



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

24.03.2023

Projektā rit aktīvs testēšanas un eksperimentu pilnveides process

Projekts Nr. 1.1.1.1/20/A/041

Šī gada sākumā pēc vairākiem neveiksmīgiem mēģinājumiem attīrīt reģenerēto celulozi, projekta komandā tika nolemts veidot celulozes atvasinājumu, ar kuru to varētu izšķīdināt polāros šķīdinātājos, piemēram, ūdenī. Atgūtā neattīrītā celuloze tika katalītiski metilēta, izmantojot metanolu un sērskābi. Pēc apstrādes un žāvēšanas iegūts balts pulveris, kas varētu saturēt metilcelulozi vai metil-D-glikozīdus vai to maisījumus. Tālāk tiek turpināts darbs pie iegūto vielu analīzēm un raksturošanas un uzsākts darbs pie publikācijas sagatavošanas.

Paralēli projekta ietvaros š.g. pirmajā ceturksnī ir veikti enzimatiskās hidrolīzes eksperimenti ar notekūdeņu dūņām (saussvars 2.0% no kopējā tilpuma), izmantojot enzīmu kokteili no sēnes *Irpex lacteus* (enzīma koncentrācija 4 FPU/g sausa substrāta). Maksimālā iegūtā cukuru koncentrācija bija 23.7 mg/g jeb 26% no kopējiem ogļhidrātiem (sekundārās dūņas, 120 h).

Lai uzlabotu hidrolīzes iznākumu, tiek veikti eksperimenti ar komerciālā enzīma *Viscozyme* un *I. lacteus* enzīma kombināciju (2 FBG/g + 2 FPU/g, 4 FBG/g + 4 FPU/g), kā arī atsevišķi *Viscozyme* (4 un 20 FBG/g). Notiek arī hidrolīzes eksperimenti ar pirmējām dūņām, kam centrifugējot atdalītas nogulsnes no šķidruma.

Papildus tam eksperimenti, audzējot sēni *I. lacteus* ar notekūdeņu dūņām kā substrātu (saussvars 0.2-0.3% no barotnes tilpuma). Tika ievākti 0, 24, 48, 72, 90 h paraugi, kuros noteikta reducējošo cukuru koncentrācija. Maksimālā cukuru koncentrācija bija 0 h paraugos, tātad nepieciešams mainīt eksperimenta apstākļus.

Savukārt projekta darbība 2.1. "Proteīnu izdalīšana no aktīvo dūņu hidrolizāta ar membrānu tehnoloģijām un fizikāli ķīmiskajām metodēm", turpinot pētniecības tēmas par hidrolīzes metožu un proteīnu izdalīšanas metožu savstarpēju savietojamību, tika veikta virkne testu ar jau esošajiem hidrolīzes paraugiem un svaigi hidrolizētiem dūņu paraugiem.

Paralēli anaerobajai fermentācijai, tika veikts izvērtējams par dūņu izmantošanu lauksaimniecībā. Tika veikta izpēte par dūņu dezinfekcijas nepieciešamību, to savietojamību ar augsnes materiālu. Darbus paredzēts turpināt, veicot izvērtēšanu par to kā dūņu sastāvs, tā apstrāde ietekmē augu dīgļspēju.

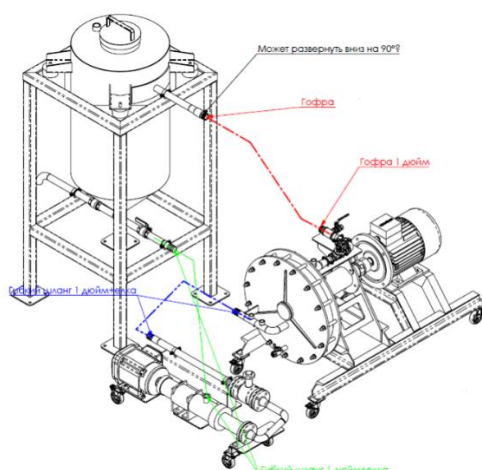
Projekta sadarbības partnera SIA BIO RE veiktajos eksperimentos un testos tika tuvāk apskatīta metožu savietojamība tikai pēc ķīmiskās dūņu hidrolīzes ar izsāļošanu, izmantojot sāļu šķīdumu, ultrafiltrācija, centrifugēšanas un izsāļošanu ar organiskajiem šķīdinātājiem kā

arī metožu apvienojumu. Kā viens no galvenajiem secinājumiem ir tas, ka iegūtās nogulsnes pēc dūņu hidrolizātu “ķīmiskās izsāļošanas” ir ļoti sarežģīti atkal izšķīdināt mazā apjomā ūdens, lai panāktu lielāku aktīvā un ķīmiski pieejamā proteīna koncentrāciju šķīdumā. Līdz ar to parādās vairākas tehniskas problēmas:

- pēc šobrīd lietotajām metodēm ir ļoti sarežģīti noteikt precīzu proteīnu koncentrāciju iegūtajās nogulsnēs;
- kopā ar proteīniem nogulsnēs izkrīt arī relatīvi liels sāļu daudzums, kas, iespējams, traucē sekojošajiem sintēzes procesiem;
- ir skaidrs, ka šādā veidā nav iespējams iegūt koncentrētas tīras izejvielas, ka arī ir attīrīšanas process ir ķīmikāliju ietilpīgs.

Turpretī fizikālās atdalīšanas metodes, lai arī ir energointensīvākas, neprasa tik lielu ķīmikāliju patēriņu, un tās izmantojot ir iespējams panākt proteīnu koncentrāciju līdz 50 g/L, kas ir pieaugums salīdzinājumā ar pirmreizēji iegūtajām koncentrācijām. Attiecīgi, ķīmiski apstrādātām dūņām daudz efektīvāk ir izmantot fizikālās nogulšņu atdalīšanas metodes.

Tāpat projekta sadarbības partneris š.g. pirmajā ceturksnī projekta aktivitātes “Pilota iekārtas izstrāde NAID dezintegrācijas un/vai hidrolīzes un proteīnu izdalīšanai” ietvaros, balstoties uz iepriekš izstrādāto tehnoloģisko shēmu, izstrādāja NAID dezintegrācijas un/vai hidrolīzes un proteīnu izdalīšanas iekārtas moduļu tehnisko dokumentāciju. Attēls 1. Hidrodinamiskās iekārtas tehniskais modelis.



Iekārtas konstrukcijas izstrādes gaitā tika izvēlēti arī atbilstoši tilpņu materiāli, un, konsultējoties ar industrijas pārstāvjiem, kā procesa sūknis tika izvēlēts rotora statora sūknis, kas spēj nodrošināt vienmērīgu un stabilu plūsmu izvēlētajiem substrātiem.

Aktivitātes ietvaros tika veikti kavitācijas moduļa rotora optimizācijas aprēķini, balstoties uz literatūras studijām. Iekārtā tiks izmantots rotors divos izpildījumos ar atšķirīgiem kavitācijas elementiem, gan pēc izvietojuma, gan pēc šķērsriezuma izmēriem. Viens no risinājuma variantiem paredz apstrādājamā šķidruma HRT palielināšanu, kas balstās uz iekšējās recirkulācijas principu. Turpinās HD pilotiekārtas savstarpējo mezglu salāgošanas optimizācijas pētījumi. Tiek veikta izpēte par labākajiem pieejamajiem konstruktīvajiem materiāliem iekārtas izbūvē, ņemot vērā gan paredzamo ķīmiski agresīvo vidi (pH 6-14), gan pašas kavitācijas radīto graujošo ietekmi uz kontaktvirsmām.