



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

## Projekta progress pārskats par periodu

01.10.2019. - 31.12.2019.

- 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 noslēgtas 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:**

- Informācijas par modelēšanas rīku izmantošanu apkopošana un sagatavošana projekta noslēguma administratīvajai un zinātniskajai atskaitei.
- Noslēgta eksperimentu sērija mikro bioreaktorā par mikroaļģu augšanu zem magnētiskā lauka

#### **Rezultāti:**

- Apkopota un sagatavota informācija par modelēšanas rīku izmantošanu biotehnoloģiskajos procesos projekta noslēguma administratīvajai un zinātniskajai atskaitei.
- Noslēgta eksperimentālā pētniecības daļa priekš raksta par magnētiskā lauka ietekmi uz mikroorganismiem. Tiek turpināts darbs pie manuskript izveides.

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

#### **Izvirzītie uzdevumi:**

- Par sasniegtajiem rezultātiem CHO šūnu kultivēšanas jomā noformēt un iesniegt manuskriptu publicēšanai starptautiskā, Scopus indeksētā žurnālā.
- Informācijas apkopošana un sagatavošana, projekta noslēguma administratīvajai un zinātniskajai atskaitei.
- Aprēķināt magnētiskā jūga ar tērauda poliem konstrukcijas maksimālo momentu.
- Noteikt jaudas zudumus nerūsējoša tērauda caurulē, kas rodas mainīga rotējoša magnētiskā lauka ietekmē.
- Izveidot rekomendāciju atskaiti par magnētisko maisītāju pielietojamības robežām.

#### **Rezultāti:**

- Par iegūtajiem rezultātiem noformēts un iesniegts manuskripts publicēšanai: A.Rekena, D.Livkisa, E.Kamolins, D.Loca, J.Vanags. Biopharmaceutical-type Chinese hamster ovary cell cultivation under static magnetic field exposure: A study of genotoxic effect. Mutagenesis (Cite Score 3.25, SNIP 0.96), 2019.
- Apkopota un sagatavota informācija par pētījumiem ar mikroorganismiem, CFD modelēšanu un matemātisko modelēšanu projekta noslēguma administratīvajai un zinātniskajai atskaitei.
- Magnētiskā sajūga konstrukcija ar tērauda polu uzlikām ļāva paaugstināt tā maksimālo momentu par 3%. Aizvietojot tērauda pola uzlikas ar magnētiskām, maksimālais moments palielinājās līdz 60,06 Nm salīdzinot ar sākotnējo 51,9 Nm. Nākošajā piegājenā tika

palielināts ārējo magnētu platums no 12,6 mm uz 16,6 mm, bet iekšējo magnētu platums palika nemainīgs, t.i. 12,6 mm, kas nodrošināja sajūga maksimālā momenta pieaugumu līdz 71,4 Nm. Tādējādi, magnētiskā sajūga konstrukcija izmantot magnētu formu un palielinot ārējo magnētu platumu, bet nemainot iekšējo un ārējo rādiusu, kā arī gaisa spraugas lielumu, ļāva palielināt tā maksimālo momentu no 51,9 Nm uz 71,4 Nm, kas ir par 37%.

- Papildus tika veikts pētījums, lai noteiktu jaudas zudumus nerūsējošā tērauda caurulē pie dažādiem apgriezieniem no 100 – 1000 min<sup>-1</sup> ar soli 100 min<sup>-1</sup> un slodzes. Aprēķinu mērķis: noteikt jaudas zudumus nerūsējošā tērauda caurulē, kuri rodas mainīga rotējoša magnētiskā lauka ietekmē un ir atkarīgi no magnētiskā sajūga rotācijas ātruma. Mainīga magnētiskā lauka ietekmē caurulē inducējas EDS. Ņemot vērā to, ka nerūsējošā tērauda ANSI 316L caurule ir elektrisko strāvu vadoša (ANSI 316L vadītspēja  $1.35 \times 10^6$  S/m), tad tajā plūstošā strāva rada magnetizējošo spēku, kurš pretdarbojas pastāvīgo magnētu radītajam magnētiskajam spēkam. Aprēķinu rezultātā tika iegūti jaudas zudumi nerūsējošā tērauda caurulē atkarībā no rotācijas ātruma pie dažādām magnētiskā sajūga slodzēm. Sajūgs ar cauruli D60, aksiālais garums 3 collas = 76.2 mm, caurules materiāls AISI 316L, ārējais diametrs 60.3 mm, iekšējais diametrs 56.3 mm, biezums 2 mm. Magnēti N48H, jūgu materiāls ANSI 1010. Iegūtie dati parādīja, ka zudumi tukšgaitā pie 1000 min<sup>-1</sup> ir lielāki nekā slodzē un tie tukšgaitā ir 232 W, bet pie maksimālās slodzes tikai 134 W. No aprēķiniem var secināt. Pirmkārt, jaudas zudumi caurulē ir atkarīgi no apgriezietu skaita un tie pieaug lineāri. Otrkārt, jaudas zudumi caurulē ir atkarīgi no slodzes momenta un tie samazinās nelineāri momentam pieaugot.
- Balstoties uz eksperimentālajiem un modelēšanas datiem, kas uzkrāti visa projekta laikā, tiek veidotas rekomendāciju atskaite.

### **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 3.decembrī.

Pārskats sagatavots un ievietots mājas lapā 2019.gada 12. decembrī.