

Ekoloģisku un bionoārdāmu materiālu izveide no dabīgām šķiedrām ar funkcionālām biopolimēru piedevām

Projekta pieteikuma Nr. 1.1.1.1/20/A/113

Darbības programma "Izaugsme un nodarbinātība"

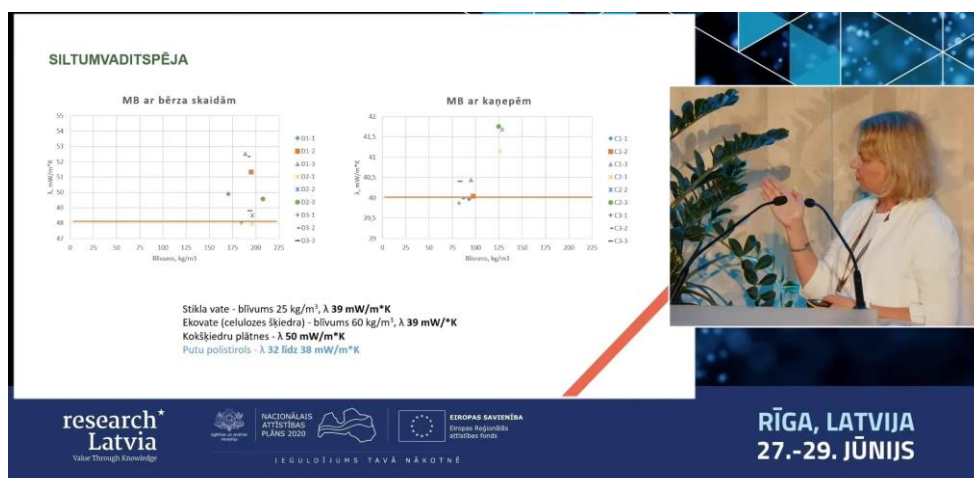
Aktivitāte 1.1.1.1. "Praktiskas ievirzes pētījumi"

Partneri: Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts un SIA V.L.T.

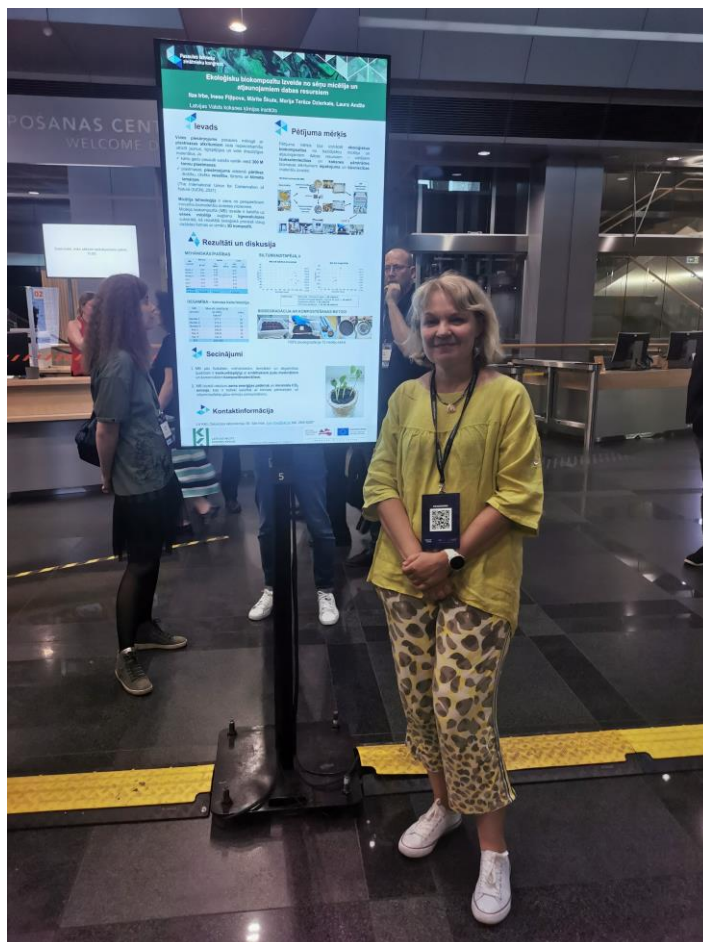
Projekta progress pārskaits par periodu 01.04.2023. – 30.06.2023. (Projekta 10.ceturksnis)

1.aktivitāte. Vadība, koordinēšana un publicitāte.

- Notikušas projekta sapulces ar projekta partneri SIA VLT.
- Notiek aktīva komunikācija starp partneriem pētījumu un darbu plānošanas koordinācijai projekta aktivitātēm.
- Projekta pētījumi prezentēti V Pasaules latviešu zinātnieku kongresā “Zinātne Latvijai” 27.-29.06.2023, Rīgā, Latvijā. Projekta rezultātus mutiskajā un stenda referātā “Ekoloģisku biokompozītu izveide no sēņu micēlija un atjaunojamiem dabas resursiem” prezentēja Dr. Ilze Irbe. <https://www.zinatneskongress.lv/>



Dr. I.Irbes prezentē pētījuma rezultātus V Pasaules latviešu zinātnieku kongresā



Dr. I.Irbe pie stenda referāta V Pasaules latviešu zinātnieku kongresā

- 2023. gada 27. aprīlī Latvijas Zinātņu akadēmijas (LZA) pavasara pilnsapulcē LZA Senāta Pateicības rakstu saņēma LVKĶI zinātnieku grupa - Ilze Irbe, Inese Filipova, Gustavs Daniels Loris, Māra Blumfelde, Mārīte Škute, Laura Andže, Oskars Bikovens, Anrijs Verovkins, Juris Grīniņš par pētījumu "Izstrādāti inovatīvi micēlija biokompozīti no atjaunojamām dabas izejvielām". (<https://www.lza.lv/aktualitates/jaunumi/1515-zinatnieki-sanem-lza-prezidenta-atzinibas-rakstus-un-lza-senata-pateicibas>)



LVKĶI zinātnieku grupa saņēma Latvijas Zinātņu akadēmijas pateicības rakstu par pētījumu “Izstrādāti inovatīvi micēlija biokompozīti no atjaunojamām dabas izejvielām”.

- Iesniegts pieteikums un pētījuma kopsavilkums XIX Eiropas mikologu kongresam, Perudža, Itālija, projekta zinātnisko rezultātu izplatīšanai.
- Sagatavots un iesniegts zinātniskais raksts žurnālam *Polymers (Q1)*: “Harvesting mycelial biomass of selected basidiomycetes for chitosan biopolymer extraction”

3.aktivitāte. Biopolimēra ekstrakcija no atjaunojama resursa

3.1.2 Biomasas kultivēšana

Veiksmīgi pabeigts darbs pie bazīdijsēnes *P. chrysosporium* micēlija audzēšanas biopolimēra izdalīšanai no hifām ar mērķi izveidot dažādas kombinācijas ar šķiedru materiālu.

3.2. Veiksmīgi pabeigta biopolimēra izdalīšana no dažādas izcelsmes biomasas paraugiem. Izdalītais hitozāns aktīvi izmantots šķiedru materiāla prototipa iegūšanas izpētē Eksperimentālās izstrādes ietvaros.

3.3. Veiksmīgi pabeigta biopolimēra kvalitātes vērtēšana. Noteiktas hitozāna raksturošanai svarīgas īpašības.

4.aktivitāte. Šķiedru materiāla izveide

4.1. Dažādu šķiedru kompozīciju novērtēšana

Veiksmīgi pabeigta dažādu šķiedru kompozīciju izvērtēšana. Veikts darbs pie publikācijas gatavošanas. Galvenie zinātniskie secinājumi liecina par šķiedru kompozīcijas būtisku ietekmi uz materiāla īpašībām.

4.2. Optimālas biopolimēra piedevas daudzuma izvēle

Aktivitāte veiksmīgi pabeigta. Galvenie secinājumi: (i) ja šķiedrmateriālā izmantots viens šķiedru veids, tad optimāls hitozāna piedevas daudzums ir 2,5 %. Lielāka daudzuma hitozāna pievienošanai nav ietekmes uz turpmāku materiāla izturības mitrā stāvoklī pieaugumu; (ii) ja šķiedrmateriālā izmantots dažādu šķiedru maisījums un/vai nanocelulozes piedeva, tad labākie mehāniskās izturības rādītāji sasniegti, kad pievienots 4,5% hitozāna. Vislabākais rezultāts panākts, veicot šķiedru masas dezintegrēšanu kopā ar nanocelulozes piedevu, bet hitozānu pievieno pēdējo.

4.3. Dažādas izcelsmes biopolimēra efektivitātes salīdzināšana

Turpināti eksperimentālie darbi ar komerciāli pieejamā hitozāna un no dažāda veida biomasas iegūtā hitozāna pievienošanu šķiedru materiāliem.

4.4. Mikokompozīta izveide

4.4.2 Tehnoloģisko īpašību novērtējums

Micēlija kompozītu variantiem no bērza slīpputekļu masas (sērija "S"), ir noteiktas fizikālās īpašības un mehāniskās īpašības - spiedes un lieces stiprība un elastības modulis, attiecīgi pēc standartiem EN ISO 844: 2009 un EN 12089: 2013. Noteiktas paraugu ūdens sorbcijas (pēc standarta ASTM D1037: 2012), higroskopiskās sorbcijas (pēc standarta ASTM C1498-04a: 2016) un pelējuma rezistences īpašības. Veikta M un S sēriju kompozītu paraugu apstrāde ar dabīgiem mikroorganismu preparātiem (SIA Bioefekts) potenciālai pelējuma kontaminācijas ierobežošanai īpaši mitros apstākļos.

Izgatavotas pielāgotas veidnes micēlija kompozītu materiālu produktu prototipēšanai. Iegūti produktu prototipu paraugi no dažādām lignocelulozi saturošām izejvielu kombinācijām.



Micēlija kompozītu prototipu paraugi

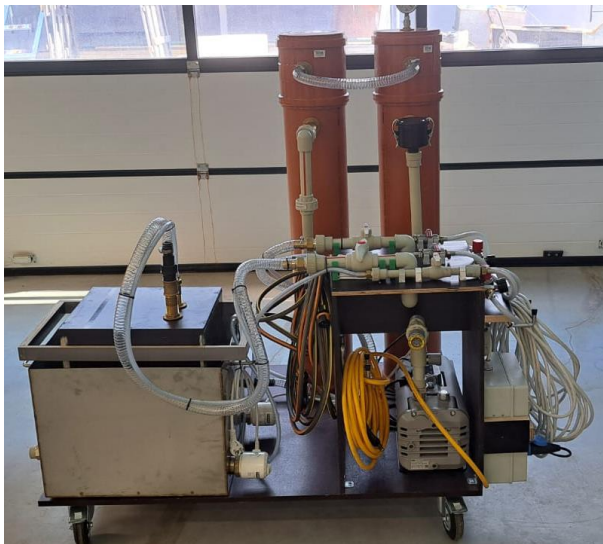
4.5. Bionoārdīšanās izpēte

Sekmīgi pabeigts mājas kompostēšanu (home composting) imitējošs tests saskaņā ar LVS EN 14045: 2003 standarta metodi laboratorijas apstākļos kontrolētā gaisa temperatūras un relatīvā mitruma vidē. Pārbaudes ilgums bija 12 nedēļas, kuru laikā kompostējamie paraugi tika regulāri pārbaudīti un veikti komposta temperatūras un mitruma mērījumi. Testēti dažādu šķiedru kombināciju atlējumi ar hitozāna un nanocelulozes piedevām industriālu produktu biežumā, kā arī MB paraugu sērijas no makulatūras masas ("M") un bērza slīpputekļu ("S") substrātiem. Rezultāti parādīja, ka kompostēšanas laikā visi paraugi bija noārdījušies.

5.aktivitāte. Šķiedru materiāla aprobācija pilotiekārtā

5.1. Laboratorijas tipa pilotiekārtā

Pabeigta šķiedrmateriālu prototipu iegūšanai nepieciešamās iekārtas prototipa salikšana un uzsākti produkta prototipa veidošanas izmēģinājumi, izmantojot industriāli sagatavotu makulatūras šķiedru maisījumu optimālu tehnoloģisko parametru pielāgošanai. Darbs notiek ciešā sadarbībā ar projekta partneri SIA V.L.T. zinātnisko un zinātniski tehnisko personālu, lai maksimāli ņemtu vērā ražotnē īstenotos procesus un tehnoloģiskās īpatnības presēto šķiedru materiālu veidošanā.



Šķiedrmateriālu iegūšanas laboratorijas mēroga pilot-iekārtas prototips



Šķiedru maisījumu optimālu tehnoloģisko parametru pielāgošanas process

5.2. Ražošanu imitējošā vidē/pilotlīnijā

Tiek turpināta LV Koksnes ķīmijas institūta un SIA V.L.T. zinātniskā un zinātniski tehniskā personāla sadarbība, savstarpējas vizītes, lai pielāgotu ražotnes pilotlīniju izstrādātās šķiedru kombinācijas izmantošanai. Notiek darbs pie inovatīvu formu prototipu izveides 3D drukas tehnoloģijā. Pabeigta pilotiekārtas formu prototipu projektēšana, uzsākta izveide un pielāgošana.

Plānotais kopējais projekta īstenošanas ilgums 35 mēneši.

Projekta vadītājs: Dr.Sc.Ing. Inese Fiļipova (inese.filipova@kki.lv)

Projekts uzsākts: 01.01.2021.

Pārskats sagatavots: 30.06.2023.