Pieteikums zinātniskās izpētes pasūtījumam.

# Darba metodes un tehnoloģijas meža atjaunošanai, ieaudzēšanai, kopšanai un aizsardzībai.

## Problēmas nostādne.

Arvien būtiskāks kļūst uzdevums mazināt meža audzēšanas riskus un palēnināt atjaunošanas un kopšanas darbu izmaksu pieaugumu. Vienlaikus, arvien samazinās to cilvēku skaits, kuri vēlas strādāt meža atjaunošanā un kopšanā, pieaug viņu prasības atalgojumam. Jāatrod jaunas darba metodes un tehnoloģijas, lai panāktu efektīvāku resursu izlietojumu un ražīgāku, noturīgāku mežaudžu veidošanos. Pētījumu programmas mērķis ir meklēt un aprobēt jaunas darba metodes un tehnoloģijas meža atjaunošanas, ieaudzēšanas, kopšanas un jaunaudžu aizsardzības darbu efektivizēšanai.

## Pētījumu virzieni.

### Pētījumu virziens: meža atjaunošanas tehnoloģijas.

Pētījumu virziena mērķis meklēt un aprobēt jaunas darba metodes un tehnoloģijas meža atjaunošanas, kopšanas un jaunaudžu aizsardzības darbu efektivizēšanai.

#### Iepriekš veiktie analogie pētījumi, to rezultāts.

Meža atjaunošanas, ieaudzēšanas un kopšanas pētījumu programmas (2016. – 2020.) pētījumā ”*Augsnes gatavošanas veidu (pacilas, vagas) ietekme uz jaunaudžu kvalitāti organiskās augsnēs un pārmitrās minerālaugsnēs, to savstarpējs salīdzinājums*” ir salīdzināta jaunaudžu augšanas gaita priežu un egļu jaunaudzēs mežaudzēs, kur augsne sagatavota pacilās un vagās, kā arī aprēķinātas atjaunošanas, kopšanas un aizsardzības darbu izmaksas aprēķināšana jaunaudzēm, līdz tās sasniedz 4 gadu vecumu. Balstoties pētījumu rezultātos, izstrādātas rekomendācijas, ekonomiskie un mežsaimnieciskie nosacījumi koku stādīšanai mežā uz organiskām augsnēm un slapjām minerālaugsnēm, kā arī nosacījumi lēmuma pieņemšanai par augsnes gatavošanas veidu, virszemes noteces vagu ierīkošanu un meža reproduktīvā materiāla sugas un veida izvēlei. Balstoties pētījuma atziņās, kopš 2018. gada LVM mežos augsne tiek gatavota arī ar ekskavatoru pacilās.

Iepriekš ierīkotajos izmēģinājuma objektos jāturpina monitorings – jāuzmēra koki 5., 7., 9., 11. un 13. gadā pēc audzes atjaunošanas. Jānovērtē, kā attīstījusies sakņu sistēma un koku virszemes daļas. Papildus ilgtermiņa izmēģinājumu audžu turpmākai izpētei analizējami pieejamie dati par LVM meža stādīšanas rezultātiem, meklējot kopsakarības starp veiktajiem mežsaimnieciskajiem pasākumiem un sasniegto rezultātu, meklējot stādmateriāla un augsnes sagatavošanas veida optimālās kombinācijas saimnieciskajām koku sugām, jo īpaši eglei.

Dažādu biotisku (meža kaitēkļi) vai abiotisku (vētras, uguns) faktoru ietekmē mežā nereti veidojas lieli izcirtumi, kurus sarežģīti atjaunot. Ir zināms, ka ielu ietekmi, citu faktoru starpā, uz atjaunošanas sekmīgumu atstāj augsnes mitruma režīms – neveiksmīgi izvēlēts atjaunošanas brīdis var nolemt neveiksmei pat citādi labi sagatavotā augsnē un piemērotiem stādiem atjaunotu audzi. Meteoroloģisko datu prognozēs un vēsturiskajos datos balstīts ūdens iztvaikošanas prognožu modelis var tikt izmantots šādu plānošanas risku novēršanai. Modeli var izmantot arī pētījumos par zaru kaudžu žūšanas un ugunsdzēsības situācijas izmaiņu modelēšanai.

Barības vielām nabadzīgās augsnēs būtisku augšanas gaitas uzlabojumu var dot papildus mikroelementu piegādāšana katram iestādītajam stādam. Ir ierīkoti paraugstādījumi 20 ha platībā Austrumvidzemes reģionā, stādot priedi un egli, izmantojot stādīšanas stobru, aprīkotu ar ArGrow mikroelementu dozatoru. Nepieciešams noteikt šādas atjaunošanas metodes efektivitāti un ekonomisko lietderību.

Kūdreņi ir vieni no auglīgākajiem meža tipiem, kuru saimnieciskais potenciāls bieži netiek izmantots pilnībā, meža mākslīgā atjaunošana tajos bieži vien ir apgrūtināta. Pētījumā „*Kūdreņu apsaimniekošana*” ir sagatavoti datos balstīti teorētiskie kokaudzes apsaimniekošanas režīmi ar dažādu galvenās cirtes aprites ilgumu tīrās tagadnes vērtības aprēķinu un izstrādāta meža audzēšanas programma kūdreņos. Pētījumi kūdreņos jāturpina, ierīkojot papildus stādījumus un izvērtējot pagājušā gadsimta nogalē ierīkoto egļu plantāciju tipa stādījumu produktivitāti, augšanas gaitu un vitalitāti.

#### Pētnieciskie uzdevumi un sasniedzamais rezultāts.

| **Pētījums** | **Sasniedzamais rezultāts**  |
| --- | --- |
| Stādmateriāla un augsnes sagatavošanas veida optimālas kombinācijas izvēle, atjaunojot saimnieciski nozīmīgās koku sugas (P, E, B, Ma) | * Atkārtoti apsekotas iepriekšējā periodā ierīkotās audzes (paraugstādījumi), aktualizēti iepriekšējo pētījumu rezultāti.
* Apzināti ilgstošas egļu tīraudžu audzēšanas ieguvumi un riski
* Novērtēta iepriekšējā periodā ar dažādiem atjaunošanas paņēmieniem izveidoto paraugstādījumu augšanas gaita.
* Izstrādātas rekomendācijas P, B, Ma audžu kopšanai un apsaimniekošanai.
* Izstrādātas rekomendācijas egļu audžu veidošanai un apsaimniekošanai.
 |
| Biotisku vai abiotisku faktoru ietekmē radušos lielu izcirtumu atjaunošana. | * Izveidots evapotranspirācijas modelis un pilnveidoti mitruma režīma (piem., depth-to-water u.c.) modelēšanas instrumenti meža atjaunošanas un audzēšanas risku plānošanai lielos (lielākos par normatīvos noteiktajiem) izcirtumos, kas radušies biotisku vai abiotisku faktoru ietekmē.
* Izstrādāti ieteikumi (tehniskās prasības) evapotranspirācijas modeļu integrēšanai esošajā informācijas sistēmā GEO meža atjaunošanas un audzēšanas plānošanai.
* Izstrādāti ieteikumi sugu sastāva dažādošanai atbilstoši paredzamajiem mitruma apstākļiem un augsnes auglībai, kā arī atjaunošanas paņēmienam (stādīšana, sēšana, dabiskā papildināšana, augsnes sagatavošana), sugai.
 |
| Vienlaicīga augšanas apstākļu uzlabošana un stādīšana. | * Trūkstošo mikroelementu nodrošināšana stādam stādīšanas brīdī – ArGrow produkta efektivitātes un ekonomiskā izdevīguma novērtējums
* Izstrādātas rekomendācijas (t.sk plānošanas principi) augu papildbarošanas tehnoloģijas ieviešanai ražošanā.
 |
| Egļu audžu atjaunošanas un apsaimniekošanas paņēmienu uzlabošana kūdreņos.  | * Izvērtēta iepriekš (pagājušā gadsimta nogalē) ierīkoto egļu plantāciju tipa stādījumu produktivitāte, augšanas gaita un vitalitāte kūdreņos.
* Izstrādāti ieteikumi egļu audzēšanai un apsaimniekošanai kūdreņos.
* Aprēķināta egļu audzēšanas ekonomisko atdevi kūdreņos (cik garam vajadzētu būt aprites ciklam).
 |

### Pētījumu virziens: meža atjaunošanas, jaunaudžu agrotehniskās un sastāva kopšanas darbu mašinizācija.

Pētījuma virziena mērķis ir veidot pamatus sistēmai, kas ļautu pakāpeniski nonākt līdz agrotehniskās un sastāva kopšanas automatizēšanai.

#### Iepriekš veiktie analogie pētījumi, to rezultāts.

Latvijā arvien vairāk sāk trūkt meža atjaunošanā, jaunaudžu agrotehniskajā un sastāva kopšanā strādāt gribošu cilvēku.

Meža atjaunošanas mašinizācija jau šobrīd palīdz celt darbu izpildes ražību un radīt labāk apmaksātas darba vietas ar salīdzinoši augstāku komforta līmeni.

Pētījumā „*Mašinizētās stādīšanas un agrotehniskās kopšanas tehnoloģiju pārneses iespējas Latvijas apstākļos*” ir analizēti dažādu stādīšanas agregātu – Bracke P11.a, Risutec TK120, M-Planter izmantošanas aspekti, kā arī atjaunotas vairākas audzes, izmantojot augsnes gatavošanas-stādīšanas galvu M-Planter, novērtēta meža atjaunošanās kvalitāte un izstrādātas rekomendācijas mašinizētai augsnes gatavošanai – stādīšanai. Pētījuma rezultātā sagatavotās tehniskās prasības kalpojušas par pamatu pakalpojuma iepirkšanai 2021. gadam. Turpinot iepriekš uzsāktos pētījumus, jāveic mežsaimniecisko darbu laika uzskaite un jānoskaidro atjaunošanas metožu ietekme uz tiem sekojošo darbu izpildi.

Pētījumā izvērtēti arī dažādi mašinizētās agrotehniskās kopšanas mehānismi un secināts, ka šobrīd pieejamie Latvijas apstākļiem, nav gluži piemēroti. Augošais darbaspēka deficīts apgrūtina agrotehniskās kopšanas darbu savlaicīgu izpildi, taču rezultāti rāda, ka pieejamie risinājumi pagaidām nespēj nopietni konkurēt ar roku darba spēku pašizmaksas un darbu izpildes kvalitātes ziņā gan redzamības, gan tehnikas iespēju dēļ.

#### Pētnieciskie uzdevumi un sasniedzamais rezultāts.

| **Pētījums** | **Sasniedzamais rezultāts**  |
| --- | --- |
| Meža atjaunošanas darbu mašinizācija – jauni risinājumi un esošas prakses rezultātu monitorings. | * Praksē pārbaudīti dažādi risinājumi stādīšanas galvām, kuras montētas uz forvardera vai harvestera strēles.
* Novērtēta dažādo risinājumu efektivitāte,ražīgums un izmaksas.
* Izvērtēti mašinizētā meža atjaunošanā pielietojamie darba paņēmieni, novērtēta to efektivitāte, izvēlēti labākie.
* Sagatavoti praktiski ieteikumi izvēlēto risinājumu ieviešanai praksē.
 |

### Pētījumu virziens: tehnoloģijas jaunaudžu aizsardzībai.

Pētījumu mērķis ir atrast argumentus jaunaudžu aizsardzības nozīmības raksturošanai, atrast jaunus augu aizsardzības līdzekļus un veidus, un izstrādāt jaunas metodes bīstamāko jaunaudžu kaitēkļu un briežu dzimtas dzīvnieku radītu bojājumu novēršanai.

#### Iepriekš veiktie analogie pētījumi, to rezultāts.

Briežu dzimtas dzīvnieku bojājumu apjoms pēdējo divdesmit gadu laikā ir nopietni pieaudzis, radot būtiskus jaunaudžu bojājumus. Ir zināms, ka visefektīvāk briežu dzimtas dzīvnieku postījumus var mazināt, samazinot dzīvnieku populāciju, taču nepieciešams atrast arī metodes mērķa koku aizsardzībai/saglabāšanai, vienlaikus vērtējot izmantotā aizsardzības paņēmiena/ līdzekļa ietekmi uz koku stumbru kvalitāti.

Pētījumā „*Jaunaudzēm nodarīto briežu dzimtas dzīvnieku bojājumu riska novērtējums atkarībā no veiktās meža apsaimniekošanas paņēmiena*” ietvaros vērtēta aizsargžogu, stumbra aizsargspirāļu, repelentu Trico un WŐBRA efektivitāte, noturība un izmaksas. Atziņas jau tiek izmantotas praksē.

Pētījumā ir analizēta jaunaudžu kopšanas, starpcirtes, mežsaimniecības organizācijas metožu u.c. mežsaimniecisko paņēmienu ietekme uz briežu dzimtas dzīvnieku nodarītajiem bojājumiem jaunaudzēs un sagatavoti priekšlikumi meža apsaimniekošanas darbu plānošanas nosacījumiem, lai samazinātu jaunaudzēm nodarīto postījumu apmēru.

Augu aizsardzības līdzekļu lietošana mežaudzēs ir dārga un darbietilpīga, tāpēc meklējami agrotehniskie risinājumi, papildus stādītajiem nākotnes kokiem audzē atstājot vai ieviešot citus kokaugus, tādējādi samazinot barošanās slodzi uz mērķa sugu. Jārod jauni bioloģiski sadalošos mehāniskās aizsardzības līdzekļu risinājumi, kas samazina roku darbaspēka nepieciešamību un nerada papildus piesārņojumu vidē.

Priežu lielais smecernieks ir nozīmīgākais jaunaudžu antropogēnais kaitēklis, kuru ierobežošanai ir liela nozīme, vairojot jaunaudžu ieaugšanas sekmes to ierīkošanas pirmajos gados. Ar integrētās audzēšanas metodēm šī kaitēkļa bojājumus pilnībā novērst nav iespējams, tādēļ nepieciešams veikt stādu preventīvu apstrādi (aizsardzību) pirms to izstādīšanas izcirtumos. Līdz šim lietoto ķīmisko augu aizsardzības līdzekļu lietošanas iespējas meža sertificēšanas sistēmu noteikto ierobežojumu dēļ ar katru gadu samazinās, tādēļ smecernieka negatīvās ietekmes mazināšanai nepieciešams atrast jaunas, ekonomiski pamatotas metodes, tehnoloģijas un paņēmienus.

#### Pētnieciskie uzdevumi un sasniedzamais rezultāts.

| **Pētījums** | **Sagaidāmais rezultāts** |
| --- | --- |
| 2.3.1 Metodika priežu lielā smecernieka bojājumu risku identificēšanai un novēršanai. Jaunas metodes stādāmā materiāla apstrādei un aizsargāšanai no priežu lielā smecernieka radītiem bojājumiem  | * Sagatavota (aktualizēta) metodika (t.sk. rekomendācijas) priežu lielā smecernieka radīto risku apzināšanai (prognozēšanai), ņemot vērā meža apsaimniekošanas praksi.
* Veikta analīze par tirgū pieejamiem alternatīviem aizsardzības līdzekļiem (alternatīvi insekticīdiem) stādu apstrādei kokaudzētavās un mežā.
* Veikti praktiski izmēģinājumi, testējot alternatīvos aizsardzības līdzekļus Latvijas apstākļos.
* Sagatavoti ekonomiskie aprēķini un praktiski ieteikumi metodes/metožu ieviešanai praksē.
 |
| 2.3.2 Mežsaimniecības un medību saimniecības līdzsvarošana | * Noteikti indikatoru līmeņi, pēc kuriem novērtēt mežsaimniecības un medību saimniecības līdzsvaru (pieļaujamais bojājumu īpatsvars teritorijā (medību tiesību nomas platībā, plānošanas vienībā), vasaras barības bāzes apjoms un izmantošanas iespējas u.c. kritēriji).
* Noteikts pieļaujamais (optimālais) briežu dzimtas dzīvnieku īpatsvars teritorijā, nepieciešamais papildus barības bāzes īpatsvars teritorijā.
* Noteikti citi risinājumi dzīvnieku skaita samazināšanai/ postījumu samazināšanai teritorijā.
 |
| 2.3.3 Briežu dzimtas dzīvnieku radīto postījumu ekonomiskā ietekme meža apsaimniekošanas ciklā, kokrūpniecības un tautsaimniecības sektorā | * Noteikta briežu dzimtas dzīvnieku radīto bojājumu ietekme uz nākotnes meža vērtību priežu un egļu jaunaudzēs.
* Noteiktas sakarības starp briežu dzimtas dzīvnieku populācijas lielumu (t.sk. bojājumu apjomu) un tā ietekmi uz kokrūpniecības, tautsaimniecības sektoru.
 |
| 2.3.4 Jaunas metodes briežu dzimtas dzīvnieku postījumu ierobežošanai skujkoku audzēs, ekonomiskie aprēķini metožu ieviešanai praksē | * Izstrādātas, aprakstītas un praksē aprobētas jaunas darba metodes un paņēmieni (t.sk. dažāda veida aizsardzības līdzekļi) mērķa koku aizsardzībai skujkoku audzēs.
* Aprēķināta izstrādāto audžu/koku aizsardzības metožu izmantošanas ekonomiskā atdeve.
 |

## Prognozējamais pētījuma daļu un kopējais izpildes termiņš.

Pētījumu programmā apvienoti trīs pētījumu virzieni, kuri pabeidzami līdz 2025. gada 23. decembrim. Pētījumi tematiski saistīti, veidojot kopīgu priekštatu par klimata pārmaiņu ietekmi uz mežsaimniecību, meklējot risinājumus nākotnes mežaudžu kvalitātes, produktivitātes un vitalitātes saglabāšanai un vairošanai. Darbu izpildes termiņš atkarīgs no to realizācijai definēto uzdevumu satura un to izpildes metodiskajiem risinājumiem.

## Nepieciešamais LVM finansējums (pa gadiem).

Finansējums ieplānots LVM budžetā.

## Iespējas piesaistīt ārēju finansējumu.

Pastāv iespēja piesaistīt papildus komersantu vai publisko finansējumu. Atsevišķiem pētījumiem (\*) varētu būt lietderīgi izvērtēt iespējas piesaistīt ES pētniecības un inovācijas finansējuma programmas Horizon finansējumu.

## Iespējamie izpildītāji un partneri.

LVMI “Silava”, Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Latvijas Universitāte

## Cita informācija.

## Dokumenta sagatavotājs, paraksts, datums.