



PĀRSKATS

PAR PĒTĪJUMA 2017. GADA REZULTĀTIEM

PĒTĪJUMA
NOSAUKUMS:

Koku augšanas apstākļu uzlabošanas
pētījumu programma 2016.-2021. gadam

IZPILDĪTĀJS:

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava"

PASŪTĪTĀJS:

AKCIJU SABIEDRĪBA "LATVIJAS VALSTS MEŽI"

Līguma Nr.

3. 5.5-5.1-000z-101-16-31

PĒTĪJUMA ZINĀTNISKAIS
VADĪTĀJS:

Dr. Andis Lazdiņš, LVMI Silava vadošais
pētnieks

Salaspils, 2018

KOPSAVILKUMS

Pētījumu programmas mērķis nodrošināt maksimālo saimniecisko efektu, atjaunojot koku augšanas apstākļu uzlabošanas praksi Latvijas mežsaimniecībā un veidot pozitīvu un atbildīgu sabiedrības attieksmi pret koku augšanas apstākļu uzlabošanas pasākumiem. Pētījumu programma strukturēta 7 aktivitātēs, tajā skaitā 1.-6. aktivitātē plānots eksperimentāls darbs, ierīkojot koku augšanas apstākļu uzlabošanas izmēģinājumu objektus:

1. koksnes pelnu pielietošanas koku augšanas apstākļu uzlabošanā tehnisko risinājumu, saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi vērtējums;
2. slāpekli saturošu augsnes ielabošanas līdzekļu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skujkoku un bērza briestaudzēs;
3. dažādu slāpekļa augsnes ielabošanas līdzekļu devu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skujkoku un bērza jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs, paredzot atkārtotu augsnes ielabošanas līdzekļu ienešanu;
4. slāpekļa un koksnes pelnu ieneses saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte meliorētajos mežos vidēja vecuma skujkoku un bērza audzēs;
5. ātraudzīgo un introducēto koku sugu papildus krājas pieauguma novērtējums, ienesot augsnē slāpekli saturošus augsnes ielabošanas līdzekļus un koksnes pelnus;
6. augsnes ielabošanas līdzekļu ietekmes uz ūdeņu ekoloģisko kvalitāti novērtējums;
7. pētījumu programmas rezultātu publicitātes nodrošināšana un darbs ar sabiedrību.

2017. gadā pabeigta visu izmēģinājumu objektu ierīkošana, tajā skaitā 2017. gada jūnijā un jūlijā izkliedēti slāpekļa minerālmēsli un koksnes pelni, kā arī ierīkoti gruntsūdeņu kvalitātes monitoringa objekti. Sakarā ar laika apstākļu pasliktināšanos nav pabeigta pelnu izkliedēšana Aģes demonstrējumu objektā. Darbus plānots turpināt pēc braukšanas apstākļu uzlabošanās 2018. gada ziemā.

Pētījumā ierīkotie izmēģinājumu objekti apvienoti vairākās grupās, kurām piešķirts kārtas numurs, kas objektu raksturojumā izmantots kā papildus klasifikators:

1. koksnes pelnu pielietošanas koku augšanas apstākļu uzlabošanā tehnisko risinājumu, saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi vērtējums;
2. slāpekļa saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skujkoku un bērza briestaudzēs;

3. dažādu slāpekļa devu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skujkoku un bērza jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs, paredzot atkārtotu augsnes ielabošanas līdzekļu ienešanu;
4. slāpekļa un koksnes pelnu izmantošanas saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte susinātajos meža tipos vidēja vecuma skujkoku un bērza audzēs;
5. ātraudzīgo un introducēto koku sugu papildus krājas pieauguma novērtējums, veicot augšanas apstākļu uzlabošanu ar slāpekli un koksnes pelniem;
6. kompleks ietekmes uz ūdeņiem izpētes objekts;
7. 2015. gadā ierīkotie slāpekļa mēslojuma izmēģinājumi (deva 150 kg N ha⁻¹, mēslojums izklidēts 400 m² lielos taisnstūrveida parauglaukumos);
8. egļu bruņuts bojātās audzes, kurās 2011. gadā ienests pelnu mēslojums.

Pētījumu saskaņā ar AS “Latvijas valsts meži” (LVM) pasūtījumu veic Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava” (LVMI Silava) sadarbībā ar Meža pētīšanas staciju, Latvijas Universitāti un SIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs. Empīrisko datu ieguvī, analīzi un starpziņojuma sagatavošanu nodrošināja LVMI Silava darbinieki M. Okmanis, G. Spalva, K. Polmanis, D. Lazdiņa, G. Petaja, A. Butlers, G. Saule, U. Skola, A. Zvirgzdiņš, Z. A. Zvaigzne, A. Lazdiņš.

SUMMARY

The aim of the research program is to maximize economic effect of the forest fertilization practice in Latvian forestry, and to create positive and responsible attitude towards the improvement of the tree growth conditions. The research program is structured in 7 work packages, including experimental work within activities 1-6, when trial objects will be established:

1. evaluation of technical solutions for application of wood ash in order to improve tree growth, increase economic effect and reduce potential negative environmental impact;
2. investigation of the economic effect and environmental impact of application of nitrogen containing fertilizers in mature coniferous and birch stands;
3. investigation of the economic effect and environmental impact of different dosages of nitrogen fertilizer in young and middle-aged coniferous and birch stands, considering repeated input of the fertilizers;
4. investigation of the economic effect and environmental impact of application of mixture of nitrogen and wood ash in drained middle-aged coniferous and birch stands;
5. evaluation of additional increment of fast-growing and introduced tree species due to application of nitrogen and wood ash containing fertilizers;
6. evaluation of impact of forest fertilization on water ecological quality;
7. dissemination of the research results and work with society.

All experimental sites were set up in 2017. In June and July nitrogen fertilizer and wood ash were spread and groundwater monitoring objects were established. As a result of worsening weather conditions wood ash spreading was not finished in Aģe trial object. It is planned to continue work in the winter of 2018, when driving conditions will improve.

Established experimental sites were grouped and numbered. Each number will be used in object classification:

1. evaluation of technical solutions for application of wood ash in order to improve tree growth, increase economic effect and reduce potential negative environmental impact;
2. investigation of the economic effect and environmental impact of nitrogen in mature coniferous and birch stands;
3. investigation of the economic effect and environmental impact of different dosages of nitrogen fertilizer in young and middle-aged coniferous and birch stands, considering repeated input of the fertilizers;

4. investigation of the economic effect and environmental impact of application of mixture of nitrogen and wood ash in drained middle-aged coniferous and birch stands;
5. evaluation of additional increment of fast-growing and introduced tree species, improving tree growth by application of nitrogen and wood ash containing fertilizers;
6. a complex experimental site for evaluation of impact on water;
7. Sites set up in 2015, on which experiments with nitrogen fertilizer were conducted (dosage – 150 kg N ha⁻¹, fertilizer was spread in 400 m² rectangular sample plots);
8. stands damaged by spruce bud scale, in which fertilizer was spread in 2011.

Research is being conducted by Latvian State Forest Research Institute “Silava” (LSFRI Silava) in a collaboration with agency “Forest research station”. Empirical data collection, analysis and preparation of the interim report were provided by LSFRI Silava employees M. Okmanis, G. Spalva, K. Polmanis, D. Lazdiņa, G. Petaja, A. Butlers, G. Saule, U. Skola, A. Zvirgzdiņš, Z. A. Zvaigzne, A. Lazdiņš.

Saturs

Kopsavilkums	2
Summary	4
Darba uzdevumu izpildes gaita līdz 2018. gadam	11
Koksnes pelnu pielietošanas koku augšanas apstākļu uzlabošanā tehnisko risinājumu, saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi vērtējums	11
Slāpekļa saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skujkoku un bērza briestaudzēs	22
Dažādu slāpekļa devu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skujkoku un bērza jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs, paredzot atkārtotu augsnes ielabošanas līdzekļu ienešanu	24
Slāpekļa un koksnes pelnu izmantošanas saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte susinātajos meža tipos vidēja vecuma skujkoku un bērza audzēs	28
Ātraudzīgo un introducēto koku sugu papildus krājas pieauguma novērtējums, veicot augšanas apstākļu uzlabošanu ar slāpekli un koksnes pelniem.....	32
Komplekss ietekmes uz ūdeņu ekoloģisko kvalitāti novērtējums	34
Upju fiziogēogrāfiskais raksturojums.....	42
Makrofītu sugu sastāva, sastopamības un upju ekoloģiskās kvalitātes vērtējums	43
Aģes piemērs	43
Rūsinupītes piemērs.....	44
Retās un aizsargājamās ūdens bezmugurkaulnieku sugas	46
Ekoloģiskais stāvoklis	46
Publicitātes un sabiedrības informēšanas pasākumi.....	47
Informācijas publicēšana pētījumu programmas mājas lapā	47
Sabiedrības informēšana - semināri un konferences.....	47
Dalība publiskos pasākumos.....	47
Aktivitātes Ziemeļvalstu ekselences centra NB NORD (Nordic-Baltic Network for Operational Research) ietvaros.....	48
Dalība projekta “Sustainable regional bioenergy policies: a game changer” (BIO4ECO) seminārā.....	49
Starptautiska konference Latvijā.....	50
Sadarbība ar medijiem.....	51
Socioloģiskā aptauja par meža augšanas apstākļu uzlabošanas jautājumiem.....	53
Aptauju rezultāti par meža audžu ielabošanas līdzekļiem.....	54
Informācija par respondentiem	54
Respondentu zināšanas par dažādiem meža augsnes ielabošanas jautājumiem jautājumiem.....	56
Respondentu viedoklis par barības vielu ienešanu mežā.....	57
Galvenās atziņas un vēlāmās turpmākās aktivitātes	67
Īstermiņa zinātniskās misijas	69
Plānotie darbi 2018. gadā	70
Slāpekļa saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skujkoku un bērza briestaudzēs	70
Koksnes pelnu pielietošanas koku augšanas apstākļu uzlabošanā tehnisko risinājumu, saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi vērtējums	70
Dažādu slāpekļa devu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skujkoku un bērza jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs, paredzot atkārtotu augsnes ielabošanas līdzekļu ienešanu	71
Slāpekļa un koksnes pelnu izmantošanas saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte susinātajos meža tipos vidēja vecuma skujkoku un bērza audzēs	71
Komplekss ietekmes uz ūdeņu ekoloģisko kvalitāti novērtējums	71
Ātraudzīgo un perspektīvo introducēto koku sugu papildus krājas pieauguma novērtējums, veicot augsnes ielabošanu ar slāpekli un koksnes pelniem.....	72
Publicitātes un sabiedrības informēšanas pasākumi.....	72
Literatūra	74
Īstermiņa zinātniskās misijas	86
Iecere	86
Mērķauditorija.....	86
Nosacījumi	86
Apjoms	86
Finansējums.....	86
Atbildīgā institūcija	87
Iespējamā tematika un laika grafiks:	87

Aptaujas rezultāti	89
Informācija par respondentiem.....	89
Respondentu zināšanas par dažādiem meža augsnes ielabošanas jautājumiem	90
Respondentu viedoklis par barības vielu ienešanu mežā.....	90

Attēli

Att. 1: Valtra 6350 traktors un modulārais koksnes pelnu kliepētājs.....	12
Att. 2: Valtra T 191 traktors un Amazone minerālmēslu kliepētājs.....	13
Att. 3: Biogēno elementu saturs augsnē dažādos augsnes dziļumos pirms pelnu izkļiedēšanas.....	15
Att. 4: Biogēno elementu saturs skujās pēc pelnu izkļiedēšanas.....	16
Att. 5: Kālija koncentrācijas izmaiņas laikā analizētajos ūdens paraugos.....	17
Att. 6: Kalcija koncentrācija analizētajos ūdeņos.....	18
Att. 7: Fosfora koncentrācija analizētajos ūdeņos.....	19
Att. 8: Radiālie pieaugumi pelnu izkļiedēšanas objektos.....	20
Att. 9: Belarus 952 traktors un uzlabots modulārais kliepētājs.....	21
Att. 10: Biogēno elementu saturs skujās kaitēkļu novājinātās egles audzēs.....	22
Att. 11: Biogēno elementu saturs briestaudžu skujās un lapās.....	24
Att. 12: Biogēno elementu saturs skujās skujkoku jaunaudzēs un briestaudzēs.....	27
Att. 13: Slāpekļa koncentrācija pirms un pēc amonija nitrāta izkļiedēšanas.....	28
Att. 14: Belarus 952 traktors un Volvo kravas auto ar manipulatoru.....	30
Att. 15: Minerālmēslu kliepētājs.....	30
Att. 16: Biogēno elementu saturs skujās pirms pelnu un amonija nitrāta izkļiedēšanas.....	32
Att. 17: Demonstrējumu objekts sausieņu mežos Rūsiņupītes krastā.....	35
Att. 18: Demonstrējumu objekts kūdreņu mežos Aģes upes krastā.....	35
Att. 19: Amonija nitrāta ietekmes uz ūdeņu ekoloģisko kvalitāti novērtēšanas izmēģinājuma shēma.....	36
Att. 20: Biogēno elementu saturs priežu skujās pirms augsnes ielabošanas līdzekļu izkļiedēšanas.....	37
Att. 21: Kopējā slāpekļa koncentrācijas izmaiņas augsnes šķīdumā.....	38
Att. 22: Kopējā N satura izmaiņas gruntsūdens akās Rūsiņupītes baseinā ierīkotos urbumos.....	39
Att. 23: Kopējā N koncentrācijas izmaiņas Rūsiņupītē augšpus un lejpus augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanas parauglaukuma.....	41
Att. 24: Paraugu ņemšanas vietas.....	42
Att. 25: Aģes fizikāli ķīmisko parametru izmaiņas.....	44
Att. 26: Informācijas izvietošana LVMI Silava mājas lapā.....	47
Att. 27: Info dēlis Valmieras pilsētas svētkos.....	48
Att. 28: Slaidi no ziņojuma "S2.5. Economic and climate change mitigation potential of forest fertilization in state forests in Latvia Andis Lazdiņš, Latvian State Forest Research Institute "Silava".....	49
Att. 29: Mirkļi no LVMI Silava izmēģinājumu lauku apsekojumiem 14. jūnijā, viesi BIO4ECO projekta grupa.....	49
Att. 30: Konferences programma un izmēģinājumu objektu izvietojums.....	50
Att. 31: LTV7 raidījums Attīstības kods, ēters 22.07.2017.....	52
Att. 32: Meža ABC, Kuldīgas novada Padures pagasta "Struņķukrogā".....	52
Att. 33: Raksts "Egles un priedes baro ar pelniem".....	53
Att. 34: Aptaujas anketas ekrānattēli.....	54
Att. 35: Meža īpašnieku sadalījums respondentu vidū.....	55
Att. 36: Meža īpašnieku sadalījums respondentu ģimenes locekļu lokā.....	55
Att. 37: Meža īpašnieku sadalījums respondentu draugu lokā.....	56
Att. 38: Respondentu plāni par meža iegādi nākotnē.....	56
Att. 39: Brīvprātīgo un uzrunāto aptaujas dalībnieku atbilžu sadalījums par jautājumu, vai respondents atbalsta kokiem nepieciešamo barības vielas ienešanu mežā.....	57
Att. 40: Uzrunāto aptaujas dalībnieku atbilžu sadalījums par jautājumu, vai respondents atbalsta kokiem nepieciešamo barības vielas ienešanu mežā un respondentu izglītības līmenis.....	58
Att. 41: Abu anketu respondentu atbilžu sadalījums par, viņuprāt, nozīmīgākajām augsnes īpašībām, kas ietekmē koku augšanu.....	60
Att. 42: Brīvprātīgās aptaujas dalībnieku viedoklis par svarīgāko elementu konkrēto fizioloģisko procesu norisei.....	60
Att. 43: Uzrunāto respondentu viedoklis par svarīgāko elementu konkrēto fizioloģisko procesu norisei.....	61
Att. 44: Respondentu pašnovērtējums par savu informētības līmeni par koku augšanas uzlabošanas iespējām mežaudzēs.....	61

Att. 45: Brīvprātīgās aptaujas dalībnieku viedoklis par labākajiem augsnes ielabošanas līdzekļiem izmantošanai mežā.....	62
Att. 46: Uzrunāto respondentu viedoklis par labākajiem augsnes ielabošanas līdzekļiem izmantošanai mežā.	62
Att. 47: Brīvprātīgās aptaujas dalībnieku viedoklis, jautājot, vai kāds no augsnes ielabošanas līdzekļiem var nodarīt kaitējumu videi.....	63
Att. 48: <i>VisiDati.lv</i> uzrunāto respondentu viedoklis, jautājot, vai kāds no augsnes ielabošanas līdzekļiem var nodarīt kaitējumu videi.....	63
Att. 49: Respondentu atbilžu sadalījums par galvenajiem faktoriem apsverot papildus barības vielu ienešanu mežā atkarībā no dzīves vietas.	64
Att. 50: Dažādas nozarēs strādājošo respondentu atbilžu sadalījums vērtējot svarīgākos faktoros, kas ietekmē un jāņem vērā apsverot papildu barības vielu ienešanu mežā.	65
Att. 51: Atbilžu sadalījums vaicājot vai iepriekš bijāt domājis par to, ka koksnes pelni vai citi augsnes ielabošanas līdzekļi būtu izmantojami arī koku augšanas gaitas uzlabošanai vai mežaudžu atvēršanai....	66
Att. 52: Zinātnisko misiju uzsaukumu ekrānattēli.....	69
Att. 53: Paraugu ievākšanas akas.	82
Att. 54: Objekta Kļāvi principiālā shēma.	84
Att. 55: Meža īpašnieku sadalījums respondentu vidū.	89
Att. 56: Respondentu atbilžu procentuālais sadalījums par dažādiem meža augsnes ielabošanas jautājumiem.	90
Att. 57: Respondentu atbilžu sadalījums par nepieciešamību atļaut ienest papildus barības vielas mežos dažādās situācijās.....	91
Att. 58: Respondentu viedoklis par galvenajām augsnes īpašībām un koku augšanu ietekmējošajiem elementiem.	91
Att. 59: Respondentu viedoklis par svarīgāko elementu konkrēto fizioloģisko procesu norisei.....	92
Att. 60: Respondentu viedoklis par labākajiem augsnes ielabošanas līdzekļiem mežā un vai šādu līdzekļu izmantošana var kaitēt videi.	92
Att. 61: Respondentu pašnovērtējums par savu informētības līmeni par koku augšanas uzlabošanas iespējām mežaudzēs.	93
Att. 62: Respondentu atbilžu sadalījums jautājot, vai augsnes ielabošanas līdzekļi ir lietoti vai plāno lietot mežā.....	93
Att. 63: Respondentu viedoklis par galvenajiem ierobežojošiem faktoriem augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanai mežsaimniecībā.	94
Att. 64: Nozares pārstāvju sadalījums, kas uzskaitīja kādu no 4 faktoriem (zināšanu trūkums, tehniskais nodrošinājums, ietekme uz vidi un izmaksas), kā vienu no galvenajiem ierobežojošiem faktoriem augu barības vielas saturošu augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanai mežsaimniecībā.	95
Att. 65: Respondentu sadalījums reģionos un izvēlētie galvenajiem ierobežojošiem faktoriem augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanai mežsaimniecībā.	95

Tabulas

Tab. 1: 2014. gadā ierīkoto objektu taksācijas rādītāji	11
Tab. 2: 2016. gadā ierīkoto objektu taksācijas rādītāji	11
Tab. 3: Pelnu izkļiedēšanas mašīnu sastāvu tehniskie parametri.....	13
Tab. 4: Izmēģinājumos izmantoto pelnu īpašības.....	14
Tab. 5: Egles bruņuts bojātās audzes Koknesē un Ropažos	21
Tab. 6: Audžu atlasē kritēriji slāpekļa mēslojuma izmantošanas izmēģinājumiem	22
Tab. 7: Atlasītās briestaudzes augsnes ielabošanas ar amonija nitrātu izmēģinājumiem	23
Tab. 8: Amonija nitrāta izkļiedēšanas darba laika uzskaitē un ražīgums.....	23
Tab. 9: Audžu atlasē kritēriji atkārtotas slāpekli saturošu augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanas izmēģinājumiem	24
Tab. 10: Atlasītās audzes atkārtotas augsnes ielabošanas ar slāpekli saturošu augsnes ielabošanas līdzekļu izmēģinājumiem	25
Tab. 11: Mežaudzes, kurās 2015. gadā ienests slāpekli saturošs augsnes ielabošanas līdzeklis.....	26
Tab. 12: Amonija nitrāta izkļiedēšanas darba laika uzskaitē un ražīgums.....	26
Tab. 13: Audžu atlasē kritēriji amonija nitrāta un pelnu izmantošanas izmēģinājumiem	28
Tab. 14: Atlasītās audzes augsnes ielabošanas ar amonija nitrātu un koksnes pelniem izmēģinājumiem.....	29
Tab. 15: Pelnu izkļiedēšanas darba laika uzskaitē un ražīgums	30
Tab. 16: Audzes, kas izraudzītas slāpekli saturošu augsnes ielabošanas līdzekļu un koksnes pelnu izmēģinājumiem	32
Tab. 17: Platība, kur 2015. gadā ienesti slāpekli saturoši augsnes ielabošanas līdzekļi.....	33
Tab. 18: Ātraudzīgo lapu koku izmēģinājumi Ķeipenē (Kļāvi).....	33
Tab. 19: Audžu atlasē kritēriji kompleksai augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanas ietekmes izpētei.....	34
Tab. 20: Latvijas upju bezmugurkaulnieku multimetriskais indekss (LMI), T (kopējais taksonu skaits), DSFI, ASPT un EPT taksonu skaits Aģes upē un Rūsiņupītē 2017. gada pavasara un rudens sezonā.	46
Tab. 21: Respondentu anketu atbilžu procentuālais sadalījums par dažādiem meža augsnes ielabošanas jautājumiem.....	57
Tab. 22: Brīvprātīgo un <i>VisiDati.lv</i> uzrunāto anketu dalībnieku atbilžu sadalījums par atbalstu ienest papildus barības vielas mežaudzē dažādās situācijās.....	59
Tab. 23: Respondentu viedoklis par svarīgākajiem ierobežojošiem faktoriem koksnes pelnos esošo barības vielu atgriešanai mežaudzēs. Punkti ir visu respondentu izvēlēto vietu summa attiecīgajam atbilžu variantam, attiecīgi svarīgākais atbilžu variants ir tas, kuram ir vismazākais punktu skaits.....	63
Tab. 24: Respondentu atbilžu sadalījums	65
Tab. 25: Koksnes pelnus mēslošanas līdzekļa statusā legalizējušie uzņēmumi (pēc VAAD datiem).....	67
Tab. 26: KAAUP projekta audžu saraksts	77
Tab. 27: Augsnes ūdens un nokrišņu kvalitatīvo rādītāju monitorings.....	82
Tab. 28: Respondentu viedoklis par svarīgākajiem ierobežojošiem faktoriem koksnes pelnos esošo barības vielu atgriešanai mežaudzēs	94

Pielikumi

1. Pielikums: KAAUP projekta audžu saraksts
2. Pielikums: Augsnes ūdens un nokrišņu kvalitatīvo rādītāju monitorings
3. Pielikums: Objekta Kļāvi shēma
4. Pielikums: Īstermiņa zinātniskās misijas uzsaukums
5. Pielikums: Socioloģiskās aptaujas rezultāti

DARBA UZDEVUMU IZPILDES GAITA LĪDZ 2018. GADAM

Koksnes pelnu pielietošanas koku augšanas apstākļu uzlabošanā tehnisko risinājumu, saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi vērtējums

Projekta 1. posmā (2016. gadā) saskaņā ar darba programmu ierīkoti izmēģinājumu objekti As un Ks meža tipos, paredzot atšķirīgu augsnes ielabošanas līdzekļu (koksnes pelnu) devu pielietošanu, kā arī kontroles parauglaukumu ierīkošanu pelnu izkliešanas tehnisko risinājumu novērtēšanai. Kopējā pētījumu objektu platība – 10 ha (Tab. 2).

Pētījuma laikā Viesītes apkārtnē ierīkoto izmēģinājumu objektu raksturojums dots Tab. 1. Kopējā izmēģinājumu objektu platība 18,3 ha. Šajos objektos turpinās saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi vērtējums darba uzdevuma ietvaros. 2016. gada augustā uzstādīti lizimetri (48 gab.) un nokrišņu savācēji (24 gab.) pelnu izmantošanas ietekmes uz biogēno elementu apriti monitoringam. 2017. gadā ik mēnesi ievākti augsnes ūdens un caur koku vainagiem izplūstošo nokrišņu ūdeņu paraugi. Šajos paraugos noteikta konduktivitāte, N, P, K, Ca, Mg, pH un DOC saturs, lai noskaidrotu augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses ietekmi uz ūdeņu kvalitāti.

Tab. 1: 2014. gadā ierīkoto objektu taksācijas rādītāji

Audzis atslēga ¹	Meža tips	Platība, ha	Valdošā suga / vecums	Šķērslaukums, m ² ha ⁻¹	Krāja, m ³ ha ⁻¹
301-228-5	Dm	6,3	E/48	23	235
301-209-13	Kp	5,7	E/48	21	214
301-231-12	Kp	2,1	E/43	21	214
301-221-17	Dm	4,4	E/48	18	171

Augsnes raksturojums eksperimentālajās platībās veikts 2015. gadā, skuju paraugi ievākti 2014. gadā, pirms izmēģinājumu ierīkošanas projekta “Koksnes pelnu apstrādes un izmantošanas meža mēslošanā tehniskā un metodiskā risinājuma izstrādāšana” ietvaros, un 2015. gadā, pēc pelnu izkliešanas. Veģetācijas raksturojums šajās platībās veikts 2016. gadā.

Objekti, kuri ierīkoti 2016. gadā (izņemot 11-134-8 audzi, Tab. 2), pievienoti 4. darba uzdevuma grupai, sakarā ar piemērotu audžu trūkumu šī uzdevuma izpildei (1. Pielikums).

Tab. 2: 2016. gadā ierīkoto objektu taksācijas rādītāji

Audzis atslēga	Meža tips	Platība, ha	Valdošā suga / vecums	Šķērslaukums, m ² ha ⁻¹	Krāja, m ³ ha ⁻¹
11-134-8	As	4,8	E/45	26	314
11-187-16	Kp	0,9	E/46	23	243
21-32-13	As	2,1	B/29	19	182

¹

Kvartālu apgabals – kvartāls – nogabals.

Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.-2021. gadam

Audzes atslēga	Meža tips	Platība, ha	Valdošā suga / vecums	Šķērslaukums, m ² ha ⁻¹	Krāja, m ³ ha ⁻¹
31-165-20	Ks	2,1	B/28	14	121

Pirmajā izmēģinājumā (2014. gadā) pelnu izkliešana veikta ar meža darbiem piemērotu lauksaimniecības traktoru Valtra 6350 ar 105 ZS jaudu un modulāru pelnu kliešanas piekabi (Att. 1).



Att. 1: Valtra 6350 traktors un modulārais koksnes pelnu klieštājs².

Otrajā izmēģinājumā (2016. gadā) pelni izkaisīti ar jaudīgāku (170 ZS) Valtra P 191 traktoru, kas aprīkots ar uzkarināmu Amazone minerālmēsļu izklieštāju bez kustīgās grīdas (Att. 2). Iekārta nomainīta, lai samazināt mašīnsastāva masu un, līdz ar to, arī risu veidošanās risku audzēs ar mazu grunts nestspēju. Abos izmēģinājumos izmantoto mašīnsastāvu tehniskie parametri apkopoti Tab. 3.

² Foto – M. Okmanis.



Att. 2: Valtra T 191 traktors un Amazone minerālmēslu kļiedētājs³.

Mašīnsastāva pilna masa 1. izmēģinājumā līdzinājās mazās klases forvardera pilnai masai (aptuveni 16 tonnas). Tomēr, ņemot vērā augsnes nestspēju, netika izmantots piekabes pilnais potenciāls – piekabē krautas aptuveni 2 tonnas pelnu. Masas starpība, salīdzinot ar 2. izmēģinājumā izmantoto mašīnsastāvu, bija aptuveni 4 tonnas. Otrs būtisks faktors ir mašīnsastāva kopējais garums, kas 2. gadījumā bija aptuveni par 4 m īsāks. Meža apstākļos svarīgs rādītājs ir arī klīrenss, kas arī 2. eksperimentā bija nedaudz lielāks.

Tab. 3: Pelnu izkļiedēšanas mašīnu sastāvu tehniskie parametri

Parametrs	Valtra 6350 sastāvs	Valtra T191 sastāvs
Traktora masa, kg	4660	5950 + 1000 (atsvars)
garums, mm	4534 + 1000 (vinča)	5150 + 1000 (atsvars)
platums, mm	2280	2330
augstums, mm	2730	3400
klīrenss, mm	500	590
Kaisītāja masa, kg	4000	300
garums, mm	6200	1420
platums, mm	2600	2440
klīrenss, mm	440	600
tilpums, m ³	8	1

Pirmajā izmēģinājumā 10 ha platībā izkļiedētas 20 tonnas koksnes pelnu, kas iegūti granulu rūpnīcā NewFuels (pelnu deva – 2 tonnas ha⁻¹). Savukārt, otrajā izmēģinājumā 5 ha platībā izkļiedētas 15 tonnas pelnu no granulu rūpnīcas Latgran, pelnu deva – 3 tonnas ha⁻¹. Eksperimentos izmantoto pelnu raksturojums apkopots Tab. 4. Neviens no parametriem nepārsniedz Somijā meža augsnes ielabošanā ar koksnes pelniem

³ Foto – M. Okmanis.

rekomendācijās definētās piesārņojošo elementu robežvērtības. Arī fosfora un kālija saturs pelnos atbilst minimālajām prasībām.

Tab. 4: Izmēģinājumos izmantoto pelnu īpašības

Rādītājs	Izmēģinājumi ar modulāro iekārtu	Izmēģinājumi ar minerālmēsli izkliedētāju
pHCaCl ₂	11,9	12,6
Ckarb., g kg ⁻¹	15,5	13,7
Corg., g kg ⁻¹	19,7	9,1
Skop., mg kg ⁻¹	16,6	37,7
Nkop., g kg ⁻¹	0,2	0,1
P, g kg ⁻¹	5,1	11,6
Ads.bāzu summa, mgekv 100 g ⁻¹	142,5	547,4
HNO ₃ ekstrahējamie elementi:		
K, g kg ⁻¹	16,3	35,6
Ca, g kg ⁻¹	101,7	167,4
Mg, g kg ⁻¹	16,7	32,1
Mn, g kg ⁻¹	1,3	3,0
Fe, g kg ⁻¹	4,1	6,5
Cd, mg kg ⁻¹	8,8	3,5
Pb, mg kg ⁻¹	77,4	104,7
Cr, mg kg ⁻¹	348,1	122,9
Ni, mg kg ⁻¹	24,5	27,5
Cu, mg kg ⁻¹	62,6	172,4

Pelnu izkliedēšanas ražīgums, strādājot ar modulāro piekabi, ir 0,57 ha h⁻¹, bet ar minerālmēsli izkliedētāju – 0,61 ha h⁻¹. Modulārās piekabes pelnu izkliedēšanas ražīgumu var būtiski palielināt ar tehniskiem uzlabojumiem (saīsināts rāmis, aizmugurējā tandēma piedziņa, hidromanipulatora uzstādīšana), kā arī izmantojot jaudīgāku traktortehniku. Izmantojot modulāro izkliedēšanas piekabi un traktoru ar frontālo iekrāvēju pelnu iepildīšanai, pelnu izkliedēšanas izmaksas ir 88 EUR ha⁻¹, bet, izmantojot Amazone izkliedētāju ar hidraulisko pacelāju – 41 EUR ha⁻¹. Būtisku izmaksu samazinājumu, neatkarīgi no darba apstākļiem, var panākt, aprīkojot modulāro izkliedēšanas piekabi velkošo traktoru ar hidromanipulatoru uz trīspunktu piekares un nelielu ekskavatora kausu. Pilna tehnisko risinājumu analīze lasāma ziņojumā „Koksnes pelnu izkliedēšanas un izmaksu darba ražīguma novērtējums”⁴. Pētījuma rezultāti publicēti 2017. gadā (Okmanis et al., 2017).

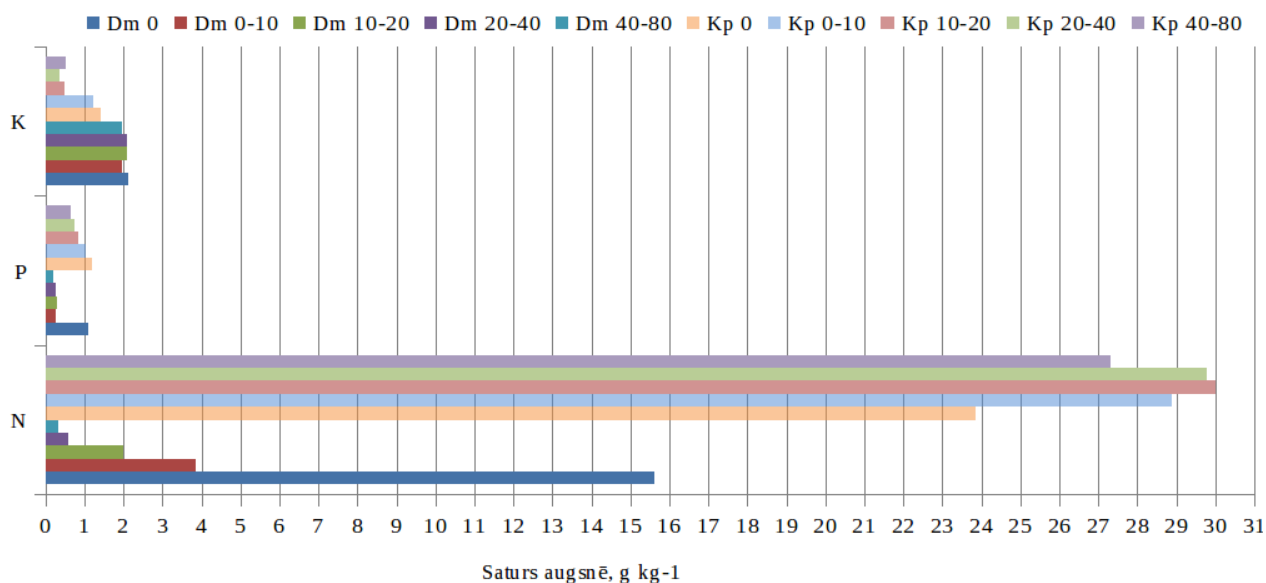
Ietekmes uz vidi novērtēšana turpinās mežaudzēs Viesītes novadā, kur izvietota infrastruktūra biogēno elementu monitoringam augsnē. Šajos objektos analizēti arī augsnes paraugi gadu pirms un skuju paraugi gadu pēc pelnu izkliedēšanas.

Tā kā mežaudzes ir līdzīga vecuma un arī citu faktoru ietekmes izpausmes meža tipa ietvaros ir līdzīgas, datu kopas apvienotas un analizētas tieši pa meža tipiem – Kp (platlapju kūdrēnis) un Dm (damaksnis). Arī turpmāk pārskatā lietota faktoranalīze -

⁴ https://drive.google.com/file/d/0Bxv4jQ_04jXZWtk2SXJ4S1huNVk/view

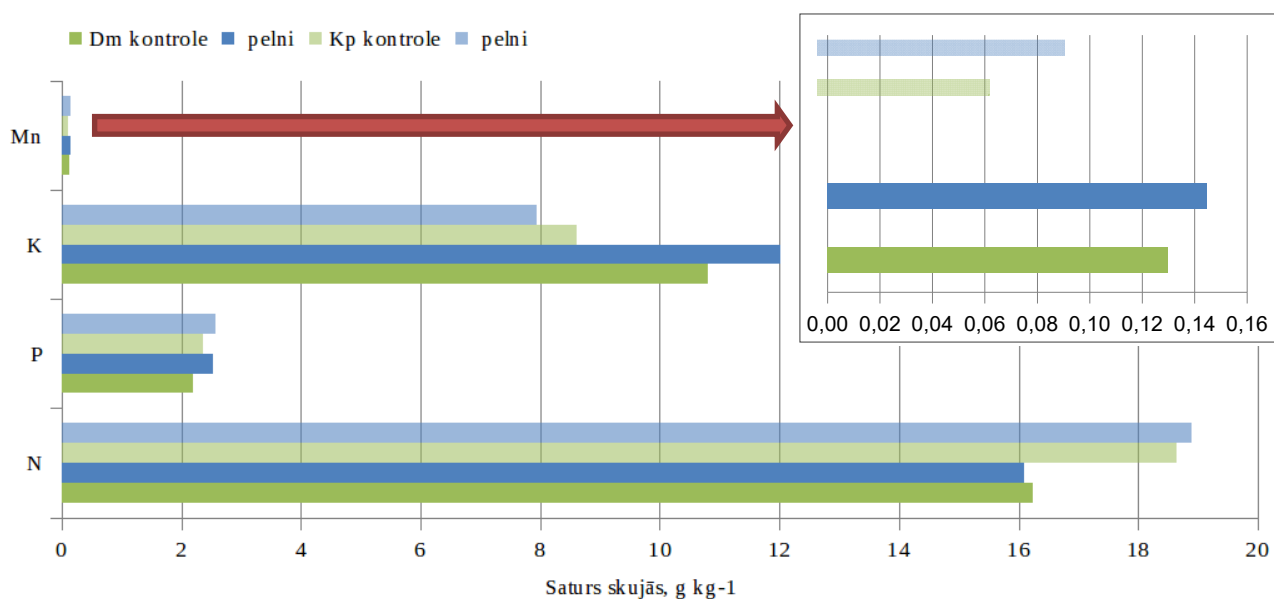
lielākas datu kopas ir apvienotas, lai izvērtētu kāda konkrēta faktora ietekmi (meža tips, suga, augsnes ielabošanas līdzekļu veids utt.).

Vērtējot augu barošanās apstākļus ierīkotajos objektos pirms pelnu izkļiedēšanas, redzamas meža tipi raksturīgākās iezīmes – kūdreņos ir būtiski lielāks slāpekļa saturs augsnē un sausieņos ir lielāks kālija saturs (Att. 3), kas atbilst arī līdzšinējiem pētījumiem (Bārdule et al., 2009). Šīs īpatnības jau netieši norāda, kādi augšanas apstākļu uzlabošanas līdzekļi var nodrošināt papildus pieaugumu attiecīgajos meža tipos.



Att. 3: Biogēno elementu saturs augsnē dažādos augsnes dziļumos pirms pelnu izkļiedēšanas.

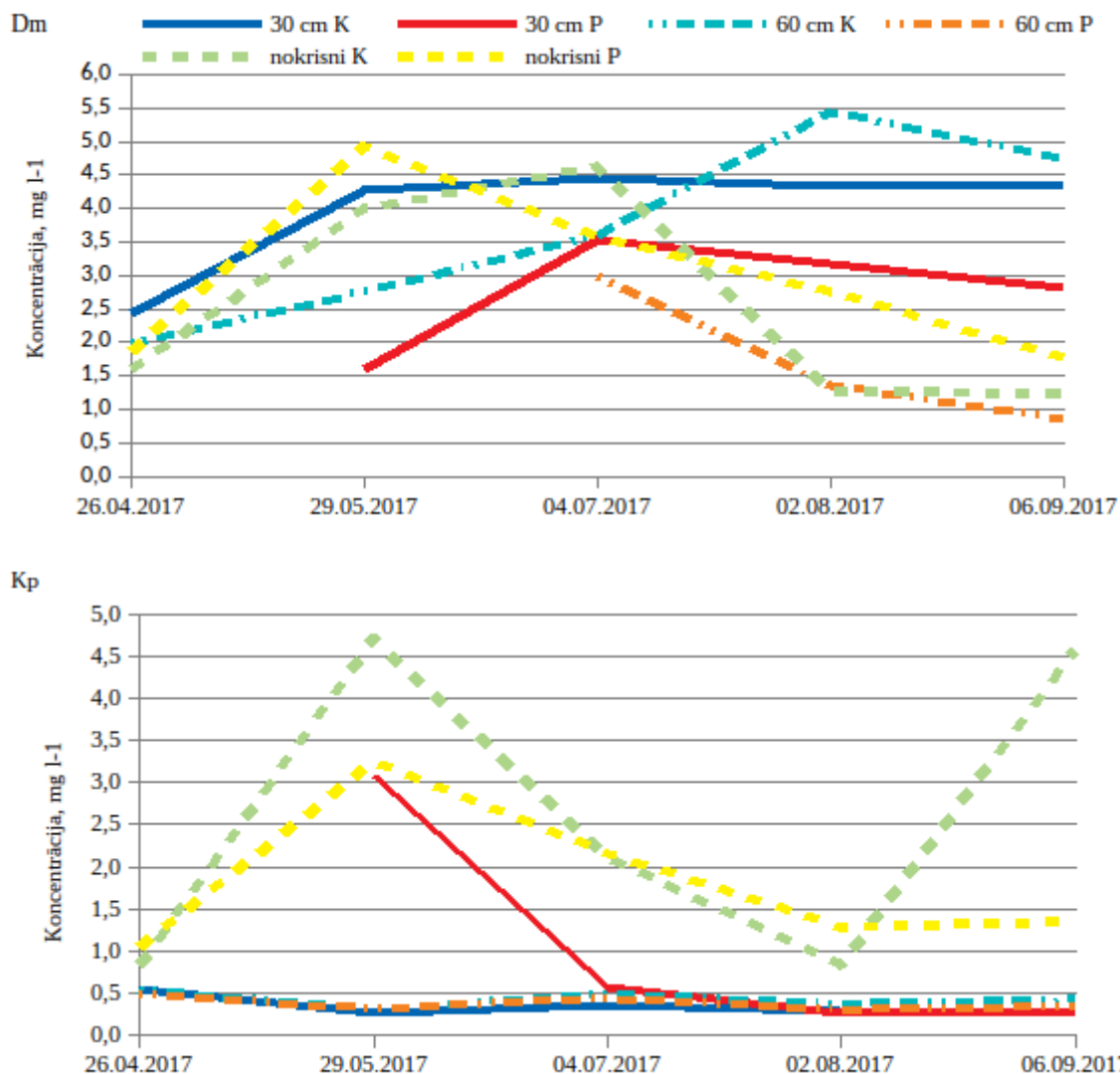
Tomēr ne vienmēr augsnes analīzes objektīvi raksturo augu barošanās iespējas, tā kā norāda uz kopējo elementu saturu; tomēr barības vielu pieejamību augiem ierobežo arī citi faktori, piemēram, gruntsūdens līmenis, augsnes mikroflora, jonu antagonisms u.c. Kāda elementa deficītu objektīvāk iespējams identificēt, veicot skuju analīzes. Lai arī atbilstoši starptautiskajiem meža monitoringa programmas (ICP Forests) norādījumiem (Rautio & Fürst, 2013) nav novērots neviena no analizētajiem elementiem deficīts skujās (lielākoties rādītāji ir pat augsti), gadu pēc pelnu izkļiedēšanas abos meža tipos būtiski ir pieaudzis fosfora saturs skujās (Att. 4). Nodrošinājums ar kāliju damaksnī ir lielāks un skujās tas ir tuvāks optimumam, tomēr redzams, ka būtiski ir pieaudzis tieši šī elementa saturs sausieņos, lai arī kūdreņos palicis bez būtiskām izmaiņām. Kūdreņos, savukārt, būtiski pieaudzis mangāna saturs skujās.



Att. 4: Biogēno elementu saturs skujās pēc pelnu izkļiedēšanas.

Lai precīzāk raksturotu augu barošanās iespējas konkrētajos apstākļos, ir svarīgi novērtēt augiem pieejamo (jonu formā) biogēno elementu koncentrāciju augsnes šķīdumā veģetācijas sezonas griezumā. Augsnes un nokrišņu ūdeņu analīžu rezultātus lielā mērā ietekmē dažādi biogēnie un edafiskie faktori, kā rezultātā elementu koncentrācija sezonāli var krasi mainīties. Novērots, ka paaugstināts biogēno elementu saturs caur vainagiem izplūstošajā ūdenī ir maija/jūnija paraugos. Ievācot paraugus, konstatēts, ka noticis piesārņojums ar ziedputekšņiem, kuru sastāvā esošās bioloģiski aktīvās vielas ietekmē analīžu rezultātus. Tomēr kontroles parauglaukumos un platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, cauri vainagiem izplūstošā nokrišņu ūdens sastāvs ir līdzīgs, kas ļauj salīdzināt to pašu elementu koncentrācijas augsnes šķīdumā.

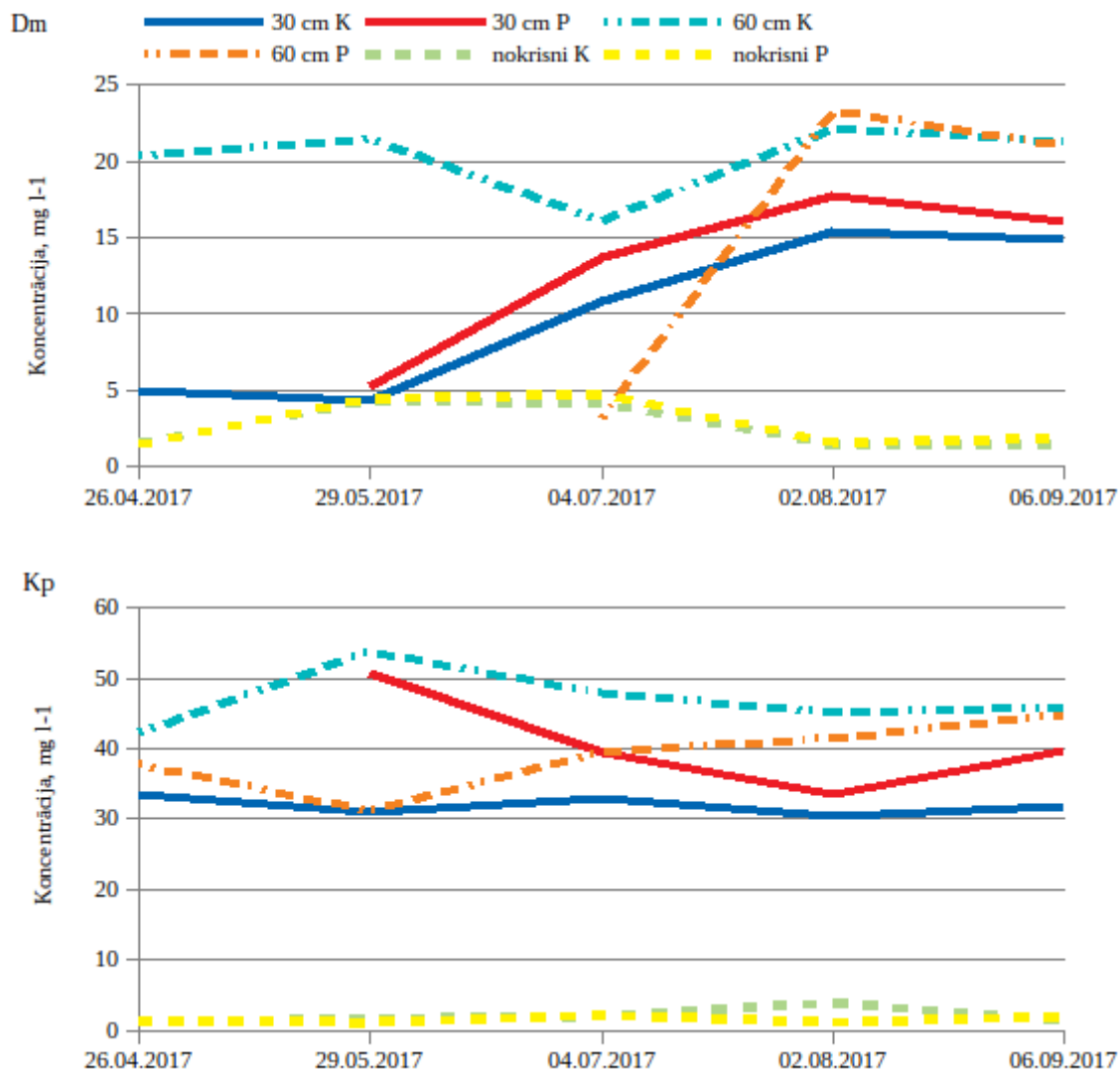
Objektos, kur izkļiedēti pelni, viens no elementiem, kura koncentrācijas izmaiņām augsnē jāseko, vērtējot nodrošinājumu ar barības vielām, ir kālijs (K). Kūdreņos vērojama būtiski zemāka K koncentrācija augsnes ūdeņos kā sausieņos, kā arī būtiski neatšķiras kontroles un ielabotajās platībās (Att. 5). Jāņem vērā, ka kopš pelnu izkļiedēšanas līdz monitoringa uzsākšanai pagājušas divas sezonas un pelnu izkļiedēšanas deva bija vien aptuveni 2 tonnas ha⁻¹ un pelni izkļiedēti salīdzinoši nevienmērīgi. Pastāv iespēja, ka visas ienestais K daudzums ir jau izmantots vai arī saistīts augsnes adsorbcijas kompleksā un atbrīvojas pakāpeniski, kas raksturīgs pelnu mēslojumam.



Att. 5: Kālija koncentrācijas izmaiņas laikā analizētajos ūdens paraugos⁵.

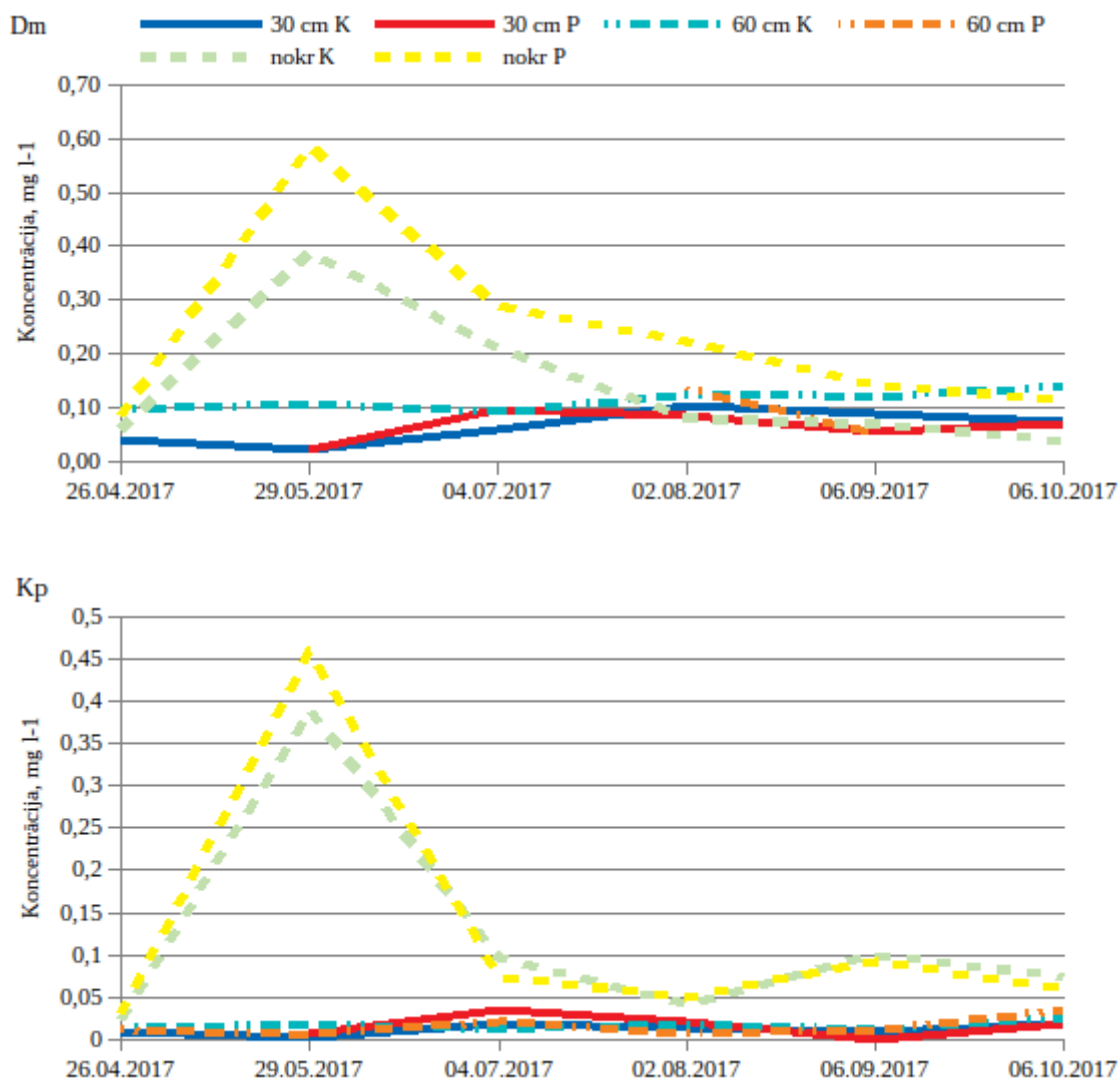
Par pelnu ietekmes saglabāšanos savukārt liecina nedaudz lielākas kālija koncentrācijas pelnu izkliedēšanas parauglaukumos augsnes virsējos 30 cm (Att. 6). Kūdreņos vērojama izteikti lielāka augiem pieejamā kālija koncentrācija augsnē.

⁵ K – kontrole; P – pelni; 30 cm – lizimetri 30 cm dziļumā; 60 cm – lizimetri 60 cm dziļumā; nokrisni – cauri vainagiem izplūdušie nokrišņi.



Att. 6: Kalcija koncentrācija analizētajos ūdeņos.

Kopējā fosfora saturs augsnē kūdreņos ir lielāks nekā sausieņos (Att. 3), tomēr lielākā koncentrācijā augiem pieejamā formā tas konstatēts tieši sausieņos (Att. 7), kas var būt saistīts ar jonu antagonismu - fosfora pieejamību ierobežo dzelzs, kas kūdras augsnēs bieži ir augstās koncentrācijās (Silfverberg & Hartman, 1999). Tomēr saturs skujās starp meža tipiemi būtiski neatšķirās (Att. 4).

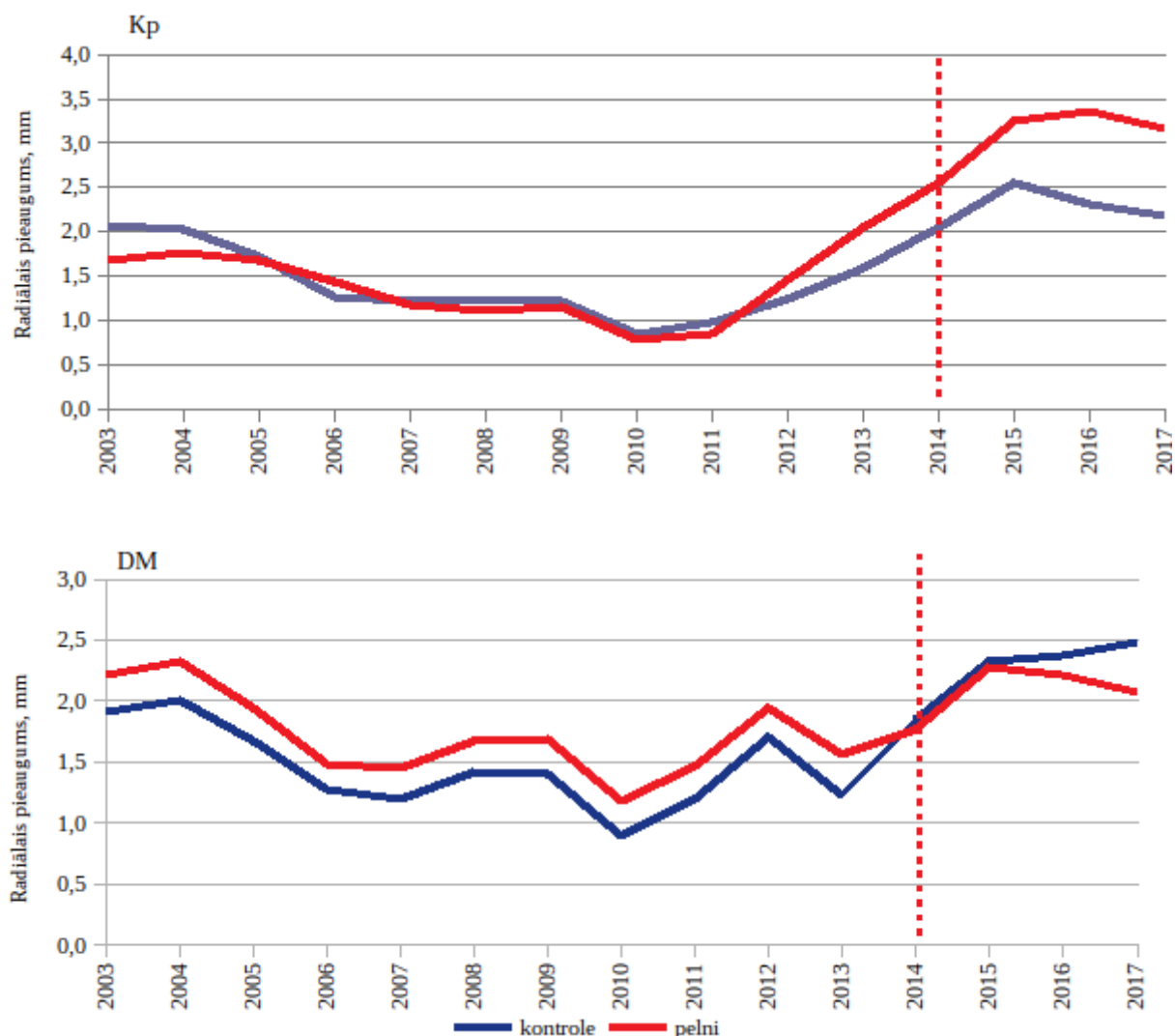


Att. 7: Fosfora koncentrācija analizētajos ūdeņos.

Retrospekcijas periodā (no 2003. līdz 2014. gadam) abos meža tipos vērojamas līdzīgas augšanas tendences, starp koku radiālajiem pieaugumiem kontroles un ielabotajās platībās pastāv cieša korelācija (Att. 8). Vērojams krass ražības kritums 2010. gadā, kas var būt skaidrojams ar egles bruņuts masveida savairošanos (Lazdiņš et al., 2011; Klavina et al., 2015). Līdzīgi kā citos pētījumos (Sikström et al., 2010; Okmanis et al., 2016), koksnes pelnu izkliedēšana ir veicinājusi koku augšanu tieši kūdreņos – ikgadējais radiālais pieaugums ir palielinājies par aptuveni 1 mm. Savukārt, sausieņos ielabošanas efekts parasti ir neitrāls vai pat negatīvs (Jacobson, 2003; Saarsalmi et al., 2014). Arī šajā gadījumā Dm meža tipā vērojama negatīva pelnu ietekme uz koku radiālo pieaugumu, tomēr efekts nav statistiski būtisks. Visticamāk, pelnos esošie elementi Dm meža tipā ir pietiekamā daudzumā un papildus pieaugumus var sagaidīt pēc slāpekļa satura optimizācijas augsnē.

Lai arī kūdreņos kālija rezervju uzkrāšanās skujās netika novērota, tomēr jāņem vērā, ka pelni ir daudzkomponentu savienojums un, iespējams, koku augšanu kā mikroelements ir veicinājis mangāns, fosfors vai arī vairāki elementi vienlaicīgi. Zālītis (2006) secina,

ka biogēno elementu saturs augsnē ne vienmēr nodrošina optimālus apstākļus koku augšanai, iespējams, kālija mēslojums veicina mikrobioloģiskos procesus augsnē, kas sekmē elementu pieejamību augiem.



Att. 8: Radiālie pieaugumi pelnu izklienēšanas objektos.

Pētījumu programmas sagatavošanas laikā konstatēta būtiska pozitīva pelnu ietekme uz egļu radiālo pieaugumu 2011. gadā ierīkotos izmēģinājumu objektos, kur vērtēta koksnes pelnu un kālija minerālmēslojuma ietekme uz egles bruņuts bojāto egļu radiālo pieaugumu un vainaga defolāciju. Lai iegūtu plašākas zināšanas par pelnu izmantošanas iespējām novājinātu egļu audžu atvēršanā un profilaktiskai kālija rezervju palielināšanai augsnē, šajā darba uzdevumā izvirzīta 3. eksperimentālo audžu apakšgrupa (1. Pielikums), kur veikta pelnu izklienēšana. Šajā grupā iekļautas egles bruņuts 2009.-2011. gados bojātās audzes Ropažu un Kokneses apkārtnē (Tab. 5), kuras saskaņā ar spēkā esošajiem normatīviem var izstrādāt sanitārajā cirtē, kā mazproduktīvas audzes. Ropažu audzēs (409. kv. apg.) veikta mehānizēta pelnu izklienēšana ar traktoru Belarus 952 un uzlabotu modulāro pelnu klienēšanas piekabi (saīsināta sakabe un pacelts klienēšanas mehānisms, Att. 9). No kopējās 4,8 ha

izmēģinājuma platības, aptuveni 9 tonnas koksnes pelnu no Latgran rūpnīcas izklienēti 2,1 ha platībā. Kokneses audzēs (503. kv. apg.) pelni manuāli izklienēti četrās parcelēs, katra 0,09 ha platībā. Pelnu ietekmes novērtēšanai katrā parcelē ierīkoti 500 m² lieli monitoringa parauglaukumi.

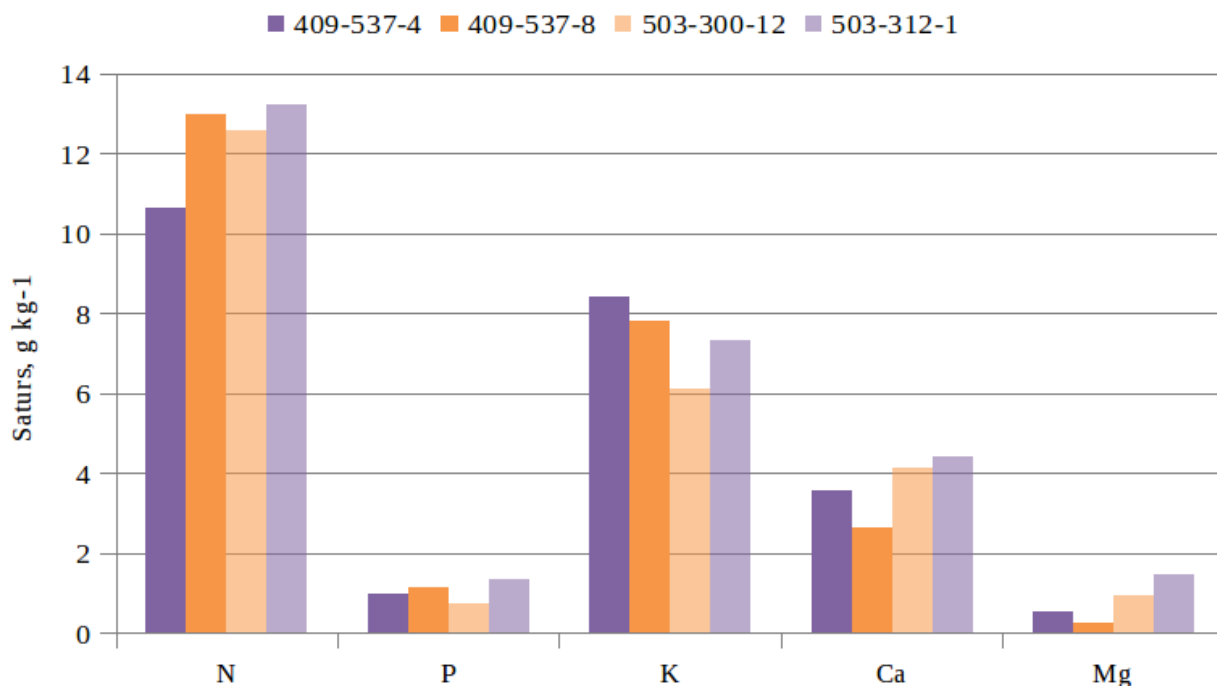
Tab. 5: Egles bruņuts bojātās audzes Koknesē un Ropažos

Nogabala atslēga	Platība, ha	Kadastra numurs	Apsaimniekotājs	Valdoša suga	Meža tips	Sugu sastāvs	Šķērslaukums, m ² ha ⁻¹	Vēcums, gados	Caurmērs, cm	Augstums, m	Krāja, m ³ ha ⁻¹	Izcelsme
80-06-07-409-537-4	1,8	80840090339	LVM	E	As	10E 39	31	41	24	22	346	M
80-06-07-409-537-8	7,2	80840090339	LVM	E	Dm	10E 45	27	47	24	22	323	M
70-22-07-503-312-1	0,9	32580010021	LVM	E	As	10E 37	22	37	19	18	209	M
70-22-07-503-300-12	5,4	32580010021	LVM	E	Dm	10E 40	18	40	15	15	149	M



Att. 9: Belarus 952 traktors un uzlabots modulārais klievētājs.

Par koku novājināšanos lielākoties liecina K koncentrācija skujās, tomēr, kā iepriekš noskaidrots, koku augšanu būtiski var ietekmēt arī citu elementu deficīts. Tāpat kā Viesītes audzēs, arī šajās 2009.-2010. gada egles bruņuts skartajās audzēs K saturs skujās ir normalizējies, tomēr vērojams samazināts Mg un P daudzums skujās (Att. 10). Kritiskā robeža Mg saturam skujās ir 0,6 mg kg⁻¹, kas vērojams 503. kv. apg. audzēs. Savukārt fosfora saturs skujās visās audzēs ir tuvu deficīta vērtībām (1 g kg⁻¹). Šādi novērojumi ļauj paredzēt pozitīvu pelnu izklienēšanas ietekmi uz koku augšanu nākotnē.



Att. 10: Biogēno elementu saturs skujās kaitēkļu novājinātās egles audzēs.

Slāpekļa saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skujkoku un bērza briestaudzēs

Darba uzdevuma ietvaros 2016. gadā veikta mežaudžu atlase, taksācijas rādītāju noteikšana, augsnes un skuju paraugu ievākšana un uzsāktas ievāktu paraugu analīzes (N, P, K, C, Ca, Mg, pH, augsnes blīvums un granulometriskais sastāvs). Pētījuma izraudzītajos objektos veikts veģētācijas raksturojums.

Audzū atlases kritēriji parādīti Tab. 6. Atlasīto audžu raksturojums dots Tab. 7. Atbilstoši atlases kritērijiem izvirzītas darba uzdevuma apakšgrupas, apzīmējot tās ar meža tipu, sugu un augšējo vecuma robežu, piemēram, meža tips Ln, valdošā suga priede, vecums līdz 90 gadiem (LnP90, 1. Pielikums).

Tab. 6: Audžu atlases kritēriji slāpekļa mēslojuma izmantošanas izmēģinājumiem

Kopējā platība, ha	Nogabalu & atkārtojumu skaits	Meža tips	Sugu sastāvs	Vecums, gados	Bonitāte	Biezība	Citi atlases kritēriji
3	3	Ln	10P	70-90	III-IV	0,7-1,0	Ierīkoti tehnoloģiskie koridori, krājas kopšana veikta pirms 3-5 gadiem, nogabala platība vismaz 1 ha, nogabali izvietoti koncentrēti grupās 6-9 kvartālu robežās (vismaz 3 nog. vienā vietā)
3	3	Dm	8P-10P+E	65-85	I-III	0,7-1,0	
3	3	Dm	8B-10B+E	55-65	I-II	0,7-1,0	
3	3	Dm	8E-10E+P	65-75	I-II	0,7-1,0	

Augsnes ielabošanas izmēģinājumi katrā audžu apakšgrupā (pavisam 4 apakšgrupas, atbilstoši mērķa sugām un meža tipiem) ierīkoti aptuveni 3 ha lielā platībā (ieskaitot kontroli). Augsnes ielabošanas līdzekļu ietekmes monitoringam ierīkoti 27 apļveida parauglaukumi 500 m² platībā katrs.

Tab. 7: Atlasītās briestaudzes augsnes ielabošanas ar amonija nitrātu izmēģinājumiem

Nogabala atslēga	Platība, ha	Kadastra numurs	Apsaimniekotājs	Valdošā suga	Meža tips	Sugu sastāvs	Šķērslaukums, m ² ha ⁻¹	Vecums, gados	Caurmērs, cm	Augstums, m	Krājā, m ³ ha ⁻¹	Izcelsme
85-33-43-012-208-16	3,1	42480050019	MPS	E	Dm	10E 67	24	67	25	25	284	DD
70-23-43-011-174-6	1,3	32420030010	MPS	E	Dm	10E 75	20	75	24	20	204	D
70-23-43-011-125-5	1,6	32420030010	MPS	B	Dm	7B2E1A 61	27	61	23	26	310	D
69-02-43-021-4-25	2,2	54860120358	MPS	P	Dm	10P 74	33	74	28	28	414	M
69-03-43-021-10-1	2,0	54440010048	MPS	P	Dm	9P1E 74	32	74	27	27	386	M
69-03-43-021-60-7	1,3	54440020122	MPS	B	Dm	8B1A1M 64	29	64	23	24	316	D
70-23-43-011-106-8	3,6	32420030010	MPS	P	Ln	10P 82	23	82	29	25	262	M

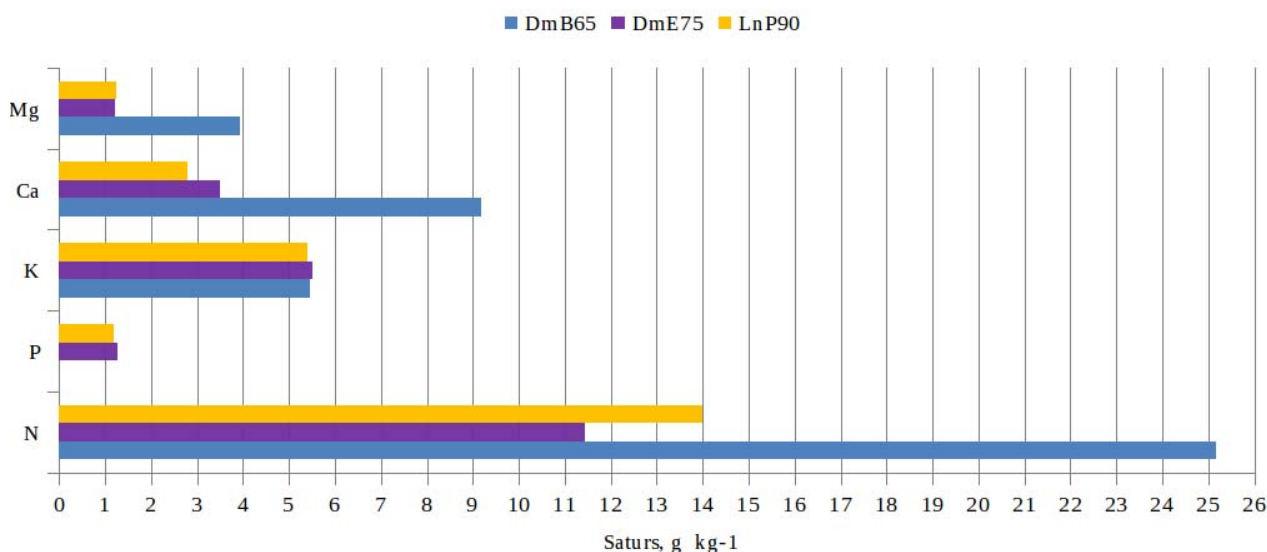
Izmēģinājumos izmantots amonija nitrāts (NH₄NO₃), kas satur 34,4 % slāpekļa (N) tīrvielas. Augsnes ielabošanas līdzekļus izmēģinājumu ierīkošanai zinātniskajos mežos iegādājās Meža pētīšanas stacija (MPS). Arī amonija nitrāta izkliedēšanas tehnisko izpildījumu nodrošināja MPS. 2017. gada jūnijā un jūlijā 5,24 ha platībā izkliedētas aptuveni 2,4 tonnas amonija nitrāta (N deva 150 kg ha⁻¹ jeb 0,44 tonnas ha⁻¹ amonija nitrāta). Izmēģinājumos izmantots Valtra 191 traktors ar Amazone kliecētāju uz 3 punktu uzkares (Att. 2). Tab. 8 apkopoti darba laika uzskaites un darba ražīguma rādītāji. Vidējais darba ražīgums ir 1,84 ha h⁻¹, kas ir aptuveni 3 reizes lielāks rādītājs, nekā pelnu izkliedēšanā, kas uzskatāmi pamato pelnu pirmapstrādes (cietināšanas vai granulēšanas) nepieciešamību, lai palielinātu to izkliedēšanas ražīgumu. Minerālmēsļu izkliedēšanas darba ražīgumu būtiski samazināja citas ar darbu saistītas operācijas, kas radās sakarā ar minerālmēsļu padeves mehānisma bojājumiem.

Tab. 8: Amonija nitrāta izkliedēšanas darba laika uzskaitē un ražīgums

Atslēga	Darbības laiks, cmin							Platība, ha	Patērētais laiks, h	Darba ražīgums, ha h ⁻¹
	uzkraujas	iebrauc	kliede	izbrauc	citas	zāgē celmus	brauc			
21-4-25	735	138	1612	142	1205	0	0	1,10	0,64	1,72
21-10-4	829	295	2199	577	2120	91	1161	1,60	1,21	1,32
12-208-16	0	97	745	171	343	0	914	0,80	0,38	2,11
11-106-8	735	458	3017	619	432	0	483	1,40	0,96	1,46
11-125-5	255	153	704	152	523	0	211	0,56	0,33	1,68
11-174-6	324	0	611	0	300	0	66	0,60	0,22	2,77

Biogēno elementu saturs pētāmo briestaudžu skujās lielākoties ir vidējs, izņēmums ir egles audzes, kur novērots zems (< 12 g kg⁻¹, Rautio & Fürst, 2013) slāpekļa saturs skujās (Att. 11), kas norāda uz atbilstošu objektu izvēli slāpekļa izkliedēšanas izmēģinājumu ierīkošanai egles audzēs, jo koku augšana cieši saistīta ar slāpekļa saturu skujās (Bauer et al., 1997). Visā Eiropā visbiežāk vērojams būtisks slāpekļa satura samazinājums koku skujās tiešu egles audzēs, kas tiek saistīts ar klimata izmaiņām un augsnes noplicināšanos (Jonard et al., 2015). Tomēr nevar apgalvot, ka papildus

pieaugumi nav sagaidāmi pārējos objektos, tā kā rādītāji ir vidēji un tos ir iespējams optimizēt.



Att. 11: Biogēno elementu saturs briestaudžu skuļās un lapās.

Dažādu slāpekļa devu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēti skuļkoku un bērza jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs, paredzot atkārtotu augsnes ielabošanas līdzekļu ienešanu

Saskaņā ar darba programmu 2016. gadā veikta sākotnējā mežaudžu atlase (atlases kritēriji doti Tab. 9), noteikti audžu taksācijas rādītāji, ievākti augsnes un skuju paraugi un uzsāktas to analīzes (N, P, K, Ca, Mg, pH, augsnes blīvums un granulometriskais sastāvs). Izmēģinājumiem marķētajās platībās sagatavots veģetācijas raksturojums. Trijos objektos (pārstāvējot visas uzdevumā iekļautās valdošās koku sugas un meža tipus) uzstādīti 2 nokrišņu savācēju un lizimetru komplekti (2. Pielikums) augsnes un nokrišņu ūdeņu kvalitatīvo rādītāju monitoringam.

Tab. 9: Audžu atlases kritēriji atkārtotas slāpekli saturošu augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanas izmēģinājumiem

Kopējā platība, ha	Nogabalu & atkārtojumu skaits	Meža tips	Sugu sastāvs	Vecums, gados	Bonitāte	Biezība	Citi atlases kritēriji
6	6	Ln	10P	50-60	II-III	0,7-1,0	Ierīkoti tehnoloģiskie koridori, krājas kopšana veikta pirms 3-5 gadiem, nogabala platība vismaz 1 ha, nogabali izvietoti koncentrēti grupās 6-9 kvartālu robežās (vismaz 3 nog. vienā vietā)
6	6	Ln	10P	20-40	II-III	0,7-1,0	
6	6	Dm	8P-10P+E	50-60	I-II	0,7-1,0	
6	6	Dm	8P-10P+E	20-40	I-II	0,7-1,0	
6	6	Dm	8B-10B+E	40-50	I-II	0,7-1,0	
6	6	Dm	8B-10B+E	20-30	I-II	0,7-1,0	
6	6	Dm	8E-10E+P	40-50	II-III	0,7-1,0	
6	6	Dm	8E-10E+P	40-50	II-III	0,7-1,0	

Līdzīgi kā iepriekšējā darba uzdevumā, arī ierīkojot dažādu N devu izmēģinājumus, darba organizācijas vienkāršošanas nolūkā izveidotas audžu apakšgrupas (1. Pielikums). Katrā apakšgrupā atlasītas audzes ar kopējo platību vismaz 6 ha. Kopējā izmēģinājumu platība darba uzdevuma pildīšanai 66,4 ha, no kuriem 16,3 ha platībā izklidētas aptuveni 7,2 tonnas amonija nitrāta (audžu saraksts Tab. 10). Augsnes ielabošanas līdzekļa deva 150 kg N ha⁻¹.

Tab. 10: Atlasītās audzes atkārtotas augsnes ielabošanas ar slāpekli saturošu augsnes ielabošanas līdzekļu izmēģinājumiem

Nogabala atslēga	Platība, ha	Kadastra numurs	Apsaimniekotājs	Valdošā suga	Meža tips	Sugu sastāvs	Šķērslaukums, m ² ha ⁻¹	Vecums, gados	Caurmērs, cm	Augstums, m	Krāja, m ³ ha ⁻¹	Izcelsme
85-24-43-031-89-25	0,7	94700050078	MPS	P	Dm	8P2E 54	30	54	26	25	340	M
85-24-43-031-30-12	2,5	94700060020	MPS	P	Ln	8P33 2E25	-	33	10	11	104	M
76-08-43-011-210-5	2,8	70620110186	MPS	P	Ln	10P 67	33	67	22	22	338	M
76-08-43-011-18-5	2,1	70620050067	MPS	E	Dm	10E 36	35	36	16	16	306	M
70-23-43-011-127-10	5	32420030010	MPS	P	Ln	9P1B 30	27	30	11	12	178	M
85-24-43-031-91-29	3,5	94700050078	MPS	E	Dm	10E 37	24	37	15	16	210	M
85-33-43-012-196-7	3,3	42480050020	MPS	E	Dm	9E41 1E66	26	41	18	17	243	D
73-01-43-024-22-12	6	64840030640	MPS	B	Dms	9B42 1E52	24	42	13	17	190	D
69-03-43-021-49-14	1,8	54440010048	MPS	B	Dms	10B 15	-	15	6	9	72	D
85-24-43-031-89-1	1,6	94700050078	MPS	E	Dm	9E1B 45	32	45	19	18	303	M
70-22-07-503-481-11	1,3	32420030019	LVM	B	Ln	10B 39	26.6	39	15.6	21	260	D
85-33-43-012-209-10	4,9	42480050021	MPS	E	Dm	7E28 3B24	-	28	4	7	69	M
69-03-43-021-10-4	4,5	54440010048	MPS	P	Dm	5P22 3E27 2B24	-	22	7	7	115	M
69-03-43-021-34-2	1,8	54440010048	MPS	P	Dm	10P 22	-	22	9	6	56	M
73-01-43-024-11-4	5,8	64840030640	MPS	P	Dm	10P 60	39	60	15	20	371	M
85-24-43-031-87-13	14,7	94700050078	MPS	P	Ln	10P 61	25	61	24	21	246	M
69-03-43-021-34-4	2	54440010048	MPS	B	As	9B1M 20	-	20	8	8	66	D

2015. gadā, izstrādājot pētījumu programmu, 4 jaunaudzēs Meža pētīšanas stacijas apsaimniekotajos mežos ierīkoti augsnes ielabošanas pilot-izmēģinājumi (Tab. 11). Kopējā izmēģinājumu platība ir 19,8 ha, tajā skaitā puse ir egles un otra puse – priedes audzes. Slāpekli saturoši augsnes ielabošanas līdzekļi ienesti 20 x 20 m lielās parcelēs, kuras atdala 20 m plata buferjosla. Tikpat plata buferjosla ievērota gar mežaudžu robežu. Augsnes ielabošanas līdzekļu deva – 150 kg N ha⁻¹. Kopšanas cirte šajās audzēs veikta 2014. gadā. Visos parauglaukumos pirms minerālmēsliu izklidēšanas un nākošajā sezonā pēc tās veikts veģetācijas raksturojums, ievākti augsnes un skuju paraugi.

Tab. 11: Mežaudzes, kurās 2015. gadā ienests slāpekli saturošs augšnes ielabošanas līdzeklis

Nogabala atslēga	Platība, ha	Kadastra numurs	Apsaimniekotājs	Valdība suga	Meža tips	Sugu sastāvs	Šķērslaukums, m ² ha ⁻¹	Vecums, gados	Caurmērs, cm	Augstums, m	Krājja, m ³ ha ⁻¹	Izcelsme
70-23-43-012-79-16	7	32920130026	MPS	P	Dm	10P 29	25	29	9	11	144	M
70-23-43-012-87-9	3,1	32920130026	MPS	P	Mr	10P 23	12	23	12	8	80	M
70-23-43-011-147-1	7	32420030010	MPS	E	As	10E 29	18	29	12	10	112	M
70-23-43-011-129-18	2,7	32420030010	MPS	E	Ks	10E 25	11	25	7	8	80	M

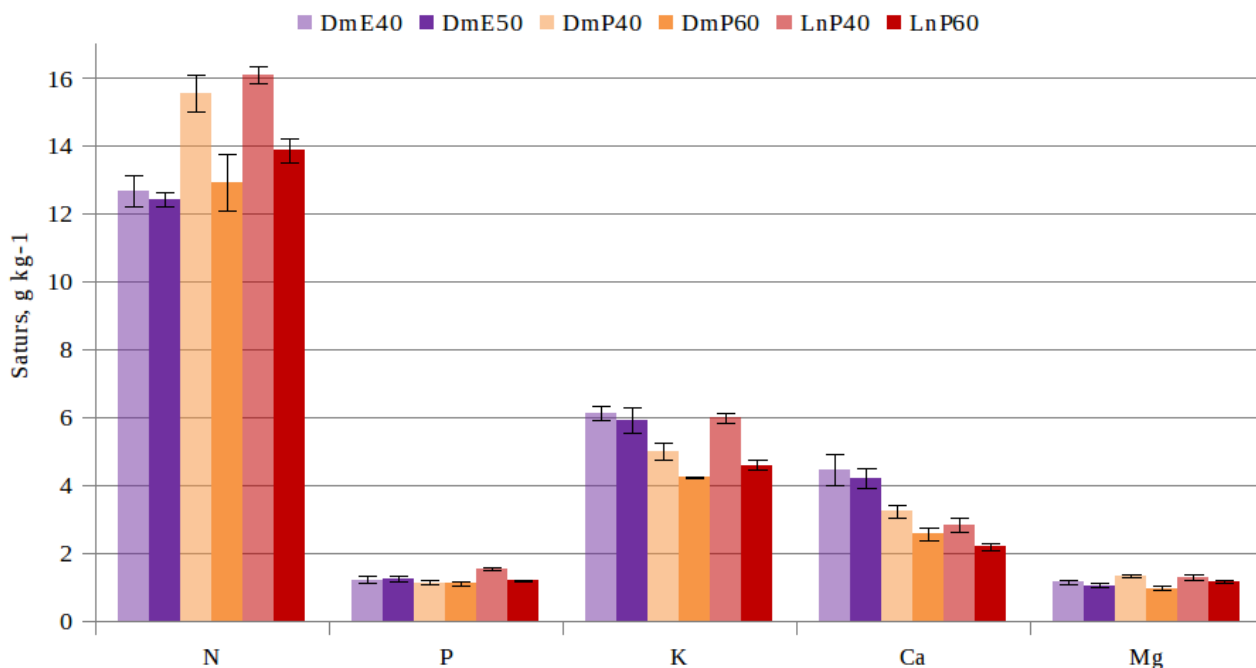
Mehanizēta amonija nitrāta izkliešana veikta 2017. gada jūnijā un jūlijā ar Valtra T191 traktoru un Amazone kliebētāju. Manuāla izkliešana veikta 30 x 30 m parcelēs audzēs, kur mehanizēta izkliešana nebija iespējama. Amonija nitrāta izkliešanas darba ražīgums vidēji bija 1,55 ha h⁻¹ (Tab. 12), kas ir nedaudz mazāks nekā briestaudzēs, kas skaidrojams ar sarežģītākiem darba apstākļiem (šaurākiem tehnoloģiskajiem koridoriem) un, atsevišķos gadījumos, arī ar lielāku audzes attālumu no minerālmēslu iekraušanas vietas.

Tab. 12: Amonija nitrāta izkliešanas darba laika uzskaitē un ražīgums

Atslēga	Darbības laiks, cmin							Platība, ha	Patērētais laiks, h	Darba ražīgums, ha h ⁻¹
	uzkraujas	iebrauc	kliedē	izbrauc	citas	celmu zāģēšana	pārbrauc			
21-10-4	829	295	2199	577	2120	91	1161	1,60	1,21	1,32
12-196-7	723	108	1079	109	193	0	247	0,88	0,41	2,15
31-87-13	1701	47	1401	207	325	0	574	1,50	0,71	2,12
31-89-1	517	767	790	753	205	0	571	0,56	0,60	0,93
31-89-25	1025	145	268	69	53	0	60	0,20	0,27	0,74
31-91-29	0	255	917	113	82	0	416	0,80	0,30	2,69
31-30-12	823	602	891	614	246	0	381	1,00	0,59	1,69
11-18-5	272	801	1226	888	1595	0	956	0,80	0,96	0,84
11-127-10	666	1080	1392	150	509	0	168	0,96	0,66	1,45

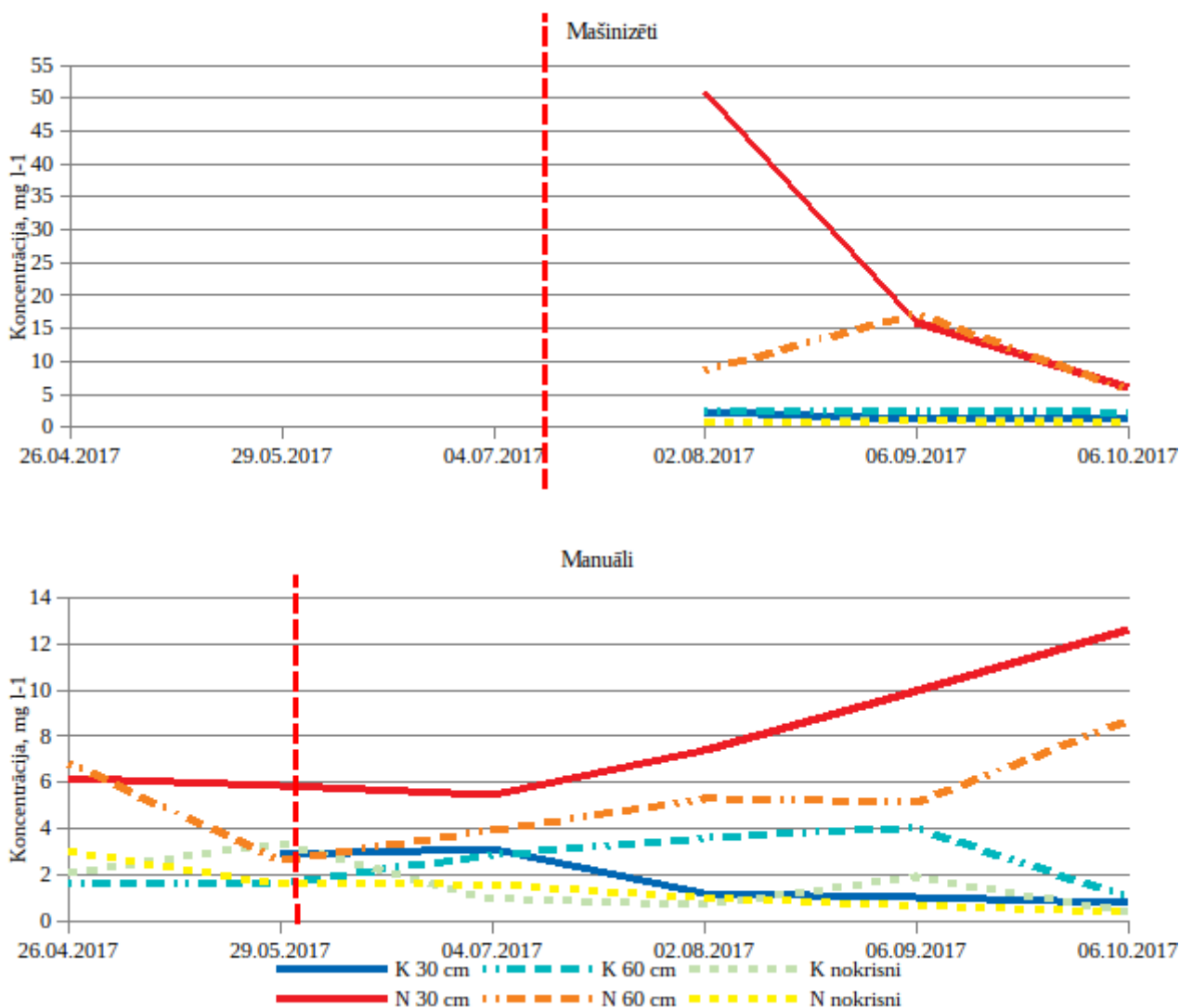
Analizējot biogēno elementu saturu skujās pirms amonija nitrāta izkliešanas, vērojamas izteiktas atšķirības starp dažādu vecumgrupu priežu audzēm, savukārt starp meža tipiēm biogēno elementu saturs lielākoties būtiski neatšķiras (Att. 12), lai arī zināms, ka edafiskie apstākļi damaksnī ir labāki kā lānā. Tas norāda uz to, ka koku barošanas ietekmējuši kādi citi faktori, piemēram, klimats. Salīdzinājumā ar briestaudzēm priežu jaunaudzēs vērojams būtiski lielāks slāpekļa saturs skujās savukārt vidēja vecuma audzēs ir līdzīgs saturs kā briestaudzēs. Tas skaidrojams ar vecuma atšķirībām – atlasītās vidēja vecuma audzes ir tuvāk briestaudžu vecumam. Savukārt starp egļu audžu vecumgrupām nav tik liela starpība, tā kā vecuma starpība starp šīm audžu grupām ir viena desmitgade. Nevienā no audžu grupām nav novērots slāpekļa

deficīts skujās, tomēr egļu audzēs tas ir vistuvāk kritiskajai atzīmei (12 g kg^{-1}). Tuvu deficīta atzīmei ir arī fosfora saturs skujās (1 g kg^{-1}).



Att. 12: Biogēno elementu saturs skujās skujkoku jaunaudzēs un briestaudzēs.

Tā kā uz gada sākumu nebija piegādāti visi nokrišņu savācēji un lizimetri, tad iztrūkst fona dati pirms amonija nitrāta izkliešanas skuju koku platībās, kur izkliešana veikta mašinizēti. Tomēr ir rodams priekšstats par to, cik krasi un strauji mainās slāpekļa koncentrācija augsnē pēc amonija nitrāta izkliešanas. Pirmajā mēnesī pēc augsnes ielabošanas līdzekļu izkliešanas koncentrācija augsnes virsējā slānī pieaugusi līdz 50 mg L^{-1} , bet jau 2. mēnesī samazinājusies līdz 16 mg L^{-1} , savukārt, dziļāk augsnē slāpekļa koncentrācija pieaug (Att. 13), kas liecina par slāpekļa ieskalošanos dziļākajos augsnes slāņos. Parauglaukumā, kur amonija nitrāta izkliešana veikta maija beigās manuāli, vērojamas ne tik krasi slāpekļa koncentrācijas izmaiņas un pakāpenisks pieaugums visā veģetācijas sezonas garumā. Iespējams, ka tas saistīts ar aktīvāku augu barošanu veģetācijas sezonas sākumā (ne tikai koki, bet arī lakstaugi, aktīvi uzņem biogēnos elementus), kā arī slāpekļa pārvietošanos ārpus parauglaukuma robežām.



Att. 13: Slāpekļa koncentrācija pirms un pēc amonija nitrāta izkliedēšanas.

Slāpekļa un koksnes pelnu izmantošanas saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte susinātajos meža tipos vidēja vecuma skuju koku un bērza audzēs

Saskaņā ar darba programmu 2016. gadā veikta sākotnējā meža audžu atlase, audžu taksācijas rādītāju noteikšana, augsnes un skuju paraugu ievākšana, koku augšanas apstākļu uzlabošanas parauglaukumu marķēšana un veģetācijas raksturojums marķētajās platībās. Sākotnējās objektu atlases kritēriji parādīti Tab. 13.

Tab. 13: Audžu atlases kritēriji amonija nitrāta un pelnu izmantošanas izmēģinājumiem

Kopējā platība, ha	Nogabalu & atkārtojumu skaits	Meža tips	Sugu sastāvs	Vecums, gados	Bonitāte	Biezība	Citi atlases kritēriji
6	6	As	7P-9P+E	40-50	I-III	0,7-1,0	Ierīkoti tehnoloģiskie koridori, krājas kopšana veikta pirms 3-5 gadiem, nogabala platība vismaz 1 ha, nogabali izvietoti koncentrēti grupās 6-9 kvartālu robežās (vismaz 3 nog. vienā vietā)
6	6	As	8B-10B+E	30-40	I-II	0,7-1,0	
6	6	As	8E-10E+P	30-40	I-II	0,7-1,0	
6	6	Ks	7P-9P+E	40-50	I-III	0,7-1,0	

Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.-2021. gadam

Kopējā platība, ha	Nogabalu & atkārtojumu skaits	Meža tips	Sugu sastāvs	Vecums, gados	Bonitāte	Biezība	Citi atlasē kritēriji
6	6	Ks	8B-10B+E	30-40	I-II	0,7-1,0	
6	6	Ks	8E-10E+P	30-40	I-II	0,7-1,0	

Sākotnējā atlasē veikta Meža pētīšanas stacijas apsaimniekotajās audzēs, taču, konstatējot, ka lielākajā daļā izraudzīto kūdrenu platībā nav iespējama augsnes ielabošanas līdzekļu izkliedēšana ar lauksaimniecības tehniku vai arī esošais grāvju tīkls būtiski apgrūtinā iekļūšanu audzē, veikta papildus atlasē AS “Latvijas valsts meži” apsaimniekotajās audzēs. Visu atlasīto mežaudžu saraksts dots Tab. 14. Tāpat kā iepriekš, audzes sakārtotas pa apakšgrupām (1. Pielikums). Katrā apakšgrupā izmēģinājumi ierīkoti vismaz 6 ha platībā. Kopējā izmēģinājumu platība – 41,7 ha, no kuriem ielabošana veikta 10,8 ha platībā.

Tab. 14: Atlasītās audzes augsnes ielabošanas ar amonija nitrātu un koksnes pelniem izmēģinājumiem

Nogabala atsēga	Platība, ha	Kadastra numurs	Apsaimniekotājs	Valdošā suga	Meža tips	Sugu sastāvs	Šķērslaukums, m ² ha ⁻¹	Vecums, gados	Caurmērs, cm	Augstums, m	Krāja, m ³ ha ⁻¹	Izcelsme
69-02-07-609-30-27	2	54860080102	LVM	E	As	10E 28	16	28	12	11	112	M
69-02-07-609-29-33	3,7	54860080102	LVM	E	As	10E 30	13	30	12	11	96	M
69-02-07-609-18-1	6,3	54860080102	LVM	E	Ks	9E1B 50	24	50	18	17	220	M
69-02-07-609-34-24	4,3	54860080410	LVM	B	As	10B 26	15	26	11	13	95	M
69-01-07-608-108-4	9,2	54620030138	LVM	B	Ap	6Os4B 20	-	20	4	6	42	D
70-23-43-011-187-16	0,9	32420030010	MPS	E	Kp	8E2B 46	30	46	17	16	269	M
85-24-43-031-165-20	2,1	94700090014	MPS	B	Ks	10B 28	19	28	8	14	127	D
69-03-43-021-32-13	2,1	54440010048	MPS	B	As	6B4E 29	12	29	11	14	88	D
67-02-07-608-29-4	5	46680020066	LVM	P	Am	10P 57	38	57	18	19	347	D
67-02-07-608-44-4	6,1	46680020066	LVM	P	Am	8P1B1E 58	30	58	22	23	309	M
67-02-07-608-44-8	2,5	46680020066	LVM	P	Km	9P1E 52	37	52	18	19	335	M
67-02-07-608-19-21	2,6	46680020066	LVM	P	Am	10P 51	25	51	18	15	192	M

Pelnu izkliedēšana veikta 2017. gada februārī ar traktoru Belarus 952 (Att. 14) un konisku minerālmēslu klijētāju (Att. 15), kura tilpums 500 L. Koksnes pelnu piegādi un izkliedēšanas pakalpojumu sniedza SIA „Laflora”. Traktors bija aprīkots ar dubultajām riepām, lai mazinātu iestigšanas risku audzēs uz zemas nestspējas augsnēm. Koksnes pelni ņemti no Fortum katlumājas. Amonija izkliedēšana veikta 2017. gada jūlijā, pakalpojuma sniedzējs – MPS. Audzēs, kurās izkliedēšana ar tehniku nebija iespējama, nepieciešamais augsnes ielabošanas līdzekļu apjoms (270 kg pelnu un 40 kg amonija nitrāta) tika ienests ar rokām 30x30 m parcelēs.



Att. 14: Belarus 952 traktors un Volvo kravas auto ar manipulatoru.



Att. 15: Minerālmēslu klievētājs.

Uzdevuma izpildes laikā konstatēts aptuveni par 30% mazāks darba ražīgums, nekā tas bijis iepriekšējos pētījumos. Nelielais darba ražīgums (vidēji 0,4 ha h⁻¹) lielākoties skaidrojams ar klievētāja mazo ietilpību. Ar 500 kg pelnu var ielabot 0,17 ha, bet, kā redzams Tab. 15, mazākā platība ir 0,3 ha, tātad katrā platībā nepieciešamas vismaz 2 kravas un pārbraucieniem, kā arī pelnu iekraušanai izmantotais laiks ir 2 reizes lielāks, nekā, izmantojot Amazone klievētāju ar 1 tonnas ietilpību, vai modulāro klievētāju ar 4 tonnu ietilpību.

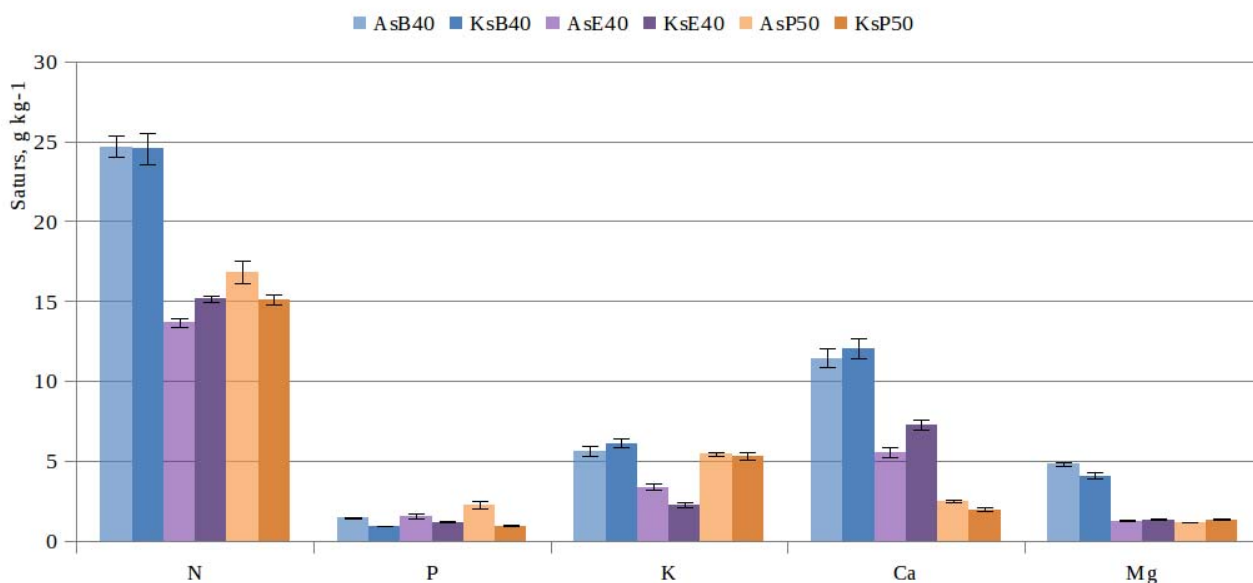
Tab. 15: Pelnu izkļiedēšanas darba laika uzskaitē un ražīgums

Atslēga	Darbības laiks, cmin						Kravu skaits	Platība, ha	Patērētais laiks, h	Darba ražīgums, ha h ⁻¹
	uzkraujas	iebrauc	kliedē	izbrauc	citas	celmu zāģēšana				
609-18-1	4074	2559	3125	3369	448	0	10	1,23	2,26	0,54
609-29-33	2251	2230	2265	1302	542	0	6	0,68	1,43	0,47
609-30-27	1541	1421	1509	1371	154	0	4	0,38	1,00	0,38
608-108-4	6412	3282	4920	5095	721	100	11	1,25	3,42	0,37

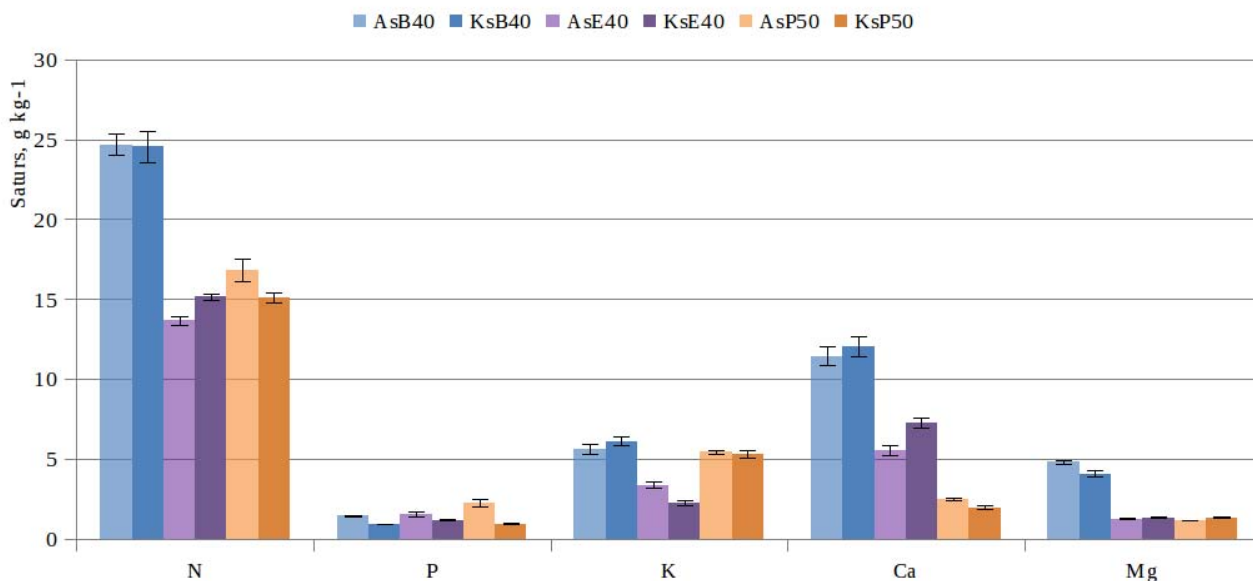
Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.-2021. gadam

Atslēga	Darbības laiks, cmin						Kravu skaits	Platība, ha	Patērētais laiks, h	Darba ražīgums, ha h ⁻¹
	uzkraujas	iebrauc	kliedē	izbrauc	citas	celmu zāģēšana				
608-29-4	4856	2944	3840	3225	1657	82	9	1,16	2,77	0,42
608-44-7	1146	1483	1441	1833	319	0	3	0,30	1,04	0,29
608-19-21	1882	1534	2205	1978	413	11	4	0,44	1,34	0,33

Gan priedes, gan egles audzēs kūdreņos pirms augsnes ielabošanas līdzekļu izkliedēšanas vērojams fosfora deficīts (< 1 g kg⁻¹,



Att. 16), kas, kā jau iepriekš secināts, saistīts ar fosfora pieejamību augiem, ko var ietekmēt paaugstināts dzelzs saturs kūdras augsnēs. Turpmāk pētījumu programmas ietvaros būtu vērtīgi noteikt arī dzelzs saturu un koncentrāciju augsnē. Gandrīz visās audžu grupās vērojams vidējs slāpekļa saturs skujās, priežu audzēs šaurlapju kūdrē tas ir pat augsts (aptuveni 17 g kg⁻¹), kas arī atbilst līdzšinējo pētījumu atziņām par augu barošanās iespējām kūdreņos. Abās egles audžu grupās vērojams kālija deficīts (<3,5 g kg⁻¹), kas arī atbilst citu autoru secinājumiem, un viszemākais ir tieši kūdreņos, kur savukārt vērojams netipiski augsts kalcija saturs. Var paredzēt, ka līdzīgi kā Viesītes audzēs kokiem tiks kompensēts vairāku elementu iztrūkums un sagaidāms pozitīvs papildpieaugums nākotnē.



Att. 16: Biogēno elementu saturs skujās pirms pelnu un amonija nitrāta izkliešanas.

Ātraudzīgo un introducēto koku sugu papildus krājas pieauguma novērtējums, veicot augšanas apstākļu uzlabošanu ar slāpekli un koksnes pelniem

Saskaņā ar darba programmu 2016. gadā veikta mežaudžu atlase, noteikti audžu taksācijas rādītāji, kā arī ievākti augsnes un skuju paraugi ķīmisko un fizikālo īpašību noteikšanai, uzsākta parauglaukumu marķēšana un veģetācijas raksturojums marķētājās platībās.

Kopējā izmēģinājumu platība ir 47,9 ha, tajā skaitā 7 ha ielaboti ar amonija nitrātu un koksnes pelniem (1. Pielikums). Tab. 16 apkopotas izmēģinājumos iekļautās audzes, no kurām visvairāk ir priežu klonu stādījumi, kas vairs nav nepieciešami selekcijas izmēģinājumos. Darba uzdevuma izpildē augsnes ielabošanas līdzekļi lielākoties ienesti ar rokām 30 x 30 m parcelēs, nodrošinot precīzas devas un vienmērīgu izkliedi.

Tab. 16: Audzes, kas izraudzītas slāpekli saturošu augsnes ielabošanas līdzekļu un koksnes pelnu izmēģinājumiem

Nogabala atslēga	Platība, ha	Kadastra numurs	Apsaimniekotājs	Valdošā suga	Meža tips	Sugu sastāvs	Šķērslaukums, m ² ha ⁻¹	Vecums, gados	Caurmērs, cm	Augstums, m	Krāja, m ³ ha ⁻¹	Izcelsme
76-08-43-011-59-17	1	70620110478	MPS	P	Dm	10P 42	33	42	18	19	302	M
76-08-43-011-61-13	1,8	70620110478	MPS	P	Dm	9P34 1B28	26	34	11	11	151	D
76-08-43-011-64-3	2,4	70620110478	MPS	P	Ln	10P 32	30	32	12	13	209	M
76-08-43-011-232-22	1,1	70620110189	MPS	P	Dm	10P 31	31	31	16	17	262	M
76-08-43-011-224-17	4,6	70620110189	MPS	P	Dm	10P 39	29	39	17	19	265	M
70-23-43-011-125-10	14,3	32420030010	MPS	E	As	10E 27	0	27	7	8	100	M

Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.-2021. gadam

Nogabala atslēga	Platība, ha	Kadastra numurs	Apsaimniekotājs	Valdošā suga	Meža tips	Sugu sastāvs	Šķērslaukums, m ² ha ⁻¹	Vecums, gados	Caurmērs, cm	Augstums, m	Krāja, m ³ ha ⁻¹	Izcelsme
70-21-07-506-30-32	7,1	32800050003	LVM	P	Mr	10P 16	0	16	6	5	28	M
69-23-07-508-196-14	3,3	40940020028	LVM	Pc	Mr	7Pc3P 30	14	30	10	13	96	M
80-09-07-604-281-19	5,4	80700160039	LVM	P	Ln	10P 122	29	122	36	28	411	D
74-06-45-905-359-1	5,5	66800010375	Valsts	B		10B						
Kļāvi	16,5		Privāts									M

Vienā no audzēm (Tab. 17) 2016. gadā jau ierīkoti izmēģinājumi ar slāpekli saturošiem augsnes ielabošanas līdzekļiem. Izmēģinājumu ierīkošanas mērķis bija noteikt ražīgumu, veicot augsnes ielabošanas līdzekļu izkliešanu ar rokām, lai saplānotu darba izpildes grafiku 2017. gadā. Izmantotā augsnes ielabošanas līdzekļu deva 150 kg N ha⁻¹.

Tab. 17: Platība, kur 2015. gadā ienesi slāpekli saturoši augsnes ielabošanas līdzekļi

Nogabala atslēga	Platība, ha	Kadastra numurs	Apsaimniekotājs	Valdošā suga	Meža tips	Sugu sastāvs	Šķērslaukums, m ² ha ⁻¹	Vecums, gados	Caurmērs, cm	Augstums, m	Krāja, m ³ ha ⁻¹	Izcelsme
76-04-43-011-279-18	1,6	70700120014	MPS	E	Vr	8E2B 16	10	16	5	5	39	M

Ātraudzīgo lapu koku plantācijā (Kļāvi) augsnes ielabošana veikta 22 parcelēs (3. pielikums), ienesot 2,43 tonnas amonija nitrātu un vietās, kur konstatēta izteikta koku nīkuļošana, 750 kg koksnes pelnu no Graanul Pellets rūpnīcas (Tab. 18).

Tab. 18: Ātraudzīgo lapu koku izmēģinājumi Ķeipenē (Kļāvi)

Parceles Nr,	Suga	Ielabotā platība, ha	Amonija nitrāts, kg	Pelni ,kg
18	Melnalksnis	0,12	53	-
20	Bērzs	0,12	53	-
19b	Hibrīdalksnis	0,06	26	180
21a	Hibrīdapse	0,10	44	300
5	Melnalksnis	0,18	79	-
6b	Hibrīdapse	0,09	40	-
7	Bērzs	0,18	79	-
22	Melnalksnis	0,12	53	-
8a	Saldais ķirsis	0,09	40	270
8b	Hibrīdapse	0,09	40	-
24	Melnalksnis	0,14	62	-

Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.-2021. gadam

Parceles Nr,	Suga	Ielabotā platība, ha	Amonija nitrāts, kg	Pelni ,kg
25	Bērzs	0,14	62	-
26a	Melnalksnis	0,08	35	-
26b	Hibrīdalksnis	0,04	18	-
26c	Baltalksnis	0,04	18	-
27c	Bērzs	0,08	35	-
27b	Melnalksnis	0,08	35	-
79	Hibrīdalksnis	0,20	88	-
67	Hibrīdapse	0,12	53	-
55	Bērzs	0,12	53	-
57	Bērzs	0,12	53	-
58	Bērzs	0,12	53	-
Kopā	-	2,43	1072	750

Komplekss ietekmes uz ūdeņu ekoloģisko kvalitāti novērtējums

Saskaņā ar darba programmu 2016. gadā veikta pētījumu teritoriju atlase pēc Tab. 19 norādītajiem kritērijiem. Pētījumam izvēlēti divi objekti – viens sausieņu meža tipā Rūsiņupītes krastā (Att. 17) un kūdreņu augšanas apstākļos (Att. 18). Uzsākta izmēģinājumu objektu ierīkošana – veikta taksācija, ievākti skuju un augsnes paraugi, uzstādīti nokrišņu savācēji un lizimetri, novērtēta veģetācija.

Tab. 19: Audžu atlases kritēriji kompleksai augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanas ietekmes izpētei

Kopējā platība, ha	Nogabalu & atkārtojumu skaits	Meža tips	Sugu sastāvs	Vecums, gados	Bonitāte	Biezība	Citi atlases kritēriji
20	10	Sausieņi	P > 70%	55-90	I-III	0,7-1,0	Ierīkoti tehnoloģiskie koridori, krājas kopšana veikta pirms 3-5 gadiem, nogabala platība vismaz 1 ha, nogabali izvietoti koncentrēti vienā upes baseinā ar kopīgu noteci
20	10	Kūdreņi	E > 70%	45-80	I-III	0,7-1,0	Ierīkoti tehnoloģiskie koridori, krājas kopšana veikta pirms 3-5 gadiem, nogabala platība vismaz 1 ha, nogabali izvietoti koncentrēti vienā meliorācijas sistēmā ar kopīgu noteci



Att. 17: Demonstrējumu objekts sausieņu mežos Rūsiņupītes krastā⁶.



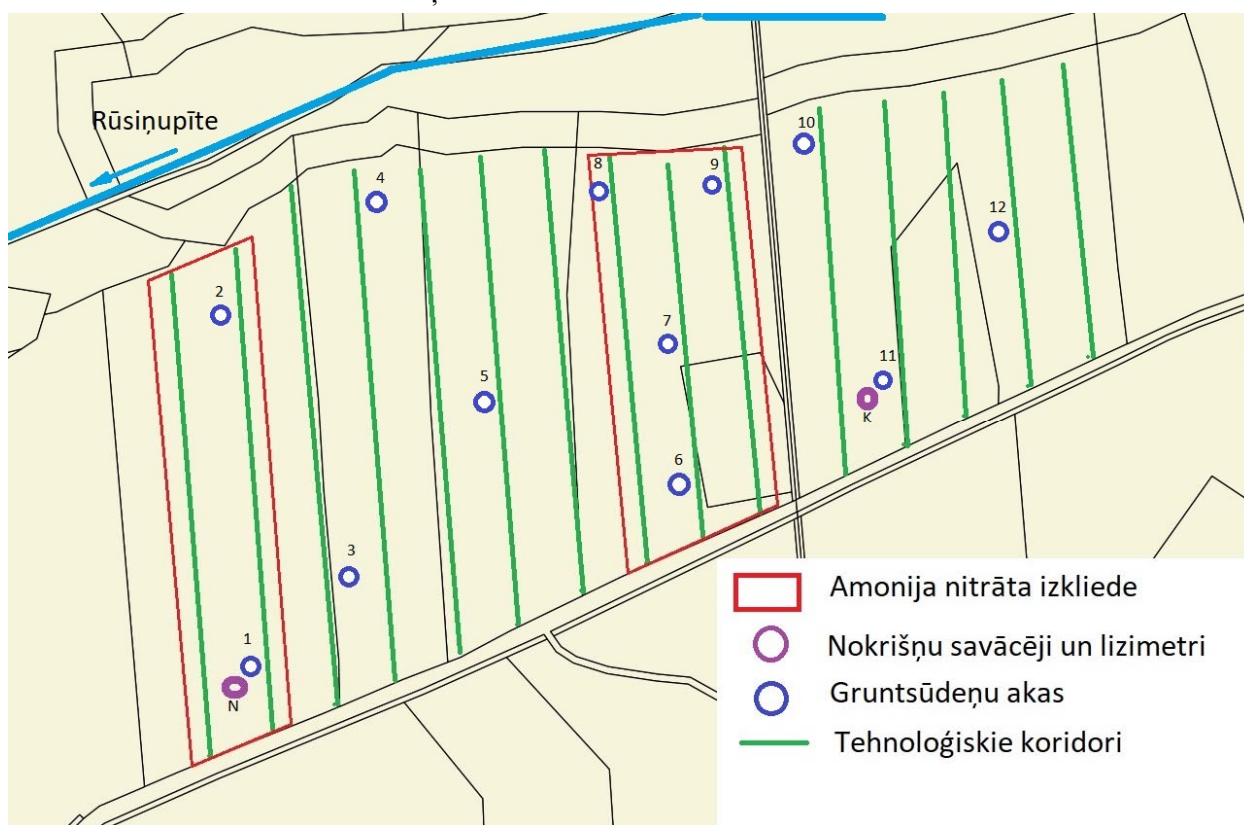
Att. 18: Demonstrējumu objekts kūdreņu mežos Aģes upes krastā⁷.

⁶ Kartogrāfiskais materiāls – QGIS, GoogleEarth pamatne, datubāze MEDUS un Latvijas topogrāfiskā karte 1:10000 (LĢIA).

⁷ Kartogrāfiskais materiāls – QGIS, GoogleEarth pamatne, datubāze MEDUS un Latvijas topogrāfiskā karte 1:10000 (LĢIA).

2017. gadā uzsāktas aktivitātes fizikāli ķīmisko kvalitātes kritēriju noteikšanai: pētījumu infrastruktūras ierīkošana (12 gruntsūdens akas, Att. 19). Līdz 04.12.2017 LVGMC kopā ir analizējis 83 pazemes ūdeņu paraugus sausieņa (Rūsiņupītes) parauglaukumā un 60 virszemes ūdeņu paraugus: kūdreņa strautā analizēti 20 paraugi; sausieņa strautā kopā analizēt 40 paraugi. Lauka apstākļos un laboratorijā virszemes ūdeņiem tika noteikti šādi parametri: ūdens temperatūra, elektrovadītspēja, pH, izšķīdušā skābekļa saturs, statistiskais ūdens līmenis, DOC, kālija, kopēja fosfora un kopējā slāpekļa koncentrācija. Sausieņu model-teritorijā ierīkota automātiskās plūsmas mērīšanas stacija.

Rūsiņupītes objektā 2017. gada jūlijā aptuveni 5,5 ha platībā izkliedētas 3 tonnas amonija nitrāta. Izkliedi veica MPS. Abos objektos LVMI Silava seko barības vielu aprītei, t.sk. noteikta konduktivitāte, N, P, K, Ca, Mg, pH un DOC saturs caur vainagam izplūstošajā nokrišņu ūdenī un augsnes ūdenī, novērtējot augsnes ielabošanas līdzekļu ietekmi uz barības vielu iznesi.



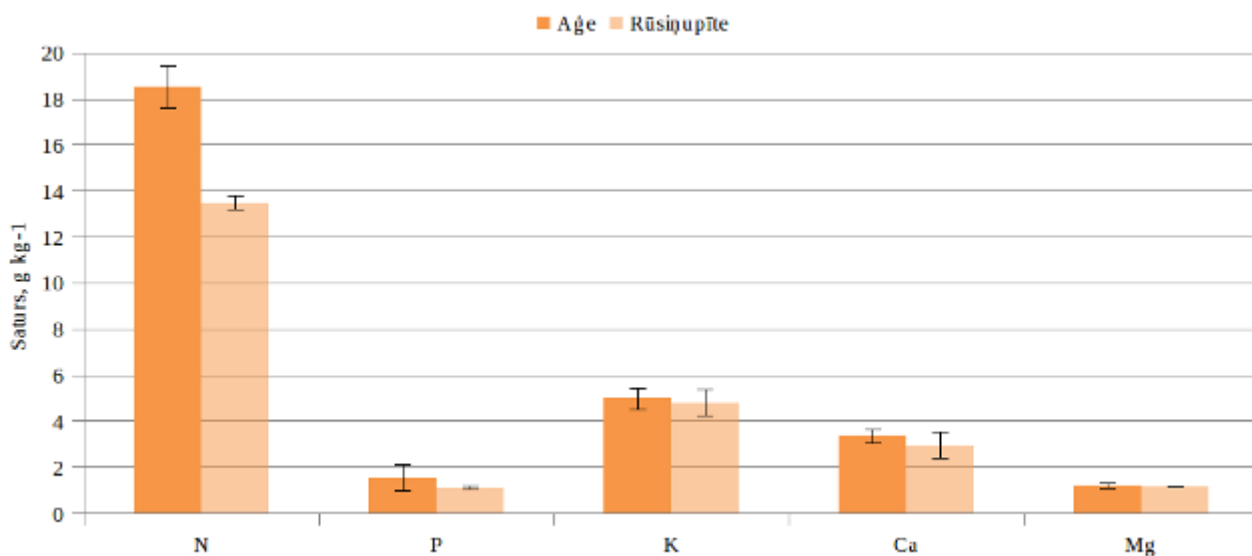
Att. 19: Amonija nitrāta ietekmes uz ūdeņu ekoloģisko kvalitāti novērtēšanas izmēģinājuma shēma.

Bioloģisko kvalitātes kritēriju noteikšanas aktivitāšu ietvaros Bioloģijas institūta veiktās darbības:

- 2017. gada 11. maijā Aģes demonstrējumu objektā veikta 2 makrozoobentosa un 2 fitobentosa paraugu ievākšana un pirmapstrāde, kā arī aprakstīti vides parametri.

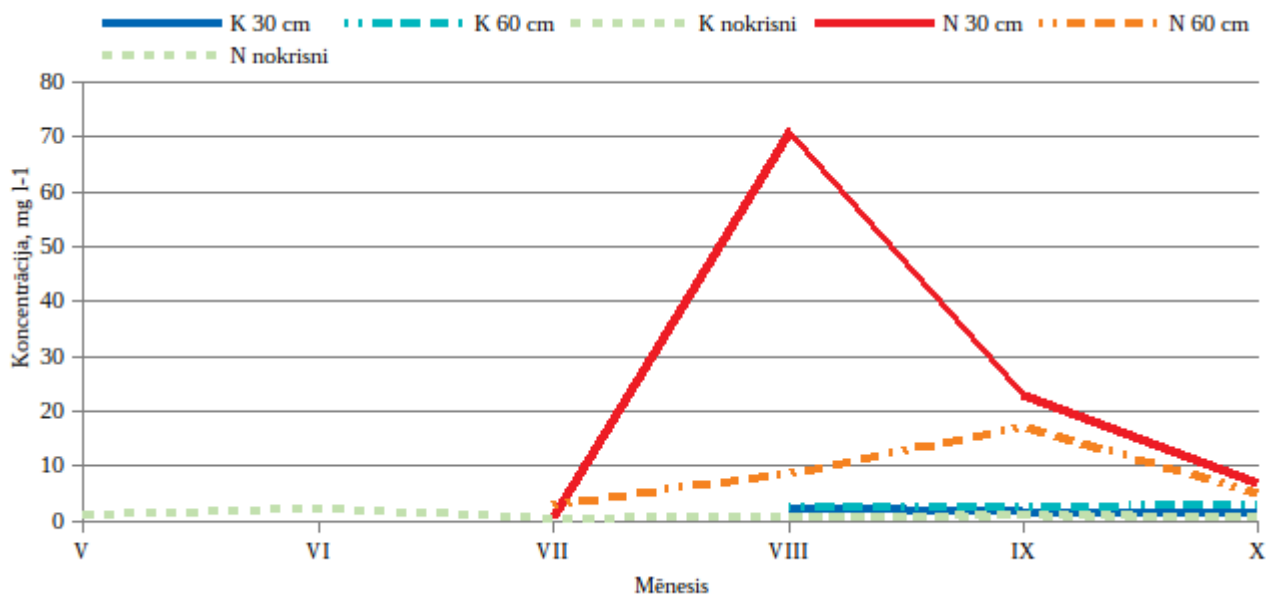
- 2017. gada 12. maijā Rūsiņupes demonstrējumu objektā veikta 2 makrozoobentosa un 2 fitobentosa paraugu ievākšana un pirmapstrāde, kā arī aprakstīti vides parametri.
- 2017. gada 6. jūlijā Aģes demonstrējumu objektā novērtēts makrofitu sugu sastāvs un aizaugums, kā arī ievākti un apstrādāti 2 fitobentosa paraugi un aprakstīti vides parametri.
- 2017. gada 20. jūlijā Rūsiņupes demonstrējumu objektā novērtēts makrofitu sugu sastāvs un aizaugums, kā arī ievākti un apstrādāti 2 fitobentosa paraugi un aprakstīti vides parametri, veikts makrofitu apsekojums, sugu sastāva un sastopamības novērtējums.

Līdzīgi citām audzēm uz organiskajām augsnēm, kurās konstatēts lielāks slāpekļa saturs augsnē kā sausieņos, arī paraugteritorijā pie Aģes upes vērojams liels slāpekļa saturs priežu skujās, bet netipiski kūdrenim nav konstatēts citu makroelementu deficīts (Att. 20). Tomēr jāņem vērā, ka koksnes pelni satur virkni mikroelementu un uzlabo augsnes mikrobioloģiskos procesus, kas pozitīvi ietekmē vielu apriti un koku augšanu. Sausienī pie Rūsiņupītes, savukārt, vērojams būtiski mazāks, nekā vidēji, slāpekļa saturs skujās.



Att. 20: Biogēno elementu saturs priežu skujās pirms augsnes ielabošanas līdzekļu izkliedēšanas.

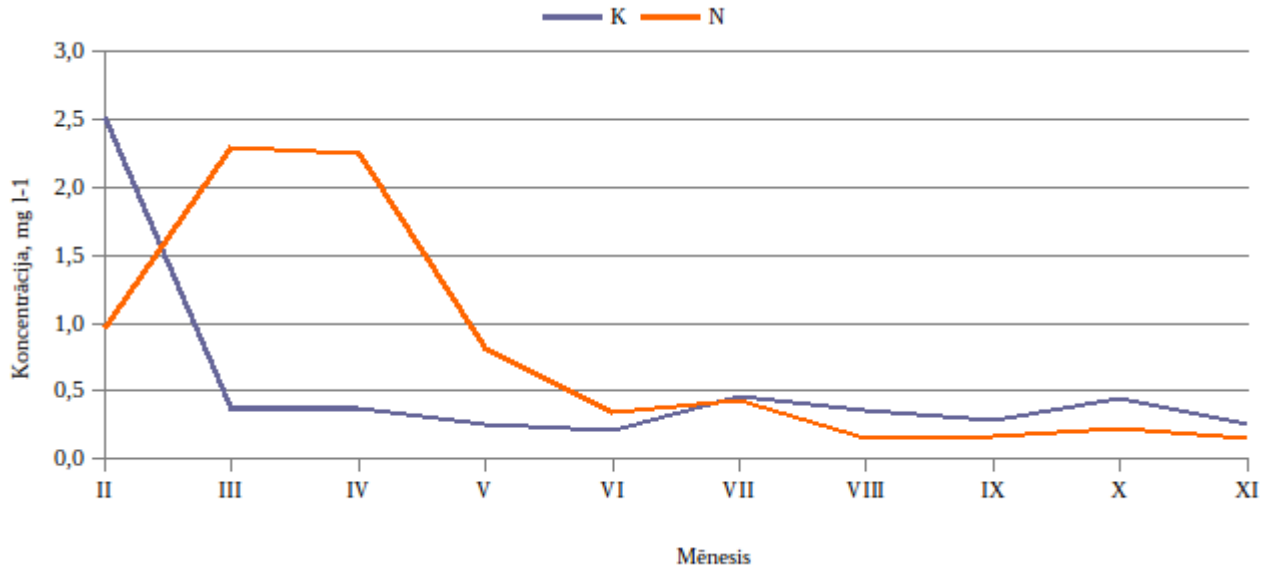
Rūsiņupītes baseinā sausieņu meža tipa teritorijā pēc amonija izkliedēšanas vērojams krass kopējā slāpekļa koncentrācijas pieaugums augsnes virsējā slānī pirmajā mēnesī pēc amonija nitrāta izkliedēšanas. Divus mēnešus pēc izkliedēšanas kopējā slāpekļa saturs augsnes virsējā slānī samazinājies, bet 60 cm dziļumā palielinājies (Att. 21), kas liecina par biogēno elementu ieskalošanos. E. Tērauda (2008) novēro, ka līdzīgās priežu audzēs normālos apstākļos NO_3^- -N koncentrācija augsnē vidēji ir ap 2 mg L^{-1} , arī šajā gadījumā kontroles mērījumi norāda uz līdzīgām tendencēm.



Att. 21: Kopējā slāpekļa koncentrācijas izmaiņas augsnes šķīdumā.

Tomēr, vērtējot slāpekļa koncentrāciju augsnes gruntsūdeņos, nav vērojams slāpekļa pieplūdums – tā koncentrācija pēc izkļiedēšanas ir pat nedaudz zemāka platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi (Att. 22). Var secināt, ka augsnes ielabošanas līdzekļos ieslēgtie biogēnie elementi nav sasnieguši gruntsūdeņus un līdz ar to nevajadzētu uzrādīties palielinātam slāpekļa pieplūdumam upes lejtecē. Tam par iemeslu var būt vairāku faktoru ietekme. Daļu no slāpekļa uzņem augi, tajā skaitā koki, kuru saknes, salīdzinot ar lauksaimniecības kultūrām, stiepjas dziļāk augsnē un uzņem ienesto slāpekli efektīvāk. Daļa slāpekļa nonāk atmosfērā denitrifikācijas procesā. Salīdzinot ar lauksaimniecības augsnēm, meža augsnēs ir lielāks organiskā oglekļa un humusvielu saturs, pie kam augsnes granulometriskais sastāvs neietekmē organiskā oglekļa saturu – smilšainākās augsnēs tas uzkrājas dziļākos slāņos (Kukuļš et al., 2011). Humusvielām piemīt spēja saistīt elementus, tajā skaitā slāpekli (Eglīte, 2007; Dūdare, 2015). Ņemot vērā to, ka gruntsūdens atrodas samērā dziļi (1-3,5 m platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi, un 1,2-4,5 m kontroles platībās), pastāv iespēja, ka daļa slāpekļa ir saistīta augsnes slānī virs gruntsūdens. Arī Tērauda (2008) secina, ka meža ekosistēmām piemīt ievērojama spēja aizturēt slāpekli augsnē, tā kā slāpekļa ievade no atmosfēras vairākkārt pārsniedz izskalošanos.

Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.-2021. gadam



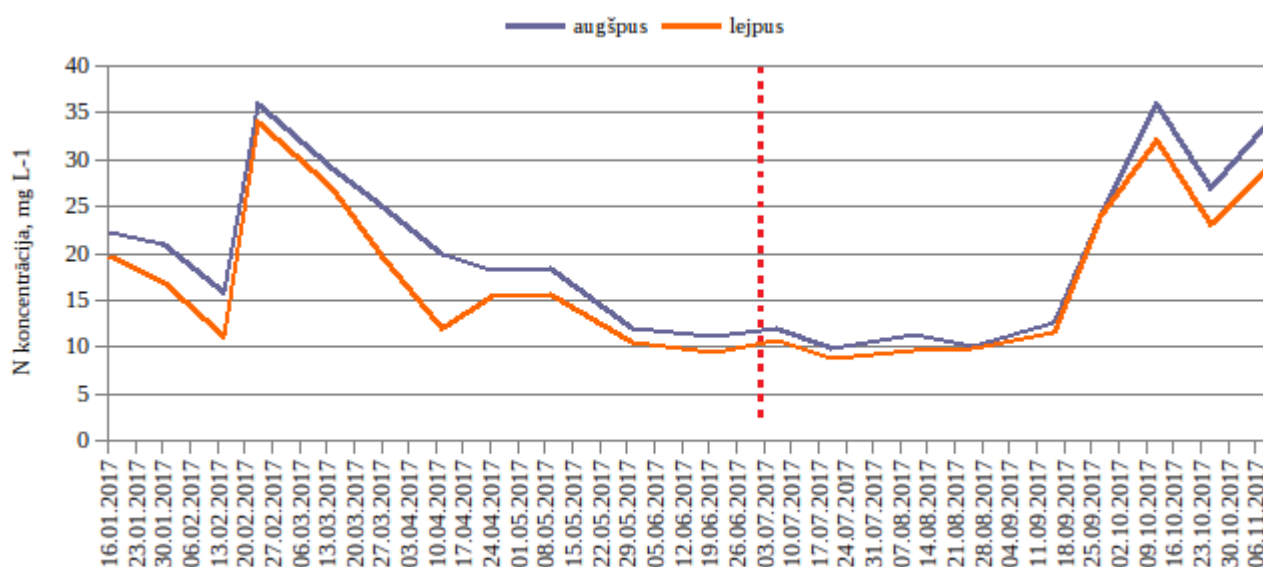
Att. 22: Kopējā N satura izmaiņas gruntsūdens akās Rūsiņupītes baseinā ierīkotos urbumos⁸.

⁸ K – kontroles urbumi; N – urbumi zem izkliedēšanas poligona.

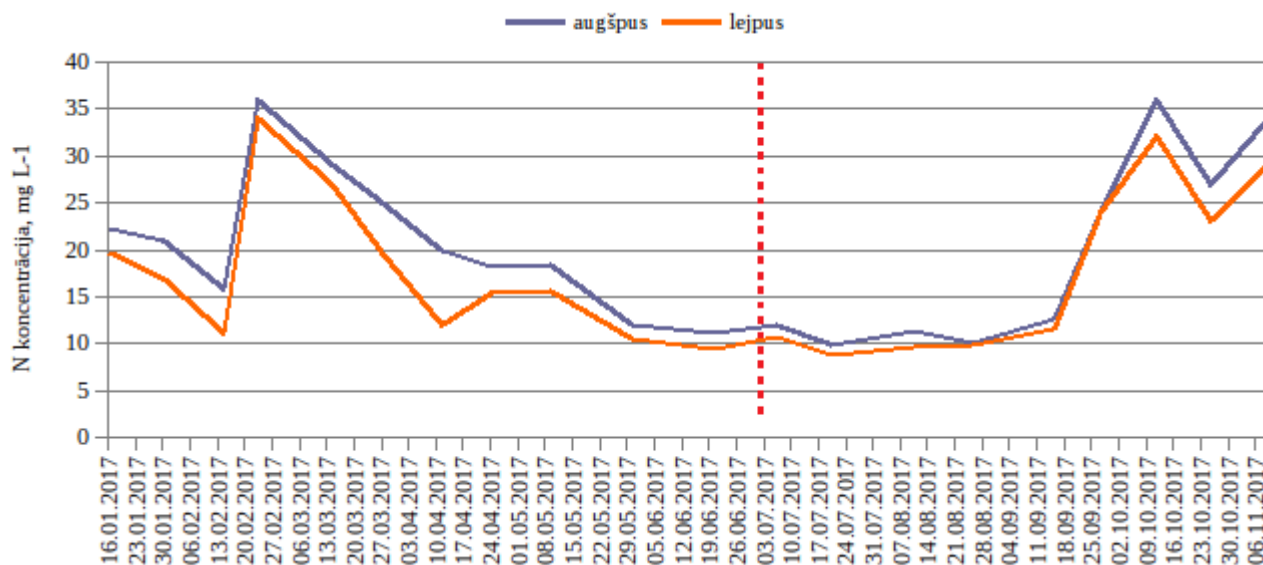
Monitoringa rezultāti neuzrāda augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses ietekmi uz Rūsiņupītes kvalitāti (rudens periodā kontroles mērījumi virs augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanas izmēģinājumu objekta ir pat lielāki) bet gan drīzāk atspoguļo sezonālo procesu vai citu dabisku procesu, piemēram, nokrišņu intensitātes ietekmi. Ir pierādīts, ka kopējā slāpekļa koncentrācija virszemes ūdenstecēs korelē ar caurplūdumu (Kokorīte, 2007). Arī Rūsiņupītē vērojamas lielākas slāpekļa koncentrācijas tieši pavasara un rudens periodos, kad nokrišņi ir lieli, bet retrotranspirācija

zema

(



Att. 23). Tas, savukārt, rada bažas par iespējamu slāpekļa izskalošanos ziemas periodā KAAUP objektos, jo 2017.-2018. gada ziema ir netipiski silta un nokrišņiem bagāta. Gada griezumā vidējā slāpekļa koncentrācija Rūsiņupītē, salīdzinājumā ar rādītājiem citās upēs, kur kopējā slāpekļa koncentrācija intensīvas lauksaimniecības ietekmē var sasniegt pat 16 mg L⁻¹, (Berzina & Sudars, 2010; Jansons et al., 2011) ir neliela un neliecina par būtisku piesārņojumu ar šo biogēno elementu.



Att. 23: Kopējā N koncentrācijas izmaiņas Rūsiņupītē augšpus un lejpus augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanas parauglaukuma.

Vērtējot slāpekļa koncentrācijas dinamiku gruntsūdeņos zem meža platībām un upē, var secināt, ka pavasara mēnešos notiek slāpekļa ieskaļošanās no meža platībām, bet rudens mēnešos no lauksaimniecības platībām, tā kā rudens mēnešos slāpekļa koncentrācija gruntsūdeņos vairs nekorelē ar koncentrāciju upes ūdenī.

Kopumā ūdens ķīmiskā sastāva parametriem ir raksturīga ievērojama mainība visā sezonas griezumā gan virs augsnes ielabošanas līdzekļu izkliedēšanas poligona, gan zem tā.

Makrofitu sugu sastāvs un sastopamība, kā arī upju hidromorfoloģiskie rādītāji augšpus un lejpus augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses vietām vērtēti 2017. gada 6. jūlijā Agē un 2017. gada 20. jūlijā Rūsiņupītē (Att. 24). Upju apsekošana veikta veģetācijas sezonas laikā labos laika apstākļos. Apsekošanā izmantota Latvijas upju makrofitu metode (Uzule and Jēkabsons, 2016), ko izmanto arī Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs Virszemes ūdeņu monitoringa ietvaros.



Rūsiņupe augšpus augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses vietas, 12.05.2017



Rūsiņupe leļpus augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses vietas, 12.05.2017



Aģes upe pie meliorācijas grāvja iepļudes vietas 11.05.2017



Aģes upe leļpus meliorācijas grāvja 11.05.2017

Att. 24: Paraugu ņemšanas vietas.

Upju fiziogeogrāfiskais raksturojums

Aģe ir 43 km gara upe ar 215 km² lielu sateces baseina laukumu un 51,4 m kritumu (1,3 m km⁻¹). Balstoties uz upes sateces baseina lielumu un kritumu, Aģe pieder vidēji lielo ritrāla tipa upju kategorijai (Noteikumi par., 2004). Apsekojot izvēlētos Aģes upes posmus dabā, Aģe augšpus augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses vietas atbilst potomāla tipa upei – straumes ātrums ir mazāks par 0,2 m s⁻¹ un grunts sastāvā dominē smilts, bet leļpus augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses vietas upe atbilst ritrāla tipa upei, jo straumes ātrums ir lielāks par 0,2 m s⁻¹. Lai mazinātu atšķirīgu fiziogeogrāfisko apstākļu ietekmi uz rezultātiem, paralēli kvantitatīviem rādītājiem, salīdzinot stāvokli augšpus un leļpus augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses vietai, vērtēsim izmaiņu dinamiku un korelāciju ar ūdens īpašībām.

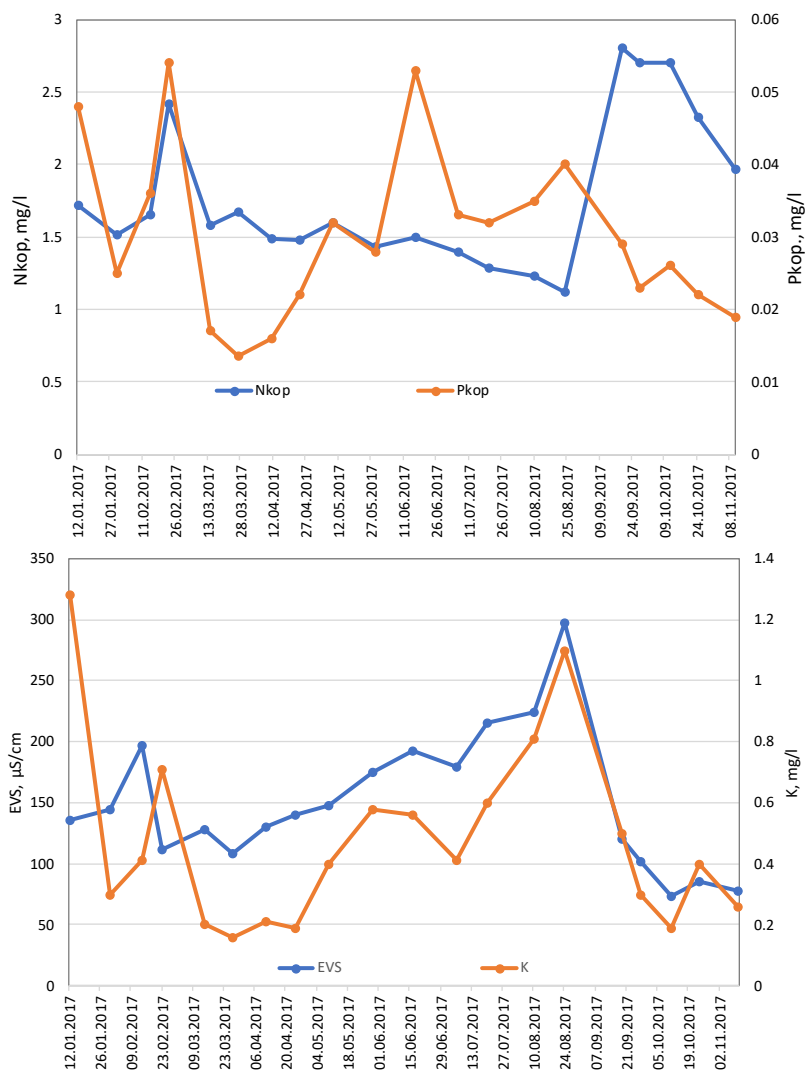
Rūsiņupīte ir viena no Latvijas mazajām upēm, par kuru pieejamā informācija ir ļoti minimāla. Līdzīgi kā Aģes situācijā, arī Rūsiņupītei posmi augšpus un leļpus augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses vietas hidromorfoloģiski atšķiras. Augšpus augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses vietas upe atbilst straujtecei, bet leļpus augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses vietas – lēntecei. Arī upes dziļums abās vietās būtiski atšķiras – leļpus

augšpus augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses vietas upe ir ievērojami dziļāka. Tāpat atšķirīgs ir arī noēnojums – faktors, kas būtiski ietekmē makrofītu augšanu. Augšpus augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses vietas noēnojums ir lielāks, kas jau teorētiski rada priekšnoteikumus situācijai, ka šajā vietā aizaugums ar makrofītiem būs ievērojami mazāks nekā posmā lejpus augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses vietas. Visi minētie faktori būtiski ietekmē iegūto datu savstarpējo salīdzināšanu. Lai mazinātu šo faktoru ietekmi uz rezultātiem, vērtēsim korelāciju starp ūdens īpašībām un makrofītu, kā arī pārējo organismu grupām, un sugu sastāva un izplatības izmaiņas laika gaitā.

Makrofītu sugu sastāva, sastopamības un upju ekoloģiskās kvalitātes vērtējums

Aģes piemērs

Neskatoties uz atšķirīgajiem straumes ātrumiem, pārējie makrofītu augšanu ietekmējošie faktori abos Aģes posmos ir līdzvērtīgi. Gan upes platums, gan dziļums, gan arī noēnojums ir savstarpēji salīdzināmi. Lai arī posms augšpus augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses vietas atbilst lēntecē, tomēr kopējais aizaugums ar makrofītiem ir mazāks (10 %), nekā posmā lejpus augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses vietas, kur tas ir 20 %. Augšpus augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses vietas upē sastopamas 11 augu sugas, bet neviena no sugām nedominē. Nedaudz vairāk, kā citas sugas, sastopama dzeltenā lēpe (*Nuphar lutea*) un vienkāršā ežgalvīte (*Sparganium emersum*), tomēr to sastopamība ir tikai nedaudz lielāka nekā citām sugām. Atšķirīgāka situācija ir posmā lejpus augsnes ielabošanas pasākumu īstenošanas vietas, jo tur abas minētās sugas (dzeltenā lēpe un vienkāršā ežgalvīte) dominē pār citām sugām. Teorētiski straujtecēs aizaugumam ar makrofītiem būtu jābūt mazākam kā lēntecēs, kā arī tajās nevajadzētu būt kādas vienas vai vairāku sugu domināncei pār citām sugām. Aģes gadījumā situācija ir pretēja – aizaugums ar makrofītiem un sugu dominānce ir lielāka tieši straujteses posmā. Tas norāda, ka upē šajā vietā visticamāk nonāk lielāks barības vielu daudzums, nekā lēnteces posmā. Tā kā Aģes apsekošana abos posmos veikta vēl pirms mežu augsnes ielabošanas pasākumu uzsākšanas, tad, visticamāk, upē šajā vietā pa esošajām meliorācijas sistēmām nonāk biogēnais piesārņojums no tuvāk esošajām lauksaimniecības zemēm. Par biogēno piesārņojumu liecina arī slāpekļa koncentrācijas pieaugums rudens laikā (Att. 25). Šis apstāklis apgrūtinās turpmāko gadu iegūto rezultātu interpretāciju, jo būs relatīvi grūti izšķirt mežā īstenoto augsnes ielabošanas pasākumu ietekmi no citām ietekmēm. Tomēr, pateicoties kompleksai mērījumu metodei (pētījumā vienlaicīgi vērtēsim ūdens ekoloģiskās kvalitātes ķīmiskos un bioloģiskos parametrus), būtisku papildus ieguldījumu datu analīzē dos šo kritēriju korelācijas analīze, vērtējot, vai pastāv ūdens ķīmiskā sastāva un faunas izmaiņu sakarības lejpus augsnes ielabošanas līdzekļu ieneses vietas.



Att. 25: Aģes fizikāli ķīmisko parametru izmaiņas.

Lai noteiktu ūdens ekoloģisko kvalitāti, visiem apsekotajiem posmiem tika aprēķināts MIR (Macrophyte Index for Rivers) indekss. Arī MIR indekss labākus rādījumus uzrāda posmam augšpus augsnes ielabošanas pasākumu īstenošanas vietas, kur upes ekoloģiskā kvalitāte atbilst augstai (MIR = 44,5), bet posmā lejpus augsnes ielabošanas pasākumu īstenošanas vietas kvalitāte ir laba (MIR = 42,8). Jāpiemin, ka posmu ekoloģiskā kvalitāte vērtēta atbilstoši dabā esošajiem hidromorfoloģiskajiem rādītājiem.

Rūsiņupītes piemērs

Rūsiņupītes posmi pēc savas hidromorfoloģijas ir ļoti atšķirīgi. Gan straumes ātrums, gan noņojums, gan arī upes dziļums abos posmos būtiski atšķiras, kas neapšaubāmi apgrūtina rezultātu interpretāciju. Visi šie apstākļi rada labus priekšnoteikumus tam, ka posmā lejpus augsnes ielabošanas pasākumu īstenošanas vietas aizaugums ar makrofītiem ir ļoti liels – 70%. Tik liels aizaugums būtiski kavē straumes pārvietošanās ātrumu un samazina upes pašattīršanās spējas. Aizaugums ar makrofītiem atkarībā no upes tipa var būt atšķirīgs, bet, ja ūdensaugi sedz vairāk nekā 30% no upes kopējās virsmas, tad, atbilstoši literatūras datiem (Haslam, 1978) tas ir uzskatāms kā kritiskais

robežlielums, kuru pārsniedzot upēs izpaužas dažādas negatīvas ietekmes – upes ūdenslīmeņa celšanās un krastu pārpurvošanās, straumes nestā materiāla izgulsnēšanās, krastu izskalošanās, kas notiek, palielinoties ūdens plūsmas hidrauliskajam spiedienam uz upes krastiem (Haslam, 2006). Lai arī minētās problēmas daudz lielāku kaitējumu nodara tieši straujtecēm, tomēr arī lēntecēs tik liels aizaugums būtiski ietekmē visus upē notiekošos procesus. Tomēr, neskatoties uz tik lielu aizaugumu, aprēķinātais MIR indekss šim posmam uzrāda labu kvalitāti (MIR = 42,4). Tas skaidrojams ar to, ka upē sastopama relatīvi liela bioloģiskā daudzveidība (konstatētas 17 makrofitu sugas), tomēr, pielietojot eksperta vērtējumu, šī posma kvalitāti vajadzētu samazināt, jo upē lielā sastopamībā konstatētas tādas brīvi peldošo makrofitu sugas kā mazais ūdenszieds (*Lemna minor*) un parastā spirodela (*Spirodela polyrhiza*), kas norāda uz paaugstinātu biogēno elementu iekļūdi. Tā kā brīvi peldošie makrofiti upēs var pārvietoties straumes ietekmē, tad nevar pateikt, vai šajā posmā tie attīstījušies uz vietas vai arī tie nonākuši no citiem upes posmiem straumes darbības rezultātā. Lai rezultātu interpretācija būtu pilnvērtīga, nepieciešams iegūtos makrofitu datus salīdzināt ar ūdens ķīmiskajām analīzēm.

Neskatoties uz nelielo aizaugumu (10%) posmā augšpus augsnes ielabošanas pasākumu īstenošanas vietas, MIR indekss šim posmam uzrāda sliktākus rezultātus (MIR=39,8) kā posmam lejpus augsnes ielabošanas pasākumu īstenošanas vietas, tomēr arī šeit kvalitāte atbilst labai. Tā kā arī šajā posmā viena no dominējošajām sugām ir mazais ūdenszieds (*Lemna minor*), kas parasti straujteču posmos nav sastopams lielā skaitā, tad ir pamats domāt, ka upē patiešām šajā apvidū ieplūst ar biogēniem bagātināti ūdeņi. Iespējams, ka upē nokļūst neattīrīti notekūdeņi no upes augšteces virzienā esošajām privātmājām.

Gan Aģes, gan Rūsiņupītes apsektie posmi ir tipoloģiski atšķirīgi un tieši grunts substrāta veids ir būtiskākais sugu sastāvu ietekmējošais faktors. Aģes posmā augšpus grāvja raksturīgs minerālais substrāts – grants, oļi, akmeņi (ar avotsūnām *Fontinalis sp.*), savukārt lejpus grāvja upes gultni klāj smilts un būtiska loma ir detritam un koksnei.

Rūsiņupītes posms augšpus augsnes ielabošanas pasākumu īstenošanas vietas ir straujāks, gultni klāj smilts, detrits un koksne, nelies ūdensaugu īpatsvars. Upes posms lejpus augsnes ielabošanas pasākumu īstenošanas vietas ir lēnāk tekošs, grunts substrātā dominē akumulācijas procesi – raksturīgas dūņas, smalks un rupjš detrits un salīdzinoši lielāks ūdensaugu segums.

Kā otru būtiskāko faktoru, kas skaidro taksonu sastāva atšķirības upēs, var izdalīt paraugu ievākšanas sezonu.

Vislielākā ūdens bezmugurkaulnieku daudzveidība konstatēta Aģes upē; pavasara sezonā lielāks taksonu skaits bija raksturīgs augšpus meliorācijas grāvja un par astoņiem taksoniem mazāks lejpus grāvja. Rudens sezonā ievērojami lielāks taksonu skaits konstatēts lejpus grāvja, kas daļēji skaidrojams ar ievērojami augstāku ūdens līmeni

posmā augšpus grāvja. Rūsiņupē taksonu daudzveidība kopumā ir zemāka un sezonālās atšķirības ir mazāk izteiktas (Tab. 20).

Retās un aizsargājamās ūdens bezmugurkaulnieku sugas

Aģes upē lejpus meliorācijas grāvja ieplūdei abās sezonās konstatēta biežā perlamutrene *Unio crassus* (iekļauta ES Sugu un biotopu direktīvas II un IV pielikumā) un rudens sezonā – divkupu peldvabole *Brychius elevatus* (Ministru Kabinets, 2000). Savukārt Rūsiņupes augšējā posmā pavasara sezonā konstatēta mirdzošā ūdensspolīte *Segmentina nitida* (Ministru Kabinets, 2000). Reto un aizsargājamo sugu klātbūtne nenozīmē, ka ir nepieciešamas meža apsaimniekošanas režīma izmaiņas abu upju krastos.

Ekoloģiskais stāvoklis

Aģes un Rūsiņupes ekoloģiskais stāvoklis, vērtējot pēc makrozoobentosa, atšķiras gan posmu ietvaros, gan sezonāli. Kvalitātes klašu atšķirības vienas upes posmu ietvaros, iespējams, ietekmē grunts substrāta atšķirības, bet kvalitātes pasliktināšanos Aģes un Rūsiņupes posmos virs augsnes ielabošanas pasākumu īstenošanas vietas 2017. gada rudenī vistīcāmāk ietekmēja hidroloģiskais režīms. Pētījumā izmantotas adaptētas Latvijas apstākļiem izstrādātās makrozoobentosa metodes upju kvalitātes noteikšanai, kas aprobētas 3.-6. upju tipam (Ozolins & Skuja, 2016).

Tab. 20: Latvijas upju bezmugurkaulnieku multimetriskais indekss (LMI), T (kopējais taksonu skaits), DSFI, ASPT un EPT taksonu skaits Aģes upē un Rūsiņupītē 2017. gada pavasara un rudens sezonā.

Upe	Aģe	Aģe	Rūsiņupe	Rūsiņupe	Aģe	Aģe	Rūsiņupe	Rūsiņupe
Paraugu ievākšanas vieta	Augšpus augsnes ielabošanas pasākumu īstenošanas vietas	Lejpus augsnes ielabošanas pasākumu īstenošanas vietas	Augšpus augsnes ielabošanas pasākumu īstenošanas vietas	Lejpus augsnes ielabošanas pasākumu īstenošanas vietas	Augšpus augsnes ielabošanas pasākumu īstenošanas vietas	Lejpus augsnes ielabošanas pasākumu īstenošanas vietas	Augšpus augsnes ielabošanas pasākumu īstenošanas vietas	Lejpus augsnes ielabošanas pasākumu īstenošanas vietas
Datums	11.05.17	11.05.17.	12.05.17.	12.05.17.	02.11.17.	02.11.17.	03.11.17.	03.11.17
Upes tips	Ritrāla	Ritrāla	Ritrāla	Potamāla	Ritrāla	Ritrāla	Ritrāla	Potamāla
T (kopējais taksonu skaits)	48	36	24	23	24	46	21	26
ASPT	5.938	5.727	4.118	4.444	5.312	5.5	4.429	5.19
DSFI	5	n.a.	4	4	n.a.	5	n.a	4
EPT taksonu skaits	16	14	8	6	8	13	7	5
LMI	18.7	18.6	10.0	9.4	12.4	17.4	10.8	10.0
LMI EQR	0.63	0.55	0.29	0.24	0.35	0.56	0.24	0.29
Ekoloģiskais stāvoklis	Vidējs	Vidējs	Vājš	Slikts	Vājš	Vidējs	Slikts	Vājš

Publicitātes un sabiedrības informēšanas pasākumi

Informācijas publicēšana pētījumu programmas mājas lapā

Pētījumu programmas ietvaros veiktās sabiedriskās aktivitātes un publicitātes pasākumu apraksti vai atsauces uz tiem esam apkopojuši LVMI Silava mājas lapas sadaļā “Pētījumi/aktīvie pētījumi”, bet aktuālie uzsaukumi un informācija par semināriem un zinātniskajam misijām tiek dublēti arī sadaļā “Sākums”(Att. 26).



<http://www.silava.lv/23/section.aspx/View/181>

<http://www.silava.lv/sakums.aspx>

Att. 26: Informācijas izvietošana LVMI Silava mājas lapā.

Sabiedrības informēšana - semināri un konferences

Dalība publiskos pasākumos

Sabiedrības informēšanas aktivitātes veiktas piedaloties izglītojošos pasākumos ar pieturu “Silta, jauka istabiņa” un “Kurināmā laboratorija”. Publisko pasākumu apmeklētājiem mācījām atpazīt dažādu koku sugu pagales, vērsot uzmanību uz to dažādo blīvumu, attiecīgi arī iegūstamā siltuma apjomu. Pievērsām uzmanību koku gadskārtu platumam (tātad augšanas ātrumam). Pieturā rādījām dažādu koku sugu šķeldu paraugus un no tām iegūtās granulas. Rosinājām kā bērnus, tā pieaugušos aizdomāties par to, ko iesākt ar atliekām – koksnes pelniem, kur tie tālāk būtu izmantojami. Kā risinājumus koksnes pelnu tālākai izmantošanai pieaugušie un bērni minēja gan slideno taku kaisīšanu, gan pelnu uzlējumu kā mazgāšanai izmantojamu sārmu, gan arī pelnu izmantošanu dārza mēslošanai un augu kaitēkļu, slimību apkaršanai.

Šīm un turpmākajām sabiedrības informēšanas aktivitātēm esam sagatavojuši uzskates līdzekļu komplektu - “anonīmus” dažādas izcelsmes koksnes pelnu paraugus – ietverot maksimāli atšķirīgu materiālu no Latvijas siltuma, elektroenerģijas un granulu ražotāju kurtuvēm, kurās izmantotas dažādas sadedzināšanas tehnoloģijas Rādījām dažādus koksnes pelnu paraugus, stāstījām pie kādiem nosacījumiem tos iespējams atgriezt mežā kā augu barības vielu avotu un augsnes skābuma samazinātāju.

Ar informatīvajām pieturām esam piedalījušies četros sabiedriskajos pasākumos:

- pietura 27. aprīlī LVM rīkotajās Dabas dienā Tukuma novada Jaunmoku pilī;
- pietura “Silta, jauka istabiņa” 11.-13. maijā Meža ABC, Kuldīgas novada Padures pagasta "Struņķukrogā"⁹, LVMI Silava darbinieku vadītās pieturas rādītas raidījumā “Es - Savai zemītei” (Ēterā: 04.11.2017) - LVMI Silava zinātniskais asistents Mg.silv. Modris Okmanis¹⁰
- pietura “Silta, jauka istabiņa” (Att. 27) Valmieras pilsētas svētku ietvaros – viena no “Zaļās Valmieras” dabas un videi draudzīga dzīvesveida izziņas darbnīcām¹¹;
- pietura “Kurināmā laboratorija” Ogres un Ikšķiles novadu rīkotajā pasākumā “Meža zinības 2017” 15. septembrī Ogres Zilajos kalnos¹².



Att. 27: Info dēlis Valmieras pilsētas svētkos.

Aktivitātes Ziemeļvalstu ekselences centra NB NORD (Nordic-Baltic Network for Operational Research) ietvaros

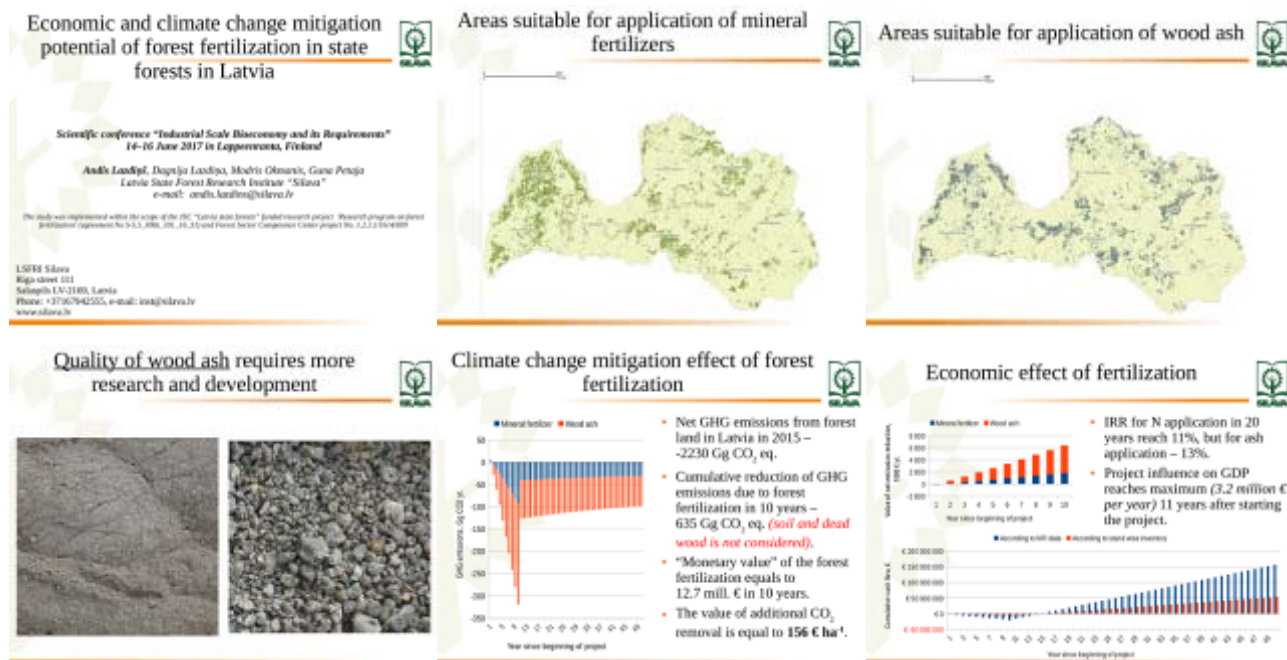
Par koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programmā jau sasniegto un uzzināto ziņots *NB-NORD Conference on Forestry and Forest Operations, Industrial Scale Bioeconomy and its Requirements*, kas notika 14.-16. jūnijā, Lappeenranta, Somijā. Programmas zinātniskais vadītājs Andis Lazdiņš konferences dalībniekus no Zviedrijas, Somijas, Igaunijas, Norvēģijas un Latvijas iepazīstināja ar situāciju Latvijā un galvenajiem pētījumu programmas izaicinājumiem (Att. 28).

⁹ <http://mezakonsultants.lv/lv/meza-ABC>

¹⁰ <http://www.silava.lv/73/section.aspx/725> & <http://replay.lsm.lv/lv/ieraksts/ltv/110006/es-savai-zemitei/>

¹¹ http://www.valmiera.lv/lv/jaunumi/zala_valmiera/16703_bernu_piedzivojumu_parka_kopa_ar_dabu/

¹² <http://www.ikskile.lv/index.php/publiskie-iepirkumi/81-joomla/izglitiba/6086-vides-izglitibas-pasakums-meza-zinibas-zilajos-kalnos>



Att. 28: Slaidi no ziņojuma “S2.5. Economic and climate change mitigation potential of forest fertilization in state forests in Latvia Andis Lazdiņš, Latvian State Forest Research Institute ‘Silava’”¹³.

Dalība projekta “Sustainable regional bioenergy policies: a game changer” (BIO4ECO) seminārā

Pētījumā iesaistītais zinātniskais personāls atsaucās Zemkopības ministrijas un LMĪB aicinājumam informēt ārzemju viesus par koku augšanas apstākļu pētījumiem Latvijā ziņotāju statusā piedaloties pārrobežu projekta BIO4ECO *Sustainable regional bioenergy policies: a game changer* organizētās Latvijas uzņemšanas vizītes - darba sanāksmēs un seminārā (2017. gada 13.-14. jūnijs¹⁴). Demonstrējām koksnes pelnu paraugus, skaidrojām, cik atšķirīgas ir to fizikālās īpašības, stāstījām par to pielietošanas iespējām mežā un lauksaimniecībā, kā arī degradēto teritoriju reaktivācijā.



Att. 29: Mirkļi no LVMI Silava izmēģinājumu lauku apsekojumiem 14. jūnijā, viesi BIO4ECO projekta grupa.

¹³ <http://www.metsatko.fi/wp-content/uploads/S2.5-Lazdins.pdf>

¹⁴ [https://www.zm.gov.lv/public/ck/files/2_pielikums\(6\).pdf](https://www.zm.gov.lv/public/ck/files/2_pielikums(6).pdf)

Starptautiska konference Latvijā

Zinātniski praktiskā konference uz kuru tika aicināti gan LVM darbinieki, gan citu ieinteresēto institūciju pārstāvji notika 2017. gada 11. oktobrī, konferences tēma "Koku augšanas apstākļu uzlabošanas iespējas – augsnes ielabošana". Konference bija kā "iesildošā daļa" starptautiskās aktivitātes – semināram "*Changing forest disturbance regimes and the rise of novel ecosystems*". Ārzemju viesi no Lietuvas, Igaunijas un Somijas sniedza ziņojumus LVM Zemgales klientu apkalpošanas centrā, bet LVMI Silava pētnieki ar pētījumu atziņām stāstīja, mežaudzēs un rekultivētajās platībās, kur ierīkoti parauglaukumi un veiktas projektu aktivitātes (Att. 30).



Pētījums veikts a/s "Latvijas valsts meži" un LVMI Silava
2011. gada 11. oktobra memoranda
"Par sadarbību zinātniskajā izpētē" ietvaros



LVMI Silava un LVM seminārs - konference

"Koku augšanas apstākļu uzlabošanas iespējas – augsnes ielabošana"

Norises vieta - Latvija – 2017. gada 11. oktobris, Jēlgavas novads

11:30	Pulcēšanās pie AS "Latvijas valsts meži" centrālā birģa Vaiņodes iela 1, izbraukšana uz lauka demonstrējumu objektiem (tiks nodrošināts kopīgs transports)
12:00	Egļu brucis bojāto mežaudžu atveseļošana ar kokneses pelniem un kāliju saturošu mēslojumu (info un diskusijas - demonstrējumu objektā)
12:40	Slāpekļa mēslojuma un kokneses pelnu izkliedēšana mežaudzēs uz meliorētām augsnēm (info un diskusijas demonstrējumu objektā)
13:00	Slāpekļa mēslojuma izkliedēšana jaunaudzēs un pieaugušās skujkoku audzēs, mazgabarīta tehnikas izmantošana mežsaimniecībā (info un diskusijas demonstrējumu objektā)
13:40	Pusdienas Jēlgavā
14:20-15:20	Informatīvie ziņojumi par augsnes ielabošanas pasākumiem meža zemēs Lietuvā, Somijā, Igaunijā. Kęstutis Armolaitis and Iveta Varnagirytė-Kabašinskiėnė (Institute of Forestry, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry (LRCAF)). Forest fertilization activities and research results in Lithuania. It will be presented the information about forest fertilization in the past, at present and the perspectives in the future. Timo Hiltunen Environment Specialist (Metsähallitus Forestry Ltd) Forest fertilization activities in Finland. Katri Ots , senior researcher (Estonian University of Life Science, Institute of Forestry and Rural Engineering, Chair of Silviculture and Forest Ecology). Investigations made in several countries suggest that one of the most promising ways of using cutaway and cutaway peatlands is their afforestation. The aim of the presentation is to investigate the effect of wood ash on the growth of <i>Betula pendula</i> and <i>Pinus sylvestris</i> on the cutaway peatlands in Estonia. In 2009-2013 five different treatments were established: 5, 10, 15 and 20 t ha ⁻² of wood ash and control (unfertilised plot).
15:40-16:20	Rekultivētas kūdras atradnes apmeklējums – kokneses pelnu izmantošana meža ieaudzēšanā uz organiskām augsnēm (dažādas koku sugas un kokneses pelnu devas Kaigu purvs, SIA Lattfora)

Demonstrējumu objektu izvietojums



Att. 30: Konferences programma un izmēģinājumu objektu izvietojums.

LVMI Silava mājas lapā sadaļā Pētījumi / Aktīvie pētījumi/Aktualitātes lejuplādējami konferencēs sniegto ziņojumu uzskates materiāli – stenda referātu formā:

- Egļu bruņuts bojāto audžu atveseļošana¹⁵;
- Slāpekļa mēslojuma izmantošana briestaudzēs un jaunaudzēs¹⁶;
- Koksnes pelnu un slāpekļa mēslojuma izmantošana augsnes ielabošanai¹⁷;
- Mazā tehnika jaunaudžu kopšanā un augšanas apstākļu ielabošanā¹⁸;
- Kūdras atradņu rekultivācija Latvijā – apmežošana un mēslojuma izmantošana (LIFE REstore un citi projekti)¹⁹.

Ārzemju ziņotāji ir Ziemeļvalstu zinātnes padomes ekscelences centra (SNS CAR) - Centre of Advanced Research on Environmental Services from Nordic forest ecosystems CAR-ES un sadarbības tīkla “Ecotoxic components in Wood Ash” dalībnieki. Viesu prezentācijas lejuplādējamas LVMI Silava mājas lapas sadaļā Pētījumi / Aktīvie pētījumi/Aktualitātes:

- K. Armolaitis: Meža augsnes ielabošanas pieredze un izpēte Lietuvā²⁰;
- T. Hiltunen: Meža augsnes ielabošanas pieredze Somijas valsts mežos²¹;
- K. Ots: Koksnes pelnu izmantošanas efekts izstrādāto kūdras atradņu apmežojumos²².

Sadarbība ar medijiem

Programmas izpildes gaitā līdz 2017. gada beigām sagatavoti 3 video sižeti. Pirmais video sižets tika izveidots jau pirmajā projekta īstenošanas gadā, ēterā – 09.10.2016. LTV 7 Nedēļas apskats²³ 2017. gada jūlijā sagatavots 2. video materiāls par augsnes ielabošanas līdzekļu izkliešanās mežā – rādīta koksnes pelnu un minerālmēslojuma izkliešana, kā arī LVMI Silava sadarbībā ar LVĢMC un LU Bioloģijas institūtu veiktie vides monitoringa pasākumi, kuros novērtējam biogēno elementu ienešanas ietekmi uz augsni, mežaudzēm, kurās īstenoti augsnes ielabošanas pasākumi, piegulošo ūdensteču ūdeņiem un tajos mītošajām sīkbūtnēm (Att. 31).

¹⁵ [http://www.silava.lv/userfiles/file/LVM Koksu augšana programma/02 Healing of spruce stands, Okmanis M.pdf](http://www.silava.lv/userfiles/file/LVM%20Koksu%20augšana%20programma/02%20Healing%20of%20spruce%20stands,%20Okmanis%20M.pdf)

¹⁶ [http://www.silava.lv/userfiles/file/LVM Koksu augšana programma/03 N fertilization in coniferous forest.pdf](http://www.silava.lv/userfiles/file/LVM%20Koksu%20augšana%20programma/03%20N%20fertilization%20in%20coniferous%20forest.pdf)

¹⁷ <http://www.silava.lv/userfiles/file/LVM%20Koksu%20augšana%20programma/04%20Application%20of%20N%20and%20wood%20ash%20in%20forest.pdf>

¹⁸ <http://www.silava.lv/userfiles/file/LVM%20Koksu%20augšana%20programma/05%20Small%20scale%20forest%20machinery.pdf>

¹⁹ <http://www.silava.lv/userfiles/file/LVM%20Koksu%20augšana%20programma/09%20Recultivation%20of%20peat%20mining%20areas%20in%20Latvia.pdf>

²⁰ <http://www.silava.lv/userfiles/file/LVM%20Koksu%20augšana%20programma/06%20Forest%20fertilization%20in%20Lithuania%20Armolaitis%20K.pdf>

²¹ <http://www.silava.lv/userfiles/file/LVM%20Koksu%20augšana%20programma/07%20Forest%20fertilization%20in%20Finland,%20Metsahallitus%20Hiltunen%20T.pdf>

²² <http://www.silava.lv/userfiles/file/LVM%20Koksu%20augšana%20programma/08%20Wood%20ash%20on%20cutaway%20peatlands%20in%20Estonia,%20Ots%20K.pdf>

²³ <https://youtu.be/fVthvNUYhuU>



Att. 31: LTV7 raidījums Attīstības kods, ēters 22.07.2017²⁴.

Dalība Meža ABC atspoguļota TV raidījumā “Es – Savai zemītei” (Att. 32), kur 7.-9. minūtē Modris Okmanis stāsta par koku sugām un to īpašībām, redzams pasākuma apjoms un auditorija, kas ir bērni un to vecāki (dažādas profesijas un priekšzināšanu līmeņi).



Att. 32: Meža ABC, Kuldīgas novada Padures pagasta "Struņķukrogā".

Sadarbība ar TV izdevusies veiksmīga, bet pagaidām vēl neesam nokļuvuši radio ēterā, lai runātu tikai par koksnes pelnu izmantošanu meža augšanas uzlabošanā. Šo sabiedrisko mēdiju augsnes ielabošanas ideju popularizēšanai izmantosim 2018. gadā. Andis Lazdiņš ir piedalījies 2017. gada 23. oktobra raidījumā “Zināmais nezināmajā”²⁵, diskutējot par Siltumnīcas efekta gāzu izdalīšanās bilanci, tostarp koku augšanas apstākļu uzlabošanas pozitīvo efektu.

Veiksmīga bija sadarbība ar drukātajiem mēdijiem, sniegta intervija izdevumam Latvijas avīze, kas publicēta 2017. gada 25. septembrī (Att. 33).

²⁴ <https://youtu.be/tWfbcr34uo>

²⁵ <http://lr1.lsm.lv/lv/raksts/zinamais-nezinamaja/koku-krasainas-parvertibas-rudeni.a93874/?highlight=silava>



Att. 33: Raksts “Egles un priedes baro ar pelniem”.

Intervijā Andis Lazdiņš un Dagnija Lazdiņa atbildēja uz žurnālistes Gundegas Skagales jautājumiem populārzinātniski stāstot par koku augšanas apstākļu uzlabošanu. Galvenais uzsvārs intervijā bija uz augsnes ielabošanas pasākumu, kā preventīvas un atveseļojošas darbības, izmantošanu mežsaimniecībā barības vielu deficītam pakļautās audzēs. Rakstā uzsvērts, ka izpētes laukumus ierīko galvenokārt zinātniskās izpētes mežos, kā arī tas, ka visos izmēģinājumu objektos uzsākts un turpinās vides monitorings.

Socioloģiskā aptauja par meža augšanas apstākļu uzlabošanas jautājumiem

Pētījuma ietvaros veikta aptauja sociālajos tīklos, ar mērķi uzzināt to respondentu viedokli, kam ir vēlme aktīvi paust viedokli un pārbaudīt savu zināšanu līmeni šajā jautājumā (Att. 34). Lai aptaujas aizpildīšana neaizņemtu daudz laika, tā veidota no 15 jautājumiem²⁶.

²⁶ <http://www.silava.lv/73/section.aspx/66>

Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.-2021. gadam



<http://www.visidati.lv/aptauja/1294368203/>

<http://www.silava.lv/23/section.aspx/View/181>

<https://www.facebook.com/LVMISilava/>

Att. 34: Aptaujas anketas ekrānattēli.

Tikai 2 no jautājumiem ir atvērtie, sniedzot iespēju brīvi izteikt viedokli un parādīt esošo zināšanu līmeni, pārējiem piedāvāts izvēlēties no gataviem atbilžu variantiem. Kopumā laika periodā no 27. jūnija līdz 26. augustam atbildes sniedza 110 respondenti vecumā no 17 līdz 74 gadiem. Nākamā aptauja, izslēdzot atvērtos jautājumus, veikta sadarbībā ar *VisiDati.lv*, kad respondenti uzrunāti elektroniski. Aptaujas mērķis – sasniegt 1000 respondentus – pilnībā sasniegts, aptaujā piedalījušies 1010 respondenti, kuru vecums ir 18-69 gadi.

Aptauju rezultāti par mežaudžu ielabošanas līdzekļiem

Informācija par respondentiem

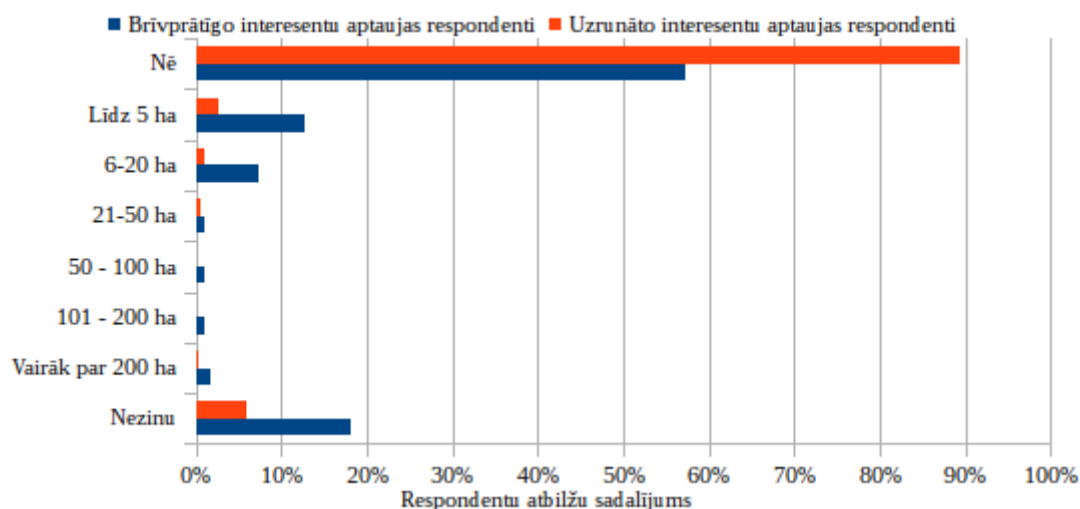
Projekta ietvaros veicām 2 aptaujas par mežaudžu ielabošanas līdzekļiem. Vienu no tām popularizējām caur sociālo mediju vietnēm un to pildīja personas, kas interesējās par šo tematiku (turpmāk minēta kā “brīvprātīgo interesentu aptauja”). Kopā šo aptauju aizpildīja 110 respondenti. Otrā tika veidota sadarbībā ar *VisiDati.lv*, kas izsūtīja potenciālajiem respondentiem ielūgumus aptauju izpildīt, iegūstot 1010 personu atsaucību (turpmāk tekstā “uzrunāto interesentu aptauja”). Šajā aptaujā uzrunātajiem respondentiem netika uzdoti atvērtie jautājumi kā to darījām iepriekš pieminētajā brīvprātīgo respondentu aptaujā.

58% no brīvprātīgās aptaujas respondentiem bija vīrieši. Vidējais respondentu vecums bija 39 gadi. Aptaujas respondenti pārstāvēja plašu nodarbošanās jomu klāstu, tomēr lielāko īpatsvaru veidoja strādājošie valsts pārvaldē (27,5%), lauksaimniecības un vides zinātņu pārstāvji (24,7%) un 16,5% darbojas izglītības un zinātnes nozarē. 89% respondentu ir augstākā izglītība, no tiem 6 aptaujātajiem ir doktora grāds un 35 maģistra grāds. Dzīves vieta 21% no respondentiem ir Rīga, 13% Pierīgas rajoni, 33% dzīvo citās pilsētās vai mazpilsētās un laukos dzīvo pārējie 33% no aptaujātajiem.

Savukārt *VisiDati.lv* veiktajā aptaujā sievietes ir 53% no uzrunāto respondentu vidus. Uzrunāto respondentu aptaujāto vidējais vecums ir 43 gadi. Aptaujātie pārstāv vairāk nekā 25 nodarbošanās nozares, lielāko īpatsvaru veido izglītības un zinātnes pārstāvji (13,4%), pakalpojumus un klientu apkalpošanas nozari pārstāv 7,6% no respondentiem, veselības un sociālo aprūpi – 6,4%. Šajā aptaujā salīdzinoši lielāku īpatsvaru veido

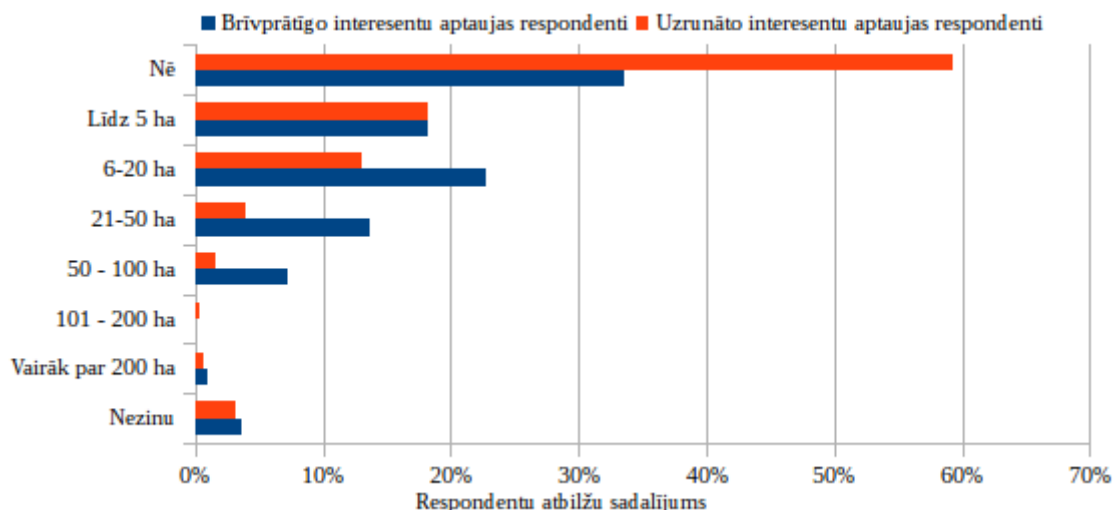
respondenti, kuru dzīves vieta ir Rīga 33,3% un citas pilsētas (41,1%). Laukos dzīvo 15,4% un Pierīgā 10,2% no respondentiem.

Gandrīz pusei no brīvprātīgo interesentu aptaujas respondentiem pieder mežs, lielākoties no 6 ha līdz 20 ha (Att. 35). Savukārt no *VisiDati.lv* uzrunātajiem aptaujātajiem mazāk nekā 20% respondentu pieder mežs, galvenokārt mazāk nekā 5 ha.



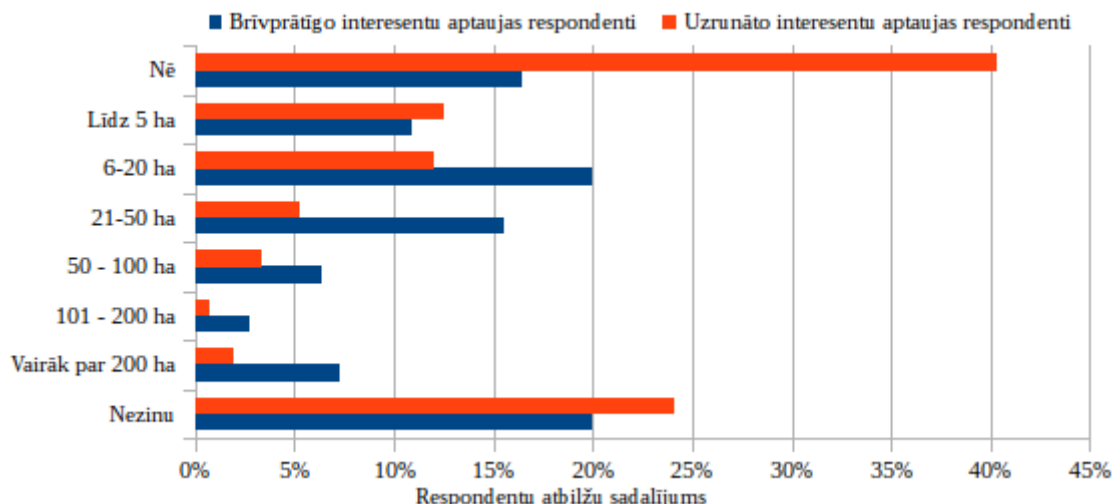
Att. 35: Meža īpašnieku sadalījums respondentu vidū.

Lielākajai daļai respondentu, kas aizpildīja brīvprātīgo interesentu aptauju, kādam no ģimenes locekļiem pieder mežs. Pretējais – 59,2% nevienam ģimenē nepieder mežs – novērojams *VisiDati.lv* uzrunāto respondentu atbilžu sadalījumā (Att. 36).



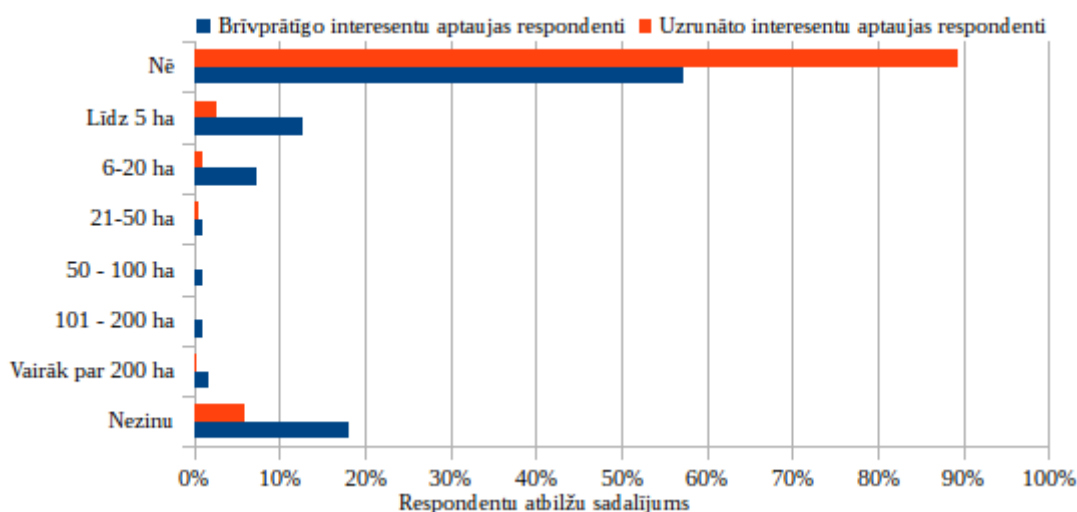
Att. 36: Meža īpašnieku sadalījums respondentu ģimenes locekļu lokā.

Vairāk nekā ceturtdaļa brīvprātīgās interesentu aptaujas respondentu un *VisiDati.lv* uzrunāto respondentu nav informēti, vai viņu draugiem pieder meža īpašumi. Tomēr lielāks meža īpašnieku īpatsvars draugu lokā novērojams brīvprātīgās interesentu aptaujas respondentu vidū (Att. 37).



Att. 37: Meža īpašnieku sadalījums respondentu draugu lokā.

Nākotnē mežu plāno iegādāties gandrīz piektdaļa (24,5%) no brīvprātīgo interesentu aptaujas dalībniekiem, *VisiDati.lv* uzrunāto aptaujāto vidū tie ir tikai 4,7% (Att. 38). 12,7% no brīvprātīgās aptaujas respondentiem agrāk ir pārdevuši mežu, tomēr nevienā no gadījumiem kopējā meža platība nav pārsniegusi 50 ha. Līdzīga situācija novērojama arī *VisiDati.lv* uzrunāto respondentu vidū – meža īpašumu ir pārdevuši 7,2% un platība nav pārsniegusi 100 ha.



Att. 38: Respondentu plāni par meža iegādi nākotnē.

Respondentu zināšanas par dažādiem meža augsnes ielabošanas jautājumiem

Labākas zināšanas par visiem uzdotajiem jautājumiem (Tab. 21) par meža ielabošanas līdzekļiem bija brīvprātīgo interesentu aptaujas dalībniekiem. Lielākā daļa no brīvprātīgajiem aptaujātajiem bija informēti, ka ārvalstīs meža atveseļošanai un produktivitātes palielināšanai izmanto minerālmēslojumu un ka tie agrāk izmantoti arī Latvijā. Par to, ka pelnu izmantošanu mežā akceptē FSC un PEFC sertifikācijas sistēma, bija informēti mazāk kā trešdaļa no visiem aptaujātajiem.

VisiDati.lv uzrunātajiem respondentiem vidējie zināšanu rādītāji ir daudz sliktāki – nevienu no jautājumiem nezināja vairāk kā piektdaļa no visiem aptaujātajiem.

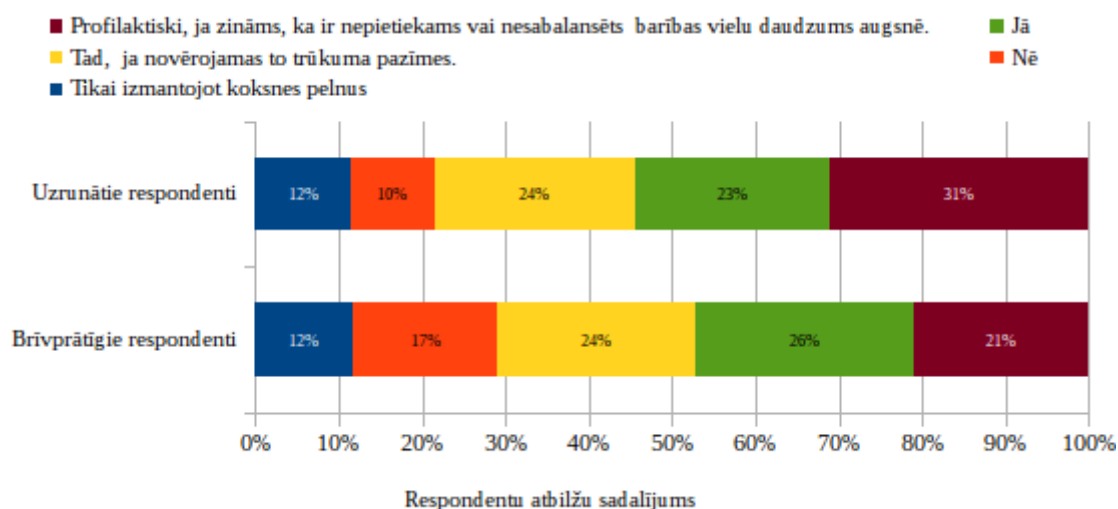
Tab. 21: Respondentu anketu atbilžu procentuālais sadalījums par dažādiem meža augsnes ielabošanas jautājumiem

Jautājums	Respondenti, kas atbildēja jā,%	
	Brīvprātīgā aptauja	Uzrunātie respondenti
Vai zinājāt, ka vairākās ārvalstīs meža atveseļošanai un produktivitātes kāpināšanai tiek izmantots minerālmēslojums?	64,50%	24,9%
Vai zinājāt, ka Latvijā līdz iepriekšējā gadsimta 80-to gadu beigām mežaudžu augšanas gaitas uzlabošanai izmantoja minerālmēslojumu?	57,3%	18,5%
Vai zinājāt, ka koksnes pelnu un citu augsnes ielabošanas līdzekļu pamatotu izmantošanu mežā akceptē PEFC sertifikācijas sistēma?	31,8%	15,1%
Vai zinājāt, ka koksnes pelnu izmantošanu mežā akceptē FSC sertifikācijas sistēma?	29,1%	10,8%
Vai zinājāt, ka Valsts augu aizsardzības dienesta mājas lapā iespējams iegūt informāciju par Latvijā reģistrētajiem mēslošanas līdzekļiem, tostarp, koksnes pelniem?	42,7%	25,0%

Uzrunāto respondentu atbildes norāda uz to, ka joprojām ir jāturpina publicēt informācija par iespējām uzlabot koku augšanas apstākļus, ienesot barības vielas mežā. Tā sabiedrības daļa, kas aptaujā iesaistījies brīvprātīgi, vairāk interesējas par šo tematiku, tāpēc ziņošāka. Līdz šim vairāk strādāts ar nozares pārstāvjiem, bet turpmākajos gados jāsasniedz arī pārējās auditorijas, sagatavojot informāciju periodikai un sabiedriskajiem medijiem, kam seko plašāks interesentu loks, kā arī, iesaistoties LVM Skolu programmā.

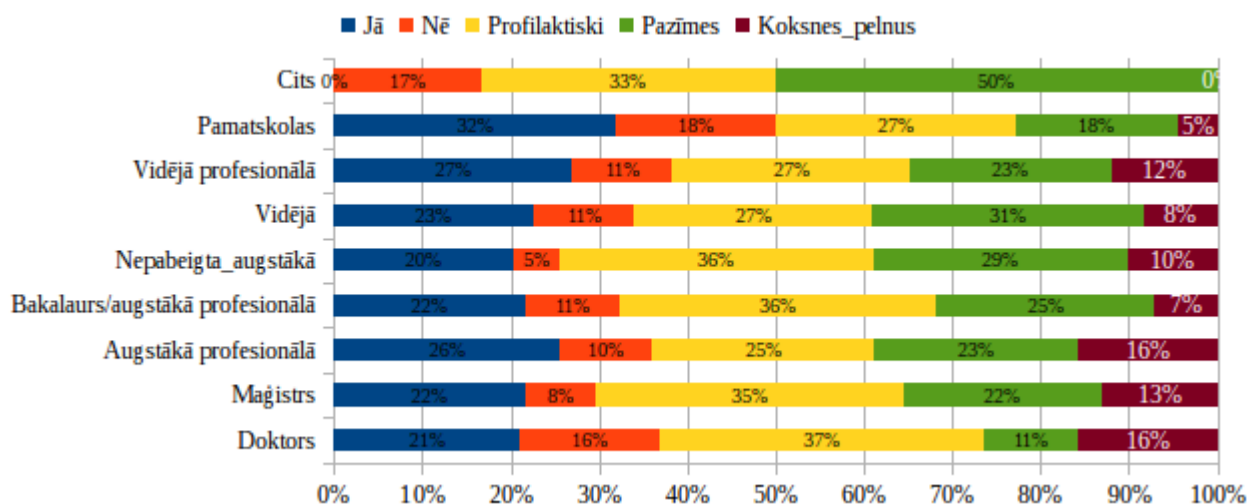
Respondentu viedoklis par barības vielu ienešanu mežā

Barības vielu ienešanu mežā neatbalsta 17,3% no brīvprātīgo interesentu anketu dalībniekiem, no *VisiDati.lv* uzrunātajiem respondentiem – tikai 10% (Att. 39). Abās anketās 12% no respondentiem atbalsta tikai koksnes pelnu izmantošanu.



Att. 39: Brīvprātīgo un uzrunāto aptaujas dalībnieku atbilžu sadalījums par jautājumu, vai respondents atbalsta kokiem nepieciešamo barības vielas ienešanu mežā.

Analizējot uzrunāto aptaujas dalībnieku atbildes izglītības līmeņa griezumā, konstatēts, ka augstāko izglītību ieguvušie, vidējo un augstāko izglītību ieguvušie vairāk atbalsta koksnes pelnu izmantošanu tādos gadījumos, ja vērojamas barības vielu trūkuma pazīmes vai profilaktiskos nolūkos, kamēr atbilde “nē” vairāk sastopama zemāka izglītības līmeņa respondentu anketās.



Att. 40: Uzrunāto aptaujas dalībnieku atbilžu sadalījums par jautājumu, vai respondents atbalsta kokiem nepieciešamo barības vielas ienešanu mežā un respondentu izglītības līmenis.

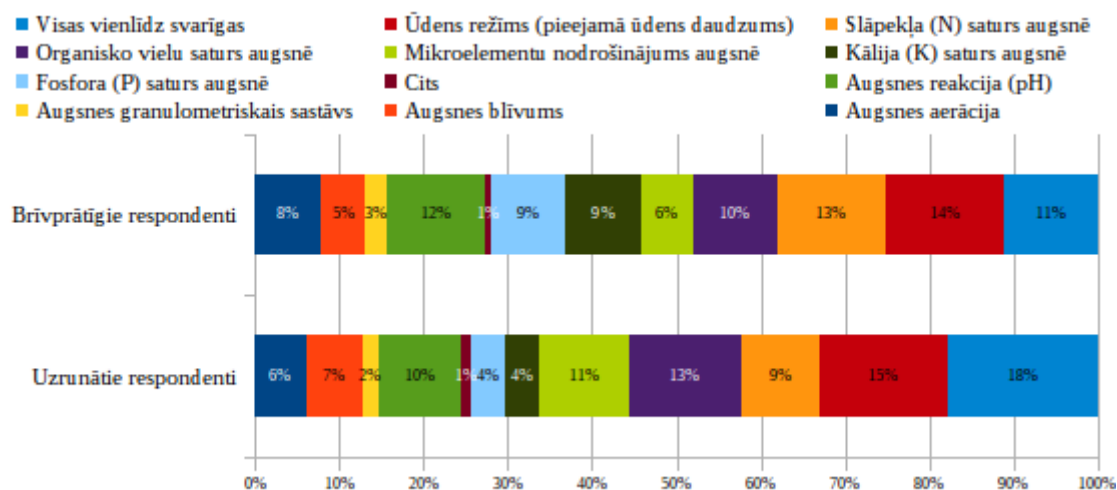
Lielākā daļa no brīvprātīgo aptauju respondentiem atbalsta barības vielu ienešanu saimnieciskajos mežos, lai kāpinātu produktivitāti (Tab. 22). Gandrīz puse no aptaujātajiem ir pret barības vielu ienešanu mežā ar saimnieciskās darbības ierobežojumiem profilaktiskiem mērķiem, kas krasi atšķiras ar rezultātiem, kas iegūti *VisiDati.lv* uzrunāto aptauju dalībnieku atbildēs (Tab. 22). Vairums aptaujāto uzskata, ka tādos gadījumos, kad barības vielas nepieciešams ienest mežos, lai atveseļotu audzes, katrs gadījums jāizskata atsevišķi gan saimnieciskajos mežos, gan mežos ar saimnieciskās darbības ierobežojumiem. Uzrunājot plašāku respondentu loku, iegūts lielāks augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanu mežā atbalstošu atbilžu īpatsvars, nekā brīvprātīgajā aptaujā. Iedzīvotāji nav pret papildus barības vielu ienešanu, bet vēlas, lai katrs gadījums tiktu izvērtēts un lēmumi netiktu pieņemti formāli, it sevišķi, ja tas attiecas uz mežiem ar saimnieciskās darbības ierobežojumiem. Lielāku atbalstu gūst mežaudzes atveseļošana, mazāk akceptē augsnes ielabošanas līdzekļu ienešana nolūkā kāpināt produktivitāti, kas nozīmē, ka vairāk skaidrojama nepieciešamība veikt saimniecisko darbību tā, lai kāpinātu efektīvu zemes izmantošanu, savukārt publiskajā telpā primāri jāizceļ augsnes ielabošanas līdzekļu loma mežaudžu veselības stāvokļa uzlabošanā.

Tab. 22: Brīvprātīgo un *VisiDati.lv* uzrunāto anketu dalībnieku atbilžu sadalījums par atbalstu ienest papildus barības vielas mežaudzē dažādās situācijās

Jautājums	Nē		Drīzāk nē		Drīzāk jā		Jā		Katrs gadījums ir jāizvērtē atsevišķi	
	brīvprātīgie	uzrunātie	brīvprātīgie	uzrunātie	brīvprātīgie	uzrunātie	brīvprātīgie	uzrunātie	brīvprātīgie	uzrunātie
Vai Jūs atbalstāt papildus barības vielu ienešanu saimnieciskajos mežos, lai atveseļotu mežaudzi?	10,9%	0,1%	6,4%	0,1%	22,7%	30,1%	29,1%	25,7%	30,9%	30,0%
Vai Jūs atbalstāt papildus barības vielu ienešanu mežos ar mežsaimnieciskās darbības ierobežojumiem, lai atveseļotu tos?	23,6%	7,6%	11,8%	10,3%	20,9%	32,4%	14,5%	21,8%	29,1%	27,9%
Vai Jūs atbalstāt papildus barības vielu ienešanu saimnieciskajos mežos profilaktiskā nolūkā?	22,7%	11,0%	16,4%	13,8%	23,6%	30,6%	20,9%	19,5%	16,4%	25,1%
Vai Jūs atbalstāt papildus barības vielu ienešanu mežos ar saimnieciskās darbības ierobežojumiem profilaktiskā nolūkā?	39,1%	11,6%	15,5%	15,3%	10,9%	26,6%	10,9%	17,2%	23,6%	29,2%
Vai Jūs atbalstāt papildus barības vielu ienešanu saimnieciskajos mežos, lai kāpinātu to produktivitāti?	20,0%	14,5%	13,6%	16,9%	20,9%	26,5%	30,9%	18,0%	14,5%	24,1%

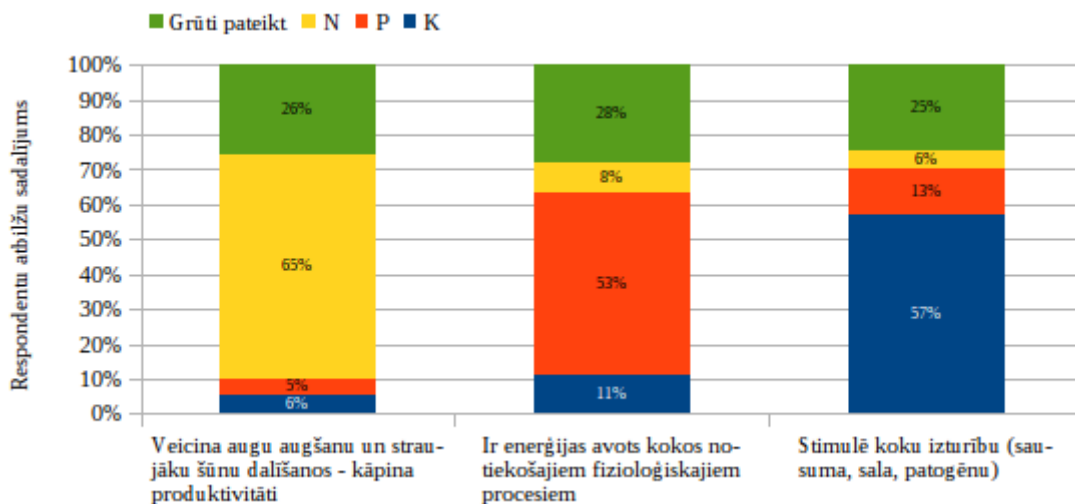
Lielākā daļa no abu anketu respondentiem uzskata augsnes ūdens režīmu kā nozīmīgāko augsnes īpašību, kas ietekmē koku augšanu. Salīdzinoši vairāk balsu ieguva tādas īpašības, kā augsnes pH līmenis, organisko vielu un slāpekļa saturu augsnē. Visas uzskaitītās īpašības par vienlīdz svarīgām uzskatīja vairāk kā 10% respondentu (Att. 41).

Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.-2021. gadam

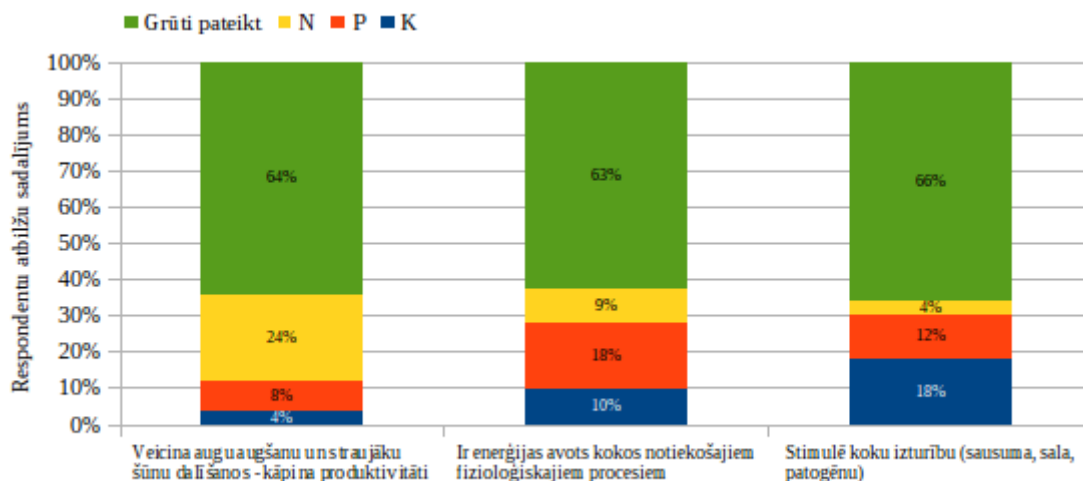


Att. 41: Abu anketu respondentu atbilžu sadalījums par, viņuprāt, nozīmīgākajām augsnes īpašībām, kas ietekmē koku augšanu.

Jautājumos par dažādu elementu fizioloģiskajām funkcijām kokos pilnīgākas zināšanas atkal parādīja brīvprātīgie anketu respondenti (Att. 42). Vairāk nekā puse no uzrunātajiem respondentiem nebija pārliecināti par pareizo atbildi sniegtajiem apgalvojumiem. Abās aptaujās respondenti bija visvairāk pārliecināti par slāpekļa funkciju.

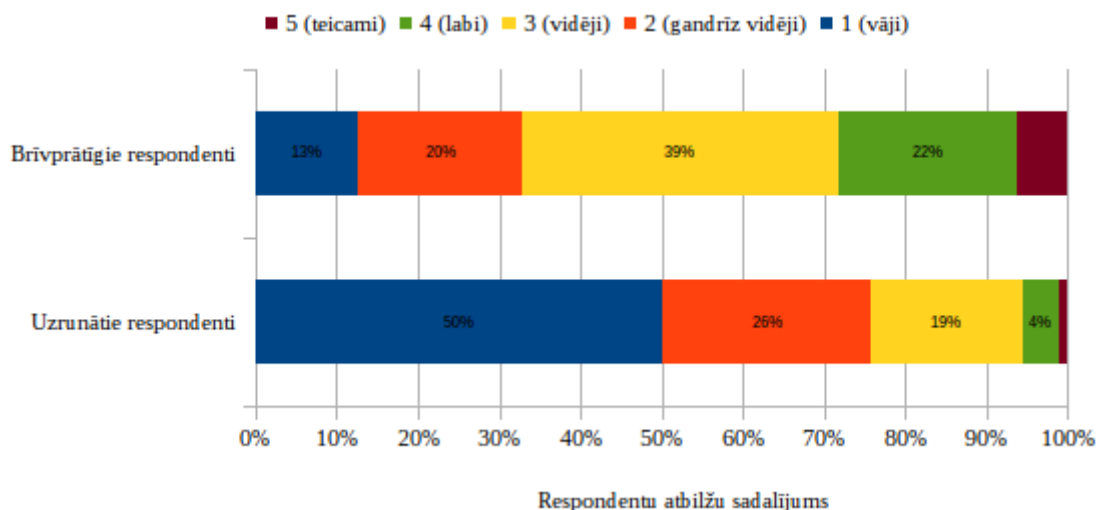


Att. 42: Brīvprātīgās aptaujas dalībnieku viedoklis par svarīgāko elementu konkrēto fizioloģisko procesu norisei.



Att. 43: Uzrunāto respondentu viedoklis par svarīgāko elementu konkrēto fizioloģisko procesu norisei.

Novērtējot savas zināšanas, vidējais vērtējums brīvprātīgo interesentu aptaujas dalībniekiem ir 2,89; savukārt, *VisiDati.lv* uzrunātie respondenti vērtē sevi zemāk - vidējais vērtējums ir 1,8 (Att. 44).

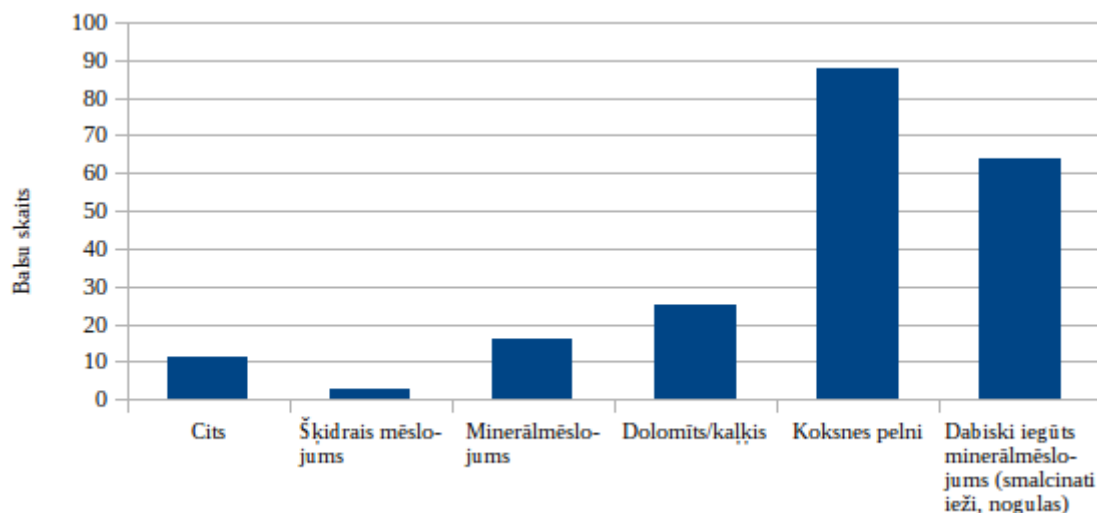


Att. 44: Respondentu pašnovērtējums par savu informētības līmeni par koku augšanas uzlabošanas iespējām mežaudzēs.

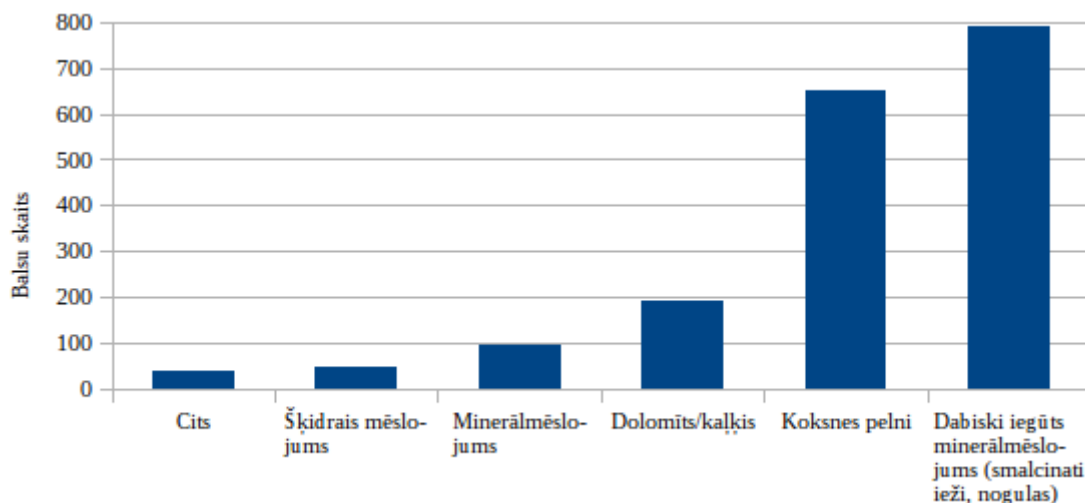
Respondentu viedoklis par augsnes ielabošanas līdzekļiem

Lielākā daļa no respondentiem par labākajiem iespējamajiem augsnes uzlabošanas līdzekļiem mežā uzskata dabiski iegūtus minerālmēslojumus un koksnes pelnus (Att. 45, un 46). Vismazākais respondentu skaits uzskatījuši šķidro mēslojumu par optimālāko līdzekli augsnes ielabošanai.

Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.-2021. gadam

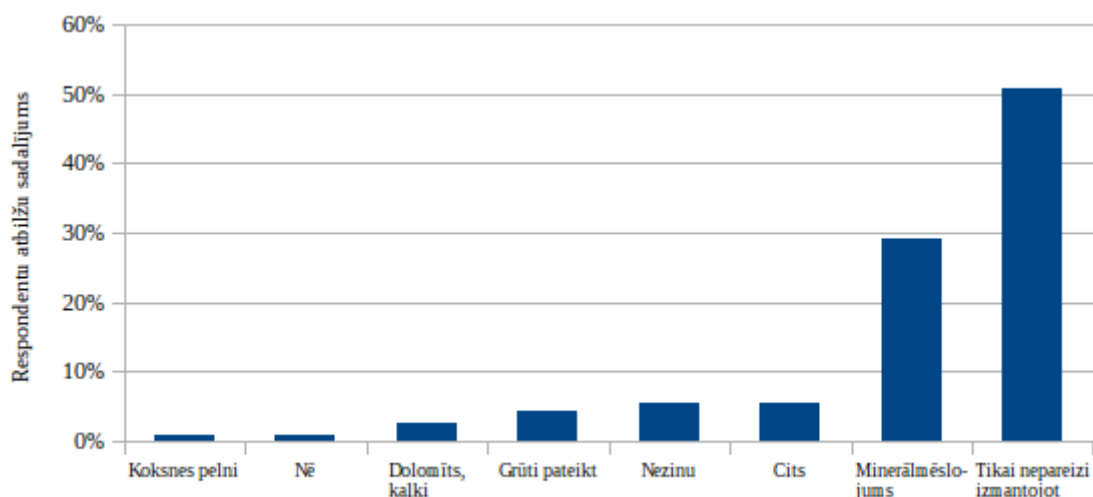


Att. 45: Brīvprātīgās aptaujas dalībnieku viedoklis par labākajiem augsnes ielabošanas līdzekļiem izmantošanai mežā.

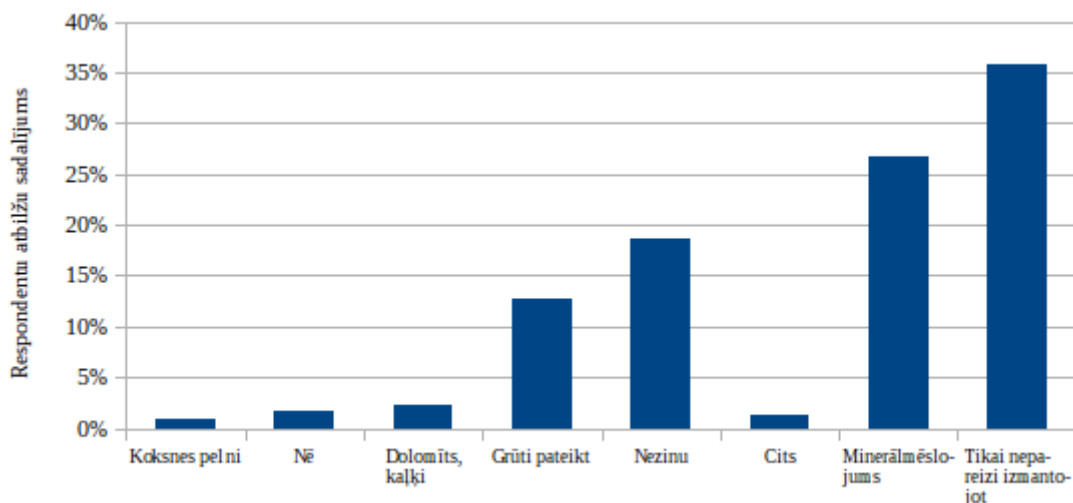


Att. 46: Uzrunāto respondentu viedoklis par labākajiem augsnes ielabošanas līdzekļiem izmantošanai mežā.

Lielākais skaits respondentu abās aptaujās uzskata, ka, tikai nepareizi izmantojot augsnes ielabošanas līdzekļus, tie var nodarīt kaitējumu videi (Att. 47 un 48). Mazāk nekā 1% respondentu abās aptaujās uzskata, koksnes pelni var nodarīt kaitējumu videi.



Att. 47: Brīvprātīgās aptaujas dalībnieku viedoklis, ja jautājam, vai kāds no augsnes ielabošanas līdzekļiem var nodarīt kaitējumu videi.



Att. 48: VisiDati.lv uzrunāto respondentu viedoklis, ja jautājam, vai kāds no augsnes ielabošanas līdzekļiem var nodarīt kaitējumu videi.

Par galvenajiem ierobežotajiem faktoriem koksnes pelnu izmantošanai mežaudzēs abu anketu dalībnieki uzskata sekojošos faktorus: pelnu neviendabīgais daļiņu izmērs, pelniem ir atkritumvielas statuss, variējošo pelnu ķīmisko sastāvu un sarežģīto izkliešanas procesu. Pēc svarīguma šie faktori variē abās aptaujās (Tab. 23).

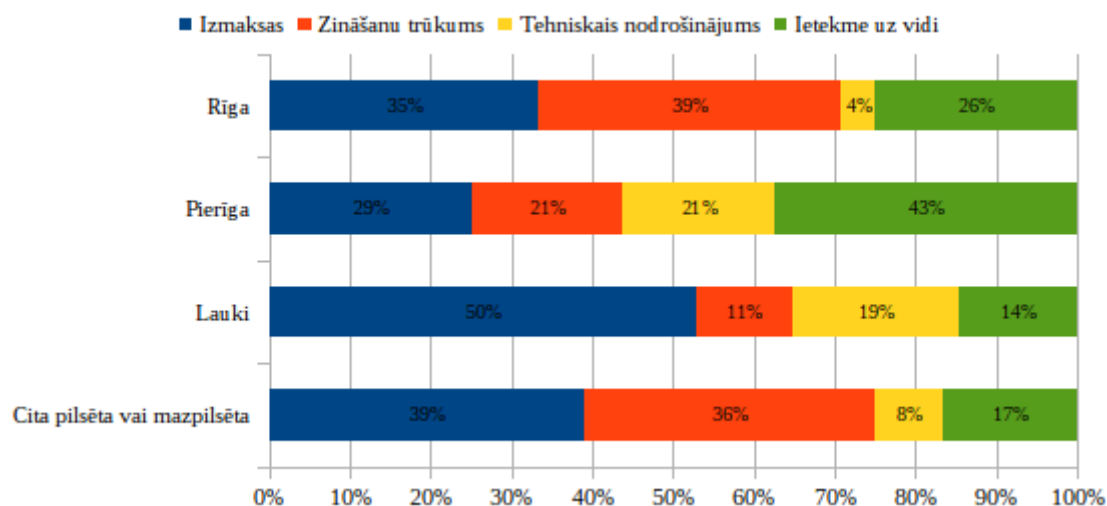
Tab. 23: Respondentu viedoklis par svarīgākajiem ierobežojošiem faktoriem koksnes pelnos esošo barības vielu atgriešanai mežaudzēs. Punkti ir visu respondentu izvēlēto vietu summa attiecīgajam atbilžu variantam, attiecīgi svarīgākais atbilžu variants ir tas, kuram ir vismazākais punktu skaits.

Galvenie ierobežojošie faktori	Brīvprātīgajiem respondentiem Vieta pēc svarīguma (punkti)	Uzrunātajiem respondentiem Vieta pēc svarīguma (punkti)
Meža īpašnieki nesaskata nepieciešamību veikt ilgtermiņa ieguldījumus mežaudžu augšanas gaitas uzlabošanā.	1 (398)	3 (4353)
Sarežģīti procesu mehanizēt, jo nav izkliešanas tehnikas.	2 (424)	1 (3691)
Pelnu ķīmiskais sastāvs variē atkarībā no sadedzināšanas tehnoloģijas, kurināmā veida, koku sugas un auga daļas.	3 (426)	2 (4126)

Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.-2021. gadam

Galvenie ierobežojošie faktori	Brīvprātīgajiem respondentiem Vieta pēc svarīguma (punkti)	Uzrunātajiem respondentiem Vieta pēc svarīguma (punkti)
Pelnu ražotāji nav gatavi maksāt par pelnu apstrādi un piegādi ražotājam.	4 (440)	5 (4516)
Pelnos ir smagie metāli, kuru koncentrācija variē.	5 (468)	4 (4419)
Pelnos ir daudz putekļveida daļiņu, kas apgrūtina to izkliedēšanu.	6 (571)	7 (4933)
Pelniem nav noņemts atkritumvielas statuss.	7 (588)	6 (4793)
Pelniem ir neviendabīgs daļiņu izmērs.	8 (645)	8 (5529)

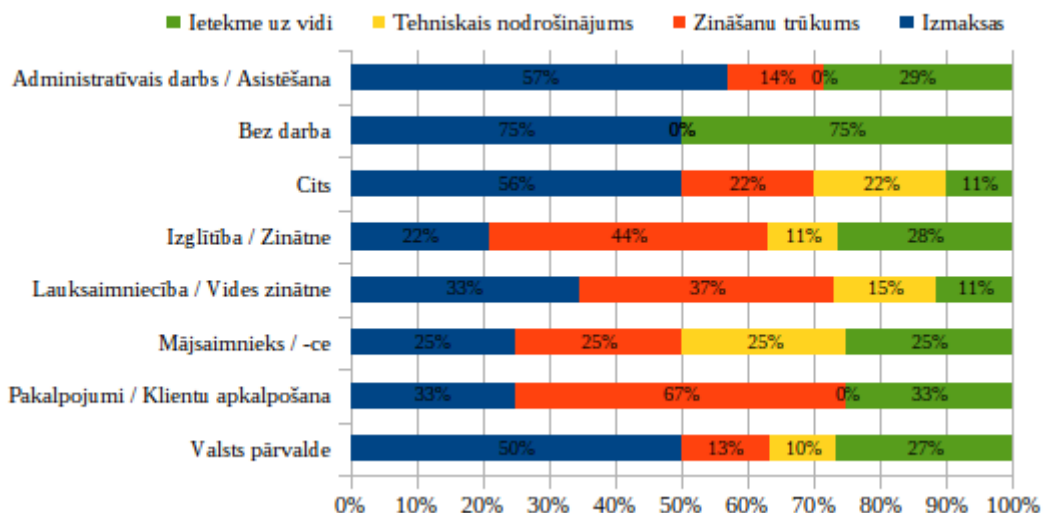
Brīvprātīgās aptaujas un uzrunāto respondentu atbilžu sadalījums, atkarībā no to izglītības līmeņa un dzīves vietas, ir atšķirīgs. Mazpilsētās dzīvojošie par vienlīdz svarīgiem faktoriem, kas kavē papildus barības vielu ieviešanu mežā, uzskata izmaksas un zināšanu trūkumu; laukos dzīvojošie kā galveno limitējošo faktoru, lai ieviestu praksē papildus barības vielu ieviešanu mežā, min izmaksas; Pierīgas iedzīvotāji – ietekmi uz vidi; bet Rīdzinieki uzskata, ka tas ir zināšanu trūkums (Att. 49).



Att. 49: Respondentu atbilžu sadalījums par galvenajiem faktoriem apsverot papildus barības vielu ieviešanu mežā atkarībā no dzīves vietas.

Analizējot brīvprātīgo respondentu atbildes sadalījumā pa nodarbošanās veidiem, redzams, ka valsts pārvaldē un administratīvajā sektorā strādājošie, kā nozīmīgāko faktoru lēmuma pieņemšanai par augsnes ielabošanas pasākumiem mežā min izmaksas, klientu apkalpošanas sfērā strādājošie – zināšanu trūkumu, bet bezdarbnieki kā galveno faktoru min vides aizsardzības aspektus (Att. 50).

Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.-2021. gadam



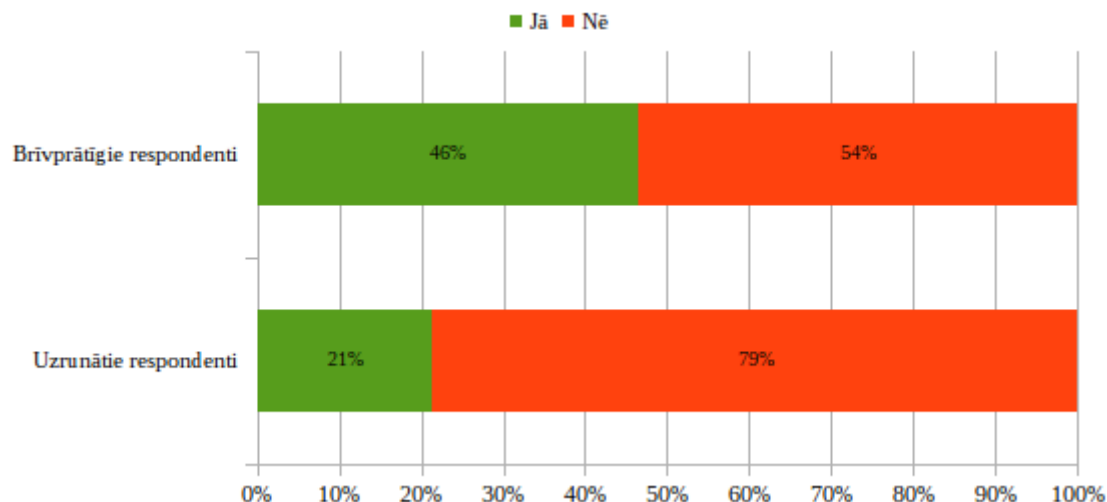
Att. 50: Dažādas nozarēs strādājošo respondentu atbilžu sadalījums vērtējot svarīgākos faktoros, kas ietekmē un jāņem vērā apsverot papildu barības vielu ienešanu mežā.

Vaicājot, vai ir apsvērta iespēja, meža augšanas vai atveseļošanas nolūkā izmantot kādu no augsnes ielabošanas līdzekļiem, vairums respondentu atbild, ka nav par to domājuši vai arī paši nenodarbojas ar meža apsaimniekošanu (Tab. 24), tomēr daži no atbildētājiem ir apsvēruši iespēju vai pat jau izmantojuši koksnes pelnus vai slāpekli saturošus augsnes ielabošanas līdzekļus.

Tab. 24: Respondentu atbilžu sadalījums

Vai esat pielietojis vai plānojis izmantot augsnes ielabošanas līdzekļus mežā	brīvprātīgie	uzrunātie
Jā, esmu izvērtējis iespēju izmantot slāpekļa mēslojumu	0,8%	0,4%
Jā, esmu izmantojis slāpekļa mēslojumu	0,8%	0,6%
Jā, esmu izmantojis koksnes pelnus savā mežā	1,7%	1,1%
Jā, esmu izvērtējis iespēju izmantot koksnes pelnus	4,2%	2,8%
Nenodarbojos ar meža apsaimniekošanu	34,5%	59,1%
Neesmu par to domājis	58,0%	36,1%

Gandrīz puse no sociālajos tīklos izplatītās brīvprātīgās aptaujas respondentiem atbild, ka ir iepriekš ir apsvēruši veikt papildus barības elementu ienešanu mežā atveseļošanas nolūkā (Att. 51).



Att. 51: Atbilžu sadalījums vaicājot vai iepriekš bijāt domājis par to, ka koksnes pelni vai citi augsnes ielabošanas līdzekļi būtu izmantojami arī koku augšanas gaitas uzlabošanai vai mežaudžu atveseļošanai.

Latvijas privāto meža īpašnieku biedrības (LMĪB) biedru aptauja, veicot anketēšanu MĪB sanāksmes laikā ar izdrukātām aptaujas anketām, neguva pietiekamu atsaucību, lai veiktu datu analīzi. Tomēr ir interese no atsevišķiem privātiem uzņēmējiem, LMĪB biedriem, veikt koksnes pelnu izkliedēšanu pēc jaunaudžu vai krājas kopšanas cirtēm. Patreiz galvenais šķērslis ir pelnu atkritumvielas statuss, kā arī tas, ka Latvijā nav specializēta pakalpojuma sniedzēja.

Sarunās ar siltumenerģijas un elektroenerģijas ražotājiem dominē viedoklis, ka galvenais šķērslis koksnes pelnu izmantošanai augsnes ielabošanas nolūkā ir komunikācijas trūkums starp pelnu ražotāju un potenciālo patērētāju, kā arī mainīgs pieprasījums pēc šī materiāla. Mainīgā pieprasījuma struktūra nozīmē to, ka nepieciešams izveidot uzkrāšanas poligonus. Ne mazāk svarīgs iemesls ir nepieciešamība nodrošināt stabilas koksnes pelnu īpašības, lai tos reģistrētu kā mēslošanas līdzekli Latvijas Valsts augu aizsardzības dienestā (VAAD)²⁷ atbilstoši spēkā esošajiem Ministru kabineta noteikumiem Nr. 506 (pieņemti 2015. gada 1. septembrī (prot. Nr. 44 24. §), “Mēslošanas līdzekļu un substrātu identifikācijas, kvalitātes atbilstības novērtēšanas un tirdzniecības noteikumi” izdoti saskaņā ar Mēslošanas līdzekļu aprites likuma 4. panta pirmās daļas 1. punktu, spēkā no 2015.gada 15.septembra). Pirms materiāla reģistrācijas mēslošanas līdzekļa statusā ir jāveic samērā dārgas ķīmiskās analīzes vienīgajā sertificētajā laboratorijā, jāņem nodrošināt materiāla viendabīgumu un atbilstību reģistrācijai iesniegtajiem analīžu rezultātiem. Ja dedzina mainīga sastāva biomasu – viendabīga sastāva nodrošināšana ir apgrūtinājums. MK noteikumu Nr.506. izpratnē koksnes pelnu ķīmiskās īpašības ir atbilstošas kategorijai “F - Kaļķošanas materiāli” statusam “Citi kaļķošanas materiāli”²⁸. Patreiz šo iespēju ir izmantojuši tikai lielākie granulu, siltuma- un elektroenerģijas ražotāji.

²⁷ <http://www.vaad.gov.lv/sakums/augu-aizsardziba/meslošanas-lidzekli-un-meslošanas-plani.aspx>

²⁸ <https://likumi.lv/doc.php?id=276480>

VAAD uzturētajā mēslošanas līdzekļu datu bāzē koksnes pelnus, kā augsnes ielabošanas līdzekļus, ir pieteikuši 9 uzņēmumi, 4 no tiem pēdējā gada laikā, kas, izsakot procentos, norāda uz strauju progresu. Ir jāturpina sabiedrības informēšanas aktivitātes, lai veicinātu meža izmantojamo mēslošanas līdzekļu pieejamību.

Tab. 25 Koksnes pelnus mēslošanas līdzekļa statusā legalizējušie uzņēmumi (pēc VAAD datiem)²⁹

ML statuss	Tirdzniecības nosaukums (oficiālais nosaukums)	Reģistrētājs / pieteicējs	Reģistrācijas gads
Ar atļauju ML un substrāta ieviešanai vai tirdzniecībai, kas nav minēts Ministru kabineta Nr.506 1.pielikumā	Kaļķa mēslojums- Koksnes pelni	Graanul Invest Energy SIA	2016
Reģistrēts	Kokogles pelni (Kaļķošanas materiāls)	Graanul Invest Energy SIA	2016
		Enertec Holding SIA	2017
	Koksnes pelni (Kaļķošanas materiāls)	Latsaule SIA	2017
		Energy Resources CHP SIA	2017
		Graanul Pellets Energy SIA	2015
		Incukalns Energy SIA	2015
		LATGRAN SIA	2016
		NewFuels RSEZ SIA	2017
		SĀTIŅI ENERGO LM AS	2016

Galvenās atziņas un vēlamās turpmākās aktivitātes

Brīvprātīgo un uzrunāto respondentu viedokļi par iespējām, nepieciešamību un vēlmi izmantot augsnes ielabošanas līdzekļus, lai kāpinātu koksnes ieguves apjomus un preventīvi novērstu mežaudžu veselības stāvokļa pasliktināšanos, atšķiras tikai atsevišķos jautājumos. Augsnes ielabošanas līdzekļu ienešanu atveseļošanas nolūkā atbalsta vairāk, nekā augsnes ielabošanu produktivitātes kāpināšanas nolūkā.

Tikai 10% no aptaujas dalībniekiem neatbalsta augsnes ielabošanas līdzekļu ienešanu mežā, priekšroku gan dodot koksnes pelnos atlikušo barības vielu atgriešanai mežaudzē, nevis minerālmēslojuma izmantošanai. Respondenti ar augstāku izglītības līmeni ir pozitīvāk noskaņoti. Respondentiem ir zināma slāpekļa fizioloģiskā loma augos, salīdzinoši sliktāka izpratne ir par pelnos esošo biogēno elementu lomu augu augšanas procesos.

Brīvprātīgie respondenti savas zināšanas par augsnes ielabošanas līdzekļiem kā vājas vērtē tikai 13% gadījumu, kamēr uzrunāto respondentu vidū par vājām tās uzskata 50% no respondentiem. Brīvprātīgo respondentu zināšanu līmenis ir augstāks, kas skaidrojams ar pastiprinātu interesi par šiem jautājumiem, kā arī ar faktu, ka pašiem vai ģimenes locekļiem vairumā gadījumu pieder mežs. Jārēķinās arī ar to, ka lielai daļai respondentu pārliecību par savām zināšanām veido stereotipu sistēma, kas veidojusies uz nejauši masu mēdijos vai no citiem avotiem iegūtas un nesistemātiskas informācijas bāzes, un ne vienmēr ir pozitīva attiecībā pret mērķtiecīgu mežsaimniecību. Šādu

²⁹ <http://www.vaad.gov.lv/sakums/registri/meslošanas-lidzekli-un-meslošanas-plani/meslošanas-lidzeklu-registrs.aspx>

stereotipu sagraušanai nepieciešamas vienkārši uztverama informācija par augsnes ielabošanas pasākumu vēsturi, pozitīvajiem piemēriem Ziemeļvalstīs un Latvijā, iepriekš pieļauto kļūdu analīze un objektīvs skaidrojums par augsnes ielabošanas pasākumu pārtraukšanas 80to gadu beigās patiesajiem, ekonomiskajiem iemesliem.

Laukos dzīvojošie uzskata, ka galvenais limitējošais faktors augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanai mežā ir lielas izmaksas, mazpilsētu iedzīvotāji vienlīdz lielu nozīmi piešķir izmaksām un zināšanu trūkumam, Rīdžinieki uzsver zināšanu trūkumu, bet Pierīgas iedzīvotāji min vides aspektu, kā galveno ierobežojošo faktoru. Analizējot šo faktoru nozīmību, dažādu nodarbošanās veidu pārstāvjiem atbildes sadalās sekojoši – Valsts pārvaldē un administratīvajā sektorā strādājošie, kā nozīmīgāko faktoru lēmuma pieņemšanai par augsnes ielabošanas pasākumiem mežā, min izmaksas, klientu apkalpošanas sfērā strādājošie – zināšanu trūkumu, bet bezdarbnieki - lielās izmaksas un vides aizsardzības aspektus, mājsaimnieki visus faktorus uzskata par vienlīdz svarīgiem.

Lai paplašinātu ar meža apsaimniekošanas jautājumiem tieši nesaistīto sabiedrības locekļu zināšanu līmeni par augu minerālo barošanu un tās lomu mežaudžu produktivitātes nodrošināšanā, kā arī informētu, kad tās papildus ienesamas mežaudzē, ir jāturpina informatīvās aktivitātes sabiedriskajos mēdijos un presē, izvēloties izdevumus un raidījumus, kuru mērķauditorija ir ekoloģiski – zaļi domājoši cilvēki, mājsaimnieces, seniori. Piemēram, televīzijas raidījums Vides fakti, radio raidījums Zaļais vilnis. Projektam jau ir lapa zinātniekiem adresētā portālā *researchgate.net*³⁰, bet lietderīgi izveidot arī projekta lapu vietnē *facebook.com*, ko lasa un skatās arī ar zinātni nesaistīti cilvēki.

Izglītojoša satura materiāli jau veidoti, īstenojot iepriekš saskaņotos darba uzdevumus. Turpinot pētījumu programmas aktivitāšu īstenošanu, sagatavotie materiāli popularizējami pētījuma ietvaros un ārpus tā organizētās informatīvās aktivitātēs, kas vērstas uz izglītības sfēras darbiniekiem un izglītojamajiem.

Programmas ietvaros gatavojam vadlīnijas augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanai mežā. Tās aprobējot, var sagatavot mācību palīgmateriālu vidējā līmeņa izglītības iestādēm un augstskolām, kuru piedāvātās studiju programmas saistītas ar vidi, enerģētiku un ilgtspējīgu zemes apsaimniekošanu.

Jāveicina dialogs starp pelnu ražotājiem un patērētājiem, jākooperējas ar bioloģiskās lauksaimniecības organizācijām, iniciējot kopīgas informatīvās sanāksmes, lai veicinātu koksnes pelnu – augsnes ielabošanas / kaļķošanas līdzekļa pieprasījumu un motivētu ražotāju veikt reģistrācijas procesu, vienlaicīgi sekmējot arī augsnes ielabošanas līdzekļa pieejamību un radot kopīgu viedokli par pelnu kvalitātes prasībām. Jāorganizē tikšanās ar Valsts Augu Aizsardzības dienestu, lai noskaidrotu un iespēju robežās vienkāršotu birokrātisko procedūru un pasākumus, kas jāveic, lai koksnes pelni no atkritumvielas statusa transformētos “mēslošanas līdzekļa/ kaļķošanas materiāla” statusā.

³⁰ <https://www.researchgate.net/project/Research-program-on-improvement-of-forest-growth-conditions>

Īstermiņa zinātniskās misijas

Īstermiņa zinātnisko misiju uzsaukumi ievietoti LVMI Silva mājas lapā 25. maijā, atkārtots uzsaukums publicēts 2017. gada 21. decembrī (Att. 52). Par uzsaukumu informētas vadošās Latvijas augstākās izglītības iestādes.



Sākums Par Institūtu Pētījumi Pasākumi Darbiniēki Rakstu krājumi Pre

Izsludināta pieteikšanās zinātniskajām misijām pētījumam par koku augšanas apstākļu uzlabošanu

LVMI Silva, īstenojot pētījumu "Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.-2021. gadam", izsludina pieteikšanos īstermiņa zinātniskajām misijām.

2017. gadā pastāvējam sekojošas zinātnisko misiju tēmas:

- koksnes pelnu izkliedēšanas ietekme uz āgādējo pieauguma atkarībā no koksnes pelnu izkliedēšanas vienmērīguma;
- koksnes pelnu ietekme uz egļu audžu vitalitāti kūdrenos un ārenos;
- koksnes pelnu ietekme uz smago metālu koncentrācijas meža zemesos, opās un sēnīs.

Īpaši aicinām sabiedrīki aktīvu nevalstisko organizāciju pārstāvjus un augstskolu studentus, kas vēlas iegūt jaunus, mežsaimniecībai nozīmīgas zināšanas un zinātniskā darba pieredzi.

Detalizēta informācija par nosauktajām pieteikšanām šeit.

Pieteikumi elektroniski sūtāmi uz e-pastu: dagnija.laudina@silva.lv

Pieteikumu iesniegšanas termiņš - 13. jūnijs.

Publicēta 2017.05.24. 10:07:00



www.silva.lv/72/section.aspx/744

Sākums Par Institūtu Pētījumi Pasākumi Darbiniēki Rakstu krājumi Pre

Izsludināta atkārtota pieteikšanās zinātniskajām misijām

LVMI Silva piedāvā iespēju interesētos īpaši, īstenojot īstermiņa zinātniskās misijas pētījumu "Koku augšanas apstākļu uzlabošanas programmas".

Lai veicinātu starpnozaru sadarbību, plānots noielu pētījumu veikšana par koku augšanas apstākļu uzlabošanu būvniecības jautājumos, paredzot vienreizēju atbalstu - grantu atbilstošiem pētītājiem vai nelielām pētnieku grupām.

Misija ilgst 1-3 mēnešus. Atbalstu samērīgām procentām vai to grupai atbilstoši noteiktai formai jāsaņemas izpildes par saņemtajiem rezultātiem, kas pēc nosaukšanas būs publiski pieejami. Katru gadu plānots organizēt 2-3 misijas.

Ir izsludināta papildu pieteikšanās uz īstermiņa zinātniskajām misijām 2017. gadā. Īpaši aicinām sabiedrīki aktīvu nevalstisko organizāciju pārstāvjus un augstskolu studentus, kas vēlas iegūt jaunus, mežsaimniecībai nozīmīgas zināšanas un zinātniskā darba pieredzi.

2017. gada nogalē pastāvējam sekojošas tēmas:

- koksnes pelnu izkliedēšanas ietekme uz egļu audžu vitalitāti kūdrenos un ārenos;
- koksnes pelnu izkliedēšanas ietekme uz smago metālu koncentrācijas zemesos, opās un sēnīs.

Att. 52: Zinātnisko misiju uzsaukumu ekrānattēli.

Pirmajam uzsaukumam atsaucās Toms Kalvis LLU Meža fakultātes bakalaura programmas students, kurš ir arī studentu biedrības "Šalkone" biedrs. Pretendents izvēlējās veikt pētījumu "Koksnes pelnu izkliedēšanas ietekme uz ikgadējo pieaugumu atkarībā no koksnes pelnu izkliedēšanas vienmērīguma". Ar pretendentu noslēdza autoratlīdzības līgumu, paredzot, ka students vispirms ievāc empīrisko materiālu – koku gadskārtu pieauguma urbumu paraugi, tad veic iegūto datu analīzi. Zinātniskās misijas ziņojums publicēts LVMI Silva mājas lapā. Toms Kalvis ievāktos empīriskos datus izmanto LLU Meža inženieru studiju programmas bakalaura darba "Koksnes pelnu mēslojuma ietekme uz parastās egles ikgadējo radiālo pieaugumu atkarībā no pelnu izkliedes vienmērīguma" izstrādē (darba vadītājs Solveiga Luguza / konsultants Modris Okmanis).

Programmas ietvaros ievāktu empīrisku materiālu izmanto arī Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas fakultātes Vides zinātnes nodaļas students un LVMI Silva mežsaimniecības tehniķis Linards Ludis Krumšteds diplomdarbā "Koksnes pelnu ietekme uz biogēno elementu saturu parastās egles skujās sausienos un kūdrenos" (darba vadītājs Modris Okmanis).

PLĀNOTIE DARBI 2018. GADĀ

2018. gadā plānotas darbības visu aktivitāšu īstenošanā. Darba uzdevumu izpildei plānotās darbības raksturotas turpmākajās nodaļās.

Slāpekļa saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skuju koku un bērza briestaudzēs

Šajā aktivitātē veiksīm atkārtotu veģetācijas raksturojumu visos izmēģinājumu objektos, kur veģetācija raksturota, uzsākot izmēģinājumus. 2018. gadā atkārtoti ievāksim skuju no kontroles objektiem un platībām, kur izmantoti slāpekli saturoši augsnes ielabošanas līdzekļi. Skuju ievākšana veicama rudenī (no septembra līdz novembrim), tāpēc skuju analīžu rezultāti būs pieejami tikai 2019. gadā. Vienlaicīgi ar skuju un lapu paraugu ievākšanu veiksīm lapu laukuma indeksa mērījumus un noteiksīm fotosintētisko aktivitāti kontroles objektos un platībās, kur izmantoti augsnes ielabošanas līdzekļi. Fotosintētiskās aktivitātes mērījumi nebija iepļānoti sākotnējā darba uzdevumā, tāpēc to veiksīm tajos objektos, kur notiek augsnes ūdens kvalitātes monitorings (šajā gadījumā platībās pie Rūsiņupītes, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi).

Koksnes pelnu pielietošanas koku augšanas apstākļu uzlabošanā tehnisko risinājumu, saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi vērtējums

Pēc izmēģinājumu ierīkošanas pie Aģes upes un sākotnējo rezultātu analīzes sagatavosim LVM darbiniekiem adresētas vadlīnijas koksnes pelnu izmantošanai augšanas apstākļu uzlabošanai, tajā skaitā:

1. mežaudžu atlase;
2. koksnes pelnu kvalitātes kritēriji;
3. tehnikas izvēle pelnu izkliedēšanai;
4. darbu izpildes plānošana;
5. darbu izpildes kvalitātes kritēriji un darba pieņemšana;
6. dabas aizsardzības nosacījumi.

Platībās, kur ierīkoti lizimetri un nokrišņu savācēji, turpināsim augsnes ūdens un nokrišņu kvalitatīvo rādītāju monitoringu, veicot paraugu ievākšanu ik pēc 2 nedēļām un analīzes – reizi mēnesī. Nosakāmie parametri – konduktivitāte, N, P, K, Ca, Mg, pH un DOC saturs caur vainagam izplūstošajā nokrišņu ūdenī un augsnes ūdenī. Atkārtoti raksturosīm zemsedes veģetāciju visos izmēģinājumu objektos, kur sākotnējais veģetācijas raksturojums veikts 2016. gadā. Rudenī ievāksim skuju un lapu paraugus kontroles laukumos un platībās, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi. Skuju un lapu analīžu rezultāti būs pieejami 2019. gadā. Vienlaicīgi ar skuju un lapu paraugu ievākšanu veiksīm lapu laukuma indeksa mērījumus un noteiksīm fotosintētisko

aktivitāti kontroles laukumos un platībās, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi tajos objektos, kur notiek augsnes ūdens kvalitātes monitorings.

Dažādu slāpekļa devu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēti skujkoku un bērza jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs, paredzot atkārtotu augsnes ielabošanas līdzekļu ienešanu

Visos objektos, kur uzstādīti lizimetri un nokrišņu savācēji, sekosim barības vielu apritei, nosakot konduktivitāti, N, P, K, Ca, Mg, pH un DOC saturu caur vainagam izplūstošajā nokrišņu ūdenī un augsnes ūdenī. Atkārtoti raksturosim zemsedzes veģetāciju visos izmēģinājumu objektos, kur sākotnējais veģetācijas raksturojums veikts 2016. gadā. Rudenī ievāksim skuju un lapu paraugus kontroles laukumos un platībās, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi. Skuju un lapu analīžu rezultāti būs pieejami 2019. gadā. Vienlaicīgi ar skuju un lapu paraugu ievākšanu veiksime lapu laukuma indeksa mērījumus un noteiksime fotosintētisko aktivitāti kontroles platībās un laukumos, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi, tajos objektos, kur notiek augsnes ūdens kvalitātes monitorings.

Slāpekļa un koksnes pelnu izmantošanas saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēti susinātajos meža tipos vidēja vecuma skujkoku un bērza audzēs

Arī šajā izmēģinājumu sērijā visos objektos, kur uzstādīti lizimetri un nokrišņu savācēji, turpināsim sekot barības vielu apritei, t.sk. nosakot konduktivitāti, N, P, K, Ca, Mg, pH un DOC saturu caur vainagam izplūstošajā nokrišņu ūdenī un augsnes ūdenī, ievācot paraugus reizi 2 nedēļās un veicot analīzes reizi mēnesī. Tāpat kā citos izmēģinājumu objektos rudē ievāksime skuju un lapu paraugus kontroles laukumos un platībās, kur ienesti augsnes ielabošanas līdzekļi, bet analīzes pabeigsime 2019. gadā. Tajā pat laikā veiksime lapu laukuma indeksa mērījumus un noteiksime fotosintētisko aktivitāti tajos objektos, kur notiek augsnes ūdens kvalitātes monitorings.

Komplekss ietekmes uz ūdeņu ekoloģisko kvalitāti novērtējums

2018. gada ziemā sadarbībā ar SIA Laflora vai MPS ienesīsim koksnes pelnus Aģes upes demonstrējumu objektā aptuveni 5 ha platībā (15-25 tonnas koksnes pelnu sausas, atkarībā no pelnu īpašībām).

Abos ierīkotajos objektos turpināsim augsnes ūdens un nokrišņu kvalitatīvo rādītāju monitoringu, veicot paraugu ievākšanu ik pēc 2 nedēļām un analīzes reizi mēnesī. Nosakāmie parametri – konduktivitāte, N, P, K, Ca, Mg, pH un DOC saturs caur vainagam izplūstošajā nokrišņu ūdenī un augsnes ūdenī, kas ievākts lizimetros. Abos objektos ievāksime skuju paraugus un līdz 2019. gada vidum veiksime skuju ķīmiskā sastāva analīzes.

Paralēli LU Bioloģijas institūts pētījuma teritorijā veiks atkārtotu fitobentosa paraugu ievākšanu, pirmapstrādi, sugu sastāva un biomasas noteikšana, kā arī veiks datu analīzi un informācijas sagatavošanu tehniskajam ziņojumam. Vienlaicīgi notiks atkārtots makrofītu apsekojums, sugu sastāva un sastopamības novērtēšana, datu analīze, indeksu aprēķināšana un informācijas sagatavošana tehniskajam ziņojumam.

LVĢMC turpinās veikt ūdens caurplūdes mērījumus Rūsiņupītes objektā, monitorēs fizikālās un ķīmisko kvalitātes rādītājus upes ūdenī (krāsainība, temperatūra, pH, izšķīdušais skābeklis, N, P, K, DOC) un gruntsūdens akās (pH, N, P, K, DOC). Paraugu ievākšana notiks reizi mēnesī.

Ātraudzīgo un perspektīvo introducēto koku sugu papildus krājas pieauguma novērtējums, veicot augsnes ielabošanu ar slāpekli un koksnes pelniem

Šajā aktivitātē 2018. gada vasarā vai rudenī noteiksim lapu un skuju fotosintētisko aktivitāti, atkarībā no izmantotā augsnes ielabošanas līdzekļa. Aktivitātes ietvaros pārņemsim projektā LIFE REstore ierīkotos izstrādāto kūdras atradņu apmežojumu izmēģinājumu objektus un 2018. gada rudenī noteiksim kociņu augstumu, atkarībā no augsnes ielabošanas līdzekļu devas, un zemsedzes veģetāciju. Šajā objektā pilotizmēģinājuma veidā plānots uzsākt SEG emisiju monitoringu, izmantojot FTIR tehnoloģiju. Eksperimenta ietvaros iegūsim sākotnējos datus pilnvērtīga izmēģinājuma plānošanai un iespējamās pelnu ietekmes raksturošanai.

Aktivitātes izpildes gaita atkarīga no LVMI Silava infrastruktūras attīstības investīciju projekta īstenošanas gaitas. Darba izpildes plānojumā pieņemts, ka pētījumam nepieciešamais aprīkojums būs pieejams jau 2018. gada vasarā, taču, ja notiek aizkavēšanās, atsevišķu darba uzdevumu izpildi vajadzēs pārcelt uz 2019. gadu.

Publicitātes un sabiedrības informēšanas pasākumi

2018. gadā īstenosim 3 zinātniskās misijas, tajā skaitā 2017. gadā izsludināto misiju, kurā piedāvātas šādas tēmas:

- koksnes pelnu izmantošanas ietekme uz egļu audžu vitalitāti kūdreņos un āreņos;
- koksnes pelnu izmantošanas ietekme uz smago metālu koncentrācijas zemsedzē, ogās un sēnēs.

Sabiedrības informēšanas pasākumu ietvaros sadarbībā ar MPS organizēsīm semināru par augsnes ielabošanas jautājumiem Latvijas mežzinātnes dienu ietvaros un turpināsim informatīvo materiālu publicēšanu pētījumu programmas mājas lapā. Semināra ietvaros organizēsīm pelnu un minerālmēslojuma izkliedēšanas tehnikas demonstrējumu.

Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.-2021. gadam

Sadarbībā ar masu informācijas līdzekļiem, sagatavosim vismaz 1 televīzijas un 1 radio sižetu par meža augšanas apstākļu uzlabošanai aktuāliem jautājumiem, kā arī sagatavosim vismaz 1 rakstu par augsnes ielabošanas jautājumiem populārajā presē.

LITERATŪRA

1. Bārdule, A., Bāders, E., Stola, J. & Lazdiņš, A. (2009). Latvijas meža augšņu īpašību raksturojums demonstrācijas projekta BioSoil rezultātu skatījumā. *Mežzinātne*, 20(53), pp 105–124.
2. Bauer, G., Schulze, E.-D. & Mund, M. (1997). Nutrient contents and concentrations in relation to growth of *Picea abies* and *Fagus sylvatica* along a European transect. *Tree Physiology*, 17(12), pp 777–786.
3. Berzina, L. & Sudars, R. (2010). Seasonal Characterisation and Trends Study of Nutrient Concentrations in Surface Water from Catchments with Intensive Livestock Farming. *Scientific Journal of Riga Technical University. Environmental and Climate Technologies* [online], 5(1). Available from: <http://www.degruyter.com/view/j/rtuect.2010.5.issue--1/v10145-010-0029-0/v10145-010-0029-0.xml>. [Accessed 2018-01-10].
4. Dūdare, D. (2015). *Kūdras humīnskābju mijiedarbība ar metāliskiem elementiem*. Diss. Rīga: Latvijas Universitāte. Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte. Available from: https://dspace.lu.lv/dspace/bitstream/handle/7/28380/298-50721-Diana_Dudare_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
5. Eglīte, L. (2007). *Humusvielas, to mijiedarbība ar augsni veidojošiem komponentiem un humusvielu imobilizācija*. Diss. Rīga: Latvijas Universitāte. Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte. Available from: https://dspace.lu.lv/dspace/bitstream/handle/7/4981/6779-Linda_Eglite_2007.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
6. Haslam (1978). *River Plants*. Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-21493-3.
7. Haslam, S. M. (2006). *River Plants: The Macrophytic Vegetation of Watercourses*. Forrest Text. ISBN 978-0-9550740-4-2.
8. Jacobson, S. (2003). *Addition of Stabilized Wood Ashes to Swedish Coniferous Stands on Mineral Soils – Effects on Stem Growth and Needle Nutrient Concentrations*.
9. Jansons, V., Lagzdins, A., Berzina, L., Sudars, R. & Abramenko, K. (2011). Temporal and Spatial Variation of Nutrient Leaching from Agricultural Land in Latvia: Long Term Trends in Retention and Nutrient Loss in a Drainage and Small Catchment Scale. *Scientific Journal of Riga Technical University. Environmental and Climate Technologies* [online], 7(1). Available from: <http://www.degruyter.com/view/j/rtuect.2011.7.issue--1/v10145-011-0028-9/v10145-011-0028-9.xml>. [Accessed 2018-01-10].
10. Jonard, M., Fürst, A., Verstraeten, A., Thimonier, A., Timmermann, V., Potočić, N., Waldner, P., Benham, S., Hansen, K., Merilä, P., Ponette, Q., de la Cruz, A. C., Roskams, P., Nicolas, M., Croisé, L., Ingerslev, M., Matteucci, G., Decinti, B., Bascietto, M. & Rautio, P. (2015). Tree mineral nutrition is deteriorating in Europe. *Global Change Biology*, 21(1), pp 418–430.
11. Klavina, D., Menkis, A., Gaitnieks, T., Velmala, S., Lazdins, A., Rajala, T. & Pennanen, T. (2015). Analysis of Norway spruce dieback phenomenon in Latvia – a belowground perspective. *Scandinavian Journal of Forest Research*, pp 1–10.
12. Kokorīte, I. (2007). *Latvijas virszemes ūdeņu ķīmiskais sastāvs un to ietekmējošie faktori*. Diss. Rīga: Latvijas Universitāte. Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte. Available from: https://dspace.lu.lv/dspace/bitstream/handle/7/4981/6779-Linda_Eglite_2007.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
13. Kukuļš, I., Kasparinskis, R. & Ansone, I. (2011). Lauksaimniecības zemju apmežošanas ietekme uz augsnes humusu. *Latvijas Universitātes raksti* (767), pp 93–103.
14. Lazdiņš, A., Miežīte, O. & Bārdule, A. (2011). Characterization of severe damages of spruce (*Picea abies* (L.) H.Karst.) stands in relation to soil properties., Jelgava, 2011. pp 22–29. Jelgava: Latvia University of Agriculture.
15. Ministru Kabinets (2000). Ministru kabineta 2000. gada 14. novembra noteikumi Nr. 396 Noteikumi par īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstu.
16. Okmanis, M., Petaja, G. & Lupiķis, A. (2017). Productivity of mechanized wood ash application in forest., 2017. pp 62–68. Latvia University of Agriculture.
17. Okmanis, M., Skrandā, I., Lazdiņš, A. & Lazdiņa, D. (2016). Impact of wood ash and potassium sulphate fertilization on growth of Norway spruce stand on organic soil., Jelgava, Latvia, 2016. pp 62–68. Jelgava, Latvia: University of Agriculture.
18. Ozolins, D. & Skuja, A. (2016). *Fitting the new Latvian Macroinvertebrate Index (LMI) for rivers to the*

- results of the Central-Baltic Geographical Intercalibration Group* [online]. Salaspils.
19. Rautio, P. & Fürst, A. (2013). Tree Foliage. *Developments in Environmental Science*. pp 223–236. Elsevier. ISBN 978-0-08-098222-9.
20. Saarsalmi, A., Smolander, A., Moilanen, M. & Kukkola, M. (2014). Wood ash in boreal, low-productive pine stands on upland and peatland sites: Long-term effects on stand growth and soil properties. *Forest Ecology and Management*, 327, pp 86–95.
21. Sikström, U., Almqvist, C. & Jansson, G. (2010). Growth of *Pinus sylvestris* after the application of wood ash or P and K fertilizer to a peatland in southern Sweden. *Silva Fennica* [online], 44(3). Available from: <http://www.silvafennica.fi/article/139>. [Accessed 2018-01-10].
22. Silfverberg, K. & Hartman, M. (1999). Effects of different phosphorus fertilisers on the nutrient status and growth of Scots pine stands on drained peatlands. *Silva Fennica* [online], 33(3). Available from: <http://www.silvafennica.fi/article/656>. [Accessed 2018-01-10].
23. Tērauda, E. (2008). *Ķīmisko vielu plūsmas Latvijas priežu mežu ekosistēmās*. Diss. Rīga: Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Vides zinātnes nodaļa.
24. Zālītis, P. (2006). *Mežkopības priekšnosacījumi*. Salaspils: et cetera. ISBN 9984-19-976-2.

1. Pielikums: KAAUP projekta audžu saraksts

Tab. 26: KAAUP projekta audžu saraksts

Darba uzdevuma grupa	Apakšgrupa	Atslēga	Meža tips	Suga/ vecums	Izmēģinājuma platība, ha	Parauglaukumu skaits	Augšanas apstākļu uzlabošanas līdzekļu izkliedēšana					Pelnu izkliedēšanas datums	Amonija izkliedēšanas datums
							Izkliedēšanas tehnoloģija	Izcelsme	NH4NO3, tonnas ha ⁻¹	Pelni, tonnas ha ⁻¹	Platība, ha		
1	1	301-209-13	Kp	E48	5,7	4	mašinizēti	NewFuels	-	2,0		11,2014	
1	1	301-231-12	Kp	E43	2,1	4	mašinizēti	NewFuels	-	2,0		11,2014	
1	1	301-228-5	Dm	E48	6,3	2	mašinizēti	NewFuels	-	2,0		11,2014	
1	1	301-221-17	Dm	E48	4,4	4	mašinizēti	NewFuels	-	2,0		11,2014	
1	2	011-134-8	As	E45	4,8	6	mašinizēti	Latgran	-	3,0	3,00	10,2016	
1	3	409-537-8	Dm	E42	3,0	6	mašinizēti	Latgran	-	3,0	1,80	4,2017	
1	3	409-537-4	As	E36	1,8	4	mašinizēti	Latgran	-	3,0	0,30	4,2017	
1	3	503-300-12	Dm (Ks)	E40	5,4	6	manuāli	Latgran/Kalsnavas km		4 un 8	0,18	12,2016	
1	3	503-312-1	As	E37	0,9	2	manuāli	Latgran/Kalsnavas km		3 un 6	0,18	12,2016	
2	DmP85	021-10-1	Dm	P74	1,9	3	mašinizēti		0,44	-	0,40		6,2017
2	DmP85	021-4-25	Dm	P74	2,2	6	mašinizēti		0,44	-	1,08		6,2017
2	LnP90	011-106-8	Ln	P82	3,6	8	mašinizēti		0,44	-	1,40		7,2017
2	DmE75	011-174-6	Dm	E75	1,3	2	mašinizēti		0,44	-	0,60		7,2017
2	DmB65	011-125-5	Dm	B61	1,6	2	mašinizēti		0,44	-	0,56		7,2017
2	DmB65	021-60-7	Dm	B64	1,2	2	mašinizēti		0,44	-	0,40		6,2017
2	DmE75	012-208-16	Dm	E67	2,0	4	mašinizēti		0,44	-	0,80		7,2017
3	DmE40	11-18-5	Dm	E36	2,1	4	mašinizēti		0,44	-	0,80		7,2017
3	DmE40	31-91-29	Dm	E37	2,0	4	mašinizēti		0,44	-	0,80		7,2017
3	DmE50	12-196-7	Dm	E41	3,3	6	mašinizēti		0,44	-	0,88		7,2017

Darba uzdevuma grupa	Apakšgrupa	Atslēga	Meža tips	Suga/vecums	Izmēģinājuma platība, ha	Paugauglukum u skaits	Augšanas apstākļu uzlabošanas līdzekļu izkliešana					Pelnu izkliešanas datums	Amonija izkliešanas datums
							Izkliešanas tehnoloģija	Izcelsme	NH4NO3, tonnas ha ⁻¹	Pelni, tonnas ha ⁻¹	Platība, ha		
3	DmP60	31-89-25	Dm	P54	0,7	2	mašinizēti		0,44	-	0,20		7,2017
3	LnP40	31-30-12	Ln	P33	2,5	4	mašinizēti		0,44	-	1,00		7,2017
3	LnP60	11-210-5	Ln	P67	2,8	6	mašinizēti		0,44	-	1,50		7,2017
3	DmB50	24-22-12	Dms	B42	6,0	8	mašinizēti		0,44	-	2,16		6,2017
3	DmB30	21-49-14	Dms	B15	1,8	4	manuāli		0,44	-	0,18		5,2017
3	DmP40	21-10-4	Dm	P22	4,5	6	mašinizēti		0,44	-	1,62		6,2017
3	DmP40	21-34-2	Dm	P22	1,8	4	mašinizēti		0,44	-	0,64		6,2017
3	LnP40	11-127-10	Ln	P30	3,0	6	mašinizēti		0,44	-	0,96		7,2017
3	DmP60	24-11-4	Dm	P60	5,8	8	manuāli		0,44	-	0,36		6,2017
3	DmE50	31-89-1	Dm	E45	2,0	4	mašinizēti		0,44	-	0,56		7,2017
3	DmB30	21-34-4	As	B20	2,0	4	mašinizēti		0,44	-	0,64		6,2017
3	DmE40	12-209-10	Dm	E28	2,0	4	mašinizēti		0,44	-	0,60		7,2017
3	DmB40	503-481-11	Ln	B40	1,3	2	manuāli		0,44	-	0,09		7,2017
3	LnP60	31-87-13	Ln	P61	3,0	6	mašinizēti		0,44	-	1,50		7,2017
3	1	11-147-1	As		7,0	13	Manuāli		0,44		0,52		9,2015
3	1	11-129-18	Ks		2,7	10	Manuāli		0,44		0,40		9,2015
3	1	12-87-9	Mr		3,1	17	Manuāli		0,44		0,68		9,2015
3	1	12-79-16	Dm		7,0	6	Manuāli		0,44		0,24		9,2015
4	KsE40	011-187-16	Kp	E46	0,9	2	mašinizēti	Latgran	0,44	3,0	0,40	10,2016	7,2017
4	AsB40	021-32-13	As	B29	2,1	4	mašinizēti	Fortum	0,44	3,0	0,50	10,2016	6,2017

Darba uzdevuma grupa	Apakšgrupa	Atslēga	Meža tips	Suga/vecums	Izmēģinājuma platība, ha	Parauglaukumu skaits	Augšanas apstākļu uzlabošanas līdzekļu izkliešana					Pelnu izkliešanas datums	Amonija izkliešanas datums
							Izkliešanas tehnoloģija	Izcelsme	NH4NO3, tonnas ha ⁻¹	Pelni, tonnas ha ⁻¹	Platība, ha		
4	KsB40	031-165-20	Ks	B28	2,1	4	mašinizēti	Latgran	0,44	3,0	0,80	10,2016	7,2017
4	AsE40	609-30-27	As	E28	2,0	4	mašinizēti	Fortum	0,44	3,0	0,80	2,2017	7,2017
4	AsE40	609-29-33	As	E30	3,7	6	mašinizēti	Fortum	0,44	3,0	0,96	2,2017	7,2017
4	KsE40	609-18-1	Ks	E50	6,3	10	mašinizēti	Fortum	0,44	3,0	2,00	2,2017	7,2017
4	AsP50	608-29-4	Am	P57	5,0	8	mašinizēti	Fortum	0,44	3,0	1,26	2,2017	7,2017
4	AsP50	608-44-4	Am	P40	1,0	2	mašinizēti	Fortum	0,44	3,0	0,52	2,2017	7,2017
4	KsP50	608-44-8	Km	P52	2,5	6	manuāli	Fortum	0,44	3,0	0,27	2,2017	7,2017
4	KsP50	608-19-21	Km	P51	2,6	4	mašinizēti	Fortum	0,44	3,0	0,80	2,2017	7,2017
4	KsB40	608-108-4	Kp	B20	9,2	8	mašinizēti	Fortum	0,44	3,0	2,08	2,2017	7,2017
4	AsB40	609-34-24	As	B29	4,3	8	manuāli	Fortum	0,44	3,0	0,36	2,2017	7,2017
5		11-61-13	Dm	P34	1,8	4	Mašinizēti		0,44		0,68		7,2017
5		11-232-22	Dm	P31	1,1	2	mašinizēti		0,44		0,40		7,2017
5		11-59-17	Dm	P42	1,0	2	Mašinizēti		0,44		0,20		7,2017
5		11-64-3	Ln	P32	2,4	4	Mašinizēti		0,44		1,10		7,2017
5		11-125-10	As	E27	14,0	12	Manuāli	Latgran/Fortum	0,44	2,5	0,54	11,2016	5,2017
5		604-281-19	Ln	P122	5,4	4	Manuāli		0,44		0,18		6,2017
5		506-30-32	Mr	P16	2,9	6	Manuāli		0,44		0,27		6,2017
5		905-359-1	Dm	B	4,8	12	manuāli	Salaspils siltums	0,44	3,0	0,54	11,2016	6,2017
5		508-196-14	Mr	Pc30	3,3	4	Manuāli		0,44		0,18		6,2017
5		11-224-17	Dm	P39	4,6	6	Manuāli		0,44		0,27		6,2017

Darba uzdevuma grupa	Apakšgrupa	Atslēga	Meža tips	Suga/vecums	Izmēģinājuma platība, ha	Parauglaukumu skaits	Augšanas apstākļu uzlabošanas līdzekļu izkliedēšana					Pelnu izkliedēšanas datums	Amonija izkliedēšanas datums
							Izkliedēšanas tehnoloģija	Izcelsme	NH4NO3, tonnas ha ⁻¹	Pelni, tonnas ha ⁻¹	Platība, ha		
5		Kļāvi			5,0	21	Manuāli		0,44	3,0	2,40		7,2017
5		11-279-18	Vr		1,6	7	Manuāli		0,44		0,28		9,2015
6	KsP	405-421-3	Ks	P86	6,6	6	mašinizēti						
6	MrP	508-230	Mr	P50	12,0	7	mašinizēti		0,44		5,50		7,2017

**2. Pielikums: Augsnes ūdens un nokrišņu
kvalitatīvo rādītāju monitorings**

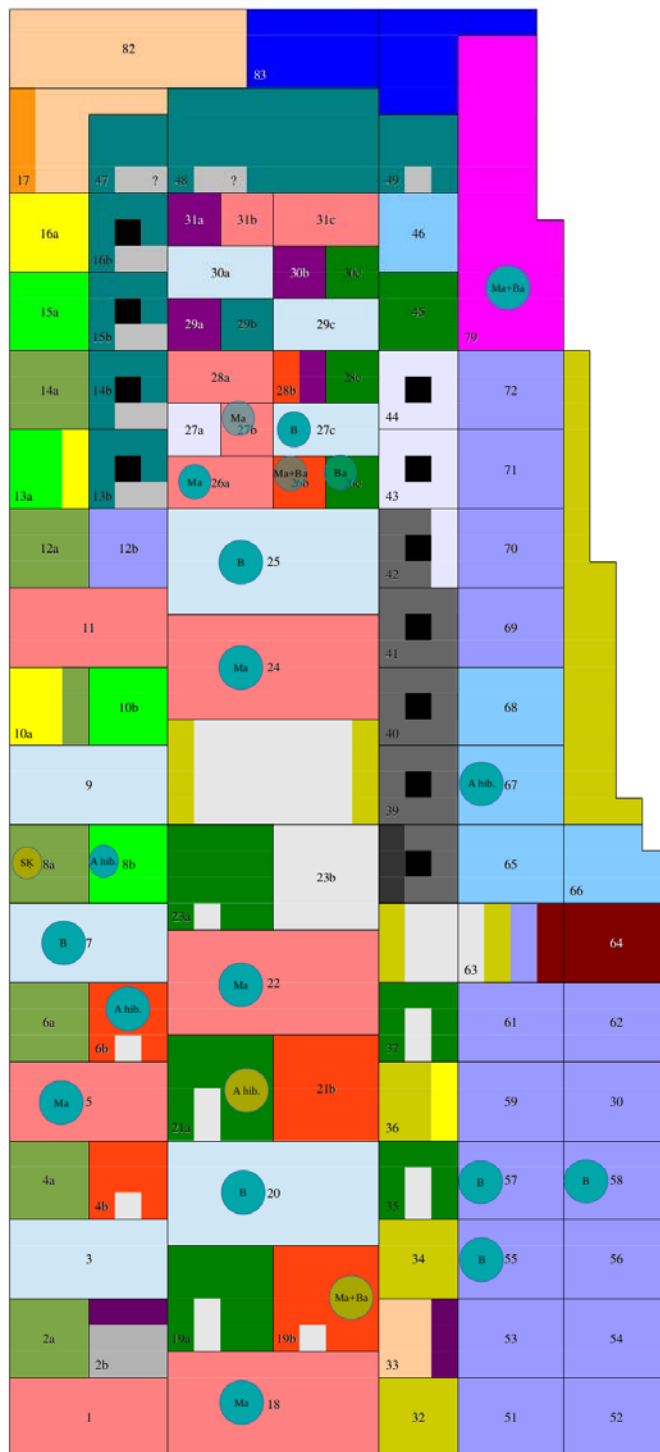
Tab. 27: Augsnes ūdens un nokrišņu kvalitatīvo rādītāju monitorings

Darba uzdevuma grupa	Atslēga	Meža tips	Suga/ vecums	Monitoringa komplekti	Koku augšanas apstākļu uzlabošanas līdzekļi	Ieneses datums	
						Pelni	N
1	301-209-13	Kp	E48	2	Pelni	11,2014	
1	301-231-12	Kp	E43	2	Pelni	11,2014	
1	301-228-5	Dm	E48	2	Pelni	11,2014	
1	301-221-17	Dm	E48	2	Pelni	11,2014	
3	11-18-5	Dm	E36	2	N		7,2017
3	11-210-5	Ln	P67	2	N		7,2017
3	21-49-14	Dms	B15	2	N		5,2017
3	21-10-4	Dm	P22	2	N		6,2017
4	011-187-16	Kp	E46	2	Pelni/N	10,2016	7,2017
4	021-32-13	As	B29	2	Pelni/N	10,2016	6,2017
4	609-29-33	As	E30	2	Pelni/N	2,2017	7,2017
4	608-29-4	Am	P57	2	Pelni/N	2,2017	7,2017
4	608-19-21	Km	P51	2	Pelni/N	2,2017	7,2017
4	609-34-24	As	B29	2	Pelni/N	2,2017	7,2017
6	405-421-3	Ks	P86	1	Pelni		
6	508-230,231	Mr	P50	2	N		7,2017



Att. 53: Paraugu ievākšanas akas.

3. Pielikums: Objekta Kļāvi shēma



Att. 54: Objekta Kļāvi principiālā shēma.

**4. Pielikums: Īstermiņa zinātniskās misijas
uzsaukums**

ĪSTERMIŅA ZINĀTNISKĀS MISIJAS

Interesentu iesaistei pētījumu programmas “Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.-2021. gadam” izpildē.

Iecere

Pētījumu programmai svarīgi izmantot racionālās idejas, ko piedāvā nevalstiskās organizācijas, citu nozaru zinātnieki un pētnieki. Lai veicinātu starpnozaru sadarbību, pēc COST akcijās ieviestā *Short term scientific mission* (īstermiņa zinātniskā misija) parauga, programmas aktivitāšu ietvaros plānota “viespētnieku” iesaiste nelielu pētījumu veikšanai par koku augšanas apstākļu uzlabošanai būtiskiem jautājumiem, praktiski līdzdarbojoties pētījumu programmas īstenošanā. Finansējums paredzēts atsevišķiem zinātniekiem, studentiem, vai nelielām pētnieku grupām, kas iesaistās projekta aktivitātēs pētījumu programmas darba uzdevumos neiekļautu jautājumu risināšanai vai esošo jautājumu paplašinātai izpētei, par to saņemot atlīdzību terminēta darba līguma vai autoratlīdzības veidā.

Mērķauditorija

Studējošie, zinātnieki vai pētnieku grupas no nevalstiskām organizācijām un zinātniskajām institūcijām empīriskā materiāla ievākšanai un datu analīzei kursa, bakalaura, maģistra vai cita veida kvalifikācijas darba izstrādei.

Nosacījumi

Atbalsta saņēmēji apņemas sagatavot ziņojumu par izpētes rezultātiem. Ziņojumi būs pieejami publiski projekta interneta vietnē. Kvalifikācijas darbos, kur izmantoti īstermiņa zinātnisko misiju ietvaros iegūti dati vai citāda veida projekta ietvaros iegūta informācija, obligāti norādāma atsauce uz pētījumu programmu, AS ”Latvijas valsts meži”, Latvijas Valsts mežzinātnes institūtu “Silava” un īstermiņa zinātniskās misijas nosaukumu.

Apjoms

Misijas ilgums ir līdz vienam mēnesim, šajā laikā veicot datu ievākšanu, objektu apsekošanu, koku veselības stāvokļa novērtējumu, ienesto augu barības vielu ietekmes uz pieaugumu, ūdeņiem un mikrobiotas izpēti, ziņojuma sagatavošanu un citus uzdevumus, kas noteikti īstermiņa zinātniskās misijas pieteikumā.

Finansējums

Misijas finansējums ir 2000-3000 EUR, tajā skaitā nodokļu maksājumi. Misijas izdevumos var būt iekļauts atalgojums, komandējumu izmaksas un citi izdevumi, kas nepieciešami darba īstenošanai. Kopumā iecerētas 10 misijas visā programmas īstenošanas periodā, vai 2 misijas kalendārajā gadā.

Atbildīgā institūcija

Īstermiņa zinātnisko misiju organizēšanu, rezultātu izvērtēšanu un publicēšanu, kā arī priekšlikumu sagatavošanu pētījumu programmas un rekomendāciju pilnveidošanai atbilstoši iegūtajiem rezultātiem nodrošinās LVMI Silava.

Iespējamā tematika un laika grafiks:

Iesaiste zinātniskajās misijās notiek atbilstoši programmas izpildes kalendārajam grafikam, un tematika saistīta ar programmas darba uzdevumiem:

koksnes pelnu pielietošanas koku augšanas apstākļu uzlabošanā tehnisko risinājumu, saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi vērtējums;

slāpekļa saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skujkoku un bērza briestaudzēs;

dažādu slāpekļa augsnes ielabošanas līdzekļu devu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte skujkoku un bērza jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs, paredzot atkārtotu augsnes ielabošanas līdzekļu ienešanu;

kombinētā slāpekļa un koksnes pelnu augsnes ielabošanas līdzekļu saimnieciskā efekta un ietekmes uz vidi izpēte meliorētajos meža tipos vidēja vecuma skujkoku un bērza audzēs;

ātraudzīgo un perspektīvo introducēto koku sugu papildus krājas pieauguma novērtējums, veicot augsnes ielabošanu ar slāpekli un koksnes pelniem;

komplekss ietekmes uz ūdeņu ekoloģisko kvalitāti novērtējums;

publicitātes un sabiedrības informēšanas pasākumi.

Misiju ietvaros risināmi jautājumi, kas saistīti ar augsnes ielabošanas pasākumu sociāli – ekonomiskajiem aspektiem, ietekmi uz vidi un cilvēka veselību, meža darbu mašinizāciju, augsnes ielabošanas līdzekļu izvēli, publicitāti un meža apsaimniekošanas metodēm.

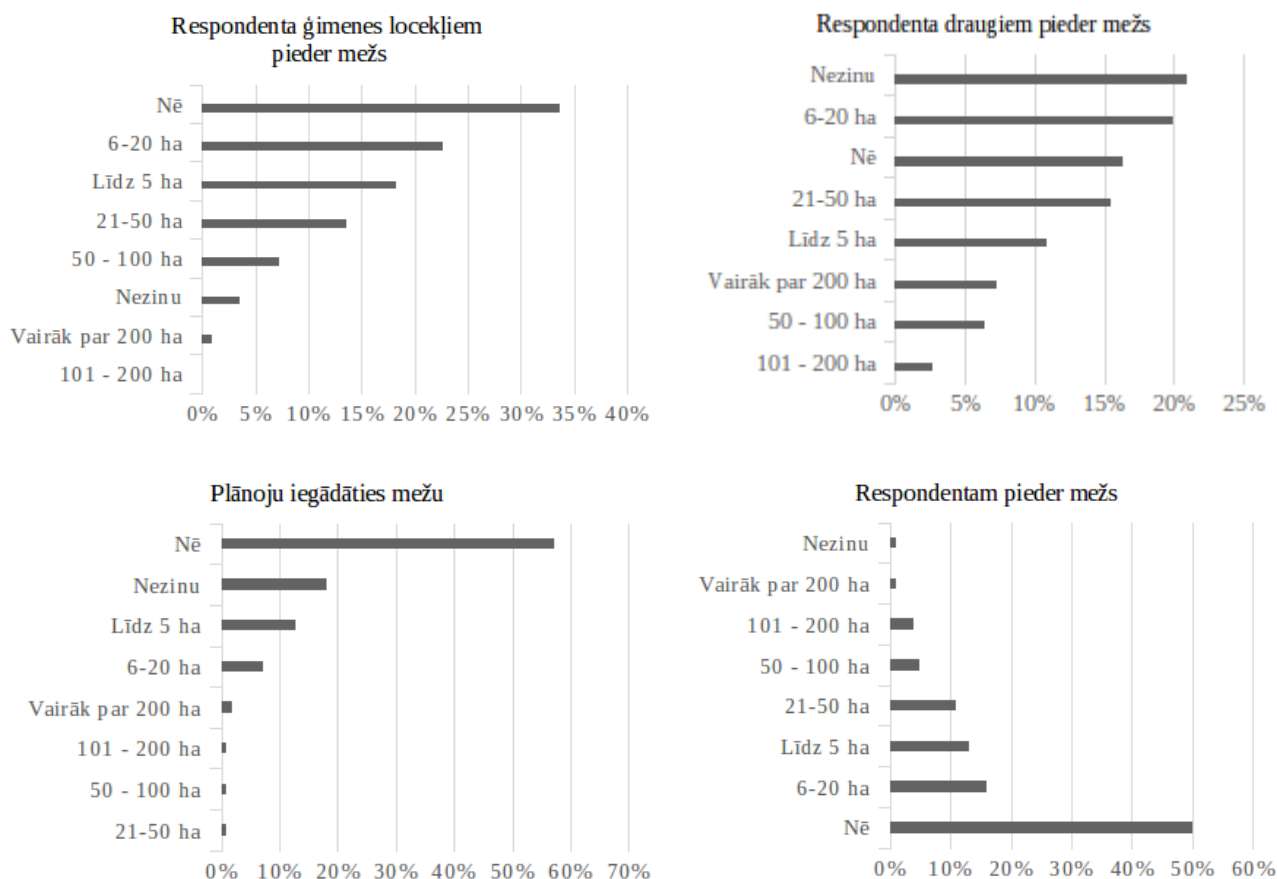
Divas reizes gadā LVMI Silava mājas lapā izsludinās uzsaukumu pieteikumu iesniegšanai. Pieteikšanās elektroniski, iesūtot CV, misijas mērķu, darba uzdevuma un sagaidāmo rezultātu aprakstu, kā arī motivācijas vēstuli.

5. Pielikums: Socioloģiskās aptaujas rezultāti

APTAUJAS REZULTĀTI

Informācija par respondentiem

Kopumā tika aptaujāti 110 respondenti, no tiem 58% bija vīrieši. Vidējais respondentu vecums bija 39 gadi. Pusei no aptaujāto pieder mežs, lielākoties platībā no 6 līdz 20 ha (Att. 55). 63% respondentiem ir gan ģimenes locekļi, gan draugi, kuriem pieder mežs. Mežu plāno iegādāties 24.5% respondentu. 12.7% no aptaujātajiem ir pārdevuši mežu, tomēr nevienā no gadījumiem kopējā meža platība nav pārsniegusi 50 ha.

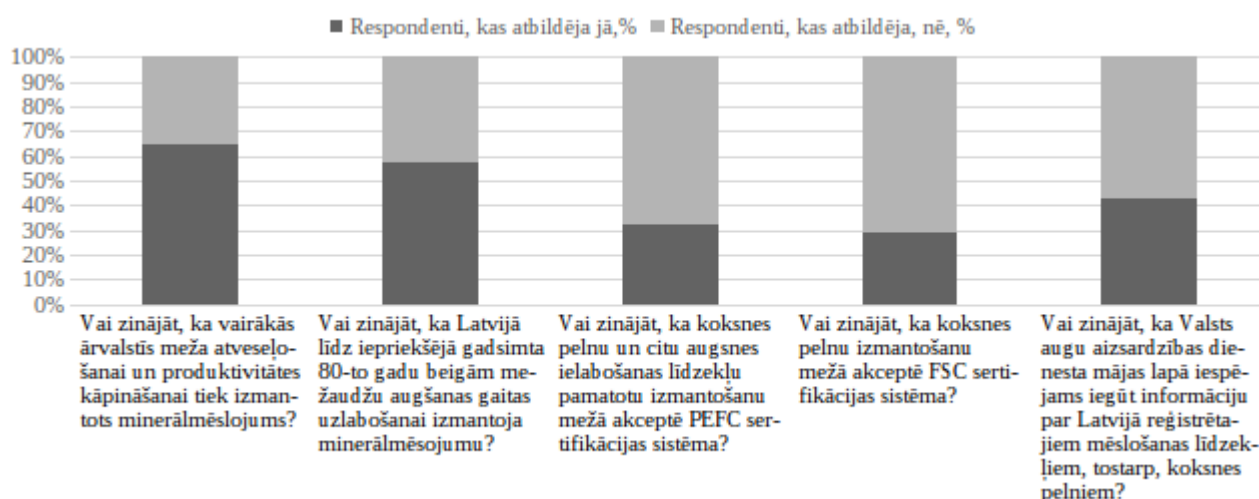


Att. 55: Meža īpašnieku sadalījums respondentu vidū.

Aptaujas respondenti pārstāvēja plašu nodarbošanās jomu klāstu, tomēr lielāko īpatsvaru veidoja strādājošie valsts pārvaldē (27,5%), lauksaimniecības un vides zinātņu pārstāvji (24,7%) un 16,5% darbojas izglītības un zinātnes nozarē. 89% respondentu ir augstākā izglītība, no tiem 6 aptaujātajiem ir doktora grāds un 35 maģistra grāds.

Respondentu zināšanas par dažādiem meža augsnes ielabošanas jautājumiem

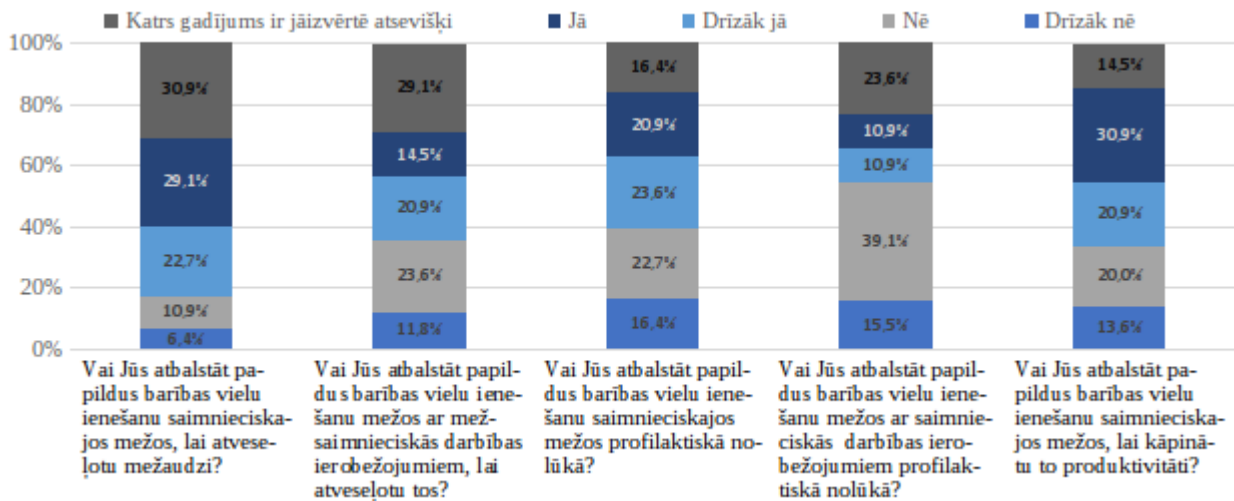
Lielākā daļa aptaujāto bija informēti, ka ārvalstīs meža atveseļošanai un produktivitātes palielināšanai izmanto minerālmēslojumu un ka tie agrāk tika izmantoti arī Latvijā. Mazāk kā puse aptaujāto zināja, ka par reģistrētiem mēslojumiem var atrast informāciju Valsts Augu aizsardzības dienesta mājas lapā. Par to, ka pelnu izmantošanu mežā akceptē FSC un PEFC sertifikācijas sistēma bija informēti mazāk kā trešdaļa no visiem aptaujātajiem (Att. 56).



Att. 56: Respondentu atbilžu procentuālais sadalījums par dažādiem meža augsnes ielabošanas jautājumiem.

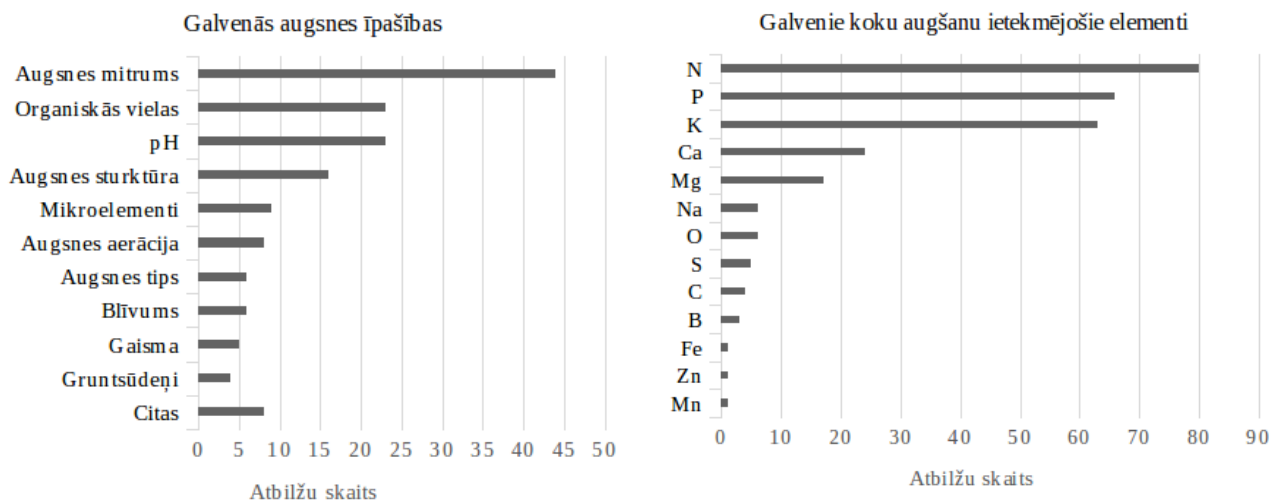
Respondentu viedoklis par barības vielu ienešanu mežā

Lielākā daļa respondentu atbalsta barības vielu ienešanu saimnieciskajos mežos, lai kāpinātu produktivitāti (Att. 57). Gandrīz puse no aptaujātajiem ir pret barības vielu ienešanu mežā ar saimnieciskās darbības ierobežojumiem profilaktiskiem nolūkiem. Vairums aptaujātie uzskata, ja nepieciešams barības vielas mežos ienest, lai atveseļotu audzes, nepieciešams katru gadījumu izskatīt atsevišķi gan saimnieciskajos mežos, gan mežos ar saimnieciskās darbības ierobežojumiem.



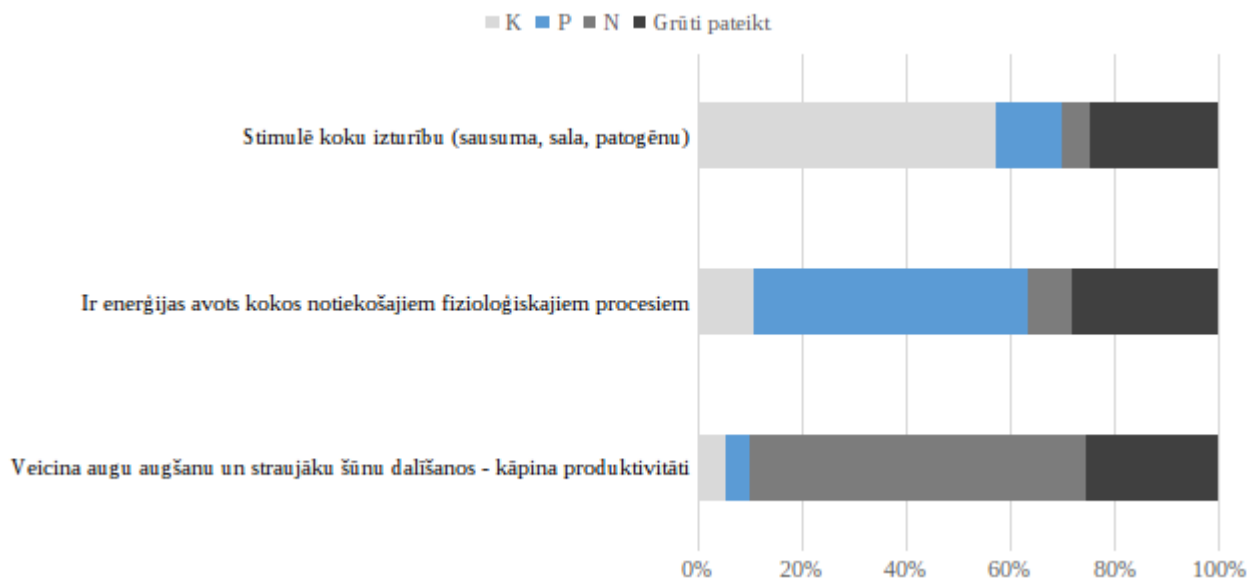
Att. 57: Respondentu atbilžu sadalījums par nepieciešamību atļaut ienest papildus barības vielas mežos dažādās situācijās.

Kā galvenās koku augšanu ietekmējošās augsnes īpašības aptaujātie minēja augsnes mitrumu, organisko vielu un mikroelementu daudzumu, augsnes pH un struktūru (Att. 58). Visbiežāk atzīmēts slāpeklis (N) kā galvenais ietekmējošais elements, 73% no respondentiem izvēlējušies šo elementu. Vairāk kā 60 no respondentiem ir atzīmējuši fosforu (P) un kāliju (K) saturu augsnē kā nozīmīgu faktoru.



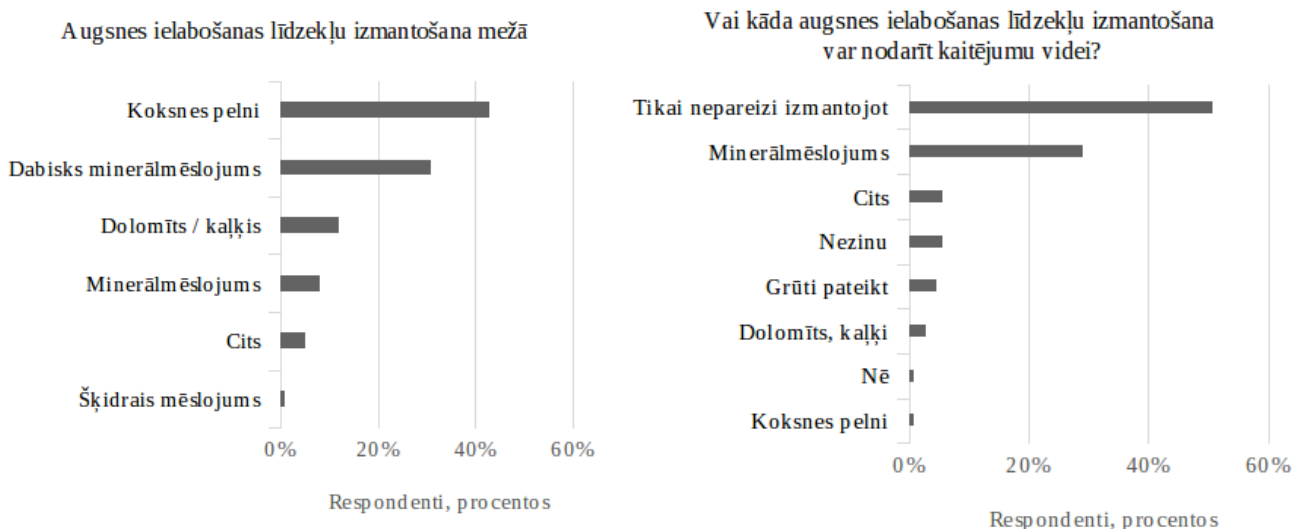
Att. 58: Respondentu viedoklis par galvenajām augsnes īpašībām un koku augšanu ietekmējošajiem elementiem.

Vairāk kā 20% respondentu grūtības sagādāja noteikt, kurš no elementiem ir visnozīmīgākais uzskaitīto (Att. 59) fizioloģisko procesu norisē. 57,3% aptaujāto uzskata, ka kālijs (K) stimulē koku izturību un 52,7% piekrīt, ka fosfors (P) ir nepieciešams enerģijas pārnesei. Tomēr lielāka daļa respondentu (64,5%) zina, ka slāpeklis veicina produktivitāti.



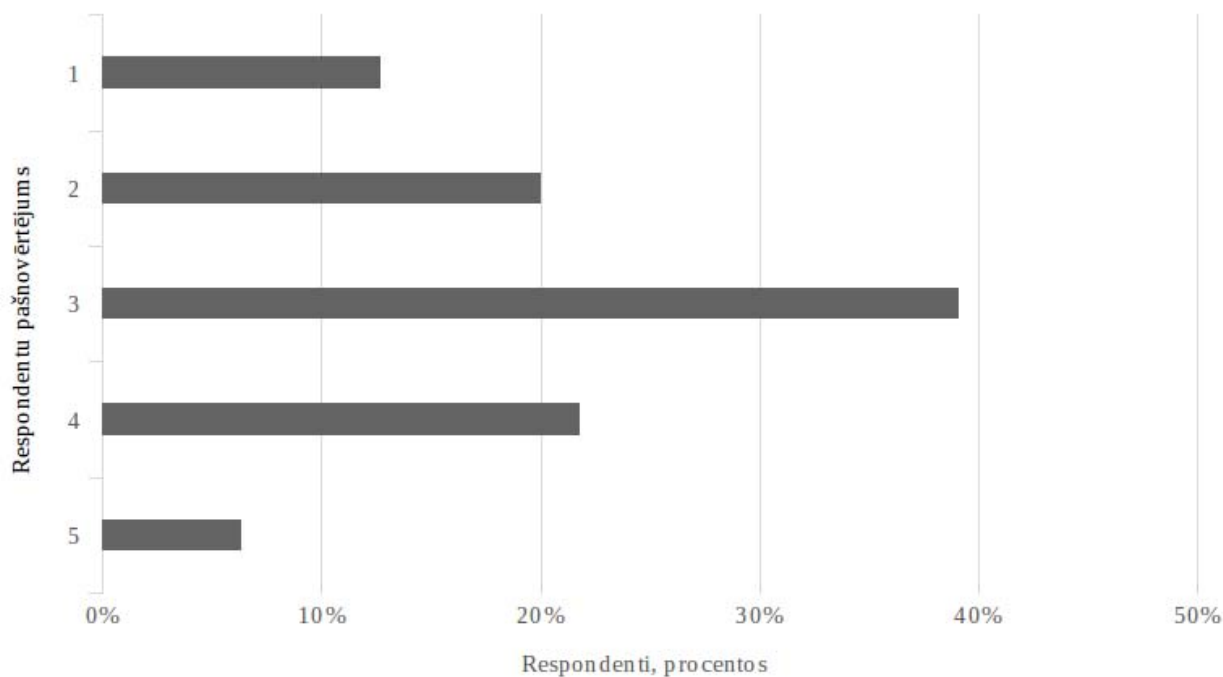
Att. 59: Respondentu viedoklis par svarīgāko elementu konkrēto fizioloģisko procesu norisei.

42,5% no aptaujātajiem dotu priekšroku pelnu izmantošanai kā augsnes ielabošanas līdzeklim, 30,9% aptaujas dalībnieku labprāt izmantotu arī dabiski iegūtu minerālmēslojumu (Att. 60). Tomēr neatkarīgi no augsnes ielabošanas līdzekļa, 51% respondentu uzskata, ka kaitējumu videi tie var nodarīt tikai, ja tiek izmantoti nepareizi.

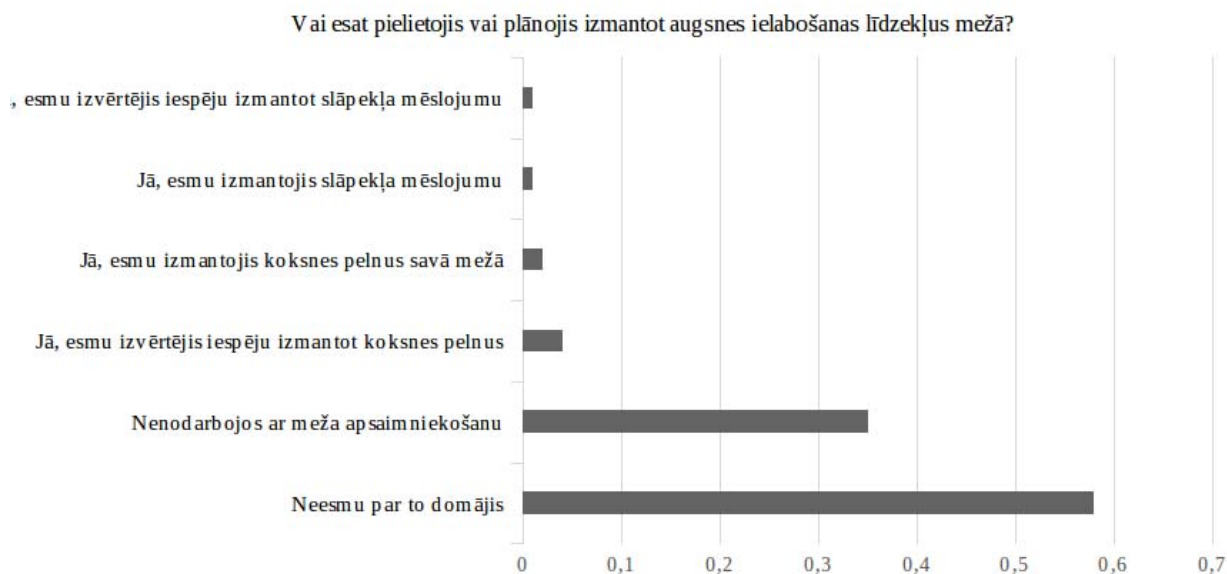


Att. 60: Respondentu viedoklis par labākajiem augsnes ielabošanas līdzekļiem mežā un vai šādu līdzekļu izmantošana var kaitēt videi.

Novērtējot savu informētības līmeni no 1 (vāji) līdz 5 (teicami), aptaujas dalībnieku vidējais pašnovērtējums ir 2,89 (Att. 61). Savu informētības līmeni kā vāju ir novērtējuši 12,7% un kā teicamu 6,4% dalībnieku.



Att. 61: Respondentu pašnovērtējums par savu informētības līmeni par koku augšanas uzlabošanas iespējām mežaudzēs.



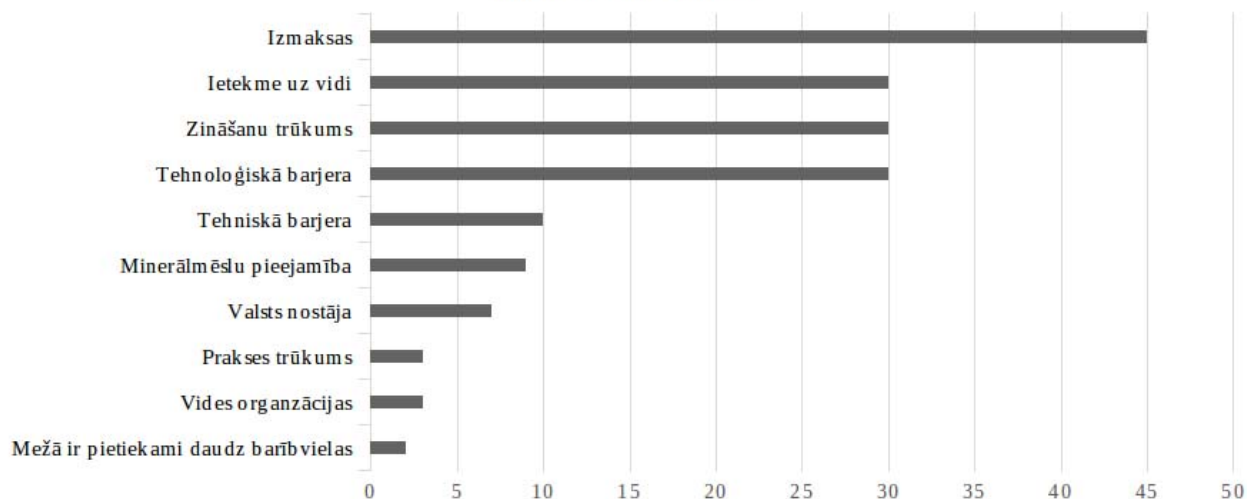
Att. 62: Respondentu atbilžu sadalījums jautājot, vai augsnes ielabošanas līdzekļi ir lietoti vai plāno lietot mežā.

Vairāk kā puse aptaujāto nav domājuši par augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanu mežā un liela daļa (35%) respondentu nenodarbojas ar meža apsaimniekošanu. Divi no respondentiem jau ir izmantojuši koksnies pelnus ielabojot mežu. Kā galveno ierobežojošo faktoru koksnies pelnu izmantošanai mežā aptaujas dalībnieki min meža īpašnieku neizpratni par pelniem kā ilgtermiņa ieguldījumu (Tab. 28). Pelnu kvalitāte un mehānizēta augsnes ielabošanas līdzekļu ienese arī atzīti kā vieni no galvenajiem ierobežojošajiem faktoriem.

Tab. 28: Respondentu viedoklis par svarīgākajiem ierobežojošiem faktoriem koksnes pelnos esošo barības vielu atgriešanai mežaudzēs³¹

Galvenie ierobežojošie faktori	Vieta pēc svarīguma	Punkti
Meža īpašnieki nesaskata nepieciešamību veikt ilgtermiņa ieguldījumus mežaudžu augšanas gaitas uzlabošanā.	1	398
Sarežģīti procesu mehanizēt, jo nav izkliešanas tehnikas.	2	424
Pelnu ķīmiskais sastāvs variē atkarībā no sadedzināšanas tehnoloģijas, kurināmā veida, koku sugas un auga daļas.	3	426
Pelnu ražotāji nav gatavi maksāt par pelnu apstrādi un piegādi ražotājam.	4	440
Pelnos ir smagie metāli, kuru koncentrācija variē.	5	468
Pelnos ir daudz putekļveida daļiņu, kas apgrūtina to izkliešanu.	6	571
Pelniem nav noņemts atkritumvielas statuss.	7	588
Pelniem ir nevienmērīgs daļiņu izmērs.	8	645

Galvenie ierobežojošie faktori mēslojuma, jeb augu barības vielas saturošu augsnes ielabošanas līdzekļu, izmantošanai mežsaimniecībā

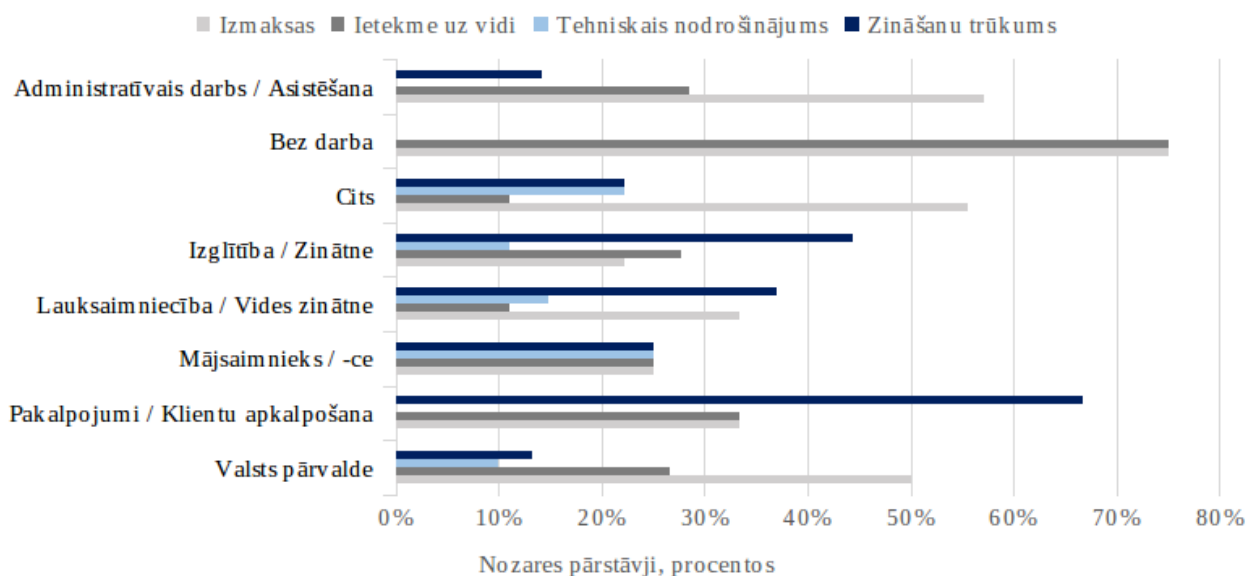


Att. 63: Respondentu viedoklis par galvenajiem ierobežojošiem faktoriem augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanai mežsaimniecībā.

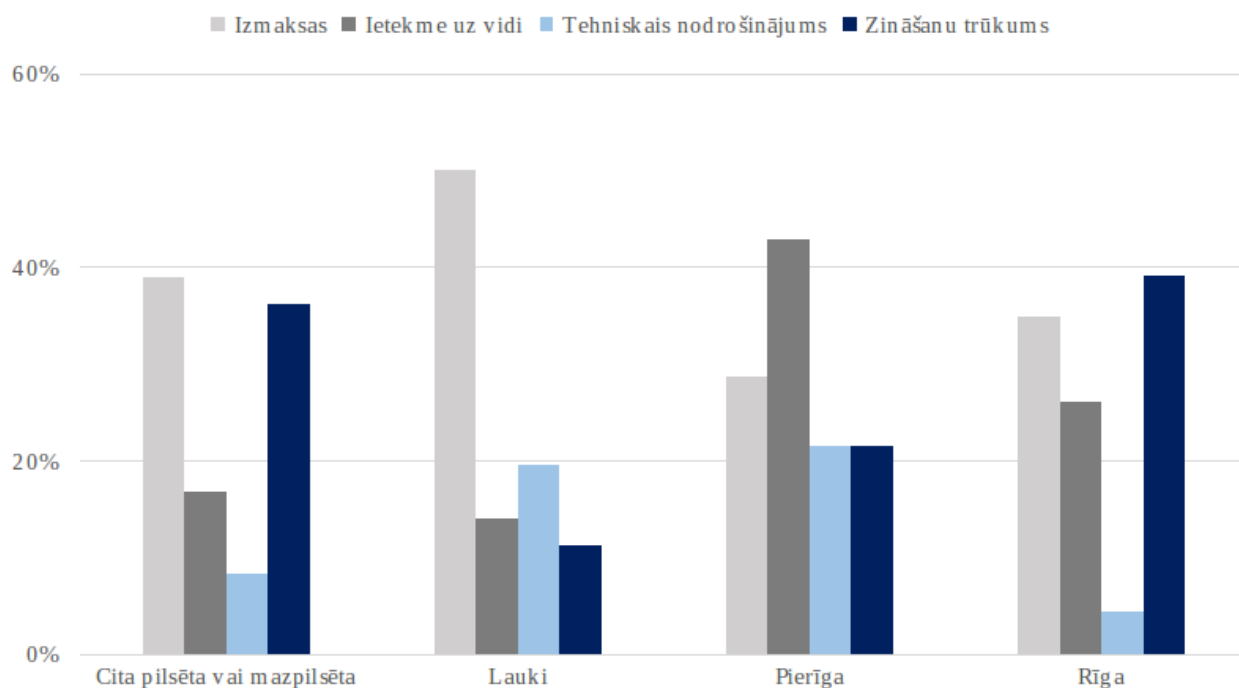
Par limitējošo faktoru visbiežāk respondentu vidū tiek uzskatītas izmaksas augsnes ielabošanas līdzekļu lietošanai mežā, ieskaitot gan augsnes ielabošanas līdzekļu iegādes izdevumus, gan atmaksas periodu. Bieži atzīmēta arī ietekme uz vidi (ietekmi uz gruntsūdeņu kvalitāti, floru un faunu), zināšanu trūkums, to skaitā arī pētījumu, kā arī tehnoloģiskie ierobežojumi (augsnis ielabošanas līdzekļu ieneses metodes, pelnu ķīmiskais un granulometriskais sastāvs, darbietilpīgs process). Tomēr pārstāvjiem no dažādām darbavietu nozarēm izmaksas ne vienmēr ir visbiežāk minētais faktors (Att. 64). Zināšanu trūkumu par nozīmīgāko faktoru uzskata izglītības/zinātnes, lauksaimniecības/vides zinātnes un pakalpojumu/klientu apkalpošanas nozares pārstāvji. Prioritārās atšķirības redzamas arī pa reģioniem (Att. 65).

31

Punkti ir visu respondentu izvēlēto vietu summa attiecīgajam atbilžu variantam, attiecīgi svarīgākais atbilžu variants ir tas, kuram ir vismazākais punktu skaits.



Att. 64: Nozares pārstāvju sadalījums, kas uzskaitīja kādu no 4 faktoriem (zināšanu trūkums, tehniskais nodrošinājums, ietekme uz vidi un izmaksas), kā vienu no galvenajiem ierobežojošiem faktoriem augsnes barības vielas saturošu augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanai mežsaimniecībā³².



Att. 65: Respondentu sadalījums reģionos un izvēlētie galvenajiem ierobežojošiem faktoriem augsnes ielabošanas līdzekļu izmantošanai mežsaimniecībā.

³² Uzskaitītas darba nozares ar vismaz 3 respondentiem.