



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  
01.10.2017 - 31.12.2017

<b>Aktivitāte:</b>	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".
<b>Projekta numurs:</b>	1.1.1.1/16/A/144
<b>Projekta nosaukums:</b>	Magnētiskā lauka ierosinātas maisīšanas ietekme uz biotehnoloģiskajiem procesiem
<b>Projekta īstenošanas vieta:</b>	Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts, Fizikālās enerģētikas institūts, Rīgas Tehniskā universitāte
<b>Projekta zinātniskais vadītājs:</b>	Juris Vanags
<b>Sadarbības iestāde:</b>	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 turpināta sekojoša darbība:

2. Rotoru magnētiskā lauka ietekmes izvērtējums uz baktēriju, raugu un mikroaļģu kultivācijas procesiem laboratorijas bioreaktorā.

Pēc projekta īstenošanas grafika pārskata periodā tiek uzsākta sekojoša darbība:

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

## 2. darbība. Rotoru magnētiskā lauka ietekmes izvērtējums uz baktēriju, raugu un mikroaļģu kultivācijas procesiem laboratorijas bioreaktorā

**Darbības mērķis:** Izvērtēt rotoru magnētiskā lauka ietekmi mikroorganismu (kā baktērijas, raugi, mikroaļģes vai citu kultūru) kultivācijas procesos.

### Izvirzītie uzdevumi mērķa sasniegšanai:

- Eksperimentu veikšana ar pilnveidoto eksperimentālo iekārtu uz agara pašu veidotā *Petri* platē magnētiskā lauka ietekmes novērtēšanai;
- Publikācijas kopsavilkuma iesniegšana starptautiskajai zinātniskajai konferencē;
- Literatūras un metodiskā apskata par zīdītājšūnu kultivēšanu magnētiskajā laukā gatavošana;
- Raksta par magnētiskās piedziņas maisītāju mērogošanu iesniegšana publicēšanai;
- Semināra vadīšana par magnētiskā lauka modelēšanas un optimizācijas iespējām, izmantojot *Infolytica* programmatūru;
- COMSOL Multiphysics® pielietojamības apgūšana pilnvērtīga bioreaktora darbības modeļa izveidošanai;
- Metodikas izstrāde zīdītājšūnu kultivēšanai;
- Piedalīšanās COMSOL® konferencē Roterdamā;
- Uzstāšanās RTU 58. starptautiskā zinātniskā konferencē;
- Apskatraksta publicēšana par mikroaļģēm.

### Rezultāti:

Eksperimentu veikšana ar pilnveidoto eksperimentālo iekārtu uz agara pašu veidotā *Petri* platē magnētiskā lauka ietekmes novērtēšanai.

Uzsākta eksperimentu sērija *E.coli* baktērijām, lai noteiktu magnētiskā lauka ietekmi uz tām, izslēdzot eksperimentu tehnisko u.c. risinājumu ietekmi uz rezultātiem.

Publikācijas kopsavilkuma iesniegšana starptautiskajai zinātniskajai konferencē.

2017. gada 27. novembrī iesniegts publikācijas kopsavilkums par tēmu: "Design of Magnetic Couplings for Bioreactors: Analytical Treatment and Optimization" dalībai starptautiskajā zinātniskajā konferencē: 20th European Conference on Power Electronics and Applications, 2018. September, Latvia, Riga.

Literatūras un metodiskā apskata par zīdītājšūnu kultivēšanu magnētiskajā laukā gatavošana.

Literatūras apkopošana par zīdītājšūnu specifisko atbildes parametru izmaiņām magnētiskā lauka ietekmē biotehnoloģiskos procesos. Zinātniskā raksta sagatavošana "The Effect of the Magnetic Field on Cell Cultures That are Widely Used for Recombinant Protein Production".

Raksta par magnētiskās piedziņas maisītāju mērogošanu iesniegšana publicēšanai.

Iesniegts zinātniskais raksts žurnālā „Biochemical engineering” ar nosaukumu „Scale-up of a novel magnetically coupled mixer drive for bioreactors”.

Semināra vadīšana par magnētiskā lauka modelēšanas un optimizācijas iespējām, izmantojot *Infolytica* programmatūru.

2017. gada 2. novembrī RTU Enerģētikas un elektrotehnikas fakultātē novadīts seminārs par tēmu: “Magnētisko lauku skaitliskās modelēšanas un optimizācijas iespējām, izmantojot *Infolytica* programmatūru” - publicitātes pasākums.

COMSOL Multiphysics® pielietojamības apgūšana pilnvērtīga bioreaktora darbības modeļa izveidošanai.

Bioreaktora darbības modeļa izstrāde ar programmu COMSOL Multiphysics®, izmantojot Solver, User-defined Meshing un ģeometrijas modelēšanu, kā arī veicot modeļa optimizāciju un pēcaprādi. CAD ģeometrijas failu izmantošana bioreaktora procesu kontūru definēšanai. Globālo vienādojumu apguve. 500L bioreaktora modeļu digitālā attēlojuma izveide un simulācija.

Metodikas izstrāde zīdītājšūnu kultivēšanai.

Freestyle CHO-S šūnu kultivēšanas protokola izstrāde.

Pedalīšanās COMSOL® konferencē Roterdamā.

COMSOL 2017 konferences apmeklēšana (A. Bušs) Nīderlandē 18-20. oktobrī un uzstāšanās ar stenda referātu “CFD Analysis of a Stirred Vessel Bioreactor with Double Pitch Blade and Rushton Type Impellers”.

Uzstāšanās RTU 58. starptautiskā zinātniskā konferencē .

Projekta dalībnieki piedalījās RTU 58. starptautiskā zinātniskā konferencē «Materials Science and Applied Chemistry, MSAC 2017» 20.oktobrī ar stenda referātu “Growing and drying Spirulina/Arthrospira for producing food and nutraceuticals: review”.

Apskatraksta publicēšana par mikroaļģēm.

Pilna raksta publikācijas ““Growing and drying Spirulina/Arthrospira for producing food and nutraceuticals: review” iesniegšana žurnālā “Key Engineering Materials”.

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

**Darbības mērķis:** Mērogot eksperimentus no standarta laboratorijas eksperimentiem uz laboratorijas bioreaktora izmēriem dažādām mikroorganismu kultūrām.

**Izvirzītie uzdevumi mērķa sasniegšanai:**

- Laboratorijas mēroga bioreaktora izveide ar standarta un magnētiskās piedziņas maisītāju;
- Eksperimentu sērijas uzsākšana divu veidu bioreaktoros;
- Magnētisko levitējošo gultņu konstrukciju sagatavošana;

**Rezultāti**

Laboratorijas mēroga bioreaktora izveide ar standarta un magnētiskās piedziņas maisītāju.

Lai nodrošinātu objektīvu magnētiskā maisītāja radītā lauka ietekmes novērtējumu, tika izstrādāti divi laboratorijas reaktori ar dažādām maisīšanas sistēmām.

Eksperimentu sērijas uzsākšana divu veidu bioreaktoros.

Tiek uzsākta eksperimentu sērija, veicot paralēlus eksperimentus, magnētiskā lauka ietekmes noteikšanai un salīdzināšanai.

Magnētisko levitējošo gultņu konstrukciju sagatavošana.

Sagatavoti pirmie divi magnētiski levitējošo gultņu konstruktīvie varianti jaunas konstrukcijas 1m<sup>3</sup> bioreaktora magnētisko maisītāju konfigurācijai, kurā tiktu aizvietoti līdz šim izmantotie cirkonija gultņi.

Sagatavoti konstrukcijas 3D modeļi un veikti magnētisko lauku skaitliskās modelēšanas eksperimenti, lai noteiktu levitējošā rotora kritisko slodzes momentu un pretestības spēkus  $x,y,z$  koordinātu sistēmā.

### **Sapulces par projekta darba uzdevumiem un progresu**

Projekta progresa uzraudzībai un informācijas apmaiņai starp visiem projekta partneriem, pārskata periodā tika noturētas divas sapulces, kurās piedalījās pārstāvji no katra sadarbības partnera. Sapulces tika noturētas sekojošos datumos:

- 2017.gada 9.oktobrī;
- 2017.gada 28.novembrī.

### **Publicitātes pasākumi**

- 2017.gada 2.novembrī – Īstenots informatīvs seminārs par magnētisko lauku skaitliskās modelēšanas un optimizācijas iespējām, izmantojot Infolytica programmatūru.

Pārskats sagatavots un ievietots mājas lapā 2017.gada 29.decembrī.