejams" enzimatiskai noārdīšanai.
- 3.Virsmaktīvo vielu iedarbības rezultātā tiks uzlabota arī perkolātā esošo enzīmu spēja iekļūt porainos materiālos, palielinot to noārdīšanas efektivitāti saskarē ar grūtāk noārdāmajām organiskajām vielām BNA sastāvā.

- **Pētījuma kopējais mērķis ir:** noskaidrot kādu ietekmi uz anaerobās fermentācijas procesu (AF) atstāj SIA "Happy Fish" ražotā bioloģiski noārdāmā virsmas aktīvā viela (VAV).

• Metodes īss pārskats

Šī iepirkuma objekts tika testēts uz trim BNA kompleksa fermentācijas šūnām (turpmāk - tunelis) pārbaudot izstrādātā risinājuma iedarbības dinamiku. Tuneļi, kuros tika veikti testi ar VAV - Nr.19.,Nr.17. un Nr.18. un references tuneļi - Nr.20.,Nr.10. un Nr.29.

Piedāvātā risinājuma iedarbības izvērtēšanai tika veikti deviņi industriāli testi (6 tuneļi kuros tika smidzināta VAV un 3 - salīdzināšanas tuneļi), kura laikā tunelis atrodas anaerobajā fāzē un tiek izsmidzināts perkolāts.

- **Nodevums**

Lai izpildītu nolikuma nosacījumus par nodevumiem tika izvēlēta "VIRSMA" akreditēta laboratorija. Laboratorija nodrošināja testēšanas pārskatus par kopējo izšķīdušo organisko oglekļa (DOC) saturu BNA pirms un pēc fermentācijas procesa (2 reizes katrā tunelī - pirms un pēc fermentācijas procesa, 6 paraugi). Salīdzināšanai 6 paraugi no trim tuneļiem, kuros neizmanto pretendenta risinājumu.

Papildus tika veiktas sekojošas analīzes:

1. Oglekļa (C) saturs perkolāta šķīdumā (**tabulas un grafiki 10 lpp; Pielikums Nr.1.**)
2. Smago metālu saturs perkolāta šķīdumā. (**komentāri un grafiki 20 lpp; Pielikums Nr.3.**)
3. FOS/TAC parametrs perkolāta šķīdumā (**grafiki 14 lpp; Pielikums Nr. 2.**)

*Visi izejas dati tika nosūtīti atsevišķi. Pārskatā tika apskatīti dati kurus bija iespējams analizēt.

**Analīzes no pirmā un otrā punkta tika veiktas "VIRSMA" akreditētā laboratorijā. FOS/TAC mērījumi tika veikti Getliņu laboratorijā.

Kārlis Vonda (SIA "Getliņi Eko") bija atbildīgs par paraugu ņemšanu un uzglabāšanu un procesa organizāciju.

Anastasija Šuleiko (SIA "Happy Fish") bija atbildīga par FOS/TAC analīžu realizāciju, paraugu piegādi uz "VIRSMA" laboratoriju un starposmu rezultātu kontroli.

Secinājumi

Veikto eksperimentu rezultātā tika secināts, ka:

1. VAV pievienošanai ir pozitīvas tendences, īpaši ietekme uz FOS un TAC parametriem. No novērojumiem var redzēt, ka saglabājot pietiekoši jaudīgu dozāciju visa procesa gaitā ir iespējams panākt FOS samazinājumu un TAC paaugstinājumu, kas ir labvēlīgāk tālākai anaerobai fermentācijai. Kaut gan FOS/TAC attiecība parasti tiek izmantota tieši AF procesa stabilitātes raksturošanai, perkolāta (īpaši hidrolīzes procesa beigās), minēta attiecība nav mazāk svarīga. Minēto var pamatot ar to, ka perkolāta FOS/TAC AF sākumā būs tads pats kā hidrolīzes beigās, kas var būtiski ietēkmēt fermentācijas sākotnējo posmu.

2. VAV pievienošana būtiski neiespaido procesa pH. Visos apskatītajos gadījumos (pat pie maksimālas dozācijas jaudas) pH vērtības izmaiņas palika mērījumu kļūdu un substrāta kompozīcijas variācijas robežās. Minētais norāda uz to, ka VAV pievienošana nepasliktina procesa efektivitāti no vadības (pH korekcijas) skatu punkta.

3. VAV pievienošanai ir pozitīvas tendences ietēkmēt DOC (izšķīduša organiska oglekļa) rādītāju. Minēto parādību var izskaidrot ar virsmaktīvas vielas spēju uzlabot nepolāro organisko savienojumu šķīdību un virsmas spraiguma samazināšanu (uzlabojot organiska oglekļa nokļūvi perkolātā). Taču, svarīgi ir atzīmēt, ka ievērojama apt. 10% uzlabojums tika novērots tikai pie maksimālas apskatītas dozācijas jaudas. Pārējos gadījumos DOC radītāja novirzes no references eksperimentiem atrodas kļūdu robežās (<5%). Diemžēl pirmajā un otrajā eksperimentā C un DOC koncentrācijas nevarēja analizēt.

Lai uzģenerētu precīzākus eksperimentu datus un veikt efektīvāku statistisko analīzi turpmāk ir nepieciešams:

(1) Minimizēt ārējo apstākļu variāciju start eksperimentiem ar VAV pievienošanu, kā arī references eksperimentos. Paralēli palaist procesus divos tuneļos - ar VAV un referenci - ar tādu pašu atkritumu apstrādes dienu skaitu. Minētais ļautu novērst eksperimentu kļūdas, kas dotajā gadījumā iespējams varēja būtiski ietēkmēt gala rezultātus.

(2) Sistematizēt paraugu ņemšanu un mērījumu veikšanu. Pateicoties tam, ka visu eksperimentu gadījumos paraugu ņemšana tika veikta dažādā biežumā, veikt mērījumu salīdzināšanu pa dienām nav iespējams. Minētais ir īpaši svarīgs, lai noteiktu optimālo VAV dozācijas ilgumu (10 - 25 dienas), kā arī iegūto rezultātu analīzei.

(3) FOS/TAC mērījumus turpmāk būs nepieciešams veikt arī AF procesa gaitā, lai izsekotu VAV ietekmi perspektīvā (biometāna iegūves ražība + pH stabilitāte).

(4) Eksperimentos 4.,5., un 6. tunelī bija nepareizi izvēlēta dozācijas jauda. Netika ņemts vērā fakts, ka, neskatoties uz atkritumu apstrādes ar perkolāta šķīdumu dienu skaita samazināšanos, ielādeta tuneļos atkritumu masa saglabājas - 400 t (+/- 10 t). Ir nepieciešams atkārtot eksperimentus, ievērojot punktus (1), (2) un (3), ar jaudīgāko dozāciju (veicot variācijas no 1500 līdz 2000 L kopējas VAV uzlādes tunelī). Minētais diapazons prelimenāri tika konstatēts kā optimāls kritisko procesu rādītāju uzlabošanai.