

**Projekts:** "Mikrobioloģiska preparāta ieguve un pielietojums ražības paaugstināšanai dārzkopības un augkopības profila saimniecībās"

**Projekta Nr.:** 24-00-COLA1601-000032

Projekta aktualitātes, 5.-6. ceturkšņi (01.10.2025.-30.03.2026.)

**Projekta darbība nr. 1:** "Izzinošais un eksperimentālais darbs kartupeļu cietes notekūdeņu izmantošanai mikrobioloģisko preparātu ieguvei". Novembra izskaņā realizēja 2025. gada novembrī iegūtās kartupeļu šūnsulas (KŠ) 2 m<sup>3</sup> filtrāciju (0.2 μm). Daļu no filtrāta uzreiz pēc filtrācijas apstrādāja ar UV starojumu, lai uzlabotu tā uzglabāšanas rādītājus.



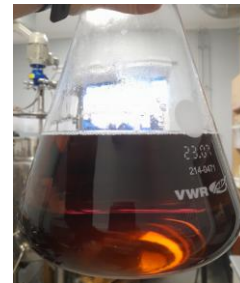
KŠ pirms filtrācijas



Filtrāts izejā no UV-sterilizatora



KŠ koncentrāts (retentāts) pēc filtrācijas. Realizēta KŠ cietās frakcijas iekonzentrēšana ~24 reizes.



Iegūtais UV-apstrādātais filtrāts

Kartupeļu šūnsulas paraugos absolūti dominē organiskās vielas, bet no minerālvielām un barības elementiem visvairāk izceļas kālijs, slāpeklis un fosfors. Retentātam sausnas saturs ir ievērojami augstāks, sasniedzot 15.8%, savukārt filtrātam tas ir tikai 1.87%. Retentāta sausnā dominē organiskās vielas (94.6%), un pelnu saturs ir salīdzinoši neliels (5.39%). Turpretī filtrāta sausnā organisko vielu saturs ir mazāks (60.7%), bet pelnu jeb neorganisko vielu daudzums ir izteikti lielāks (39.3%).

Sīkāks sadalījums pēc galvenajām uzturvielām un elementiem:

- Organiskās vielas: tās veido lielāko daļu no sausnas abos paraugos. Retentāta sausnā organiskās vielas sastāda 94.6%, savukārt filtrāta sausnā tās veido 60.7%.
- Slāpeklis (N): tas ir viens no visvairāk pārstāvētajiem elementiem kartupeļu šūnsulā. Retentāta sausnā kopējais slāpeklis ir 10.8%, bet filtrātā tā koncentrācija ir ļoti augsta – 1819 mg/L.
- Kālijs (K): šis ir izteikti dominējošs minerāls. Retentāta sausnā tas veido 3.21% (izteikts kā K<sub>2</sub>O), bet filtrātā tā koncentrācija ir vislielākā starp mērītajiem metāliem – 3056 mg/L.
- Fosfors (P): retentāta sausnā fosfors ir 0.913% (izteikts kā P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), bet filtrātā tā koncentrācija sasniedz 299 mg/L.

Papildus šiem dominējošajiem makroelementiem, paraugos ievērojamā daudzumā ir atrodami arī citi būtiski minerāli:

- Nātrijs (Na): retentātā 829 mg/kg; filtrātā 145 mg/L.
- Kalcijs (Ca): retentātā 638 mg/kg; filtrātā 46.3 mg/L.
- Magnijs (Mg): retentātā 187 mg/kg; filtrātā 158 mg/L.

Jāatzīmē, ka potenciāli kaitīgie smagie metāli (kā arsēns, dzīvsudrabs, svins) abos paraugos ir niecīgos daudzumos – lielākoties zem laboratorijas iekārtu noteikšanas robežas.

Abiem paraugiem ir vāji skāba vide (pH 4,5-4,7).

### **Projekta darbība nr. 3:** “Tehnoloģijas un pakalpojuma tehniski ekonomiskā priekšizpēte”.

Novembra izskaņā LVKĶI partneris iepazīnās ar cietes ražošanas procesu SIA ALOJA-STARKESEN. Tika novērtētas kartupeļu šūnsulas (KŠ) veidošanās nianses.

Gada sākumā Latvijas Bioloģiskās lauksaimniecības asociācijas (LBLE) padomes klātienēs sēdē, padomes locekļi un biedri aicināti aizpildīt aptaujas anketu, ar kuras palīdzību projekta ieviešēji apzin ieinteresētās saimniecības/kooperatīvus un viņu tehniskās iespējas iegūt mikrobioloģisko preparātu pie sevis saimniecībās. Sagatavota aptaujas anketas elektroniskā versija ([aptaujas anketa](#)).

Norit darbs pie pilnībā automatizēta bioreaktora prototipa izgatavošanas. Mikroorganismu kultivācijas procesos automātiska maisītāja un reaģentu padeves kontrole atkarībā no procesu mērījumiem, izšķīdušā skābekļa un vides pH respektīvi, ir īpaši svarīga izstrādājot, jaunu mikrobioloģisko preparātu, ieguves procesus. Kad ir noskaidroti šādu procesu vēlamie kontroles nosacījumi, to izpilde iespējama arī ar vienkāršotākām sistēmām, kurās iepriekš novērtētie/atrastie procesu vēlamie parametri kontrolējami kā funkcijas no laika. Šāds princips tiek izsvērts, domājot par tehnoloģijas un pakalpojuma iespējamo rentabilitāti/dzīvotspēju.

### **Projekta darbība nr. 4:** “*Bacillus subtilis* MSCL 1441 mikrobioloģiskā preparāta ieguve”.

Pārskata periodā realizēti eksperimenti, kuru galvenais mērķis bija izvērtēt ekonomiski izdevīgākas putu kontroles alternatīvas, salīdzinot augu eļļas, minerāleļļas un sintētiskos putu dzēšanas aģentus. Rezultāti rāda, ka augu un minerāleļļu izmantošana *Bacillus subtilis* MSCL 1441 kultivācijā, visticamāk, nav piemērota, jo šīs vielas mikroorganismam metabolizē un izmanto kā papildus barības avotu, tādējādi ietekmējot procesa stabilitāti un reproducējamību. Vienlaikus tika turpināti pētījumi par barotnes sastāva optimizāciju, īpašu uzmanību pievēršot kartupeļu šūnsulas izmantošanai kā substrāta komponentam. Tika analizēta arī dažādu vides pH vērtību ietekme uz kultivācijas procesu, novērtējot to ietekmi uz mikroorganisma augšanu, biomasas veidošanos un procesa norisi kopumā. Tika realizēta *Bacillus subtilis* MSCL 1441 mikrobioloģiskā preparāta ieguve ar endosporu daudzumu  $6 \times 10^9 \pm 5.04 \times 10^8$  KVV/ml, un antifungālo aktivitāti pret kartupeļu lakstu puves (*Phytophthora infestans*), un *Cladosporium herbarum* augu patogēniem 100 L bioreaktora mērogā.

Pārskata periodā, **projekta darbības nr. 5:** “Polimērmateriāla bioreaktora prototipa autonomas kontroles izstrāde demonstrācijai saimniecību apstākļos” ietvaros, veica bioreaktora prototipa hidraulisko, mehānisko un elektrisko mezglu projektēšanu, izgatavošanu un montāžu.



Bioreaktora maisītāja  
turbīna (rotors)



600 L  
polimērmateriāla  
bioreaktora trauks ar  
uzstādītu motoru un  
ierīkotiem  
pievadiem/izvadiem



Bioreaktora statne:  
satur spēka vadības  
bloku un  
ūdens/gaisa  
komunikācijas ar  
kontroles un  
mērinstrumentiem

**Projekta darbība nr. 7.** - “*Bacillus subtilis* MSCL 1441 mikrobioloģiskā preparāta ieguve polimērmateriāla bioreaktora prototipā saimniecību apstākļos”. Pārskata periodā uzsāka sagatavošanās darbus mikrobioloģiskā preparāta ieguves demonstrējumam SIA Aloja Agro saimniecībā. Gatavošanās ietvēra esošo komunikāciju (elektrība, ūdens, gaiss, kanalizācija) un trūkstošo elementu apzināšanu.

Demonstrācijai izraudzīts šī gada 16.-17. jūnijs. Plašākas auditorijas informēšana par doto demonstrāciju un projekta rezultātiem paredzēta līdz ar reģiona lauksaimnieku aicināšanu apmeklēt demonstrējumu un plaši saziņas līdzekļu (piem. ReTV) aicināšanu to atspoguļot.

**Projekta darbība nr. 2:** “Izzinošais darbs un lauka pētījuma plāna sastādīšana 2025. gada sezonai”. Izmēģinājumu veikšanā iesaistītie partneri pārrunāja 2025. gadā izmantotās metodikas efektivitāti, vienojās turpināt pētījumu pēc vienotas metodikas visās izmēģinājuma vietās. Saskaņotā metodika tiks izmantota, iekārtojot un veicot lauka izmēģinājumus 2026. gada sezonā. Pētījumā izmanto divas cietes ražošanas piemērotas šķirnes – ‘Jogla’ un ‘Eurostarch’ un četrus augu apstrādes variantus – kontrole (apstrāde ar ūdeni), apstrāde ar divām jaunā preparāta devām un apstrādes ar komerciāli pieejam preparāta “Bactoforce” standarta devu. Pētījuma dizains – dalīto lauciņu shēma (pirmās pakāpes lauciņš – smidzinājuma variants, otrās pakāpes lauciņš šķirne). Veicamie fenoloģiskie novērojumi – sadīgšana (lauciņu uzskata par sadīgušu, ja tajā redzami vismaz 50% augu) un ziedēšanas sākums (tad uzsāk smidzinājumus, ja vien jau pirms nenovēro lapu slimību simptomus). Vairākas reizes sezonā uzskaita lapu slimību skarto lapu virsmas laukumu %, to izmanto AUDPC aprēķināšanai. Vērtē lauciņa ražu un cietes saturu bumbuļos katrā variantā. Lauka izmēģinājumi 2026. gadā tiks īstenoti trīs vietās – AREI Priekuļos un Viļānos, kā arī uzņēmumā “Aloja Agro”. Trešajā pārskata periodā apsekoti 2026. gada sezonas izmēģinājumu lauki, ņemtas augsnes analīzes.

**Projekta darbība nr. 6:** “Lauka pētījums 2025. gada sezonā”. pabeigta ražas analīze trīs pētījuma vietās (Viļānos, Priekuļos un Aloja Agro) veiktajiem lauka izmēģinājumiem.

AREI Priekuļos noteikts cietes saturs paraugos no visām trīs izmēģinājuma vietām. Pēc tam pabeigta visu 2025. gada sezonas datu statistiskā apstrāde un analīze, sagatavoti pārskati par izmēģinājuma metodēm un rezultātiem.

Pārskata periodā pabeigta 2025. gada lauka izmēģinājumu datu analīze trīs pētījuma vietās – Priekuļos, Viļānos un SIA “Aloja Agro”. Izmēģinājumos vērtēta *Bacillus subtilis* MSCL 1441 preparāta divu koncentrāciju un salīdzināmā komerciālā preparāta Bactoforce ietekme uz cietes kartupeļu šķirņu ‘Jogla’ un ‘Eurostarch’ slimību attīstību, ražu, ražas struktūru un cietes saturu. Preparātu efektivitāte salīdzināta ar kontroli – lauciņiem, kuri smidzināti ar ūdeni.

Galvenā atziņa: 2025. gada sezona bija meteoroloģiski nelabvēlīga, tāpēc rezultāti vērtējami piesardzīgi. Viļānos ražas bija ļoti zemas, Priekuļos apstrāžu ietekme nebija statistiski būtiska, bet Alojā konstatēts statistiski būtisks slimību samazinājums pēc biopreparātu lietošanas. Visbiežāk pozitīvākā tendence novērota BAC2 variantā – augstākajā *Bacillus subtilis* MSCL 1441 koncentrācijā.

Kopumā biopreparātu lietošana vairāk ietekmēja lapu slimību attīstību nekā ražas pieaugumu. Alojā BAC2 samazināja AUDPC aptuveni par 15% pret kontroli, bet tas nedeva ražas pieaugumu. Viļānos BAC2 uzrādīja tendenci uz zemāku slimību attīstību un augstāku ražu, savukārt Priekuļos BAC2 un BAC3 variantiem bija nedaudz zemāka slimību intensitāte un nedaudz augstāka raža, taču arī bez statistiskas ticamības.



Cietes satura noteikšana kartupeļu paraugos, izmantojot īpatnējā svara metodi

Šķirņu salīdzinājumā ‘Jogla’ uzrādīja augstāku cietes saturu, bet ‘Eurostarch’ vairākos gadījumos deva augstāku ražu. Apstrādes variantu ietekme uz cietes saturu nebija būtiska.

Iegūtie dati norāda, ka *Bacillus subtilis* MSCL 1441 preparāta iedarbība uz lapu slimību ierobežošanu ir līdzvērtīga komerciāli pieejamajam preparātam. Jaunajam preparātam, īpaši augstākajā koncentrācijā, ir potenciāls samazināt lapu slimību attīstību, tomēr 2025. gada nelabvēlīgo augšanas apstākļu dēļ nav iespējams izdarīt stabilus secinājumus par ietekmi uz ražu.

2025. gada rudenī visās izmēģinājumu vietās veikta tehnikas un augsnes sagatavošana (aršana) nākamajai izmēģinājumu sezonai.

#### Publicitātes pasākumi

- No 25. līdz 26. februārim Varšavā, Polijā Dr. sc. ing. Oskars Grīgs (LVKĶI) piedalījās ES Kopējās lauksaimniecības politikas (*Common Agricultural Policy*) (CAP) tīkla organizētajā partnerības meklēšanas pasākumā. Pasākuma mērķis bija veicināt inovācijas

konkurētspējīgai, noturīgai un ilgtspējīgai lauksaimniecībai un lauku apvidiem. Galvenais fokuss tika vērsts uz programmas "Apvārsnis Eiropa" 6. klastera 2026. gada darba programmas prioritātēm, īpaši uzsverot projektus, kuros nepieciešama vairāku-dalībnieku pieeja (*multi-actor approach*). Realizēta aktīva projekta popularizēšana un tīklošanās ar vairāku lauksaimniecības sektoru pārstāvošām pētniecības, biedrību un administratīvo organizāciju pārstāvjiem no Lietuvas, Polijas, Dānijas, Beļģijas, Ungārijas, Grieķijas un Spānijas. (Vairāk par pasākumu: [EU CAP Network brokerage event 'Innovating for competitive, resilient and sustainable agriculture and rural areas' | EU CAP Network](#)).

- 2026. gada 23. janvārī Zemkopības ministrijas telpās Dr. sc. ing. Oskars Grīgs (LVKĶI) piedalījās *Latvijas Bioloģiskās lauksaimniecības asociācijas* (LBLA) padomes klātienē sēdē, kurā informēja padomes locekļus un biedrus (>50) ar projekta Subt4Potato attīstību un nākamajiem soļiem. Saimniecības vai kooperatīvi, kas varētu būt ieinteresēti mikrobioloģiskā preparāta ieguvē pie sevis tika aicināti aizpildīt **aptaujas anketu**, ar kuras palīdzību projekta ieviesēji apzin ieinteresētās saimniecības/kooperatīvus un viņu tehniskās iespējas. (Vairāk par pasākumu: <https://kki.lv/aktualitates/lvkki-petnieks-oskars-grigs-lbla-padomes-sede-zinatne-nozares-lemumu-centra>)

Informācija par gaidāmajiem pasākumiem, kuros tiks izplatīti projekta rezultāti:

- ✓ Lauku dienas 2026. gadā. Tās norisināsies Priekuļos, Viļānos (9. jūlijs), Alojā (15. jūlijā, SIA Aloja Agro).
- ✓ 2026. gada 24.-26. septembrī paredzēta dalība tehnisko nozaru biznesa izstādē "BILTIM TEHNIKA". LVKĶI projekta komanda prezentēs un popularizēs jauno produktu un tehnoloģiju. Informēs par projekta gaitu un rezultātiem.
- ✓ Projekta noslēguma konference Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūtā. Provizoriski 2026. gada 3. decembrī.

**Projekta kopējais finansējums:** 299 997.69 EUR (ERAF atbalsts 269 997.94 EUR)

**Projekta ilgums:** 27 mēneši

**Uzsaukums:** Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai un Kopējās lauksaimniecības politikas stratēģiskā plāna 2023. - 2027.gadam Intervences (pasākuma) LA 16 - "Atbalsts Eiropas Inovāciju partnerības darba grupu projektu īstenošanai"

**Aktivitāte:** "EIP darba grupas projekts nozares līmenī".

**Projekta partneri:**

- Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts (*Vadošais partneris*)
- Agroresursu un Ekonomikas Institūts
- Sabiedrība ar ierobežotu atbildību "Aloja Agro"
- ALOJA-STARKESEN" Sabiedrība ar ierobežotu atbildību