



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

Projekta progressa pārskats par periodu

01.07.2019. - 30.09.2019.

- Aktivitāte:** Darbības programmas "Izaugsme un nodarbinātība" 1.1.1. specifiskā atbalsta mērķa "Palielināt Latvijas zinātnisko institūciju pētniecisko un inovatīvo kapacitāti un spēju piesaistīt ārējo finansējumu, ieguldot cilvēkresursos un infrastruktūrā" 1.1.1.1. pasākums "Praktiskas ievirzes pētījumi".
- Projekta numurs:** 1.1.1.1/16/A/144
- Projekta nosaukums:** Magnētiskā lauka ierosinātas maisīšanas ietekme uz biotehnoloģiskajiem procesiem
- Projekta īstenošanas vieta:** Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts, Fizikālās enerģētikas institūts, Rīgas Tehniskā universitāte
- Projekta zinātniskais vadītājs:** Juris Vanags
- Sadarbības iestāde:** Centrālā finanšu un līgumu aģentūra

Projekts tiek īstenots ar Eiropas Reģionālās attīstības fonda finansiālu atbalstu



Magnētiskā lauka ierosinātas maisīšanas ietekme uz biotehnoloģiskajiem procesiem

Projekta vispārīgais mērķis: izpētīt magnētiskā lauka ierosinātas maisīšanas radītā lauka ietekmi uz mikroorganismu augšanu un biosintēzi.

Projekta specifiskais mērķis: pētījumu rezultātā noteikt magnētisko piedziņu pielietojamības robežas dažādiem steriliem biotehnoloģiskajiem procesiem.

Pēc projekta īstenošanas grafika pārskata periodā tiek īstenotas sekojošas darbības:

3. Magnētiskā lauka mērogošana laboratorijas bioreaktorā un to ietekme uz baktēriju, raugu un mikroaļģu kultivāciju;
4. Nosacījumu izpēte magnētisko rotoru pielietojumiem dažādu mikroorganismu kultivācijai.

3. Darbība. Magnētiskā lauka mērogošana laboratorijas bioreaktorā un to ietekme uz baktēriju, raugu un mikroaļģu kultivāciju.

Izvirzītie uzdevumi:

- Izveidot jaunus 5L reaktora sistēmu modeļus ar projekta partneru norādītajām Ruštona un SĪpo lāpstiņu tipa turbīnām.
- Vizuāli noteikt maisītāju radītās plūsmas ātruma izvirsmas pie dažādiem rotora apgriezieniem un rotora/trauka diametru attiecībām.
- Veikt augstāk minēto salīdzinājumu gan Ņūtona, gan pseidoplastiskā Neņūtona šķīdumā.
- Novērtēt turbīnu radīto ātruma lauka abās šķidrums vidēs un izdarīt secinājumus par to piemērotību vienai vai otrai videi.
- Sagatavot lekciju slaidus par CFD izmantošanu biotehnoloģisko procesu kontrolei.
- Turpināt eksperimentu sēriju 0,8 T magnētiskā lauka ietekmes noteikšanai uz *C.vulgaris*.
- Turpināt darbu pie manuskripta par mērogota magnētiskā lauka ietekmi uz mikroorganismu augšanu gatavošana.
- Pabeigt darbu pie manuskripta par rotoru mērogošanu.
- Uzsākt darbu pie publikācijas par samaisīšanu viskozās vidēs.
- Pētīt iekšējā jūga garuma izmaiņas ietekmi uz maksimālo sajūga momentu.
- Veikt jaunas magnētiskā jūga konstrukcijas matemātisko modelēšanu ar gaisa spraugas diametru $D_{vid} \delta=60$ mm

Rezultāti:

- Izveidoti 5 reaktora modeļi un analizēta to darbība 2 vidēs (ūdens un ksantāna šķīdums).
- Iegūtas plūsmas ātruma izvirsmas un to raksturojošie virsmas laukumi.
- Izstrādātas rekomendācijas, izejot no izvirsmu radīto laukumu lieluma un formas.
- Sagatavoti lekciju kursi par CFD izmantošanu biotehnoloģisko procesu kontrolei.
- Tiek turpināti eksperimenti ar *C.vulgaris* eksperimentālo datu uzkrāšanai priekš statistiskās analīzes.
- Tiek veidotas sadaļas manuskripta par mērogota magnētiskā lauka ietekmi uz mikroorganismu augšanu izstrādei.
- Uzlabotais manuskripts ir iesniegts *Biochemical Engineering Journal*.
- Tiek veidots manuskripts par samaisīšanu viskozās vidēs.
- Veiktas bioreaktora magnētiskā sajūga, iekšēja jūga garuma izmaiņas (jūga konstrukcijām ar iekšējo vidējo gaisa spraugu diametru $D_{vid} \delta=60$ mm un $D_{vid} \delta=100$ mm) ietekmes izpēte uz sajūga maksimālo momentu.
- Veikta jaunas magnētiskā jūga konstrukcijas matemātiskā modelēšana, kuras vidējais gaisa spraugas diametrs $D_{vid} \delta=60$ mm. Jaunajā konstrukcijā tika izmantoti taisnstūra formas magnēti, kuri jau bija izmantoti sākotnējā magnētiskā jūga konstrukcijā, un papildināti ar tērauda uzgaļiem

no tērauda St.3. Pie tam uzgaļu un magnētu augstumu attiecības tika mainītas, nemainot gaisa spraugas lielumu. Pētījumu rezultāti parādīja, ka izmantojot tērauda uzgaļus ir iespējams palielināt magnētiskā jūga maksimālo momentu par 2-3%.

4. Darbība. Nosacījumu izpēte magnētisko rotoru pielietojumiem dažādu mikroorganismu kultivācijai

Izvirzītie uzdevumi:

- Veikt rezultātu apstrādi un izvērtējumu eksperimentiem, kuros tika pētīta magnētiskā lauka ietekme uz CHO-S šūnu kodolu bojājumiem, izmantojot citokinēzes bloķēšanas mikrokodolu testu (CBMN assay).
- Sagatavot lekciju kursus par zīdītājšūnu lomu un izmantošanu biotehnoloģiskajos procesos.
- Pilnveidot un iesniegt manuskriptu par permanento magnētu optimizāciju, nezaudējot to efektivitāti.
- Uzsākt projekta noslēguma atskaites un to pielikumu sagatavošanu.

Rezultāti:

- Iegūtie genotoksicitātes pētījuma uz CHO-S šūnām rezultāti apkopoti grafiski un veikta apjomīga datu statistiskā apstrāde, kas ļauj izdarīt secinājumus par magnētiskā lauka ietekmi uz šūnu kodolu bojājumiem veikto eksperimentu ietvaros. Datu apstrādē pielietotas programmatūrā GraphPad Prism 5 pieejamās parametriskās analīzes ANOVA, ne-parametriskais Kruskal-Wallis tests un vairāki post-testi (Bonferroni, Dunns Multiple Comparison).
- Sagatavoti lekciju kursi par zīdītājšūnu lomu un izmantošanu biotehnoloģiskajos procesos.
- Tika iesniegts un nopublicēts zinātniskais raksts: „OPTIMISATION OF PERMANENT MAGNETS OF BIOREACTOR MAGNETIC COUPLING WHILE PRESERVING THEIR EFFICIENCY”, raksta autori: M. Koņuhova, E. Kamoliņš, S. Orlova, A. Šuleiko, R. Otaņķis. Raksts publicēts: Latvian Journal of Physics and Technical Sciences No. 4 (Vol 56) 2019. pp 38-48 DOI: 10.2478/lpts-2019-0023
- Uzsākts darbs pie projekta noslēguma atskaites un to pielikumu sagatavošanas.

Sapulces par projekta darba uzdevumiem un progresu

Projekta progresa uzraudzībai un informācijas apmaiņai starp visiem projekta partneriem, pārskata periodā tika noturēta viena sapulce, kurā piedalījās pārstāvji no katra sadarbības partnera. Sapulce tika noturēta sekojošā datumā:

- 2019.gada 9.septembrī.

Pārskats sagatavots un ievietots mājas lapā 2019.gada 30.septembrī.