

PĀRSKATS

PAR A/s "LATVIJAS VALSTS MEŽI" PASŪTĪTĀ PĒTĪJUMA

AS "LATVIJAS VALSTS MEŽI" VALDĪJUMĀ ESOŠAJOS MEŽOS BOJĀTO EĢĻU AUDŽU MASVEIDA
BOJĀJUMU IEMESLU NOSKAIDROŠANA UN REKOMENDĀCIJU IZSTRĀDE BOJĀTO AUDŽU
APSAIMNIEKOŠANAI

DARBU IZPILDI



LĪGUMA NR.: 5.5-5.1/0027/120/10/9

IZPILDES LAIKS: 2010. GADA SEPTEMBRIS - 2011. GADA NOVEMBRIS

IZPILDĪTĀJS: LATVIJAS VALSTS MEŽZINĀTNES INSTITŪTS "SILAVA"

PROJEKTA VADĪTĀJS:

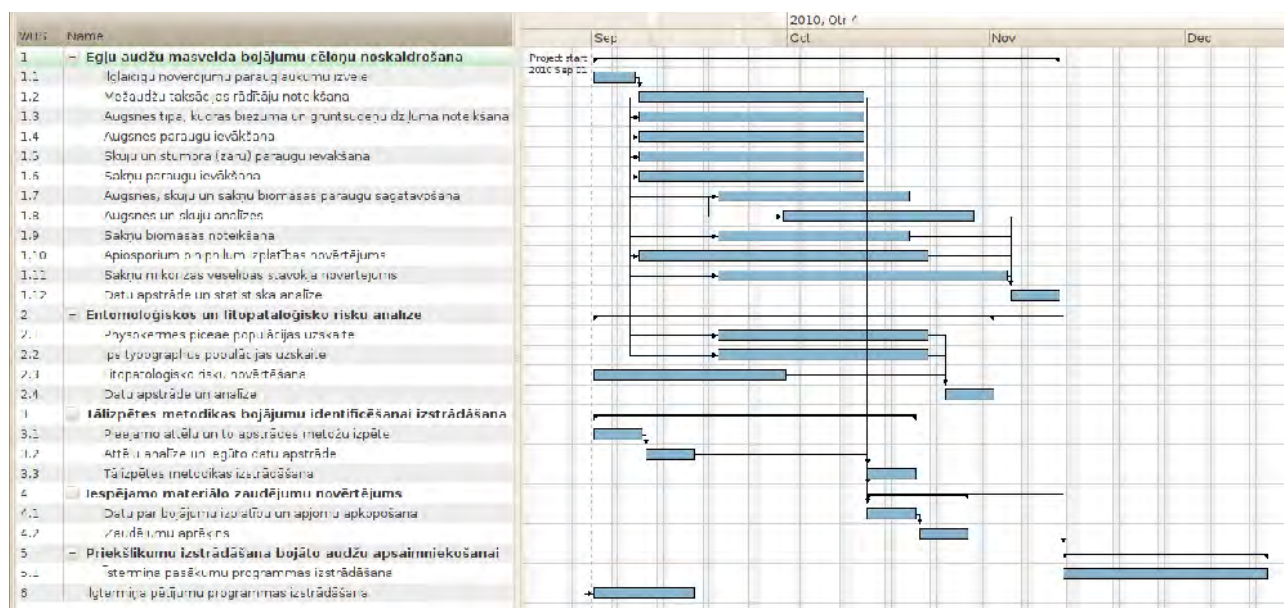
A.Lazdiņš

Salaspils, 2011

KOPSAVILKUMS

Daba otrā etapa darba uzdevumi:

1. Datu analīze un rekomendāciju izstrādāšana, saskaņā ar 1. attēla darba uzdevumu īstenošanas laika grafiku.
2. Gala atskaites sagatavošana un iesniegšana Pasūtītājam
3. LVM darbiniekiem semināra organizēšana un vadīšana, tos iepazīstinot ar projekta gaitu un sasniegtajiem rezultātiem.



1. Attēls: Plānotais darba uzdevumu īstenošanas laika grafiks.

LVM darbiniekiem seminārs organizēts 2010. gada 17. novembrī Zemgales mežsaimniecībā. Seminārā pārrunāti jautājumi:

- egļu vitalitātes analīze;
- augsnes un skuju ķīmiskais sastāvs un īpatnības bojātajās un nebojātajās audzes daļās;
- sakņu biomasas bojātajās un nebojātajās audzes daļās, sakņu vitalitātes raksturojums, mikoriza, citi patogēni;
- egļu bruņuts uzskaites rezultāti un citi, ar kukaiņu iespējamo līdzdalību, egļu kalšanā saistītie jautājumi;
- egļu kalšana un bojāto audžu apsaimniekošanas pieredze Lietuvā.

Saskaņā ar darba uzdevumu projekta otrajā etapā A/s "Latvijas valsts meži" valdījumā esošajos mežos 20 nogabalos iegūto empīrisku datu apstrāde, tajā skaitā novērtētas bojājumu intensitātes kopsakarības ar augsnes īpašībām, kūdras slāņa biezumu, gruntsūdens līmeni, egļu skuju ķīmisko sastāvu un sakņu biomasu. Pētījuma metodika iekļauta 1. etapa atskaitē, tāpēc šajā pārskatā tā nav dublēta un veikta tikai iegūto rezultātu analīze.

Pētījuma ietvaros veikta LANDSAT satelītattēlu spektrāla analīze, lai noteiktu potenciālos bojātos egļu audžu apgabalus un novērtētu potenciālos ekonomiskos zaudējumus un veikta zaudējumu aprēķins.

Lai noskaidrotu situāciju ar egļu bojājumiem kaimiņvalstīs, veiktas konsultācijas Lietuvas,

Igaunijas, Somijas, Krievijas, Baltkrievijas un Zviedrijas mežzinātnes institūtos. Pētījuma ietvaros identificētā saistība starp egļu audžu bojājumiem un *Physokarmes piceae* konstatēta Lietuvā un Zviedrijas dienvidu daļā, tomēr zinātnisks pamatojums šī kaitēkļa izplatīšanās iemesliem un atrašanās vietai egļu audžu postīšanas hierarhijā pagaidām nav noskaidrota nevienā Eiropas valstī.

Pētījumā piesaistītais eksperts no Igaunijas nekonstatēja bojātajās egļu audzēs sēņu slimību pazīmes, kas varētu būt par iemeslu masveidīgai egļu bojāejai. Pagaidām nav datu par iespējamo vīrusu infekciju izplatīšanos egļu audzēs ar *Physokarmes piceae* starpniecību vai ar citiem mehānismiem. Šādu hipotēzi izvirzīja Somijas mežzinātnes institūta METLA augu minerālas barošanās kūdras augsnes eksperts. Tomēr zinātniska pamatojuma šai hipotēzei pagaidām nav.

Atskaitē apkopoti sākotnējie rezultāti, kas sniedz priekšstatu par vairāk un mazāk bojāto egļu mežaudžu veselības stāvokli un augtenes raksturojošiem rādītājiem.

Pētījums nedod viennozīmīgu atbildi par egļu veselības stāvokļa prognozēm – vai koki, kuriem konstatēti tikai galotnes bojājumi, nākošajā gadā pāries uz nākošo defoliācijas kategoriju vai to veselības stāvoklis uzlabosies. "Bojājumu indeksa" aprēķinos ņemts vērā tikai to koku skaits, kuriem defoliācija vai būtiski bojājumi skar vismaz 2/3 vainaga. Attiecīgi, arī saimnieciskais lēmums par egļu audžu apsaimniekošanu jābalsta uz spēkā esošajā likumdošanā noteiktajiem neatgriezeniskas defoliācijas kritērijiem. 2011. gada jūnijā, veicot atkārtotus uzmērījumus bojātajās egļu audzēs ierīkotajos parauglaukumos, būs skaidrs, kā mainās mazliet bojāto un veselo koku stāvoklis.

Jāņem vērā, ka šāda veida masveidīgi egļu bojājumi ir unikāla parādība ne tikai Latvijā, bet visā Baltijas reģionā, tāpēc pirms vērīgu saimniecisku aktivitāšu uzsākšanas ir jāveic problēmas izpēte visā bojājumu skartajā reģionā un jāuzsāk aktīvi eksperimenti, lai noskaidrotu dažādu pētījuma ietvaros identificēto stresa faktoru faktiskā loma egļu masveida bojājumu izraisīšanā.

Projekta otrā etapa uzdevumi veikti no 2010. gada novembra līdz 2011. gada janvārim, to ieskaitot. Darba vadošie izpildītāji ir LVMI Silava pētnieki un vadošie pētnieki Andis Lazdiņš, Agnis Šmits, Dārta Kļaviņa, Tālis Gaitnieks, Jānis Donis un Juris Zariņš. Projekta izpildē kopumā bija iesaistīti 20 cilvēki, tajā skaitā LU Bioloģijas fakultātes un Tartu Universitātes eksperti.

SATURS

Kopsavilkums	2
Saturs	4
Mežaudžu bojājumu rādītāji	5
Augsnes un hidroloģiskā režīma raksturojums	6
Gruntsūdens līmenis.....	6
Organisko vielu slāņa biezums.....	7
Augsnes tipi.....	8
Egļu skuju ķīmiskā sastāva izpētes rezultāti	12
Augsnes īpašību raksturojums	17
Dzīvo sakņu biomasa un morfoloģiskās īpašības	30
Sakņu biomasa.....	30
Sakņu morfoloģija.....	31
Sakņu vitalitātes novērtējums	33
Sakņu vadaudu mikroskopisks novērtējums	48
Skuju un stubra slimību analīze	49
Egļu bruņuts izplatība bojātajās egļu audzēs	51
Ar egļu audžu 2010. gada masveida bojājumiem saistīto materiālo zaudējumu novērtējums	57
Metodika.....	57
Bojāto audžu daudzuma noteikšana.....	57
Materiālo zaudējumu novērtējums.....	58
Rezultāti un diskusija.....	58
Bojāto audžu daudzuma noteikšana.....	58
Materiālo zaudējumu novērtējums.....	58
Ilgtermiņa pētījumu programma	61
Secinājumi	62
Ieteikumi praksei	64
Ieteikumu saimnieciskajai darbībai bojātajās audzēs.....	64
Normatīvi saimnieciskajai darbībai bojātajās audzēs.....	66
Literatūra	69

Pielikumi

1. Pielikums: Augsnes raksturojums
2. Pielikums: Parauglaukumu dendrometriskie rādītāji un bojājumu indekss
3. Pielikums: Analīžu rezultāti
4. Pielikums: Dzīvo īssakņu sastopamības un vitalitātes rādītāji pētītajos objektos
5. Pielikums: Ilgtermiņa pētījumu programmas darba uzdevumu raksturojums

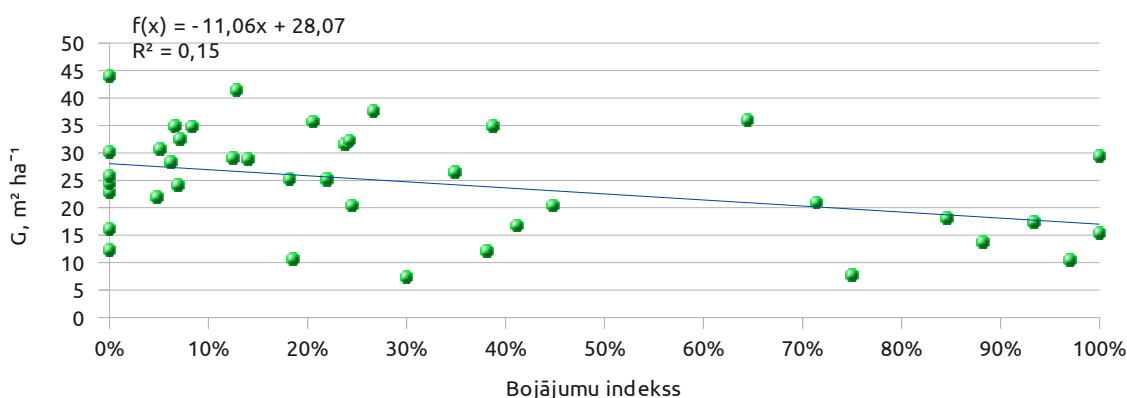
MEŽAUDŽU BOJĀJUMU RĀDĪTĀJI

Pētījuma ietvaros apsekota 21 mežaudze, no kurām 20 ierīkoti parauglaukumu pāri augsnes, skuju un citu rādītāju izpētei, kopā 40 parauglaukumi. Salīdzinot bojāto koku skaitu un krājas īpatsvaru, konstatēts, ka 29 % gadījumu vairāk bojājumu bijis lielākajiem kokiem, 46 % gadījumu vairāk bojāti mazāki koki un 25 % gadījumu vienādi bojāti visu izmēru koki.

Lai sagrupētu parauglaukumus pēc bojājumu intensitātes, izrēķināts bojājumu indekss, ko veido koku skaita ar 2. un 3. pakāpes bojājumiem (defoliācija skārusi 2/3 vainaga vai koks pilnībā zaudējis skuju) procentuālais īpatsvars no kopējā valdaudzes koku skaita parauglaukumā. Nepastāv statistiski būtiska atšķirība starp bojājumu indeksu izmantoto procentuālo koku skaita un krājas īpatsvaru, jo ar vienādu intensitāti bojāti dažādu dimensiju koki, tāpēc bojājumu indeksu var attiecināt arī uz mežaudzes krājas rādītājiem.

Salīdzinot bojājumu indeksu ar parauglaukumu dendrometriskajiem rādītājiem konstatēta vāja negatīva korelācija ar koku skaitu, šķērslaukumu un krāju, r vērtība, attiecīgi, ir -0,34, -0,39 un -0,34. Tas var liecināt, ka mežaudzes ar lielāku koku skaitu un šķērslaukumu (nekoptas vecākas egļu audzes) mazāk cieš no bojājumiem. Taču jāņem vērā, ka izmēģinājumu objekti izvēlēti nejauši, tāpēc šai korelācijai arī var būt nejaušs, ar parauglaukumu izvēli saistīts raksturs. Tomēr pieņēmums par lielākiem bojājumiem izkoptās audzēs ar mazāku krāju atbilst Lietuvā gūtajai pieredzei, ka no egļu bruņuts, pirmkārt, cieš izretinātas audzes.

Lineārās regresijas vienādojums, kas raksturo sakarību starp bojājumu indeksu un šķērslaukumu, dots 2. attēlā.

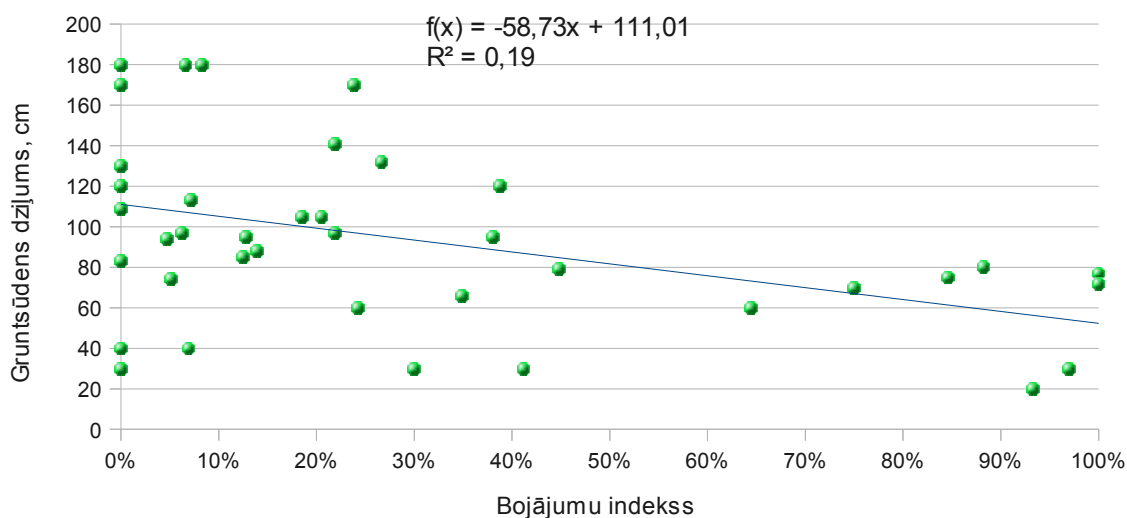


2. Attēls: Šķērslaukuma līmeņa un bojājumu indeksa kopsakarības.

AUGSNES UN HIDROLOĢISKĀ REŽĪMA RAKSTUROJUMS

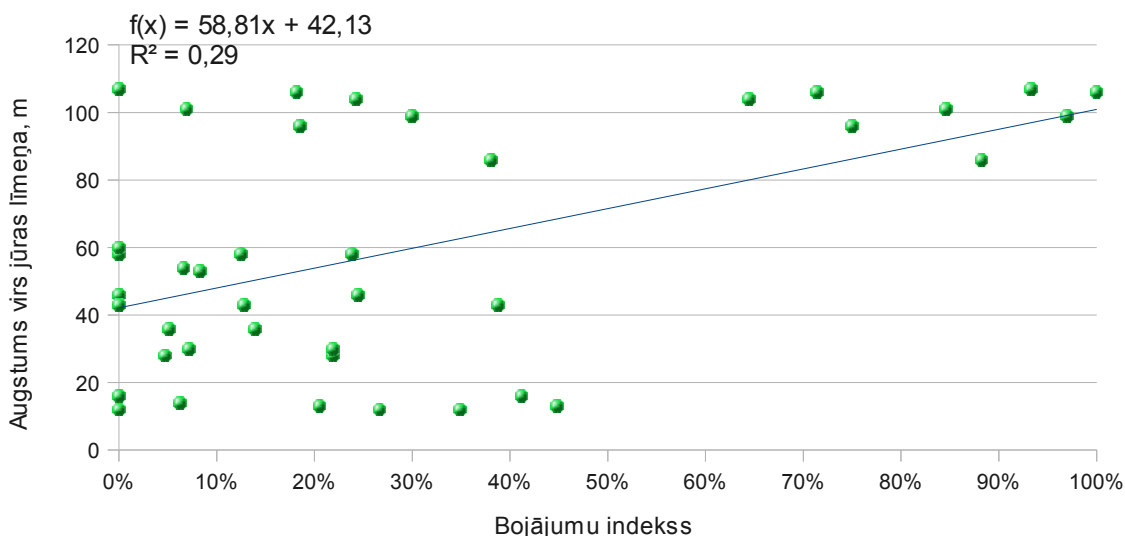
GRUNTSŪDENS LĪMENIS

Vidējais gruntsūdens līmenis objektu apsekošanas laikā bija 94 cm. Korelācija ar bojājumu indeksu $r = -0,44$. Lineāras regresijas vienādojuma $R^2 = 0,19$ (3. attēls).



3. Attēls: Gruntsūdens līmeņa un bojājumu intensitātes kopsakarības.

Pētījumu objektos konstatēta vidēji cieša korelācija starp parauglaukumu atrašanās vietu virs jūras līmeņa un bojājumu indeksu ($r = 0,54$). Tomēr 4. attēlā redzams, ka šī korelācija veidojas, pateicoties tam, ka pētījuma ietvaros parauglaukumu kopu veido mežaudžu grupa, kas atrodas aptuveni 100 m augstumā virs jūras līmeņa, ar izteiktu bojājumu polaritāti (bojāto audžu daļu reprezentē parauglaukumi ar izteiktiem bojājumiem, defoliācija līdz pat 100 %, bet veselo audžu daļu veido parauglaukumi ar minimāliem bojājumiem), savukārt, 10-60 m augstumā virs jūras līmeņa pārstāvētas mežaudzes, kurās atšķirības starp bojāto un mazāk bojāto audžu daļu ir minimālas.

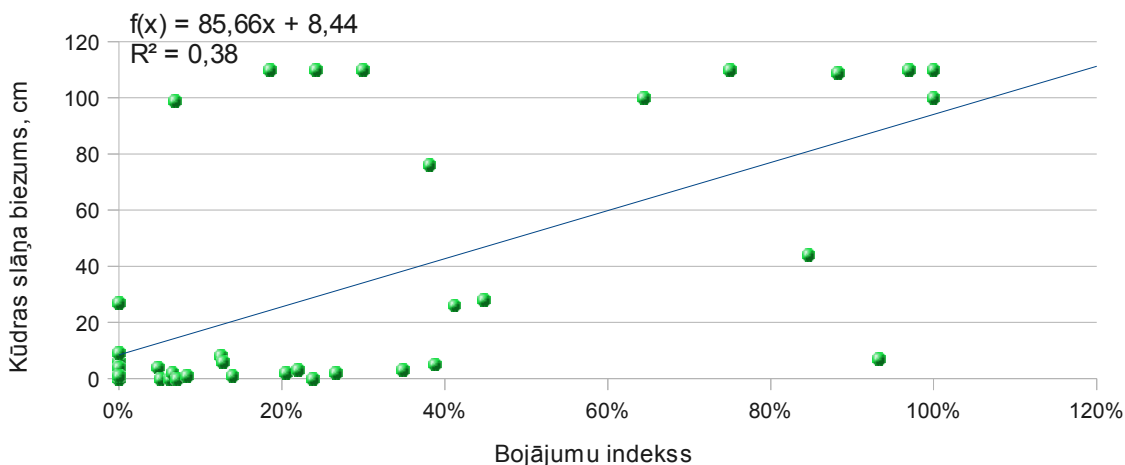


4. Attēls: Augstuma virs jūras līmeņa un bojājumu intensitātes kopsakarības.

ORGANISKO VIELU SLĀŅA BIEZUMS

Vērtējot bojājumu intensitāti saistībā ar organisko vielu slāņa (O un H horizontu biežumu) SIA "Rīgas meži" apsaimniekotajos mežos, konstatēta vidēji cieša sakarība, kas liecināja, ka bojājumi visvairāk skar kūdreņus.

A/s "Latvijas valsts meži" apsaimniekotajos mežos ierīkotajos parauglaukumos konstatēta līdzīga likumsakarība – korelācijas koeficients $r = 0,62$. Tajā pat laikā redzams, ka, līdzīgi kā augstuma virs jūras līmeņa novērtējumā, parauglaukumi sagrupējas 2 grupās – ar mazu un lielu (80-120 cm) kūdras slāņa biežumu (5. attēls). Lineāras regresijas līknes $R^2 = 0,38$.



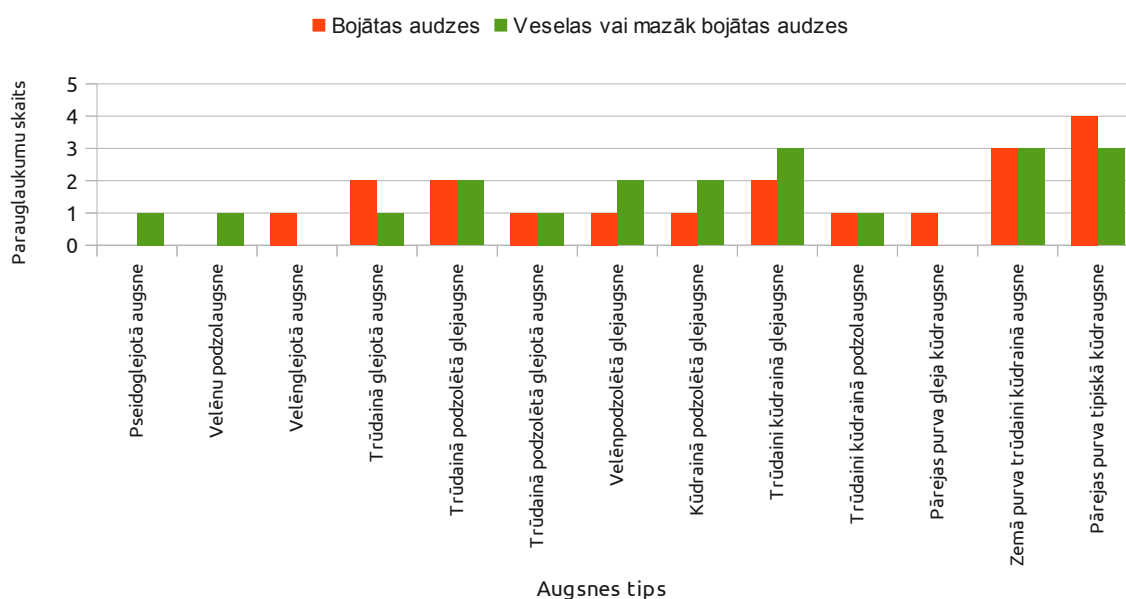
5. Attēls: Kūdras slāņa un bojājumu intensitātes kopsakarības.

AUGSNES TIPI

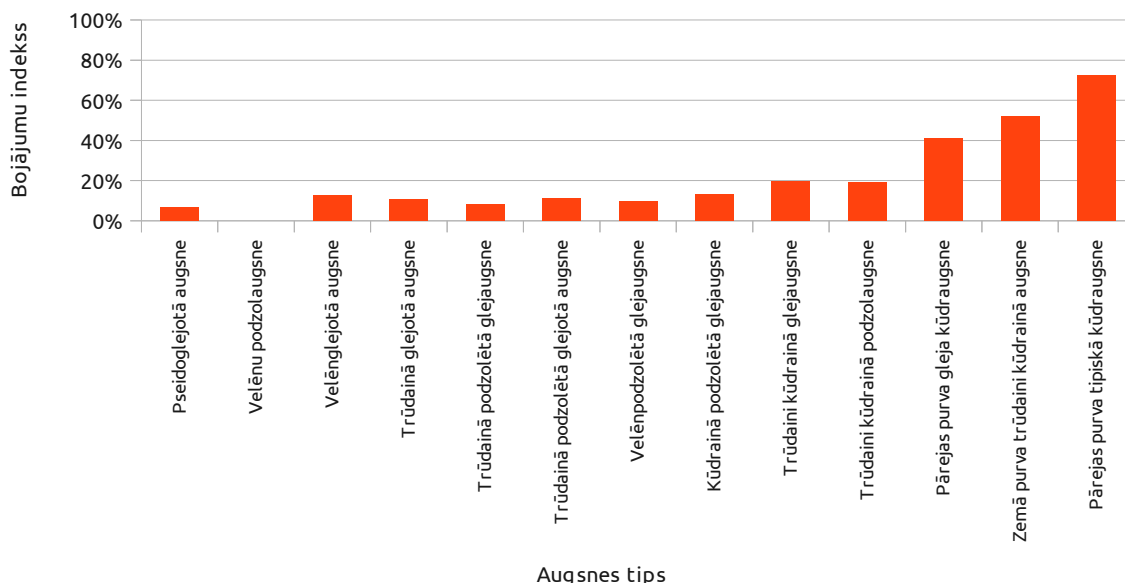
Pētījuma ietvaros ierīkotajos parauglaukumos konstatēti 13 augšņu tipi:

- pseidoglejotā augsne;
- velēnu podzolaugsne;
- velēnglejotā augsne;
- trūdainā glejotā augsne;
- trūdainā podzolētā glejaugsne;
- trūdainā podzolētā glejotā augsne;
- velēnpodzolētā glejaugsne;
- kūdrainā podzolētā glejaugsne;
- trūdaini kūdrainā glejaugsne;
- trūdaini kūdrainā podzolaugsne;
- pārejas purva gleja kūdraugsne;
- zemā purva trūdaini kūdrainā augsne;
- pārejas purva tipiskā kūdraugsne.

Tikai bojātajās audžu daļās konstatēta pārejas purva gleja kūdraugsne un velēnglejotā augsne. Tikai veselajās vai mazāk bojātajās audžu daļās konstatēta pseidoglejotā augsne un velēnu podzolaugsne. Dažādu augšņu tipu izplatība bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās mežaudžu daļās parādīta 6. attēlā, savukārt vidējais bojājumu indekss uz dažādām augsnēm – 7. attēlā. Parauglaukumu skaits ir nepietiekošs, lai izdarītu secinājums par bojājumu intensitāti, atkarībā no augsnes tipa, taču redzams, ka izteikti intensīvāki bojājumi ir uz pārejas purva gleja kūdraugsnes, zemā purva trūdaini kūdrainās augsnes un pārejas purva tipiskās kūdraugsnes.



6. Attēls: Dažādu augšņu tipu izplatība bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās audžu daļās.

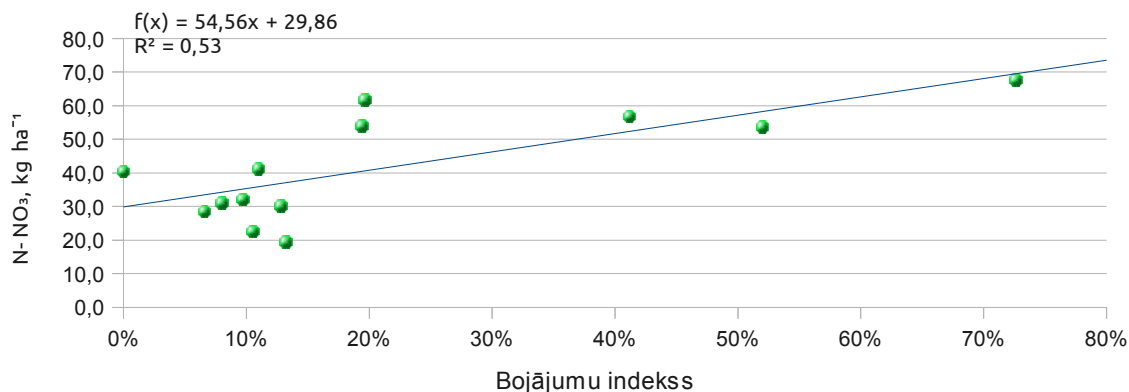


7. Attēls: Bojājumu indekss mežaudzēs uz dažādām augsnēm.

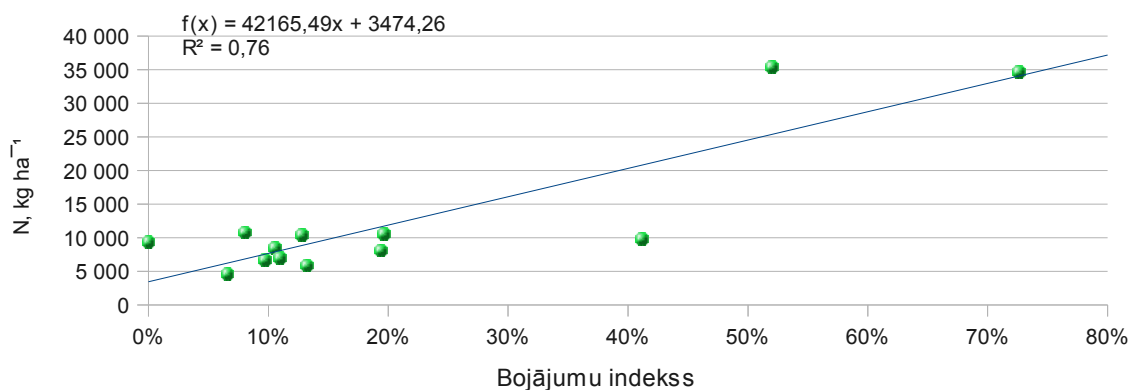
Barības vielu uzkrājums dažādās augsnēs 0-80 cm dziļumā dots 1. tabulā. Salīdzinot barības vielu uzkrājumu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās mežaudžu daļās statistiski būtiska atšķirība konstatēta tikai ogleklim (C), $p = 0,03$.

Salīdzinot bojājumu indeksu un vidējo barības vielu uzkrājumu dažādās augsnēs, cieša pozitīva lineāra korelācija konstatēta starp bojājumu indeksu un nitrātu ($N-NO_3$), slāpekļa (N), C un kalcija (Ca) uzkrājumu, korelācijas koeficients (r), attiecīgi, ir 0,73; 0,87; 0,87 un 0,86. Vāja pozitīva korelācija konstatēta starp bojājumu indeksu un amonija ($N-NH_4$) un apmaiņas mangāna (Mn) uzkrājumu, koeficients r , attiecīgi ir 0,23 un 0,30. Cieša negatīva korelācija konstatēta starp bojājumu indeksu un kālija uzkrājumu ($r = 0,75$). Vāja negatīva korelācija ar bojājumu indeksu ir kopējā Mn un magnija (Mg) uzkrājumam, korelācijas koeficients r ir, attiecīgi, -0,33 un -0,22. Tas liecina, ka lielāks kopējā K, Mn un Mg uzkrājums augsnē sekmē koku pretestību pret bojājumu izraisītājiem vai palīdz ātrāk atjaunoties pēc stresa faktoru iedarbības.

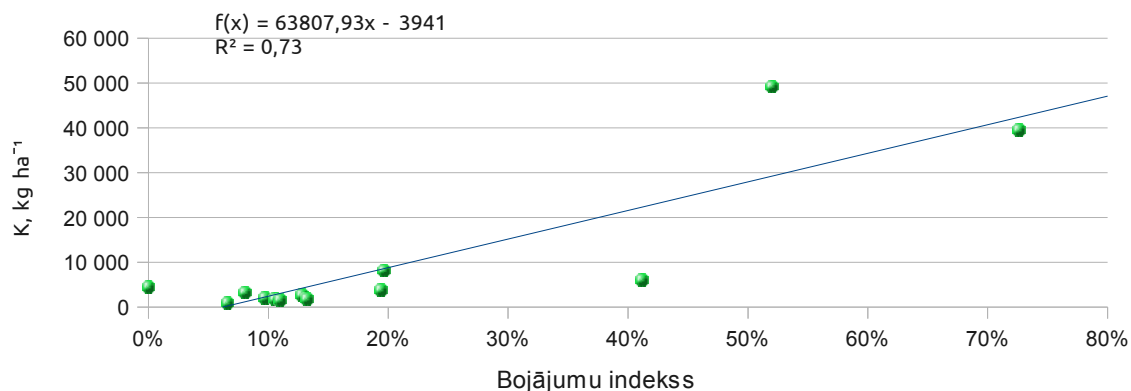
Lineāras regresijas līknes, kas raksturo sakarību starp bojājumu indeksu un $N-NO_3$, N, Ca un K uzkrājumu augsnē dotas 8., 9., 10. un 11. attēlā



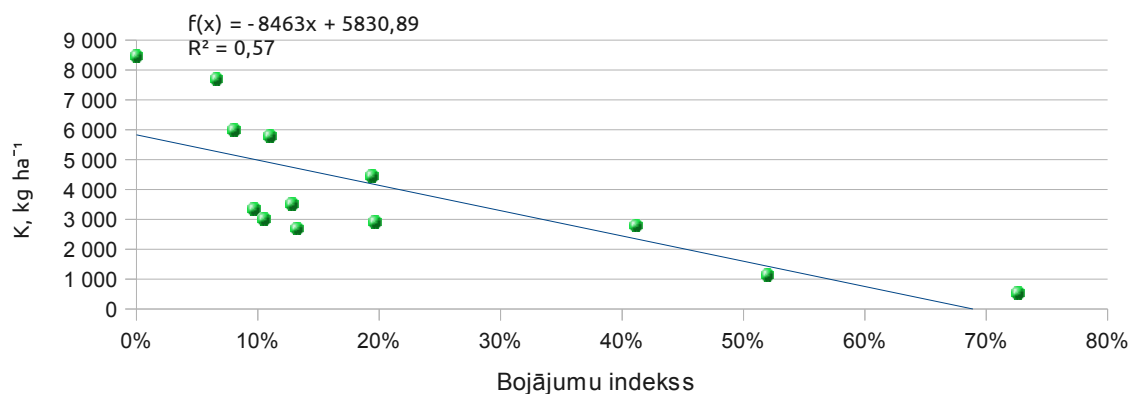
8. Attēls: Kopsakarība starp bojājumu indeksu un $N-NO_3$ uzkrājumu augsnē.



9. Attēls: Kopsakarība starp bojājumu indeksu un N uzkrājumu augsnē.



10. Attēls: Kopsakarība starp bojājumu indeksu un Ca uzkrājumu augsnē.



11. Attēls: Kopsakarība starp bojājumu indeksu un K uzkrājumu augsnē.

1. Tabula: Barības vielu uzkrājums 0-80 cm dziļumā dažādos augsnes tipos

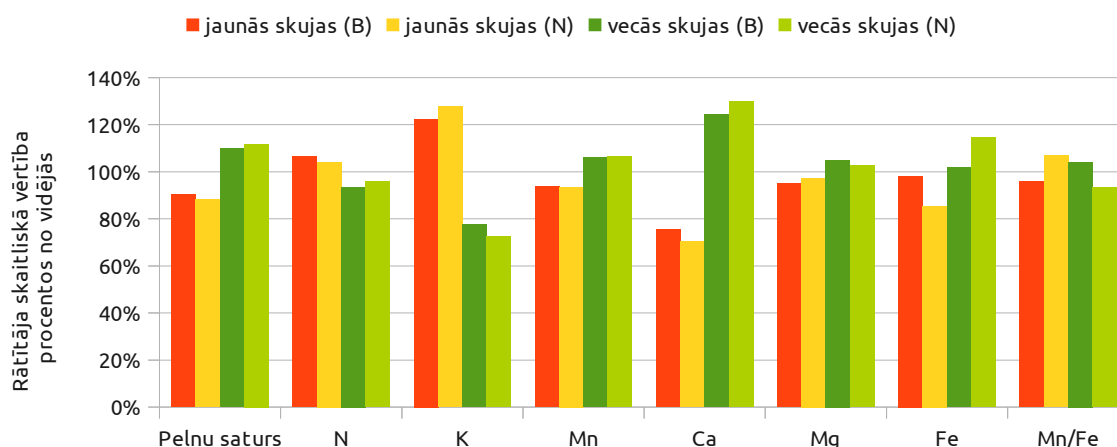
Augsnes tips	Objektu skaits	Bojājumu indekss	N-NH ₄ , kg ha ⁻¹	N-NO ₃ , kg ha ⁻¹	Apmaiņas Mn, kg ha ⁻¹	N, kg ha ⁻¹	C, kg ha ⁻¹	K, kg ha ⁻¹	Mn, kg ha ⁻¹	Ca, kg ha ⁻¹	Mg, kg ha ⁻¹	Na, kg ha ⁻¹	P, kg ha ⁻¹
Pseidoglejotā augsne	1	7%	44,8	28,5	23,1	4 664	156 867	7 705	838	842	8 339	1 264	1 049
Velēnu podzolaugsne	1	0%	37,4	40,4	3,8	9 401	83 204	8 478	257	4 516	4 271	637	802
Velēnglejotā augsne	1	13%	65,9	30,1	7,7	10 350	212 067	3 509	264	2 740	3 562	1 583	1 061
Trūdainā glejotā augsne	3	11%	126,1	22,6	6,8	8 522	267 535	3 010	198	1 870	2 257	1 050	2 844
Trūdainā podzolētā glejaugsne	4	8%	120,8	31,1	8,2	10 796	209 648	5 984	316	3 295	5 226	874	1 760
Trūdainā podzolētā glejotā augsne	2	11%	77,7	41,2	10,7	6 947	205 788	5 795	439	1 552	3 385	786	1 818
Velēnpodzolētā glejaugsne	3	10%	178,2	32,1	47,3	6 729	120 823	3 353	1 057	1 948	4 600	546	2 599
Kūdrainā podzolētā glejaugsne	3	13%	86,9	19,5	6,8	5 872	152 885	2 700	264	1 879	2 381	1 857	1 448
Trūdaini kūdrainā glejaugsne	5	20%	83,5	61,7	15,9	10 571	256 953	2 919	297	8 153	4 035	1 333	2 457
Trūdaini kūdrainā podzolaugsne	2	19%	72,7	54,0	7,7	8 110	224 390	4 451	245	3 740	2 663	2 486	1 164
Pārejas purva gleja kūdraugsne	1	41%	194,6	56,8	5,7	9 782	223 306	2 794	257	5 991	3 862	259	4 555
Zemā purva trūdaini kūdrainā augsne	6	52%	94,9	53,7	48,5	35 400	703 624	1 150	424	49 207	3 663	808	1 130
Pārejas purva tipiskā kūdraugsne	7	73%	93,0	67,6	18,8	34 695	615 502	538	116	39 592	3 489	1 038	1 559
Vidēji	39	30%	101,0	46,1	20,4	17 410	354 183	3 133	358	16 766	3 778	1 096	1 814

EGĻU SKUJU ĶĪMISKĀ SASTĀVA IZPĒTES REZULTĀTI

Skuju ķīmisko īpašību analīzēm ievākti 80 vidējie paraugi, tajā skaitā 40 viengadīgo skuju paraugi un 40 vecāku skuju paraugi. Jauno un veco skuju ķīmiskā sastāva salīdzinājums dots 2. tabulā, bet jauno un veco skuju ķīmiskā sastāva salīdzinājums bojātās un veselās vai mazāk bojātās audzēs, kā arī vidējās pelnu satura un elementu koncentrācijas vērtības bojātās un veselās vai mazāk bojātās audzēs – 3. Tabulā. Visu analīžu rezultātu kopsavilkums dots 3. pielikumā.

Salīdzinot viengadīgu un vecāku skuju ķīmiskās īpašības (pelnu, kopējā N, K, Mg, Ca un Mn saturs) ar T-testa palīdzību, sākotnējos rezultātos konstatētas statistiski būtiskas atšķirības pelnu saturā ($p = 0,001$), kā arī slāpekļa, kālija un kalcija koncentrācijā, p vērtība, attiecīgi ir 0,003, 0,0001 un 0,0001. Salīdzinot veco skuju ķīmisko sastāvu bojātās un veselās audzēs, statistiski būtiska atšķirība konstatēta tikai slāpeklim ($p = 0,011$), savukārt, 2010. gada dzinumū skujās statistiski būtiska atšķirība bija pelnu un slāpekļa saturam, p vērtība, attiecīgi, 0,04 un 0,005. Vecās skuju pētījuma ietvaros turpmāk atsevišķi nav analizētas.

12. Attēlā redzamas pelnu saturs un ķīmisko elementu koncentrācija jaunās un vecās skujās procentuāli no vidējiem rādītājiem visos parauglaukumos. Pētījumā neapstiprinājās SIA "Rīgas meži" konstatētā atšķirība mangāna saturā bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās audzēs. Tas var būt skaidrojams ar lielo datu izkliedi, jo pētījumā ietvertās mežaudzes pārstāvēja lielāku augšanas apstākļu un bojājumu intensitātes daudzveidību.



12. Attēls: Egļu skuju ķīmiskā sastāva salīdzinājums bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās mežaudžu daļās.

2. Tabula: Viengadīgu un vecāku skuju ķīmisko īpašību salīdzinājums

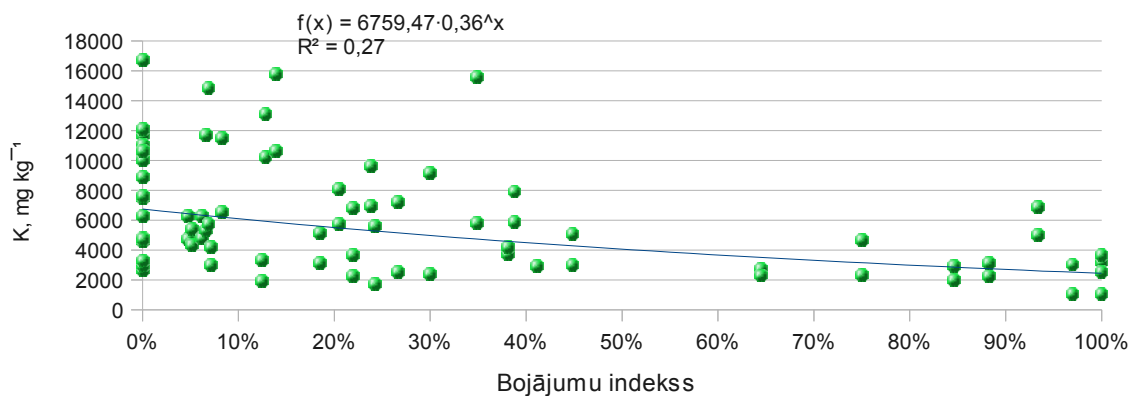
	Pelnu saturs, %	N, g kg ⁻¹	K, mg kg ⁻¹	Mn, mg kg ⁻¹	Ca, mg kg ⁻¹	Mg, mg kg ⁻¹	Fe, mg kg ⁻¹	Mn/Fe
jaunās skujas	4,82 ± 0,24	15,88 ± 0,43	7626,35 ± 665,34	39 ± 7,21	9436,79 ± 1011,89	1839,76 ± 85,38	98,7 ± 6,52	5,2 ± 0,72
vecās skujas	5,98 ± 0,25	14,3 ± 0,29	4551,85 ± 404,62	40 ± 10,45	16405,81 ± 1216,18	1992,03 ± 102,24	115,74 ± 6,95	5,07 ± 0,76
Vidēji	5,41 ± 0,19	15,08 ± 0,27	6069,64 ± 422,15	79 ± 8,12	12965,4 ± 881,11	1916,86 ± 66,89	107,33 ± 4,84	5,13 ± 0,52

3. Tabula: Skuju ķīmisko īpašību salīdzinājums bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās mežaudžu daļās

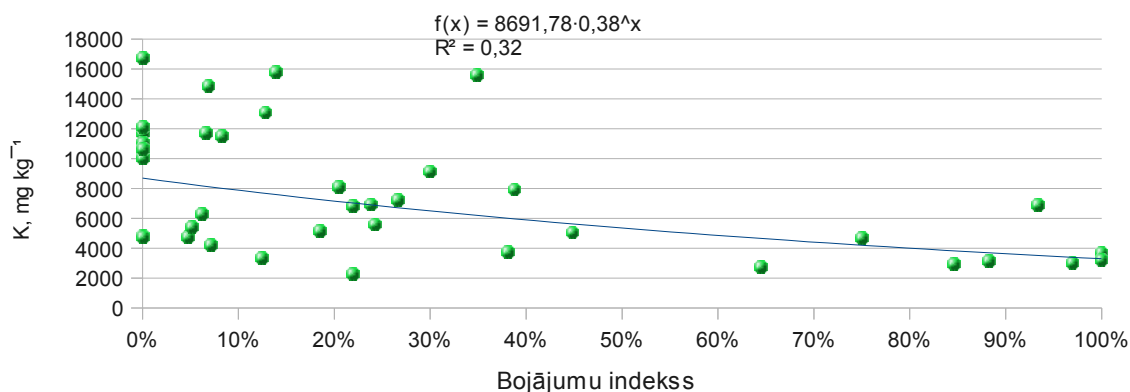
Skuju veids	Kods	Pelnu saturs, %	N, g kg ⁻¹	K, mg kg ⁻¹	Mn, mg kg ⁻¹	Ca, mg kg ⁻¹	Mg, mg kg ⁻¹	Fe, mg kg ⁻¹	Mn/Fe
jaunās skujas	Bojāts	5,32 ± 0,4	17,08 ± 0,63	7012,55 ± 1002,63	503,79 ± 89,94	10793,1 ± 1614,52	1942,72 ± 125,37	111,54 ± 9,24	4,98 ± 1,03
	Vesels	4,34 ± 0,23	14,75 ± 0,46	8209,47 ± 885,99	427,78 ± 73,93	8148,29 ± 1211,56	1741,96 ± 115,11	86,5 ± 8,55	5,4 ± 1,03
vecās skujas	Bojāts	6,47 ± 0,39	15,02 ± 0,43	4444,85 ± 688,65	569,98 ± 105,92	17757,2 ± 1783,22	2147,24 ± 131,56	115,65 ± 7,04	5,42 ± 1,2
	Vesels	5,49 ± 0,3	13,58 ± 0,32	4658,85 ± 443,48	487,38 ± 96,47	15054,41 ± 1643,14	1836,82 ± 151,89	115,83 ± 12,19	4,72 ± 0,96
Vidēji	Bojāts	5,89 ± 0,29	16,05 ± 0,41	5728,7 ± 630,03	536,89 ± 69,08	14275,15 ± 1317,48	2044,98 ± 91,33	113,59 ± 5,7	5,2 ± 0,78
	Vesels	4,92 ± 0,22	14,16 ± 0,3	6434,16 ± 510,4	457,58 ± 60,27	11601,35 ± 1184,45	1789,39 ± 94,15	101,17 ± 7,69	5,06 ± 0,7

Salīdzinot bojājumu indeksu un skuju analīžu rezultātus, konstatēta vidēji cieša pozitīva korelācija ar slāpekļa saturu ($r = 0,43$) un vidēji cieša negatīva korelācija ar kālija saturu skujās ($r = -0,45$). Analizējot atsevišķi tikai 2010. gada dzinumu skujas, abas korelācijas pastiprinājās, slāpekļa saturam $r = 0,47$, bet kālija saturam $r = -0,51$. Jaunās skujās parādās arī vāja negatīva korelācija ar pelnu saturu ($r = -0,26$).

Regresijas līknes kālija satura vidēji visos skuju paraugos un viengadīgās skujās saistībai ar bojājumu indeksu dotas, attiecīgi, 13. un 14. Attēlā. Abos grafikos bojājumu intensitātes pieaugums saistīts ar kālija satura samazināšanos skujās.

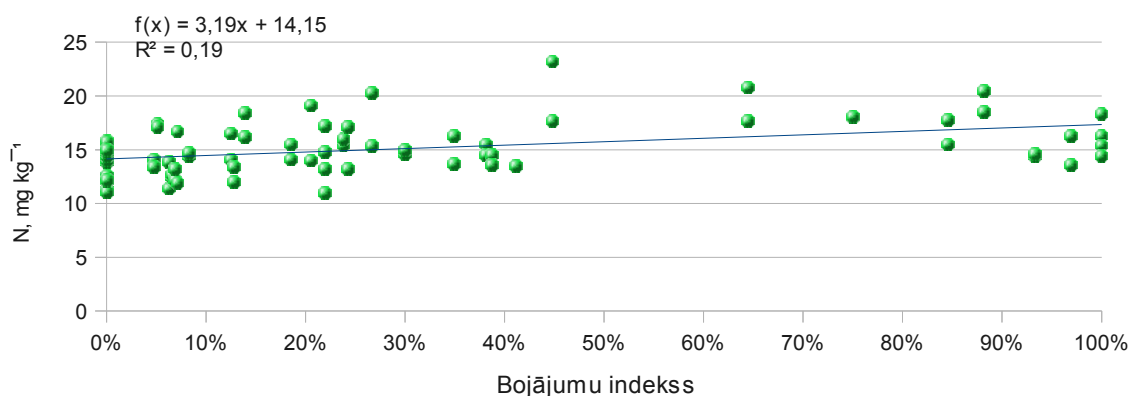


13. Attēls: Kālija satura skujās sakarība ar bojājumu indeksu.

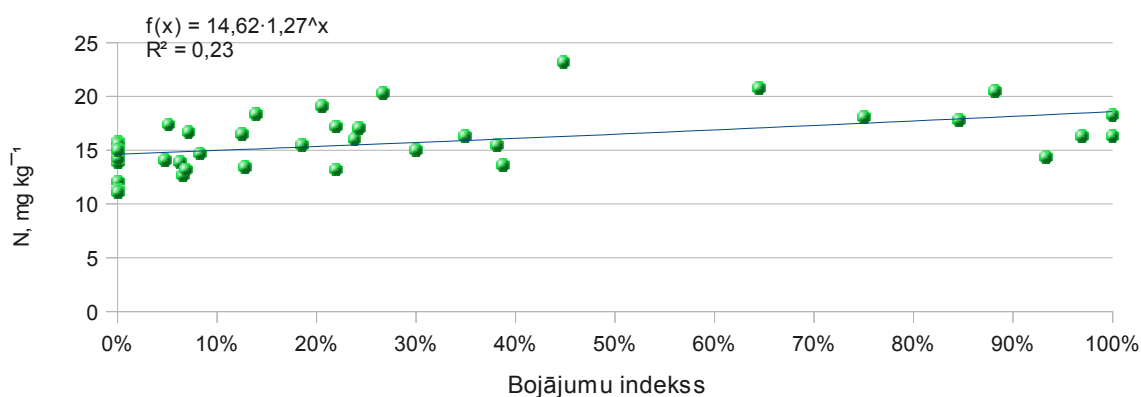


14. Attēls: Kālija satura viengadīgajās skujās sakarība ar bojājumu indeksu.

Slāpekļa saturam skujās konstatēta pozitīva korelācija ar bojājumu indeksu viengadīgās skujās (15. un 16. attēls).



15. Attēls: Slāpekļa satura skujās sakarība ar bojājumu indeksu.



16. Attēls: Slāpekļa satura viengadīgajās skujās sakarība ar bojājumu indeksu.

Saskaņā ar citu pētījumu rezultātiem, K koncentrācija skujās var svārstīties plašās robežās, no 2156 līdz 13404 mg kg⁻¹. Pētījumā konstatēta K koncentrācija ietilpst šajā diapazonā (Szaro et al., 2002). Mg saturs skujās var būt 504-1954 mg kg⁻¹. Veselīgākos kokos Mg koncentrācija skujās ir augstāka. Mg koncentrācija egļu skujās jaunās eglītēs var sasniegt 6200 mg kg⁻¹. Pētījumā konstatēta Mg koncentrācija iekļaujas vidējos rādītājos (Szaro et al., 2002). Mn saturs egļu skujās variē no 100 līdz 5540 mg kg⁻¹, vidēji 320 mg kg⁻¹. Mn saturs palielinās vecās, atmirstošās skujās. Svarīgāks rādītājs par Mn kopējo koncentrāciju ir Mn un Fe satura attiecība – veselīgās skujās jābūt 1 : 2. Mn īpatsvara palielināšanās var liecināt par Mn toksisku ietekmi uz augu.

Vidējā Mn un Fe satura attiecība gan bojāto, gan veselo vai mazāk bojāto audžu skujās bija 4-5. Tajā pat laikā neparādījās statistiski būtiska atšķirība starp dažādām mežaudžu grupām vai sakarība starp mangāna koncentrāciju skujās un bojājumu indeksu.

Saskaņā ar Markert et al., 1996 Mn ir vienīgais elements, kura koncentrācijas pieaugumam konstatēta korelācija ar egļu defoliāciju, attiecīgi, Mn koncentrāciju var uzskatīt par stresa indikatoru. Šajā pašā pētījumā konstatēts, ka novājinātu koku skujās Mn koncentrācija ir 1300 mg kg⁻¹. Tajā pat laikā citos pētījumos minētas vairākas reizes lielāks Mn saturs skujās (Szaro et al., 2002).

A/s "Latvijas valsts meži" parauglaukumos konstatēta Mn koncentrācija atbilst vidējiem rādītājiem un nepārsniedz 550 mg kg⁻¹. Pētījumā konstatēta salīdzinoši augsta Ca koncentrācija – vecās bojātu egļu skujās vidēji 17757,2 ± 1783,22 mg kg⁻¹. Vidējais Ca saturs egļu skujās saskaņā ar literatūras datiem ir 1723-12237 mg kg⁻¹ (Szaro et al., 2002). Pētījumā konstatēta Ca koncentrācija būtiski pārsniedz vidējos rādītājus. Šāda īpatnība netika

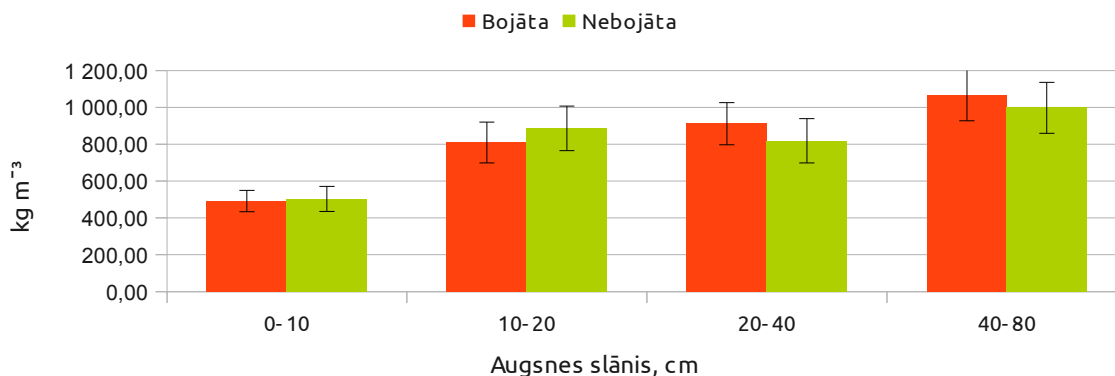
konstatēta SIA "Rīgas meži" apsaimniekotajos mežos ierīkotajos parauglaukumos. Īpatnēji, ka šajos parauglaukumos netika konstatēta arī pozitīva korelācija starp Ca saturu augsnē un bojājumu indeksu, kas izteikti parādījās A/s "Latvijas valsts meži" apsaimniekotajos mežos ierīkotajos izpētes objektos.

AUGSNES ĪPAŠĪBU RAKSTUROJUMS

Augsnes īpašības salīdzinātas 0-10, 10-20, 20-40 un 40-80 cm dziļos augšņu slāņos zem O horizonta. Barības vielu saturs pārrēķināts uz platības vienību, izmantojot augšņu blīvuma datus. Pētījumā novērtētas kopsakarības starp oglekļa uzkrājumu 0-80 cm dziļumā bojātās un veselās vai mazāk bojātās audzēs, kā arī ķīmisko elementu uzkrājuma sakarība ar bojājumu indeksu. Analīžu rezultātu kopsavilkums dots 3. pielikumā.

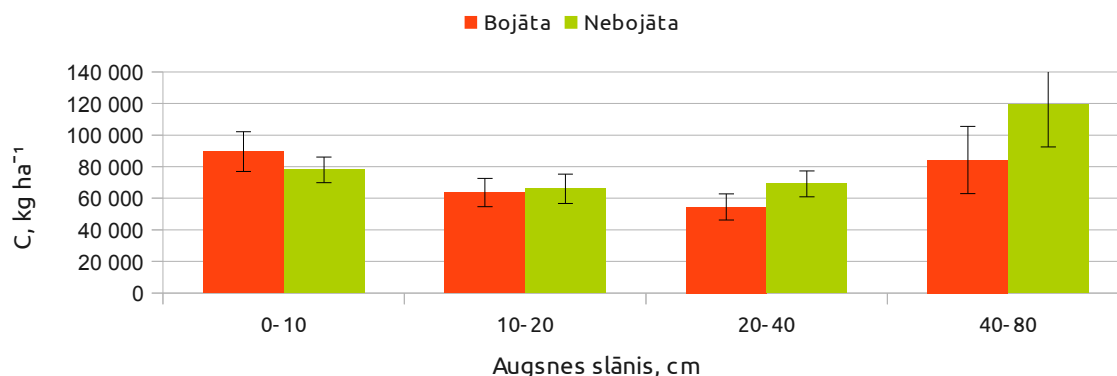
Pētījumā ietvertie rādītāji ir augšņu mitrums, pH kālija hlorīda šķīdumā (pH_{KCl}), augšņu blīvums, granulometriskais sastāvs, amonija ($N-NH_4^{+1}$) un nitrātu ($N-NO_3^{-1}$) apmaiņas slāpekļi, bārija hlorīdā ekstrahējamie mangāna (Mn) savienojumi, kopējais slāpekļi (N), kopējais (C), organiskais ($C_{org.}$) un karbonātu ($C_{carb.}$) ogleklis, kopējais fosfors (P) un karaļūdeņi ekstrahējamais kālijs (K), kalcijs (Ca), magnijs (Mg), mangāns (Mn) un nātrijs (Na). Papildus, kā būtiski rādītāji, kas raksturo augšņu apstākļus, novērtēta $C_{org.}$ un N, kā arī $C_{org.}$ un P attiecība.

Augsnes blīvums dažādos augšņu slāņos mežaudžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās statistiski būtiski neatšķiras ($p > 0,05$). Arī salīdzinot vidējos rādītājus, redzams, ka bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās mežaudžu daļās augšņu blīvums ir līdzīgs (17. attēls). SIA "Rīgas meži" apsaimniekotajos mežos ierīkotajos parauglaukumos konstatēja statistiski būtisku atšķirību augšņu blīvumā, kas korelē ar organisko vielu (oglekļa) uzkrājumu bojāto platību augšņē (18. attēls). Šī pētījuma ietvaros, salīdzinot oglekļa uzkrājumu bojātās un veselās vai mazāk bojātās audžu daļās, nekonstatēja statistiski būtiskas atšķirības. Lielāks oglekļa saturs bojāto audžu augšņē liecina par mazāku kūdras sadalīšanās pakāpi.



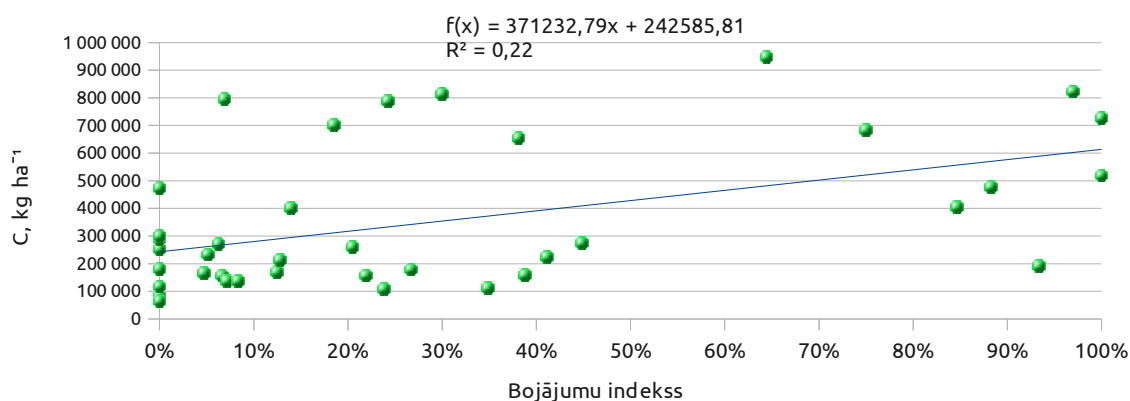
17. Attēls: Augšņu blīvums egļu audžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās.

Kopējais oglekļa uzkrājums 0-80 cm dziļumā bojātajās platībās ir 292 tonnas C ha⁻¹, bet veselajās vai mazāk bojātajās platībās – 332 tonnas C ha⁻¹. SIA "Rīgas meži" apsaimniekotajos mežos ierīkotajos parauglaukumos bojātajās audžu daļās oglekļa uzkrājums bija gandrīz 2 reizes lielāks, veselajās – aptuveni tāds pats.



18. Attēls: Kopējā oglekļa uzkrājums egļu audžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās.

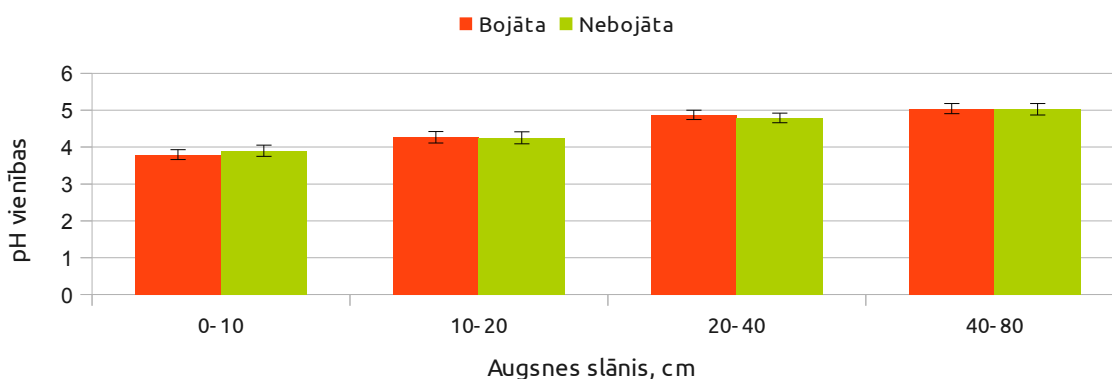
Salīdzinot oglekļa uzkrājumu augsnē un bojājumu indeksu, konstatēta vidēji cieša lineāra korelācija ($r = 0,47$, 19. attēls). Tas apstiprina pieņēmumu, ka no bojājumiem vairāk cieš audzes uz kūdras augsnēm.



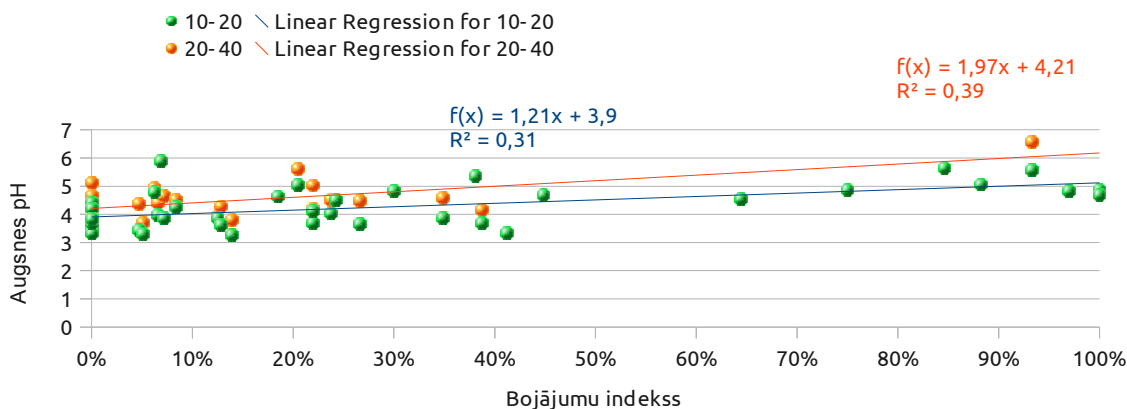
19. Attēls: Sakarība starp augsnes oglekļa uzkrājumu un bojājumu indeksu.

Augsnes pH bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās audžu daļās dažādos augsnes slāņos statistiski būtiski neatšķiras (20. attēls). SIA "Rīgas meži" parauglaukumos, turpretim, konstatēja statistiski būtisku atšķirību (bojātās platībās augsne bija skābāka). Vidējais pH augsnes slānī, kur koncentrējusies lielākā daļa uzsūcošo sakņu (0-20 m) ir 4,1 (SIA "Rīgas meži" bojātajās audžu daļā šajā augsnes slānī pH vidēji bija 3,3, bet veselajās vai mazāk bojātajās audžu daļās – 3,8).

Sakarība starp augsnes pH un bojājumu indeksu, nešķirojot augsnes slāņus, netika konstatēta, bet, sadalot analīžu rezultātus pa augsnes slāņiem, vidēji cieša lineāra korelācija konstatēta 10-20 un 20-40 cm dziļumā, r vērtība ir, attiecīgi, 0,56 un 0,63. Bojātās audzēs augsne šajos slāņos ir nedaudz bāziskāka. Lineārā regresija, kas skaidro sakarību starp augsnes pH 10-20 un 20-40 cm dziļumā un bojājumu indeksu, dota 21. attēlā.



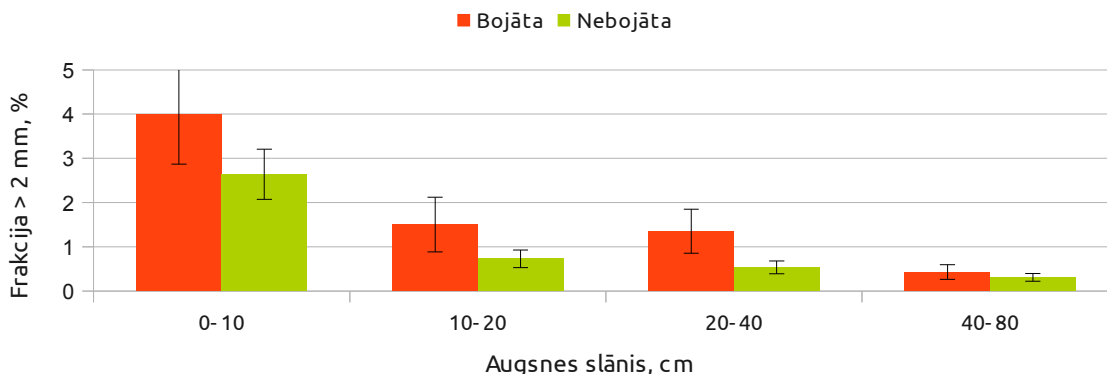
20. Attēls: Augsnes pH egļu audžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās.



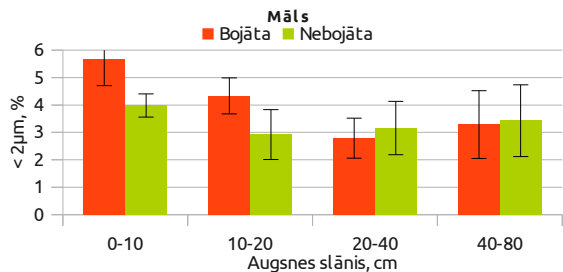
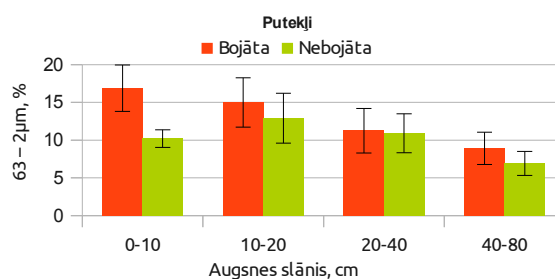
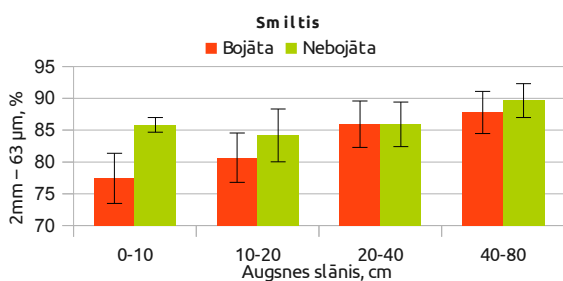
21. Attēls: Sakarība starp augsnas pH un bojājumu indeksu 10-20 un 20-40 cm dziļumā.

Salīdzinot granulometrisko sastāvu bojāto un veselo vai mazāk bojāto platību augsnē, nav konstatētas statistiski būtiskas atšķirības, tomēr 22. attēlā redzams, ka, piemēram, augsnas skeleta daļiņu īpatsvars visos augsnas slāņos ir lielāks bojātajās audžu daļās.

Salīdzinot granulometrisko sastāvu, nav konstatēta statistiski būtiskas atšķirības smilts, putekļu un māla daļiņu īpatsvarā minerālaugsnēs. Bojātās audzēs ir statistiski būtiski mazāks smilšu un lielāks putekļu īpatsvars 0-10 cm dziļumā (23. attēls), taču šim rezultātam var būt nejaušs raksturs, jo minerālaugšņu, kurās 0-10 cm dziļumā $C_{org.}$ saturs ir mazāks par 200 mg kg^{-1} , attiecīgi, ir noteikts granulometriskais sastāvs, īpatsvars pētījumā ir salīdzinoši neliels.

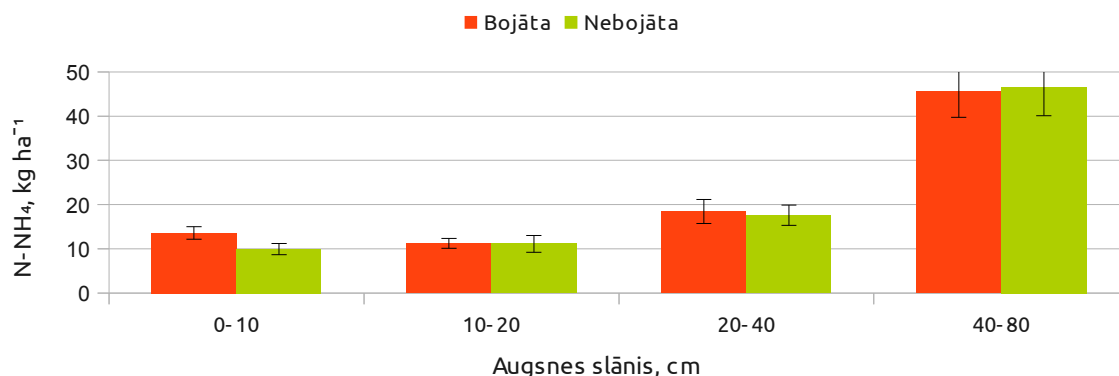


22. Attēls: Augsnes skeleta daļiņu īpatsvars egļu audžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās.



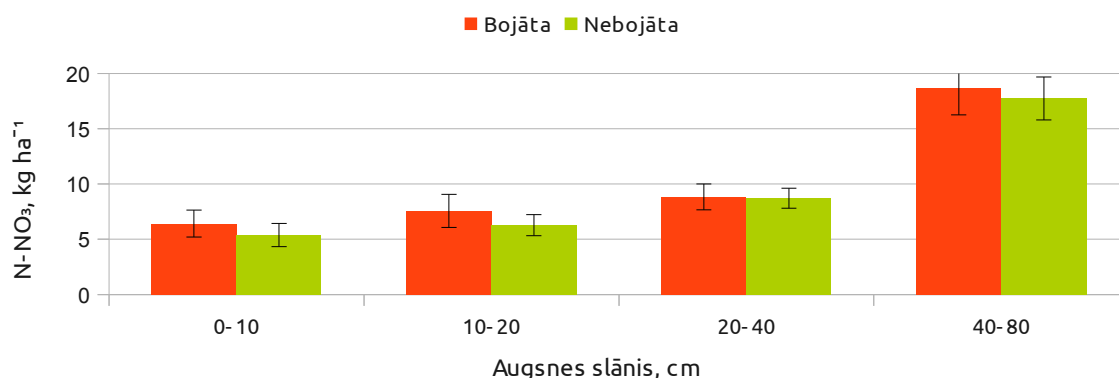
23. Attēls: Granulometriskā sastāva frakciju sadalījums egļu audžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās.

Nav konstatēta statistiski būtiska atšķirība $N-NH_4^{+1}$ krājumos bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās audžu daļās (24. attēls).

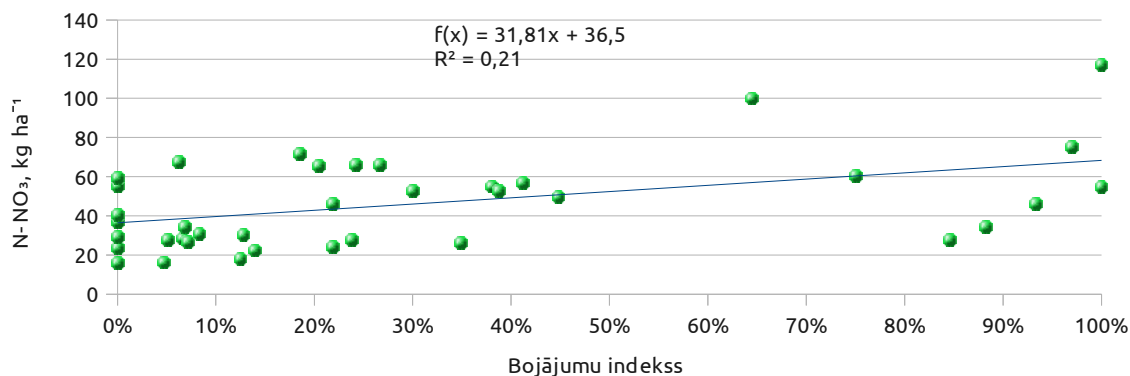


24. Attēls: Amonija slāpekļa uzkrājums egļu audžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās.

N-NO₃⁻¹ uzkrājums ir viens no nedaudzajiem rādītājiem, kam konstatēta statistiski būtiska atšķirība bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās mežaudžu daļās (p = 0,03). Bojātajās audzēs nitrātu slāpekļa uzkrājums ir lielāks (25. attēls). N-NO₃⁻¹ uzkrājuma korelācijas koeficients ar bojājumu indeksu r = 0,46. N-NO₃⁻¹ uzkrājumam, atšķirībā no N-NH₄⁺¹, parādās vidēji cieša korelācija ar kūdras slāņa biezumu (r = 0,53). Lineārās regresijas līkne, kas parāda N-NO₃⁻¹ uzkrājuma saistību ar bojājumu intensitāti, parādīta 26. attēlā.



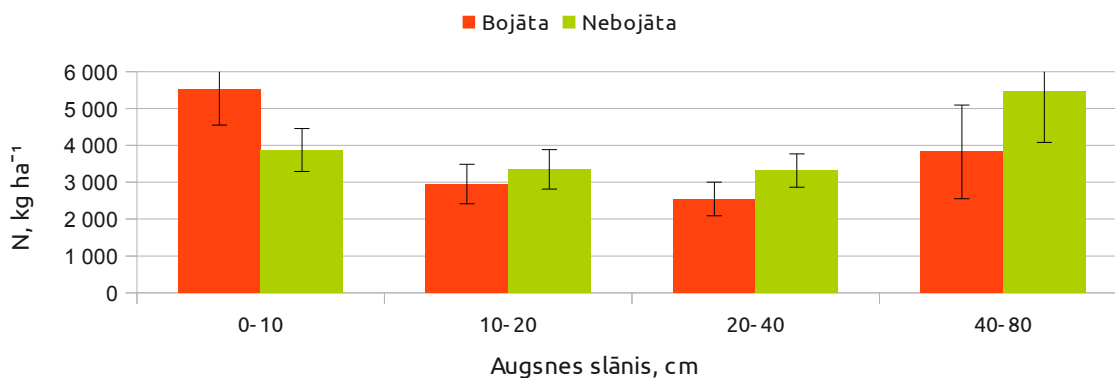
25. Attēls: Nitrātu slāpekļa egļu audžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās.



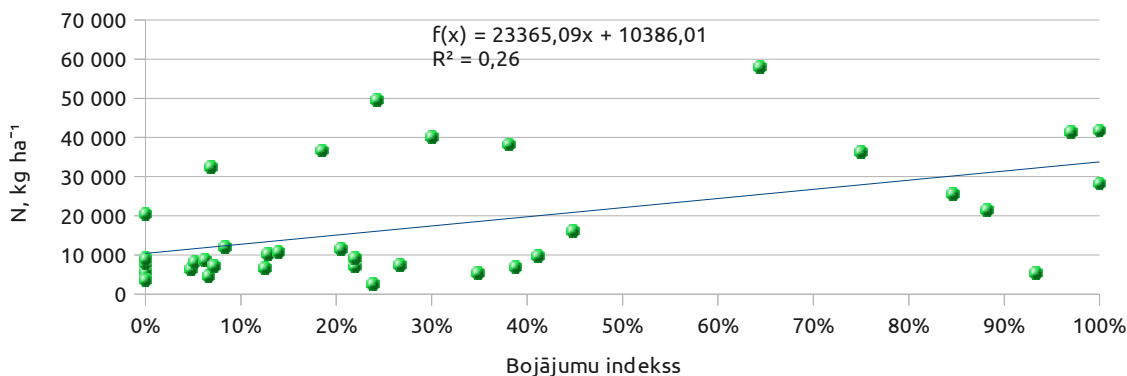
26. Attēls: Sakarība starp nitrātu slāpekļa uzkrājumu augsnē un bojājumu indeksu.

Atšķirībā no SIA "Rīgas meži" apsaimniekotajos mežos ierīkotajiem parauglaukumiem, nav konstatēta statistiski būtiska atšķirība N uzkrājumā bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās mežaudžu daļās. Bojātajās platībās N uzkrājums vidēji ir lielāks augsnes virskārtā (0-10 cm), bet veselajās vai nebojātajās audžu daļās – visos pārējos slāņos (27. attēls). Vidējais N uzkrājums 0-80 cm dziļumā ir 15,5 tonnas ha⁻¹.

Salīdzinot N uzkrājumu ar bojājumu indeksu, konstatēta vidēji cieša lineāra korelācija ($r = 0,51$). Tajā pat laikā korelācija ar kūdras slāņa biezumu ir tikpat liela, kā oglekļa uzkrājumam ($r = 0,92$). Lineārās regresijas līkne, kas parāda N uzkrājuma saistību ar bojājumu intensitāti, parādīta 28. attēlā.



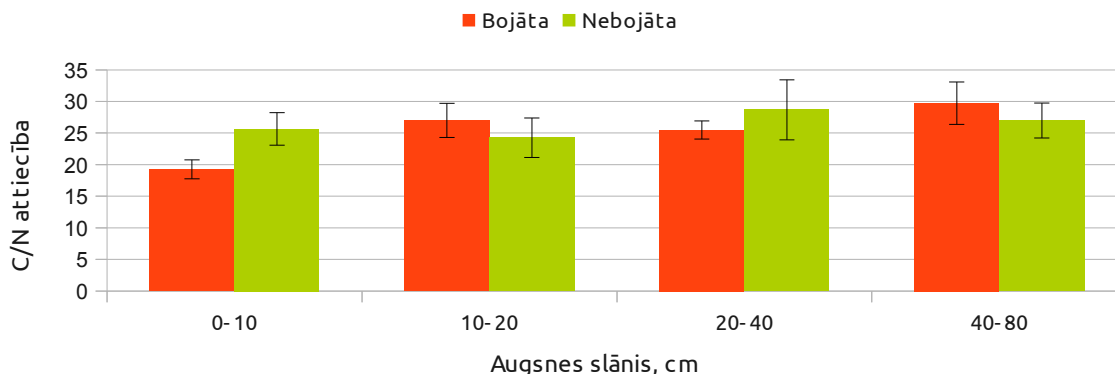
27. Attēls: Kopējā slāpekļa uzkrājums egļu audžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās.



28. Attēls: Sakarība starp slāpekļa uzkrājumu augsnē un bojājumu indeksu.

Kopējā C un N attiecība ir būtisks rādītājs, kas raksturo N pieejamību augsnē. Vidējā C un N attiecība augsnē ir 12. Ja C un N attiecība palielinās virs 24, visu augiem pieejamo N vielmaiņas procesiem izmanto mikroorganismi un augi var ciest no N trūkuma – augu augšanu ierobežo N pieejamība (AGRO, 2004).

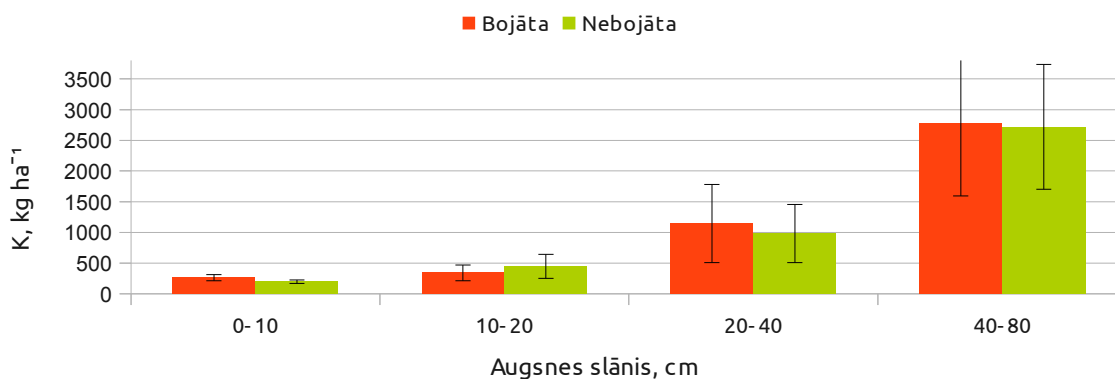
Vidējā C un N attiecība augsnes virskārtā (līdz 20 cm dziļumā) bojātajās platībās ir 23, bet veselajās vai mazāk bojātajās platībās – 25. Tas liecina, ka abos gadījumos, neatkarīgi no parauglaukuma piederība vienai vai otrai grupai, N saturs ir relatīvi neliels. Nepastāv statistiski būtiska atšķirība C un N attiecībā dažādos augsnes slāņos starp bojātajām un veselajām vai mazāk bojātajām audžu daļām (29. attēls). Nav konstatēta arī korelācija starp C un N attiecību un bojājumu indeksu.



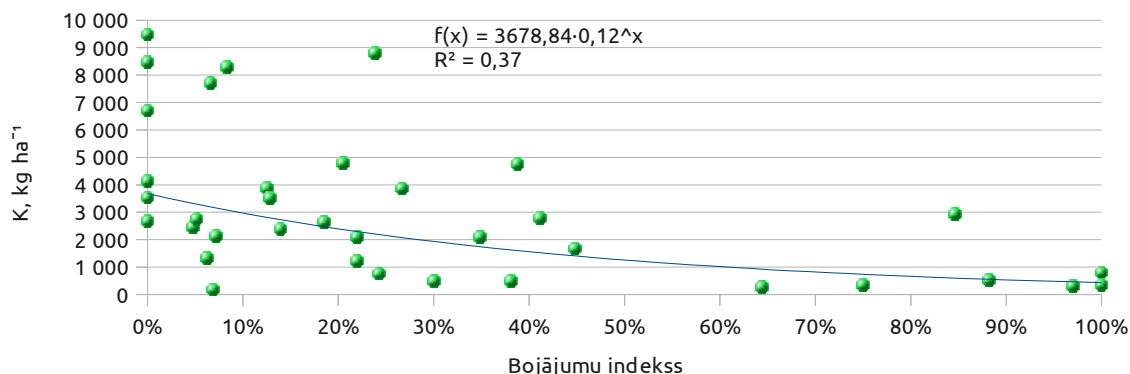
29. Attēls: Oglekļa un slāpekļa attiecība egļu audžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās.

K uzkrājums bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās egļu mežaudžu daļās statistiski būtiski neatšķiras (30. attēls). Salīdzinot K uzkrājumu un bojājumu indeksu, konstatēta vidēji cieša negatīva korelācija ($r = -0,52$). Vēl ciešāka korelācija konstatēta K uzkrājumam un kūdras slāņa biezumam ($r = -0,64$). Eksponenciālas regresijas līkne, kas parāda K uzkrājuma saistību ar bojājumu intensitāti, parādīta 31. attēlā.

K deficīts ir raksturīga parādība uz nabadzīgām kūdras augsnēm. Par to liecina dzeltējošas kārtējā gada dzinumus skuju. Pētījuma ietvaros apsekotajās audzēs dzeltējošas skuju tika konstatētas, bet tikai atsevišķiem kokiem. K ir viens no elementiem, kas nosaka koku ziemcietību un izturību pret slimībām, tāpēc ar mazāku vai nepietiekošu K rezervi augsnē var skaidrot, kāpēc atsevišķas mežaudžu daļas ir cietušas no bojājumiem vairāk.



30. Attēls: Kālija uzkrājums egļu audžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās.

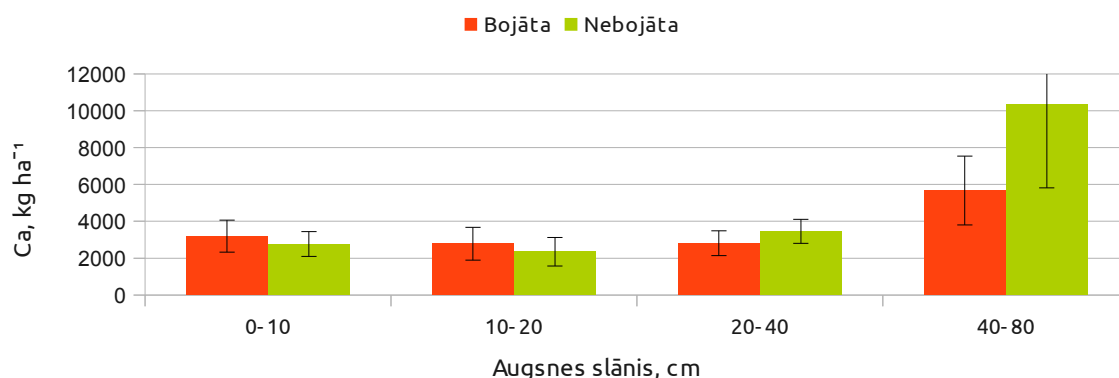


31. Attēls: Sakarība starp kālija uzkrājumu augsnē un bojājumu indeksu.

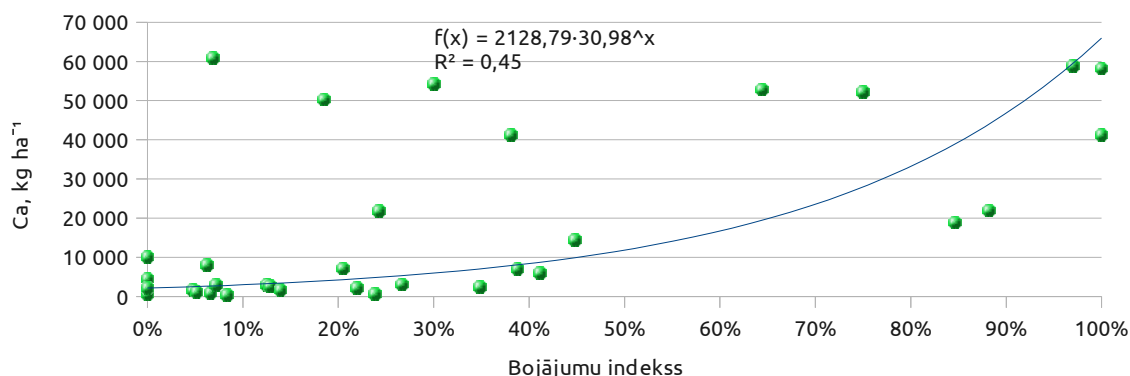
Arī Ca nav konstatēta statistiski būtiska atšķirība starp bojātajām un veselajām vai mazāk bojātajām audzēm (32. attēls). Salīdzinot dziļākos augsnes slāņus, vairāk Ca augsnē ir nebojātajās audzēs, tomēr atšķirība nav statistiski būtiska sakarā ar lielo datu izkliedi (pētījumā ietvertas atsevišķas audzes uz karbonātiskām augsnēm, kas palielina Ca koncentrāciju diapazonu dziļākajos augsnes slāņos).

Ca ir vienīgais no analizētajiem katjoniem, kuram parādās vidēji cieša pozitīva korelācija ar bojājumu indeksu ($r = 0,63$) un cieša korelācija ar kūdras slāņa biezumu ($r = 0,93$), kas arī korelē ar bojājumu indeksu. Eksponenciāla sakarība, kas raksturo Ca uzkrājuma un bojājumu intensitātes saistību parādīta 33. attēlā.

Pētījuma ietvaros nav gūts skaidrojums sakarībai starp Ca uzkrājumu un bojājumu intensitāti. Atsevišķos literatūras avotos, piemēram, Jonard et al., 2010, Małek, 2008, pieminēta iespējama sakarība starp paaugstinātu Ca koncentrāciju augsnē un augšanas rādītāju pasliktināšanos. Parasti tas notiek vienlaicīgi ar augsnes reakcijas izmaiņām – augsnes kļūst bāziskāka. Arī pētījuma ietvaros konstatēts, ka parauglaukumos ar lielāku bojājumu intensitāti, augsnes ir bāziskāka. SIA "Rīgas meži" apsaimniekotajos mežos ierīkotajos parauglaukumos pie līdzīgam bojājumu pazīmēm, pozitīva sakarība ar Ca uzkrājumu netika konstatēta, tieši pretēji, bojātajās audzēs bija būtiski skābāka augsne.

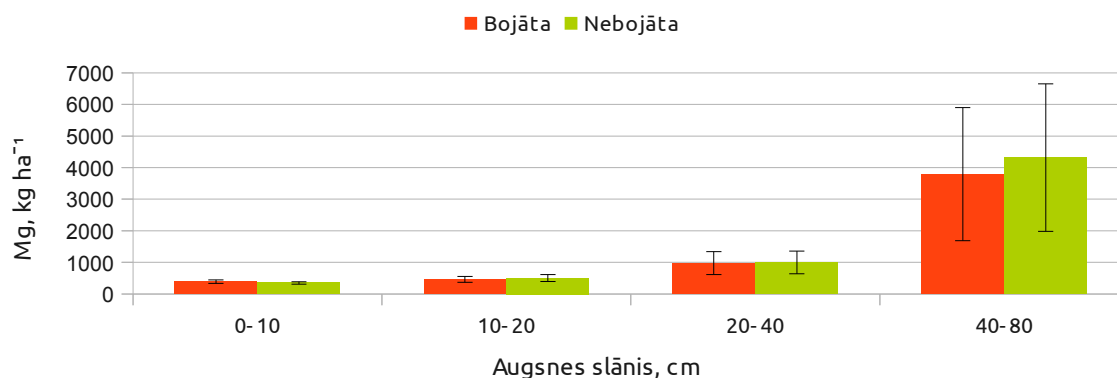


32. Attēls: Kalcija uzkrājums egļu audžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās.



33. Attēls: Sakarība starp kalcija uzkrājumu augsnē un bojājumu indeksu.

Mg ir viens no hlorofila pamatelementiem un tā trūkums var izraisīt fotosintēzes traucējumus. Mg uzkrājums augsnē pētījumu objektos ir līdzīgs K rezervēm. Statistiski būtiskas atšķirības Mg uzkrājumā bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās mežaudžu daļās nav konstatētas (34. attēls). Nav konstatēta arī Mg uzkrājuma un bojājumu indeksa korelācija.



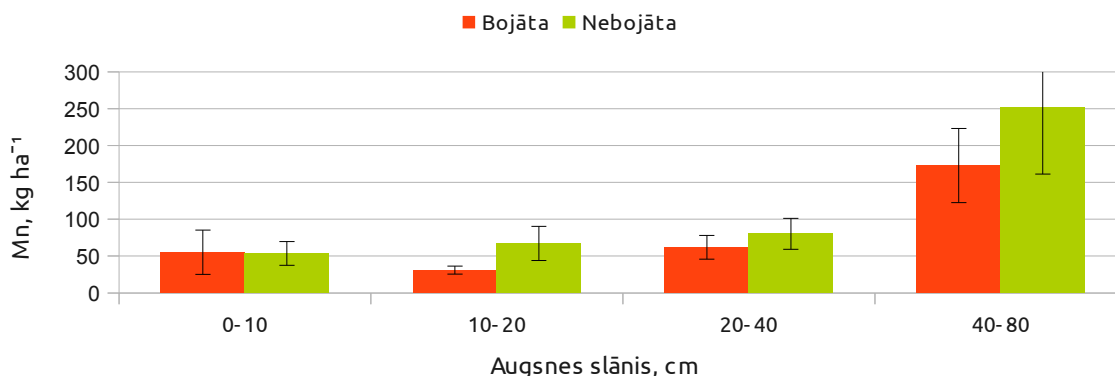
34. Attēls: Magnija uzkrājums egļu audžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās.

Mn koncentrācija un uzkrājums augsnē ir viens no Latvijā biežāk diskutētajiem jautājumiem saistībā ar egļu augšanas pasliktināšanos. Apjomīgākais pētījums, kurā skarti t.s. mangāna toksikozes jautājumi, ir 2007. gadā īstenotais meža attīstības fonda pētījums "Egļu audžu panikuma un sabrukšanas cēloņu noskaidrošana, to samazināšanas iespējamie pasākumi". Pētījumā Mn saturs augsnē un egļu skujās novērtēts specifiskā ekstraktā (1 M HCl), tāpēc iegūtos rezultātus grūti salīdzināt ar zinātniskajā literatūrā pieejamajiem datiem vai šajā pētījumā, izmantojot karaļūdens un bārija hlorīda ekstraktus, iegūtajiem rezultātiem. Tomēr pētījuma rezultātos uzsvērts, ka sliktāk augošajās egļu audzēs konstatēta sakarība starp egļu augšanu, palielinātu Mn saturu augsnē un skābu vidi (Nollendorfs, 2007).

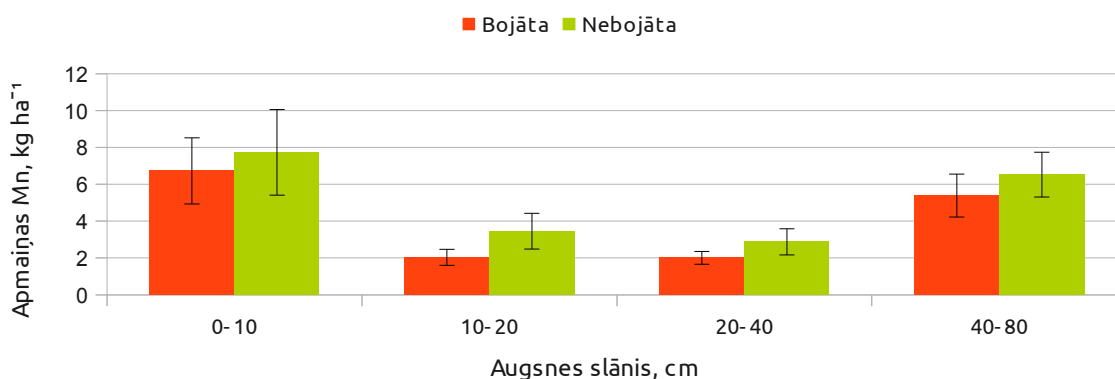
A/s "Latvijas valsts meži" apsaimniekotajos mežos ierīkotajos parauglaukumos novērtēta sakarība starp bojājumiem un karaļūdenī un bārija hlorīdā ekstrahējamā Mn uzkrājumam augsnē. Salīdzinot bojātās un veselajās vai mazāk bojātajās audžu daļās nav konstatēta statistiski būtiska atšķirība. Tomēr visos augsnes slāņos, izņemot virskārtu, bojātajās audzēs karaļūdenī šķīstošā Mn uzkrājums ir mazāks (35. attēls). Arī apmaiņas Mn uzkrājums bojātajās audžu daļās ierīkotajos parauglaukumos ir mazāks (36. attēls). Lineāra karaļūdenī šķīstošā vai apmaiņas Mn koncentrācijas vai uzkrājuma korelācija ar augsnes pH nav konstatēta.

Karaļūdenī šķīstošā Mn uzkrājumam konstatēta vāja negatīva korelācija ar bojājumu indeksu

un kūdras slāņa biezumu, r vērtība, attiecīgi, ir $-0,23$ un $-0,27$. Apmaiņas Mn uzkrājumam, tieši pretēji, konstatēta, vāja pozitīva korelācija ar bojājumu indeksu ($r = 0,21$). Apmaiņas Mn uzkrājuma korelācija ar kūdras slāņa biezumu ir vidēji cieša ($r = 0,42$). Tas liecina, ka viegli šķīstošais Mn var negatīvi ietekmēt egļu audžu noturību pret stresa faktoriem, kas izraisījuši 2010. gada masveida bojājumus. Jāņem vērā, ka maksimālais apmaiņas Mn uzkrājums dažādos augsnes slāņos veselajās vai mazāk bojātajās audzēs atsevišķos parauglukumos vairāk nekā 2 reizes pārsniedz apmaiņas Mn uzkrājumu tajos pašos augsnes slāņos bojātajās audzēs, tāpēc nav pamata augiem pieejamo Mn identificēt kā bojājumu tiešo cēloni.

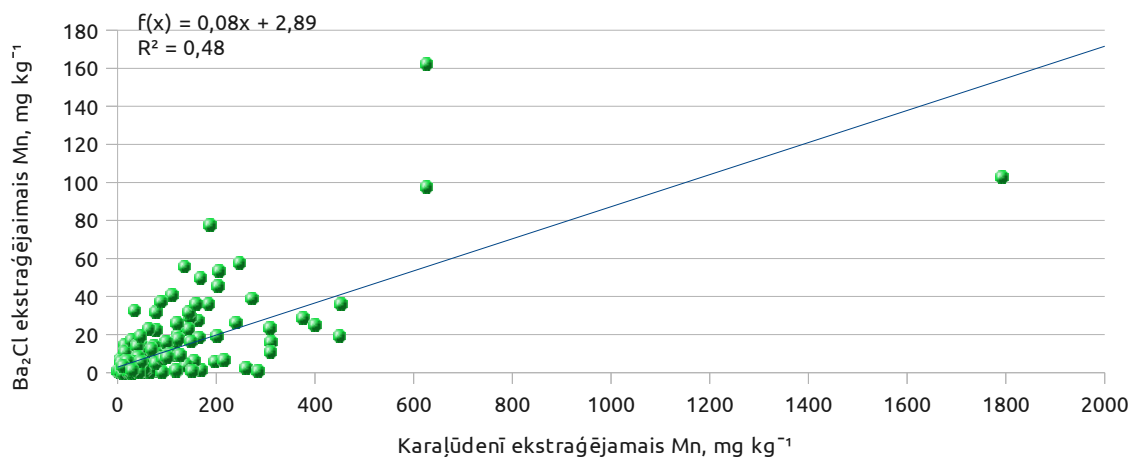


35. Attēls: Mangāna uzkrājums egļu audžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās.

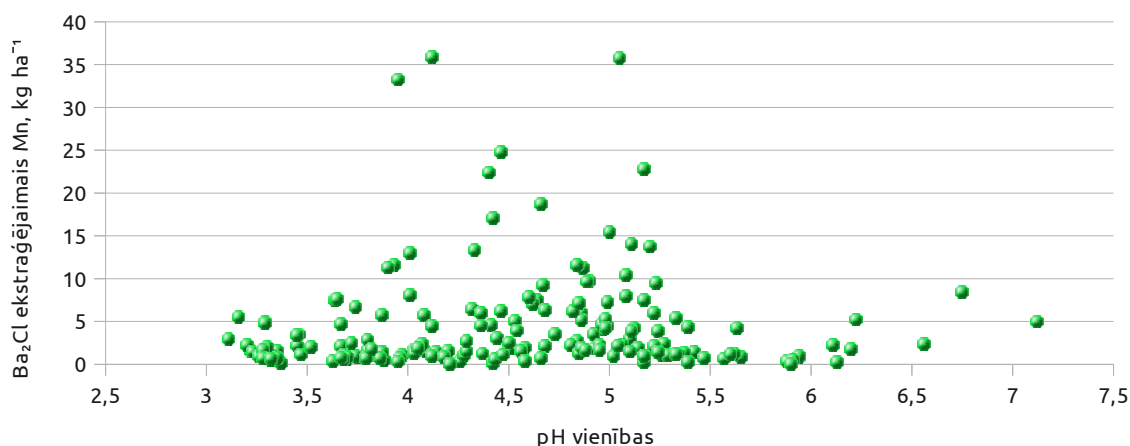


36. Attēls: Apmaiņas mangāna uzkrājums egļu audžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās.

Sakarība starp karaļūdenī un bārija hlorīdā šķīstošo Mn ir vidēji cieša. To raksturo lineāra regresijas līkne (37. attēls). Sakarība starp augsnes pH un augiem viegli pieejamā Mn saturu pētījumā netika konstatēta (38. attēls).

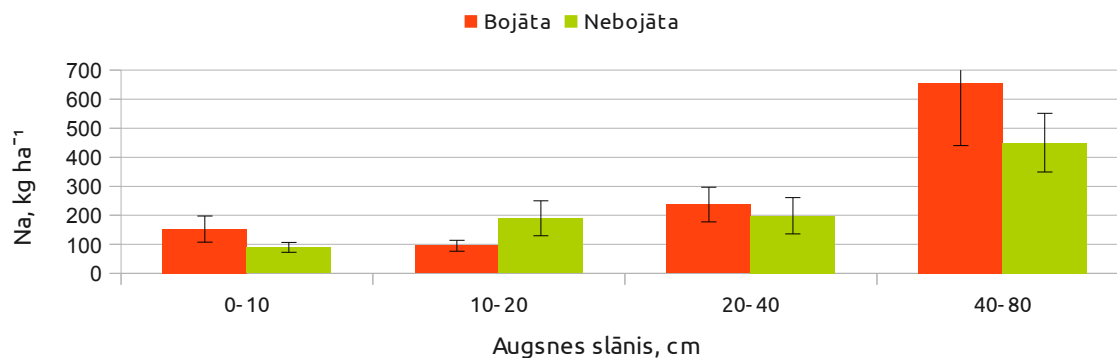


37. Attēls: Sakarība starp karaļūdenī un bārija hlorīdā ekstrakējamā mangāna koncentrāciju.



38. Attēls: Sakarība starp bārija hlorīdā ekstrakējamā mangāna koncentrāciju un augsnes skābumu.

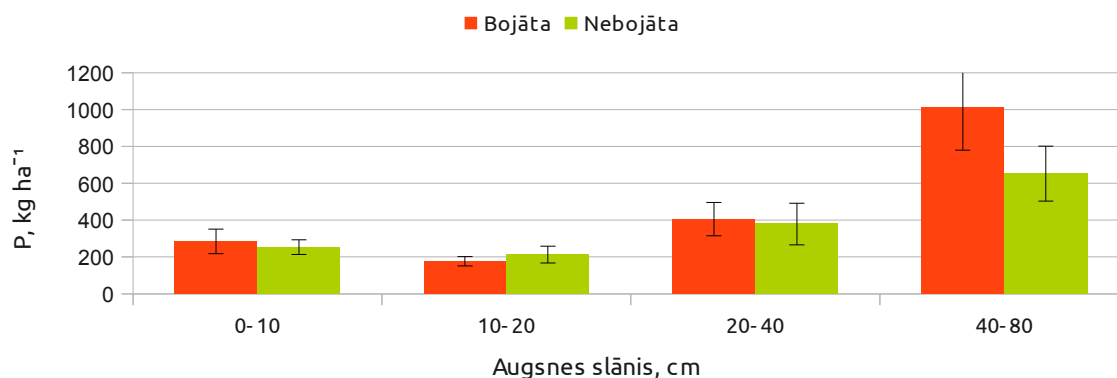
Na ir viens no mikroelementiem, kura trūkums vai pārbagātība (piemēram, ceļu kaisīšanas rezultātā ziemā) var izraisīt augu barošanās traucējumus. Statistiski būtiskas atšķirības Na uzkrājumā bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās mežaudžu daļās nav konstatētas (39. attēls). Nav konstatēta arī Na uzkrājuma un bojājumu indeksa korelācija.



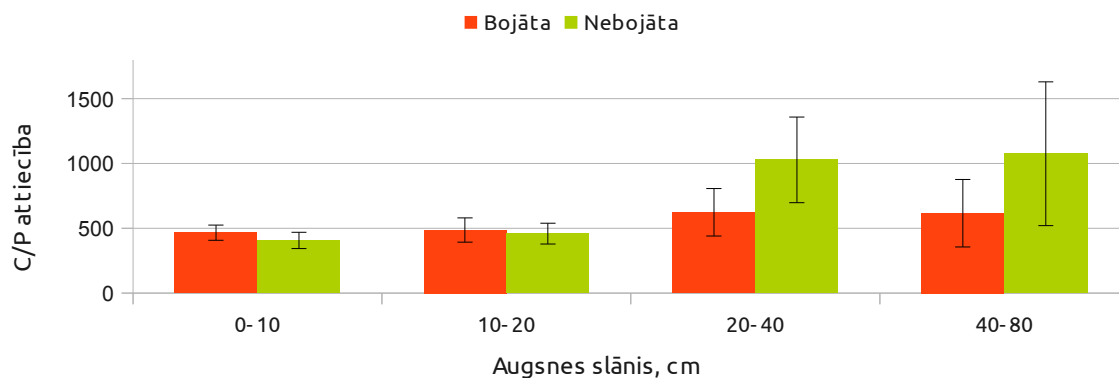
39. Attēls: Nātrija uzkrājums egļu audžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās.

Kopējais P uzkrājums bojātajās audžu daļās vidēji ir 1,9 tonnas P ha⁻¹, bet veselajās vai mazāk bojātajās mežaudžu daļās – 1,5 tonnas P ha⁻¹. Statistiski būtiska atšķirība P uzkrājumā, salīdzinot visus augsnes sāņus (40. attēls). Salīdzinot P uzkrājumu un bojājumu indeksu, tāpat, nav konstatēta korelācija, kas parādījas, SIA "Rīgas meži" īpašumos ierīkotajos parauglaukumos. Tur P uzkrājums bojātajās audzēs bija gandrīz 2 reizes mazāks, nekā konstatēts šajā pētījumā. P uzkrājumam konstatēta vāja negatīva korelācija ar kūdras slāņa biezumu ($r = -0,25$).

Salīdzinot C_{org.} un P attiecību (41. attēls), redzams, ka veselajās vai mazāk bojātajās audzēs šī attiecība dziļākajos augsnes slāņos ir lielāka, lai gan nav statistiski būtiska.



40. Attēls: Fosfora uzkrājums egļu audžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās.



41. Attēls: Oglekļa un fosfora uzkrājuma attiecība egļu audžu bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās daļās.

DZĪVO SAKŅU BIOMASA UN MORFOLOĢISKĀS ĪPAŠĪBAS

SAKŅU BIOMASA

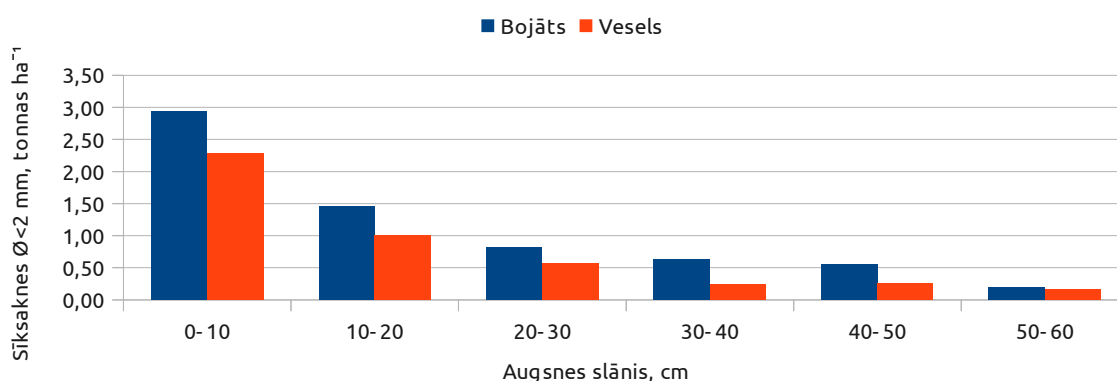
Pētījuma ietvaros ar zondēšanas metodi novērtēta dzīvo egļu sakņu biomasa 0-60 cm dziļumā, ievācot katrā parauglaukumā 30 paraugus, kas pēc tam laboratorijā izskaloti, sašķiroti, izžāvēti un nosvērti. Atsevišķi novērtēta sakņu ar caurmēru virs un zem 2 mm biomasa. Analīžu rezultāti pievienoti 3. pielikumā.

Statistiski būtiski lielāka (vidēji visos slāņos $p = 0,01$) dzīvo sakņu ($\varnothing < 2$ mm) biomasa konstatēta bojātajās mežaudžu daļās. Salīdzinot sakņu biomasu dažādos augsnes slāņos, statistiski būtiska atšķirība bojātās un veselās vai mazāk bojātās audzēs konstatēta 10-20 un 30-40 cm dziļumā, p vērtības, attiecīgi, ir 0,01 un 0,02. Abos gadījumos bojātajās audžu daļās ierīkotajos parauglaukumos sīksakņu biomasa ir lielāka

Vidēji bojātajās audžu daļās ierīkotajos parauglaukumos ir 6,6 tonnas ha^{-1} par 2 mm tievāku egļu sakņu, bet veselajās vai mazāk bojātajās audzēs – 4,5 tonnas ha^{-1} (4. Tabula). Salīdzinot dažādus augsnes slāņus, visos sīksakņu biomasa ir lielāka bojātajās audžu daļās (42. attēls).

4. Tabula: Dzīvo sakņu biomasa, sīksaknes $\varnothing < 2$ mm, tonnas ha^{-1}

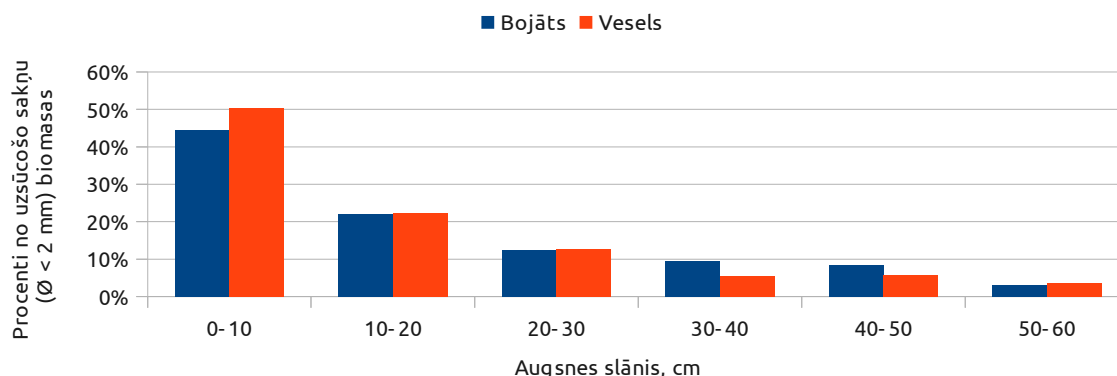
Dziļums, cm	Bojātās audžu daļas	Veselās vai mazāk bojātās audžu daļas	Vidēji
0-10	2,93	2,28	2,61
10-20	1,46	1,01	1,23
20-30	0,81	0,57	0,69
30-40	0,62	0,24	0,43
40-50	0,55	0,26	0,41
50-60	0,20	0,16	0,18
Kopā	6,57	4,53	5,55



42. Attēls: Uzsūcošo sakņu biomasas sadalījums.

Salīdzinot sīksakņu biomasas procentuālo sadalījumu dažādos augsnes slāņos (43. attēls), statistiski būtiska atšķirība nav konstatēta.

Pētījuma ietvaros nav konstatēta arī korelācija starp bojājumu indeksu un sīksakņu biomasu, izņemot vāju pozitīvu korelāciju ($r = 0,25$) 40-50 cm dziļumā.



43. Attēls: Uzsūcošo sakņu biomasas procentuālais sadalījums.

SAKŅU MORFOLOĢIJA

Sakņu morfoloģijas pētījumos noteikts kopējais sakņu garums (cm), kopējais sakņu projekcijas laukums (cm²), kopējais sakņu virsmas laukums (cm²), vidējais sakņu diametrs (mm), kopējais sakņu tilpums (cm³), galiņu skaits, atzarojumu skaits un krustojošo sakņu skaits. 3. pielikumā dotie rezultāti pārrēķināti uz 100 cm³ augsnes.

Salīdzinot iegūto vidējo rezultātu visos augsnes slāņos ar bojājumu indeksu, kūdras slāņa biezumu vai gruntsūdens līmeni, nevienam no rādītājiem nav konstatēta korelācija. Tāpēc pētījuma ietvaros ar bojājumu indeksu, kūdras slāņa biezumu un gruntsūdens līmeni salīdzināti sakņu morfoloģiskie rādītāji atsevišķi dažādos slāņos. Analīzē iekļauts kopējais sakņu garums, kopējais sakņu projekcijas laukums, kopējais sakņu virsmas laukums, vidējais sakņu diametrs un kopējais sakņu tilpums.

0-10 cm dziļumā vāja negatīva korelācija konstatēta starp kūdras slāņa biezumu un visiem morfoloģiskajiem rādītājiem, izņemot vidējo sakņu diametru. Bez tam konstatēta vāja pozitīva korelācija starp gruntsūdens dziļumu un vidējo sakņu diametru un kopējo sakņu tilpumu.

10-20 cm dziļumā vāja negatīva korelācija konstatēta tikai starp kūdras slāņa biezumu un kopējo sakņu garumu.

20-30 cm dziļumā konstatēta vāja pozitīva korelācija starp gruntsūdens dziļumu un vidējo sakņu diametru.

30-40 cm dziļumā korelē virkne rādītāju, tajā skaitā ir vāja pozitīva korelācija starp bojājumu indeksu un kūdras slāņa biezumu ar visiem sakņu morfoloģiskajiem rādītājiem, izņemot kopējo sakņu garumu.

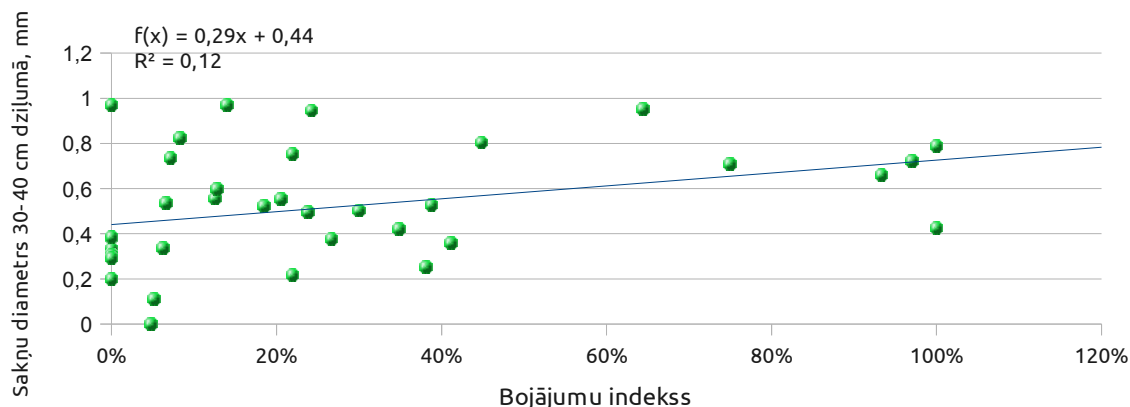
40-50 cm dziļumā konstatēta vāja pozitīva korelācija ar kopējo sakņu garumu, kopējo sakņu projekcijas laukumu un kopējo sakņu virsmas laukumu, kā arī vāja pozitīva korelācija starp gruntsūdens līmeni un vidējo sakņu diametru.

50-60 cm dziļumā konstatēta vāja pozitīva korelācija starp gruntsūdens dziļumu un visiem sakņu morfoloģiskajiem rādītājiem, izņemot kopējo sakņu garumu.

Vislielāko korelāciju uzrādīja sakņu diametra 30-40 cm dziļumā sakarība ar bojājumu indeksu, tomēr grafikā 44. attēlā redzams, ka datu izkliede ir pārāk liela, lai šo korelāciju vērtētu kā būtisku.

Sadalot morfoloģisko rādītāju datus pa augsnes slāņiem bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās audžu daļās, statistiski būtiskas atšķirības ($p < 0,05$) starp bojātās un veselās vai mazāk bojātās audžu daļās ierīkoti parauglaukumiem konstatētas 0-10 un 30-40 cm dziļumā. 0-10 cm dziļumā būtiski lielāks bojātajās audžu daļās ir kopējais sakņu garums,

kopējais sakņu projekcijas laukums un kopējais sakņu virsmas laukums. 30-40 cm dziļumā bojātajās audžu daļās būtiski lielāks ir kopējais sakņu projekcijas laukums, kopējais sakņu virsmas laukums, vidējais sakņu diametrs un kopējais sakņu tilpums. Arī citos augsnes slāņos šie rādītāji bojātajās audžu daļās ir lielāki, tomēr atšķirība nav statistiski būtiska.



44. Attēls: Sakņu diametra 30-40 cm dziļumā sakarība ar bojājumu indeksu.

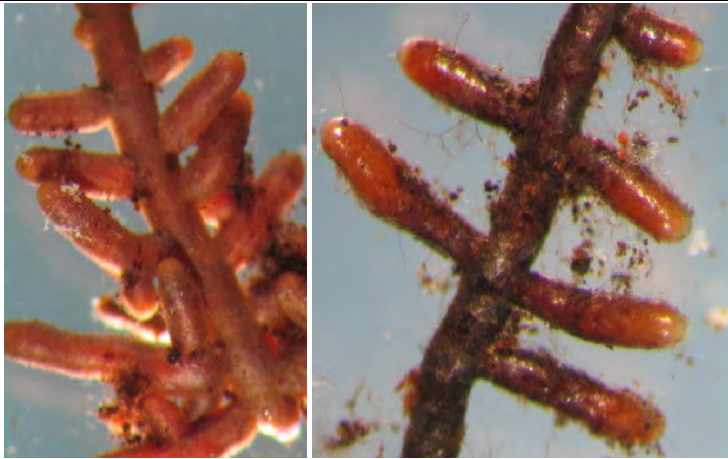

Sakņu morfoloģijas izpētes dati sniedz bagātu materiālu turpmākam analītiskam darbam. Neskatoties uz neviennozīmīgajiem rezultātiem, tie apstiprina sakņu biomasas izpētē konstatēto, ka bojātajās audzēs sīksaknes ir labāk attīstītas. Iespējams, ka tas ir viens no indikatoriem, kas liecina par augu reakciju uz stresu. SIA "Rīgas meži" īpašumos ierīkotajos mežos konstatēja pretēju likumsakarību – sakņu biomasa bija lielāka veselajās audzēs, lai gan sakarība nebija statistiski būtiska. Jāņem vērā, ka SIA "Rīgas meži" parauglaukumos ierīkoja 2 mēnešus agrāk un šajā starplaikā vairāk bojātajās audzēs, reaģējot uz stresu, egles attīstīja sakņu sistēmu. Par labu šādam pieņēmuma liecina arī tas, ka bojātajās audzēs A/s "Latvijas valsts meži" ierīkotajos parauglaukumos sīksakņu biomasa vidēji ir lielāka, nekā SIA "Rīgas meži" ierīkotajos parauglaukumos. Lai pārbaudītu šo hipotēzi, nepieciešams sīksakņu dinamikas monitorings vismaz vienas sezonas garumā bojātajās egļu audzēs un kontroles objektos.

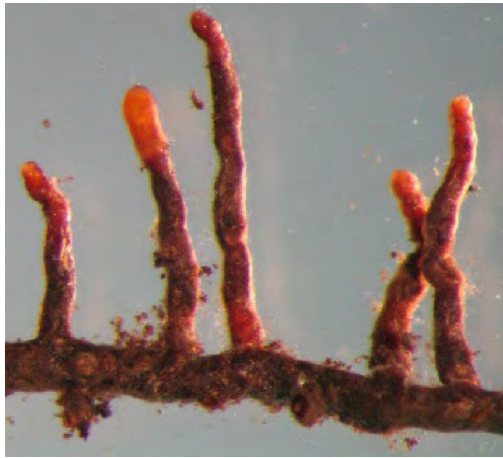

SAKŅU VITALITĀTES NOVĒRTĒJUMS

No ievāktajiem augsnes paraugiem laboratorijā tika izlasītas saknes (garums ≥ 1 cm). No saknēm noskalota augsne un tālākai analīzei uzglabātas ledusskapī Petri traukos ar ūdeni.

Pirms sakņu paraugu analīzes, izņemtas lielās pārkoksnējušās saknes (virs 2 mm diametrā), kā arī, izmantojot stereomikroskopu, no paraugiem izlasītas lakstaugu vai citu kokaugu saknes. Egļu saknes sagrieztas aptuveni centimetru lielos fragmentos un vienmērīgi izvietotas Petri traukā, zem kura novietots plastmasas siets (rūtiņas izmērs 7 mm). Katrā sieta rūtiņā noteikts mikorizu sadalījums pa vitalitātes klasēm (5. Tabula). Vitalitātes klašu sadalījums veidots, balstoties uz Ritter et al., 1989, kā arī Clemensson-Lindell & Persson, 1995 lietoto metodiku. No katra parauga apskatītas līdz 100 rūtiņas, kurās bija saknes. Saknes analizētas, izmantojot stereomikroskopu Leica MZ-7,5.

5. Tabula. Sakņu vitalitātes klases

Klases nr.	Raksturojums	Foto
1.	Mikorizas ar labi izveidojušos sēņu mantiju, kā arī jaunas vitālas saknes.	
2.	Dzīvas, vidēji vitālas saknes, bieži ar micēliju, taču izlocītas vai ar mantijas bojājumiem.	

Klases nr.	Raksturojums	Foto
3.	Dzīvas, izlocītas saknes ar nevienmērīgi uzbiezīnātu vai bojātu sēnes mantiju. Bieži arī vecas un atmirstošas saknes.	
4.	Nedzīvas, atmirušas saknes.	

Raksturlielumi, kas tiek uzskatīti kā rādītāji koka-sakņu sistēmas stresam, ietver dzīvo sakņu daudzuma samazināšanos un mirušo, kā arī pārkoksnējušos sakņu daudzuma palielināšanās, sakņu galiņu un mikorizu skaita vai vitalitātes samazināšanos (Clemensson-Lindell & Persson, 1995). Tāpēc sakņu paraugos noteikts dzīvo un nedzīvo īssakņu skaits, no kā vēlāk aprēķināts dzīvo un nedzīvo īssakņu īpatsvars, kā arī to skaita attiecība. Īssakņu sadalījums pa vitalitātes klasēm lietots, lai aprēķinātu katras vitalitātes klases sakņu skaitu un īpatsvaru, kā arī lai aprēķinātu sakņu vitalitātes indeksu. Sakņu vitalitātes indekss rēķināts pēc šādas formulas:

$$I_{vit.} = A * 1 + B * 0,75 + C * 0,5 + D * 0, \text{ kur}$$

A, B, C, D – vitalitātes klases, attiecīgi, 1., 2., 3. un 4.

Iegūtie dati apkopoti Microsoft Excel tabulās un paraugu vidējās vērtības salīdzinātas, izmantojot t-testu un dispersijas analīzi (ANOVA), kā arī noteikta korelācija starp augsnes un audžu rādītājiem un sakņu parametriem.

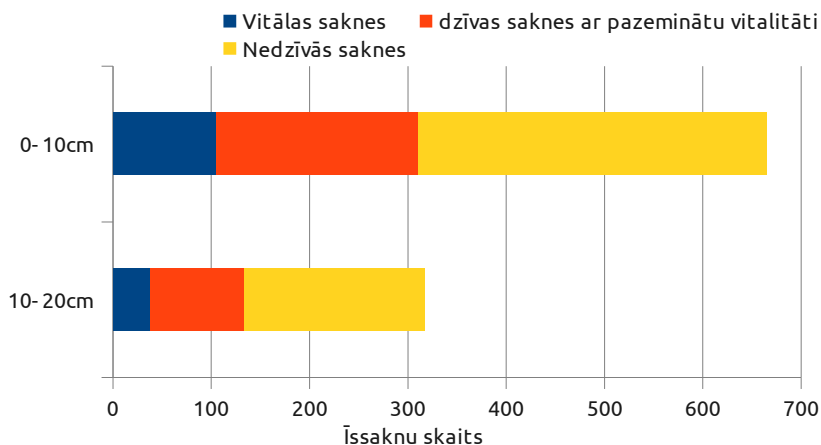
Analizējot sakņu vitalitāti un dzīvo īssakņu īpatsvaru paraugos, konstatēts, ka šie parametri stipri variē starp paraugiem, kā arī starp paraugu ievākšanas vietām.

Analizējot visu ievākto materiālu kopumā netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sakņu parametriem bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās audžu daļās nevienā no analizētajiem augsnes dziļumiem. Tas skaidrojams ar lielajām atšķirībām starp parauglaukumiem un dažādām bojājumu pakāpēm tajos, kas ietekmēja datu izkliedi. Tas arī uzskatāms par galveno iemeslu, kāpēc iegūtajos datos neparādās kopsakarības, salīdzinot visas bojātās audzes daļas ar veselajām vai mazāk bojātajām audžu daļām.

Dažādos augsnes dziļumos konstatētas būtiskas atšķirības, novērtējot sakņu sastopamību un vitalitāti (45. attēls). Augsnes virsējā slāni kopumā sastopamas vairāk īssaknes – gan dzīvās,

gan atmirušās, kā arī kopējā sakņu vitalitāte augsnes virsējā slānī bija būtiski ($p > 0,01$) augstāka, salīdzinot ar augsnes dziļāko slāni, (vitalitātes indekss vidēji $28,9 \pm 0,9$ un $23,2 \pm 0,9$).

Arī literatūrā atrodamas norādes, ka visaugstākais egļu sakņu blīvums, kā arī visefektīvāk funkcionējošas saknes izvietotas tuvāk augsnes virskārtai (Persson et al., 1995).



45. Attēls: Īssakņu skaits dažādos augsnes dziļumos.

Sakņu blīvums un dzīvo/nedzīvo sakņu skaita attiecība ir atkarīga no daudziem abiotiskajiem un biotiskajiem faktoriem.

Salīdzinot sakņu vitalitāti un dzīvo mikorizu sastopamību dažādos augsnes tipos konstatēts, ka būtiski mazāk dzīvo mikorizu sastopams audzēs uz podzolaugsnēm, kā arī to vitalitāte šajās augsnēs ņemtajos paraugos ir būtiski zemāka (6. Tabula). Īpaši izteikta šī tendence bija augsnes dziļākajā slānī (10-20 cm).

6. tabula: Sakņu parametru salīdzinājums dažādos augsnes tipos (dažādi burti atzīmē būtiskas atšķirības ($p > 0,05$) starp konkrēto parametru sakņu dažādos augsnes tipos).

	N	Dzīvo īssakņu skaits	Dzīvo un nedzīvo īssakņu skaita attiecība	Sakņu vitalitātes indekss (%)	1. vitalitātes klases īssakņu skaits	1. vit. klases īssakņu %
Podzola augsnes	158	155±13a	0,6±0,1a	20,1±0,9a	45±5a	26,8±1,8a
Gleja augsnes	100	185±18a	0,8±0,1b	27,6±1,3b	78±10b	40,2±2,3b
Kūdras augsnes	140	227±17b	0,8±0,1b	26,2±1,3b	99±11b	36,0±2,2b

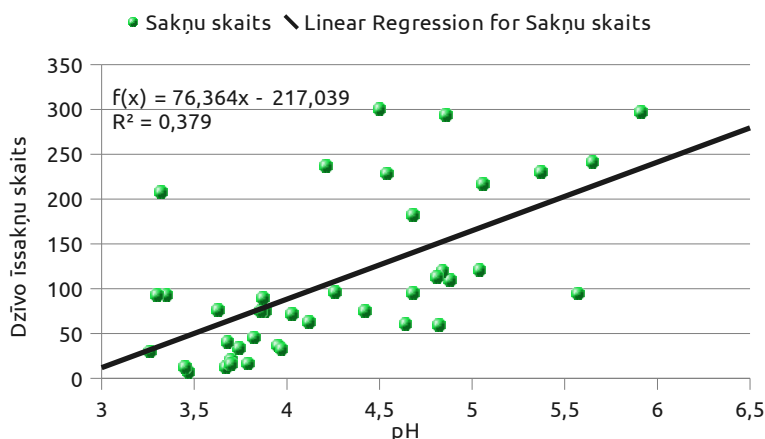
Analizējot atsevišķu augsnes parametru korelāciju ar sakņu sastopamību un vitalitāti, konstatētas vairākas būtiskas korelācijas ($p > 0,01$) (7. Tabula). Lielākā daļa šo korelāciju atspoguļo atšķirības sakņu sastopamībā dažādos augsnes tipos, jo, analizējot šo parametru korelāciju ar sakņu parametriem viena augsnes tipa ietvaros, korelācija netika konstatēta.

7. Tabula: Augsnes parametru korelācija ar dzīvo īssakņu sastopamību augsnē (tabulā uzrādītas korelācijas koeficientu vērtības, kas parāda būtisku korelāciju pie $\alpha = 0,01$, N = 40).

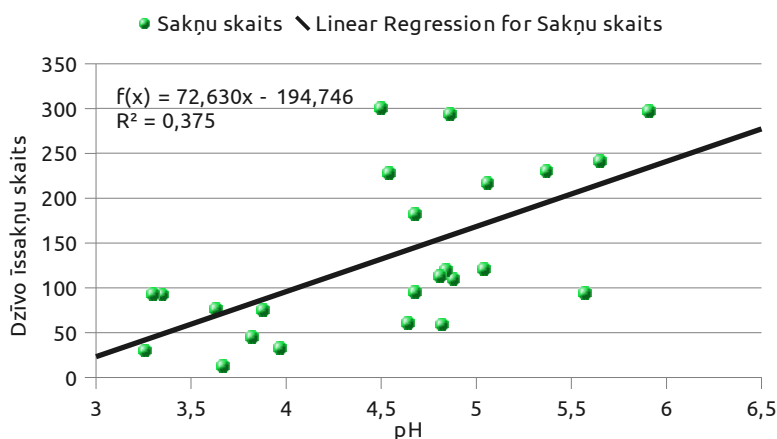
Augsnes parametri	0-10 cm		10-20 cm	
	1. vitalitātes klases īssakņu skaits	Dzīvo īssakņu skaits	1. vit. klases īssakņu skaits	Dzīvo sakņu % augsnes dziļākajā slānī
Dab. mitras augsnes absolūtais mitrums, %		0,453	0,468	0,570
Augsnes blīvums, kg/m ³		-0,538	-0,568	-0,593
Augsnes pH _{KCl}	0,554	0,616	0,654	
C, kg ha ⁻¹	0,470			0,572
C org., g kg ⁻¹		0,414	0,451	0,588
N, g kg ⁻¹	0,413	0,450	0,509	0,567
N, kg ha ⁻¹	0,543		0,471	
N-NO ₃ , mg kg ⁻¹		0,415		0,598
P, g kg ⁻¹			0,424	0,416

Augsnes parametri	0-10 cm	10-20 cm		Dzīvo sakņu % augsnes dziļākajā slānī
	1. vitalitātes klases īssakņu skaits	Dzīvo īssakņu skaits	1. vit. klases īssakņu skaits	
Mg, mg kg ⁻¹	0,571	0,531	0,558	0,520
Ca, kg ha ⁻¹	0,485			0,596

Dzīvo īssakņu sastopamību un vitalitāti ietekmēja pH vērtības (46. attēls). Atsevišķi, analizējot pH ietekmi uz sakņu sastopamību audzēs uz podzolaugsnēm netika konstatēta korelācija starp pH vērtībām un sakņu sastopamību, taču kūdras un gleja augsnēs pH vērtības būtiski korelēja ($p < 0,01$) ar dzīvo īssakņu skaitu paraugos ($r=0,61$) (47. attēls).



46. Attēls. Augsnes pH vērtību korelācija ar dzīvo īssakņu skaitu 10-20cm augsnes paraugos (n=40, r=0,62).

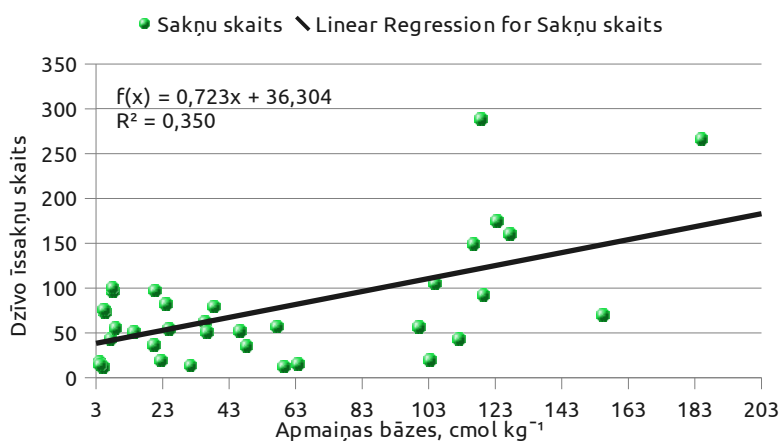


47. Attēls. Augsnes pH vērtību korelācija ar dzīvo īssakņu skaitu 10-20 cm augsnes paraugos no gleja un kūdras augsnēm (n = 24).

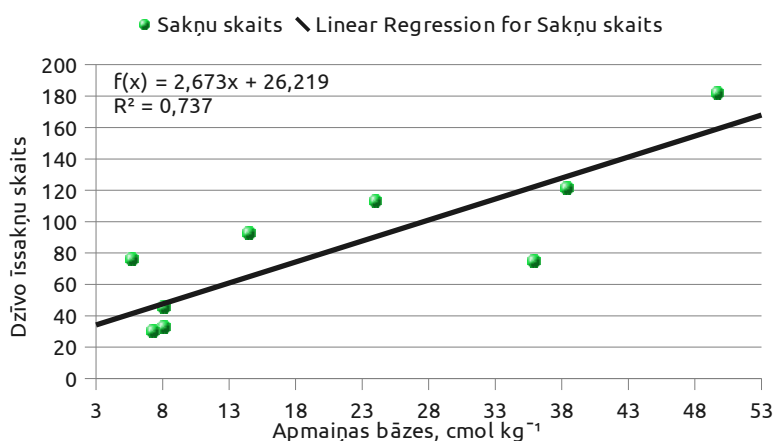
Sakņu augšanu būtiski inhibēja augsnes skābums. Skābākās augsnēs konstatēts mazāk dzīvo un vitālo sakņu. Literatūrā atrodamas norādes, ka zema augsnes pH ietekmē saknes atmirst ātrāk un pieaug lēnāk. Bāziskākā augsnē savukārt saknes atmirst lēnāk (Matzner et al., 1986). pH samazināšanās bieži saistās ar augstu Al jonu koncentrāciju un tā izraisīto toksicitāti augiem (Feil et al., 1988), taču tas šajā pētījumā netika analizēts.

Audzēs ar apmaiņas bāzēm bagātākās augsnēs vitālas saknes bija sastopamas vairāk (48. attēls). Apmaiņas bāzes veicina meža ekosistēmu ilgtspējīgāku un stabilāku saglabāšanos, jo samazinoties katjonu līmenim un pieaugot slāpekļa līmenim ir paaugstināts sakņu bojājumu risks (Cudlin et al., 2007, Persson & Stadenberg, 2010). Parādīts arī, ka bāziskiem katjoniem bagātu minerālmēsli lietošana mazina sakņu mirstību (Püttsepp et al., 2006). Sakņu parametru korelācija ar apmaiņas bāžu koncentrāciju augsnē bija atkarīga no augsnes tipa – podzola un kūdras augsnēs būtiska korelācija netika konstatēta, savukārt

gleja augsnēs pastāvēja cieša pozitīva korelācija starp dzīvo īssakņu sastopamību augsnes dziļākajā slānī un apmaiņas bāžu koncentrāciju (49. attēls).



48. Attēls: Korelācija starp apmaiņas bāžu koncentrāciju un 1.vitalitātes klases sakņu sastopamību augsnē (N=40, r=0,59).



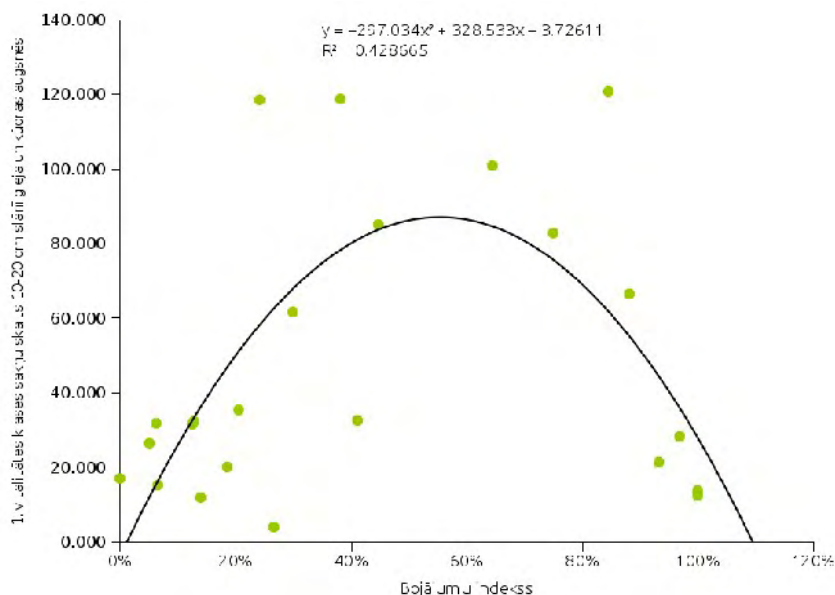
49. Attēls: Korelācija starp apmaiņas bāžu koncentrāciju un dzīvo īssakņu skaitu gleja augsnēs (augšnes dziļums – 10-20cm, N=10, r=0,86).

Analizējot sakņu parametrus visos parauglaukumos kopumā korelācija ar bojājuma indeksu neparādās. Nav atzīmēta būtiska korelācija starp vainaga bojājuma indeksu un sakņu parametriem, analizējot sakņu vitalitāti un sastopamību dažādos augsnes dziļumos.

Iegūtie dati apstiprina citu autoru pētījumus (Ritter et al., 1989, von Alten & Roßbach, 1989), kuros parādīts, ka ektomikorīzu vitalitāte nekorelē ar vainaga bojājumu pakāpi. Ritter et al., 1989 atzīmēts, ka sakņu bojājumi drīzāk korelē ar augsnes faktoriem, nekā ar vainaga stāvokli (skuju zudums un dzeltēšana).

Šādi rezultāti arī var būt saistāmi ar dažādiem bojājuma cēloņiem audzēs vai dažādām sakņu attīstības tendencēm, atkarībā no vainaga bojājuma pakāpes vai augsnes tipa.

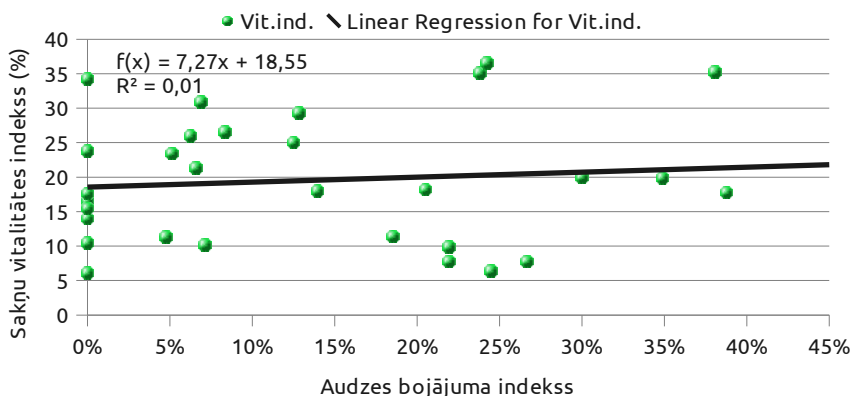
Bojājuma indeksa korelācija ar dzīvo sakņu sastopamību salīdzināta atsevišķi arī dažādās augsnēs augošām audzēm. Konstatēts, ka uz podzolaugsnēm ierīkotajos parauglaukumos nepastāv sakņu parametru korelācija ar bojājumu indeksu. Tas, iespējams, saistīts ar to, ka bojājumu pakāpes šajās audzēs neatšķirās tik krasi (0-40 %), kā arī 10-20 cm dziļumā šajās audzēs sakņu augšanu stipri limitē barības vielu trūkums. Parauglaukumos uz kūdras un gleja augsnēm dzīvo sakņu sastopamības korelācija ar bojājumu indeksu bija izteiktāka, taču nelineāra (50. attēls).



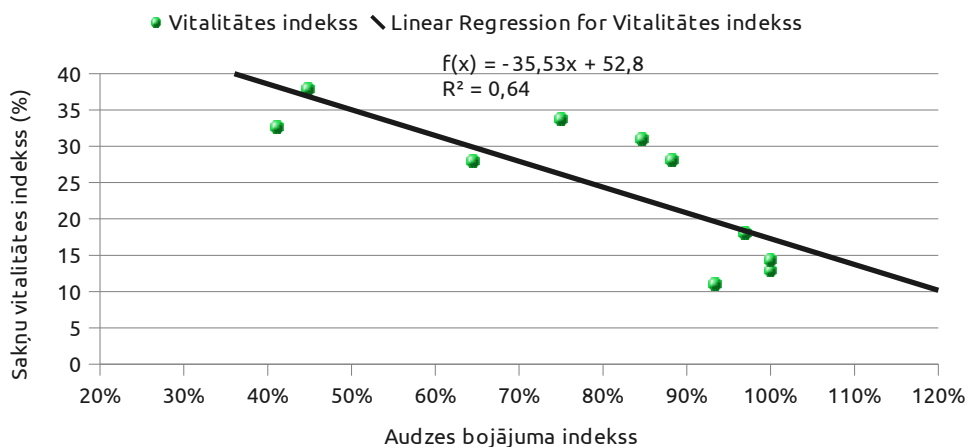
50. Attēls: Bojājuma indeksa korelācija ar 1. vitalitātes sakņu skaitu 10-20cm augsnes dziļumā audzēs uz gleja un kūdras augsnēm (N=24).

Tas saskan ar Mejstříka, 1989 secinājumu, ka vainaga bojājumi parādās ātrāk kā sakņu bojājumi. Ritter et al., 1989 norādīts, ka, kamēr vainaga bojājumi vēl nav pārāk smagi, novērojama aktīva īssakņu reģenerācija un jauno mikorizu veidošanās, un tikai, kad vainaga bojājumi ir spēcīgi, tas ietekmē jauno īssakņu veidošanos.

Visas audzes iedalot divās grupās – audzes ar bojājuma pakāpi zem 40 % un virs 40 %, konstatēts, ka audzēs ar vainaga bojājuma pakāpi zem 40 % nepastāv korelācija ar bojājumu indeksu (51. attēls), savukārt audzēs ar bojājuma indeksu virs 40 % pastāv būtiska korelācija starp sakņu vitalitāti un koku vainaga bojājumu pakāpi ($p < 0,01$, $r = -0,80$) (66. attēls).



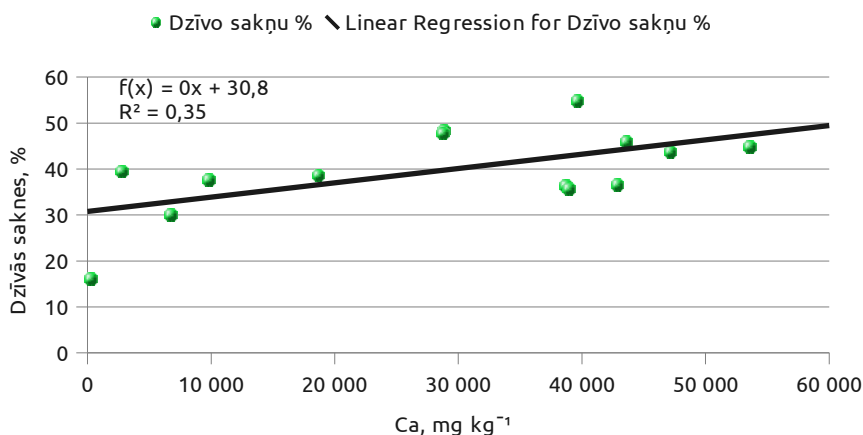
51. Attēls: Audzes bojājuma indeksa korelācija ar sakņu vitalitātes indeksu 10-20cm augsnes dziļumā audzēs ar bojājuma indeksu zem 40% (n=30).



52. Attēls: Audzes bojājuma indeksa korelācija ar sakņu vitalitāti 10-20 cm dziļumā audzēs ar bojājuma indeksu virs 40% (n=10).

Audzēs ar bojājuma pakāpi virs 40 % pārsvarā bija uz kūdras augsnēm.

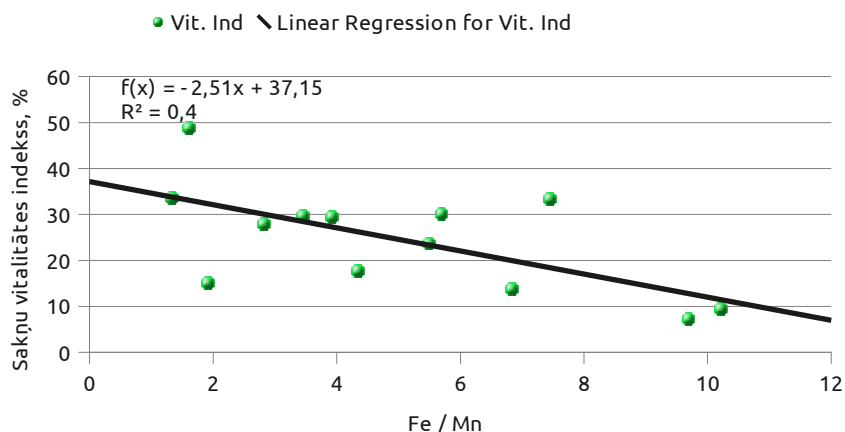
Kūdras augsnēs ievāktajos paraugos, pieaugot kalcija koncentrācijai augsnē, dzīvās īssaknes vairāk izvietotas augsnes dziļākajā slānī ($p < 0,05$, $r = 0,59$) (53. attēls). Dzīvo īssakņu izvietojums vai tā maiņa visdrīzāk norāda uz stresa palielināšanos šajās audzēs, jo kalcija koncentrācija augsnē veidoja pozitīvu korelāciju arī ar bojājuma indeksu (skat. augsnes analīžu datus pielikumā). Sakņu vertikālā izplatība un īssakņu mirstība var būt saistīta ar augsnes šķīdumā esošo Al un Ca attiecību (Dahlgren et al., 1991).



53. Attēls: Korelācija starp kalcija koncentrāciju augsnē un dzīvo īssakņu % augsnes dziļākajā slānī (100 % - visas dzīvās saknes 0-20 cm augsnes paraugā) kūdras augsnēs. (N=14).

Dziļākai izpratnei par iespējamiem traucējumiem minerālās barošanās procesa, turpmākajā darbā no augsnes parametriem svarīgi būtu noteikt augiem uzņemamo barības elementu formu koncentrācijas augsnē.

Sakņu vitalitāte augsnes virsējā slānī negatīvi korelēja ar Mn un Fe koncentrāciju jaunās skujās ($r = -0,63$), kas varētu norādīt uz mangāna pārbagātību audzēs uz kūdras augsnēm un tās ietekmi uz sakņu vitalitāti (54. attēls).



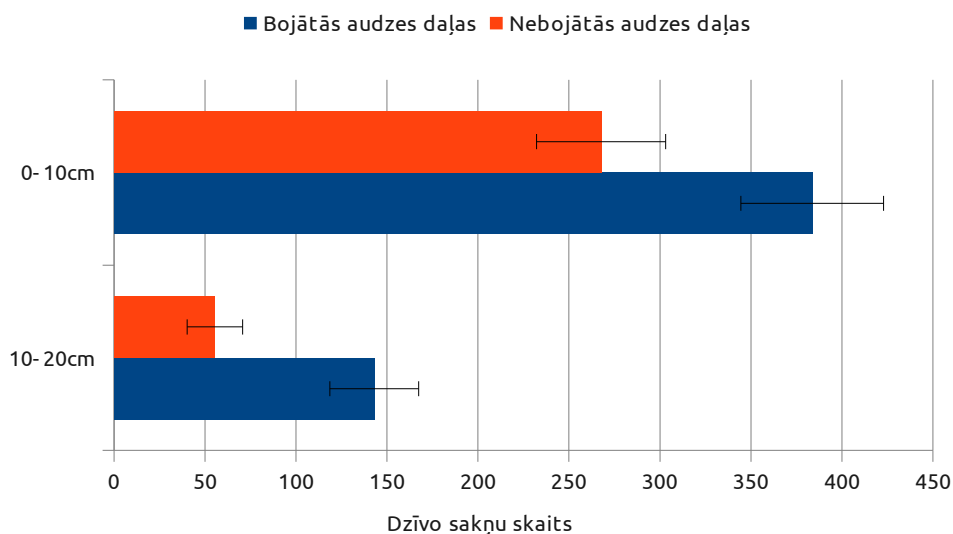
54. Attēls. Mangāna/ dzelzs koncentrācijas attiecības jaunajās skujās korelācija ar sakņu vitalitātes indeksu 0-10 cm dziļumā kūdras augsnēs (N=13).

Salīdzinot atsevišķu parauglaukumu bojātās un nebojātās audzes daļas, konstatētas atšķirīgas, pat pretējas tendences.

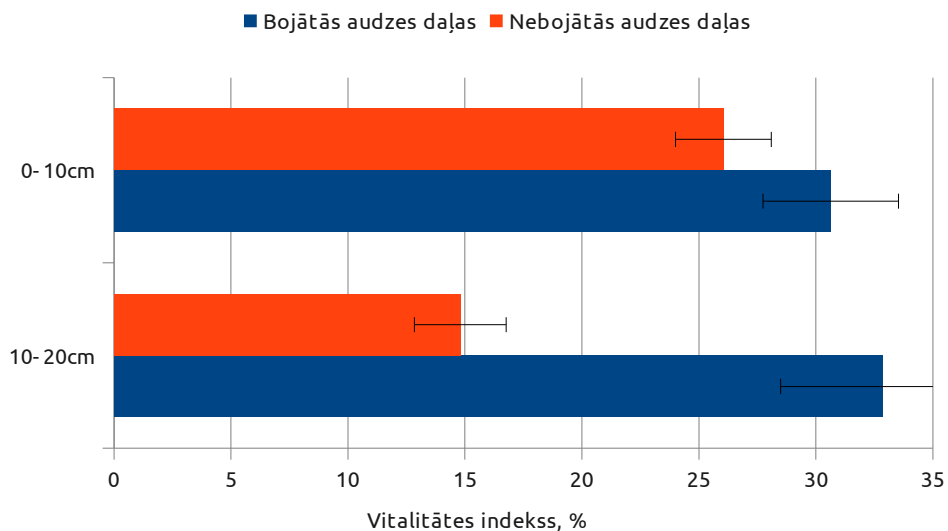
Lielākā daļā parauglaukumu neparādījās būtiskas atšķirības starp bojātajām un nebojātajām audzes daļām. Visdrīzāk šajās audzēs nepastāvēja būtiskas atšķirības sakņu sastopamībā un vitalitātē, kaut gan šos rezultātus varēja ietekmēt arī augstā datu izkliede. Arī citos pētījumos konstatēts, ka, piemēram, meža augsnes plašākā teritorijā, nevis tikai bojātajā audzē var būt nepiemērotas normālu mikorizu attīstībai (Perrin & Estivalet, 1989). Dažos no šiem parauglaukumiem (508-284-35, 508-283-22, 508-305-18) abās audzes daļās bija kritiski zems dzīvo sakņu skaits un vitalitāte, kaut vainaga bojājumu pakāpe vēl bija salīdzinoši zema (aptuveni 5-25 %). Tas varētu norādīt uz sakņu atmiršanu kā primāro bojājumu cēloni. Citu autoru pētījumos konstatēts, ka sakņu sistēma (izmaiņas sakņu zarojumā, puves, izmainītas funkcionēšanas spējas un mikorizas) ir koka daļa, kas parasti cieš pirmā un visbiežāk bez kādas atsaucē uz stresa cēloni (Mauer et al., 2008). Ja sakņu bojājumi parādās, kad temperatūra ir zema, koku vainaga bojājumi var parādīties tikai pēc vairākām nedēļām vai mēnešiem pēc sakņu atmiršanas. Brīdī, kad vainags sāk brūnēt saknes var būt atmirušas jau vairākas nedēļas vai mēnešus (Ruhl et al., 2009). Saknes ir mazāk aukstumizturīgas kā skujas, stumbrs vai stumbra kambijs, taču pētījumi par pieaugušu koku sakņu sistēmas atbildi uz augsnes sasaldāšanu ir nepietiekoši (Persson & Stadenberg, 2010).

Piecos parauglaukumos būtiski labāki sakņu sastopamības un vitalitātes rādītāji bija nebojātajās audzes daļās (409-537-8, 303-244-2, 609-191-5, 808-216-15, 803-203-15). Tas saskan ar literatūrā atrodamajām norādēm, ka bojātās audzēs ir mazāk dzīvo mikorizu, salīdzinot ar veselām audzēm (Perrin & Estivalet, 1989).

Piecos parauglaukumos (609-18-1, 604-367-2, 111-209-6, 409-479-1, 409-479-2) tika konstatēta tendence, ka bojātajās audzes daļās dziļākā augsnes slānī (10-20 cm) bija būtiski vairāk sastopamas dzīvās īssaknes (55. attēls), kā arī to vitalitāte bija būtiski ($p < 0,001$) augstāka (56. attēls).

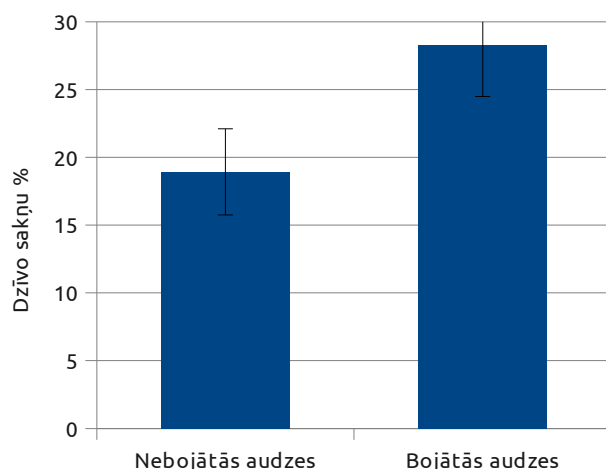


55. Attēls: Dzīvo īssakņu sastopamība (n = 25, ± SE).



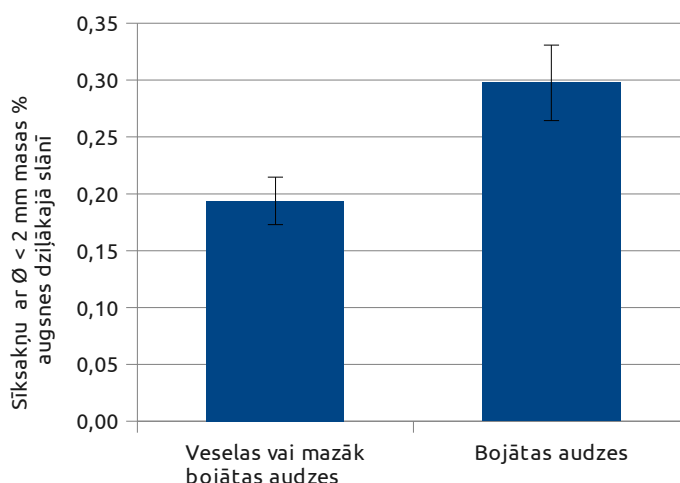
56. Attēls: Sakņu vitalitātes indekss (%) (n=25, ± SE).

Tā kā lielākā daļa parauglaukumu, kuru bojātajā audzes daļā saknes izvietotas dziļāk, auga uz podzolaugsnēm, atsevišķi salīdzināti parauglaukumi uz podzolaugsnēm bez vainaga bojājuma pazīmēm (bojājuma indekss – 0 %) un ar vainaga bojājuma pazīmēm (bojājuma indekss 5-40 %). Konstatēta lielāka dzīvo sakņu koncentrācija dziļākos augsnes slāņos bojātajās audzēs, salīdzinot ar nebojātajām ($\alpha = 0,03$) (57. attēls).



57. Attēls: Dzīvo sakņu % augsnes dziļākajā slānī (100 % - visas dzīvās saknes 0-20 cm dziļumā) audzēs uz podzolaugsnēm.

Arī sīksakņu biomasa uz podzolaugsnēm ņemtajos paraugos dziļākajā augsnes slānī bojātajās audzēs bija būtiski lielāka nekā nebojātajās vai mazāk bojātajās audzēs (58. attēls).



58. Attēls: Sīksakņu masas % augsnes dziļākajā slānī (100 % - sīksakņu masa 0-20 cm dziļumā) audzēs uz podzolaugsnēm.

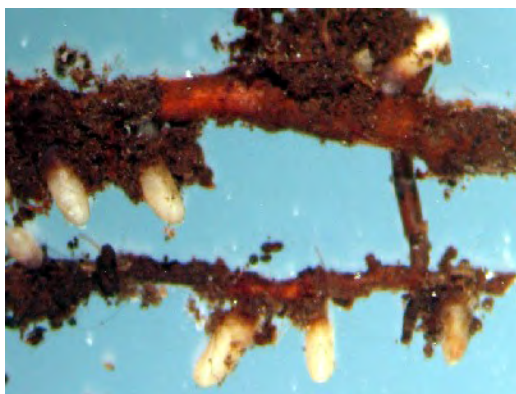
Tā kā parasti augsnes virskārtā esošās saknes ir vairāk pakļautas dažādiem vides stresiem kā salam un sausumam, domājams paaugstināts sakņu blīvums augsnes dziļākos slāņos bojātajās audžu daļās norāda uz kādu vides stresu augsnes virskārtā. Tā kā īssaknes ir ļoti jutīgas pret augsnes mitrumu (Feil et al., 1988), tā samazināšanās varētu būt ietekmējusi sakņu attīstību. Arī literatūrā atrodamas norādes, ka ūdens deficīts stimulē sakņu pārvietošanās uz dziļākiem augsnes slāņiem (Persson et al., 1995; Davies & Bacon, 2003). Citos pētījumos, salīdzinot sakņu attīstību dažādos augsnes slāņos, sausuma ietekmē konstatēta palielināta mikorizu attīstība tieši minerālaugsnē, savukārt humusa slānī sausuma ietekme neparādījās (Anonymous, 1988). Tā kā gruntsūdens līmenis audzēs uz podzola augsnēm bija zems (vidēji 120 cm), augsnes mitruma izmaiņas visdrīzāk varētu ietekmēt nokrišņu daudzums un temperatūra.

Stresa faktori arī var ietekmēt īssakņu spēju uzņemt barības vielas. Īssakņu izplatība dažādos augsnes horizontos ir būtiska minerālvielu uzņemšanā, biomasas produkcijā un auga

veselības nodrošināšanā (Persson & Stadenberg, 2010).

Ūdens deficīts ierobežo jaunu sakņu un līdz ar to arī jaunu mikorizu veidošanos (Kozłowski, 1971), taču pavisam nenomāc mikorizu augšanu. Tas izraisa 'miera periodu' daudzām īssaknēm un samazinātu augšanu garumā vecajās saknēs. Atjaunojoties mitrumam sakņu augšana garumā tiek stimulēta, kas izpaužas kā daudzu jauno sakņu veidošanās (Feil et al., 1988).

Vairākās audzēs ar vainaga bojājuma pakāpi zem 25 % (parauglaukumos uz gleja vai podzola augsnēm) novēroti gari un nesuberinizēti sakņu gali (59. attēls). Lindberg & Johansson 1992 norādīts, ka nesuberinizēto sakņu garums negatīvi korelē ar ūdens potenciālu un ir labs sausuma stresa indikators. Taču, tā kā sakņu paraugi ievākti rudenī, iespējams, ka šī sakņu augšanas tendence veidojusies pēc vainaga bojājumu parādīšanās.



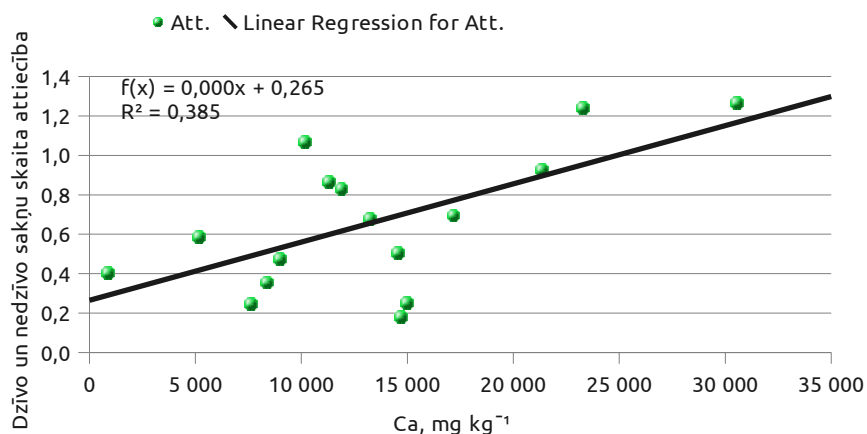
59. Attēls: Gari nesuberinizēti sakņu gali.

Gaul et al., 2008 norādīts, ka egle ir jutīga pret sausumu un var ciest gan no sausuma intensitātes, gan sausuma periodu ilguma palielināšanās. Minēto autoru pētījumos novērots, ka aptuveni sešas nedēļas pēc sausuma perioda sakņu mirstība bijusi 61%. Šajā periodā palielinājās arī jauno sakņu veidošanās pakāpe, tomēr dzīvo sakņu zudums bija lielāks par sakņu atjaunošanos. Šajā pētījumā arī norādīts, ka sausuma izraisītas izmaiņas sakņu dinamikā var ietekmēt koku augšanu un vitalitāti.

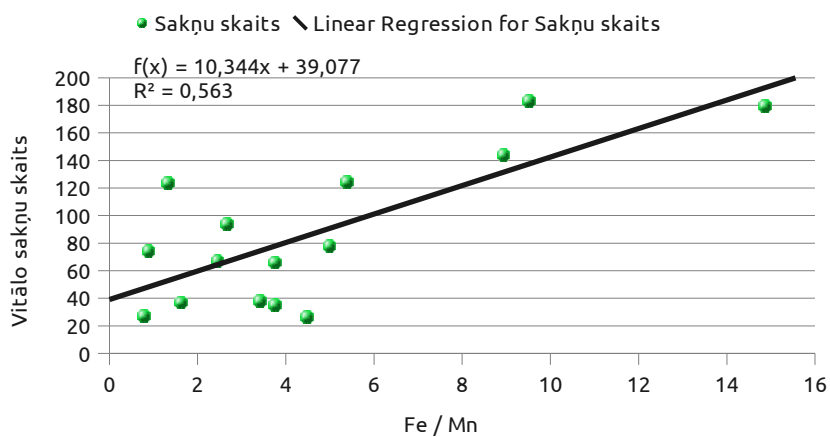
Atšķirības sakņu vertikālajā izvietojumā var būt saistītas arī ar augsnes faktoriem. Tā kā audzēs uz podzola augsnēm kopumā novērota zema sakņu vitalitāte, iespējams, ka šīs audzes jau ilgstoši cietušas no barības vielu izskalošanās un to sakņu sistēma bijusi novājināta jau ilgstoši.

Sakņu vertikālā izplatība un īssakņu mirstība var būt saistīta ar augsnes šķīdumā esošo Al un Ca attiecību (Dahlgren et al., 1991). Viens no svarīgākajiem augsnes faktoriem skābās augsnēs, kas izraisa īssakņu augšanas un mikorizu attīstības samazināšanos ir alumīnija toksicitāte un paaugstināta Al un citu katjonu attiecība, kas izraisa palielinātu sakņu sistēmas jutību pret vides stresiem kā sausumu, barības vielu trūkumu utt. (Persson et al., 1995).

Konstatēta pozitīva korelācija ($r = 0,62$) starp kalcija akumulāciju vecajās skujās uz dzīvo/nedzīvo sakņu skaita attiecību augsnes virsējā slānī (60. attēls). Kopumā lielāka dzīvo un nedzīvo sakņu skaita attiecība ir pozitīva tendence, taču, tā kā salīdzinātas tiek dažādas audzes tas varētu norādīt arī uz straujāku atmirušo sakņu noārdīšanos (Persson & Stadenberg, 2010). Novērota arī pozitīva korelācija ($r = 0,75$) starp mangāna un dzelzs koncentrāciju vecajās skujās un 1. vitalitātes klases sakņu sastopamību paraugos (61. attēls).

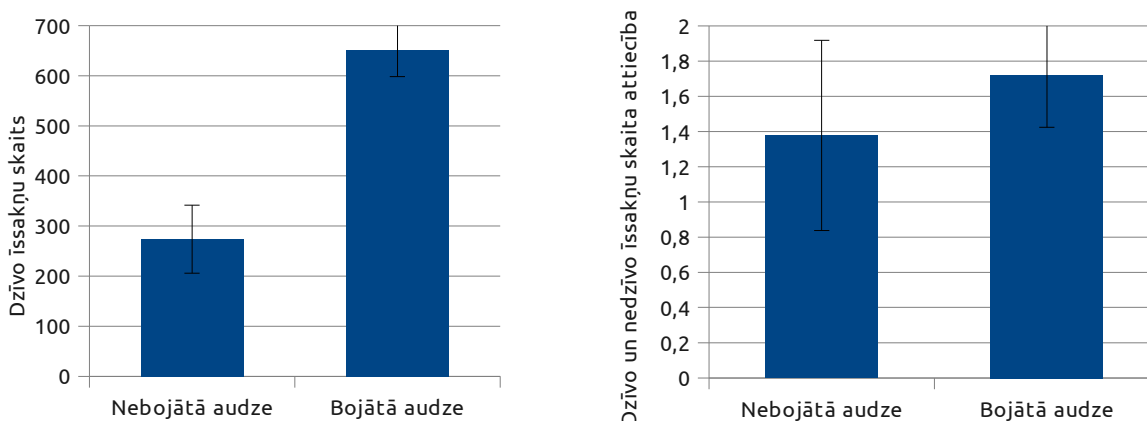


60. Attēls: Kalcija koncentrācijas vecajās sugās korelācija ar dzīvo un nedzīvo īssakņu skaita attiecību podzolaugsnēs (0-10 cm dziļums) (n = 16).



61. Attēls: Mangāna un dzelzs attiecības vecajās skujās korelācija ar vītālo sakņu skaitu 0-10cm dziļumā podzolaugsnēs (n = 15).

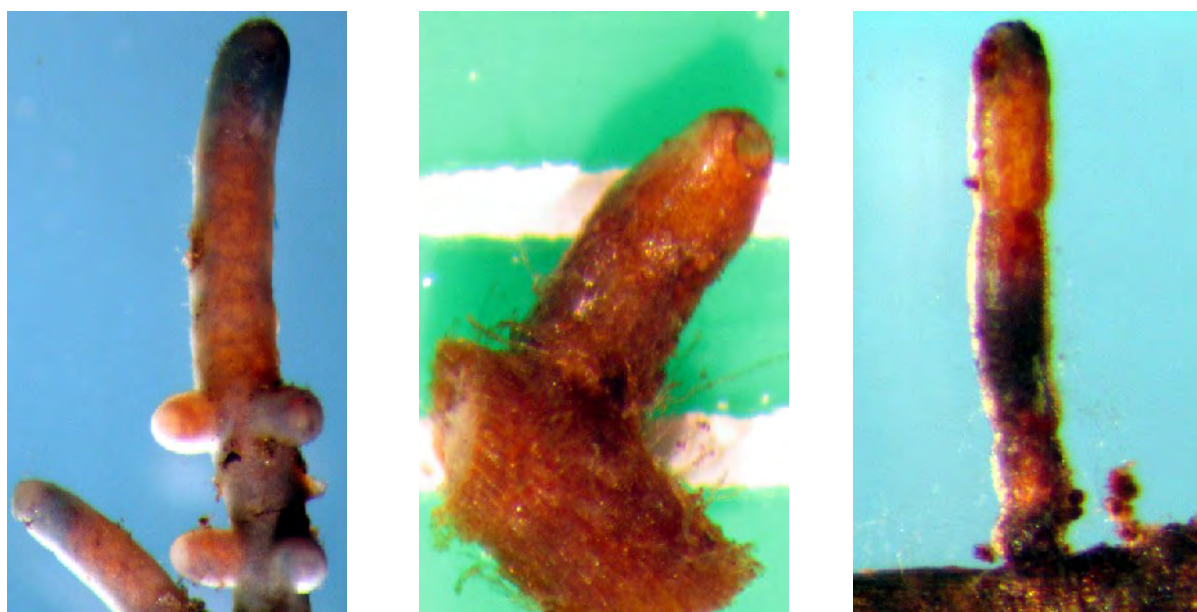
Vienā no objektiem (609-18-1 (B un N) parauglaukums) bojātajā audzes daļā konstatēts būtiski ($p < 0,01$) lielāks dzīvo īssakņu skaits nekā nebojātajā audzes daļā, taču dzīvo un nedzīvo sakņu skaita attiecība neatšķirās (62. attēls).



62. Attēls: 609-18-1 parauglaukuma bojātajā un nebojātajā audzes daļā konstatētās sakņu attīstības tendences 0-10 cm augsnes dziļumā ($n = 10, \pm SE$).

Augsts sakņu noārdīšanās ātrums raksturojams kā adaptīva stratēģija vairākās ekosistēmās (Persson & Stadenberg, 2010), kas īpaši nozīmīga varētu būt ekosistēmās ar barības elementu deficītu augiem. Tas var norādīt uz augsnes mitruma režīma ietekmi. Literatūrā aprakstīts, ka audzēs, kur augsne izžūst regulāri, ir lielāks īssakņu blīvums nekā audzēs ar stabilākiem mitruma apstākļiem, jo sausuma rezultātā saknes vairāk zarojas un augsnē sastopamas vairāk kā dzīvās, tā atmirušās saknes (Feil et al., 1988). Gruntsūdens līmenis, kā arī dabiski mitras augsnes absolūtais mitrums bojātajā audzes daļā bija augstāks kā nebojātajā (respektīvi, 79 un 97 cm un 168 % un 51 %), taču trūkst informācijas par šo parametru svārstībā sezonas laikā.

Analizējot sakņu vitalitāti, dažos parauglaukumos konstatētas saknes ar izteiktiem sakņu galu bojājumiem (63. attēls). Tie konstatēti audzēs uz kūdras augsnēm ar lielākoties augstu vainaga bojājumu indeksu. Parauglaukumi, kuros tie novēroti lokalizēti Latgalē (Lubānas, Varakļānu, Nagļu parauglaukumi).



63. Attēls. Sakņu galu bojājumi.

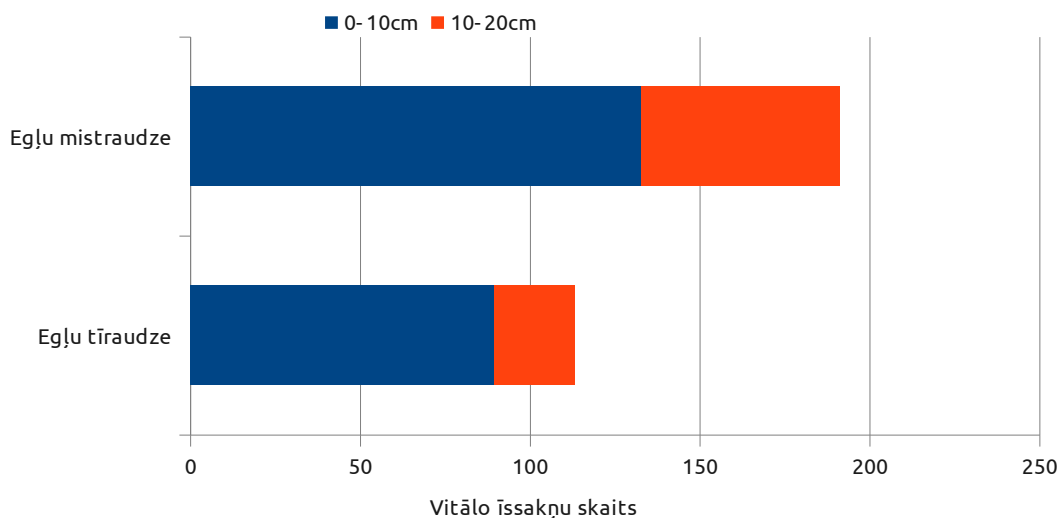
Šo bojājumu cēlonis netika noskaidrots un iespējams, ka saknes dabiski atmirst, sākot no galiem vai arī tās mehāniski bojā augsnes bezmugurkaulnieki.

Turpmākajos pētījumos arī vajadzētu novērtēt šo audžu rizosfērā sastopamās patogēnās sēnes. Literatūrā atrodamas norādes, ka *Pythium* un *Phytophthora* izraisītā sakņu puve var galvenokārt skart egļu audzes uz vāji drenētām vai pārmitrām augsnēm. Augsnē ilgstošos mitruma periodos var izveidoties anaerobi apstākļi, kas var izraisīt uzsūcošo sakņu atmiršanu. Tas var izraisīt domino efektam līdzīgu egļu masveida atmiršanu.

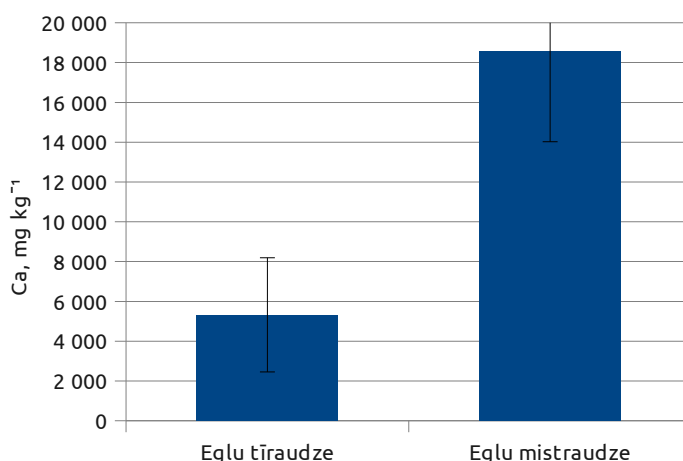
Nechwatal & Oswald, 2001 savā pētījumā par *Phytophthora* un *Pythium* ģints patogēnu sastopamību egļu rizosfērā pie bojātajiem kokiem, no vairāk kā 50% augsnes paraugu izolēja *Pythium* spp. Darba autori uzskata, ka *Pythium* vismaz līdzatbildīgs egļu bojājumu izraisīšanā Bavārijas Alpu mežos. Autori norāda, ka sakņu bojājumu simptomi kā nekrozes, mirušu sakņu kompleksi, samazināta sakņu zarošanās un blīvums, ko aprakstījuši vairāk zinātnieki, var būt saistīti ar šo patogēno sēņu darbību. Arī vainaga bojājumi kā defoliācija, vainaga caurspīdīguma palielināšanās un zaru atmiršana ir samērā nespecifiskas pazīmes, kas arī var būt patogēno sēņu izraisītas.

Nechwatal & Oswald, 2001 norādīts, ka *Pythium* spp. vairāk bojā tieši jaunās saknītes.

Analizējot datus arī konstatēts, ka būtiski ($p < 0,05$) vairāk vitālo sakņu (1. vitalitātes klase) bija egļu mistraudzēs ar bērzu nekā egļu tīraudzēs (64. attēls). Tas iespējams saistās ar augsnes ķīmiskā sastāva izmaiņām. Egļu mistraudzēs arī konstatēts būtiski ($p < 0,01$) augstāks kalcija saturs augsnē, salīdzinot ar egļu tīraudzēm (65. attēls). Zviedrijas pētījumi rāda, ka egļu audzēs ar bērzu piemistrojumu ir augstāks augsnes pH, kā arī lielākas Ca un Mg koncentrācijas (Brandtberg et al., 2000). Minētās atšķirības varētu būt saistītas arī ar nobiru ietekmi uz mikorizu attīstību.



64. Attēls: Vitālo sakņu (1. vitalitātes klase) skaits egļu tīraudzēs un egļu mistraudzēs.



65. Attēls: Kalcija koncentrācija augsnē egļu tīraudzēs un egļu mistraudzēs (\pm SE).

Apsekotajās audzēs sakņu paraugos konstatēti 2-8 mikorizu morfotipi. Mikorizu morfotipu skaits bojātajās un nebojātajās vai mazāk bojātajās audzes daļās bija līdzīgs (vidēji $4,9 \pm 0,4$ un $5,3 \pm 0,3$). Kaut gan mikorizu veidojošo sugu sastāvs apsekotajās audzēs vēl nav noteikts, tomēr nav pamata uzskatīt, ka kāda konkrēta mikorizu tipa klātbūtne vai trūkums būtu saistāma ar bojājumu pakāpi. Arī Vācijā veiktajos pētījumos bojātās egļu audzēs, netika konstatēts kāds bojātajām audzēm specifisks mikorizu tips (von Alten & Roßbach, 1989).

Taču, tā kā dažādas mikorizas sēņu sugas pielāgotas dažādiem vides apstākļiem (Lehto, 1992), turpmākajos pētījumos būt jānoskaidro kopējo mikorizas sēņu daudzveidību audzēs.

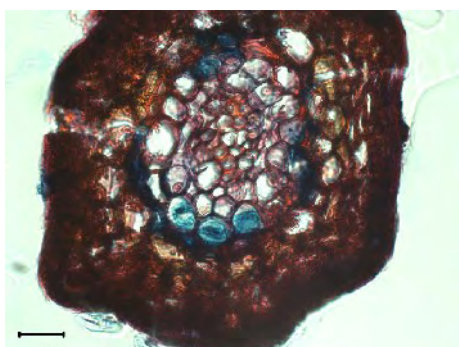
Secinājumi par sakņu vitalitātes izpētes rezultātiem:

1. Augsnes virsējā slānī (0-10 cm), salīdzinot ar augsnes dziļāko slāni (10-20 cm) bija būtiski ($p < 0,01$) lielāks dzīvo un nedzīvo īssakņu skaits, kā arī augstāka sakņu vitalitāte (vitalitātes indekss, attiecīgi $28,9 \pm 0,9$ un $23,2 \pm 0,9$);
2. Sakņu vitalitāte, dzīvo un nedzīvo īssakņu skaita attiecība un vitālo sakņu skaits būtiski lielāks ($p < 0,05$) bija uz gleja un kūdras augsnēm ievāktos paraugos nekā podzola augsnē. Īpaši izteikta šī tendence bija 10-20 cm dziļumā;
3. Dzīvo sakņu vertikālā izplatība, kā arī dzīvo un jauno īssakņu skaits pozitīvi korelēja ar vairākiem augsnes parametriem kā oglekļa, apmaiņas bāžu un slāpekļa daudzumu, augsnes pH un dabisko mitrumu, kā arī negatīvi - ar augsnes blīvumu ($p > 0,05$);
4. Audzēs kopumā, kā arī īpaši audzēs ar nelielu vainaga bojājumu (0-40 %) pakāpi, sakņu parametru korelācija ar vainaga bojājumu pakāpi netika konstatēta, kas skaidrojams ar audžu heterogenitāti un būtisko augsnes faktoru ietekmi uz sakņu attīstību;
5. Audzēs ar lielu vainaga bojājumu pakāpi (virs 40 %) sakņu vitalitāte 10-20 cm dziļumā, pieaugot vainaga bojājumu intensitātei, samazinājās ($r = -0,80$). Konstatēts, ka, palielinoties kalcija koncentrācijai augsnē, palielinās dzīvo sakņu īpatsvars 10-20 cm dziļumā ($r = 0,59$) un ka, palielinoties mangāna/dzelzs attiecībai skujās, sakņu vitalitāte samazinās ($r = -63$), kas varētu norādīt uz nesabalansētu augu minerālajā barošanās procesu šajās audzēs.
6. Bojātās audzēs uz podzolaugsnēm, salīdzinot ar nebojātajām audzēm, procentuāli būtiski ($p < 0,05$) vairāk dzīvo sakņu bija izvietotas augsnes dziļākajā slānī, kas var norādīt uz sausuma stresu audzēs.

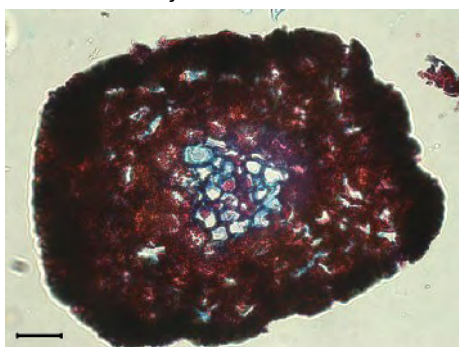
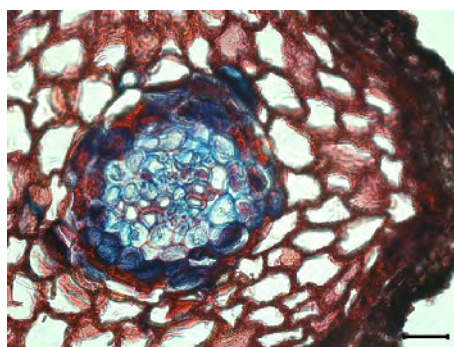
SAKŅU VADAUDU MIKROSKOPISKS NOVĒRTĒJUMS

Sakņu vadaudu stāvokļa mikroskopisku novērtēšanu veica LU Bioloģijas fakultātē, izmantojot paraugus, kas ievākti sakņu biomasas un vitalitātes novērtēšanai.

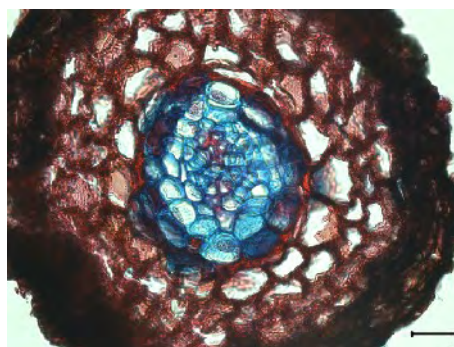
Būtiskas atšķirības starp bojāto un nebojāto audžu sakņu šķērs griezumumiem netika novērotas. Kopumā apsekoto audžu saknēm raksturīga augsta suberīna uzkrāšanās ārējā saknes daļā (tumšais slānis 66. attēlā). Suberinizācijas pakāpe ir arī parametrs, kas saistīts ar sakņu vitalitāti. Koku saknēs parasti tikai pavisam nesen izveidojušās jaunās saknēs nav uzkrājies suberīns. Caur nesuberinizētām saknēs daudz barības vielu uzņemšana ir sekmīgāka. Taču, tā kā kokiem parasti ir ļoti liels daudzums suberinizētu sakņu, nenoliedzami, tās arī ir būtiskas barības vielu uzņemšanā (Clemenson-Lindell & Perrson, 1995). Šajā gadījumā augstu suberinizācijas pakāpi var pieņemt par vienu no stresa vai sakņu novecošanas indikatoriem, taču zinātniski pētījumi, kas apstiprinātu šo hipotēzi, pētījuma ietvaros netika konstatēti.



Bojāta koka sakne



Nebojāts



Kontrolē no Botāniskā dārza eglēm

66. Attēls: Raksturīgi uzsūcošo sakņu šķērs griezumumi.

SKUJU UN STUMBRA SLIMĪBU ANALĪZE

Skuju un stumbra slimību izpēti 2011. gada rudenī veica igauņu eksperti Rein Drenkhan un Mārt Hanso.

Skuju un stumbra paraugus ievāca SIA "Rīgas meži" Olaines mežniecības 126. kvartāla 4. nogabalā, kur projekta "Egļu audžu masveida bojājumu cēloņu izziņāšana SIA "Rīgas meži" nosusinātās meža zemēs" ietvaros ierīkoja 2 parauglaukumus bojātajā mežaudzes daļā. Parauglaukumā konstatēta palielināta *Physokermes piceae* populācija. Parauglaukumu apsekoja 2010. gada 8. novembrī. Paraugi ievākti no paaugas eglēm nogabalam piegulošā 2010. gada izcirtumā un no 32-36 gadus vecām bojātām eglēm no 4. nogabala.

Paaugas eglēm novērota būtiska defoliācija – daudziem zariem bija dzeltenas skujas, bet daži zari jau bija pilnībā atmiruši. No paaugas eglēm ievāca zarus ar zaļām skujām un zarus ar dzeltenām skujām.

Vecākajām eglēm 4. nogabalā bija atmirušas galotnes vai nesen atmiris viss vainags. Paraugi ievākti no mirušajiem (atlobījusies miza), no vēl dzīvajiem kokiem un no nesen atmirušiem dzīvo koku zariem. Kopumā trīs paraugi ievākti no senāk atmirušajām eglēm, viens paraugs – no svaigi nokaltušiem zariem ar dzeltenām skujām un divi paraugi no zariem ar vēl zaļām skujām.

Sēņu sugu noteikšanai skuju paraugus apsekoja zem mikroskopa, sterilizēja skuju virsmu un uzsēja uz agara barotnes sēņu tīrkultūru izdalīšanai. Kopumā tika izanalizētas zaļās skujas no 9 paraugiem.

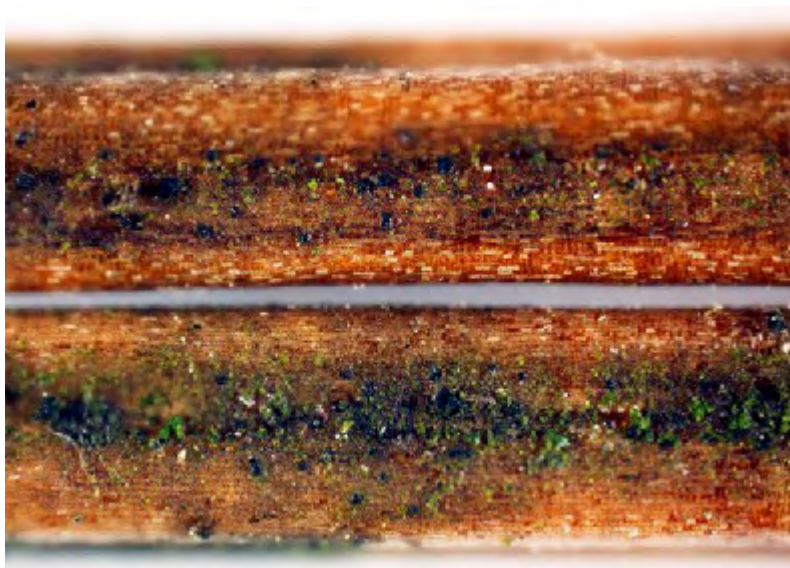
Pētījumā rezultātā paaugas eglēm konstatēja nekādus redzamus sēņu infekcijas simptomus uz zariem. Atrasti zari ar retām skujām, ko varētu izraisīt rūsas sēne *Chrysomyxa abietis*. Tomēr neviena labi zināma primāra patogēno sēņu suga laboratorijā neizauga no egļu skujām. No skujām izdalīti tikai daži sekundāri patogēni, piemēram, nepilnīgi pazīstama sēne *Cladosporium sp.*

Vecākajās eglēs, tāpat, nekonstatēja nekādus redzamus sēņu infekcijas simptomus uz zariem. Uz brūnajām skujām atrada *Rhizosphaera kalkhoffii*, kas ir vājš patogēns un dažreiz izraisa skuju nobīršanu eglēm. No skujām izdalītos paraugus audzējot laboratorijā, izdalīja arī dažus sekundārus patogēnus, piemēram, *Lophodermium picea*. Ne visas sekundāro sēņu sugas varēja identificēt.

Paraugu daudzums pētījumā bija neliels, tāpēc šajā brīdī nevar saistīt masveida egļu bojāeju Latvijā ar skuju vai dzinumu patogēniem. Parazītiskās sēnes *Chrysomyxa abietis* simptomus varēja atrast tikai retumis uz jaunām eglēm. Sēni *Lophodermium picea* parasti atzīmē, ka endofītisko vai sekundāro patogēnu.

No atrastām sēnēm, tikai *Rhizosphaera kalkhoffii* ir atzīta par priekšlaicīgas skujbīres izraisītāju dažādām egļu sugām, par ko liecina citu autoru pētījumi (Przybył et al., 2008). Sēne atrasta uz brūnajām skujām ar sīkiem melniem punktiņiem (augļķermeņiem) uz skuju apakšējās malas (67. attēls). Uz paaugas eglēm šo sēni nekonstatēja.

Uz brūnajām skujām konstatēja arī mikroskopiskās zaļalģes (67. attēls), kas bieži ir saistītas ar slāpekļa bagātu vidi. Tās var būt saistītas ar priekšlaicīgas skujbīres gadījumiem Dānijā (eglei *Picea abies*) un Somijā (priedei *Pinus sylvestris*).



67. Attēls: Skujas, inficētas ar rūsas sēni *Rhizosphaera kalkhoffii* (nelieli melnie punktiņi uz skuju apakš daļas) Zaļie punkti uz brūnajām skujām ir zaļajūgu kolonijas.

Izpētes rezultāti liecina, ka kāds neidentificēts stresa aģents ir ietekmējis kokus un tas ir noticis tieši pagājušajā augšanas sezonā (2010. gadā). Lielāka daļa pagājuša gada izveidoto dzinum un skuju, kas augšanas sezonas beigās ir vismaz divas reizes īsākas par iepriekšējo gadu skujām (68. attēls).



68. Attēls: 30 gadu vecas egles zars ar 2010. gadā izveidotajiem deformētiem dzinumiem.

Kopumā, igauņu speciālisti devuši slēdzienu, ka, viņuprāt, egļu atmiršanas cēlonis nav skuju vai stumbra patogēnās sēnes. Ja kādas vainaga patogēnās sēnes būtu galvenais cēlonis masveida egļu bojāejai, tad nokaltušie koki būtu atrodami plašākā teritorijā. Egļu bojāejas cēlonis, acīmredzami, ir dažādu abiotisko un biotisko faktoru kopums.

Iespējams, ka ir lietderīgi meklēt uz saknēm sveķu izplūdumus. Tie varētu norādīt uz infekciju ar *Armillaria spp.*, taču tā arī varētu būt tikai sekundārs bojājumu cēlonis. Ir lietderīgi arī ierīkot patstāvīgā monitoringa laukumus līdzīgās egļu audzēs bez bojājuma pazīmēm visā nogabal teritorijā.

EGĻU BRUŅUTS IZPLATĪBA BOJĀTAJĀS EGĻU AUDZĒS

Egļu bruņuts *Physokermes piceae* (Schrnk.) ir Latvijā parkos izplatīts kukainis, kas līdz šim nav saistīts ar nopietniem mežaudžu postījumiem. Tomēr informācijas apmaiņa ar lietuviešu, zviedru un baltkrievu kolēģiem parādīja, ka visās valstīs, kur pēdējos gados konstatēti neizskaidrojami egļu audžu masveida bojājumu gadījumi, konstatēta palielināta šī kukaiņa populācija (VALSTYBINĒ MIŠKŪ TARNYBA, 2010). Lielākos postījumus egļu bruņuts līdz šim radījis Dienvideiropas valstīs, piemēram, Turcijā egļu bruņuts ir nozīmīgs *Picea pungens* Engelm. kaitēklis (TURGUTER & ŪLGENTŪRK, 2006). Informācija par egļu bruņuts izplatību un tās radītajiem bojājumiem Baltijas jūras reģiona valstīs ir fragmentāra. Pētījumā nav atrasta neviena zinātniska publikācija, kas sasaistītu šo kaitēkli ar nozīmīgiem egļu audžu bojājumiem.

Egļu bruņutu mātītes aizsargātas ar apaļām, spīdīgām dzintarkrāsas bruņām 3-6 mm diametrā (69. attēls). Tēviņiem ir spārni, to garums 1 mm, sastopami reti. Mātītes jūnijā zem bruņām dēj saskaņā ar dažādiem pētījumiem no 800 līdz 3000 sarkanīgas olas (TURGUTER & ŪLGENTŪRK, 2006, VALSTYBINĒ MIŠKŪ TARNYBA, 2010), no kurām jūlijā izšķiļas nelieli rozā kāpuri, kas piesūcas jaunajiem dzinumiem vai skujām to apakšējā daļā. Oktobrī kāpuri nomet čaulu un maina krāsu no rozīgas uz brūnu. Pēc tam kāpuri vēl kādu laiku turpina sūkt augu sulu un paliek ziemot piesūkušies dzinumu žāklēs vai galotnes pumpuriem. Pavasarī neliela daļa kāpuru pārceļo uz skujām, kur maijā pārvēršas par pronimfām. Zem čaulām, kas pārklātas ar bāliem vaskotiem pavedieniem, pronimfas pārvēršas spārnotos tēviņos. Lielākā daļa kāpuru pēc ziemošanas piesūcas starp galotnes pumpura zvīņām zaru galos, tur nomet čaulu un pārvēršas apaļās dzeltenīgās mātītēs, kas pakāpeniski kļūst tumšākas un ir viegli pamanāmas (VALSTYBINĒ MIŠKŪ TARNYBA, 2010, McDaniel, 1929).



69. Attēls: Egļu bruņuts¹.

Par egļu bruņuts klātbūtni liecina medusrasas izdalījumi. Mātītes izdala lipīgu masu, kas sastāv no ekskrementiem un nepārstrādātiem cukuriem. Šo masu savāc skudras, bites un lapsenes. Tāpēc egļu bruņuts bojātajās audzēs, neatkarīgi no augšanas apstākļiem, pieaug skudru pūžņu skaits un izmērs. Medusrasas melno krāsu nosaka kvēpsarmas sēnes *Apiosporium piniphilum* klātbūtne, kas saldus izdalījumus izmanto kā barības bāzi (VALSTYBINĒ MIŠKŪ TARNYBA, 2010, McDaniel, 1929). Pateicoties tumšajiem izdalījumiem,

¹ Attēls no www.ecosystema.ru.

egļu bruņuts skartie koki ir viegli atpazīstami saulainā un sausā laikā pēc tumšās skuju krāsas.

Iespējams, ka bruņutu izdalījumi un kvēpsarmas sēnes aizķepina atvārsnītes un traucē gāzu apmaiņu skujās, sekmējot egļu novājināšanos. Tomēr pierādījumu šādam pieņēmumam pagaidām nav. Ir zināms, ka kvēpsarmas stipri noklātu koku vitalitāte samazinās un koki uzņēmīgi pret slimībām, īpaši "ziemas izžūšanu" (McDaniel, 1929). Egļu bruņuts, kas pārtiek no sulas, ko izsūc no jaunajiem dzinumiem, var pārnēsāt citus kaitēkļus (baktērijas, vīrusus, sēnes), kas kļūst par galveno iemeslu koku bojāejai.

Egļu bruņuts posta gan parastās egles, gan citu egļu sugu audzes. Tā uzbrūk dažāda vecuma audzēm, tomēr vislabprātāk apmetās uz jaunaudzēm līdz 10 gadu vecumam. Parasti vairāk tiek bojātas retas egļu audzes uz sausām augsnēm. Literatūrā minēts, ka egļu bruņuts vispirms piesūcas apakšējiem zariem un kāpt pa vainagu uzaugšu (McDaniel, 1929), taču gan šajā pētījumā, gan Lietuvā, gan Zviedrijā veiktos novērojumos konstatēts, ka bojājumi vispirms parādās egļu galotnēs. Egļu bruņuts sastopama visā egļu izplatības areālā mežos uz dabiski mitrām, sausām un susinātām augsnēm. Vislielākos bojājumus labvēlīgos meteoroloģiskajos apstākļos (ilgstošs sausums) egļu bruņuts nodara plantāciju tipa stādījumos uz susinātām augsnēm (Боголюбов & Кравченко, 2002).

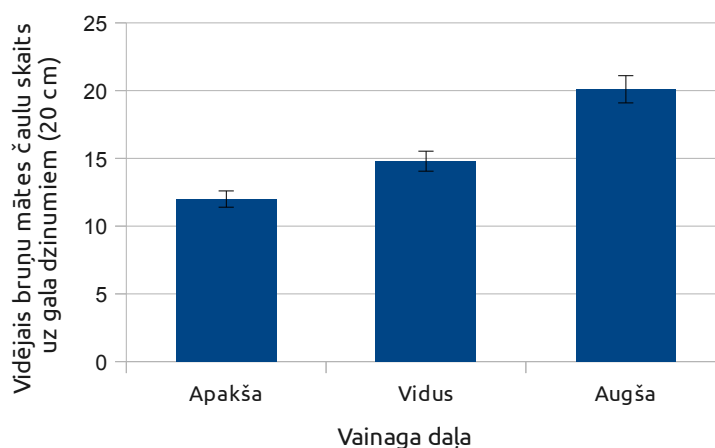
Egļu bruņutu savairošanās parasti ilgst 2-3 gadus. Pēc tam normālos apstākļos to dabiskie ienaidnieki ierobežot šo kukaiņu populāciju.

Līdz šim Latvijā nav novērots, ka varētu egļu bruņuts spēj nomaitāt egli, tomēr, piemēram, Kanādā egļu bruņutij 5 baļļu skalā piešķirta 4. bīstamības klase. Tas nozīmē, ka šis kukainis var būt par iemeslu koka bojāejai.

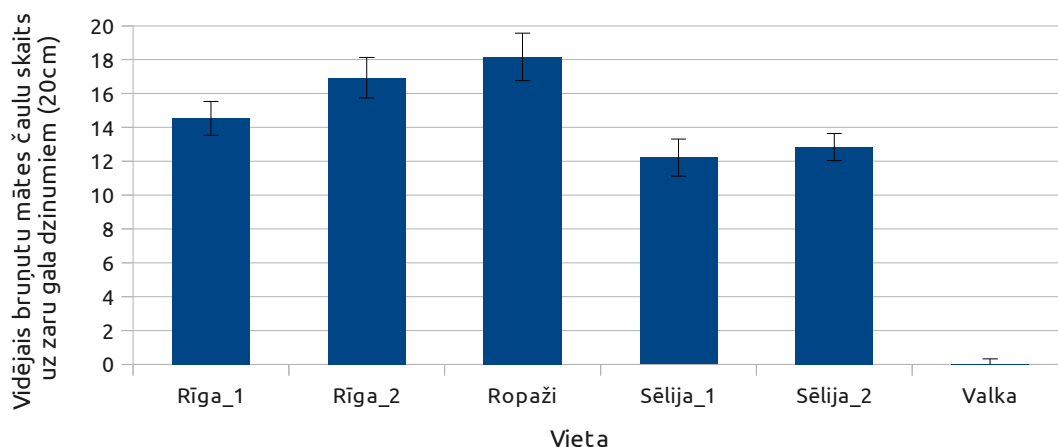
Pētījumā veiktais apsekojums veikts A/s "Latvijas valsts meži" apsaimniekotajos mežos. Sākotnējie rezultāti jau prezentēti pētījuma ietvaros organizētajā seminārā, kā arī analizēti SIA "Rīgas meži" egļu bojājumu iemeslu noteikšanas pētījumu programmā.

Apsekojot sanitārajās cirtēs izstrādātās egļu audzes, konstatēts, ka egļu bruņuts koncentrējas, galvenokārt, vainaga galotnē (70. attēls), kas ir pretrunā ar līdzšinējiem priekšstatiem par egļu bruņutu bioloģiju. Vidēji uz katra 20 cm gara dzinuma zaru galotnēs vainaga augšdaļā konstatētas 20 bruņutu mātišu čaulas.

Vidēji uz viena 20 cm gara dzinuma, neskaitot Valkas objektu, kur bruņutis netika konstatētas, uzskaitītas 15 bruņutu mātišu čaulas, visvairāk – Rīgas un Ropažu apkārtne (71. attēls).

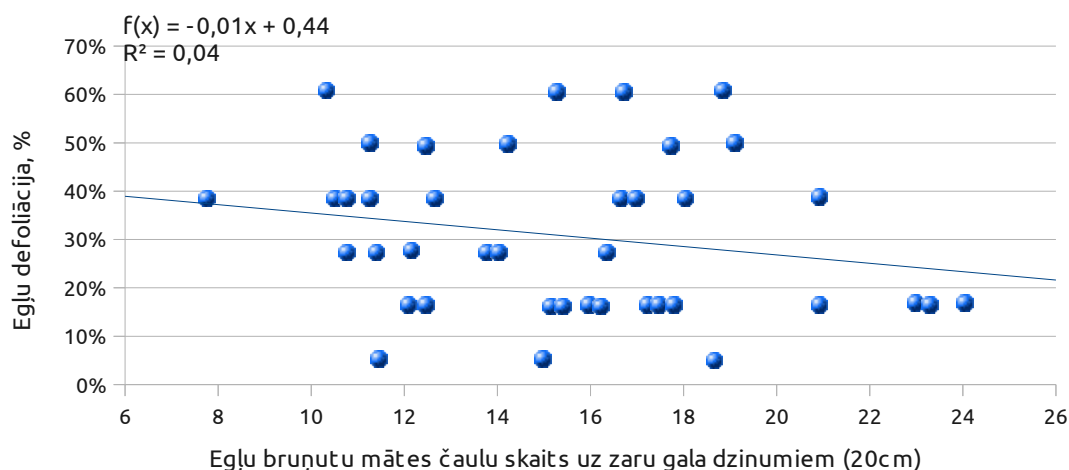


70. Attēls: Bruņutu izkārtojums egles vainagā.



71. Attēls: Bruņutu daudzums parauglaukumos.

Salīdzinot atsevišķu koku defoliāciju un bruņutu mātīšu čaulu skaitu dzinumu galos, nav konstatēta izteikta korelācija (72. attēls), tomēr jāņem vērā, ka lielāka defoliācija var liecināt par to, ka koks bijis invadēts agrāk un bruņutu čaulas jau ir nobirušas zemē.

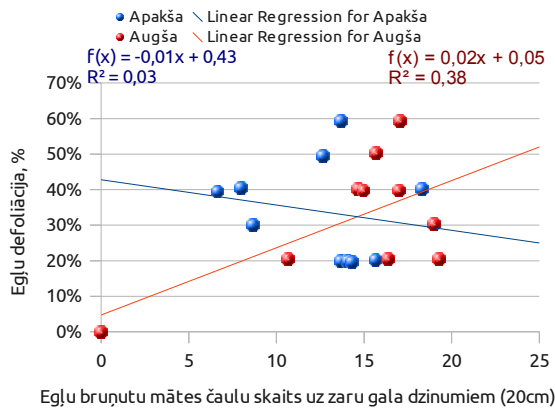


72. Attēls: Sakarība starp bruņutu daudzumu un koku vitalitāti².

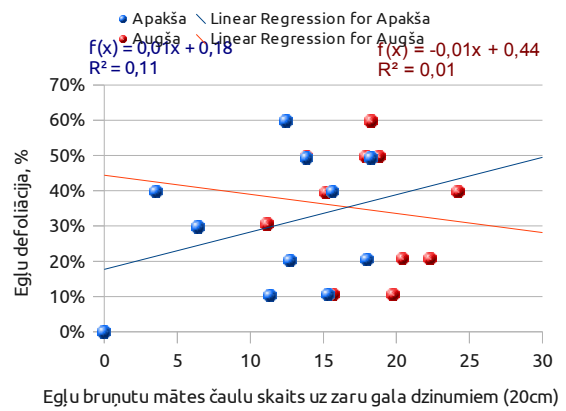
Izvērtējot bruņutu čaulu skaita sakarību ar egļu defoliāciju atsevišķos izcirtumos, arī nav konstatēta izteikta korelācija. Abos Sēlijas objektos konstatēta vidēji cieša negatīva lineāra korelācija starp egļu bruņutu mātīšu čaulu skaitu vainaga lejasdaļā un egļu defoliāciju, t.i. vairāk bruņu tu ir uz kokiem ar mazākiem bojājumiem (73. attēls). Šo faktu var skaidrot ar dažādu invadēšanās laiku – bruņutis apsēdušas pagaidām veselos kokus vēlāk, varbūt pat nākošajā gadā pēc pirmo bojājumu parādīšanās. Tomēr pagaidām nav izskaidrojuma, kāpēc Valkas objektā ar tādām pašām bojājumu pazīmēm kā Rīgas apkārtnē un Sēlijā ne bruņutis, ne citi tipiski egļu kaitēkļi netika konstatēti.

² Grafikā nav ietverts Valkas objekts, kur bruņutu mātīšu čaulas koku zaros nekonstatēja.

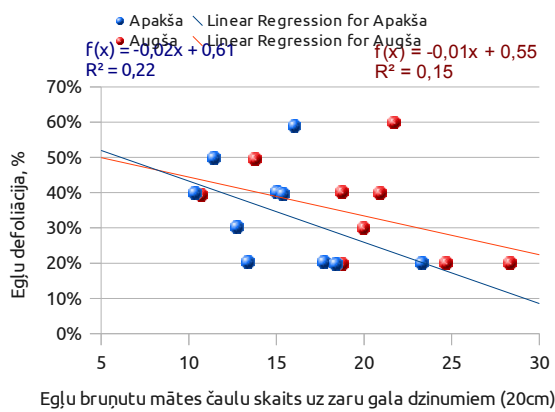
Rīga - 1



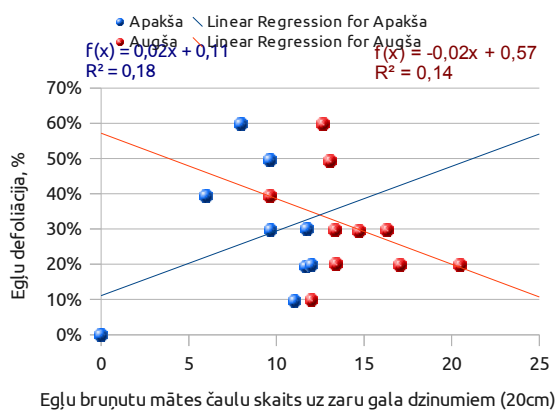
Rīga - 2



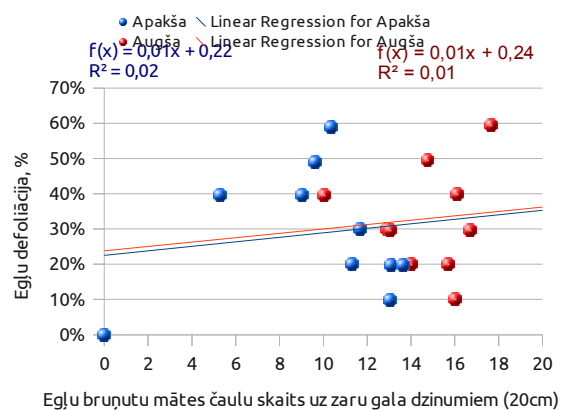
Ropaži



Sēlija - 1



Sēlija - 2



73. Attēls: Sakarība starp bruņutu daudzumu un koku vitalitāti.

Lietuvā eglu bruņuts izplatības vietās konstatēts to dabisko ienaidnieku (74. un 75. attēls) populācijas pieaugums. Saskaņā ar lietuviešu speciālistu atzinumu un literatūras datiem eglu

bruņuts masveida savairošanās var turpināties 2-3 gadus, līdz to dabiskie ienaidnieki savairojas tā, lai spētu ierobežot egļu bruņuts populāciju. Jāņem vērā, ka, neveicot preventīvus pasākumus, egļu bruņuts var izraisīt ķēdes reakciju (mizgraužu savairošanās novājinātajās audzēs), kas var novest pie tikpat nopietnām sekām, kā, piemēram, 2005. gada vējgāzes.



74. Attēls: *Anthribus nebulosus*.



75. Attēls: Parazītiskās sēnes, kas invadē egļu bruņutis.

Pazīmes, kas liecina pret egļu bruņutīm, kā galveno egļu vitalitātes pasliktināšanās cēloni:

- bojātām audzēm raksturīgas asas robežas (piemēram pa meliorācijas grāvjiem);
- nav izteiktas sakarības starp bruņutu daudzumu un koku vitalitāti konkrētā audzē;
- uz novājinātajām eglēm SIA "Rīgas meži" 2006. gadā bruņutis nebija savairojušās;

- analizējot literatūru, bruņutis un kvēpsarma, netiek identificētas ar nopietniem koku veselības traucējumiem, bet kā papildus novājinājuma faktoru, kas samazina egļu noturību, piemēram, pret sala izžūšanu;
- bruņuts parasti savairojas uz novājinātiem kokiem, īpaši sausos un nabadzīgos meža augšanas tipos;
- par vispārēju egļu novājinājumu liecina arī citu "sūcēju" savairošanās – egļu melnā laputs *Cinara piceae*.

Tajā pat laikā egļu bruņutis konstatētas visos parauglaukumos, kas projekta ietvaros ierīkoti A/s "Latvijas valsts meži" apsaimniekotajos mežos. Raksturīgi, ka bruņutu čaulas ātri nobirst un, ja kaltušās egles apseko gadu pēc to bojāejas, bruņutis vairs nav atrodamas, toties novājinātajos kokos redzami masveidīgi dažādu sugu mizgraužu bojājumi, kas vedina uz domām par pavisam citu, ar bruņutīm nesaistītu bojājumu iemeslu.

Par to liecina arī novērojumi SIA "Rīgas meži" bojātajās audzēs. Nepilnus 5 mēnešus pēc tam, kad 2010. gada vasaras sākumā tika konstatētas pirmās nokaltušās egles, uz lielākās daļas bojāto koku jau bija redzami raksturīgi mizgrauža bojājumi (76. attēls). Atgriežoties šajā audzē 2011. gada vasarā, visticamāk, par galvenajiem bojājumu vaininiekiem tiktu noturēti tieši mizgrauži.



76. Attēls: Mizgraužu bojājumi.

AR EGLŪ AUDŽU 2010. GADA MASVEIDA BOJĀJUMIEM SAISTĪTO MATERIĀLO ZAUDĒJUMU NOVĒRTĒJUMS

METODIKA

Bojāto audžu daudzuma noteikšana

Bojāto audžu daudzuma noteikšanai izmantotas 2 metodes:

1. SIA „Rīgas meži” Olaines un Tīreļu mežniecību teritorijā esošu 77 sistemātiski (katra 10-tā pēc taksācijas apraksta) izvēlētu egļu nogabalu apsekojums;
2. LANDSAT attēlu dešifrēšana, izmantojot uzmērītos parauglaukumus un paraugnogabalus.

Audžu apsekojums veikts 2010. gada jūlijā, augustā. Katrā nogabalā novērtēts aptuveni 100 egļu stāvoklis (bojājuma pakāpe).

LANDSAT attēls uzņemts 2010. gada jūnijā. Lejuplādēts no glovis.usgs.com mājas lapas. Attēls lejuplādējams FAST formātā, kas nozīmē katras spektra joslas atsevišķu attēlu ģeogrāfiskajās koordinātēs. FAST formāts sākotnēji tiek apvienots vienā geotif attēlā ar vairākām attēla joslām, atbilstoši spektra joslu sarakstam. Attēlu apstrādei izmantota datorprogramma ERDAS IMAGINE Professional 9.0, pavienošanas procesā transformējot ģeogrāfiskās koordinātes uz LKS-92. Attēla ortorektificēšanai izmantota GPC (ground point control) metode, kas veikta ar ERDAS IMAGINE Professional 9.0 datorprogrammu. Pētījumā izmantotajam attēls sedz daļēji Kurzemes un Vidzemes teritoriju, pie tam nav vienlaidus klājums, kas nozīmē, ka attēls izmantojams tikai īpatsvara novērtējumam pieņemot, ka arī tajā Latvijas teritorijā par kuru nav satelītattēlu informācijas situācija ir līdzīga.

Katram parauglaukumam, kas uzmērīts A/s "Latvijas valsts meži" projekta ietvaros $n = 42$ un SIA "Rīgas meži" projekta ietvaros $n = 25$ ir noteiktas tā koordinātes LKS-92 koordinātu sistēmā. Katram parauglaukumam (punktam) datorprogrammā ArcMap 9.3.1. ģenerē buferzonu 500 m². Izmantojot rīku Zonālā statistika, katram ģenerētajam poligonam aprēķina tam telpiski atbilstošo LANDSAT attēla pikseļu NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), kas aprēķināts izmantojot 3. (sarkans (NIR)) un 4. (tuvās infrasarkanās (VIS)) LANDSAT attēla frekvenču joslas rādītājus ($NDVI = NIR-VIS/NIR+VIS$).

Līdzīgi arī katram nogabalam, kas apsekots SIA "Rīgas meži" projekta ietvaros ($n = 77$) ir noteiktas tā koordinātes LKS-92 koordinātu sistēmā (poligons Meža valsts reģistrā). Katram nogabalam (poligonam) datorprogrammā ArcMap 9.3.1., izmantojot rīku Zonālā statistika, aprēķina tam telpiski atbilstošo LANDSAT attēla pikseļu visu frekvenču joslu, kā arī NDVI statistiskos rādītājus – vidējā vērtība, standartnovirze).

Bez tam katram nogabalam, kuram 2010. gadā izsniegts apliecinājums sanitārās cirtes veikšanai ($n = 109$), kurš pārklājas ar LANDSAT attēlu ir noteiktas tā koordinātes LKS-92 koordinātu sistēmā (poligons Meža valsts reģistrā). Katram nogabalam (poligonam) datorprogrammā ArcMap 9.3.1., izmantojot rīku Zonālā statistika, aprēķina tam telpiski atbilstošo LANDSAT attēla pikseļu visu frekvenču joslu, kā arī NDVI.

Rezultātu (bojāto audžu īpatsvara) vispārināšanai izmanto:

1. konstatētā bojāto audžu proporcija SIA „Rīgas meži” apsekojumā;
2. LANDSAT attēlos konstatēto NDVI rādītāju vērtības un nogabalu atbilstība, kādai konstatētai NDVI vērtībai, atkarībā no lauku apstākļos fiksētās bojājuma pakāpes grupējot nogabalus "bojātos" un "nebojātos" un katra grupai aprēķinot NDVI vērtības un to izkliedes rādītājus.

Materiālo zaudējumu novērtējums

Iespējamo materiālo zaudējumu aprēķinā izmantots pieņēmums, ka jāizcērt tikai tās audzes daļa, kurā konstatēti 2010. gadā bojātie koki, kuru bojājuma pakāpe ir 2/3 no vainaga vai koki nokaltuši un tie atbilst malkas kvalitātes prasībām.

Pieņēmumi par bojājumu intensitāti izdarīti atbilstoši SIA "Rīgas meži" veiktās egļu audžu apsekošanas rezultātiem un satelītattēlu izvērtējuma. Aprēķinā izmantoti Meža statistiskās inventarizācijas dati par egļu audžu izplatību A/s "Latvijas valsts meži" valdījumā esošajās zemēs. Par 20 gadiem jaunākas egļu audzes aprēķinā nav ietvertas, jo tās netika apsekošanas SIA "Rīgas meži" valdījumā esošajās zemēs, attiecīgi, trūkst datu par šo audžu bojājumu raksturu.

Potenciālo zaudējumu apjoms aprēķināts izmantojot A/s "Latvijas valsts meži" sniegto informāciju par sortimentu cenām un darba izmaksām atkarībā no vidējā koka tilpuma, pieņemot, pievešanas attālums 901-1000 m un transportēšanas attālumu 105 km. Ja audzē veic sanitāro izlases cirti, tad tiek izmantotas kopšanas ciršu vidējās cenas un izmaksas, savukārt, ja audzi nocērt galvenajā cirtē, tad pieņemtas galvenās cirtes izmaksas un sortimentu cenas. Bojātie koki tiek uzskatīti par atbilstošiem malkas kvalitātes prasībām.

REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Bojāto audžu daudzuma noteikšana

Ja vispārīna SIA „Rīgas Meži” apsekojuma rezultātus, 7 no 77 apsekotajām audzēm konstatēts bojājums jeb $9,0 \pm 6,7$ % gadījumu (ar 95 % varbūtību), savukārt 4 nogabalos ($5,0 \pm 4,8$ % (ar 95 % varbūtību) procentos gadījumu konstatēts, ka koku, kuru bojājuma pakāpe ir 2/3 vai koki ir nokaltuši 20 %.

No 25 parauglaukumiem par kuriem bija pieejama LANDSAT informācija, bojājums konstatēts vairāk par 25 % konstatēts 16 parauglaukumos. Šo parauglaukumu NDVI vidēji ir $151,2 \pm 3,2$ (vid. \pm standartklūda), kamēr to parauglaukumu, kuru bojājums mazāks par 25 % vai nav konstatēts NDVI = $158,1 \pm 3,6$. Lai arī atšķirības nav būtiskas t-testa vērtība ($p = 0,08$), tomēr jānorāda, ka nevienam no maz bojātajiem parauglaukumiem NDVI nav mazāks par 150, savukārt no vairāk bojātajiem 9 parauglaukumiem NDVI < 150.

No 77 apsekotajiem egļu nogabaliem bojāti koki konstatēti, tajā skaitā vairāk par 25 % 7 nogabalos. Šo nogabalu vidējais NDVI ir $159,5 \pm 5,8$, savukārt pārējo apsekoto nogabalu NDVI = $169,9 \pm 1,3$. Lai arī atšķirība nav statistiski būtiska, tomēr arī šajā gadījumā redzama līdzīga tendence kā parauglaukumu apsekojumā.

Egļu nogabaliem, par kuriem pieejama LANDSAT attēla informācija, 109 gadījumos izniegts apliecinājums sanitārās cirtes veikšanai 2010. gadā. Šo nogabalu vidējais NDVI = $162,5 \pm 0,97$. Tā kā nav zināma izsnieguma pamatojums, šī informācija nav noderīga tieši bojāto audžu identificēšanai, lai arī jānorāda, ka vidējais egļu audžu NDVI satelītattēlā esošajam egļu audzēm ($n = 14930$) ir $174 \pm 0,1$, bet standartnovirze 12, t.i., var pieņemt, ka egļu nogabali, kuru NDVI ir 150 un mazāks, atšķiras vairāk nekā par 2 standartnovirzēm no paraugkopas vidējā.

Šādas audzes paraugkopā ir 2,6 % no visām egļu audzēm (valdošās sugas sastāva koeficients lielāks par 6). Šīs audzes varētu uzskatīt par potenciāli apsekojamām un dabā novērtējamām. Šie rezultāti kopumā dod līdzīgu rezultātu, ka apsekojums SIA „Rīgas meži”.

Materiālo zaudējumu novērtējums

Pētījumu rezultāti liecina, ka nav sistemātiskas atšķirības starp bojāto koku skaita īpatsvaru un bojāto koku šķērslaukuma īpatsvaru, tādēļ pieņemts, ka bojāti vienlīdz tiek dažādu dimensiju koki un aprēķinos var izmantot vidējās koku dimensijas.

Pieņemot, ka arī A/s "Latvijas valsts meži" mežos ir līdzīga situācija, kā SIA "Rīgas meži" un

nozīmīgi bojātas ir 5 ± 4,8 %, kas ir uz susinātām augsnēm, tiek pieņemts, ka šos paraugkopas rādītājus attiecina uz LVM apsaimniekošanā esošajām egļu audzēm, kas aug uz susinātām augsnēm (8. tabula). Tabulā atspoguļoti 1. stāva valdošās sugas taksācijas rādītāji.

8. Tabula: Pieņēmumi aprēķiniem – egļu audžu uz susinātām augsnēm 1. stāva valdošās sugas taksācijas rādītāji

Rādītājs	Vecumklase				Kopā
	2.	3.	4.	5.+	
Platība, ha	58 524	25 146	21 394	18 395	123 459
D10, cm	14,1	22,2	26,8	29,2	20,3
H10, m	12,8	20,4	23,4	24,7	18,0
V10, m ³ ha ⁻¹	121,9	209,8	192,7	201,5	164,1
G10, m ² ha ⁻¹	16,3	20,4	17,2	17,1	17,4
N10, gab.ha ⁻¹	1041	527	306	255	540
V10vid, m ³	0,12	0,40	0,63	0,79	0,30

Zaudējumu apjoms aprēķināts 3 variantos – pieņemot, ka bojāti ir 0,2 % (minimālais nopietni bojāto audžu īpatsvars ar 95 % varbūtību) no egļu audzēm, kuru vecums pārsniedz 20 gadi, un kuras atrodas susinātos meža tipos, 5 % (ticamākais bojājuma apjoms) un 9,8 % (maksimālais bojāto audžu īpatsvars ar 95 % varbūtību). Rezultāti atspoguļoti 9.- 11. tabulā.

9. Tabula: Minimālie zaudējumu apjomi (0,2 % bojātu audžu, 20 % no kokiem atbilst malkas kvalitātes prasībām)

Rādītājs	Vecumklase				Kopā
	2.	3.	4.	5.+ ³	
Platība, ha	117	50	43	37	247
V10, m ³ ha ⁻¹	24,4	42,0	38,5	40,3	32,8
Malka, V10 m ³	2853	2111	1649	1483	8103
Cena malka, Ls m ⁻³	-3,73	-1,82	-1,82	2,03	
Summa (malka) Ls	-10642	-3841	-3002	3010	-14 475
Cena normāli Ls m ⁻³	12,04	13,95	13,95	22,15	
Summa normāli, Ls	34351,72	29442,73	23008,05	32844,37	119 647
Zaudējumi, Ls	44994	33284	26010	29834	134 122

10. Tabula: Ticamākie zaudējumu apjomi (5 % bojātu audžu, 20 % no kokiem atbilst malkas kvalitātes prasībām)

Rādītājs	Vecumklase				Kopā
	2.	3.	4.	5.+ ³	
Platība, ha	2926	1257	1070	920	6173
V10, m ³ ha ⁻¹	24,4	42,0	38,5	40,3	32,8
Malka, V10 m ³	71328	52765	41233	37070	202580
Cena malka, Ls m ⁻³	-3,73	-1,82	-1,82	2,03	
Summa (malka) Ls	-266055	-96032	-75044	75253	-361 878
Cena normāli Ls m ⁻³	12,04	13,95	13,95	22,15	
Summa normāli, Ls	858793	736068	575201	821109	2 991 172
Zaudējumi, Ls	1124848	832100	650246	745856	3 353 050

11. Tabula: Maksimālie zaudējumu apjomi (9,8 % bojātu audžu, 20 % no kokiem atbilst malkas kvalitātes prasībām)

Rādītājs	Vecumklase				Kopā
	2.	3.	4.	5.+ ³	
Platība, ha	5735	2464	2097	1803	12099

³ 2.-4. vecumklases audzēs cērt sanitāro izlases cirti, bet pieaugušās audzes nocērt kailcirtē.

**Ar egļu audžu 2010. gada masveida bojājumiem
saistīto materiālo zaudējumu novērtējums**

AS "Latvijas valsts meži" valdījumā esošajos mežos bojāto egļu audžu masveida
bojājumu iemeslu noskaidrošana un rekomendāciju izstrāde bojāto audžu
apsaimniekošanai

Rādītājs	Vecumklase				Kopā
	2.	3.	4.	5.+ ³	
V10, m ³ ha ⁻¹	24,4	42,0	38,5	40,3	32,8
Malka, V10 m ³	139804	103419	80817	72658	397058
Cena malka, Lsm ⁻³	-3,73	-1,82	-1,82	2,03	
Summa (malka) Ls	-521467	-188222	-147087	147496	-709 281
Cena normāli Lsm ⁻³	12,04	13,95	13,95	22,15	
Summa normāli, Ls	1683235	1442694	1127395	1609374	5 862 697
Zaudējumi, Ls	2204702	1630916	1274481	1461879	6 571 978

ILGTERMIŅA PĒTĪJUMU PROGRAMMA

Projekta ietvaros izstrādāta ilgtermiņa pētījumu programma, kuras mērķis ir izpētīt iespējamus stresa faktorus, kas izraisījuši egļu audžu masveida kalšanu 2010. gadā, un izstrādāt mehānismus bojājumu ierobežošanai un mežsaimniecisko risku mazināšanai, apsaimniekojot egļu audzes.

Pētījumu programmas ietvaros plānots turpināt 2010. gadā uzsāktos darbus, tajā skaitā novērtēt egļu veselības stāvokļa izmaiņas 2010. gadā ierīkotajos parauglaukumos, kā arī padziļināti pētīt stresa mehānismus un egļu audžu noturības palielināšanas iespējas.

Pētījumu programmas sastāvdaļas:

1. bojājumu attīstības monitorings 2010. gadā ierīkotajos pētījumu objektos un apkārtesošajās audzēs;
2. bojājumu attīstības novērtējums nogabalos, kur 2010. / 2011. gada ziemā veiktas sanitārās kopšanas cirtes un kailcirtes pēc sanitārā atzinuma un tām piegulošajās egļu audzēs;
3. aktīvi eksperimenti ar sistēmas iedarbības herbicīdiem, lai novērtētu *Physokermes piceae* saistību ar egļu bojājumiem un mežaudžu vitalitātes izmaiņām;
4. iespējamo vīrusu infekciju saistības ar *Physokermes piceae* izplatīšanos un egļu bojājumiem izpēte;
5. egļu audžu un indivīdu molekulāri ģenētiskie pētījumi dažādu populāciju noturības pret stresa faktoriem skaidrošanai;
6. dabisko ienaidnieku efektivitātes egļu bruņuts *Physokermes piceae* izplatības ierobežošanā analīze;
7. skuju ķīmiskā sastāva un sakņu biomasas references līmeņa noteikšana nebojātās vidēja vecuma egļu audzēs vēra un damakšņa meža tipos I līmeņa meža monitoringa parauglaukumos;
8. egļu audžu mēslošanas izmēģinājumi, izmantojot koksnes pelnus;
9. vielu un elementu aprite augsne – koks – augsne un tās izmaiņas atkarībā no egļu audžu vecuma, kūdras humifikācijas pakāpes un ģeogrāfiskajiem apstākļiem (LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte);
10. egļu audžu ķīmiskās toksikozes ģeoķīmiskais novērtējums egļu mežaudzēs un kūdras substrāta (LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte).

Pētījuma darba uzdevumi, metodiskais risinājums, sagaidāmais rezultāts un potenciālie izpildītāji raksturoti 5. pielikumā. Pētījuma saturs precizēsies, izveidojot starpinstitūciju pētnieku grupu un piesaistot pētījumu programmas izstrādāšanā arī ārzemju (Lietuvas, Baltkrievijas, Zviedrijas, Igaunijas, Somijas un Krievijas) mežzinātniekus. Uzsākts darbs pie Baltijas jūras reģiona programmas 2007.-2013. gadiem projekta pieteikuma sagatavošanas.

SECINĀJUMI

1. Mežaudžu bojājumu intensitātes klasificēšanai pētījuma ietvaros izmantots bojājumu indekss, kas ir procentuālais koku ar 2. un 3. pakāpes bojājumiem īpatsvars no kopējā valdaudzes koku skaita. Ņemot vērā, ka nav konstatētas atšķirības bojājumu intensitātē dažādu dimensiju kokiem, t.i. ar vienādu intensitāti bojāti gan lielāki, gan mazāki koki, bojājumu indekss vienlīdz labi raksturo koku skaitu, krāju un šķērslaukumu un to var izmantot, lai novērtētu, vai veselo koku īpatsvars audzē atbilst kritiskajam šķērslaukumam.
2. Visintensīvākie bojājumi (bojājumu indekss 40-75 %) konstatēti uz pārejas purva gleja kūdraugsnes, zemā purva trūdaini kūdrainās augsnēs un pārejas purva tipiskās kūdraugsnes. Bojājumi nav konstatēti uz velēnu podzolaugsnēm. Pētījumā konstatēta arī vidēji cieša lineāra korelācija starp organisko vielu slāņa biezumu un bojājumu intensitāti, kas apstiprina bojājumu saistību ar kūdras augsnēm. Tāpat, konstatēta negatīva lineāra sakarība starp gruntsūdens dziļumu un bojājumu intensitāti. Tas liecina, ka bojājumi nav radušies gruntsūdens līmeņa ilgstošas un pastāvīgas samazināšanās rezultātā (šāda hipotēze izvirzīta Lietuvā un Baltkrievijā).
3. Analizējot skuju ķīmisko sastāvu, bojājumu indeksam konstatēta vidēji cieša pozitīva korelācija ar N saturu un vidēji cieša negatīva korelācija ar K saturu jaunajās skujās. Analīžu rezultāti neuzrādīja SIA "Rīgas meži" apsaimniekotajos mežos ierīkotajos parauglaukumos konstatēto pozitīvā korelāciju starp bojājumu indeksu un Mn saturu skujās. Turpretim, Ca saturs skujās (vidēji $17757,2 \pm 1783,22 \text{ mg kg}^{-1}$) pārsniedz vidējos rādītājus gandrīz 2 reizes. Par iespējamo Ca saistību ar egļu novājināšanos liecina arī augsnē konstatētā korelācija starp bojājumu indeksu un Ca saturu augsnē, tomēr zinātnisks pamatojums šai parādībai nav atrasts.
4. A/s "Latvijas valsts meži" apsaimniekotajos mežos ierīkotajos parauglaukumos konstatēta daudz lielāka augšņu dažādība, nekā pirms tam SIA "Rīgas meži" ierīkotajos parauglaukumos. Iespējams, tāpēc konstatēts mazāk sakarību augsnes īpašību saistībai ar egļu audžu bojājumiem. Tāpat kā SIA "Rīgas meži" parauglaukumos, konstatēta pozitīva korelācija starp bojājumu indeksu un C un N uzkrājumu un negatīva korelācija ar K uzkrājumu augsnē. Papildus, A/s "Latvijas valsts meži" parauglaukumos bojātajās audžu daļās ir būtiski vairāk N-NO_3^{-1} , bet 10-20 un 20-40 cm dziļumā konstatēta pozitīva korelācija starp pH un bojājumu indeksu. Tas ir pretrunā ar pirms tam SIA "Rīgas meži" parauglaukumos konstatēto negatīvo korelāciju starp bojājumu indeksu un augsnes pH. Šādu pretrunu rada vairāki parauglaukumi, kas ierīkoti uz karbonātiskām augsnēm, un šajos parauglaukumos egļu novājināšanā piedalās faktori, kas nebija aktuāli SIA "Rīgas meži" ierīkotajos izpētes objektos.
5. Pētījumā nav konstatēta izteikta sakarība starp karaļūdenī šķīstošā vai apmaiņas Mn saistību ar bojājumu intensitāti, tomēr, salīdzinot korelācijas rādītājus, redzams, ka apmaiņas Mn var būt viens no egļu novājināšanos veicinošajiem faktoriem, jo karaļūdenī šķīstošajam Mn ir vāja negatīva korelācija ar bojājumu indeksu, bet apmaiņas Mn – vāja pozitīva korelācija ar bojājumu indeksu. Pētījumā nav konstatēta sakarība starp apmaiņas Mn uzkrājumu un augsnes pH.
6. Dzīvo sīksakņu biomasa bojātajās mežaudžu daļās ierīkotajos parauglaukumos ir statistiski būtiski lielāka, nekā veselajās vai mazāk bojātajās audžu daļās. Tas ir pretrunā ar SIA "Rīgas meži" parauglaukumos iegūtajiem rezultātiem – bojātajās daļās sīksakņu biomasa bija mazāka. Vidēji uz 1 ha 0-60 cm dziļumā ir 5,6 tonnas sīksakņu sausas ($\varnothing < 2 \text{ mm}$), savukārt, bojātajās audžu daļās – 6,6 tonnas, bet veselajās vai mazāk bojātajās – 4,5 tonnas. Parugi A/s "Latvijas valsts meži" parauglaukumos ievākti 2 mēnešus vēlāk, un sīksakņu biomasas pieaugums bojātajās audžu daļās var būt saistīts ar mežaudzes reakciju uz stresa faktoru iedarbību – koki veido jaunas uzsūcošās saknes. Lai pārbaudītu šo hipotēzi, jāveic sīksakņu dinamikas

- pētījumi. Sakņu morfoloģisko rādītāju analīze, tāpat, uzrādīja lielākas sīksakņu dimensijas un citus kvalitatīvos rādītājus bojātajās audžu daļās.
7. Vērtējot sakņu vitalitāti apsekotajās audzēs kopumā, kā arī atsevišķi audzēs ar nelielu bojājumu indeksu (0-40 %), sakņu parametru korelācija ar vainaga bojājumu pakāpi netika konstatēta, kas skaidrojams ar audžu heterogenitāti un būtisko augsnes faktoru ietekmi uz sakņu attīstību. Audzēs ar lielu bojājumu indeksu (virs 40 %) sakņu vitalitāte 10-20 cm dziļumā, pieaugot vainaga bojājumu intensitātei, samazinājās. Šajās audzēs konstatēta dzīvo sakņu % augsnes dziļākajā slānī korelācija ar kalcija koncentrāciju augsnē ($r = 0,59$), kā arī sakņu vitalitātes negatīva korelācija ar mangāna un dzelzs attiecību skujās ($r = -0,63$), kas varētu norādīt uz nesabalansētību augu minerālajā barošanās procesā.
 8. Sakņu vadaudu mikroskopisks novērtējums neuzrādīja patoloģijas, kas var norādīt uz egļu audžu bojājumu iemesliem. Egļu sīksaknēm konstatēta augsta suberinizācijas pakāpe gan bojātajās, gan veselajās vai mazāk bojātajās audžu daļās ierīkotajos parauglaukumos. Tomēr nav pamata uzskatīt, ka tas var kalpot par iemeslu minerālās barošanās vai citiem traucējumiem.
 9. Veicot skuju un stumbra slimību analīzi, nav konstatētas patogēnās sēnes, kas varbūt par iemeslu egļu masveida kalšanai. Ja vainaga patogēnās sēnes būtu galvenais cēlonis masveida egļu bojāejai, tad nokaltušie koki būtu atrodami plašākā teritorijā un bojājumu izplatībai nebūtu striktas robežas.
 10. Egļu bruņuts ir redzamākais no iespējamajiem egļu masveida bojājumu iemesliem 2010. gadā. Tā konstatēta visos pētījuma ietvaros ierīkotajos parauglaukumos un par egļu bruņuts noteicošo lomu egļu bojājumu izraisīšanā pārliecināti arī lietuviešu kolēģi. Saistība starp egļu bruņuts izplatīšanos un egļu kalšanu konstatēta arī Baltkrievijā (jaunaudzēs) un Zviedrijas dienvidos. Patreiz nav skaidrs, kādi faktori visvairāk sekmējuši bruņuts agresivitātes pieaugumu 2010. gadā un vai paralēli nenotiek arī citu slimību izraisītāju izplatīšanās egļu audzēs. Galīga slēdziena izdarīšanai par egļu bruņuts saistību ar egļu bojājumiem, izslēdzot citus citus biotisku vai abiotiskus stresa faktorus, nepieciešami aktīvi eksperimenti ar sistēmas iedarbības herbicīdu izmantošanu.
 11. Saskaņā ar iespējamo materiālo zaudējumu novērtējumu var uzskatīt, ka nopietni bojāti (ap 20 % no eglēm vainagu bojājuma pakāpe lielāka par 2/3 vai koki ir nokaltuši) aptuveni 5 % (1-9 %) no egļu audzēm, kas vecākas par 20 gadiem un aug susinātos meža tipos. Pašreiz nav pieejama informācija par bojājuma apjomiem egļu audzēs sausieņu mežos. Pieņemot, ka bojātie koki atbilst malkas kvalitātes prasībām, var uzskatīt, ka tiešie zaudējumi kvalitātes pazemināšanās dēļ ir 3,3 milj. Ls.

IETEIKUMI PRAKSEI

Ieteikumi praksei izstrādāti, kombinējot SIA "Rīgas meži" un A/s "Latvijas valsts meži" finansēto pētījumu ietvaros gūtās atziņas par egļu masveida bojājumu iespējamajiem izraisītājiem. Pētījums nesniedz atbildi par to, kas notiks nākošajā veģetācijas periodā ar eglēm, uz kurām konstatēti tikai nelieli bojājumi vai nav konstatēti nekādi bojājumi. Tam nepieciešami vismaz 2 veģetācijas sezonas ilgi novērojumi. Tāpēc pētījuma ietvaros pieņemts, ka neatgriezeniski bojājumi ir defoliācija vai būtiski vainaga bojājumi, kas skāruši vismaz 2/3 vainaga.

IETEIKUMU SAIMNIECISKAJAI DARBĪBAI BOJĀTAJĀS AUDZĒS

Sākotnējie pētījuma rezultāti liecina, ka egļu masveida bojāeju izraisījuši virkne faktoru, kuri iedarbojušies gan secīgi viens pēc otra (nelabvēlīgi meteoroloģiskie apstākļi, egļu bruņuts un dažādu sugu mizgraužu savairošanās), gan, iespējams, vienlaicīgi (egļu bruņuts savairošanos veicinoši ilgstoši beznokrišņu periodi veģetācijas perioda laikā, kam seko egļu bruņuts un kvēpsarmas sēņu savairošanās). Bez tam, radiālā pieauguma analīze liecina, ka bojātajās audzēs, tajā skaitā veselajās vai mazāk bojātajās mežaudžu daļās, pēdējos gados ir samazinājies gadskārtu pieaugums. Daļa no pētījumā ietvertajām audzēm pat bez galotņu kalšanas problēmas saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 892 "Noteikumi par koku ciršanu meža zemēs" ("LV", 176 (3544), 03.11.2006.) raksturojamas kā neproduktīvas. Objektīva priekšstata iegūšanai par radiālo pieaugumu visā audzē jārikojas atbilstoši metodikai, kas dota Noteikumos par koku ciršanu meža zemēs, ierīkojot uzskaites punktu virkni pa nogabala garāko diagonāli.

Saskaņā ar Latvijas un Lietuvas mežzinātnieku pieņēmumu egļu audžu bojāeju iniciējis abiotisku faktoru kopums (piemēram, globāla un ilgstoša gruntsūdens līmeņa pazemināšanās vai palielināšanās ar barības vielām nabadzīgās kūdrainās augsnēs, ilgstoši beznokrišņu periodi), kas novājinājis egļu audzes uz susinātām augsnēm un/vai iznīcinājis egļu bruņuts masveida savairošanās dabiskos ierobežotājus. Šie faktori var būt iedarbojušies pirms 2 vai 3 gadiem vai ilgstoši, padarot egles uzņēmīgākas pret egļu bruņuts invāziju un sekmējot krasu šī kaitēkļa populācijas palielināšanos. Savukārt, egļu bruņuts spējusi vēl vairāk novājināt egļu mežaudzes uz kūdras augsnēm, radot labvēlīgus apstākļus dažādu sugu mizgraužu un citu kaitēkļu populāciju pieaugumam, tādējādi tieši vai netieši iznīcinot novājinātos kokus. Kaitēkļu invāzijas otrajā etapā strauji augošā egļu bruņuts populācija pārvietojās uz apkārtējām egļu audzēm, novājinot mežaudzes uz minerālaugsnēm, neskatoties uz to, ka radiālais pieaugums šajās audzēs neliecina par ārēju faktoru negatīvu, pieaugumu mazinošu iedarbību pēdējos gados. Egļu bruņutu izplatīšanos sekmē labvēlīgi apstākļi – daudz gaismas un sausums. Attiecīgi, lielāks bojājumu risks ir mežaudzēs, kur nesen veikta kultūru, sastāva vai krājas kopšana. Sevišķi daudz egļu bruņutu otrajā savairošanās gadā Lietuvā konstatēts egļu kultūrās, tomēr jaunie kociņi vairumā gadījumu ir pietiekoši vitāli un bruņuts nespēj tos nobeigt. Citāda situācija vērojama briestaudzēs un pieaugušās audzēs, kur egļu bruņuts nošķir sliktākos apstākļos augošos kokus, tos novājinot vai pilnībā nobeidzot. Nākošajā etapā egļu bruņuts iesākto turpina egļu astoņzobu mizgrauzis un citi kaitēkļi. Egļu bruņuts un sekundāro kaitēkļu izplatīšanās var ilgt vairākus gadus, kamēr to dabisko ienaidnieku populācija nepieaug tiklīdz, lai spētu to ierobežot. Visvairāk cietīs vecākas egļu audzes, kuras ir novājinājuši dažādi biotiskie vai abiotiskie faktori, piemēram, krājas kopšanas cirtes, gruntsūdens līmeņa pazemināšanās vai paaugstināšanās. Viens no šī pētījuma ietvaros identificētajiem faktoriem, kas nosaka egļu audžu noturību pret šiem bojājumiem, ir atšķirīgais nodrošinājums ar barības vielu elementiem (K, Mg un Mn). Tāpat, konstatēta pagaidām neizskaidrojama pozitīva sakarība starp bojājumu intensitāti un Ca uzkrājumu augsnē.

Lietuviešu mežsaimnieki uzskata, ka egļu bruņuts ir atslēgas elements, kas tieši vai netieši

sekmē egļu audžu bojāeju. Patreiz notiekošā kaitēkļu invāzija Lietuvā vairs nav saistīta ar pirms 2-3 gadiem uz kūdras augsnēm augošajās egļu audzēs notikušajiem procesiem, kas sekmēja šo audžu nevājināšanos un iniciēja egļu bruņuts savairošanos, bet gan ir bruņutu populācijas pieauguma iepriekšējā gadā rezultāts – bruņutis pārvietojas uz nebojātiem egļu nogabaliem, kas pieguļ bojātajām egļu audzēm, ja starp audzēm neatrodas dabiski šķēršļi, kas var aizkavēt bruņutis (citu sugu koku audzes, grāvji, neapmežoti izcirtumi). Lai gan zinātnisku pierādījumu šādai hipotēzei nav. Tāpēc svarīgi ierobežot egļu bruņuts tālāku izplatīšanos, uzlabojot bojājumu riskam pakļauto mežaudžu vitalitāti un neradot labvēlīgus apstākļus egļu bruņuts invāzijai.

Jāņem vērā, ka egļu bruņuts kāpuri ziemo uz dzīvo koku zariem, tāpēc, veicot sanitārās cirtes, svarīgi sadedzināt vai izvākt no cirsmas zaļos zarus.

Egļu audžu vitalitāti bruņuts invāzijas riskam vairāk pakļautajos meža tipos var palielināt, izmantojot sistēmas iedarbības insekticīdus un mēslojumu, kā arī uzlabojot augšanas apstākļus, piemēram, stabilizējot gruntsūdens līmeni platībās ar nefunkcionējošu drenāžu. Sistēmas iedarbības insekticīdi, atbilstoši Lietuvā gūtajai pieredzei, ir efektīvi jaunaudzēs. Lai mazinātu bruņuts izplatīšanās risku 2010. gadā bojātajām audzēm piegulošajās jaunaudzēs, it īpaši, ja tajās jau 2010. gadā konstatētas bruņutu mātīšu bruņas (77. Attēls) lietderīgi izmantot sistēmas iedarbības insekticīdu Aktara, deva 120-150 g ha⁻¹. Tas aizkavēs egļu bruņutu savairošanās jaunaudzēs un to pārvietošanos uz kaimiņos esošajām egļu audzēm.



77. Attēls: Egļu bruņutu mātīšu čaulas uz eglītes stumbra.

Pasākums, kas nav īstenojams viena gada laikā, bet noteikti ieviešams ilgtermiņā, ir egļu audžu kompensējošā mēslošana ar koksnes pelniem. Egļu audzes uz kūdras augsnēm, kā arī sabiezinātas egļu plantācijas uz minerālaugsnēm var ciest no kālija, magnija, fosfora un, iespējams, arī mangāna trūkuma. Pelni, ja tos ienes intensīvas augšanas laikā, mazina šo elementu deficītu un tam sekojošās koku novājināšanās risku. Pelnu ienešanu egļu audzēs uz kūdras augsnēm var apvienot ar sastāva vai krājas kopšanu. Optimālā pelnu deva, saskaņā ar starptautiska projekta [RecAsh](#) ietvaros gūtajām atziņām, ir 2 tonnas ha⁻¹. Pelnu vietā var izmantot arī kāliju saturošus minerālmēslus, taču minerālmēsļu izmantošana mežā var būt pretrunā ar Latvijā darbojošos meža sertifikācijas sistēmu (FSC un PEFC) nosacījumiem.

Gandrīz visās Latvijā apsekotās bojātās mežaudzēs, izņemot jaunaudzēs, pirms dažiem gadiem veikta krājas kopšana. Arī Lietuvā konstatēts, ka egļu bruņuts vispirms ieviešas audzēs, kur veikta kopšana, un visintensīvākie bojājumi raksturīgi kokiem, kas aug gar tehnoloģisko koridoru malām. Lai mazinātu egļu bruņuts izplatīšanās risku, ir jāierobežo krājas kopšanas egļu audzēs uz kūdras augsnēm un bojātajām audzēm piegulošajās egļu audzēs, kamēr nemazinās egļu bruņuts izplatīšanās risks. Plānojot sanitārās cirtes, jāizturas kritiski pret iespēju veikt sanitārās kopšanas cirtes, jo, izvēcot tikai stipri bojātos kokus, tiek radīti vēl labvēlīgāki apstākļi egļu bruņutim un tām sekojošajiem kaitēkļiem. Lietuvā konstatēts, ka platībās, kur 2009. gadā konstatētas egļu bruņutis un kur izvākti bojātie koki, 2010. gadā bija jāveic sanitārās kailcirtes un atlikušo koku bojāeja notika straujāk, nekā citās 2010. gadā bojātajās audzēs, kā rezultātā šajās audzēs paspēja savairoties arī mizgrauži.

Pagaidām nav skaidrs, cik nozīmīga loma egļu bruņutim ir egļu bojāejas veicināšanā, tomēr, balstoties uz lietuviešu mežsaimnieku pieredzi, ir jāizskata iespēja esošo likumdošanas normu robežās straujāk reaģēt uz raksturīgo galotņu bojājumu parādīšanos, lai ierobežotu kaitēkļu izplatīšanos, kamēr nav izšķīlušās mātīšu bruņās paslēptās olas. Egļu bojājumi (galotņu kalšana) visintensīvāk notiek pavasarī. Ja audzes, kurās šādi bojājumi konstatēti, izmantojot tālīzpētes datus vai apsekojot riska grupas audzes, nocērt vasaras sākumā, var izvairīties no jaunās egļu bruņutu paaudzes izplatīšanās. Šādās cirtēs mežizstrādes atliekas ir jāsadedzina, lai iznīcinātu kukaiņu olas.

Egļu bruņuts sevišķi intensīvi uzbrūk egļu kultūrām, tāpēc ir lietderīgi ierobežot arī jaunaudžu kopšanu, veidojot mistrotas audzes ar līdz 40 % lielu lapu koku piejaukumu, vai, izkopjot egles pēc tam, kad egļu bruņutu dabiskie ienaidnieki ir ierobežojuši to izplatību.

Latvijas meža likumdošana sniedz meža īpašniekam iespēju izvērtēt neproduktīvo egļu audžu tālākās audzēšanas lietderīgumu un izvēlēties mežaudžu rekonstrukciju tā vietā, lai censtos saglabāt esošās brūkošās audzes. Egļu audžu masveida bojājumu kontekstā mežaudžu rekonstrukcijas iespēja ir jāizvērtē nopietnāk, nekā līdz šim, it īpaši, ja ir jāizvēlas starp krājas kopšanu un kailcirti plantāciju tipa sabiezinātās egļu audzēs uz susinātām kūdras vai minerālaugsnēm. Šādu novājinātu audžu saglabāšana pakļauj riskam arī apkārtesošās audzes, vienlaicīgi, netiek racionāli izmantoti zemes resursi un izdzīvojušo koku dimensiju pieaugums var neatsvērt zaudējumus kopējā stumbra krājā.

2010. gadā bojātās egļu audzes, kurās veselo koku (nebojāto un ar 1. kategorijas bojājumiem) šķērslaukums šajās audzēs ir mazāks par kritisko, ir jāizstrādā līdz 2011. gada pavasarim, lai izvairītos no mizgraužu savairošanās. Mežaudzēs, kurās veselo koku šķērslaukums ir lielāks par kritisko, ziemā, kamēr augsne ir sasalusi, ir jāveic sanitārā cirte, izvēcot visus kokus ar 2. un 3. kategorijas bojājumiem. Mežizstrādes atlieku dedzināšanai, veicot mežizstrādi ziemā, būs praktiska nozīme, ja izstrādā kokus, kas nav pilnībā nokaltuši. Bojātajās audzēs ziemā iegūtās mežizstrādes atliekas var izmantot biokurināmā sagatavošanai.

2011. gada jūnijā vai jūlija sākumā, atkārtoti apsekojot pētījuma ietvaros ierīkotos parauglaukumus, varēs novērtēt koku ar 1. kategorijas bojājumiem veselības stāvokļa izmaiņas un, ja šie koki pāriet 2. vai 3. kategorijā, turpmāk, veicot veselo koku šķērslaukuma aprēķinu, visi koki ar bojājumu pazīmēm būs jāiekļauj bojāto koku kategorijā.

NORMATĪVI SAIMNIECISKAJAI DARBĪBAI BOJĀTAJĀS AUDZĒS

Saskaņā ar Meža likuma⁴ 26. pantu meža īpašniekam vai tiesiskajam valdītājam un personai, kas veic meža ciršanu, sagatavo, glabā vai pārstrādā kokmateriālus mežā vai tā tiešā tuvumā, ir pienākums veikt darbības, kas samazina meža bojājumu iespējamību un ierobežo to izplatību. Lietuvā gūtā pieredze, kā arī atkārtoti SIA "Rīgas meži" apsaimniekotajās mežaudzēs ierīkoto parauglaukumu apsekojumi liecina, ka novājinātajās egļu audzēs ieviešas mizgrauži un citi kaitēkļi, kas apdraud visas apkārtesošās audzes, un, neveicot preventīvus pasākumus, 2011. gadā kaitējums mežam, neatkarīgi no sākotnējiem bojājumu rašanās iemesliem var būt daudz lielāks, nekā tas ir 2010. gadā. Lai gan jebkāda bojājumu prognoze

⁴ 24.02.2000. likums "Meža likums" ("LV", 98/99 (2009/2010), 16.03.2000.) ar grozījumiem līdz 17.06.2010.

pagaidām ir spekulatīva, jo nav līdz galam izpētīti stresa faktori, kas izraisījuši egļu bojāeju 2010. gadā un nav zināms, vai 2011. gadā saglabājusies egļu ar nelieliem bojājumiem dzīvotspēja. Tāpat, pagaidām nav skaidrs, cik nozīmīgus bojājumus radis egļu bruņuts savairošanās jaunaudzēs.

Viens no galvenajiem preventīvajiem mežsaimnieciskajiem pasākumiem ir bojāto audžu izstrāde sanitārajā kopšanas cirtē vai galvenajā cirtē, ja pēc kopšanas audzes šķērslaukums ir zem kritiskā. Bojātu mežaudžu izstrādi sanitārajā cirtē reglamentē vairāki normatīvi. Būtiskākie nosacījumi, tajā skaitā metodika mežaudzes minimālā un kritiskā šķērslaukuma noteikšanai un nosacījumi audžu atzīšanai par neproduktīvām, ietverti Noteikumos par koku ciršanu meža zemēs⁵. Noteikumu II pantā dota kritiskā šķērslaukuma noteikšanas metodika, bet noteikumu V pantā raksturoti nosacījumi, uzmērījumu un aprēķinu secība mežaudžu atzīšanai par neproduktīvām.

Slimību inficēto vai kaitēkļu invadēto koku ciršanas kārtību nosaka Noteikumu par koku ciršanu meža zemēs VI pants. Slimību inficētos, kaitēkļu invadētos vai citādi bojātos kokus izcērt kopšanas cirtē. Ja bojājuma dēļ koka augtspēja nav zudusi un ir paredzams, ka tā uzlabosies salīdzinājumā ar stāvokli bojājuma konstatēšanas brīdī, bojājums nav uzskatāms par koka bojājumu šo noteikumu izpratnē. Projektā analizētās problēmas kontekstā par kokiem, kuru augtspēja ir pilnīgi vai daļēji zudusi, atzīstami koki, kuriem vainaga dažādu bojājumu radīta defoliācija (atlapošanās) vai dehromācija (dzeltēšana) ir lielāka par 60 % no vainaga, t.i. projektā izdalītie 2. un 3. kategorijas bojājumi.

Ja pirms sanitārās cirtes uzsākšanas ir paredzams, ka paliekošās mežaudzes šķērslaukums būs mazāks par kritisko šķērslaukumu, mežaudzi nocērt galvenajā cirtē atbilstoši Meža likuma 11. pantam.⁶

Pētījuma rezultāti liecina, ka daļa no projekta ietvaros apsekotajām audzēm ilgstoši cietusi no citiem stresa faktoriem – nepietiekošs nodrošinājums ar barības vielām, paaugstināts gruntsūdens līmenis u.c., kā rezultātā koku radiālais pieaugums ir samazinājies. Ja egļu mežaudze sasniegusi 30-60 gadu vecumu un egļu īpatsvars ir vismaz 80 % no koksnes krājas, to var atzīt par neproduktīvu, ja pēdējo 5 gadu vidējais koksnes krājas pieaugums tajā ir mazāks par 1 m² ha⁻¹ gadā. Mežaudze atbilst šim nosacījumam, ja tajā:

1. pēdējo 5 gadu vidējais vienas gadskārtas platums mežaudzes vidējam kokam pēc caurmēra ir mazāks par 2 mm;
2. koka caurmēra un pēdējo 5 gadskārtu vidējā platuma lineārās sakarības koeficients, kas raksturo mežaudzes strukturēšanos (regresijas koeficients), ir 0,3 vai mazāks;
3. sakarības rādītājs, kas raksturo koksnes pieauguma atšķirības vienāda caurmēra kokiem (korelācijas koeficients), ir 0,6 vai mazāks.

Lai audzi atzītu par neproduktīvu, uzmērījumi jāveic 1 nogabala robežās. Atkarībā no nogabala platības ierīko 4-7 mērījumu punktus (12. tabula).

12. Tabula: Mērījumu punktu skaits atkarībā no nogabala platības

Nogabala platība	Mērījumu punktu skaits
≤ 1,0	4
1,1–2,0	4
2,1–3,0	5
3,1–4,0	5
4,1–5,0	6
5,1–6,0	6
6,1–7,0	6

⁵ 31.10.2006. MK noteikumi Nr. 892 "Noteikumi par koku ciršanu meža zemēs" ("LV", 176 (3544), 03.11.2006.) ar grozījumiem līdz 15.09.2009.

⁶ Ja pirms kopšanas vai sanitārās cirtes uzsākšanas ir paredzams, ka, izcērtot slimību inficētos, kaitēkļu invadētos vai citu iemeslu dēļ bojātos kokus, mežaudzes šķērslaukums būs mazāks par kritisko šķērslaukumu, tad mežaudzi atļauts nocirst galvenajā cirtē pēc Valsts meža dienesta sanitārā atzīnuma saņemšanas (24.02.2000. likums "Meža likums" ("LV", 98/99 (2009/2010), 16.03.2000.) [stājas spēkā 17.03.2000.] ar grozījumiem līdz 17.06.2010.)

Nogabala platība	Mērījumu punktu skaits
7,1–8,0	6
8,1–10,0	6
10,1–15,0	7
> 15,0	7

Mērījumu punktus vienmērīgi izvieto uz nogabala garākās diagonāles. Ja mērījumu punkts dabā iekrīt mežaudzei neraksturīgā vietā vai tuvāk par 10 m no mežmalas, to ierīko ārpus šīs platības pēc iespējas tuvāk diagonālei. Katrā mērījumu punktā centra kokam un tuvākajiem četriem pirmā stāva kokiem 1,3 m augstumā virs sakņu kakla nosaka pēdējo 5 gadskārtu kopējo platumu ar 1 mm precizitāti, kā arī koku stumbra caurmēru ar 1 cm precizitāti. Mērījumu rezultātus apkopo egļu mežaudzes atbilstības neproduktīvas mežaudzes kritērijiem noteikšanas veidlapā (Noteikumu par koku ciršanu meža zemēs 9.1 pielikums) un aprēķina mežaudzes atbilstību neproduktīvas mežaudzes kritērijiem.

Nemot vērā lietuviešu mežsaimnieku pieredzi, Latvijā 2011. gadā sagaidāmi intensīvi bojājumi egļu jaunaudzēs, kas pieguļ 2010. gadā bojātajā pieaugušajām audzēm un briestaudzēm. Saskaņā ar Noteikumiem par koku ciršanu meža zemēs, mežaudzi līdz 6 m augstumam atzīst par neproduktīvu, ja vairāk nekā 60 % koku ir meža dzīvnieku, kaitēkļu, stumbra vai sakņu slimību bojāti. Pagaidām nav skaidrs, vai egļu bruņuts ir galvenais egļu bojāejas cēlonis, taču visos pētījuma ietvaros ierīkotajos parauglaukumos konstatēta palielināta egļu bruņuts populācija. Jaunaudzēs sākotnēji nebija ieslēgtas pētījumu programmā, tāpēc pētījuma noslēgumā tika apsekotas tikai atsevišķas jaunaudzēs, kas pieguļ bojātajām audzēm un visos gadījumos tika konstatēts, ka ar egļu bruņutu mātīšu čaulām vairāk aplīpušie koki ir arī ar lielākiem vainaga augšējās daļas bojājumiem. Egļu bruņuts barojas no jauno dzinumumu sulas, radot stumbra bojājumus, tāpēc stipri bojātās egļu jaunaudzēs rekonstrukcijas pasākumi jāplāno atbilstoši nosacījumam par vismaz 60 % bojātu koku. Pagaidām nav empīrisku datu par to, cik intensīvi vainaga bojājumi ir letāli, tāpēc jāpieņem, ka, tāpat kā pieaugušās audzēs, par bojātiem kokiem uzskatāmi tādi, kuriem vismaz 2/3 vainaga ir ar redzamām bojājumu pazīmēm (brūnējošas vai nobirušas skujas, liels bruņutu čaulu skaits uz dzinumiem un izteikti samazināti tekošā gada dzinumumu pieaugumi).

LITERATŪRA

1. AGRO EMS 2051, Soil Organic Matter, AGRO.
2. Anonymous (1988) Wie wirken sich Trockenheit und Düngung auf die Mykorrhiza aus?, Allg. Forstz. 1176-1177.
3. Brandtberg P.-O., Lundkvist H., Bengtsson J. (2000) Changes in forest-floor chemistry caused by a birch admixture in Norway spruce stands, *Forest Ecology and Management*, 130 (1-3), 253-264.
4. Clemensson-Lindell A., Persson H. (1995) Fine-root vitality in a Norway spruce stand subjected to various nutrient supplies, *Plant Soil*, 168-169, 167-172.
5. Cudlin P., Kieliszewska-Rokicka B., Rudawska M., Grebenc T., Alberton O., Lehto T., Akker M. R., Børja I., Konopka B., Leski T., Kraigher H., Kuyper T. W. (2007) Fine roots and ectomycorrhizas as indicators of environmental change, *Plant Biosystem*, 141 (3), 406-424.
6. Dahlgren R.A., Vogt K.A. and Ugolini F.C. (1991) The influence of soil chemistry on fine-root aluminum concentrations and root dynamics in a supalpine Spodosol, Washington State, USA, *Plant and Soil*, 133, 117-129.
7. Davies & Bacon, 2003: Davies, W.J., Bacon, M.A., *Adaptation of roots to drought*, 2003
8. Feil W., Kottke I., Oberwinkler F. (1988) The effect of drought on mycorrhizal production and very fine root system development of Norway spruce under natural and experimental conditions, *Plant and Soil*, 108, 221-231.
9. Gaul D., Hertel D., Borken W., Matzner E., Leuschner C. (2008) Effects of experimental drought on the fine root system of mature Norway spruce, *Forest Ecology and Management*, 256 (5), 1151-1159.
10. Jonard M., André F., Giot P., Weissen F., Van der Perre R., Ponette Q. (2010) Thirteen-year monitoring of liming and PK fertilization effects on tree vitality in Norway spruce and European beech stands, *European Journal of Forest Research*, 129-6, 1203-1211.
11. K. Przybył, P. Karolewski, J. Oleksyn, A. Łabędzki and P. B. Reich (2008) Fungal Diversity of Norway Spruce Litter: Effects of Site Conditions and Premature Leaf Fall Caused By Bark Beetle Outbreak, *Microbial Ecology*, 56-2, 332-340.
12. Kozłowski T.T. (1971) Growth and development of trees. Vol. II. Cambial growth, root growth and reproductive growth, Academic Press, New York and London, 514.
13. Lehto T. (1992) Effect of drought on *Picea sitchensis* seedlings inoculated with mycorrhizal fungi, *Scan. J. For. Res.*, 7, 177-182.
14. Lindberg M., Johansson M. (1992) Resistance of *Picea abies* seedlings to infection by *Heterobasidion annosum* in relation to drought stress, *Eur. J. For. Path.*, 22, 115-124.
15. Małek S. (2008) Nutrient Fluxes in Planted Norway Spruce Stands of Different Age in Southern Poland, *Water, Air, & Soil Pollution*, 209 (1-4), 45-59.
16. Markert B., Herpin U., Berlekamp J., Oehlmann J., Grodzinski K., Mankovskae B., Sucharaf I., Siewers U., Weckert V., Lieth H. (1996) A comparison of heavy metal deposition in selected Eastern European countries using moss monitoring method with special emphasis on the "Black Triangle", *Sci tot. Environ*, 193, 85-100.
17. Matzner E., Murach D., Fortmann H. (1986) Soil acidity and its relationship to root growth in declining forest stands in Germany *Water, Water, Air and Soil Pollution*, 31, 273-282.
18. Mauer O., Bagar R., Palatova E. (2008) Response of the Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) root system to changing humidity and temperature conditions of the site, *Journal of Forest Science*, 54 (6), 245-254.
19. McDaniel, 1929: McDaniel E.I., Some Common Sucking Insect Pests Of Evergreens, *Extension Bulletin No. 76*, 1929
20. Mejstřík V. (1989) Ecological and Applied Aspects of Ecto- and Endomycorrhizal Associations Part A Ectomycorrhizas and forest decline, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 28 (1-4), 325-337.
21. Nechwatal J., Oswald W. (2001) Comparative studies on the root status of healthy and declining spruce and beech trees in the Bavarian Alps and occurrence of *Phytophthora* and *Pythium* species,

- For. Path., 31, 257-273.
22. Perrin R., Estivalet D. Ecological and Applied Aspects of Ecto- and Endomycorrhizal Associations Part A Mycorrhizal, association and forest decline (yellowing of spruce), Agriculture, Ecosystems & Environment, 28 (1-4), 381-387.
 23. Persson H. A., Stadenberg I. (2010) Fine root dynamics in a Norway spruce forest (*Picea abies* (L.) Karst) in eastern Sweden, Plant and soil, 330 (1-2), 329-344.
 24. Persson H., Fircks Y., Majdi H., Nilsson L.O. (1995) Root distribution in a Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) stand subjected to drought and ammonium-sulphate application, Plant and soil, 330 (1-2), 329-344.
 25. Projekta vadītājs Nollendorfs V. (2007) Egļu audžu panīkuma un sabrukšanas cēloņu noskaidrošana, to samazināšanas iespējamie pasākumi (pārskats par Meža attīstības fonda pētījumu), LVMI Silava.
 26. Püttsepp Ü., Lõhmus K., Persson H.A., Ahlström K. (2006) Fine-root distribution and morphology in an acidic Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) stand in SW Sweden in relation to granulated wood ash application, Forest Ecology and Management, 221 (1-3), 291-298.
 27. Ritter T. Kottke I., Oberwinkler F. (1989) Vitality and ageing of the ectomycorrhizae of damaged and undamaged trees, Agriculture Ecosystems and Environment, 28 (1-4), 415-419.
 28. Ruhl G., Beckerman J., Creswell T. (2009) Conifer Dieback, REV 1/09, Purdue Plant & Pest Diagnostic Laboratory.
 29. Szaro R.C., Bytnerowicz A., Oszlányi J. (2002) Effects of air pollution on forest health and biodiversity in forests of the Carpathian Mountains, IOS Press, , 336.
 30. TURGUTER S., ÜLGENTÜRK S. (2006) *Physokermes piceae* (Schrank) (Yumrulu Ladin Koşnili) (Hemiptera: Coccidae) 'nin Biyolojik Özellikleri, TARIM BİLİMLERİ DERGİSİ, 12 (1), 44-50.
 31. VALSTYBINĖ MIŠKŲ TARNYBA - MIŠKO SANITARINĖS APSAUGOS SKYRIUS (2010) Netikrasis eglinis skydamaris (*Physokermes piceae* Schrank.), VALSTYBINĖ MIŠKŲ TARNYBA - MIŠKO SANITARINĖS APSAUGOS SKYRIUS.
 32. von Alten H., Roßbach B. (1989) Mycorrhiza development in 4 forest dieback stands in West Germany. Ecological and Applied Aspects of Ecto- and Endomycorrhizal Associations Part A, Agriculture, Ecosystems & Environment, 28 (1-4), 13-19.
 33. Боголюбов А.С., Кравченко М.В. (2002) Атлас-определитель насекомых - вредителей лесных древесных пород средней полосы России, Экосистема.

1. Pielikums: Augsnes raksturojums

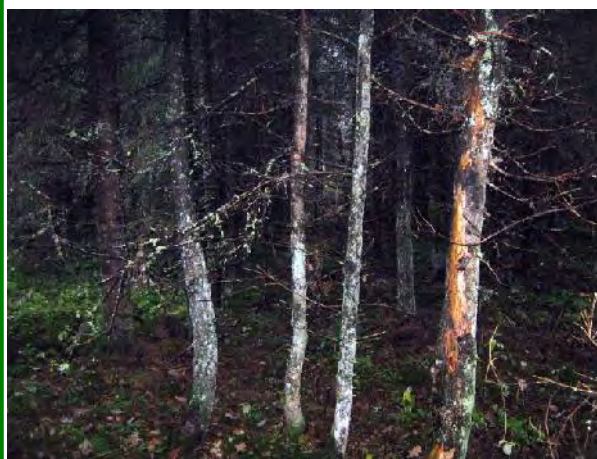
1. Tabula: 111. apgaitas 209. kvartāla 6. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 105 cm, bojājumu indekss 75 %
Zemā purva trūdaini kūdrainā augsne

Bojātā audzes daļa (B)



Gruntsūdens 70 cm, bojājumu indekss 18,5 %
Zemā purva trūdaini kūdrainā augsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	Ckarb., g kg ⁻¹	Corg., g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
111-209-6-B	0-80	5,2	29,06	0	542,7	542,7	18,68	45,7	1	0,4	45,3
111-209-6-B	80-130	5,4	6,86	0	111,3	111,33	16,22	54	80	43,1	10,9
111-209-6-B	130-150	5,8	0,9	0	14	14,02	15,56	26,4	87	23	3,4
111-209-6-N	0-75	5,2	27,13	0	523	522,96	19,28	152,1	74	112,2	39,9
111-209-6-N	75-85	5,7	5,89	0	101,7	101,71	17,27	45,7	82	37,5	8,3
111-209-6-N	85-150	5,9	0,67	0	13,5	13,48	20,15	30	93	27,7	2,2

2. Tabula: 111. apgaitas 235. kvartāla 2. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 30 cm, bojājumu indekss 30 %
Zemā purva trūdaini kūdrainā augsne

Bojātā audzes daļa (B)



Gruntsūdens 30 cm, bojājumu indekss 97 %
Zemā purva trūdaini kūdrainā augsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm ¹	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	Ckarb., g kg ⁻¹	Corg., g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
111-235-2-B	0-110	4,6	26,29	0	511,6	511,58	19,46	163,7	63	103,3	60,4
111-235-2-N	0-110	5,2	28,81	0	515,2	515,21	17,88	196,8	79	155,3	41,5

¹ Zondējums.

3. Tabula: 301. apgaitas 191. kvartāla 13. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 40 cm, bojājumu indekss 7 %
Zemā purva trūdaini kūdrainā augsne

Bojātā audzes daļa (B)



Gruntsūdens 75 cm, bojājumu indekss 84 %
Zemā purva trūdaini kūdrainā augsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	C _{carb.} , g kg ⁻¹	C _{org.} , g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
301-191-13-B	0-100	6	27,69	0	515,1	515,06	18,6	201,5	92	185	16,5
301-191-13-B	100-150	5,5	0,53	0	16,3	16,33	30,75	3,7	48	1,8	1,9
301-191-13-N	0-120	5,5	22,65	0	472,6	472,63	20,87	132,1	90	118,6	13,6
301-191-13-N	120-150	6	14,36	0	549,9	549,94	38,29	134,4	86	116,2	18,2

4. Tabula: 303. apgaitas 244. kvartāla 2. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 95 cm, bojājumu indekss 38 %
Pārejas purva tipiskā kūdraugsne

Bojātā audzes daļa (B)



Gruntsūdens 80 cm, bojājumu indekss 88 %
Pārejas purva tipiskā kūdraugsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	C _{carb.} , g kg ⁻¹	C _{org.} , g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
303-244-2-B	0-19	4,9	35,06	0	453,8	453,84	12,94	153,9	68	105	48,9
303-244-2-B	19-48	5,4	33,56	0	499,6	499,59	14,89	129,4	65	84,5	44,8
303-244-2-B	48-150	5	24,14	0	522,2	522,18	21,63	217,5	71	153,4	64,1
303-244-2-N	0-19	5,9	35,42	0	470,1	470,11	13,27	172,8	67	116,4	56,4
303-244-2-N	19-44	5,5	30,71	0	496,8	496,83	16,18	172,8	63	108,1	64,8
303-244-2-N	44-150	5,2	27,6	0	542	541,96	19,64	169,7	67	114,2	55,5

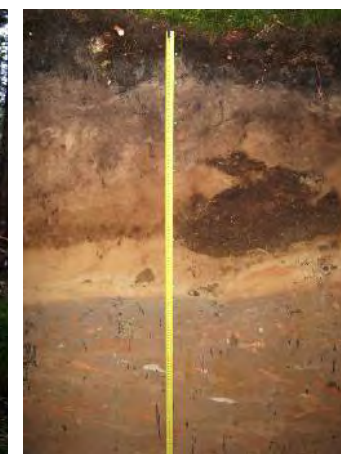
5. Tabula: 409. apgaitas 467. kvartāla 9. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 180 cm, bojājumu indekss 7 %
Trūdainā podzolētā glejaugsne

Bojātā audzes daļa (B)



Gruntsūdens 180 cm, bojājumu indekss 8 %
Pseudoglejotā augsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	C _{carb.} , g kg ⁻¹	C _{org.} , g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
409-467-9-B	0-6	3	11,84	0	263,4	263,42	22,25	41,9	19	8	33,9
409-467-9-B	6-13	3,2	2,84	0	65	64,99	22,89	74	66	48,9	25,1
409-467-9-B	13-24	3,7	0,33	0	10,1	10,08	30,61	1,2	9	0,1	1,1
409-467-9-B	24-37	5,2	0,08	0	10,2	10,17	127,5	5,1	6	0,3	4,8
409-467-9-B	37-58	4,7	0,74	0	10,4	10,37	14,05	9	41	3,7	5,3
409-467-9-B	58-73	5,1	0,24	0	6	5,99	25	10,3	80	8,2	2,1
409-467-9-B	73-78	5,4	0,17	0	2,6	2,61	15,29	9	7	0,7	8,3
409-467-9-B	78-96	6,5	0,15	0	16,9	16,91	112,67	49,2	99	48,7	0,5
409-467-9-B	96-150	6,7	0,1	18,4	4,6	22,96	46	104,1	48	50	54,1
409-467-9-N	0-21	4,6	5,74	0	73,5	73,47	12,8	25,1	32	8,1	17,1
409-467-9-N	21-48	5	0,18	0	4,5	4,54	25	9,9	78	7,8	2,2
409-467-9-N	48-61	5,5	0,4	0	3,4	3,39	8,5	3,6	61	2,2	1,4
409-467-9-N	61-93	6,2	1,06	0	2	1,96	1,89	1	15	0,1	0,9
409-467-9-N	93-102	6,3	0,1	4,6	4,8	9,43	48	44,7	99	44,3	0,4
409-467-9-N	102-115	6,4	0,14	0	2,3	2,27	16,43	5	83	4,2	0,9
409-467-9-N	115-160	7	0,13	17,1	8,1	25,19	62,31	52	99	51,5	0,5

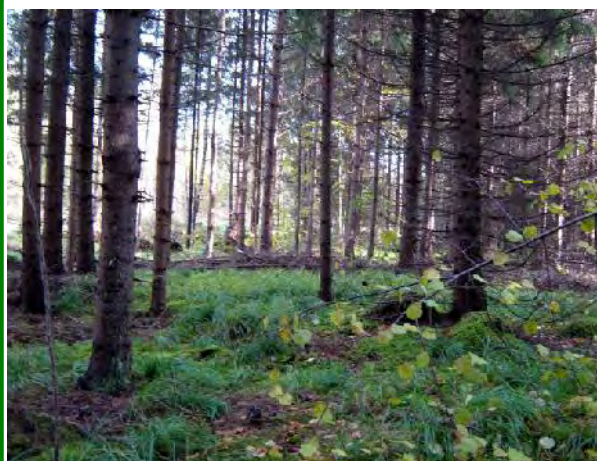
6. Tabula: 409. apgaitas 479. kvartāla 1. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 180 cm, bojājumu indekss 0 %
Velēnpodzolētā glejaugsne

Bojātā audzes daļa (B)



Gruntsūdens 170 cm, bojājumu indekss 24 %
Trūdainā podzolētā glejaugsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	Ckarb., g kg ⁻¹	Corg., g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
409-479-1-B	0-7	3,4	5,06	0	147,8	147,78	29,21	59,2	9	5,4	53,8
409-479-1-B	7-10	3,4	0,65	0	19,2	19,25	29,54	8,3	55	4,5	3,7
409-479-1-B	10-22	4,2	0,72	0	13,2	13,23	18,33	11,2	3	0,4	10,9
409-479-1-B	22-64	3,9	0,17	0	4,4	4,37	25,88	21,9	21	4,6	17,3
409-479-1-B	64-68	4,3	0,08	0	2,3	2,33	28,75	4,3	2	0,1	4,2
409-479-1-B	68-84	4,3	0,1	0	1,3	1,3	13	11,7	1	0,1	11,6
409-479-1-B	84-101	4,6	0,03	0	1,5	1,46	50	2	5	0,1	1,9
409-479-1-B	101-131	5,8	0,08	0	1,7	1,73	21,25	5,2	3	0,2	5,1
409-479-1-B	131-150	4,5	0,08	0	1,2	1,22	15	3,1	11	0,4	2,7
409-479-1-N	0-7	3,8	0,73	0	14,9	14,91	20,41	5,5	3	0,2	5,4
409-479-1-N	7-18	4,5	0,45	0	7	7,01	15,56	3,2	13	0,4	2,8
409-479-1-N	18-30	4,8	0,25	0	7,5	7,45	30	3,6	22	0,8	2,8
409-479-1-N	30-53	5,1	0,26	0	3,3	3,33	12,69	2	5	0,1	1,9
409-479-1-N	53-83	5	0,13	0	2,8	2,8	21,54	2,6	6	0,1	2,5
409-479-1-N	83-150	4,4	0,19	0	3,1	3,13	16,32	13,2	51	6,7	6,5
409-479-1-N	150-160	6,7	0,03	0	1,3	1,26	43,33	1,4	7	0,1	1,3

7. Tabula: 409. apgaitas 479. kvartāla 2. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 130 cm, bojājumu indekss 0 %
Velēnu podzolaugsne

Bojātā audzes daļa (B)



Gruntsūdens 85 cm, bojājumu indekss 13 %
Trūdainā glejotā augsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	C _{karb.} , g kg ⁻¹	C _{org.} , g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
409-479-2-B	0-17	4,8	11,13	0	235	234,99	21,11	65,9	54	35,9	30
409-479-2-B	17-31	5,1	0,22	0	4,8	4,81	21,82	3,8	24	0,9	2,9
409-479-2-B	31-150	5,9	0,12	0	3,7	3,69	30,83	4,9	75	3,7	1,2
409-479-2-N	0-23	2,8	10,12	0	263,6	263,63	26,05	85,4	2	1,8	83,5
409-479-2-N	23-27	4	0,35	0	13,1	13,1	37,43	4,7	2	0,1	4,6
409-479-2-N	27-34	3,4	0,71	0	22,8	22,81	32,11	13,3	2	0,2	13,1
409-479-2-N	34-49	3,6	0,54	0	13,9	13,93	25,74	11	3	0,4	10,6
409-479-2-N	49-76	3,9	0,24	0	9,7	9,68	40,42	6,1	2	0,1	6
409-479-2-N	76-86	4,3	0,11	0	10,6	10,62	96,36	6,3	2	0,1	6,1
409-479-2-N	86-130	4,3	0,25	0	6,9	6,87	27,6	4,1	7	0,3	3,8

8. Tabula: 409. apgaitas 537. kvartāla 4. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 109 cm, bojājumu indekss 0 %
Kūdrainā podzolētā glejaugsne

Bojātā audzes daļa (B)

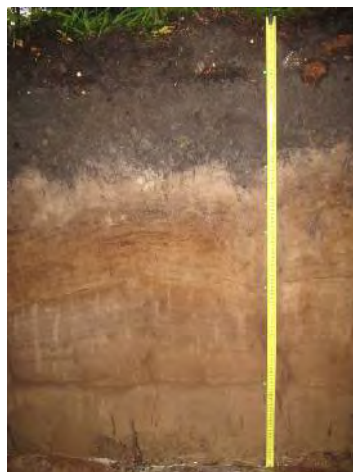
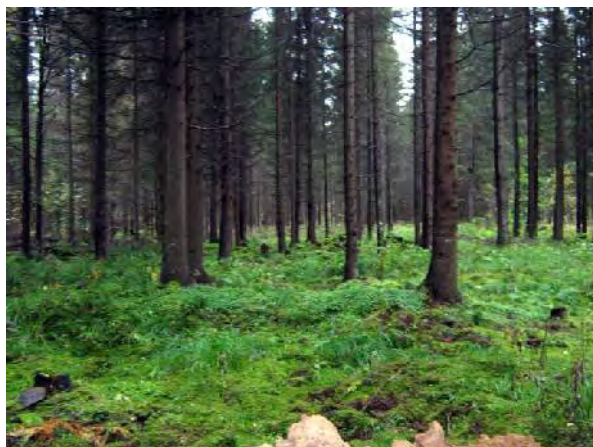


Gruntsūdens 95 cm, bojājumu indekss 13 %
Velēnglejotā augsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	C _{karb.} , g kg ⁻¹	C _{org.} , g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
409-537-4-B	0-34	4,3	2,54	0	39,2	39,21	15,43	13,9	41	5,7	8,2
409-537-4-B	34-46	5,3	0,27	0	6	6	22,22	24,5	92	22,5	2
409-537-4-B	46-61	5,3	0,15	0	1,8	1,77	12	3,8	77	2,9	0,9
409-537-4-B	61-85	6,1	0,21	0	2	1,95	9,52	1,2	9	0,1	1,1
409-537-4-B	85-125	6,3	0,66	0	2,6	2,64	3,94	3,2	72	2,3	0,9
409-537-4-B	125→	6,6	0,06	20,8	5,1	25,92	85	51	99	50,3	0,6
409-537-4-N	0-18	3	17,91	0	508,1	508,08	28,37	253,2	40	100,1	153,1
409-537-4-N	18-40	3	15,43	0	499,8	499,78	32,39	166,6	11	17,8	148,8
409-537-4-N	40-44	4,1	0,32	0	10,4	10,39	32,5	5	37	1,9	3,2
409-537-4-N	44-55	4,3	0,44	0	14,3	14,29	32,5	2,7	4	0,1	2,6
409-537-4-N	55-74	4,3	0,3	0	9,6	9,57	32	6,2	3	0,2	6
409-537-4-N	74-93	4,6	1,24	0	3,6	3,63	2,9	3,1	5	0,1	3
409-537-4-N	93-150	5,5	0,25	0	3,1	3,08	12,4	2,6	36	0,9	1,7

9. Tabula: 409. apgaitas 537. kvartāla 8. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 120 cm, bojājumu indekss 0 %
Trūdaini kūdrainā podzolaugsne

Bojātā audzes daļa (B)

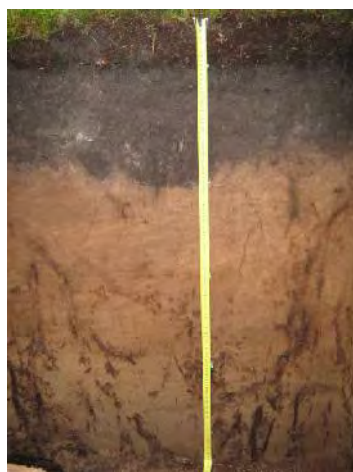


Gruntsūdens 120 cm, bojājumu indekss 39 %
Trūdaini kūdrainā podzolaugsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	C _{carb.} , g kg ⁻¹	C _{org.} , g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
409-537-8-B	0-11	3,1	16,52	0	360,1	360,09	21,8	123,3	46	57,3	66
409-537-8-B	11-27	3,9	0,69	0	18,6	18,58	26,96	6,7	8	0,6	6,2
409-537-8-B	27-38	4,6	0,12	0	5,8	5,81	48,33	5,8	51	3	2,8
409-537-8-B	38-59	4,9	0,41	0	5,6	5,59	13,66	2,9	5	0,1	2,7
409-537-8-B	59-86	5,1	0,04	0	2	1,99	50	1,8	6	0,1	1,7
409-537-8-B	86-97	4,8	0,12	0	3,8	3,78	31,67	2	5	0,1	1,9
409-537-8-B	97-120	5	0,25	0	4,6	4,55	18,4	2,2	5	0,1	2,1
409-537-8-N	0-13	3,8	4,84	0	340,4	340,44	70,33	34,8	26	8,9	25,9
409-537-8-N	13-34	4	0,94	0	29,4	29,44	31,28	11,4	1	0,2	11,2
409-537-8-N	34-44	4,4	0,29	0	4,6	4,56	15,86	2,6	4	0,1	2,5
409-537-8-N	44-51	4,6	0,36	0	7,8	7,85	21,67	4,3	14	0,6	3,7
409-537-8-N	51-65	5,2	0,2	0	5,6	5,56	28	6,9	62	4,3	2,6
409-537-8-N	65-93	5	1,36	0	4,8	4,81	3,53	2,4	4	0,1	2,3
409-537-8-N	93-120	5	0,31	0	5,9	5,94	19,03	3,9	42	1,7	2,3

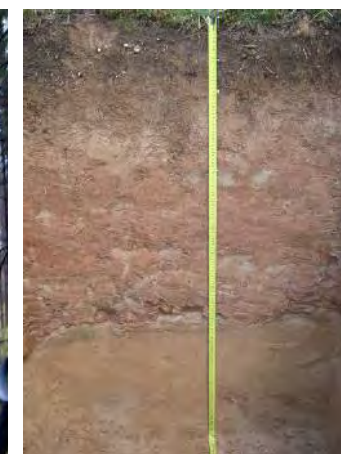
10. Tabula: 409. apgaitas 537. kvartāla 8. (1) nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 0 cm, bojājumu indekss 0 %
Trūdainā podzolētā glejotā augsne

Bojātā audzes daļa (B)



Gruntsūdens 0 cm, bojājumu indekss 0 %
Velēnpodzolētā virsēji glejotā augsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	Ckarb., g kg ⁻¹	Corg., g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
409-537-8(1)-B	0-10	4,1	1,16	0	27,2	27,15	23,45	10,9	1	0,1	10,8
409-537-8(1)-B	01.10.19	4,1	1,02	0	17,9	17,86	17,55	10,2	1	0,1	10,1
409-537-8(1)-B	19-41	4,2	0,29	0	5,4	5,41	18,62	8,9	15	1,3	7,6
409-537-8(1)-B	41-91	4,1	0,36	0	4,9	4,93	13,61	15,5	43	6,7	8,8
409-537-8(1)-B	91-150	5,8	0,17	0	1,6	1,61	9,41	1,9	5	0,1	1,8
409-537-8(1)-N	0-10	2,7	19,16	0	342	342,01	17,85	127,7	16	20,5	107,3
409-537-8(1)-N	01.10.37	4	1,62	0	56,4	56,44	34,81	2,9	4	0,1	2,8
409-537-8(1)-N	37-62	4,6	0,01	0	4,2	4,16	420	3,1	3	0,1	3
409-537-8(1)-N	62-90	4,7	0,24	0	8	7,97	33,33	3,7	8	0,3	3,4
409-537-8(1)-N	90-130	4,8	0,02	0	4,5	4,52	225	9,7	2	0,2	9,5

11. Tabula: 508. apgaitas 283. kvartāla 22. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)

Bojātā audzes daļa (B)



Gruntsūdens 94 cm, bojājumu indekss 5 %
Kūdrainā podzolētā glejaugsne

Gruntsūdens 141 cm, bojājumu indekss 22 %
Trūdainā podzolētā glejotā augsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	C _{carb.} , g kg ⁻¹	C _{org.} , g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
508-283-22-B	0-16	2,9	2,66	0	64,4	64,44	24,21	23,7	5	1,2	22,5
508-283-22-B	16-44	4,2	0,49	0	2,7	2,71	5,51	2,8	32	0,9	1,9
508-283-22-B	44-71	4,3	0,22	0	3,9	3,9	17,73	2,9	16	0,4	2,5
508-283-22-B	71-75	4,3	0,22	0	5,2	5,23	23,64	47,2	0	0,2	46,9
508-283-22-B	75-106	4,6	0,03	0	2,9	2,88	96,67	3	18	0,5	2,5
508-283-22-B	106-113	4,6	0,1	0	4,8	4,84	48	3,9	18	0,7	3,2
508-283-22-B	113-141	4,6	0,04	0	2,1	2,06	52,5	3,1	31	0,9	2,1
508-283-22-N	0-18	2,9	8,91	0	181,7	181,65	20,39	61,3	7	4,2	57,1
508-283-22-N	18-30	3,8	0,3	0	11,8	11,83	39,33	5,2	2	0,1	5,1
508-283-22-N	30-46	4,5	0,32	0	9,2	9,22	28,75	4,1	21	0,8	3,2
508-283-22-N	46-80	5,8	0,11	0	1	1,02	9,09	1,4	11	0,1	1,2
508-283-22-N	80-94	5,7	0,02	0	3,7	3,65	185	8,5	23	2	6,6

12. Tabula: 508. apgaitas 284. kvartāla 35. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 113 cm, bojājumu indekss 7 %
Velēnpodzolētā glejaugsne

Bojātā audzes daļa (B)

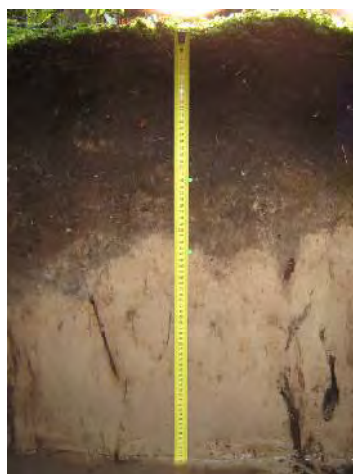


Gruntsūdens 97 cm, bojājumu indekss 22 %
Velēnpodzolētā glejaugsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	C _{carb.} , g kg ⁻¹	C _{org.} , g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
508-284-35-B	0-22	3,7	2,24	0	33,9	33,94	15,13	16,2	31	5,1	11,1
508-284-35-B	22-62	5,7	0,07	0	1,7	1,69	24,29	3,5	60	2,1	1,4
508-284-35-B	62-97	5,5	0,06	0	2	2,05	33,33	5,6	65	3,7	1,9
508-284-35-N	0-29	4,2	2,2	0	34	34	15,45	12,4	32	4	8,4
508-284-35-N	29-53	5,3	0,04	0	4,7	4,73	117,5	1,5	13	0,2	1,3
508-284-35-N	53-68	5,9	0,3	0	3,3	3,29	11	2,2	55	1,2	1
508-284-35-N	68-86	4,9	0,37	0	2,8	2,81	7,57	3,1	34	1,1	2
508-284-35-N	86-102	5,5	0,05	0	1,6	1,62	32	3,3	46	1,5	1,8
508-284-35-N	102-113	5,3	0,1	0	1,7	1,65	17	1,2	9	0,1	1,1

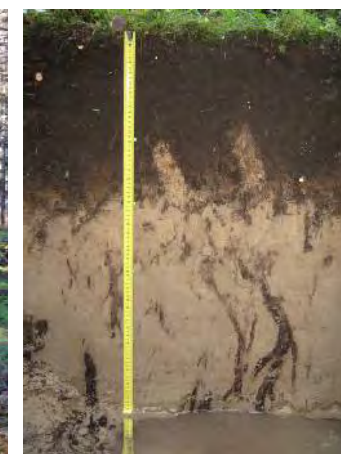
13. Tabula: 508. apgaitas 305. kvartāla 18. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 74 cm, bojājumu indekss 5 %
Trūdainā glejotā augsne

Bojātā audzes daļa (B)



Gruntsūdens 88 cm, bojājumu indekss 14 %
Trūdainā glejotā augsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	C _{karb.} , g kg ⁻¹	C _{org.} , g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
508-305-18-B	0-22	4,9	7,08	0	102,5	102,46	14,48	31,1	47	14,5	16,6
508-305-18-B	22-35	5,5	2,22	0	55,9	55,94	25,18	18,6	61	11,4	7,2
508-305-18-B	35-51	6,1	1,11	0	4,4	4,36	3,96	3,7	67	2,5	1,2
508-305-18-B	51→	6	0,58	0	1,8	1,81	3,1	3,9	73	2,8	1,1
508-305-18-N	0-22	3,8	10,31	0	164,6	164,57	15,97	47,3	15	7,3	40,1
508-305-18-N	22-34	4,4	1,68	0	55,7	55,65	33,15	12,2	24	2,9	9,3
508-305-18-N	34→	5,4	0,07	0	6,2	6,15	88,57	2,8	47	1,3	1,5

14. Tabula: 604. apgaitas 367. kvartāla 2. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 30 cm, bojājumu indekss 0 %
Trūdainā podzolētā glejaugsne

Bojātā audzes daļa (B)

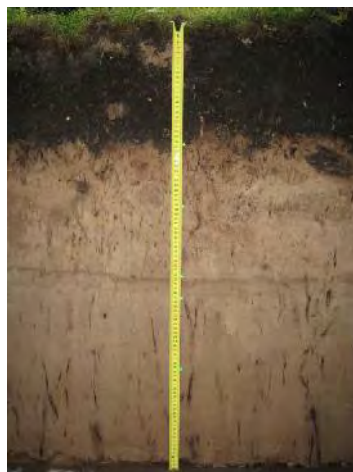


Gruntsūdens 30 cm, bojājumu indekss 41 %
Pārejas purva gleja kūdraugsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	Ckarb., g kg ⁻¹	Corg., g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
604-367-2-B	0-28	3,5	9,24	0	504,9	504,85	54,64	177	27	48,2	128,8
604-367-2-B	28-45	4,3	1,99	0	42,4	42,36	21,31	11,7	33	3,8	7,9
604-367-2-B	45-90	6,3	0,13	0	3,1	3,06	23,85	4,3	73	3,2	1,1
604-367-2-B	90→	6,7	0,11	0	6,8	6,84	61,82	44,6	97	43,4	1,2
604-367-2-N	0-30	3,6	16,31	0	234,5	234,47	14,38	32,9	95	31,4	1,6
604-367-2-N	30-45	6,1	0,23	0	4,6	4,59	20	9	6	0,5	8,5
604-367-2-N	45-120	4,9	0,32	0	6,7	6,71	20,94	4,4	43	1,9	2,5
604-367-2-N	120-140	6,5	0,08	6,5	5,4	11,94	67,5	48,2	98	47,1	1,1

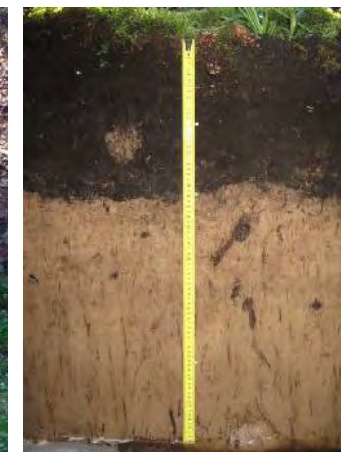
15. Tabula: 609. apgaitas 18. kvartāla 1. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 97 cm, bojājumu indekss 6 %
Trūdaini kūdrainā glejauksne

Bojātā audzes daļa (B)



Gruntsūdens 79 cm, bojājumu indekss 45 %
Trūdaini kūdrainā glejauksne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	C _{carb.} , g kg ⁻¹	C _{org.} , g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
609-18-1-B	0-15	6	22,11	0	517,1	517,12	23,39	159,6	77	123,5	36,1
609-18-1-B	15-27	5,4	11,02	0	212,3	212,33	19,26	61,1	81	49,7	11,4
609-18-1-B	27-61	5,8	0,34	0	5,1	5,1	15	3,5	70	2,4	1,1
609-18-1-B	61→	5,9	0,08	0	1,9	1,89	23,75	3,2	70	2,2	1
609-18-1-N	0-24	5	8,47	0	174,8	174,79	20,64	47,1	51	24	23,1
609-18-1-N	24-37	5,4	0,24	0	8,4	8,4	35	4,1	48	2	2,1
609-18-1-N	37-52	5,6	0,09	0	3,8	3,78	42,22	2,4	35	0,8	1,6
609-18-1-N	52-57	5,6	0,24	0	3,2	3,23	13,33	1,6	6	0,1	1,5
609-18-1-N	57-73	5,7	1,25	0	3,1	3,14	2,48	3,1	54	1,7	1,4
609-18-1-N	73→	5,7	0,19	0	3,4	3,35	17,89	1,9	30	0,5	1,3

16. Tabula: 609. apgaitas 191. kvartāla 5. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 105 cm, bojājumu indekss 20 %
Trūdaini kūdrainā glejauksne

Bojātā audzes daļa (B)

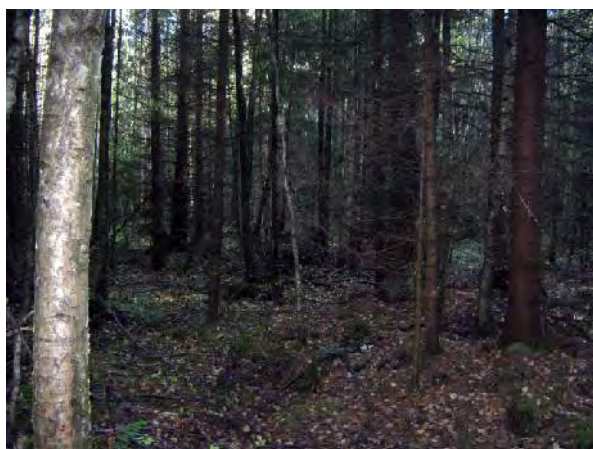


Gruntsūdens 132 cm, bojājumu indekss 27 %
Trūdaini kūdrainā glejauksne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	Ckarb., g kg ⁻¹	Corg., g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
609-191-5-B	0-11	2,8	16,83	0	287,8	287,76	17,1	28,6	79	22,5	6,1
609-191-5-B	11-26	3,8	1,67	0	35,1	35,09	21,02	14,9	20	2,9	11,9
609-191-5-B	26-44	5,3	0,2	0	3,2	3,17	16	4	63	2,5	1,5
609-191-5-B	44-75	6	0,25	0	1,9	1,94	7,6	2,5	47	1,2	1,3
609-191-5-B	75-92	5,5	0,07	0	4,5	4,48	64,29	4,8	67	3,3	1,6
609-191-5-B	92-118	6,1	0,1	0	8,2	8,15	82	42	98	41,1	0,9
609-191-5-B	118-132	6,1	0,09	0	12,6	12,6	140	48,4	99	47,7	0,7
609-191-5-B	132-150	6,5	0,03	13,9	4,8	18,61	160	48,2	99	47,9	0,4
609-191-5-N	0-20	4,7	14,08	0	216,9	216,94	15,4	64,1	60	38,4	25,7
609-191-5-N	20-30	5,5	0,55	0	88,7	88,67	161,27	8	59	4,7	3,3
609-191-5-N	30-64	5,9	0,38	0	13,2	13,21	34,74	6,5	72	4,7	1,8
609-191-5-N	64-77	6	0,26	0	2,8	2,8	10,77	3,7	71	2,6	1,1
609-191-5-N	77→	6,9	0,29	0	2,7	2,7	9,31	48,5	98	47,4	1,1

17. Tabula: 610. apgaitas 98. kvartāla 28. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 83 cm, bojājumu indekss 0 %
Trūdainā podzolētā glejaugsne

Bojātā audzes daļa (B)



Gruntsūdens 66 cm, bojājumu indekss 35 %
Kūdrainā podzolētā glejaugsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	C _{carb.} , g kg ⁻¹	C _{org.} , g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
610-98-28-B	0-9	3,6	13,61	0	367,2	367,19	26,98	125,3	29	36,4	88,9
610-98-28-B	9-14	3,4	1,75	0	26,7	26,71	15,26	10,3	19	2	8,3
610-98-28-B	14-23	4,6	0,68	0	2,2	2,15	3,24	4,3	57	2,5	1,8
610-98-28-B	23-66	5,4	1,34	0	1,9	1,9	1,42	1,3	19	0,3	1,1
610-98-28-N	0-9	3,8	8,34	0	228,3	228,32	27,37	66,2	38	25	41,2
610-98-28-N	9-22	4,2	2,34	0	37,4	37,36	15,98	16,7	48	7,9	8,7
610-98-28-N	22-47	5,2	0,12	0	3,6	3,55	30	3,6	59	2,2	1,5
610-98-28-N	47-83	5,2	0,22	0	5,7	5,74	25,91	3,8	54	2,1	1,8
610-98-28-N	140-150	6,3	0,18	0	2,3	2,34	12,78	6,4	78	5	1,4

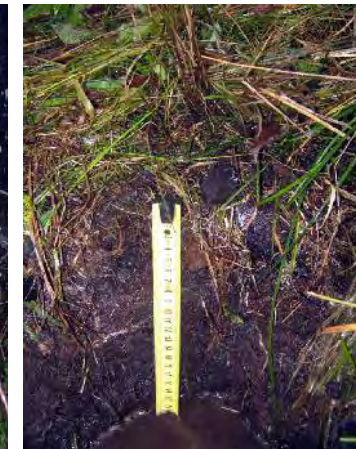
18. Tabula: 803. apgaitas 203. kvartāla 15. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 40 cm, bojājumu indekss 0 %
Trūdaini kūdrainā glejzagsne

Bojātā audzes daļa (B)



Gruntsūdens 20 cm, bojājumu indekss 93 %
Pārejas purva tipiskā kūdraugsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	C _{karb.} , g kg ⁻¹	C _{org.} , g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
803-203-15-B	0-20	4,4	18,46	0	342,4	342,41	18,55	177,1	26	46,2	130,9
803-203-15-B	20-100	6,1	0,35	0	10,7	10,72	30,57	17,9	82	14,6	3,3
803-203-15-B	100-150	6,3	0,24	0	10,9	10,89	45,42	48,8	98	47,7	1,1
803-203-15-N	0-13	4,1	12,59	0	250,9	250,86	19,93	21,2	98	20,8	0,4
803-203-15-N	13-22	4,9	1,26	0	32	32,01	25,4	12,6	65	8,1	4,5
803-203-15-N	22-70	5,9	0,2	0	6,2	6,21	31	9,3	87	8	1,2
803-203-15-N	70-150	6,6	0,19	12,0	2,9	14,89	15,26	48,5	99	47,9	0,5

19. Tabula: 808. apgaitas 216. kvartāla 15. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 60 cm, bojājumu indekss 24 %
Pārejas purva tipiskā kūdraugsne

Bojātā audzes daļa (B)



Gruntsūdens 60 cm, bojājumu indekss 64 %
Pārejas purva tipiskā kūdraugsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	C _{carb.} , g kg ⁻¹	C _{org.} , g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
808-216-15-B	0-29	4,6	30,29	0	507,1	507,11	16,74	171,1	70	119,5	51,7
808-216-15-B	29-110	5,2	29,74	0	536,6	536,64	18,04	76,5	50	38	38,4
808-216-15-B	110-150	5,6	16,98	9,5	479,8	489,23	28,26	163,8	80	130,8	33
808-216-15-N	0-29	5,2	13,32	0	506,7	506,69	38,04	133	96	127,5	5,5
808-216-15-N	29-110	5	33,87	0	497,5	497,54	14,69	220,1	50	111	109,1
808-216-15-N	110-150	5,2	18,85	0	488,4	488,43	25,91	142	67	95,6	46,4

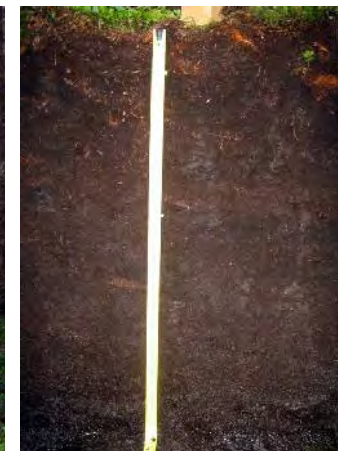
20. Tabula: 808. apgaitas 225. kvartāla 6. nogabals

Veselā vai mazāk bojātā audzes daļa (N)



Gruntsūdens 72 cm, bojājumu indekss 100 %
Pārejas purva tipiskā kūdraugsne

Bojātā audzes daļa (B)



Gruntsūdens 77 cm, bojājumu indekss 100 %
Pārejas purva tipiskā kūdraugsne

Objekta kods	Horizonta dziļums, cm	Augsnes pH _{CaCl₂}	N, g kg ⁻¹	Ckarb., g kg ⁻¹	Corg., g kg ⁻¹	C, g kg ⁻¹	C/N attiecība	Apm.bāzu kapacitāte, cmol kg ⁻¹	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol kg ⁻¹	Hidrolītiskais skābums, mgekv 100 g ⁻¹
808-225-6-B	0-8	3,4	21,42	0	486	486,03	22,69	71,4	89	63,6	7,8
808-225-6-B	8-33	5,2	26,57	0	532,8	532,84	20,05	223,1	62	139,3	83,9
808-225-6-B	33-120	5,3	30,64	0	528,2	528,17	17,24	151,8	75	114,2	37,6
808-225-6-B	120-150	5,8	0,02	0	5,6	5,61	280	0,7	14	0,1	0,6
808-225-6-N	0-10	3,4	27,68	0	471,6	471,55	17,04	90,9	66	59,6	31,3
808-225-6-N	10-47	4,9	33,97	0	532,9	532,89	15,69	166,7	66	110,3	56,4
808-225-6-N	47-100	5,6	32,7	0	524,5	524,48	16,04	159,3	76	120,5	38,8
808-225-6-N	100-150	6,6	7,45	0	207,9	207,92	27,91	59,2	68	40,5	18,7

2. Pielikums: Parauglaukumu dendrometriskie rādītāji un bojājumu indekss

Parauglaukumu raksturojums

Objekts	Bojājumu indekss	X koordināte	Y koordināte	N, gab ha ⁻¹	D, cm	H, m	G, m ² ha ⁻¹	V, m ³ ha ⁻¹	N_0	N_1	N_2	N_3	Kopā_N_B	V_0	V_1	V_2	V_3	Kopā_V_B
111-209-6-B	75%	57.00292	26.79837	480	14,3	12,6	7,8	52,8	0,0	25,0	66,7	8,3	100	0,0	28,9	64,1	7,1	100
111-209-6-N	19%	57.00257	26.79823	540	15,9	13,7	10,7	76,2	0,0	81,5	18,5	0,0	100	0,0	78,0	22,0	0,0	100
111-235-2-B	97%	57.00041	26.80428	660	14,2	13,6	10,4	78,2	0,0	3,0	48,5	48,5	100	0,0	3,1	50,8	46,1	100
111-235-2-N	30%	57.00075	26.80451	400	15,3	14,4	7,4	56,6	20,0	50,0	20,0	10,0	80	21,9	48,3	19,5	10,3	78
301-191-13-B	85%	56.40180	25.58267	520	21,0	17,1	18,1	153,0	0,0	15,4	46,2	38,5	100	0,0	21,2	52,0	26,9	100
301-191-13-N	7%	56.40177	25.58218	580	23,0	18,7	24,1	217,3	17,2	75,9	6,9	0,0	83	16,6	72,5	10,9	0,0	83
303-244-2-B	88%	56.31465	25.41948	680	16,0	13,8	13,7	99,6	0,0	11,8	50,0	38,2	100	0,0	7,4	59,1	33,5	100
303-244-2-N	38%	56.31433	25.41926	420	19,2	14,4	12,1	86,9	0,0	61,9	38,1	0,0	100	0,0	69,1	30,9	0,0	100
409-467-9-B	8%	56.99202	24.71183	1940	15,1	14,6	34,8	291,1	68,8	22,9	3,1	5,2	31	83,4	9,7	3,1	3,8	17
409-467-9-N	7%	56.99183	24.71203	1820	15,6	16,0	34,9	316,3	80,2	13,2	2,2	4,4	20	85,0	8,2	2,8	4,0	15
409-479-1-B	24%	56.98972	24.70925	1260	17,9	15,3	31,7	251,1	52,4	23,8	14,3	9,5	48	51,6	26,3	13,2	8,9	48
409-479-1-N	0%	56.98935	24.70985	1160	16,8	14,9	25,8	202,4	98,3	1,7	0,0	0,0	2	99,6	0,4	0,0	0,0	0
409-479-2-B	13%	56.98990	24.71145	800	21,5	17,2	29,1	246,5	82,5	5,0	2,5	10,0	18	86,2	5,3	1,0	7,6	14
409-479-2-N	0%	56.98985	24.71098	880	18,8	15,4	24,5	195,1	93,2	6,8	0,0	0,0	7	96,0	4,0	0,0	0,0	4
409-537-4-B	13%	56.99522	24.62397	780	26,0	17,9	41,4	342,3	69,2	17,9	2,6	10,3	31	70,3	13,2	2,8	13,6	30
409-537-4-N	0%	56.99577	24.62463	1300	20,8	18,6	44,0	430,2	98,5	1,5	0,0	0,0	2	98,6	1,4	0,0	0,0	1
409-537-8-B	39%	56.99183	24.62205	980	21,3	18,9	35,0	342,8	42,9	18,4	4,1	34,7	57	49,4	12,9	2,6	35,1	51
409-537-8-N	0%	56.99058	24.70958	480	24,6	20,4	22,8	227,1	95,8	4,2	0,0	0,0	4	93,4	6,6	0,0	0,0	7
409-537-8(1)-B	24%	56.99100	24.62198	980	16,3	14,8	20,4	162,7	57,1	18,4	12,2	12,2	43	65,0	14,3	10,3	10,4	35
409-537-8(1)-N	0%	56.99100	24.62198	800	19,0	15,0	22,8	179,2	95,0	5,0	0,0	0,0	5	93,0	7,0	0,0	0,0	7
508-283-22-B	22%	56.65885	24.33465	820	19,7	19,0	25,1	253,7	68,3	9,8	4,9	17,1	32	70,9	10,8	4,5	13,8	29
508-283-22-N	5%	56.65867	24.33448	840	18,2	18,5	21,9	219,1	92,9	2,4	4,8	0,0	7	93,2	3,6	3,2	0,0	7
508-284-35-B	22%	56.65950	24.33695	820	19,8	19,0	25,2	253,2	68,3	9,8	4,9	17,1	32	71,0	10,8	4,5	13,8	29
508-284-35-N	7%	56.65950	24.33695	560	27,2	20,6	32,5	313,0	85,7	7,1	7,1	0,0	14	74,8	9,4	15,8	0,0	25
508-305-18-B	14%	56.64343	24.34107	860	20,7	19,9	28,8	295,8	74,4	11,6	11,6	2,3	26	71,6	11,3	14,9	2,2	28
508-305-18-N	5%	56.64343	24.34107	780	22,4	20,7	30,7	309,8	94,9	0,0	2,6	2,6	5	95,9	0,0	2,2	1,9	4
604-367-2-B	41%	56.69455	24.17008	680	17,7	15,0	16,8	133,2	20,6	38,2	17,6	23,5	79	23,6	30,9	10,6	35,0	76
604-367-2-N	0%	56.69407	24.17112	620	18,2	16,6	16,1	140,9	93,5	6,5	0,0	0,0	6	93,2	6,8	0,0	0,0	7
609-18-1-B	45%	56.85695	23.68212	580	21,2	16,9	20,4	171,1	17,2	37,9	20,7	24,1	83	23,4	36,5	15,4	24,7	77
609-18-1-N	6%	56.85693	23.68105	640	23,7	19,9	28,3	274,6	75,0	18,8	6,3	0,0	25	73,8	19,9	6,4	0,0	26
609-191-5-B	27%	56.76767	23.80627	900	23,1	21,1	37,7	403,1	48,9	24,4	15,6	11,1	51	46,8	20,7	18,0	14,4	53
609-191-5-N	21%	56.76785	23.80608	800	23,9	21,1	35,8	377,2	69,2	10,3	10,3	10,3	31	66,1	13,2	11,8	8,9	34
610-98-28-B	35%	56.68260	24.04118	860	19,8	18,0	26,6	247,1	51,2	14,0	20,9	14,0	49	55,7	8,4	24,0	11,9	44
610-98-28-N	0%	56.68260	24.04118	980	19,8	18,0	30,2	277,7	93,9	6,1	0,0	0,0	6	90,8	9,2	0,0	0,0	9
803-203-15-B	93%	56.75164	26.62859	300	27,2	19,6	17,4	185,3	0,0	6,7	46,7	46,7	100	0,0	1,5	53,8	44,7	100
803-203-15-N	0%	56.75158	26.62796	220	26,7	17,0	12,3	110,8	0,0	100,0	0,0	0,0	100	0,0	100,0	0,0	0,0	100
808-216-15-B	64%	56.64801	26.87415	900	22,6	19,8	36,0	355,2	0,0	35,6	46,7	17,8	100	0,0	35,0	48,3	16,7	100
808-216-15-N	24%	56.64811	26.87365	660	25,0	20,0	32,3	311,7	9,1	66,7	24,2	0,0	91	6,8	76,1	17,1	0,0	93
808-225-6-B	100%	56.64612	26.87525	700	23,2	20,6	29,5	303,8	0,0	0,0	0,0	100,0	100	0,0	0,0	0,0	100,0	100
808-225-6-N	100%	56.64656	26.87564	480	20,2	16,4	15,5	124,9	0,0	0,0	29,2	70,8	100	0,0	0,0	31,5	68,5	100
808-226-1-B	71%	56.64723	26.87807	420	25,2	18,1	21,0	175,6	0,0	28,6	61,9	9,5	100	0,0	31,6	62,5	5,9	100
808-226-1-N	18%	56.64660	26.87819	440	27,0	20,4	25,2	239,5	4,5	77,3	18,2	0,0	95	5,5	76,2	18,3	0,0	95

N_0; N_1; N_2; N_3 – veselo (N_0) un bojāto koku skaita procentuālais īpatsvars attiecīgajā bojājumu kategorijā
V_0; V_1; V_2; V_3 – veselo (V_0) un bojāto koku krājas procentuālais īpatsvars attiecīgajā bojājumu kategorijā

3. Pielikums: Analīžu rezultāti

Augsnes īpašības dažādos augsnes slāņos ievāktos paraugos

Objekta kods	Dziļums, cm	Augsnes mitrums, %	Augsnes pH _{kl}	Augsnes blīvums, kg m ⁻³	Apmaiņas barības vielas, mg kg ⁻¹			Granulometriskais sastāvs, %			N, g kg ⁻¹	C kop., g kg ⁻¹	C org., g kg ⁻¹	C karb., g kg ⁻¹	C/N attiecība	P, g kg ⁻¹	C/P attiecība	Karaļūdenī ekstrahējamie elementi, mg kg ⁻¹				
					N-NH ₄	N-NO ₃	Mn	2mm-63 μm	63-2 μm	< 2 μm								K	Mn	Ca	Mg	Na
					111-209-6-B	0-10	389,22	4,3	232	64,6								57,9	57,6			
111-209-6-B	10-20	492,63	4,9	211	72,6	91,4	28,6				25,8	494,4	494,4	0,0	19,1	0,5	1051,9	224,7	376,1	43617,3	2731,2	651,3
111-209-6-B	20-30	524,44	5,1	178	80,9	59,7	23,7				24,9	494,3	494,3	0,0	19,8	0,3	1647,8	159,5	308,4	32618,4	2609,1	275,1
111-209-6-B	30-40	573,12	5,2	154	82,0	29,4	38,9				27,5	541,3	541,3	0,0	19,7	0,1	3866,6	352,2	272,6	47694,2	2241,2	284,7
111-209-6-B	40-60	632,09	5,2	138	105,4	27,4	49,7				25,2	485,1	485,1	0,0	19,2	7,4	65,4	52,3	168,4	33006,8	659,0	2,9
111-209-6-B	60-80	386,12	5,2	146	64,7	16,5	77,8				17,9	540,0	540,0	0,0	30,1	0,2	3176,4	255,5	188,0	43426,8	2866,7	725,5
111-209-6-N	0-10	253,22	4,1	221	31,8	18,5	162,0				28,5	515,5	515,5	0,0	18,1	1,0	515,5	721,5	626,1	31134,9	908,1	1281,2
111-209-6-N	10-20	333,42	4,6	209	38,4	60,3	36,0				29,9	513,4	513,4	0,0	17,2	0,5	1140,9	304,9	452,9	38932,0	1324,3	5151,1
111-209-6-N	20-30	335,86	4,9	206	38,9	74,7	25,0				27,3	511,3	511,3	0,0	18,7	0,3	1549,5	348,6	400,0	44156,4	2397,8	277,1
111-209-6-N	30-40	510,36	5,0	212	56,5	84,9	19,2				26,1	514,1	514,1	0,0	19,7	0,3	1606,7	324,9	449,6	38138,5	3017,9	602,7
111-209-6-N	40-60	388,87	5,1	202	50,4	31,0	19,7				18,6	385,9	385,9	0,0	20,8	0,4	1102,5	1236,2	121,7	41468,6	3423,9	734,9
111-209-6-N	60-80	390,44	5,2	194	51,1	23,0	19,3				14,1	283,0	283,0	0,0	20,0	0,6	514,6	4566,2	201,0	3413,3	4685,7	360,3
111-235-2-B	0-10	297,42	4,0	234	50,7	70,3	55,7				29,5	521,7	521,7	0,0	17,7	0,5	1064,6	339,0	136,1	25354,5	1152,9	398,6
111-235-2-B	10-20	435,03	4,8	225	60,3	77,4	27,5				26,2	510,8	510,8	0,0	19,5	0,3	1702,8	99,8	162,2	39647,4	2140,5	401,7
111-235-2-B	20-30	481,88	5,0	199	66,9	46,0	22,5				27,5	549,2	549,2	0,0	20,0	0,2	2496,5	115,8	77,8	46070,6	2208,1	792,8
111-235-2-B	30-40	503,69	4,9	198	75,9	40,9	36,3				28,1	549,1	549,1	0,0	19,5	0,2	2287,8	482,4	184,8	36888,0	1456,8	127,2
111-235-2-B	40-60	724,83	4,9	192	102,0	40,2	29,3				26,1	522,4	522,4	0,0	20,0	0,6	816,3	85,0	147,3	38864,2	2280,6	512,4
111-235-2-B	60-80	639,5	4,9	153	98,3	28,3	32,1				24,7	549,7	549,7	0,0	22,3	0,1	4228,7	164,9	144,6	41104,6	2079,8	154,7
111-235-2-N	0-10	311,68	4,4	229	46,9	71,4	97,6				29,2	503,9	503,9	0,0	17,3	2,2	232,2	900,7	626,2	34445,3	2153,2	706,3
111-235-2-N	10-20	457,19	4,8	217	61,4	43,8	53,3				38,0	786,1	786,1	0,0	20,7	0,8	935,8	336,1	205,7	47169,6	2872,6	2,2
111-235-2-N	20-30	566,87	5,0	207	89,6	30,7	22,8				27,2	534,2	534,2	0,0	19,7	0,2	2544,0	162,2	144,0	25816,1	1930,5	93,2
111-235-2-N	30-40	772,48	4,9	191	126,4	47,1	18,5				25,4	514,4	514,4	0,0	20,3	0,2	2572,1	124,7	164,6	31385,5	2953,9	846,7
111-235-2-N	40-60	592,84	5,0	173	86,4	21,3	13,7				25,2	571,2	571,2	0,0	22,7	0,1	5192,9	396,3	51,7	60982,7	2635,9	844,2
111-235-2-N	60-80	476,78	5,0	115	66,7	18,4	31,8				26,1	526,0	526,0	0,0	20,1	0,0		111,0	78,6	15865,9	483,2	2,3
301-191-13-B	0-10	145,56	5,1	347	23,0	13,9	103,0				58,1	798,6	798,6	0,0	13,7	2,5	319,4	1065,1	1792,5	41953,9	3180,1	188,3
301-191-13-B	10-20	92,94	5,7	390	16,5	10,6	2,2	80,9	14,6	4,5	4,9	132,1	132,1	0,0	27,0	0,3	455,7	176,3	149,0	6726,1	500,6	0,5
301-191-13-B	20-30	36,64	5,9	654	11,3	4,2	0,5	83,6	14,7	1,7	1,4	22,9	22,9	0,0	16,0	0,1	228,6	377,0	50,5	783,4	243,6	43,2
301-191-13-B	30-40	39,76	5,9	1165	8,2	2,9	0,7	84,4	13,0	2,6	0,5	16,3	16,3	0,0	33,2	0,1	162,5	258,6	33,2	370,8	238,5	88,8
301-191-13-B	40-80	21,87	5,9	1386	8,1	2,3	0,2	92,3	7,5	0,2	0,4	7,4	7,4	0,0	20,5	0,1	73,8	353,2	33,0	143,4	265,6	75,7
301-191-13-N	0-10	294,42	5,2	240	35,4	19,3	16,1				27,9	423,3	423,3	0,0	15,2	0,8	535,8	362,0	311,7	35402,6	2464,1	144,8
301-191-13-N	10-20	415,18	5,9	211	34,1	17,5	2,7				25,8	497,9	497,9	0,0	19,3	0,4	1310,2	139,6	259,4	42879,3	3477,0	1579,8
301-191-13-N	20-30	462,13	6,1	196	48,8	25,4	1,2				22,3	505,9	505,9	0,0	22,7	0,4	1149,8	1,5	169,9	46298,3	3189,3	1,5
301-191-13-N	30-40	494,51	6,2	180	62,9	26,9	9,8				27,1	525,2	525,2	0,0	19,4	0,1	8753,0	24,9	45,3	46415,1	3638,5	2,3
301-191-13-N	40-80	526,12	6,2	175	58,8	23,3	7,4				15,7	563,6	563,6	0,0	35,8	0,1	11271,8	90,2	82,1	36858,6	3644,8	87,0
303-244-2-B	0-10	585,22	5,1	208	64,0	92,7	14,5				32,3	486,3	486,3	0,0	15,1	0,5	1080,8	1896,7	15,0	1765,9	726,5	310,3
303-244-2-B	10-20	650,29	5,1	190	81,8	42,3	12,0				11,5	508,9	508,9	0,0	44,3	0,8	669,6	248,7	95,1	28855,4	2343,5	768,0
303-244-2-B	20-30	654,45	5,1	125	73,1	11,6	14,7				25,3	511,5	511,5	0,0	20,2	0,4	1461,4	136,3	112,5	31562,5	2716,3	62,5
303-244-2-B	30-40	679,04	5,0	129	77,7	8,8	40,9				16,6	542,9	542,9	0,0	32,8	1,6	348,0	527,2	110,4	36837,7	2867,6	3646,0
303-244-2-B	40-80	594,12	5,1	139	136,2	15,9	37,4				26,4	526,8	526,8	0,0	19,9	0,2	3098,9	69,3	89,1	26885,2	2008,5	440,6
303-244-2-N	0-10	359,87	5,4	242	27,1	54,8	5,9				33,6	469,9	469,9	0,0	14,0	1,6	290,1	462,4	197,9	26827,7	2389,5	335,6
303-244-2-N	10-20	530,17	5,4	204	41,7	68,7	6,6				32,8	463,9	463,9	0,0	14,1	2,8	167,5	459,4	216,5	2769,1	2620,6	3612,4

Augsnes īpašības

Objekta kods	Dziļums, cm	Augsnes mitrums, %	Augsnes pH _{KCl}	Augsnes blīvums, kg m ⁻³	Apmaiņas barības vielas, mg kg ⁻¹				Granulometriskais sastāvs, %			N, g kg ⁻¹	C kop., g kg ⁻¹	C org., g kg ⁻¹	C karb., g kg ⁻¹	C/N attiecība	P, g kg ⁻¹	C/P attiecība	Karaļūdenī ekstrahējamie elementi, mg kg ⁻¹				
					N-NH ₄	N-NO ₃	Mn	2mm-63 μm	63-2μm	< 2μm	K								Mn	Ca	Mg	Na	
303-244-2-N	20-30	628,67	5,3	131	50,9	46,5	8,0					25,6	510,5	510,5	0,0	19,9	0,7	699,3	177,1	76,8	36165,5	2731,0	452,7
303-244-2-N	30-40	694,02	5,3	129	66,6	32,9	9,9					26,9	507,2	507,2	0,0	18,9	0,6	905,7	222,1	94,1	48252,9	3056,5	3274,2
303-244-2-N	40-80	643,13	5,1	154	54,0	28,3	22,9					26,9	511,8	511,8	0,0	19,0	0,6	882,5	403,1	63,2	37764,3	3288,1	488,1
409-467-9-B	0-10	35,37	4,0	767	12,5	4,6	2,2	84,4	10,9	4,7	10,7	35,8	35,8	0,0	3,3	0,1	447,0	828,0	63,7	62,0	824,2	52,1	
409-467-9-B	10-20	15,47	4,3	1371	6,2	3,5	0,3	76,7	18,1	5,3	0,6	14,8	14,8	0,0	25,9	0,1	105,4	593,4	47,0	49,0	621,2	92,4	
409-467-9-B	20-40	18,07	4,5	1186	5,5	3,1	0,8	78,9	16,1	5,0	0,5	15,1	15,1	0,0	29,0	0,1	251,2	1030,6	45,0	13,4	919,5	61,5	
409-467-9-B	40-80	14,95	4,6	1249	6,4	3,0	0,4	66,4	24,3	9,3	0,4	11,1	11,1	0,0	29,2	0,1	100,9	881,0	54,8	36,1	928,6	49,0	
409-467-9-N	0-10	49,71	3,7	576	8,2	3,9	3,6	84,1	10,0	5,8	1,2	64,4	64,4	0,0	55,0	0,5	136,9	500,1	51,0	74,4	853,6	126,5	
409-467-9-N	10-20	17,87	4,0	1448	4,5	3,5	0,7	92,2	5,4	2,4	0,5	14,8	14,8	0,0	30,1	0,1	245,8	274,0	75,2	33,8	572,5	224,1	
409-467-9-N	20-40	15,68	4,4	1490	4,1	2,6	1,5	89,0	6,9	4,1	0,7	19,0	19,0	0,0	26,8	0,1	211,2	741,4	87,0	96,3	748,9	91,5	
409-467-9-N	40-80	11,91	5,0	1323	4,0	2,5	2,9	84,8	8,1	7,1	0,2	7,9	7,9	0,0	35,9	0,1	98,6	908,9	83,2	87,5	904,4	112,2	
409-479-1-B	0-10	17,1	3,5	930	8,1	2,2	2,4	87,4	11,6	1,1	0,7	20,9	20,9	0,0	31,7	0,1	418,2	440,9	15,7	230,2	226,7	58,1	
409-479-1-B	10-20	15,7	4,0	1494	9,3	2,5	0,9	85,8	12,0	2,2	0,3	8,6	8,6	0,0	31,7	0,0	427,5	270,6	27,4	26,6	175,6	11,2	
409-479-1-B	20-40	12,86	4,5	1634	8,2	2,6	0,6	77,2	19,5	3,3	0,2	9,1	9,1	0,0	39,7	0,2	38,1	744,3	17,0	26,3	476,6	341,9	
409-479-1-B	40-80	13,84	4,5	1558	9,1	2,2	0,8	74,5	19,3	6,2	0,1	7,6	7,6	0,0	63,5	0,2	31,8	893,1	27,3	46,5	545,5	53,1	
409-479-1-N	0-10	11,33	4,0	1266	18,0	2,1	26,3	86,9	11,2	2,0	0,6	12,8	12,8	0,0	21,0	0,1	256,4	360,6	240,7	211,5	226,6	74,6	
409-479-1-N	10-20	7,85	4,4	1544	27,4	2,9	11,1	86,5	10,7	2,9	0,5	6,2	6,2	0,0	11,6	0,1	102,5	389,8	309,9	37,4	220,1	10,3	
409-479-1-N	20-40	8,34	4,7	1504	13,9	2,0	6,2	95,3	4,4	0,3	0,3	4,6	4,6	0,0	13,8	0,9	5,1	498,4	154,7	35,7	243,7	66,7	
409-479-1-N	40-80	15,13	4,5	1520	17,0	1,7	4,1	92,1	2,0	5,9	0,2	4,5	4,5	0,0	24,9	0,2	28,0	682,1	138,9	31,7	875,7	31,3	
409-479-2-B	0-10	91,85	3,1	416	21,9	2,2	7,0				10,0	200,9	200,9	0,0	20,0	0,6	358,7	663,4	7,9	2252,2	650,9	346,9	
409-479-2-B	10-20	6,93	3,9	953	2,6	1,2	0,5	87,9	6,9	5,3	0,6	31,2	31,2	0,0	56,7	0,1	311,7	349,7	4,5	108,8	208,7	272,8	
409-479-2-B	20-40	5,56	4,0	1498	2,5	1,2	0,3	98,6	0,3	1,1	0,3	7,6	7,6	0,0	23,0	0,4	20,0	365,0	6,5	123,4	230,7	181,2	
409-479-2-B	40-80	6,92	4,4	1526	3,1	2,0	0,0	98,6	0,3	1,1	0,2	5,3	5,3	0,0	31,2	0,1	88,5	356,3	18,6	237,9	388,8	191,7	
409-479-2-N	0-10	16,08	3,3	968	7,7	4,3	1,2	93,0	5,7	1,4	0,3	10,7	10,7	0,0	32,3	0,2	50,8	97,8	34,2	4410,2	420,8	46,6	
409-479-2-N	10-20	16,1	3,7	1437	4,6	4,3	0,4	92,1	6,4	1,4	2,5	10,6	10,6	0,0	4,2	0,0	527,5	369,0	19,9	11,7	132,2	82,7	
409-479-2-N	20-40	13,17	4,1	1485	2,5	3,8	0,5	97,0	2,0	1,0	0,1	4,3	4,3	0,0	61,0	0,0	142,3	608,9	23,5	63,2	422,3	47,9	
409-479-2-N	40-80	17,48	4,4	1501	2,7	3,1	0,1	97,5	1,4	1,1	0,9	7,5	7,5	0,0	8,6	0,1	93,8	1006,6	21,0	7,1	403,0	55,2	
409-537-4-B	0-10	113,55	3,5	595	27,4	5,1	5,9	67,8	25,8	6,4	9,9	155,2	155,2	0,0	15,6	0,5	337,4	612,3	23,4	2146,2	982,2	926,9	
409-537-4-B	10-20	30,3	3,6	1112	5,3	2,0	0,4	78,8	15,3	6,0	2,0	54,7	54,7	0,0	26,9	0,2	237,7	366,1	14,5	553,4	311,6	0,4	
409-537-4-B	20-40	16,84	4,3	1555	4,0	1,8	0,4	88,0	8,8	3,2	0,3	8,0	8,0	0,0	23,5	0,1	114,0	302,0	31,1	190,5	360,7	323,8	
409-537-4-B	40-80	16,94	4,8	1570	5,0	3,1	0,4	90,8	7,6	1,6	0,2	5,4	5,4	0,0	30,2	0,1	108,8	286,3	21,9	40,8	240,3	3,9	
409-537-4-N	0-10	146,48	3,4	231	41,4	5,1	2,1				3,7	141,8	141,8	0,0	38,8	0,1	1417,5	396,7	7,7	1926,4	242,6	92,7	
409-537-4-N	10-20	29,02	3,3	708	3,2	1,5	0,6	83,6	14,9	1,5	1,9	58,5	58,5	0,0	31,3	0,1	730,9	411,9	35,0	367,9	269,2	225,2	
409-537-4-N	20-40	21,08	3,8	1245	3,1	1,4	0,3	80,4	17,7	1,9	0,9	27,8	27,8	0,0	30,2	0,0	694,5	477,7	26,8	145,9	248,2	676,6	
409-537-4-N	40-80	21,88	3,8	1408	2,9	1,8	0,3	83,7	15,1	1,2	0,2	6,6	6,6	0,0	32,9	0,0	164,5	349,1	18,9	81,8	189,4	370,7	
409-537-8-B	0-10	59,07	3,2	430	23,1	6,7	3,6	64,8	23,5	11,8	5,6	108,2	108,2	0,0	19,2	0,3	416,2	56,2	26,2	14833,8	1419,0	197,0	
409-537-8-B	10-20	33,85	3,7	1188	5,7	5,6	0,9	81,0	15,9	3,1	1,7	39,1	39,1	0,0	23,3	0,2	186,4	283,1	26,5	115,5	281,5	88,6	
409-537-8-B	20-40	20,22	4,1	1296	2,6	5,0	0,6	83,4	11,1	5,5	0,4	9,4	9,4	0,0	23,4	0,3	37,5	425,8	16,1	71,6	319,3	73,0	
409-537-8-B	40-80	19,44	4,3	1404	3,7	5,4	0,3	84,2	12,9	2,9	0,3	7,3	7,3	0,0	26,9	0,1	90,9	587,4	32,2	38,8	380,5	678,5	
409-537-8-N	0-10	109,08	3,4	496	25,5	5,9	3,2	77,1	21,2	1,7	5,7	150,9	150,9	0,0	26,6	0,3	538,8	511,8	23,6	329,9	459,9	132,6	
409-537-8-N	10-20	23,24	3,7	1292	12,1	4,7	0,8	83,6	14,8	1,6	0,8	26,7	26,7	0,0	31,8	0,1	267,0	315,0	17,9	78,3	163,8	19,7	
409-537-8-N	20-40	24,9	3,9	1473	8,5	5,7	0,5	83,4	14,8	1,8	0,9	29,1	29,1	0,0	31,0	0,1	291,4	404,7	6,7	23,0	32,6	150,4	
409-537-8-N	40-80	16,07	4,1	1534	7,8	4,8	0,9	85,1	13,8	1,1	0,4	15,6	15,6	0,0	37,0	0,1	311,2	372,7	27,9	36,5	143,6	40,7	

Augsnes īpašības

Objekta kods	Dziļums, cm	Augsnes mitrums, %	Augsnes pH _{KCl}	Augsnes blīvums, kg m ⁻³	Apmaiņas barības vielas, mg kg ⁻¹			Granulometriskais sastāvs, %			N, g kg ⁻¹	C kop., g kg ⁻¹	C org., g kg ⁻¹	C karb., g kg ⁻¹	C/N attiecība	P, g kg ⁻¹	C/P attiecība	Karaļūdenī ekstrahējamie elementi, mg kg ⁻¹				
					N-NH ₄	N-NO ₃	Mn	2mm-63 μm	63-2μm	< 2μm								K	Mn	Ca	Mg	Na
409-537-8(1)-N	0-10	21	3,3	985	21,8	3,1	1,0	89,7	8,3	2,0	0,7	18,0	18,0	0,0	24,3	0,0	598,3	218,8	22,0	157,6	122,3	35,8
409-537-8(1)-N	10-20	11,92	3,8	1382	6,1	3,8	0,5	89,4	8,7	1,9	0,2	5,4	5,4	0,0	26,8	0,0	267,5	263,5	20,9	35,9	96,8	22,1
409-537-8(1)-N	20-40	13,66	4,1	1432	3,3	2,2	0,3	91,8	6,7	1,6	0,5	10,9	10,9	0,0	24,2	0,1	181,2	593,8	27,4	13,4	195,1	45,6
409-537-8(1)-N	40-80	9,08	4,5	1533	5,1	2,1	1,0	96,6	2,7	0,7	0,2	7,8	7,8	0,0	43,2	0,1	155,4	676,4	22,8	19,3	332,6	0,2
409-537-8(1)-N	0-10	48,94	3,4	497	5,5	1,7	0,3	78,4	15,2	6,5	2,2	75,2	75,2	0,0	34,8	0,1	578,5	326,2	7,1	147,5	137,5	93,1
409-537-8(1)-N	10-20	20,55	4,0	1246	3,5	2,3	0,3	90,4	8,2	1,4	0,4	27,3	27,3	0,0	73,8	0,1	390,3	295,3	15,8	112,5	86,9	53,3
409-537-8(1)-N	20-40	7,99	4,3	1414	2,2	2,9	1,0	94,0	4,5	1,5	0,2	9,6	9,6	0,0	48,2	0,3	30,1	393,6	1,4	39,6	0,2	44,0
409-537-8(1)-N	40-80	8,38	4,4	1482	2,9	3,3	0,5	98,0	0,9	1,1	0,2	8,8	8,8	0,0	39,8	0,0	437,5	238,1	19,8	24,7	123,7	39,9
508-283-22-B	0-10	71,06	3,2	810	10,2	3,4	2,8	89,7	8,7	1,6	3,9	73,5	73,5	0,0	18,8	0,3	253,4	267,5	14,0	988,7	292,9	146,1
508-283-22-B	10-20	21,8	3,7	1391	3,3	1,4	0,6	89,2	8,0	2,9	1,1	24,2	24,2	0,0	22,6	0,1	186,4	197,5	45,7	210,0	232,0	89,8
508-283-22-B	20-40	16,16	4,2	1453	6,1	2,2	0,5	91,5	8,1	0,4	0,6	14,4	14,4	0,0	24,3	0,2	62,4	175,2	65,5	209,7	216,9	64,6
508-283-22-B	40-80	17,56	4,6	1504	3,9	2,2	0,3	93,8	5,5	0,7	0,1	3,7	3,7	0,0	30,9	0,1	26,5	184,2	33,3	94,4	302,0	78,2
508-283-22-N	0-10	76,61	3,2	766	18,4	2,0	7,3	88,3	7,5	4,2	4,0	112,0	112,0	0,0	28,1	0,3	349,9	403,0	26,5	242,1	390,6	287,1
508-283-22-N	10-20	32,81	3,5	1295	8,7	1,5	2,7	90,7	8,1	1,1	1,1	27,9	27,9	0,0	25,1	0,1	232,1	193,9	41,1	52,2	303,6	0,3
508-283-22-N	20-40	19,73	4,4	1561	7,5	1,4	0,4	90,9	6,9	2,2	0,5	8,6	8,6	0,0	17,5	0,3	30,6	175,6	29,6	53,5	170,8	82,5
508-283-22-N	40-80	18,25	4,7	1591	9,0	1,3	0,6	98,3	0,5	1,3	0,1	3,0	3,0	0,0	37,0	0,2	12,9	213,5	33,0	190,5	275,0	76,4
508-284-35-B	0-10	75,9	3,6	811	21,5	6,0	9,2	86,8	9,3	3,8	4,9	75,6	75,6	0,0	15,5	0,4	175,8	214,3	65,7	1098,1	702,5	149,9
508-284-35-B	10-20	27,7	4,1	1245	10,5	3,8	3,6	90,4	6,5	3,1	2,4	40,8	40,8	0,0	17,2	0,2	169,8	152,6	38,8	394,1	415,8	64,1
508-284-35-B	20-40	19,36	5,0	1521	12,3	4,0	0,3	94,2	4,7	1,2	0,5	7,4	7,4	0,0	16,4	0,1	67,3	83,2	26,7	113,6	288,6	23,7
508-284-35-B	40-80	18,75	5,1	1499	13,4	4,0	0,7	97,4	2,4	0,2	0,2	3,7	3,7	0,0	20,8	0,1	37,4	99,7	33,1	90,7	235,5	18,0
508-284-35-N	0-10	40,17	3,7	847	14,5	3,2	7,9	87,2	8,9	3,9	4,3	64,2	64,2	0,0	14,8	0,3	200,6	169,9	55,0	153,6	540,8	26,9
508-284-35-N	10-20	24,07	3,9	1243	11,1	1,4	4,7	90,9	6,9	2,2	1,8	36,0	36,0	0,0	19,8	0,7	50,8	192,0	55,1	475,0	445,0	92,9
508-284-35-N	20-40	17,92	4,7	1527	9,7	1,8	3,0	94,4	4,3	1,3	0,3	7,0	7,0	0,0	23,3	0,2	43,6	196,6	76,6	186,4	311,3	47,7
508-284-35-N	40-80	18,44	5,2	1533	19,6	2,7	1,6	97,5	2,4	0,1	0,1	3,0	3,0	0,0	59,8	0,1	24,9	188,3	56,6	270,6	289,4	76,9
508-305-18-B	0-10	121,95	3,2	446	45,1	7,8	3,3				6,7	227,2	227,2	0,0	33,9	0,5	504,9	315,3	13,2	595,3	472,6	138,6
508-305-18-B	10-20	102,53	3,3	497	49,2	6,9	1,9	89,0	7,8	3,3	5,1	215,7	215,7	0,0	42,4	0,5	440,2	211,7	8,0	512,3	287,2	86,8
508-305-18-B	20-40	33,94	3,8	1297	22,8	2,9	1,1	96,7	2,5	0,8	1,3	53,4	53,4	0,0	39,9	0,6	90,6	208,2	41,2	369,5	81,4	0,5
508-305-18-B	40-80	19,95	4,1	1445	17,6	1,4	0,4	97,8	2,1	0,1	0,3	9,3	9,3	0,0	32,1	0,6	16,6	278,1	15,2	33,5	65,4	75,9
508-305-18-N	0-10	77,35	3,3	468	24,5	3,4	10,7				7,1	215,4	215,4	0,0	30,3	0,7	295,1	267,1	45,4	356,2	689,7	32,1
508-305-18-N	10-20	35,42	3,3	1022	13,2	2,5	2,0				2,5	65,9	65,9	0,0	26,9	0,4	173,5	194,9	28,7	115,9	312,1	90,3
508-305-18-N	20-40	14,84	3,7	1259	9,4	3,5	0,2	96,7	3,3		0,4	15,3	15,3	0,0	35,5	0,1	305,4	235,4	5,0	114,6	71,9	0,2
508-305-18-N	40-80	13,92	4,2	1432	15,0	2,6	0,2	97,0	2,5	0,5	0,2	4,6	4,6	0,0	21,0	0,1	42,0	321,4	32,3	87,5	257,0	66,3
604-367-2-B	0-10	427,53	3,3	153	121,2	21,8	11,0				21,5	474,2	474,2	0,0	22,0	0,8	578,3	444,0	15,0	10705,5	981,6	571,3
604-367-2-B	10-20	363,15	3,4	204	79,5	22,6	3,8				22,6	497,4	497,4	0,0	22,0	1,6	320,9	409,8	8,9	9847,6	605,2	74,8
604-367-2-B	20-30	88,8	3,7	529	24,1	8,5	1,5	86,0	10,6	3,4	1,8	48,8	48,8	0,0	27,9	1,5	33,2	214,5	40,7	274,7	392,0	74,3
604-367-2-B	30-40	27,52	5,2	1265	18,7	4,3	0,2	94,1	5,6	0,4	0,3	6,3	6,3	0,0	25,1	0,1	57,0	237,9	31,0	146,0	331,0	38,2
604-367-2-B	40-80	27,22	6,1	1355	22,8	7,2	0,4	92,5	6,5	1,0	0,1	2,9	2,9	0,0	24,2	0,6	4,9	411,2	35,4	372,3	546,7	12,7
604-367-2-N	0-10	514,88	3,3	177	135,2	15,9	4,1				18,6	434,6	434,6	0,0	23,4	0,9	505,3	427,6	8,8	7639,2	792,6	1206,0
604-367-2-N	10-20	490,16	3,5	187	108,4	20,0	6,2				23,1	518,9	518,9	0,0	22,5	0,7	741,3	434,8	9,8	10660,9	958,7	227,2
604-367-2-N	20-30	373,1	3,7	425	92,0	14,5	5,9	74,0	20,1	6,0	21,5	470,4	470,4	0,0	21,9	0,5	904,6	203,6	7,5	11661,9	893,9	182,2
604-367-2-N	30-40	150,96	4,1	874	60,9	8,5	2,2	86,0	11,0	3,0	3,0	73,1	73,1	0,0	24,4	0,2	317,7	241,7	32,5	810,1	484,4	40,5
604-367-2-N	40-80	28,07	5,0	1428	17,2	2,9	0,9	83,6	13,9	2,5	0,2	6,0	6,0	0,0	28,6	0,3	17,7	647,1	40,1	174,2	550,2	65,8
609-18-1-B	0-10	168,08	4,3	362	26,8	14,0	17,8				21,8	375,6	375,6	0,0	17,2	0,8	452,5	296,7	122,7	19950,5	1050,4	176,1

Augsnes īpašības

Objekta kods	Dziļums, cm	Augsnes mitrums, %	Augsnes pH _{KCl}	Augsnes blīvums, kg m ⁻³	Apmaiņas barības vielas, mg kg ⁻¹				Granulometriskais sastāvs, %			N, g kg ⁻¹	C kop., g kg ⁻¹	C org., g kg ⁻¹	C karb., g kg ⁻¹	C/N attiecība	P, g kg ⁻¹	C/P attiecība	Karaļūdenī ekstrahējamie elementi, mg kg ⁻¹				
					N-NH ₄	N-NO ₃	Mn	2mm-63 μm	63-2 μm	< 2 μm	K								Mn	Ca	Mg	Na	
609-18-1-B	10-20	112,87	4,7	528	18,1	13,3	4,1	78,9	15,0	6,1	12,3	150,6	150,6	0,0	12,2	0,2	752,9	151,6	28,7	6534,4	514,6	47,4	
609-18-1-B	20-30	32,97	5,3	1346	8,1	6,1	1,1	98,8	1,1	0,1	0,4	16,3	16,3	0,0	39,7	0,1	180,7	156,3	9,6	702,9	234,1	462,0	
609-18-1-B	30-40	23,33	5,4	1279	5,2	3,7	0,2	99,2	0,7	0,1	0,2	6,7	6,7	0,0	33,3	0,3	22,2	238,2	25,8	345,4	300,2	151,3	
609-18-1-B	40-80	27,99	5,3	1435	6,2	4,3	0,4	99,1	0,6	0,3	0,2	5,1	5,1	0,0	31,9	0,5	10,6	169,7	13,6	412,9	244,8	404,7	
609-18-1-N	0-10	51,28	4,6	777	8,2	9,2	9,0	87,7	7,4	4,9	4,4	119,1	119,1	0,0	27,1	0,3	425,3	156,2	114,9	5476,2	574,1	122,7	
609-18-1-N	10-20	25,15	4,8	1076	5,7	6,6	2,1	93,1	4,1	2,8	1,4	52,6	52,6	0,0	37,1	0,2	276,9	134,4	53,8	1502,1	362,6	159,6	
609-18-1-N	20-40	17,57	4,9	1296	6,2	5,3	0,7	96,0	3,0	1,0	0,9	22,3	22,3	0,0	25,1	0,5	42,9	89,4	39,0	279,2	294,7	67,7	
609-18-1-N	40-80	19,93	4,9	1368	10,3	7,2	1,8	98,5	1,3	0,3	0,3	11,8	11,8	0,0	43,5	0,1	97,9	154,2	22,8	244,8	305,0	73,2	
609-191-5-B	0-10	109	3,9	665	49,5	11,3	17,4	80,7	13,0	6,3	5,5	128,7	128,7	0,0	23,3	0,2	757,1	350,0	28,2	2556,6	424,2	267,3	
609-191-5-B	10-20	26,6	3,7	1246	9,6	6,2	3,8	85,4	12,7	1,9	2,0	41,8	41,8	0,0	21,3	0,2	261,0	208,5	8,7	519,7	417,1	93,9	
609-191-5-B	20-40	14,13	4,5	1495	9,3	4,7	0,4	93,2	5,7	1,1	0,2	6,5	6,5	0,0	34,1	0,1	81,0	270,3	16,5	59,2	234,2	0,3	
609-191-5-B	40-80	18,22	5,0	1472	9,1	6,2	0,7	93,4	4,6	2,0	0,1	3,8	3,8	0,0	26,9	0,1	29,0	436,8	38,0	93,7	418,5	57,1	
609-191-5-N	0-10	110,13	4,6	555	24,2	17,5	14,1				12,4	224,4	224,4	0,0	18,1	0,5	477,4	489,4	39,6	5102,8	940,9	60,7	
609-191-5-N	10-20	25,14	5,0	1423	6,0	6,1	1,5	82,2	15,7	2,1	1,9	54,2	54,2	0,0	28,1	0,2	258,2	453,7	21,4	1320,7	734,4	66,0	
609-191-5-N	20-40	24,65	5,6	1419	4,6	6,1	0,4	88,6	9,4	2,0	0,4	8,5	8,5	0,0	22,5	0,2	50,2	539,1	36,6	219,6	607,2	55,2	
609-191-5-N	40-80	25,61	5,9	1434	6,7	5,2	0,0	90,4	7,5	2,1	0,2	5,8	5,8	0,0	36,0	0,2	24,0	407,9	30,0	319,1	498,9	60,4	
610-98-28-B	0-10	79,87	3,3	501	16,1	6,1	1,3	88,7	6,5	4,8	5,0	121,1	121,1	0,0	24,3	0,2	504,6	401,4	33,5	2199,2	436,9	190,2	
610-98-28-B	10-20	35,01	3,9	890	12,0	3,0	0,8	93,0	5,0	2,0	1,8	29,1	29,1	0,0	16,6	0,1	323,7	174,3	4,8	339,7	257,3	66,8	
610-98-28-B	20-40	23,1	4,6	1155	16,4	2,3	0,2	94,3	4,0	1,7	0,1	3,8	3,8	0,0	34,3	0,1	47,1	165,5	27,1	168,3	245,6	38,6	
610-98-28-B	40-80	23,61	4,9	1360	11,4	2,8	0,3	96,6	2,4	1,0	0,2	2,9	2,9	0,0	13,0	0,2	19,1	248,9	24,6	125,6	224,1	75,1	
610-98-28-N	0-10	86,94	3,5	689	11,0	4,2	2,9	89,7	4,8	5,5	5,0	93,1	93,1	0,0	18,7	0,2	465,4	309,3	13,2	1256,5	419,4	181,0	
610-98-28-N	10-20	24,16	4,2	1293	6,8	3,3	0,0	97,8	2,1	0,9	0,9	17,0	17,0	0,0	18,9	0,1	170,3	283,5	10,3	206,8	133,0	68,5	
610-98-28-N	20-40	22,91	4,7	1378	6,5	2,8	0,3	97,9	1,2	0,9	0,0	5,6	5,6	0,0	140,5	0,1	80,3	184,4	22,6	135,0	239,3	44,0	
610-98-28-N	40-80	23,77	4,9	1309	8,9	2,8	0,4	97,5	2,2	0,3	0,6	3,1	3,1	0,0	4,9	0,1	25,8	303,6	26,9	135,6	340,0	64,8	
803-203-15-B	0-10	84,74	3,7	474	20,9	7,8	16,1	34,2	51,5	14,4	6,8	158,9	158,9	0,0	23,3	0,6	274,0	1994,9	97,4	434,1	1448,7	150,5	
803-203-15-B	10-20	20,25	5,6	1171	12,9	5,4	0,6	23,1	63,8	13,1	0,4	18,0	18,0	0,0	49,9	0,4	41,8	2265,7	43,7	297,5	1749,4	229,8	
803-203-15-B	20-40	17,44	6,6	1863	16,4	4,0	0,6	13,5	69,6	17,0	0,3	6,9	6,9	0,0	25,6	0,4	19,2	4827,7	118,9	198,3	2830,7	240,1	
803-203-15-B	40-80	18,48	6,8	1941	8,3	2,7	1,1	42,8	35,1	22,1	0,1	9,1	9,1	0,0	82,5	0,4	23,9	3442,8	151,7	3842,4	6156,7	365,3	
803-203-15-N	0-10	116,33	3,3	347	9,4	9,5	13,9				4,9	232,9	232,9	0,0	47,8	0,7	314,7	1536,6	73,1	286,4	1163,7	111,4	
803-203-15-N	10-20	17,09	3,8	1259	4,2	2,6	1,4	27,0	57,5	15,6	3,6	71,5	71,5	0,0	19,9	0,3	255,5	3222,8	117,9	292,6	1793,0	180,4	
803-203-15-N	20-40	16,39	5,1	1613	4,7	5,7	0,5	25,0	54,5	20,6	0,3	9,2	9,2	0,0	27,9	0,4	26,3	3984,4	90,1	202,6	3129,3	131,5	
803-203-15-N	40-80	19,57	7,1	1732	5,2	5,0	0,7	51,3	25,2	23,5	0,2	14,4	2,4	12,0	10,3	0,4	5,8	3288,8	283,9	13492,5	7664,6	229,6	
808-216-15-B	0-10	234,34	3,9	248	43,6	35,8	45,6				32,3	501,2	501,2	0,0	15,5	4,5	110,4	470,8	203,0	23132,7	1726,3	3516,2	
808-216-15-B	10-20	333,4	4,5	242	36,4	54,1	16,3				33,1	535,2	535,2	0,0	16,2	0,9	575,5	164,9	149,4	28747,2	2206,3	104,3	
808-216-15-B	20-30	442,02	5,0	221	43,6	68,5	10,0				31,9	537,1	537,1	0,0	16,9	0,4	1491,9	88,8	79,3	31743,1	2726,7	902,1	
808-216-15-B	30-40	469,04	5,2	226	47,0	66,2	9,6				33,2	535,8	535,8	0,0	16,2	0,7	754,7	23,5	107,1	26498,9	2004,5	167,2	
808-216-15-B	40-80	452,81	5,4	212	56,4	56,4	5,1				32,3	534,0	534,0	0,0	16,5	0,5	1186,6	92,1	77,2	31930,6	3076,0	1005,8	
808-216-15-N	0-10	240,94	4,0	222	27,0	63,3	36,3				32,6	487,6	487,6	0,0	14,9	3,8	129,0	361,5	159,4	20555,8	1499,4	154,6	
808-216-15-N	10-20	294,2	4,5	207	42,4	60,4	12,2				28,9	420,0	420,0	0,0	14,5	0,7	583,3	211,9	69,0	18684,8	1548,5	386,4	
808-216-15-N	20-30	447,07	5,0	201	59,3	32,9	8,0				32,6	544,0	544,0	0,0	16,7	0,5	1046,2	70,0	41,0	33389,4	3077,0	235,5	
808-216-15-N	30-40	489,2	5,3	193	70,1	37,7	5,4				32,6	527,0	527,0	0,0	16,2	0,5	1121,3	30,1	31,5	33181,2	2514,3	1,4	
808-216-15-N	40-80	490,21	5,6	180	77,0	35,4	5,9				32,6	530,4	530,4	0,0	16,3	0,7	716,7	871,9	48,0	518,7	853,7	556,8	
808-225-6-B	0-10	286,66	4,4	229	60,1	70,8	26,0				25,4	479,9	479,9	0,0	18,9	3,5	137,5	631,7	121,6	27949,7	1781,4	512,7	

Augsnes īpašības

Objekta kods	Dziļums, cm	Augsnes mitrums, %	Augsnes pH _{KCl}	Augsnes blīvums, kg m ⁻³	Apmaiņas barības vielas, mg kg ⁻¹				Granulometriskais sastāvs, %			N, g kg ⁻¹	C kop., g kg ⁻¹	C org., g kg ⁻¹	C karb., g kg ⁻¹	C/N attiecība	P, g kg ⁻¹	C/P attiecība	Karaļūdenī ekstrahējamie elementi, mg kg ⁻¹				
					N-NH ₄	N-NO ₃	Mn	2mm-63 μm	63-2μm	< 2μm	K								Mn	Ca	Mg	Na	
808-225-6-B	10-20	295,51	4,9	257	52,6	106,0	6,3					26,6	494,8	494,8	0,0	18,6	0,4	1237,0	563,7	19,3	53606,2	2671,8	930,5
808-225-6-B	20-30	399,55	5,2	250	75,6	115,6	3,7					28,8	513,3	513,3	0,0	17,9	6,5	79,3	74,4	9,9	50421,6	3821,9	582,8
808-225-6-B	30-40	425,08	5,5	215	67,9	93,0	3,6					29,1	519,4	519,4	0,0	17,9	0,4	1331,7	219,6	11,0	35340,5	3905,3	406,3
808-225-6-B	40-80	160,01	5,6	187	25,7	32,9	1,6					2,9	55,7	55,7	0,0	18,9	0,3	185,7	601,3	28,8	1318,2	981,3	42,0
808-225-6-N	0-10	272,59	4,4	238	31,4	40,7	19,1					30,2	495,3	495,3	0,0	16,4	1,2	409,4	500,5	47,0	24726,5	1452,5	347,3
808-225-6-N	10-20	493,41	4,7	196	59,2	72,1	32,6					29,8	546,5	546,5	0,0	18,3	0,9	621,0	23,5	34,1	38703,2	2116,8	111,0
808-225-6-N	20-30	454,87	5,2	151	50,6	29,8	9,1					30,5	528,9	528,9	0,0	17,3	0,6	881,5	237,7	127,3	40391,7	2971,2	861,7
808-225-6-N	30-40	508,58	5,3	160	74,2	32,1	7,8					35,0	529,9	529,9	0,0	15,2	0,3	1766,4	85,9	92,4	44156,7	3494,8	451,1
808-225-6-N	40-80	568,75	5,3	165	74,1	32,6	8,2					28,1	513,8	513,8	0,0	18,3	0,3	1511,3	249,1	100,6	47897,0	4232,3	515,0

Barības vielu rezerves dažādos augsnes slāņos

Objekta kods	Dziļums, cm	Apmaiņas barības vielas, kg ha ⁻¹			N, kg ha ⁻¹	C, kg ha ⁻¹	K, kg ha ⁻¹	Mn, kg ha ⁻¹	Ca, kg ha ⁻¹	Mg, kg ha ⁻¹	Na, kg ha ⁻¹	P, kg ha ⁻¹
		N-NH ₄	N-NO ₃	Mn								
111-209-6-B	0-10	15,0	13,4	13,4	9890	117132	118	57	8053	300	129	222,7
111-209-6-B	10-20	15,3	19,3	6,0	5448	104321	47	79	9203	576	137	99,2
111-209-6-B	20-30	14,4	10,6	4,2	4426	87828	28	55	5795	464	49	53,3
111-209-6-B	30-40	12,6	4,5	6,0	4240	83363	54	42	7345	345	44	21,6
111-209-6-B	40-60	29,2	7,6	13,8	6983	134197	14	47	9132	182	1	2052,8
111-209-6-B	60-80	18,9	4,8	22,8	5250	158031	75	55	12709	839	212	49,8
111-209-6-N	0-10	7,0	4,1	35,9	6301	114098	160	139	6891	201	284	221,3
111-209-6-N	10-20	8,0	12,6	7,5	6259	107468	64	95	8150	277	1078	94,2
111-209-6-N	20-30	8,0	15,4	5,2	5639	105501	72	83	9111	495	57	68,1
111-209-6-N	30-40	12,0	18,0	4,1	5527	108996	69	95	8085	640	128	67,8
111-209-6-N	40-60	20,3	12,5	7,9	7494	155633	499	49	16726	1381	296	141,2
111-209-6-N	60-80	19,8	8,9	7,5	5469	109625	1769	78	1322	1815	140	213,0
111-235-2-B	0-10	11,9	16,4	13,0	6901	122068	79	32	5933	270	93	114,7
111-235-2-B	10-20	13,6	17,4	6,2	5888	114939	22	36	8921	482	90	67,5
111-235-2-B	20-30	13,3	9,2	4,5	5472	109480	23	16	9183	440	158	43,9
111-235-2-B	30-40	15,0	8,1	7,2	5558	108533	95	37	7292	288	25	47,4
111-235-2-B	40-80	39,1	15,4	11,2	9994	200261	33	56	14898	874	196	245,3
111-235-2-B	60-80	30,0	8,6	9,8	7527	167855	50	44	12551	635	47	39,7
111-235-2-N	0-10	10,8	16,4	22,4	6692	115562	207	144	7899	494	162	497,7
111-235-2-N	10-20	13,3	9,5	11,6	8267	170834	73	45	10251	624	0	182,6
111-235-2-N	20-30	18,6	6,4	4,7	5622	110588	34	30	5344	400	19	43,5
111-235-2-N	30-40	24,2	9,0	3,5	4854	98422	24	32	6005	565	162	38,3
111-235-2-N	40-60	29,8	7,4	4,7	8703	197265	137	18	21060	910	292	38,0
111-235-2-N	60-80	15,3	4,2	7,3	5995	120637	25	18	3639	111	1	0,0
301-191-13-B	0-10	8,0	4,8	35,8	20187	277364	370	623	14572	1105	65	868,3
301-191-13-B	10-20	6,4	4,1	0,9	1907	51535	69	58	2623	195	0	113,1
301-191-13-B	20-30	7,4	2,7	0,4	936	14958	247	33	513	159	28	65,4
301-191-13-B	30-40	9,6	3,4	0,8	571	18937	301	39	432	278	103	116,5
301-191-13-B	40-80	44,8	12,8	1,0	1995	40905	1958	183	795	1472	419	554,3
301-191-13-N	0-10	8,5	4,6	3,9	6698	101587	87	75	8497	591	35	189,6
301-191-13-N	10-20	7,2	3,7	0,6	5444	105215	29	55	9062	735	334	80,3

Barības vielu rezerves augsnes slāņos

Objekta kods	Dziļums, cm	Apmaiņas barības vielas, kg ha ⁻¹			N, kg ha ⁻¹	C, kg ha ⁻¹	K, kg ha ⁻¹	Mn, kg ha ⁻¹	Ca, kg ha ⁻¹	Mg, kg ha ⁻¹	Na, kg ha ⁻¹	P, kg ha ⁻¹
		N-NH ₄	N-NO ₃	Mn								
301-191-13-N	20-30	9,5	5,0	0,2	4356	98995	0	33	9059	624	0	86,1
301-191-13-N	30-40	11,3	4,8	1,8	4874	94359	4	8	8339	654	0	10,8
301-191-13-N	40-80	41,2	16,4	5,2	11032	395257	63	58	25850	2556	61	35,1
303-244-2-B	0-10	13,3	19,3	3,0	6716	101159	395	3	367	151	65	93,6
303-244-2-B	10-20	15,5	8,0	2,3	2181	96529	47	18	5473	445	146	144,2
303-244-2-B	20-30	9,2	1,5	1,9	3168	64106	17	14	3956	340	8	43,9
303-244-2-B	30-40	10,0	1,1	5,3	2131	69854	68	14	4740	369	469	200,7
303-244-2-B	40-80	37,9	4,4	10,4	7345	146453	19	25	7474	558	122	47,3
303-244-2-N	0-10	6,6	13,3	1,4	8136	113713	112	48	6492	578	81	392,0
303-244-2-N	10-20	8,5	14,0	1,4	6689	94629	94	44	565	535	737	565,1
303-244-2-N	20-30	6,7	6,1	1,1	3359	66873	23	10	4738	358	59	95,6
303-244-2-N	30-40	8,6	4,2	1,3	3455	65263	29	12	6209	393	421	72,1
303-244-2-N	40-80	33,2	17,4	14,1	16529	314612	248	39	23213	2021	300	356,5
409-467-9-B	0-10	9,6	3,5	1,7	8188	27416	635	49	48	632	40	61,3
409-467-9-B	10-20	8,5	4,7	0,4	781	20236	814	64	67	852	127	191,9
409-467-9-B	20-40	13,1	7,4	1,9	1233	35746	2445	107	32	2181	146	142,3
409-467-9-B	40-80	31,9	15,2	2,0	1898	55456	4401	274	180	4639	245	549,6
409-467-9-N	0-10	4,7	2,2	2,1	674	37093	288	29	43	492	73	270,9
409-467-9-N	10-20	6,6	5,1	1,0	710	21358	397	109	49	829	324	86,9
409-467-9-N	20-40	12,3	7,8	4,6	2116	56662	2210	259	287	2232	273	268,3
409-467-9-N	40-80	21,3	13,4	15,4	1164	41754	4810	440	463	4786	594	423,4
409-479-1-B	0-10	7,5	2,0	2,2	614	19446	410	15	214	211	54	46,5
409-479-1-B	10-20	13,9	3,8	1,3	403	12774	404	41	40	262	17	29,9
409-479-1-B	20-40	26,6	8,3	1,9	752	29876	2433	56	86	1558	1118	784,5
409-479-1-B	40-80	56,6	13,4	5,1	748	47498	5567	170	290	3400	331	1496,0
409-479-1-N	0-10	22,8	2,7	33,3	772	16230	457	305	268	287	94	63,3
409-479-1-N	10-20	42,3	4,4	17,1	818	9494	602	478	58	340	16	92,6
409-479-1-N	20-40	41,9	6,1	18,7	993	13686	1499	465	107	733	201	2707,2
409-479-1-N	40-80	103,4	10,5	24,8	1095	27244	4148	845	193	5326	190	973,0
409-479-2-B	0-10	9,1	0,9	2,9	4172	83628	276	3	938	271	144	233,1
409-479-2-B	10-20	2,5	1,2	0,5	524	29695	333	4	104	199	260	95,3
409-479-2-B	20-40	7,6	3,6	0,8	989	22745	1094	19	370	691	543	1138,7
409-479-2-B	40-80	18,9	12,3	0,1	1038	32412	2175	113	1452	2373	1170	366,2

Barības vielu rezerves augsnes slāņos

Objekta kods	Dziļums, cm	Apmaiņas barības vielas, kg ha ⁻¹			N, kg ha ⁻¹	C, kg ha ⁻¹	K, kg ha ⁻¹	Mn, kg ha ⁻¹	Ca, kg ha ⁻¹	Mg, kg ha ⁻¹	Na, kg ha ⁻¹	P, kg ha ⁻¹
		N-NH ₄	N-NO ₃	Mn								
409-479-2-N	0-10	7,5	4,2	1,1	319	10329	95	33	4269	407	45	203,3
409-479-2-N	10-20	6,6	6,2	0,6	3649	15157	530	29	17	190	119	28,7
409-479-2-N	20-40	7,5	11,4	1,5	208	12679	1808	70	188	1254	142	89,1
409-479-2-N	40-80	15,9	18,6	0,6	5225	45040	6045	126	42	2420	331	480,4
409-537-4-B	0-10	16,3	3,0	3,5	5905	92293	364	14	1276	584	551	273,6
409-537-4-B	10-20	5,8	2,2	0,4	2257	60786	407	16	615	346	0	255,7
409-537-4-B	20-40	12,5	5,5	1,1	1057	24818	939	97	593	1122	1007	217,7
409-537-4-B	40-80	31,3	19,4	2,7	1131	34170	1798	137	257	1509	25	314,1
409-537-4-N	0-10	9,6	1,2	0,5	842	32697	92	2	444	56	21	23,1
409-537-4-N	10-20	2,3	1,0	0,5	1324	41397	292	25	260	191	159	56,6
409-537-4-N	20-40	7,8	3,4	0,9	2291	69191	1190	67	363	618	1685	99,6
409-537-4-N	40-80	16,5	10,3	1,7	1126	37059	1966	107	461	1067	2088	225,3
409-537-8-B	0-10	9,9	2,9	1,6	2427	46562	24	11	6383	611	85	111,9
409-537-8-B	10-20	6,8	6,7	1,0	1996	46498	336	31	137	334	105	249,5
409-537-8-B	20-40	6,7	12,9	1,5	1037	24287	1104	42	185	828	189	648,0
409-537-8-B	40-80	20,9	30,4	1,6	1516	40819	3298	181	218	2136	3809	449,2
409-537-8-N	0-10	12,6	2,9	1,6	2812	74822	254	12	164	228	66	138,9
409-537-8-N	10-20	15,6	6,0	1,0	1085	34488	407	23	101	212	25	129,2
409-537-8-N	20-40	24,9	16,8	1,4	2769	85827	1192	20	68	96	443	294,5
409-537-8-N	40-80	47,9	29,6	5,8	2577	95476	2287	171	224	881	250	306,8
409-537-8(1)-N	0-10	21,5	3,1	1,0	729	17675	215	22	155	120	35	29,5
409-537-8(1)-N	10-20	8,4	5,2	0,7	276	7395	364	29	50	134	31	27,7
409-537-8(1)-N	20-40	9,4	6,2	1,0	1289	31125	1700	78	38	559	131	171,8
409-537-8(1)-N	40-80	31,3	12,6	6,2	1104	47646	4148	140	119	2039	1	306,6
409-537-8(1)-N	0-10	2,7	0,8	0,2	1074	37399	162	4	73	68	46	64,7
409-537-8(1)-N	10-20	4,4	2,9	0,3	461	34032	368	20	140	108	66	87,2
409-537-8(1)-N	20-40	6,1	8,1	2,7	565	27227	1113	4	112	1	124	904,8
409-537-8(1)-N	40-80	17,4	19,3	3,1	1304	51858	1411	117	146	733	237	118,5
508-283-22-B	0-10	8,3	2,7	2,3	3166	59495	217	11	800	237	118	234,8
508-283-22-B	10-20	4,6	1,9	0,9	1488	33704	275	64	292	323	125	180,8
508-283-22-B	20-40	17,8	6,3	1,6	1715	41701	509	190	609	630	188	668,4
508-283-22-B	40-80	23,7	13,2	1,5	722	22319	1108	200	568	1817	470	842,2
508-283-22-N	0-10	14,1	1,5	5,6	3047	85732	309	20	185	299	220	245,0

Barības vielu rezerves augsnes slāņos

Objekta kods	Dziļums, cm	Apmaiņas barības vielas, kg ha ⁻¹			N, kg ha ⁻¹	C, kg ha ⁻¹	K, kg ha ⁻¹	Mn, kg ha ⁻¹	Ca, kg ha ⁻¹	Mg, kg ha ⁻¹	Na, kg ha ⁻¹	P, kg ha ⁻¹
		N-NH ₄	N-NO ₃	Mn								
508-283-22-N	10-20	11,3	2,0	3,4	1438	36075	251	53	68	393	0	155,4
508-283-22-N	20-40	23,5	4,2	1,3	1530	26787	548	92	167	533	258	874,2
508-283-22-N	40-80	57,2	8,5	3,5	509	18841	1359	210	1213	1751	487	1464,0
508-284-35-B	0-10	17,4	4,9	7,5	3956	61295	174	53	890	570	122	348,6
508-284-35-B	10-20	13,1	4,8	4,5	2951	50747	190	48	491	518	80	298,9
508-284-35-B	20-40	37,3	12,3	0,9	1369	22506	253	81	346	878	72	334,6
508-284-35-B	40-80	80,6	24,1	3,9	1080	22430	598	198	544	1413	108	599,7
508-284-35-N	0-10	12,3	2,7	6,7	3669	54399	144	47	130	458	23	271,2
508-284-35-N	10-20	13,8	1,7	5,8	2262	44786	239	68	590	553	115	882,3
508-284-35-N	20-40	29,7	5,4	9,3	916	21317	600	234	569	951	146	488,6
508-284-35-N	40-80	120,1	16,7	9,5	307	18335	1155	347	1659	1775	471	735,8
508-305-18-B	0-10	20,1	3,5	1,5	2995	101411	141	6	266	211	62	200,9
508-305-18-B	10-20	24,4	3,4	0,9	2528	107142	105	4	254	143	43	243,4
508-305-18-B	20-40	59,2	7,6	2,9	3477	138659	540	107	959	211	1	1530,9
508-305-18-B	40-80	101,9	7,8	2,3	1677	53882	1608	88	194	378	439	3237,5
508-305-18-N	0-10	11,5	1,6	5,0	3320	100731	125	21	167	323	15	341,4
508-305-18-N	10-20	13,5	2,5	2,0	2504	67370	199	29	118	319	92	388,4
508-305-18-N	20-40	23,8	8,7	0,6	1083	38460	593	13	289	181	1	125,9
508-305-18-N	40-80	86,1	14,7	0,9	1260	26469	1841	185	501	1472	380	630,2
604-367-2-B	0-10	18,6	3,3	1,7	3296	72553	68	2	1638	150	87	125,5
604-367-2-B	10-20	16,2	4,6	0,8	4595	101312	83	2	2006	123	15	315,7
604-367-2-B	20-30	12,7	4,5	0,8	925	25794	113	22	145	207	39	777,1
604-367-2-B	30-40	23,6	5,5	0,2	316	7934	301	39	185	419	48	139,2
604-367-2-B	40-80	123,6	38,9	2,3	650	15714	2228	192	2017	2963	69	3197,0
604-367-2-N	0-10	24,0	2,8	0,7	3295	77062	76	2	1355	141	214	152,5
604-367-2-N	10-20	20,3	3,7	1,2	4320	97213	81	2	1997	180	43	131,1
604-367-2-N	20-30	39,1	6,2	2,5	9135	199765	86	3	4952	380	77	220,8
604-367-2-N	30-40	53,2	7,4	1,9	2613	63872	211	28	708	423	35	201,0
604-367-2-N	40-80	98,2	16,6	5,3	1200	34337	3697	229	995	3144	376	1942,5
609-18-1-B	0-10	9,7	5,1	6,5	7899	136088	107	44	7229	381	64	300,7
609-18-1-B	10-20	9,5	7,0	2,2	6509	79551	80	15	3452	272	25	105,7
609-18-1-B	20-30	10,9	8,2	1,5	552	21886	210	13	946	315	622	121,1
609-18-1-B	30-40	6,7	4,7	0,2	256	8503	305	33	442	384	193	383,6

Barības vielu rezerves augsnes slāņos

Objekta kods	Dziļums, cm	Apmaiņas barības vielas, kg ha ⁻¹			N, kg ha ⁻¹	C, kg ha ⁻¹	K, kg ha ⁻¹	Mn, kg ha ⁻¹	Ca, kg ha ⁻¹	Mg, kg ha ⁻¹	Na, kg ha ⁻¹	P, kg ha ⁻¹
		N-NH ₄	N-NO ₃	Mn								
609-18-1-B	40-80	35,4	24,9	2,4	919	29338	974	78	2370	1405	2323	2755,8
609-18-1-N	0-10	6,3	7,1	7,0	3411	92525	121	89	4255	446	95	217,6
609-18-1-N	10-20	6,2	7,1	2,3	1528	56636	145	58	1617	390	172	204,5
609-18-1-N	20-40	16,0	13,8	1,9	2306	57787	232	101	723	764	176	1347,5
609-18-1-N	40-80	56,5	39,5	9,7	1477	64280	844	125	1339	1668	400	656,5
609-191-5-B	0-10	32,9	7,5	11,6	3677	85586	233	19	1700	282	178	113,1
609-191-5-B	10-20	12,0	7,7	4,7	2442	52019	260	11	647	520	117	199,3
609-191-5-B	20-40	27,9	14,2	1,1	568	19371	808	49	177	700	1	239,2
609-191-5-B	40-80	53,7	36,7	4,2	824	22193	2571	224	552	2464	336	765,3
609-191-5-N	0-10	13,4	9,7	7,8	6861	124457	271	22	2830	522	34	260,7
609-191-5-N	10-20	8,5	8,7	2,2	2746	77137	645	30	1879	1045	94	298,8
609-191-5-N	20-40	13,1	17,3	1,3	1078	24231	1530	104	623	1723	157	482,4
609-191-5-N	40-80	38,6	29,9	0,0	918	33032	2339	172	1830	2861	346	1376,3
610-98-28-B	0-10	8,1	3,1	0,7	2500	60676	201	17	1102	219	95	120,2
610-98-28-B	10-20	10,7	2,7	0,8	1558	25935	155	4	302	229	59	80,1
610-98-28-B	20-40	37,8	5,4	0,4	254	8711	382	63	389	568	89	184,9
610-98-28-B	40-80	62,0	15,2	1,4	1197	15555	1353	134	683	1219	408	815,8
610-98-28-N	0-10	7,6	2,9	2,0	3433	64163	213	9	866	289	125	137,9
610-98-28-N	10-20	8,8	4,3	0,0	1163	22014	366	13	267	172	89	129,3
610-98-28-N	20-40	17,8	7,7	0,8	110	15485	508	62	372	659	121	192,9
610-98-28-N	40-80	46,6	14,6	1,9	3299	16232	1589	141	710	1780	339	628,3
803-203-15-B	0-10	9,9	3,7	7,6	3235	75385	946	46	206	687	71	275,1
803-203-15-B	10-20	15,0	6,3	0,7	421	21037	2652	51	348	2048	269	503,4
803-203-15-B	20-40	61,2	14,8	2,3	1006	25709	17988	443	739	10547	895	1341,4
803-203-15-B	40-80	64,7	21,1	8,5	854	70408	26725	1177	29827	47792	2836	2949,8
803-203-15-N	0-10	3,3	3,3	4,8	1691	80876	534	25	99	404	39	257,0
803-203-15-N	10-20	5,3	3,3	1,8	4534	90080	4059	149	368	2258	227	352,6
803-203-15-N	20-40	15,1	18,4	1,5	1064	29705	12851	291	654	10093	424	1128,9
803-203-15-N	40-80	36,2	34,4	5,0	1593	99486	22785	1967	93476	53100	1590	2840,5
808-216-15-B	0-10	10,8	8,9	11,3	8015	124308	117	50	5737	428	872	1125,9
808-216-15-B	10-20	8,8	13,1	4,0	8016	129688	40	36	6966	535	25	225,4
808-216-15-B	20-30	9,6	15,2	2,2	7052	118876	20	18	7026	604	200	79,7
808-216-15-B	30-40	10,6	15,0	2,2	7492	121095	5	24	5989	453	38	160,5

Barības vielu rezerves augsnes slāņos

Objekta kods	Dziļums, cm	Apmaiņas barības vielas, kg ha ⁻¹			N, kg ha ⁻¹	C, kg ha ⁻¹	K, kg ha ⁻¹	Mn, kg ha ⁻¹	Ca, kg ha ⁻¹	Mg, kg ha ⁻¹	Na, kg ha ⁻¹	P, kg ha ⁻¹
		N-NH ₄	N-NO ₃	Mn								
808-216-15-B	40-80	47,9	47,9	4,4	27467	453511	78	66	27119	2613	854	382,2
808-216-15-N	0-10	6,0	14,1	8,1	7257	108413	80	35	4570	333	34	840,4
808-216-15-N	10-20	8,8	12,5	2,5	5980	86930	44	14	3868	321	80	149,0
808-216-15-N	20-30	11,9	6,6	1,6	6569	109532	14	8	6722	619	47	104,7
808-216-15-N	30-40	13,5	7,3	1,1	6273	101543	6	6	6393	484	0	90,6
808-216-15-N	40-80	55,4	25,5	4,2	23472	381874	628	35	373	615	401	532,8
808-225-6-B	0-10	13,8	16,2	6,0	5830	110044	145	28	6410	409	118	800,4
808-225-6-B	10-20	13,5	27,2	1,6	6827	127000	145	5	13759	686	239	102,7
808-225-6-B	20-30	18,9	28,9	0,9	7178	128143	19	2	12589	954	146	1615,4
808-225-6-B	30-40	14,6	20,0	0,8	6246	111665	47	2	7598	840	87	83,9
808-225-6-B	40-80	19,3	24,6	1,2	2203	41745	451	22	988	735	31	224,8
808-225-6-N	0-10	7,5	9,7	4,6	7197	117886	119	11	5885	346	83	288,0
808-225-6-N	10-20	11,6	14,1	6,4	5829	106926	5	7	7573	414	22	172,2
808-225-6-N	20-30	7,6	4,5	1,4	4606	79861	36	19	6099	449	130	90,6
808-225-6-N	30-40	11,8	5,1	1,2	5580	84611	14	15	7051	558	72	47,9
808-225-6-N	40-80	48,9	21,5	5,4	18553	339134	164	66	31612	2793	340	224,4

Barības vielu rezerves augsnē 0-80 cm dziļumā

Objekta kods	Apmainās barības vielas, kg ha ⁻¹			N, kg ha ⁻¹	C, kg ha ⁻¹	K, kg ha ⁻¹	Mn, kg ha ⁻¹	Ca, kg ha ⁻¹	Mg, kg ha ⁻¹	Na, kg ha ⁻¹	P, kg ha ⁻¹
	N-NH ₄	N-NO ₃	Mn								
111-209-6-B	105,36	60,26	66,13	36 237,00	684 871,00	336,86	335,12	52 237,09	2 706,01	572,22	2 499,32
111-209-6-N	75,21	71,52	68,05	36 689,00	701 320,00	2 631,60	538,16	50 284,93	4 808,68	1 982,76	805,66
111-235-2-B	122,90	75,14	51,88	41 339,00	823 135,00	303,14	220,96	58 777,59	2 988,83	610,48	558,49
111-235-2-N	111,95	52,84	54,24	40 133,00	813 308,00	499,33	285,50	54 198,07	3 104,00	635,80	799,93
301-191-13-B	76,18	27,80	38,78	25 596,00	403 698,00	2 944,59	935,18	18 934,75	3 209,32	616,73	1 717,66
301-191-13-N	77,76	34,47	11,63	32 404,00	795 413,00	184,39	228,61	60 806,57	5 160,10	430,31	401,85
303-244-2-B	85,86	34,31	22,77	21 541,00	478 101,00	545,86	74,22	22 010,03	1 863,39	809,65	529,60
303-244-2-N	63,46	54,97	19,16	38 168,00	655 090,00	505,18	153,10	41 216,49	3 885,04	1 598,74	1 481,32
409-467-9-B	63,10	30,84	5,93	12 101,00	138 854,00	8 294,13	493,77	326,86	8 303,68	557,45	945,15
409-467-9-N	44,81	28,50	23,09	4 664,00	156 867,00	7 704,62	837,67	841,64	8 338,99	1 263,88	1 049,37
409-479-1-B	104,59	27,54	10,49	2 517,00	109 593,00	8 814,24	280,85	629,40	5 431,02	1 519,17	2 356,86
409-479-1-N	210,39	23,66	93,86	3 678,00	66 654,00	6 705,47	2 093,13	625,93	6 685,28	501,48	3 836,13
409-479-2-B	37,97	17,95	4,22	6 722,00	168 480,00	3 877,86	140,43	2 863,32	3 534,38	2 117,28	1 833,38
409-479-2-N	37,42	40,44	3,83	9 401,00	83 204,00	8 477,60	257,45	4 516,10	4 271,29	637,34	801,52
409-537-4-B	65,91	30,05	7,68	10 350,00	212 067,00	3 508,76	263,91	2 740,46	3 561,65	1 583,22	1 061,00
409-537-4-N	36,04	15,92	3,48	5 584,00	180 343,00	3 539,21	199,95	1 528,89	1 931,59	3 953,71	404,61
409-537-8-B	44,36	52,80	5,62	6 976,00	158 166,00	4 762,13	264,95	6 923,99	3 908,80	4 188,52	1 458,54
409-537-8-N	101,10	55,25	9,73	9 243,00	290 613,00	4 139,67	225,68	556,35	1 416,98	783,84	869,38
409-537-8(1)-N	101,10	58,18	15,14	6 802,00	254 357,00	9 481,78	413,32	833,51	3 762,40	671,13	1 710,72
508-283-22-B	54,37	24,21	6,22	7 091,00	157 219,00	2 108,54	465,48	2 269,84	3 007,09	901,07	1 926,25
508-283-22-N	106,05	16,21	13,76	6 524,00	167 435,00	2 467,29	376,19	1 632,67	2 976,17	964,49	2 738,64
508-284-35-B	148,41	46,01	16,77	9 356,00	156 978,00	1 215,03	380,98	2 270,68	3 377,52	381,40	1 581,75
508-284-35-N	175,84	26,57	31,23	7 153,00	138 836,00	2 137,37	695,91	2 948,80	3 736,74	755,34	2 377,92
508-305-18-B	205,68	22,26	7,60	10 676,00	401 093,00	2 393,99	204,89	1 672,60	942,83	545,29	5 212,61
508-305-18-N	134,72	27,54	8,44	8 168,00	233 031,00	2 758,45	248,31	1 074,87	2 294,78	487,37	1 485,92
604-367-2-B	194,61	56,80	5,71	9 782,00	223 306,00	2 793,98	256,57	5 990,83	3 862,16	259,02	4 554,50
604-367-2-N	234,76	36,74	11,61	20 562,00	472 249,00	4 151,96	264,10	10 007,73	4 266,78	745,34	2 648,01
609-18-1-B	72,21	49,85	12,73	16 134,00	275 365,00	1 676,55	183,60	14 438,97	2 756,85	3 227,42	3 666,97
609-18-1-N	85,03	67,49	20,87	8 723,00	271 229,00	1 341,30	373,27	7 934,20	3 268,42	842,82	2 426,04
609-191-5-B	126,49	66,07	21,63	7 511,00	179 168,00	3 872,09	302,58	3 075,85	3 965,30	631,77	1 316,77
609-191-5-N	73,67	65,52	11,26	11 603,00	258 857,00	4 785,56	328,41	7 162,28	6 150,39	630,42	2 418,13

Barības vielas rezerves augsnē

Objekta kods	Apmaiņas barības vielas, kg ha ⁻¹			N, kg ha ⁻¹	C, kg ha ⁻¹	K, kg ha ⁻¹	Mn, kg ha ⁻¹	Ca, kg ha ⁻¹	Mg, kg ha ⁻¹	Na, kg ha ⁻¹	P, kg ha ⁻¹
	N-NH ₄	N-NO ₃	Mn								
610-98-28-B	118,52	26,28	3,16	5 509,00	110 877,00	2 092,11	217,31	2 476,31	2 234,25	652,24	1 201,02
610-98-28-N	80,72	29,43	4,72	8 005,00	117 894,00	2 677,10	225,68	2 215,68	2 900,68	673,53	1 088,33
803-203-15-B	150,90	45,96	19,06	5 516,00	192 539,00	48 311,66	1 717,53	31 119,75	61 074,94	4 070,54	5 069,68
803-203-15-N	59,87	59,39	13,07	8 883,00	300 147,00	40 227,76	2 431,41	94 597,78	65 855,35	2 280,42	4 578,99
808-216-15-B	87,83	99,98	23,99	58 042,00	947 478,00	259,91	193,83	52 836,96	4 631,82	1 989,02	1 973,62
808-216-15-N	95,65	65,98	17,50	49 552,00	788 290,00	771,91	98,58	21 926,69	2 372,51	562,89	1 717,49
808-225-6-B	80,03	116,93	10,43	28 284,00	518 597,00	805,92	59,25	41 343,53	3 623,48	620,73	2 827,04
808-225-6-N	87,41	54,91	18,96	41 765,00	728 418,00	337,73	118,24	58 219,61	4 559,88	646,38	823,07

Gruntsūdens dziļums un organisko vielu slāņa biezums

Objekta kods	Augstums virs jūras līmeņa, m	Gruntsūdens dziļums, cm	Kūdras slāņa biezums, cm
111-209-6-B	96	70	110
111-209-6-N	96	105	110
111-235-2-B	99	30	110
111-235-2-N	99	30	110
301-191-13-B	101	75	44
301-191-13-N	101	40	99
303-244-2-B	86	80	109
303-244-2-N	86	95	76
409-467-9-B	53	180	1
409-467-9-N	54	180	2
409-479-1-B	58	170	0
409-479-1-N	60	180	0
409-479-2-B	58	85	8
409-479-2-N	58	130	1
409-537-4-B	43	95	6
409-537-4-N	43	109	9
409-537-8-B	43	120	5
409-537-8-N	58	120	4
409-537-8(1)-B	46	170	1
409-537-8(1)-N	46	130	6
508-283-22-B	28	141	3
508-283-22-N	28	94	4
508-284-35-B	30	97	3
508-284-35-N	30	113	0
508-305-18-B	36	88	1
508-305-18-N	36	74	0
604-367-2-B	16	30	26
604-367-2-N	16	30	27
609-18-1-B	13	79	28
609-18-1-N	14	97	0
609-191-5-B	12	132	2
609-191-5-N	13	105	2
610-98-28-B	12	66	3
610-98-28-N	12	83	2
803-203-15-B	107	20	7
803-203-15-N	107	40	3
808-216-15-B	104	60	100
808-216-15-N	104	60	110
808-225-6-B	106	77	100
808-225-6-N	106	72	110

Egļu skuju ķīmiskās īpašības

Objekta kods	Skuju veids	Pelnu saturs, %	N, g kg⁻¹	K, mg kg⁻¹	Mn, mg kg⁻¹	Ca, mg kg⁻¹	Mg, mg kg⁻¹	Fe, mg kg⁻¹	Mn/Fe
111-209-6-B	vecās skujas	6,0	18,0	2340,9	1371,7	24619,6	1694,4	106,4	12,9
111-209-6-B	jaunās skujas	3,4	18,1	4664,0	776,2	3928,3	1323,9	136,2	5,7
111-209-6-N	vecās skujas	4,5	14,1	3127,2	1025,3	19183,0	1141,3	141,0	7,3
111-209-6-N	jaunās skujas	3,0	15,5	5161,4	659,6	6641,2	1215,8	168,0	3,9
111-235-2-B	vecās skujas	6,7	13,6	1034,3	1698,7	25520,8	1469,0	74,5	22,8
111-235-2-B	jaunās skujas	4,3	16,3	3040,7	1242,4	9968,4	1365,9	128,2	9,7
111-235-2-N	vecās skujas	3,8	14,6	2389,2	1032,1	14476,6	1261,4	72,8	14,2
111-235-2-N	jaunās skujas	5,4	15,0	9149,3	316,8	8778,0	3001,1	57,7	5,5
301-191-13-B	vecās skujas	7,1	15,5	2032,0	408,6	24133,8	2011,8	146,4	2,8
301-191-13-B	jaunās skujas	4,7	17,8	2929,4	314,6	19841,6	1466,7	164,4	1,9
301-191-13-N	vecās skujas	4,6	12,2	5755,0	993,0	15954,6	1751,9	224,5	4,4
301-191-13-N	jaunās skujas	4,3	13,2	14884,5	880,3	6242,4	1652,9	86,1	10,2
303-244-2-B	vecās skujas	4,3	18,5	2290,7	269,0	15620,9	2258,4	95,6	2,8
303-244-2-B	jaunās skujas	3,8	20,5	3136,5	275,8	10639,6	1989,1	97,5	2,8
303-244-2-N	vecās skujas	4,5	14,5	4234,3	117,8	18363,0	3138,4	122,9	1,0
303-244-2-N	jaunās skujas	2,8	15,5	3735,8	92,7	4695,3	1736,1	57,6	1,6
409-467-9-B	vecās skujas	4,7	14,4	6586,4	88,3	5166,1	781,9	99,7	0,9
409-467-9-B	jaunās skujas	4,9	14,7	11526,7	98,4	1448,3	758,0	78,8	1,2
409-467-9-N	vecās skujas	5,9	12,5	5370,1	212,6	15837,1	1606,9	95,7	2,2
409-467-9-N	jaunās skujas	5,5	12,7	11709,7	251,3	9499,0	1785,0	175,8	1,4
409-479-1-B	vecās skujas	6,7	15,4	9641,2	1079,5	885,5	1704,8	120,8	8,9
409-479-1-B	jaunās skujas	6,8	16,0	6935,5	1435,7	9185,2	1928,7	97,9	14,7
409-479-1-N	vecās skujas	6,4	12,1	7606,1	1457,9	11889,0	1467,8	98,1	14,9
409-479-1-N	jaunās skujas	4,7	14,3	10667,7	1102,3	6362,9	1413,6	58,3	18,9
409-479-2-B	vecās skujas	5,5	14,1	1909,3	184,7	19067,2	2568,8	92,4	2,0
409-479-2-B	jaunās skujas	3,4	16,5	3328,4	128,8	3879,5	1890,1	87,0	1,5
409-479-2-N	vecās skujas	5,4	12,3	8896,2	582,9	8375,6	2151,0	116,7	5,0
409-479-2-N	jaunās skujas	5,1	11,1	11044,8	711,8	6966,8	2216,0	70,9	10,0
409-537-4-B	vecās skujas	7,4	12,0	10246,1	157,9	24388,3	2047,7	78,9	2,0
409-537-4-B	jaunās skujas	7,2	13,4	13102,4	250,0	23798,8	2586,9	107,1	2,3
409-537-4-N	vecās skujas	5,5	15,7	2980,8	234,7	10176,1	904,8	95,8	2,4
409-537-4-N	jaunās skujas	4,6	15,8	16738,2	188,9	6355,7	1442,0	68,6	2,8

Skuju īpašības

Objekta kods	Skuju veids	Pelnu saturs, %	N, g kg ⁻¹	K, mg kg ⁻¹	Mn, mg kg ⁻¹	Ca, mg kg ⁻¹	Mg, mg kg ⁻¹	Fe, mg kg ⁻¹	Mn/Fe
409-537-8-B	vecās skujas	5,7	14,5	5900,0	278,9	8975,2	2008,6	74,4	3,7
409-537-8-B	jaunās skujas	4,4	13,6	7942,9	363,2	6645,4	2442,4	87,8	4,1
409-537-8-N	vecās skujas	5,6	14,5	6296,5	186,7	13239,0	2376,5	140,8	1,3
409-537-8-N	jaunās skujas	4,7	12,1	11679,3	282,3	6881,8	1975,2	88,9	3,2
409-537-8(1)-B	vecās skujas	6,7	14,4	7631,4	1344,4	14704,2	1187,0	125,3	10,7
409-537-8(1)-B	jaunās skujas	5,7	15,6	10461,4	1147,4	10633,4	1772,0	67,0	17,1
409-537-8(1)-N	vecās skujas	5,5	14,8	4576,0	138,4	7630,3	2921,0	178,2	0,8
409-537-8(1)-N	jaunās skujas	3,9	15,0	4767,0	120,1	3973,5	1830,8	55,0	2,2
508-283-22-B	vecās skujas	9,3	11,0	2280,1	345,1	23280,3	2295,8	129,1	2,7
508-283-22-B	jaunās skujas	9,6	13,2	6841,3	516,5	15612,7	2781,1	156,7	3,3
508-283-22-N	vecās skujas	6,4	13,4	6275,7	194,8	11302,5	2162,8	120,6	1,6
508-283-22-N	jaunās skujas	3,0	14,1	4782,7	741,7	4934,7	1580,9	58,5	12,7
508-284-35-B	vecās skujas	9,0	14,8	3663,6	796,0	30565,4	2538,5	148,0	5,4
508-284-35-B	jaunās skujas	7,4	17,2	2287,6	583,6	27811,2	2430,4	214,3	2,7
508-284-35-N	vecās skujas	5,4	11,9	3035,2	816,6	21375,8	1531,3	85,8	9,5
508-284-35-N	jaunās skujas	5,2	16,7	4246,3	746,5	10896,7	1515,5	100,1	7,5
508-305-18-B	vecās skujas	7,1	16,2	10632,2	330,2	12796,3	2829,9	160,1	2,1
508-305-18-B	jaunās skujas	7,3	18,4	15817,6	405,5	12700,7	2978,0	122,1	3,3
508-305-18-N	vecās skujas	6,8	17,1	4352,6	158,8	9744,0	2972,6	267,5	0,6
508-305-18-N	jaunās skujas	4,0	17,4	5429,9	130,0	2701,4	2220,5	122,9	1,1
604-367-2-B	vecās skujas	6,7	13,5	2938,1	564,0	28246,8	2958,5	127,7	4,4
604-367-2-N	vecās skujas	4,0	14,0	2679,9	318,0	14979,9	1981,4	84,6	3,8
604-367-2-N	jaunās skujas	4,0	14,9	4833,5	362,5	11389,7	2525,9	58,0	6,3
609-18-1-B	vecās skujas	5,2	17,7	3015,5	191,2	11119,9	2064,6	184,7	1,0
609-18-1-B	jaunās skujas	4,3	23,2	5058,2	182,7	9560,9	2143,1	90,9	2,0
609-18-1-N	vecās skujas	9,8	11,4	4783,5	286,7	37333,2	1304,9	69,1	4,1
609-18-1-N	jaunās skujas	6,1	13,9	6276,4	230,4	25121,8	1235,6	85,7	2,7
609-191-5-B	vecās skujas	10,6	15,3	2562,6	244,3	22367,4	2791,2	113,7	2,1
609-191-5-B	jaunās skujas	6,6	20,3	7225,7	144,8	9162,3	1983,7	168,4	0,9
609-191-5-N	vecās skujas	6,4	14,0	5730,2	1194,3	28275,7	1868,1	125,2	9,5
609-191-5-N	jaunās skujas	6,0	19,1	8111,7	1002,1	16734,0	2094,0	149,1	6,7
610-98-28-B	vecās skujas	6,3	13,7	5811,1	367,7	17183,9	2383,9	107,7	3,4
610-98-28-B	jaunās skujas	5,6	16,3	15612,7	284,9	9317,3	1651,2	79,0	3,6
610-98-28-N	vecās skujas	5,6	12,6	3304,5	375,5	14575,4	1071,7	83,8	4,5

Skuju īpašības

Objekta kods	Skuju veids	Pelnu saturs, %	N, g kg ⁻¹	K, mg kg ⁻¹	Mn, mg kg ⁻¹	Ca, mg kg ⁻¹	Mg, mg kg ⁻¹	Fe, mg kg ⁻¹	Mn/Fe
610-98-28-N	jaunās skujas	4,9	11,3	10031,9	367,7	12564,9	1368,4	78,5	4,7
803-203-15-B	vecās skujas	3,9	14,6	5026,1	210,7	12730,3	1844,7	148,3	1,4
803-203-15-B	jaunās skujas	3,1	14,4	6902,3	251,8	1665,5	1656,7	72,9	3,5
803-203-15-N	vecās skujas	3,9	12,2	7486,5	64,9	7164,7	1014,7	72,6	0,9
803-203-15-N	jaunās skujas	3,5	13,9	12116,6	78,3	1160,8	981,9	77,4	1,0
808-216-15-B	vecās skujas	4,0	17,7	2307,1	507,7	11463,1	2538,6	65,6	7,7
808-216-15-B	jaunās skujas	3,7	20,8	2760,6	499,9	5836,1	1656,0	73,1	6,8
808-216-15-N	vecās skujas	5,0	13,2	1731,0	217,0	12010,7	2542,7	49,4	4,4
808-216-15-N	jaunās skujas	3,1	17,1	5600,0	202,3	7657,6	2055,5	46,6	4,3
808-225-6-B	vecās skujas	6,5	15,4	1048,3	961,0	22309,0	2966,6	113,7	8,5
808-225-6-B	jaunās skujas	4,8	18,3	3664,5	669,9	13433,7	2107,7	89,9	7,5
808-225-6-N	vecās skujas	4,8	14,4	2566,5	139,5	9202,0	1565,2	71,5	2,0
808-225-6-N	jaunās skujas	3,0	16,3	3222,7	88,0	3407,6	992,5	66,3	1,3

Sakņu biomasa 0-60 cm augsnes slānī

Objekta kods	Dziļums, cm	Sīksaknes $\varnothing < 2$ mm, tonnas ha ⁻¹	Sīksaknes $\varnothing > 2$ mm, tonnas ha ⁻¹	Sīksaknes kopā, tonnas ha ⁻¹
111-209-6-B	0-10	2,63	3,22	5,86
111-209-6-B	10-20	0,47	0,00	0,47
111-209-6-B	20-30	0,30	0,00	0,30
111-209-6-B	30-40	0,29	0,00	0,29
111-209-6-B	40-50	0,04	0,00	0,04
111-209-6-B	50-60	0,01	0,00	0,01
111-209-6-N	0-10	1,10	0,64	1,74
111-209-6-N	10-20	0,58	1,01	1,59
111-209-6-N	20-30	0,48	0,00	0,48
111-209-6-N	30-40	0,29	0,00	0,29
111-209-6-N	40-50	0,08	0,00	0,08
111-209-6-N	50-60	0,02	0,00	0,02
111-235-2-B	0-10	1,67	3,89	5,56
111-235-2-B	10-20	0,86	2,73	3,58
111-235-2-B	20-30	0,73	0,63	1,36
111-235-2-B	30-40	0,22	0,00	0,22
111-235-2-B	40-50	0,21	0,00	0,21
111-235-2-B	50-60	0,00	0,00	0,00
111-235-2-N	0-10	1,38	0,00	1,38
111-235-2-N	10-20	2,04	0,67	2,71
111-235-2-N	20-30	0,40	0,00	0,40
111-235-2-N	30-40	0,04	0,00	0,04
111-235-2-N	40-50	0,05	0,00	0,05
111-235-2-N	50-60	0,00	0,00	0,00
301-191-13-B	0-10	3,51	2,39	5,90
301-191-13-B	10-20	3,92	3,15	7,06
301-191-13-B	20-30	1,75	0,00	1,75
301-191-13-B	30-40	0,71	0,00	0,71
301-191-13-B	40-50	5,05	0,00	5,05
301-191-13-B	50-60		0,00	0,21
301-191-13-N	0-10	2,31	0,73	3,04
301-191-13-N	10-20	2,50	2,68	5,18
301-191-13-N	20-30	0,63	0,87	1,50
301-191-13-N	30-40	0,33	0,00	0,33
301-191-13-N	40-50	0,11	0,00	0,11
301-191-13-N	50-60	0,13	0,00	0,13
303-244-2-B	0-10	3,58	0,00	3,58
303-244-2-B	10-20	0,29	0,29	0,58
303-244-2-B	20-30	0,15	0,00	0,15
303-244-2-B	30-40	0,08	0,00	0,08
303-244-2-B	40-50	0,12	0,00	0,12
303-244-2-B	50-60	0,11	0,00	0,11
303-244-2-N	0-10	1,99	1,90	3,89
303-244-2-N	10-20	0,63	0,00	0,63
303-244-2-N	20-30	0,35	2,06	2,41
303-244-2-N	30-40	0,05	0,00	0,05
303-244-2-N	40-50	0,15	0,00	0,15
303-244-2-N	50-60	0,00	0,00	0,00
409-467-9-B	0-10	4,32	0,00	4,32
409-467-9-B	10-20	2,77	0,00	2,77
409-467-9-B	20-30	0,25	0,00	0,25

Objekta kods	Dziļums, cm	Sīksaknes Ø<2 mm, tonnas ha ⁻¹	Sīksaknes Ø>2 mm, tonnas ha ⁻¹	Sīksaknes kopā, tonnas ha ⁻¹
409-467-9-B	30-40	0,27	0,38	0,64
409-467-9-B	40-50	0,63	0,00	0,63
409-467-9-B	50-60	0,11	0,00	0,11
409-467-9-N	0-10	3,12	1,74	4,86
409-467-9-N	10-20	1,52	1,28	2,80
409-467-9-N	20-30	0,89	1,10	1,99
409-467-9-N	30-40	1,22	0,00	1,22
409-467-9-N	40-50	0,25	1,66	1,91
409-467-9-N	50-60	0,60	0,00	0,60
409-479-1-B	0-10	3,17	5,01	8,18
409-479-1-B	10-20	1,50	0,00	1,50
409-479-1-B	20-30	0,49	3,59	4,08
409-479-1-B	30-40	0,26	0,00	0,26
409-479-1-B	40-50	0,70	0,84	1,53
409-479-1-B	50-60	1,39	0,00	1,39
409-479-1-N	0-10	3,96	7,33	11,29
409-479-1-N	10-20	0,58	2,40	2,98
409-479-1-N	20-30	1,80	0,00	1,80
409-479-1-N	30-40	0,05	0,00	0,05
409-479-1-N	40-50	0,12	0,00	0,12
409-479-1-N	50-60	0,26	0,00	0,26
409-479-2-B	0-10	3,81	0,58	4,38
409-479-2-B	10-20	1,06	0,00	1,06
409-479-2-B	20-30	0,69	0,00	0,69
409-479-2-B	30-40	1,23	0,00	1,23
409-479-2-B	40-50	0,11	0,41	0,52
409-479-2-B	50-60	0,15	0,00	0,15
409-479-2-N	0-10	1,96	19,97	21,94
409-479-2-N	10-20	0,53	10,94	11,46
409-479-2-N	20-30	0,89	0,00	0,89
409-479-2-N	30-40	0,67	0,00	0,67
409-479-2-N	40-50	1,70	1,22	2,92
409-479-2-N	50-60	0,01	0,00	0,01
409-537-4-B	0-10	2,87	0,76	3,63
409-537-4-B	10-20	0,53	0,85	1,38
409-537-4-B	20-30	0,85	0,35	1,20
409-537-4-B	30-40	0,40	0,00	0,40
409-537-4-B	40-50	0,05	0,00	0,05
409-537-4-B	50-60	0,02	0,00	0,02
409-537-4-N	0-10	2,70	3,10	5,80
409-537-4-N	10-20	0,08	0,00	0,08
409-537-4-N	20-30	0,29	0,00	0,29
409-537-4-N	30-40	0,25	0,00	0,25
409-537-4-N	40-50	0,07	5,88	5,94
409-537-4-N	50-60	0,21	0,00	0,21
409-537-8-B	0-10	2,45	0,00	2,45
409-537-8-B	10-20	1,94	0,00	1,94
409-537-8-B	20-30	1,10	0,57	1,67
409-537-8-B	30-40	0,39	0,00	0,39
409-537-8-B	40-50	1,07	0,00	1,07
409-537-8-B	50-60	0,41	0,00	0,41
409-537-8-N	0-10	1,54	0,31	1,85
409-537-8-N	10-20	0,85	7,87	8,72

Objekta kods	Dziļums, cm	Sīksaknes Ø<2 mm, tonnas ha ⁻¹	Sīksaknes Ø>2 mm, tonnas ha ⁻¹	Sīksaknes kopā, tonnas ha ⁻¹
409-537-8-N	20-30	0,16	0,00	0,16
409-537-8-N	30-40	0,10	0,00	0,10
409-537-8-N	40-50	0,14	0,00	0,14
409-537-8-N	50-60	0,14	0,00	0,14
409-537-8(1)-B	0-10	2,52	1,80	4,32
409-537-8(1)-B	10-20	1,63	2,96	4,58
409-537-8(1)-B	20-30	1,42	2,48	3,90
409-537-8(1)-B	30-40	0,19	0,00	0,19
409-537-8(1)-B	40-50	0,69	0,00	0,69
409-537-8(1)-B	50-60	0,04	0,00	0,04
409-537-8(1)-N	0-10	5,93	0,44	6,37
409-537-8(1)-N	10-20	0,52	0,00	0,52
409-537-8(1)-N	20-30	0,12	0,00	0,12
409-537-8(1)-N	30-40	0,07	0,00	0,07
409-537-8(1)-N	40-50	0,04	0,00	0,04
409-537-8(1)-N	50-60	0,36	0,00	0,36
508-283-22-B	0-10	1,87	0,00	1,87
508-283-22-B	10-20	0,93	1,92	2,85
508-283-22-B	20-30	1,45	0,00	1,45
508-283-22-B	30-40	0,87	0,00	0,87
508-283-22-B	40-50	0,33	0,00	0,33
508-283-22-B	50-60	0,11	0,00	0,11
508-283-22-N	0-10	2,96	1,41	4,37
508-283-22-N	10-20	1,28	0,00	1,28
508-283-22-N	20-30	0,80	1,51	2,31
508-283-22-N	30-40	0,00	0,00	0,00
508-283-22-N	40-50	0,00	0,00	0,00
508-283-22-N	50-60	0,00	0,00	0,00
508-284-35-B	0-10	2,10	1,50	3,60
508-284-35-B	10-20	1,91	0,80	2,70
508-284-35-B	20-30	1,14	1,45	2,59
508-284-35-B	30-40	0,49	0,00	0,49
508-284-35-B	40-50	0,13	0,00	0,13
508-284-35-B	50-60	0,09	0,00	0,09
508-284-35-N	0-10	3,33	7,52	10,85
508-284-35-N	10-20	1,39	1,45	2,85
508-284-35-N	20-30	0,48	2,03	2,50
508-284-35-N	30-40	0,14	0,00	0,14
508-284-35-N	40-50	0,03	0,00	0,03
508-284-35-N	50-60	0,16	0,00	0,16
508-305-18-B	0-10	3,07	0,46	3,53
508-305-18-B	10-20	2,21	2,48	4,69
508-305-18-B	20-30	1,16	2,33	3,49
508-305-18-B	30-40	2,10	0,16	2,26
508-305-18-B	40-50	0,02	0,00	0,02
508-305-18-B	50-60	0,11	0,00	0,11
508-305-18-N	0-10	1,15	0,42	1,58
508-305-18-N	10-20	1,13	0,00	1,13
508-305-18-N	20-30	0,58	0,00	0,58
508-305-18-N	30-40	0,02	0,00	0,02
508-305-18-N	40-50	0,00	0,00	0,00
508-305-18-N	50-60	0,23	0,01	0,24
604-367-2-B	0-10	3,83	1,80	5,63

Objekta kods	Dziļums, cm	Sīksaknes Ø<2 mm, tonnas ha ⁻¹	Sīksaknes Ø>2 mm, tonnas ha ⁻¹	Sīksaknes kopā, tonnas ha ⁻¹
604-367-2-B	10-20	1,21	0,75	1,96
604-367-2-B	20-30	1,19	1,60	2,79
604-367-2-B	30-40	0,14	0,00	0,14
604-367-2-B	40-50	0,04	0,00	0,04
604-367-2-B	50-60	0,06	0,00	0,06
604-367-2-N	0-10	1,12	0,00	1,12
604-367-2-N	10-20	0,40	0,00	0,40
604-367-2-N	20-30	0,06	0,00	0,06
604-367-2-N	30-40	0,22	0,00	0,22
604-367-2-N	40-50	0,02	0,00	0,02
604-367-2-N	50-60	0,01	0,00	0,01
609-18-1-B	0-10	3,28	0,00	3,28
609-18-1-B	10-20	0,69	0,00	0,69
609-18-1-B	20-30	0,52	0,00	0,52
609-18-1-B	30-40	2,24	0,00	2,24
609-18-1-B	40-50	0,28	0,00	0,28
609-18-1-B	50-60	0,15	0,00	0,15
609-18-1-N	0-10	0,67	0,00	0,67
609-18-1-N	10-20	0,85	0,78	1,63
609-18-1-N	20-30	0,36	0,00	0,36
609-18-1-N	30-40	0,16	0,58	0,75
609-18-1-N	40-50	0,46	0,00	0,46
609-18-1-N	50-60	0,43	0,00	0,43
609-191-5-B	0-10	2,52	3,95	6,46
609-191-5-B	10-20	1,71	0,00	1,71
609-191-5-B	20-30	0,42	0,00	0,42
609-191-5-B	30-40	0,32	0,00	0,32
609-191-5-B	40-50	0,26	0,00	0,26
609-191-5-B	50-60	0,06	0,00	0,06
609-191-5-N	0-10	2,32	0,00	2,32
609-191-5-N	10-20	1,26	2,40	3,65
609-191-5-N	20-30	0,84	3,35	4,19
609-191-5-N	30-40	0,22	0,00	0,22
609-191-5-N	40-50	0,10	0,00	0,10
609-191-5-N	50-60	0,23	0,00	0,23
610-98-28-B	0-10	1,84	0,98	2,82
610-98-28-B	10-20	1,15	0,50	1,64
610-98-28-B	20-30	0,30	0,00	0,30
610-98-28-B	30-40	0,11	0,00	0,11
610-98-28-B	40-50	0,09	0,00	0,09
610-98-28-B	50-60	0,03	0,00	0,03
610-98-28-N	0-10	2,33	2,99	5,32
610-98-28-N	10-20	1,84	0,49	2,33
610-98-28-N	20-30	0,23	0,00	0,23
610-98-28-N	30-40	0,09	0,00	0,09
610-98-28-N	40-50	0,04	0,00	0,04
610-98-28-N	50-60	0,06	0,00	0,06
803-203-15-B	0-10	5,21	2,24	7,45
803-203-15-B	10-20	0,94	0,00	0,94
803-203-15-B	20-30	0,00	0,00	0,00
803-203-15-B	30-40	0,31	0,91	1,23
803-203-15-B	40-50	0,16	0,93	1,09
803-203-15-B	50-60	0,00	0,00	0,00

Objekta kods	Dziļums, cm	Sīksaknes $\varnothing < 2$ mm, tonnas ha ⁻¹	Sīksaknes $\varnothing > 2$ mm, tonnas ha ⁻¹	Sīksaknes kopā, tonnas ha ⁻¹
803-203-15-N	0-10	2,24	0,78	3,03
803-203-15-N	10-20	0,37	1,95	2,31
803-203-15-N	20-30	0,08	0,00	0,08
803-203-15-N	30-40	0,21	0,92	1,12
803-203-15-N	40-50	0,04	0,00	0,04
803-203-15-N	50-60	0,03	0,00	0,03
808-216-15-B	0-10	2,30	0,00	2,30
808-216-15-B	10-20	1,89	4,47	6,36
808-216-15-B	20-30	0,84	0,00	0,84
808-216-15-B	30-40	1,04	1,42	2,45
808-216-15-B	40-50	0,86	0,00	0,86
808-216-15-B	50-60	0,48	0,00	0,48
808-216-15-N	0-10	1,98	1,79	3,77
808-216-15-N	10-20	0,76	1,08	1,85
808-216-15-N	20-30	1,67	2,22	3,89
808-216-15-N	30-40	0,47	1,66	2,13
808-216-15-N	40-50	1,32	0,00	1,32
808-216-15-N	50-60	0,20	0,00	0,20
808-225-6-B	0-10	2,04	0,00	2,04
808-225-6-B	10-20	1,51	1,25	2,76
808-225-6-B	20-30	1,53	0,00	1,53
808-225-6-B	30-40	0,82	2,67	3,49
808-225-6-B	40-50	0,17	0,00	0,17
808-225-6-B	50-60	0,44	0,00	0,44
808-225-6-N	0-10	1,58	0,53	2,11
808-225-6-N	10-20	1,09	0,00	1,09
808-225-6-N	20-30	0,36	0,00	0,36
808-225-6-N	30-40	0,25	0,00	0,25
808-225-6-N	40-50	0,49	0,00	0,49
808-225-6-N	50-60	0,08	0,00	0,08

Egļu sīksakņu morfoloģiskais raksturojums

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
111-235-2-B		1 0-10	35,9	5,6	17,7	1,6	0,7	464,0	458,0	43,0
111-235-2-B		2 0-10	191,4	16,8	52,9	0,9	1,2	1325,0	2252,0	185,0
111-235-2-B		3 0-10	155,0	11,4	35,7	0,7	0,7	707,0	1214,0	80,0
111-235-2-B		1 10-20	62,7	7,9	24,9	1,3	0,8	226,0	450,0	29,0
111-235-2-B		2 10-20	47,5	4,9	15,5	1,0	0,4	287,0	284,0	26,0
111-235-2-B		3 10-20	36,6	4,6	14,4	1,3	0,5	202,0	194,0	8,0
111-235-2-B		1 20-30	36,6	4,6	14,4	1,3	0,5	202,0	194,0	8,0
111-235-2-B		2 20-30	36,6	4,6	14,4	1,3	0,5	202,0	194,0	8,0
111-235-2-B		3 20-30	36,6	4,6	14,4	1,3	0,5	202,0	194,0	8,0
111-235-2-B		1 30-40	36,6	4,6	14,4	1,3	0,5	202,0	194,0	8,0
111-235-2-B		2 30-40	27,1	1,3	4,1	0,5	0,1	107,0	70,0	3,0
111-235-2-B		3 30-40	3,2	0,1	0,4	0,4	0,0	19,0	7,0	0,0
111-235-2-B		1 40-50	183,5	12,6	39,6	0,7	0,7	521,0	847,0	86,0
111-235-2-B		2 40-50	20,8	0,8	2,5	0,4	0,0	154,0	42,0	2,0
111-235-2-B		3 40-50	29,4	1,5	4,6	0,5	0,1	185,0	85,0	12,0
111-235-2-B		4 40-50	74,2	4,0	12,5	0,5	0,2	405,0	421,0	40,0
111-235-2-B		1 50-60	51,2	2,7	8,4	0,5	0,1	329,0	222,0	12,0
111-235-2-B		2 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
111-235-2-B		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
111-235-2-N		1 0-10	118,8	8,3	26,0	0,7	0,5	318,0	467,0	40,0
111-235-2-N		2 0-10	139,3	7,3	22,8	0,5	0,3	946,0	833,0	67,0
111-235-2-N		3 0-10	163,9	7,2	22,6	0,4	0,3	657,0	863,0	105,0
111-235-2-N		1 10-20	43,0	4,2	13,2	1,0	0,3	192,0	229,0	6,0
111-235-2-N		2 10-20	120,5	12,1	38,1	1,0	1,0	605,0	852,0	48,0
111-235-2-N		3 10-20	66,7	5,0	15,7	0,8	0,3	345,0	263,0	16,0
111-235-2-N		1 20-30	73,4	3,9	12,2	0,5	0,2	352,0	270,0	14,0
111-235-2-N		2 20-30	41,9	1,8	5,7	0,4	0,1	238,0	87,0	10,0
111-235-2-N		3 20-30	57,6	3,3	10,5	0,6	0,2	329,0	172,0	9,0
111-235-2-N		1 30-40	15,5	1,0	3,2	0,7	0,1	79,0	321,0	61,0
111-235-2-N		2 30-40	20,0	0,8	2,6	0,4	0,0	89,0	33,0	0,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
111-235-2-N		3 30-40	6,2	0,3	0,8	0,4	0,0	23,0	5,0	0,0
111-235-2-N		1 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
111-235-2-N		2 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
111-235-2-N		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
111-235-2-N		1 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
111-235-2-N		2 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
111-235-2-N		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
111-209-6-B		1 0-10	67,2	3,5	11,0	0,5	0,1	292,0	226,0	22,0
111-209-6-B		2 0-10	279,1	26,1	82,0	0,9	1,9	1002,0	3407,0	214,0
111-209-6-B		3 0-10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
111-209-6-B		1 10-20	47,8	2,1	6,7	0,5	0,1	150,0	133,0	13,0
111-209-6-B		2 10-20	102,4	6,9	21,6	0,7	0,4	227,0	492,0	45,0
111-209-6-B		3 10-20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
111-209-6-B		1 20-30	57,7	3,0	9,3	0,5	0,1	192,0	158,0	17,0
111-209-6-B		2 20-30	41,2	2,4	7,5	0,6	0,1	173,0	130,0	9,0
111-209-6-B		3 20-30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
111-209-6-B		1 30-40	32,2	2,0	6,1	0,6	0,1	125,0	95,0	7,0
111-209-6-B		2 30-40	152,9	14,8	46,6	1,0	1,1	715,0	1320,0	106,0
111-209-6-B		3 30-40	83,1	4,6	14,4	0,6	0,2	322,0	355,0	36,0
111-209-6-B		1 40-50	28,0	1,3	4,1	0,5	0,1	109,0	84,0	7,0
111-209-6-B		2 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
111-209-6-B		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
111-209-6-B		1 50-60	51,2	2,7	8,4	0,5	0,1	329,0	222,0	12,0
111-209-6-B		2 50-60	8,4	0,4	1,1	0,4	0,0	50,0	4,0	1,0
111-209-6-B		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
111-209-6-N		1 0-10	168,2	6,3	19,7	0,4	0,2	470,0	697,0	121,0
111-209-6-N		2 0-10	139,3	11,6	36,4	0,8	0,8	431,0	697,0	80,0
111-209-6-N		3 0-10	65,7	4,7	14,8	0,7	0,3	153,0	381,0	31,0
111-209-6-N		1 10-20	135,8	9,0	28,3	0,7	0,5	609,0	676,0	68,0
111-209-6-N		2 10-20	30,4	1,8	5,7	0,6	0,1	88,0	79,0	4,0
111-209-6-N		3 10-20	83,9	4,6	14,4	0,6	0,2	174,0	148,0	28,0
111-209-6-N		4 10-20	135,4	6,5	20,3	0,5	0,2	235,0	827,0	131,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
111-209-6-N		1 20-30	46,5	3,4	10,6	0,7	0,2	111,0	155,0	12,0
111-209-6-N		2 20-30	52,4	3,1	9,9	0,6	0,2	147,0	132,0	7,0
111-209-6-N		3 20-30	29,6	1,4	4,3	0,5	0,1	90,0	62,0	8,0
111-209-6-N		1 30-40	31,8	1,3	4,2	0,4	0,0	103,0	84,0	6,0
111-209-6-N		2 30-40	62,0	4,5	14,1	0,7	0,3	135,0	331,0	34,0
111-209-6-N		3 30-40	17,7	0,8	2,4	0,4	0,0	59,0	26,0	1,0
111-209-6-N		1 40-50	20,2	1,0	3,1	0,5	0,0	75,0	37,0	4,0
111-209-6-N		2 40-50	12,1	0,7	2,0	0,5	0,0	39,0	13,0	0,0
111-209-6-N		3 40-50	18,5	0,5	1,4	0,2	0,0	80,0	22,0	0,0
111-209-6-N		1 50-60	16,3	0,7	2,2	0,4	0,0	65,0	11,0	1,0
111-209-6-N		2 50-60	7,3	0,2	0,7	0,3	0,0	67,0	8,0	1,0
111-209-6-N		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
303-244-2-B		1 40-50	21,1	1,5	4,6	0,7	0,1	116,0	79,0	1,0
303-244-2-B		2 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
303-244-2-B		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
303-244-2-B		1 50-60	51,2	2,7	8,4	0,5	0,1	329,0	222,0	12,0
303-244-2-B		2 50-60	25,9	1,2	3,7	0,5	0,0	107,0	67,0	6,0
303-244-2-B		3 50-60	17,3	0,8	2,4	0,4	0,0	66,0	37,0	3,0
303-244-2-B		4 50-60	4,7	0,3	1,1	0,7	0,0	32,0	6,0	2,0
303-244-2-N		1 0-10	193,6	13,1	41,1	0,7	0,7	719,0	1430,0	109,0
303-244-2-N		2 0-10	175,8	21,5	67,6	1,2	2,1	1331,0	2087,0	123,0
303-244-2-N		3 0-10	59,5	2,2	6,8	0,4	0,1	172,0	154,0	22,0
303-244-2-N		4 0-10	35,0	2,8	8,9	0,8	0,2	129,0	138,0	4,0
303-244-2-N		1 10-20	103,1	7,6	23,8	0,7	0,4	279,0	423,0	36,0
303-244-2-N		2 10-20	46,0	1,9	6,0	0,4	0,1	192,0	93,0	15,0
303-244-2-N		3 10-20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
303-244-2-N		1 20-30	19,6	5,8	18,1	2,9	1,3	67,0	199,0	10,0
303-244-2-N		2 20-30	11,5	0,6	1,7	0,5	0,0	54,0	30,0	2,0
303-244-2-N		3 20-30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
303-244-2-N		1 30-40	24,2	0,9	3,0	0,4	0,0	182,0	70,0	4,0
303-244-2-N		2 30-40	16,8	0,6	2,0	0,4	0,0	87,0	52,0	2,0
303-244-2-N		3 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
303-244-2-N		1 40-50	14,2	0,8	2,5	0,6	0,0	91,0	62,0	1,0
303-244-2-N		2 40-50	54,5	2,3	7,1	0,4	0,1	178,0	103,0	13,0
303-244-2-N		3 40-50	24,6	0,9	2,9	0,4	0,0	140,0	65,0	6,0
303-244-2-N		1 50-60	6,7	0,3	0,9	0,4	0,0	28,0	4,0	0,0
303-244-2-N		2 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
303-244-2-N		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-479-1-B		1 0-10	261,4	29,8	93,5	1,1	2,7	1238,0	5036,0	443,0
409-479-1-B		2 0-10	264,1	26,6	83,6	1,0	2,1	1277,0	3123,0	200,0
409-479-1-B		3 0-10	177,1	31,2	98,2	1,8	4,3	1398,0	3773,0	263,0
409-479-1-B		1 10-20	68,8	3,7	11,8	0,5	0,2	726,0	444,0	30,0
409-479-1-B		2 10-20	111,3	5,7	18,0	0,5	0,2	648,0	544,0	27,0
409-479-1-B		3 10-20	208,6	15,5	48,8	0,7	0,9	857,0	2033,0	128,0
409-479-1-B		1 20-30	25,6	2,2	6,8	0,8	0,1	119,0	140,0	6,0
409-479-1-B		2 20-30	85,0	11,0	34,6	1,3	1,1	732,0	763,0	52,0
409-479-1-B		3 20-30	26,3	5,5	17,2	2,1	0,9	260,0	194,0	8,0
409-479-1-B		1 30-40	42,9	2,6	8,2	0,6	0,1	176,0	149,0	8,0
409-479-1-B		2 30-40	12,8	0,7	2,1	0,5	0,0	89,0	35,0	5,0
409-479-1-B		3 30-40	57,0	2,1	6,6	0,4	0,1	385,0	137,0	15,0
409-479-1-B		1 40-50	27,9	1,1	3,5	0,4	0,0	216,0	70,0	7,0
409-479-1-B		2 40-50	70,3	9,6	30,1	1,4	1,0	305,0	472,0	27,0
409-479-1-B		3 40-50	4,9	0,5	1,6	1,0	0,0	19,0	29,0	0,0
409-479-1-B		1 50-60	13,1	0,5	1,6	0,4	0,0	155,0	25,0	1,0
409-479-1-B		2 50-60	146,6	9,9	31,0	0,7	0,5	549,0	586,0	36,0
409-479-1-B		3 50-60	175,4	9,4	29,6	0,5	0,4	907,0	1281,0	115,0
409-479-1-N		1 0-10	188,9	33,9	106,6	1,8	4,8	994,0	4417,0	251,0
409-479-1-N		2 0-10	98,2	26,6	83,4	2,7	5,6	852,0	2637,0	176,0
409-479-1-N		3 0-10	70,5	11,4	35,8	1,6	1,5	580,0	1102,0	60,0
409-479-1-N		1 10-20	45,6	5,9	18,4	1,3	0,6	319,0	446,0	12,0
409-479-1-N		2 10-20	12,0	0,9	2,7	0,7	0,1	41,0	19,0	0,0
409-479-1-N		3 10-20	66,5	8,0	25,2	1,2	0,8	506,0	1492,0	119,0
409-479-1-N		1 20-30	21,8	2,7	8,5	1,3	0,3	77,0	228,0	17,0
409-479-1-N		2 20-30	51,6	6,2	19,4	1,2	0,6	555,0	482,0	52,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
409-479-1-N		3 20-30	15,3	1,2	3,7	0,8	0,1	111,0	75,0	2,0
409-479-1-N		1 30-40	13,8	0,7	2,3	0,5	0,0	129,0	53,0	2,0
409-479-1-N		2 30-40	7,8	0,3	0,9	0,4	0,0	72,0	22,0	0,0
409-479-1-N		3 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-479-1-N		1 40-50	86,5	5,0	15,6	0,6	0,2	683,0	2022,0	551,0
409-479-1-N		2 40-50	27,7	1,5	4,7	0,5	0,1	218,0	154,0	7,0
409-479-1-N		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-479-2-B		1 0-10	208,1	16,3	51,3	0,8	1,0	785,0	1996,0	144,0
409-479-2-B		2 0-10	212,4	26,0	81,8	1,2	2,5	1269,0	4501,0	440,0
409-479-2-B		3 0-10	172,3	19,6	61,7	1,1	1,8	719,0	2045,0	151,0
409-479-2-B		1 10-20	31,0	1,7	5,4	0,6	0,1	172,0	124,0	12,0
409-479-2-B		2 10-20	74,9	6,4	20,2	0,9	0,4	309,0	465,0	41,0
409-479-2-B		3 10-20	40,5	1,9	5,8	0,5	0,1	231,0	146,0	15,0
409-479-2-B		1 20-30	85,8	4,1	12,8	0,5	0,2	470,0	255,0	16,0
409-479-2-B		2 20-30	16,4	0,9	2,9	0,6	0,0	117,0	58,0	7,0
409-479-2-B		3 20-30	74,9	4,9	15,5	0,7	0,3	455,0	630,0	46,0
409-479-2-B		1 30-40	46,4	1,7	5,3	0,4	0,1	207,0	171,0	12,0
409-479-2-B		2 30-40	104,7	9,1	28,5	0,9	0,6	281,0	681,0	36,0
409-479-2-B		3 30-40	33,3	1,5	4,6	0,4	0,1	185,0	71,0	3,0
409-479-2-B		1 40-50	22,3	0,9	2,7	0,4	0,0	149,0	28,0	3,0
409-479-2-B		2 40-50	16,3	1,8	5,6	1,1	0,2	80,0	79,0	1,0
409-479-2-B		3 40-50	55,1	2,5	7,8	0,5	0,1	333,0	252,0	12,0
409-479-2-B		1 50-60	27,5	1,2	3,8	0,4	0,0	164,0	84,0	8,0
409-479-2-B		2 50-60	21,0	1,1	3,5	0,5	0,1	123,0	72,0	5,0
409-479-2-B		3 50-60	5,9	0,2	0,7	0,4	0,0	51,0	10,0	2,0
409-479-2-B		4 50-60	13,8	1,0	3,2	0,8	0,1	49,0	41,0	1,0
409-479-2-N		1 0-10	210,1	15,6	48,9	0,7	0,9	1057,0	1410,0	86,0
409-479-2-N		2 0-10	124,3	23,1	72,5	1,9	3,4	798,0	1475,0	65,0
409-479-2-N		3 0-10	76,7	23,4	73,4	3,1	5,6	450,0	1405,0	96,0
409-479-2-N		1 10-20	58,5	12,3	38,6	2,1	2,0	480,0	828,0	53,0
409-479-2-N		2 10-20	118,0	4,9	15,3	0,4	0,2	707,0	414,0	29,0
409-479-2-N		3 10-20	66,8	3,0	9,3	0,4	0,1	439,0	331,0	32,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
409-479-2-N		1 20-30	24,3	1,3	4,0	0,5	0,1	235,0	96,0	3,0
409-479-2-N		2 20-30	36,2	3,2	10,1	0,9	0,2	257,0	162,0	5,0
409-479-2-N		3 20-30	59,5	3,5	11,1	0,6	0,2	284,0	338,0	32,0
409-479-2-N		1 30-40	363,1	15,2	47,8	0,4	0,5	1664,0	2692,0	359,0
409-479-2-N		2 30-40	25,0	1,3	3,9	0,5	0,1	119,0	138,0	27,0
409-479-2-N		3 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-479-2-N		1 40-50	226,3	15,2	47,7	0,7	0,8	1001,0	1166,0	86,0
409-479-2-N		2 40-50	60,2	6,2	19,6	1,0	0,5	478,0	404,0	37,0
409-479-2-N		3 40-50	19,9	1,2	3,6	0,6	0,1	96,0	65,0	5,0
409-479-2-N		1 50-60	7,5	0,2	0,7	0,3	0,0	88,0	7,0	0,0
409-479-2-N		2 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-479-2-N		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-537-4-B		1 0-10	266,0	14,8	46,4	0,6	0,7	1109,0	1959,0	181,0
409-537-4-B		2 0-10	310,0	28,9	90,8	0,9	2,1	961,0	3639,0	288,0
409-537-4-B		3 0-10	340,5	20,8	65,2	0,6	1,0	910,0	2905,0	327,0
409-537-4-B		1 10-20	53,6	4,2	13,1	0,8	0,3	287,0	296,0	23,0
409-537-4-B		2 10-20	152,4	6,9	21,6	0,5	0,2	790,0	951,0	135,0
409-537-4-B		3 10-20	176,1	6,7	21,1	0,4	0,2	697,0	753,0	130,0
409-537-4-B		1 20-30	114,6	8,7	27,4	0,8	0,5	415,0	893,0	40,0
409-537-4-B		2 20-30	141,6	9,5	29,9	0,7	0,5	1440,0	1843,0	238,0
409-537-4-B		3 20-30	26,9	1,1	3,4	0,4	0,0	174,0	167,0	14,0
409-537-4-B		1 30-40	31,6	3,1	9,6	1,0	0,2	117,0	155,0	3,0
409-537-4-B		2 30-40	65,4	3,2	9,9	0,5	0,1	324,0	160,0	15,0
409-537-4-B		3 30-40	4,5	0,2	0,5	0,4	0,0	36,0	8,0	0,0
409-537-4-B		1 40-50	11,6	0,4	1,1	0,3	0,0	62,0	26,0	5,0
409-537-4-B		2 40-50	27,3	1,0	3,2	0,4	0,0	179,0	30,0	5,0
409-537-4-B		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-537-4-B		1 50-60	13,2	0,5	1,4	0,3	0,0	94,0	16,0	2,0
409-537-4-B		2 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-537-4-B		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-537-4-N		1 0-10	318,1	13,2	41,4	0,4	0,4	1156,0	2415,0	391,0
409-537-4-N		2 0-10	331,6	19,6	61,7	0,6	0,9	1099,0	3122,0	334,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
409-537-4-N		3 0-10	260,1	26,5	83,1	1,0	2,1	1167,0	2945,0	220,0
409-537-4-N		1 10-20	52,8	1,9	6,0	0,4	0,1	344,0	66,0	9,0
409-537-4-N		2 10-20	35,6	1,5	4,7	0,4	0,1	157,0	48,0	4,0
409-537-4-N		3 10-20	77,9	3,6	11,4	0,5	0,1	408,0	374,0	33,0
409-537-4-N		1 20-30	63,1	2,6	8,3	0,4	0,1	315,0	161,0	11,0
409-537-4-N		2 20-30	45,2	1,7	5,2	0,4	0,1	251,0	160,0	19,0
409-537-4-N		3 20-30	51,4	2,6	8,2	0,5	0,1	359,0	190,0	17,0
409-537-4-N		1 30-40	32,6	1,2	3,8	0,4	0,0	158,0	39,0	4,0
409-537-4-N		2 30-40	121,4	6,6	20,8	0,5	0,3	1083,0	1374,0	191,0
409-537-4-N		3 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-537-4-N		1 40-50	14,4	0,6	1,7	0,4	0,0	141,0	165,0	21,0
409-537-4-N		2 40-50	43,5	1,6	5,1	0,4	0,1	219,0	93,0	11,0
409-537-4-N		3 40-50	151,4	8,2	25,7	0,5	0,4	1427,0	1909,0	254,0
409-537-4-N		1 50-60	104,3	5,2	16,2	0,5	0,2	1031,0	921,0	163,0
409-537-4-N		2 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-537-4-N		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-537-8-B		1 0-10	186,4	9,9	31,0	0,5	0,4	806,0	1403,0	137,0
409-537-8-B		2 0-10	162,5	9,1	28,7	0,6	0,4	900,0	1358,0	121,0
409-537-8-B		3 0-10	195,9	17,1	53,8	0,9	1,2	1096,0	2420,0	248,0
409-537-8-B		1 10-20	181,9	10,6	33,3	0,6	0,5	1168,0	1796,0	146,0
409-537-8-B		2 10-20	89,2	7,7	24,2	0,9	0,5	640,0	1032,0	72,0
409-537-8-B		3 10-20	218,6	15,6	48,9	0,7	0,9	1723,0	3485,0	547,0
409-537-8-B		1 20-30	82,3	7,6	23,8	0,9	0,6	516,0	477,0	22,0
409-537-8-B		2 20-30	190,7	11,2	35,2	0,6	0,5	709,0	1103,0	81,0
409-537-8-B		3 20-30	78,2	6,0	18,7	0,8	0,4	436,0	308,0	17,0
409-537-8-B		4 20-30	137,4	8,5	26,6	0,6	0,4	707,0	608,0	38,0
409-537-8-B		1 30-40	40,0	2,2	6,9	0,6	0,1	230,0	155,0	8,0
409-537-8-B		2 30-40	52,6	3,4	10,7	0,7	0,2	239,0	146,0	4,0
409-537-8-B		3 30-40	6,9	0,3	0,8	0,4	0,0	53,0	16,0	0,0
409-537-8-B		1 40-50	14,1	0,7	2,2	0,5	0,0	59,0	61,0	2,0
409-537-8-B		2 40-50	88,4	9,4	29,5	1,1	0,8	407,0	617,0	24,0
409-537-8-B		3 40-50	7,6	0,3	1,0	0,4	0,0	49,0	23,0	1,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
409-537-8-B		1 50-60	26,3	1,0	3,0	0,4	0,0	173,0	85,0	5,0
409-537-8-B		2 50-60	59,7	4,4	13,9	0,7	0,3	235,0	443,0	19,0
409-537-8-B		3 50-60	20,6	0,8	2,5	0,4	0,0	148,0	74,0	5,0
409-537-8-N		1 0-10	188,8	10,7	33,5	0,6	0,5	1180,0	1210,0	84,0
409-537-8-N		2 0-10	191,3	8,2	25,7	0,4	0,3	1047,0	769,0	73,0
409-537-8-N		3 0-10	199,3	16,0	50,1	0,8	1,0	1237,0	2184,0	147,0
409-537-8-N		1 10-20	56,5	3,2	10,0	0,6	0,1	336,0	253,0	11,0
409-537-8-N		2 10-20	139,3	6,4	20,1	0,5	0,2	695,0	698,0	63,0
409-537-8-N		3 10-20	166,7	20,8	65,2	1,3	2,0	992,0	2104,0	156,0
409-537-8-N		1 20-30	95,1	3,7	11,7	0,4	0,1	546,0	232,0	17,0
409-537-8-N		2 20-30	6,9	0,3	1,0	0,4	0,0	44,0	8,0	1,0
409-537-8-N		3 20-30	12,1	0,8	2,5	0,7	0,0	67,0	25,0	0,0
409-537-8-N		4 20-30	21,8	0,7	2,3	0,3	0,0	224,0	89,0	5,0
409-537-8-N		1 30-40	25,7	1,2	3,8	0,5	0,0	332,0	199,0	15,0
409-537-8-N		2 30-40	38,7	1,4	4,3	0,4	0,0	304,0	82,0	8,0
409-537-8-N		3 30-40	44,9	1,5	4,7	0,3	0,0	336,0	110,0	8,0
409-537-8-N		1 40-50	6,0	0,2	0,6	0,3	0,0	54,0	2,0	0,0
409-537-8-N		2 40-50	47,3	2,6	8,3	0,6	0,1	298,0	231,0	13,0
409-537-8-N		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-537-8-N		1 50-60	50,1	1,6	5,1	0,3	0,0	365,0	134,0	6,0
409-537-8-N		2 50-60	32,6	1,9	6,0	0,6	0,1	209,0	53,0	2,0
409-537-8-N		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-537-8(1)-B		1 0-10	350,0	21,4	67,4	0,6	1,0	1876,0	4193,0	389,0
409-537-8(1)-B		2 0-10	170,7	12,1	38,0	0,7	0,7	1088,0	2296,0	215,0
409-537-8(1)-B		3 0-10	235,0	27,8	87,4	1,2	2,6	1297,0	3679,0	286,0
409-537-8(1)-B		1 10-20	183,5	10,9	34,3	0,6	0,5	1382,0	1408,0	88,0
409-537-8(1)-B		2 10-20	241,2	23,7	74,6	1,0	1,8	1088,0	2786,0	200,0
409-537-8(1)-B		3 10-20	109,6	4,1	12,9	0,4	0,1	783,0	357,0	37,0
409-537-8(1)-B		1 20-30	124,7	4,5	14,2	0,4	0,1	948,0	1276,0	241,0
409-537-8(1)-B		2 20-30	50,2	3,1	9,7	0,6	0,2	301,0	372,0	60,0
409-537-8(1)-B		3 20-30	79,5	18,3	57,6	2,3	3,3	1034,0	2804,0	403,0
409-537-8(1)-B		1 30-40	100,4	3,9	12,2	0,4	0,1	1026,0	664,0	83,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
409-537-8(1)-B		2 30-40	93,9	4,7	14,8	0,5	0,2	947,0	1572,0	337,0
409-537-8(1)-B		3 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-537-8(1)-B		1 40-50	107,4	5,2	16,2	0,5	0,2	880,0	906,0	97,0
409-537-8(1)-B		2 40-50	32,7	1,2	3,9	0,4	0,0	511,0	214,0	17,0
409-537-8(1)-B		3 40-50	73,2	7,4	23,1	1,0	0,6	652,0	1397,0	182,0
409-537-8(1)-B		1 50-60	42,7	1,5	4,5	0,3	0,0	414,0	182,0	12,0
409-537-8(1)-B		2 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-537-8(1)-B		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-537-8(1)-N		1 0-10	269,2	38,0	119,4	1,4	4,2	1679,0	4408,0	367,0
409-537-8(1)-N		2 0-10	237,9	36,5	114,8	1,5	4,4	1252,0	4341,0	316,0
409-537-8(1)-N		3 0-10	239,9	21,6	67,8	0,9	1,5	1778,0	3008,0	259,0
409-537-8(1)-N		1 10-20	39,1	1,6	5,1	0,4	0,1	240,0	155,0	9,0
409-537-8(1)-N		2 10-20	133,8	6,1	19,2	0,5	0,2	712,0	485,0	38,0
409-537-8(1)-N		3 10-20	83,9	4,8	15,1	0,6	0,2	598,0	511,0	31,0
409-537-8(1)-N		1 20-30	7,4	0,2	0,7	0,3	0,0	91,0	9,0	1,0
409-537-8(1)-N		2 20-30	64,3	2,7	8,5	0,4	0,1	493,0	248,0	18,0
409-537-8(1)-N		3 20-30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-537-8(1)-N		1 30-40	25,3	0,8	2,4	0,3	0,0	267,0	50,0	2,0
409-537-8(1)-N		2 30-40	54,6	1,9	6,1	0,4	0,1	309,0	111,0	22,0
409-537-8(1)-N		3 30-40	11,2	0,4	1,2	0,3	0,0	74,0	12,0	1,0
409-537-8(1)-N		1 40-50	29,3	1,0	3,0	0,3	0,0	228,0	43,0	4,0
409-537-8(1)-N		2 40-50	20,3	0,6	1,9	0,3	0,0	165,0	17,0	2,0
409-537-8(1)-N		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-537-8(1)-N		1 50-60	41,1	1,6	5,1	0,4	0,1	329,0	147,0	4,0
409-537-8(1)-N		2 50-60	45,8	2,4	7,5	0,5	0,1	292,0	178,0	5,0
409-537-8(1)-N		3 50-60	68,7	4,2	13,0	0,6	0,2	262,0	475,0	27,0
409-467-9-B		1 0-10	296,5	27,5	86,2	0,9	2,0	1147,0	4453,0	395,0
409-467-9-B		2 0-10	190,6	15,7	49,2	0,8	1,0	890,0	1527,0	110,0
409-467-9-B		3 0-10	216,7	19,0	59,5	0,9	1,3	760,0	1994,0	126,0
409-467-9-B		1 10-20	31,5	2,7	8,5	0,9	0,2	175,0	105,0	8,0
409-467-9-B		2 10-20	317,3	18,4	57,7	0,6	0,8	1541,0	2325,0	211,0
409-467-9-B		3 10-20	72,8	5,6	17,7	0,8	0,3	373,0	341,0	18,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
409-467-9-B		1 20-30	43,4	3,2	10,1	0,7	0,2	249,0	309,0	10,0
409-467-9-B		2 20-30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-467-9-B		3 20-30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-467-9-B		1 30-40	32,0	2,6	8,1	0,8	0,2	168,0	167,0	5,0
409-467-9-B		2 30-40	19,8	3,3	10,4	1,7	0,4	99,0	63,0	2,0
409-467-9-B		3 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-467-9-B		1 40-50	36,5	3,2	10,2	0,9	0,2	474,0	177,0	9,0
409-467-9-B		2 40-50	32,8	2,3	7,1	0,7	0,1	146,0	92,0	4,0
409-467-9-B		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-467-9-B		1 20-30	31,0	1,4	4,4	0,5	0,1	396,0	279,0	33,0
409-467-9-B		2 50-60	9,3	0,6	1,7	0,6	0,0	81,0	31,0	0,0
409-467-9-B		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-467-9-N		1 0-10	159,3	13,6	42,7	0,9	0,9	1043,0	1244,0	74,0
409-467-9-N		2 0-10	178,3	15,8	49,7	0,9	1,1	1175,0	1710,0	155,0
409-467-9-N		3 0-10	187,1	20,8	65,4	1,1	1,8	992,0	2397,0	171,0
409-467-9-N		1 10-20	104,2	11,1	34,7	1,1	0,9	589,0	774,0	54,0
409-467-9-N		2 10-20	111,4	4,2	13,2	0,4	0,1	604,0	333,0	46,0
409-467-9-N		3 10-20	116,6	7,6	23,8	0,7	0,4	637,0	535,0	36,0
409-467-9-N		1 20-30	140,8	10,4	32,7	0,7	0,6	769,0	784,0	50,0
409-467-9-N		2 20-30	49,6	2,0	6,2	0,4	0,1	631,0	421,0	66,0
409-467-9-N		3 20-30	56,4	3,3	10,3	0,6	0,2	325,0	185,0	11,0
409-467-9-N		1 30-40	43,1	2,0	6,2	0,5	0,1	214,0	253,0	33,0
409-467-9-N		2 30-40	155,5	10,3	32,3	0,7	0,5	1370,0	2153,0	408,0
409-467-9-N		3 30-40	132,6	6,5	20,4	0,5	0,3	954,0	1196,0	116,0
409-467-9-N		1 40-50	66,9	6,9	21,7	1,0	0,6	521,0	829,0	70,0
409-467-9-N		2 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-467-9-N		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
409-467-9-N		1 50-60	128,2	5,8	18,2	0,5	0,2	675,0	427,0	43,0
409-467-9-N		2 50-60	10,8	1,8	5,5	1,6	0,2	15,0	25,0	1,0
409-467-9-N		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-305-18-B		1 0-10	219,2	17,9	56,1	0,8	1,1	989,0	2162,0	147,0
508-305-18-B		2 0-10	345,3	24,0	75,3	0,7	1,3	1075,0	3487,0	320,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
508-305-18-B		3 0-10	281,8	25,5	80,0	0,9	1,8	1132,0	3590,0	277,0
508-305-18-B		1 10-20	140,7	21,2	66,7	1,5	2,5	768,0	2359,0	117,0
508-305-18-B		2 10-20	143,8	19,3	60,6	1,3	2,0	888,0	2800,0	340,0
508-305-18-B		3 10-20	170,2	17,7	55,7	1,0	1,5	1094,0	2143,0	172,0
508-305-18-B		1 20-30	99,1	11,6	36,4	1,2	1,1	492,0	1107,0	49,0
508-305-18-B		2 20-30	96,5	9,6	30,2	1,0	0,8	773,0	1515,0	126,0
508-305-18-B		3 20-30	134,1	15,2	47,7	1,1	1,4	1019,0	1446,0	70,0
508-305-18-B		1 30-40	198,3	20,5	64,3	1,0	1,7	1173,0	2843,0	221,0
508-305-18-B		2 30-40	32,1	2,5	7,7	0,8	0,2	396,0	600,0	68,0
508-305-18-B		3 30-40	182,1	20,2	63,6	1,1	1,8	1128,0	2943,0	245,0
508-305-18-B		1 40-50	106,9	5,9	18,6	0,6	0,3	1199,0	1740,0	281,0
508-305-18-B		2 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-305-18-B		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-305-18-B		1 50-60	80,4	4,0	12,7	0,5	0,2	744,0	765,0	112,0
508-305-18-B		2 50-60	33,7	1,3	4,2	0,4	0,0	200,0	50,0	2,0
508-305-18-B		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-305-18-N		1 0-10	79,0	3,8	11,8	0,5	0,1	532,0	253,0	16,0
508-305-18-N		2 0-10	104,7	6,2	19,6	0,6	0,3	728,0	420,0	26,0
508-305-18-N		3 0-10	356,2	16,9	53,1	0,5	0,6	2245,0	3275,0	314,0
508-305-18-N		1 10-20	409,4	17,1	53,6	0,4	0,6	2278,0	3059,0	390,0
508-305-18-N		2 10-20	194,4	8,5	26,6	0,4	0,3	1029,0	1179,0	141,0
508-305-18-N		3 10-20	86,8	4,0	12,5	0,5	0,1	489,0	319,0	15,0
508-305-18-N		1 20-30	13,7	0,6	1,9	0,4	0,0	94,0	12,0	2,0
508-305-18-N		2 20-30	163,4	9,9	31,0	0,6	0,5	749,0	1190,0	103,0
508-305-18-N		3 20-30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-305-18-N		1 30-40	26,9	0,9	2,8	0,3	0,0	220,0	102,0	9,0
508-305-18-N		2 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-305-18-N		3 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-305-18-N		1 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-305-18-N		2 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-305-18-N		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-305-18-N		1 50-60	7,6	0,3	0,9	0,4	0,0	58,0	20,0	1,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
508-305-18-N		2 50-60	33,1	2,7	8,6	0,8	0,2	136,0	148,0	13,0
508-305-18-N		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-283-22-B		1 0-10	124,6	7,6	23,7	0,6	0,4	537,0	697,0	46,0
508-283-22-B		2 0-10	221,9	16,6	52,0	0,8	1,0	592,0	1955,0	156,0
508-283-22-B		3 0-10	176,6	12,5	39,2	0,7	0,7	601,0	1411,0	105,0
508-283-22-B		1 10-20	62,0	8,6	26,9	1,4	0,9	286,0	397,0	18,0
508-283-22-B		2 10-20	36,4	3,6	11,4	1,0	0,3	157,0	241,0	10,0
508-283-22-B		3 10-20	74,0	4,0	12,5	0,5	0,2	354,0	300,0	18,0
508-283-22-B		1 20-30	81,6	7,0	21,8	0,9	0,5	340,0	721,0	31,0
508-283-22-B		2 20-30	17,9	2,4	7,7	1,4	0,3	57,0	56,0	2,0
508-283-22-B		3 20-30	96,8	5,8	18,1	0,6	0,3	496,0	506,0	38,0
508-283-22-B		1 30-40	67,8	6,8	21,2	1,0	0,5	265,0	524,0	18,0
508-283-22-B		2 30-40	8,7	0,5	1,7	0,6	0,0	34,0	13,0	0,0
508-283-22-B		3 30-40	16,0	1,0	3,3	0,7	0,1	66,0	80,0	7,0
508-283-22-B		1 40-50	18,9	1,8	5,5	0,9	0,1	98,0	82,0	2,0
508-283-22-B		2 40-50	10,5	1,2	3,7	1,1	0,1	43,0	30,0	1,0
508-283-22-B		3 40-50	12,9	0,5	1,7	0,4	0,0	72,0	34,0	3,0
508-283-22-B		1 50-60	51,2	2,7	8,4	0,5	0,1	329,0	222,0	12,0
508-283-22-B		2 50-60	7,7	0,4	1,3	0,5	0,0	67,0	28,0	0,0
508-283-22-B		3 50-60	27,2	1,7	5,3	0,6	0,1	130,0	158,0	16,0
508-283-22-B		4 50-60	11,6	0,4	1,2	0,3	0,0	132,0	42,0	1,0
508-283-22-N		1 0-10	184,2	18,6	58,4	1,0	1,5	744,0	2062,0	135,0
508-283-22-N		2 0-10	66,1	6,8	21,3	1,0	0,5	432,0	237,0	9,0
508-283-22-N		3 0-10	115,5	8,8	27,7	0,8	0,5	368,0	791,0	52,0
508-283-22-N		1 10-20	168,6	10,9	34,1	0,6	0,6	845,0	1236,0	97,0
508-283-22-N		2 10-20	99,7	6,1	19,1	0,6	0,3	565,0	382,0	28,0
508-283-22-N		3 10-20	36,7	3,1	9,7	0,8	0,2	235,0	169,0	1,0
508-283-22-N		1 20-30	135,1	16,0	50,3	1,2	1,5	802,0	1041,0	56,0
508-283-22-N		2 20-30	25,4	1,7	5,4	0,7	0,1	204,0	195,0	9,0
508-283-22-N		3 20-30	6,4	0,2	0,7	0,3	0,0	38,0	8,0	0,0
508-283-22-N		1 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-283-22-N		2 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
508-283-22-N		3 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-283-22-N		1 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-283-22-N		2 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-283-22-N		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-283-22-N		1 50-60	5,3	0,2	0,6	0,4	0,0	41,0	5,0	1,0
508-283-22-N		2 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-283-22-N		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-284-35-B		1 0-10	249,8	12,4	38,8	0,5	0,5	1114,0	1649,0	184,0
508-284-35-B		2 0-10	143,7	21,6	67,9	1,5	2,6	764,0	2198,0	172,0
508-284-35-B		3 0-10	225,4	20,9	65,5	0,9	1,5	846,0	2946,0	241,0
508-284-35-B		1 10-20	63,1	4,1	13,0	0,7	0,2	269,0	470,0	20,0
508-284-35-B		2 10-20	262,5	22,3	70,2	0,9	1,5	1035,0	3486,0	331,0
508-284-35-B		3 10-20	227,7	14,2	44,6	0,6	0,7	816,0	1578,0	119,0
508-284-35-B		1 20-30	16,2	0,9	3,0	0,6	0,0	103,0	33,0	1,0
508-284-35-B		2 20-30	139,7	16,1	50,6	1,2	1,5	900,0	1708,0	162,0
508-284-35-B		3 20-30	292,7	16,3	51,1	0,6	0,7	975,0	2933,0	299,0
508-284-35-B		1 30-40	157,6	10,3	32,3	0,7	0,5	569,0	1241,0	87,0
508-284-35-B		2 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-284-35-B		3 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-284-35-B		1 40-50	84,2	3,8	12,0	0,5	0,1	594,0	400,0	37,0
508-284-35-B		2 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-284-35-B		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-284-35-B		1 50-60	2,5	0,1	0,3	0,4	0,0	17,0	1,0	0,0
508-284-35-B		2 50-60	8,8	0,3	0,9	0,3	0,0	84,0	12,0	0,0
508-284-35-B		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-284-35-N		1 0-10	150,4	25,8	81,1	1,7	3,5	864,0	2248,0	103,0
508-284-35-N		2 0-10	297,2	19,0	59,6	0,6	1,0	907,0	2980,0	239,0
508-284-35-N		3 0-10	179,2	20,3	63,8	1,1	1,8	882,0	1891,0	109,0
508-284-35-N		1 10-20	113,9	4,8	15,0	0,4	0,2	552,0	345,0	37,0
508-284-35-N		2 10-20	191,5	16,5	51,7	0,9	1,1	644,0	1985,0	139,0
508-284-35-N		3 10-20	168,7	12,0	37,6	0,7	0,7	846,0	1306,0	117,0
508-284-35-N		1 20-30	135,4	6,6	20,6	0,5	0,3	521,0	798,0	93,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
508-284-35-N		2 20-30	29,6	7,1	22,2	2,4	1,3	176,0	196,0	5,0
508-284-35-N		3 20-30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-284-35-N		1 30-40	9,6	1,1	3,4	1,1	0,1	34,0	43,0	1,0
508-284-35-N		2 30-40	6,3	0,5	1,4	0,7	0,0	42,0	38,0	0,0
508-284-35-N		3 30-40	22,4	0,8	2,6	0,4	0,0	153,0	60,0	2,0
508-284-35-N		1 40-50	29,4	1,0	3,2	0,4	0,0	217,0	41,0	3,0
508-284-35-N		2 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-284-35-N		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
508-284-35-N		1 50-60	15,8	1,7	5,3	1,1	0,1	91,0	106,0	3,0
508-284-35-N		2 50-60	3,5	0,1	0,4	0,4	0,0	23,0	8,0	0,0
508-284-35-N		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
604-367-2-B		1 0-10	340,9	34,2	107,3	1,0	2,7	1058,0	3883,0	331,0
604-367-2-B		2 0-10	387,5	21,6	67,8	0,6	0,9	1970,0	3121,0	314,0
604-367-2-B		3 0-10	233,1	11,5	36,1	0,5	0,5	1615,0	2004,0	245,0
604-367-2-B		1 10-20	92,3	3,7	11,7	0,4	0,1	520,0	395,0	37,0
604-367-2-B		2 10-20	105,4	9,0	28,3	0,9	0,6	435,0	658,0	56,0
604-367-2-B		3 10-20	266,2	14,3	45,0	0,5	0,6	753,0	1843,0	185,0
604-367-2-B		1 20-30	19,2	0,8	2,5	0,4	0,0	104,0	48,0	0,0
604-367-2-B		2 20-30	176,6	18,6	58,5	1,1	1,5	706,0	1427,0	73,0
604-367-2-B		3 20-30	87,8	5,3	16,5	0,6	0,3	449,0	237,0	14,0
604-367-2-B		1 30-40	69,9	2,3	7,1	0,3	0,1	358,0	82,0	18,0
604-367-2-B		2 30-40	27,3	1,1	3,5	0,4	0,0	159,0	58,0	6,0
604-367-2-B		3 30-40	92,8	3,2	10,2	0,4	0,1	491,0	238,0	46,0
604-367-2-B		1 40-50	18,5	0,7	2,3	0,4	0,0	95,0	45,0	0,0
604-367-2-B		2 40-50	27,3	1,2	3,7	0,4	0,0	194,0	243,0	28,0
604-367-2-B		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
604-367-2-B		1 50-60	19,2	1,0	3,2	0,5	0,0	143,0	60,0	1,0
604-367-2-B		2 50-60	27,1	1,0	3,2	0,4	0,0	161,0	100,0	11,0
604-367-2-B		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
604-367-2-N		1 0-10	14,5	0,9	2,8	0,6	0,0	55,0	54,0	3,0
604-367-2-N		2 0-10	142,2	6,8	21,3	0,5	0,3	337,0	415,0	54,0
604-367-2-N		3 0-10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
604-367-2-N		1 10-20	41,4	2,4	7,6	0,6	0,1	139,0	119,0	6,0
604-367-2-N		2 10-20	100,8	5,9	18,5	0,6	0,3	268,0	338,0	43,0
604-367-2-N		3 10-20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
604-367-2-N		1 20-30	11,7	0,6	1,9	0,5	0,0	54,0	10,0	0,0
604-367-2-N		2 20-30	61,2	2,7	8,5	0,4	0,1	232,0	261,0	22,0
604-367-2-N		3 20-30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
604-367-2-N		1 30-40	7,7	0,4	1,3	0,5	0,0	34,0	19,0	1,0
604-367-2-N		2 30-40	62,7	3,9	12,2	0,6	0,2	228,0	134,0	10,0
604-367-2-N		3 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
604-367-2-N		1 40-50	16,2	0,7	2,3	0,4	0,0	59,0	24,0	1,0
604-367-2-N		2 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
604-367-2-N		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
604-367-2-N		1 50-60	9,2	0,3	1,0	0,4	0,0	43,0	13,0	2,0
604-367-2-N		2 50-60	8,0	0,3	0,8	0,3	0,0	33,0	11,0	0,0
604-367-2-N		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
609-18-1-B		1 0-10	266,7	18,3	57,3	0,7	1,0	1077,0	2408,0	264,0
609-18-1-B		2 0-10	233,9	17,3	54,3	0,7	1,0	1049,0	1897,0	134,0
609-18-1-B		3 0-10	298,3	21,4	67,3	0,7	1,2	1226,0	3009,0	205,0
609-18-1-B		1 10-20	134,4	7,8	24,6	0,6	0,4	385,0	463,0	39,0
609-18-1-B		2 10-20	150,1	6,7	21,1	0,5	0,2	615,0	511,0	67,0
609-18-1-B		3 10-20	46,8	2,7	8,4	0,6	0,1	189,0	164,0	11,0
609-18-1-B		1 20-30	100,4	5,7	17,9	0,6	0,3	381,0	634,0	71,0
609-18-1-B		2 20-30	15,5	0,5	1,6	0,3	0,0	94,0	24,0	4,0
609-18-1-B		3 20-30	114,5	6,7	20,9	0,6	0,3	423,0	582,0	45,0
609-18-1-B		1 30-40	113,9	13,2	41,5	1,2	1,2	403,0	735,0	27,0
609-18-1-B		2 30-40	38,0	2,7	8,5	0,7	0,2	231,0	87,0	5,0
609-18-1-B		3 30-40	21,5	1,2	3,6	0,5	0,1	138,0	42,0	4,0
609-18-1-B		1 40-50	82,7	4,6	14,5	0,6	0,2	415,0	298,0	18,0
609-18-1-B		2 40-50	13,1	0,6	2,0	0,5	0,0	66,0	26,0	1,0
609-18-1-B		3 40-50	11,3	0,4	1,3	0,4	0,0	83,0	15,0	1,0
609-18-1-B		1 50-60	11,2	0,5	1,6	0,4	0,0	75,0	21,0	1,0
609-18-1-B		2 50-60	41,0	3,1	9,8	0,8	0,2	175,0	222,0	15,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
609-18-1-B		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
609-18-1-N		1 0-10	170,7	6,5	20,3	0,4	0,2	819,0	710,0	111,0
609-18-1-N		2 0-10	87,4	3,8	11,8	0,4	0,1	453,0	270,0	33,0
609-18-1-N		3 0-10	45,3	1,9	6,0	0,4	0,1	397,0	151,0	7,0
609-18-1-N		4 0-10	154,6	6,9	21,7	0,5	0,2	790,0	813,0	61,0
609-18-1-N		1 10-20	184,0	11,1	34,8	0,6	0,5	831,0	850,0	77,0
609-18-1-N		2 10-20	75,8	3,0	9,5	0,4	0,1	475,0	290,0	16,0
609-18-1-N		3 10-20	84,8	5,3	16,7	0,6	0,3	573,0	463,0	39,0
609-18-1-N		1 20-30	138,3	6,4	20,2	0,5	0,2	735,0	612,0	57,0
609-18-1-N		2 20-30	47,1	2,0	6,4	0,4	0,1	372,0	171,0	11,0
609-18-1-N		3 20-30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
609-18-1-N		1 30-40	26,9	1,0	3,2	0,4	0,0	231,0	106,0	11,0
609-18-1-N		2 30-40	80,5	5,1	15,9	0,6	0,3	507,0	445,0	38,0
609-18-1-N		3 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
609-18-1-N		1 40-50	37,5	3,5	10,8	0,9	0,3	273,0	235,0	2,0
609-18-1-N		2 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
609-18-1-N		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
609-18-1-N		1 50-60	16,6	0,6	1,9	0,4	0,0	106,0	65,0	8,0
609-18-1-N		2 50-60	83,7	5,4	17,0	0,7	0,3	444,0	519,0	36,0
609-18-1-N		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
609-191-5-B		1 0-10	363,6	21,6	67,9	0,6	1,0	2405,0	3823,0	427,0
609-191-5-B		2 0-10	277,1	20,3	63,7	0,7	1,2	1239,0	3428,0	371,0
609-191-5-B		3 0-10	160,5	20,5	64,3	1,3	2,1	1173,0	1586,0	138,0
609-191-5-B		1 10-20	78,0	6,1	19,0	0,8	0,4	357,0	384,0	25,0
609-191-5-B		2 10-20	135,2	16,7	52,4	1,2	1,6	755,0	1910,0	142,0
609-191-5-B		3 10-20	150,4	6,6	20,7	0,4	0,2	938,0	718,0	70,0
609-191-5-B		1 20-30	69,3	3,4	10,8	0,5	0,1	512,0	260,0	11,0
609-191-5-B		2 20-30	50,7	1,8	5,8	0,4	0,1	426,0	129,0	10,0
609-191-5-B		3 20-30	97,8	5,0	15,7	0,5	0,2	368,0	491,0	42,0
609-191-5-B		1 30-40	102,3	4,0	12,6	0,4	0,1	655,0	521,0	51,0
609-191-5-B		2 30-40	61,7	2,2	7,0	0,4	0,1	433,0	136,0	11,0
609-191-5-B		3 30-40	52,0	1,7	5,3	0,3	0,0	402,0	110,0	10,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
609-191-5-B		4 30-40	76,9	3,3	10,3	0,4	0,1	437,0	248,0	20,0
609-191-5-B		1 40-50	24,3	1,9	6,0	0,8	0,1	200,0	105,0	11,0
609-191-5-B		2 40-50	23,1	0,8	2,5	0,4	0,0	199,0	43,0	1,0
609-191-5-B		3 40-50	75,0	2,2	7,0	0,3	0,1	484,0	185,0	23,0
609-191-5-B		1 50-60	15,6	0,8	2,5	0,5	0,0	126,0	18,0	2,0
609-191-5-B		2 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
609-191-5-B		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
609-191-5-N		1 0-10	245,3	23,2	72,9	1,0	1,7	988,0	2906,0	195,0
609-191-5-N		2 0-10	147,6	8,1	25,4	0,6	0,4	707,0	824,0	65,0
609-191-5-N		3 0-10	136,9	7,8	24,3	0,6	0,3	721,0	753,0	54,0
609-191-5-N		1 10-20	100,6	7,5	23,6	0,8	0,4	452,0	570,0	32,0
609-191-5-N		2 10-20	66,7	11,3	35,6	1,7	1,5	737,0	1108,0	82,0
609-191-5-N		3 10-20	182,0	10,3	32,4	0,6	0,5	600,0	1366,0	116,0
609-191-5-N		1 20-30	79,1	6,6	20,7	0,8	0,4	340,0	484,0	24,0
609-191-5-N		2 20-30	122,3	8,7	27,4	0,7	0,5	666,0	1041,0	71,0
609-191-5-N		3 20-30	34,4	7,2	22,5	2,1	1,2	533,0	501,0	21,0
609-191-5-N		1 30-40	31,8	2,5	8,0	0,8	0,2	153,0	99,0	1,0
609-191-5-N		2 30-40	12,4	0,4	1,3	0,3	0,0	100,0	9,0	1,0
609-191-5-N		3 30-40	32,2	1,7	5,4	0,5	0,1	199,0	73,0	2,0
609-191-5-N		1 40-50	39,9	1,5	4,6	0,4	0,0	210,0	146,0	7,0
609-191-5-N		2 40-50	5,9	0,3	0,9	0,5	0,0	46,0	22,0	0,0
609-191-5-N		3 40-50	36,9	1,6	4,9	0,4	0,1	229,0	125,0	7,0
609-191-5-N		1 50-60	53,9	2,5	7,8	0,5	0,1	305,0	142,0	11,0
609-191-5-N		2 50-60	30,2	1,2	3,9	0,4	0,0	221,0	66,0	2,0
610-98-28-B		1 0-10	168,7	9,9	31,1	0,6	0,5	607,0	1131,0	108,0
610-98-28-B		2 0-10	241,5	13,6	42,6	0,6	0,6	663,0	1807,0	237,0
610-98-28-B		3 0-10	194,6	13,8	43,2	0,7	0,8	580,0	1512,0	143,0
610-98-28-B		1 10-20	70,1	2,7	8,6	0,4	0,1	438,0	193,0	16,0
610-98-28-B		2 10-20	226,4	20,7	64,9	0,9	1,5	1244,0	3669,0	384,0
610-98-28-B		3 10-20	10,6	0,4	1,4	0,4	0,0	76,0	14,0	1,0
610-98-28-B		1 20-30	180,1	9,5	29,9	0,5	0,4	987,0	2022,0	263,0
610-98-28-B		2 20-30	10,3	0,4	1,2	0,4	0,0	58,0	9,0	2,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
610-98-28-B		3 20-30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
610-98-28-B		1 30-40	7,9	0,3	1,0	0,4	0,0	59,0	9,0	0,0
610-98-28-B		2 30-40	16,9	0,9	2,7	0,5	0,0	71,0	60,0	1,0
610-98-28-B		3 30-40	50,6	1,9	6,0	0,4	0,1	351,0	180,0	13,0
610-98-28-B		1 40-50	21,0	1,2	3,7	0,6	0,1	101,0	133,0	14,0
610-98-28-B		2 40-50	6,3	0,2	0,7	0,4	0,0	47,0	12,0	0,0
610-98-28-B		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
610-98-28-B		1 50-60	3,1	0,2	0,5	0,5	0,0	16,0	12,0	0,0
610-98-28-B		2 50-60	37,6	1,2	3,7	0,3	0,0	334,0	127,0	17,0
610-98-28-B		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
610-98-28-N		1 0-10	65,4	2,9	9,2	0,5	0,1	343,0	562,0	76,0
610-98-28-N		2 0-10	200,2	10,4	32,6	0,5	0,4	1178,0	1642,0	158,0
610-98-28-N		3 0-10	317,6	16,1	50,7	0,5	0,6	1516,0	3580,0	438,0
610-98-28-N		1 10-20	216,5	15,2	47,7	0,7	0,8	769,0	1532,0	163,0
610-98-28-N		2 10-20	136,7	5,9	18,6	0,4	0,2	550,0	533,0	48,0
610-98-28-N		3 10-20	201,6	11,1	34,9	0,6	0,5	1250,0	1480,0	121,0
610-98-28-N		1 20-30	37,0	1,6	5,2	0,4	0,1	251,0	123,0	5,0
610-98-28-N		2 20-30	60,3	3,1	9,7	0,5	0,1	315,0	246,0	20,0
610-98-28-N		3 20-30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
610-98-28-N		1 30-40	12,0	0,4	1,1	0,3	0,0	100,0	42,0	0,0
610-98-28-N		2 30-40	98,8	3,1	9,6	0,3	0,1	592,0	370,0	42,0
610-98-28-N		3 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
610-98-28-N		1 40-50	27,7	1,1	3,6	0,4	0,0	206,0	94,0	5,0
610-98-28-N		2 40-50	3,3	0,1	0,4	0,4	0,0	16,0	8,0	0,0
610-98-28-N		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
610-98-28-N		1 50-60	9,3	0,3	1,1	0,4	0,0	61,0	22,0	2,0
610-98-28-N		2 50-60	31,3	1,3	3,9	0,4	0,0	202,0	130,0	8,0
610-98-28-N		3 50-60	6,5	0,3	0,9	0,5	0,0	37,0	15,0	0,0
803-203-15-B		1 0-10	364,0	33,0	103,8	0,9	2,4	855,0	5003,0	471,0
803-203-15-B		2 0-10	317,5	31,3	98,2	1,0	2,4	854,0	4729,0	355,0
803-203-15-B		3 0-10	222,9	21,9	68,8	1,0	1,7	990,0	3441,0	363,0
803-203-15-B		1 10-20	103,2	5,9	18,6	0,6	0,3	515,0	443,0	33,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
803-203-15-B		2 10-20	74,4	5,0	15,7	0,7	0,3	487,0	491,0	40,0
803-203-15-B		3 10-20	77,3	3,9	12,2	0,5	0,2	188,0	314,0	35,0
803-203-15-B		1 20-30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
803-203-15-B		2 20-30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
803-203-15-B		3 20-30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
803-203-15-B		1 30-40	27,9	1,3	4,1	0,5	0,1	134,0	85,0	4,0
803-203-15-B		2 30-40	45,8	6,9	21,7	1,5	0,8	125,0	274,0	7,0
803-203-15-B		3 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
803-203-15-B		1 40-50	51,7	5,3	16,6	1,0	0,4	289,0	374,0	36,0
803-203-15-B		2 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
803-203-15-B		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
803-203-15-B		1 50-60	51,2	2,7	8,4	0,5	0,1	329,0	222,0	12,0
803-203-15-B		2 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
803-203-15-B		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
803-203-15-N		1 0-10	313,3	30,2	95,0	1,0	2,3	1220,0	3684,0	315,0
803-203-15-N		2 0-10	144,1	9,1	28,5	0,6	0,5	546,0	1224,0	90,0
803-203-15-N		3 0-10	69,7	3,9	12,2	0,6	0,2	326,0	278,0	25,0
803-203-15-N		1 10-20	17,6	4,4	13,9	2,5	0,9	127,0	149,0	2,0
803-203-15-N		2 10-20	62,4	4,0	12,5	0,6	0,2	184,0	392,0	25,0
803-203-15-N		3 10-20	68,5	2,7	8,6	0,4	0,1	320,0	227,0	19,0
803-203-15-N		1 20-30	32,4	1,5	4,7	0,5	0,1	168,0	85,0	6,0
803-203-15-N		2 20-30	38,2	1,4	4,3	0,4	0,0	409,0	284,0	34,0
803-203-15-N		3 20-30	40,3	1,7	5,2	0,4	0,1	414,0	632,0	141,0
803-203-15-N		1 30-40	14,0	0,7	2,1	0,5	0,0	176,0	48,0	4,0
803-203-15-N		2 30-40	15,2	3,7	11,6	2,4	0,7	26,0	47,0	0,0
803-203-15-N		3 30-40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
803-203-15-N		1 40-50	36,1	1,4	4,4	0,4	0,0	186,0	72,0	6,0
803-203-15-N		2 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
803-203-15-N		3 40-50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
803-203-15-N		1 50-60	18,3	0,7	2,3	0,4	0,0	154,0	225,0	56,0
803-203-15-N		2 50-60	13,2	0,6	1,8	0,4	0,0	143,0	169,0	32,0
803-203-15-N		3 50-60	18,3	0,7	2,2	0,4	0,0	57,0	51,0	5,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
808-225-6-B		1 0-10	236,8	12,1	37,9	0,5	0,5	976,0	1746,0	194,0
808-225-6-B		2 0-10	198,5	19,2	60,5	1,0	1,5	953,0	2604,0	248,0
808-225-6-B		3 0-10	162,3	10,0	31,3	0,6	0,5	700,0	1392,0	137,0
808-225-6-B		1 10-20	127,1	10,9	34,2	0,9	0,7	819,0	936,0	54,0
808-225-6-B		2 10-20	176,0	13,3	41,6	0,8	0,8	515,0	1171,0	84,0
808-225-6-B		3 10-20	125,2	6,7	20,9	0,5	0,3	482,0	617,0	73,0
808-225-6-B		1 20-30	75,8	5,1	16,0	0,7	0,3	279,0	285,0	19,0
808-225-6-B		2 20-30	79,7	7,3	22,8	0,9	0,5	255,0	517,0	29,0
808-225-6-B		3 20-30	82,2	6,2	19,4	0,8	0,4	214,0	453,0	25,0
808-225-6-B		1 30-40	79,6	9,7	30,4	1,2	0,9	305,0	547,0	27,0
808-225-6-B		2 30-40	100,8	7,4	23,2	0,7	0,4	283,0	625,0	71,0
808-225-6-B		3 30-40	30,1	1,3	4,0	0,4	0,0	127,0	25,0	1,0
808-225-6-B		1 40-50	98,0	4,1	12,7	0,4	0,1	533,0	308,0	33,0
808-225-6-B		2 40-50	17,1	0,8	2,6	0,5	0,0	77,0	20,0	2,0
808-225-6-B		3 40-50	6,9	0,3	1,0	0,4	0,0	55,0	12,0	0,0
808-225-6-B		1 50-60	30,8	2,1	6,5	0,7	0,1	216,0	94,0	2,0
808-225-6-B		2 50-60	70,5	4,0	12,6	0,6	0,2	161,0	296,0	37,0
808-225-6-B		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
808-225-6-N		1 0-10	298,5	12,8	40,2	0,4	0,4	1394,0	1575,0	159,0
808-225-6-N		2 0-10	130,4	17,6	55,3	1,4	1,9	854,0	1678,0	144,0
808-225-6-N		3 0-10	237,8	8,7	27,5	0,4	0,3	1088,0	990,0	143,0
808-225-6-N		1 10-20	166,4	7,2	22,5	0,4	0,2	635,0	624,0	85,0
808-225-6-N		2 10-20	63,5	4,5	14,0	0,7	0,3	201,0	452,0	31,0
808-225-6-N		3 10-20	198,4	9,8	30,8	0,5	0,4	654,0	989,0	133,0
808-225-6-N		1 20-30	76,9	3,5	11,0	0,5	0,1	289,0	314,0	43,0
808-225-6-N		2 20-30	107,1	4,1	12,9	0,4	0,1	452,0	428,0	54,0
808-225-6-N		3 20-30	105,3	4,1	12,9	0,4	0,1	446,0	474,0	56,0
808-225-6-N		1 30-40	81,2	3,2	10,1	0,4	0,1	361,0	247,0	31,0
808-225-6-N		2 30-40	37,4	1,9	6,1	0,5	0,1	127,0	149,0	20,0
808-225-6-N		3 30-40	67,8	2,4	7,7	0,4	0,1	351,0	159,0	16,0
808-225-6-N		1 40-50	56,3	3,3	10,4	0,6	0,2	281,0	128,0	8,0
808-225-6-N		2 40-50	88,5	4,1	12,9	0,5	0,2	594,0	198,0	14,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
808-225-6-N		3 40-50	60,0	6,9	21,6	1,2	0,6	394,0	1235,0	113,0
808-225-6-N		1 50-60	17,9	0,8	2,6	0,5	0,0	60,0	24,0	1,0
808-225-6-N		2 50-60	19,5	0,9	2,7	0,4	0,0	100,0	36,0	6,0
808-225-6-N		3 50-60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
808-216-15-B		1 0-10	308,5	12,7	39,9	0,4	0,4	1728,0	1802,0	216,0
808-216-15-B		2 0-10	278,9	20,2	63,4	0,7	1,2	1153,0	2985,0	264,0
808-216-15-B		3 0-10	310,2	24,4	76,7	0,8	1,5	1333,0	3899,0	373,0
808-216-15-B		1 10-20	44,2	18,4	57,8	4,2	6,0	708,0	2080,0	210,0
808-216-15-B		2 10-20	203,6	15,9	50,0	0,8	1,0	679,0	1555,0	133,0
808-216-15-B		3 10-20	143,1	13,0	40,8	0,9	0,9	606,0	1329,0	83,0
808-216-15-B		1 20-30	110,6	5,4	16,9	0,5	0,2	769,0	455,0	38,0
808-216-15-B		2 20-30	118,6	6,6	20,6	0,6	0,3	447,0	432,0	39,0
808-216-15-B		3 20-30	128,0	6,6	20,8	0,5	0,3	510,0	622,0	56,0
808-216-15-B		1 30-40	83,9	10,3	32,4	1,2	1,0	378,0	951,0	45,0
808-216-15-B		2 30-40	130,2	10,1	31,9	0,8	0,6	534,0	867,0	45,0
808-216-15-B		3 30-40	57,0	4,8	15,2	0,9	0,3	332,0	488,0	21,0
808-216-15-B		1 40-50	115,0	5,3	16,5	0,5	0,2	802,0	839,0	82,0
808-216-15-B		2 40-50	116,9	6,1	19,1	0,5	0,3	803,0	819,0	76,0
808-216-15-B		3 40-50	142,0	8,9	28,0	0,6	0,4	1125,0	1842,0	175,0
808-216-15-B		1 50-60	46,8	2,0	6,1	0,4	0,1	478,0	236,0	20,0
808-216-15-B		2 50-60	77,4	5,4	16,8	0,7	0,3	331,0	474,0	33,0
808-216-15-B		3 50-60	61,8	2,8	8,7	0,5	0,1	571,0	364,0	42,0
808-216-15-B		4 50-60	101,8	4,3	13,5	0,4	0,1	822,0	589,0	53,0
808-216-15-N		1 0-10	61,0	7,4	23,4	1,2	0,7	531,0	786,0	44,0
808-216-15-N		2 0-10	114,9	6,2	19,5	0,5	0,3	385,0	700,0	75,0
808-216-15-N		3 0-10	184,3	33,4	104,9	1,8	4,8	1280,0	5140,0	522,0
808-216-15-N		1 10-20	151,2	24,0	75,3	1,6	3,0	1189,0	2545,0	235,0
808-216-15-N		2 10-20	91,8	10,6	33,4	1,2	1,0	933,0	1207,0	103,0
808-216-15-N		3 10-20	108,3	10,2	31,9	0,9	0,8	662,0	1400,0	101,0
808-216-15-N		1 20-30	156,9	12,8	40,3	0,8	0,8	2533,0	1587,0	110,0
808-216-15-N		2 20-30	98,7	11,7	36,6	1,2	1,1	479,0	812,0	34,0
808-216-15-N		3 20-30	91,0	4,8	15,2	0,5	0,2	485,0	563,0	47,0

Sakņu morfoloģija

Objekta kods	Atkārtojumu skaits	Dziļums augsnē, cm	Kopējais sakņu garums, cm	Kopējais sakņu projekcijas laukums, cm ²	Kopējais sakņu virsmas laukums, cm ²	Vidējais sakņu diametrs, mm	Kopējais sakņu tilpums, cm ³	Galiņu skaits	Atzarojumu skaits	Krustojošo sakņu skaits
808-216-15-N	1	30-40	25,9	1,2	3,7	0,5	0,0	194,0	94,0	8,0
808-216-15-N	2	30-40	77,8	12,3	38,6	1,6	1,5	735,0	1414,0	148,0
808-216-15-N	3	30-40	66,0	5,3	16,8	0,8	0,3	518,0	589,0	51,0
808-216-15-N	1	40-50	134,3	9,0	28,3	0,7	0,5	1402,0	1909,0	243,0
808-216-15-N	2	40-50	97,0	8,0	25,1	0,8	0,5	632,0	509,0	27,0
808-216-15-N	3	40-50	102,3	4,5	14,1	0,4	0,2	531,0	391,0	69,0
808-216-15-N	1	50-60	50,2	2,2	6,7	0,4	0,1	446,0	466,0	72,0
808-216-15-N	2	50-60	53,7	2,4	7,6	0,5	0,1	449,0	135,0	11,0
808-216-15-N	3	50-60	27,0	1,1	3,3	0,4	0,0	324,0	72,0	8,0

4. Pielikums: Dzīvo īssakņu sastopamības un vitalitātes rādītāji pētītajos objektos

Sakņu vitalitāte

Objekta kods	N	Dzīvo īssakņu skaits	Dzīvo un nedzīvo īssakņu sk. attiecība	Sakņu vitalitātes indekss	1.vitalitātes kl. īssakņu skaits	1.vitalitātes kl. īssakņu %	Mikorizas tipu skaits
409-537-8(1)-N	10	156±60	0,7±0,2	20,3±3,8	37±18	16,2±5,0	6,0
409-537-8(1)-B	10	82±24	0,3±0,1	13,9±2,9	30±10	25,0±7,0	3,0
409-479-2-N	10	194±60	0,5±0,1	15,8±3,6	23±9	14,3±7,4	6,0
409-479-2-B	10	212±54	0,9±0,2	29,2±2,6	63±17	37,6±6,5	6,0
409-467-9-N	10	174±49	0,6±0,1	27,5±4,5	97±35	50,5±9,9	8,0
409-467-9-B	10	240±62	0,8±0,1	29,9±3,0	100±27	38,3±6,5	5,0
604-367-2-N	10	54±23	0,4±0,1	17,3±2,8	14±6	20,2±5,6	5,0
604-367-2-B	10	126±23	0,9±0,2	28,6±3,9	35±4	34,6±6,0	5,0
808-225-6-N	10	111±27	0,4±0,1	15,3±2,0	12±5	8,8±2,8	4,0
808-225-6-B	10	114±29	0,4±0,0	14,1±1,6	15±5	11,4±2,9	4,0
301-191-13-B	10	430±79	1,0±0,2	36,7±4,9	266±68	56,9±7,8	5,0
301-191-13-N	10	386±68	1,3±0,3	44,4±5,3	289±72	67,9±7,7	6,0
303-244-2-N	10	270±53	0,9±0,1	35,9±3,7	149±30	52,3±7,4	5,0
303-244-2-B	10	245±61	0,7±0,2	24,4±3,6	105±35	37,9±9,0	6,0
610-98-28-N	10	208±26	0,6±0,1	21,2±2,1	54±14	27,2±6,4	4,0
610-98-28-B	10	98±16	0,4±0,0	19,4±2,6	51±16	46,2±9,3	3,0
508-305-18-B	10	124±24	0,6±0,1	26,1±2,3	51±12	39,4±6,0	3,0
508-305-18-N	10	76±23	0,5±0,1	23,7±3,1	43±16	51,5±7,0	4,0
609-191-5-N	10	222±49	0,6±0,1	23,0±3,0	79±26	34,8±6,2	4,0
609-191-5-B	10	39±14	0,3±0,1	14,8±4,5	19±10	33,6±8,3	4,0
808-216-15-N	10	366±57	1,8±0,3	42,7±4,9	161±45	45,9±7,5	5,0
808-216-15-B	10	279±81	0,8±0,1	28,0±2,8	92±20	36,7±6,4	7,0
803-203-15-N	10	211±61	0,9±0,3	28,2±6,2	97±41	41,5±8,2	4,0
803-203-15-B	10	279±84	0,8±0,2	20,4±4,9	52±16	16,3±4,4	5,0
111-209-6-N	10	97±21	0,2±0,0	12,8±2,0	43±16	38,8±6,7	4,0
111-209-6-B	10	295±39	0,9±0,1	28,5±2,7	77±16	25,4±3,5	7,0
111-235-2-N	10	121±30	0,5±0,2	21,8±6,1	70±29	44,4±9,0	4,0
111-235-2-B	10	51±12	0,3±0,1	12,7±3,0	20±10	25,3±7,3	4,0
508-284-35-B	10	90±15	0,2±0,0	9,8±1,2	12±4	14,6±4,2	3,0
508-284-35-N	8	108±23	0,3±0,1	12,6±2,0	17±7	13,4±4,3	5,0
508-283-22-B	10	40±12	0,3±0,1	12,3±2,3	15±7	23,2±7,0	5,0
508-283-22-N	10	31±12	0,2±0,0	9,5±2,3	15±5	37,7±10,1	5,0
409-537-4-N	10	350±76	1,5±0,2	34,8±2,8	56±11	19,8±4,3	8,0
409-537-4-B	10	177±47	0,9±0,1	31,1±2,4	73±19	38,2±5,7	5,0
609-18-1-N	10	194±52	1,2±0,4	31,6±5,1	82±31	31,9±6,7	2,0
609-18-1-B	10	417±83	1,4±0,2	41,2±3,4	175±58	43,1±7,1	7,0
409-479-1-N	10	268±75	0,7±0,1	24,7±3,5	97±34	24,1±5,9	8,0
409-479-1-B	10	266±72	1,0±0,1	31,3±2,5	76±22	31,8±5,2	9,0
409-537-8-N	10	142±44	0,6±0,2	23,9±5,1	56±23	41,0±10,2	5,0
409-537-8-B	10	148±56	0,6±0,1	23,6±3,4	57±24	34,9±6,6	5,0

**5. Pielikums: Ilgtermiņa pētījumu programmas
darba uzdevumu raksturojums**

Nr.	Nosaukums ¹	Darba uzdevums ²	Metodiskais risinājums ³	Sagaidāmais rezultāts ⁴	Potenciālais izpildītājs ⁵	Kontaktpersona ⁶
1.	Bojājumu attīstības monitorings 2010. g. ierīkotajos pētījumu objektos un apkārtesošanās audzēs	<ol style="list-style-type: none"> Noteikt koku bojājumu pakāpi 2010. g. ierīkotajos parauglaukumos bojātajās un veselajās vai mazāk bojātajās egļu mežaudzēs un novērtēt bojājumu attīstību, atkarībā no audzes dendrometriskajiem rādītājiem, augsnes īpašībām un gruntsūdens līmeņa. Veikt bojājumu uzskaiti audzēs, kas robežojas ar nogabaliem, kuros 2010. g. ierīkoti parauglaukumi, izmantojot 2010. g. SIA "Rīgas meži" pielietoto uzskaites punktu metodi, vienlaicīgi nosakot kūdras slāņa biezumu un <i>Physokermes piceae</i> klātbūtni uz egļu dzinumiem, lai novērtētu bojājumu tālāko izplatību. 	<ol style="list-style-type: none"> Bojājumu pakāpe nosakāma 2011. g. jūlijā un augustā saulainā laikā, sadalot bojātās egles 3 kategorijās, atbilstoši 2010. g. pielietotajai metodikai. Kopā apsekojami 40-60 parauglaukumi, atkarībā no tā, cik daudz no tiem nav izcirsti sanitārajās cirtēs. Bojājumu uzskaiti audzēs, kas robežojas ar nogabaliem, kuros ierīkoti parauglaukumi, veiks, izmantojot 2010. g. SIA "Rīgas meži" pielietoto uzskaites punktu metodi, novērtējot katrā audzē vismaz 100 kokus, vienlaicīgi nosakot kūdras slāņa biezumu un <i>Physokermes piceae</i> klātbūtni uz egļu dzinumiem (vizuāli ar binokli). Apsekojums veicams tikai egļu audzēs, fiksējot arī audžu iespējamo stāvokli 2010. g. (vai uzskaites punktus ir stipri bojāti koki, kas nokaltuši iepriekšējā gadā) Apsekojumu veic neatkarīgi no tā, vai nogabali, kur ierīkoti parauglaukumi, robežojas viens ar otru, vai nē. 	<ol style="list-style-type: none"> Bojājumu dinamika, atkarībā no mežaudzes dendrometriskajiem rādītājiem. Pirmās kategorijas bojājumu attīstība, neveicot preventīvus pasākumus. Bojājumu izplatīšanās likumsakarību analīze (dabiskie šķēršļi, virziens, meža tips). 	LVMI Silava	J. Donis, janis.donis@silava.lv
2.	Bojājumu attīstības novērtējums nogabalos, kur 2010. / 2011. gada ziemā veiktas sanitārās kopšanas cirtes un kailcirtes pēc sanitārā atzinuma un tām piegulošajās egļu audzēs	<ol style="list-style-type: none"> Novērtēt sanitāro kopšanas ciršu efektivitāti bojātās egļu audzēs, atkarībā no audzes dendrometriskajiem rādītājiem un meža tipa. Veikt bojājumu uzskaiti audzēs, kas robežojas ar nogabaliem, kuros veiktas kailcirtes pēc sanitārā atzinuma vai sanitārās kopšanas cirtes (iemesls egļu galotņu bojājumi), izmantojot 2010. g. SIA "Rīgas meži" pielietoto uzskaites punktu metodi, vienlaicīgi nosakot kūdras slāņa biezumu un <i>Physokermes piceae</i> klātbūtni uz egļu dzinumiem, lai papildinātu datu bāzi par bojājumu izplatības gaitu. 	<ol style="list-style-type: none"> 2010. g. egļu audzēs, kur konstatēti galotņu bojājumi un veiktas sanitārās kopšanas cirtes (vismaz 10 objekti, 50 % kūdras, 50 % āreņos uz dabiski sausām minerālaugsnēm), 2011. g. jūlijā un augustā nosaka atstāto koku bojājuma pakāpi un <i>Physokermes piceae</i> klātbūtni uz egļu dzinumiem. Lai iegūtu plašāku informāciju par bojājumu izplatīšanās likumsakarībām, egļu audzēs, kas robežojas ar iepriekšējā šīs aktivitātes darba uzdevumā ietvertajiem kopšanas ciršu nogabaliem, kā arī papildus atlasītiem 10 nogabaliem, kur veiktas kailcirtes pēc sanitārā atzinuma (no tiem 50 % uz susinātām kūdras augsnēm), izmantojot 2010. g. SIA "Rīgas meži" pielietoto uzskaites punktu metodi, novērtējot katrā egļu audzē vismaz 100 kokus, vienlaicīgi nosakot kūdras slāņa biezumu un <i>Physokermes piceae</i> klātbūtni uz egļu dzinumiem. Paraleli nosaka arī robežas starp audzēm raksturu (koki saskaras, pa vidu grāvis vai ceļš, pa vidu citu koku sugu apaugums). 	<ol style="list-style-type: none"> Sanitāro kopšanas ciršu efektivitātes novērtējums bojātās audzēs. Informācija bojājumu izplatīšanās likumsakarību analīzei. 	LVMI Silava	A. Lazdiņš, andis.lazdins@silava.lv
3.	Aktīvi eksperimenti ar sistēmas iedarbības herbicīdiem, lai novērtētu <i>Physokermes piceae</i> saistību ar egļu bojājumiem un mežaudžu vitalitātes izmaiņām	<ol style="list-style-type: none"> Ierīkot izmēģinājumus ar insekticīda Aktara pielietošanu joslās līdz 20 gadus vecās egļu jaunaudzēs, kas robežojas ar bojātām audzēm vai kurās konstatēta <i>Physokermes piceae</i> klātbūtnē, atkārtojot eksperimentu uz tipiskām kūdras un minerālaugsnēm. Novērtēt bojāto koku skaitu, bojājumu intensitāti un <i>Physokermes piceae</i> izplatību kontroles un apstrādātajās joslās veģetācijas perioda beigās. 	<ol style="list-style-type: none"> Insekticīda Aktara deva 120-150 g ha⁻¹, izsmidzinot uz zemes joslās. Eksperiments atkārtojams vismaz 3 nogabalos uz susinātām vai dabiski sausām minerālaugsnēm un 3 nogabalos uz susinātām kūdras augsnēm līdz šim ierīkoto izmēģinājumu objektu tiešā tuvumā. Apstrādāto un kontroles joslu platums – 20-30 m. Insekticīds izsmidzināms 2011. g. pavasarī pirms <i>Physokermes piceae</i> aktivitātes sākšanās. Koku dendrometriskie rādītāji, bojājumu pakāpe un <i>Physokermes piceae</i> klātbūtnē nosakāma 2011. g. septembrī – oktobrī. 	<ol style="list-style-type: none"> <i>Physokermes piceae</i> izplatības un egļu bojājumu kopsakarību novērtējums (cik lielā mērā egļu bruņuts vainīga pie egļu bojāejas). Jaunaudzū pretošanās spēju, atkarībā no augšanas apstākļiem (meža tips), novērtējums. Parauglaukumi ilglaicīgiem novērojumiem ar sistēmas iedarbības insekticīdiem apstrādātu audžu augšanas gaitas novērtēšanai. 	LVMI Silava	A. Šmits, agnis.smits@silava.lv
4.	Iespējamo vīrusu infekciju saistības ar <i>Physokermes piceae</i> izplatīšanos un egļu bojājumiem izpēte	<ol style="list-style-type: none"> Izolēt un identificēt iespējamus vīrusu infekciju izraisītājus sadarbībā ar Somijas mežzinātniekiem. Noteikt potenciālos slimības izraisītājus kontroles paraugos no veselām audzēm. 	Pētījumu metodika precizēsies, pagaidām nav nevienas literatūras atsaucis vai pamatota eksperta viedokļa par specifiskiem vīrusu izraisītiem egļu (sugas specifiskiem) bojājumiem pieaugušās audzēs. Turpinās konsultācijas ar Somijas mežzinātnes institūta METLA speciālistiem.	Identificēti slimību izraisītāji, iespējamie saimnieciskās darbības risinājumi, ņemot vērā iepriekšējo pieredzi (ja tāda ir).	LVMI Silava / METLA	Dainis Ruņģis dainis.rungis@silava.lv
5.	Egļu audzes un indivīdu molekulāri ģenētiskie pētījumi	<ol style="list-style-type: none"> Izpētīt iespējamās izcelsmes atšķirības starp bojātām un veselīgām egļu audzēm; Izmantot molekulāri ģenētiskas metodes (ģēnu ekspresiju), ar kurām var noteikt egles koku stresa līmeni, lai noskaidrot kalšanas dinamiku (piem. Vai koks ir stresēts pirms kaitēkļa uzbrukuma) Kaitēkļa molekulārā identifikācija un kvantitēšana 	<ol style="list-style-type: none"> Salīdzināt izkaltušas un veselās audzes izmantojot kodola, hloroplasta un mītoņraus marķierus. Veikt ģēnu ekspresijas eksperimentus uz tādiem ģenētiem, kuru ekspresija ir pastiprināta stresa gadījumos (biotiskos un abiotiskos). Atsevišķu patogēnu klātbūtnes noteikšana eglēs un/vai kukaiņos, augsnē utt., kā arī patogēnu kvantitēšana starp indivīdiem. 	<ol style="list-style-type: none"> Tiks noskaidrots vai izkaltušām un veselīgām audzēm ir dažāda izcelsme (provenience). Tiks noskaidrots vai egles ir stresētas pirms kaitēkļa uzbrukuma, un vai tām ir dažādas molekulāras atbildes kaitēklū uzbrukumam. Tiks noskaidrots vai atsevišķu patogēnu klātbūtnē un/vai infekcijas pakāpe izraisa kalšanu. 	LVMI „Silava” (METLA, Norwegian Forest and Landscape Institute)	Dainis Ruņģis dainis.rungis@silava.lv
6.	Pētījuma mērķis ir izanalizēt dabisko ienaidnieku efektivitāti egļu	1. Izanalizēt platsmecernieka <i>Anthribus</i>	1. Empīrisku materiālu platsmecernieka <i>Anthribus</i>	1. Sakarību analīze starp egļu bruņuts	LLU & LVMI Silava	O. Miezīte,

¹ Pētījumu programmas aktivitātes nosaukums, kas raksturo sasniedzamo mērķi.

² Kopskats par aktivitātes mērķa sasniegšanai īstenojamo darba uzdevumu apraksts.

³ Metodikas apraksts ar kvantitatīvi novērtētiem darba apjoma rādītājiem un darba izpildes termiņiem, piemēram, ierīkojamo pētījumu objektu skaits un darbu izpildei nepieciešamais laiks mēnešos.

⁴ Sagaidāmie rezultāti izmērāmās vienībās, piemēram, pārskats par nokrišņu dinamikas un egļu audžu radiālā pieauguma kopsakarību analīzes rezultātiem.

⁵ Organizācijas un (ja nepieciešams) tās struktūrvienības, kas var īstenot attiecīgo aktivitāti, nosaukums.

⁶ Kontaktpersonas organizācijā vārds, uzvārds, e-pasts un tālruna numurs.

Nr.	Nosaukums	Darba uzdevums	Metodiskais risinājums	Sagaidāmais rezultāts	Potenciālais izpildītājs	Kontaktpersona
	bruņuts <i>Physokarmes piceae</i> izplatības ierobežošanā.	<p><i>nebulosus</i> egļu bruņuts <i>Physokarmes piceae</i> inficētības intensitāti dažādās egļu ekosistēmās.</p> <p>2. Izpētīt rūsganās meža skudras <i>Formica rufa</i> nozīmi parazitisko plēvspārņu un divspārņu kukaiņu sugu izplatībā egļu bruņuts <i>Physokarmes piceae</i> bojātājās ekosistēmās.</p>	<p><i>nebulosus</i> un rūsganās meža skudras <i>Formica rufa</i> ietekmes izpētei ievāks 6 bojātās egļu audzes, kuru vidējais augstums nepārsniedz 2 m. <i>Anthrribus nebulosus</i> uzskaitē ierīkos aplveida parauglaukumus ar rādīsu 2,82 m (25 m²). Parauglaukumu skaits un izvietojums audzēs tiks izvēlēts atkarībā no meža nogabala platības un formas. Minimālais parauglaukumu skaits – 4 gab. ha⁻¹. Uzskaitē veiks vasarā.</p> <p>2. Platsmecernieka <i>Anthrribus nebulosus</i> sastopamības izvērtēšanai izplatības analīzei katrā parauglaukumā veiks šādus mērījumus:</p> <p>a) kūdras slāņa biezums;</p> <p>b) koku skaits;</p> <p>c) caurmērs 1,3 m augstumā no sakņu kakla;</p> <p>d) 20 kokiem augstums augstumlīknes vienādojuma aprēķināšanai;</p> <p>e) katrā parauglaukumā 2 kokiem 20 cm garumā no zaru žākles uz pēdējā gada zara dzinumiem tiks uzskaitītas egļu bruņuts <i>Physokarmes piceae</i>, tai skaitā – arī bruņas ar caurumiņiem un platsmecernieku vaboles;</p> <p>f) apsekojamā meža nogabala platībā tiks izvērtēti, uzskaitīti un uzmērīti skudru pūžņi.</p> <p>3. Rūsganās meža skudras populācijas dinamiku un tās saistību ar egļu bruņuts izplatību novērtēs, veicot skudru pūžņu analīzi audzēs, kur veiks platsmecernieka monitoringu un 2010. g. ierīkotajos parauglaukumos (kopā 26 audzes):</p> <p>a) skudru pūžņus iedalīs 2 grupās: vecie un jaunie;</p> <p>b) konstatēs to izvietojumu (<i>individuālais, grupveida 10-20 m attālumā viens no otra</i>);</p> <p>c) noteiks katra skudru pūžņa virszemes tilpums pēc konusveida formulas (<i>izmērot skudru pūžņa diametru un kupola augstumu</i>), pēc kura noteiks skudru barošanās laukumu.</p>	<p>un platsmecernieku izplatību un koku vitalitāti egļu jaunaudzēs.</p> <p>2. Sakarību analīze starp skudru pūžņu izplatību, egļu bruņuts izplatību un koku vitalitāti egļu jaunaudzēs.</p> <p>3. Rekomendācijas egļu ekosistēmu bioloģiskai aizsardzībai no egļu bruņuts.</p>		olga.miezite@llu.lv
7.	Skuju ķīmiskā sastāva un sakņu biomasas referenes līmeņa noteikšana nebojātās vidēja vecuma egļu audzēs vēra un damakšņa meža tipos I līmeņa meža monitoringa parauglaukumos	<p>1. Meža I līmeņa monitoringa parauglaukumos un citos MSI parauglaukumos, ja nepieciešams, izraudzīties 10 pirmās un augstākas bonitātes egļu audzes uz dabiski sausām minerālaugsnēm un ievāks egļu skuju un sakņu biomasas paraugus (0-60 cm dziļumā) un paraugus sakņu vitalitātes noteikšanai (0-20 cm dziļumā).</p> <p>2. Noteikt skuju ķīmisko sastāvu (N, P, K, Ca, Mg, Mn, Fe sālskābes izvilkumā).</p> <p>3. Novērtēt, vai pastāv statistiski būtiska atšķirība bojātu un veselu egļu audžu skuju ķīmiskajā sastāvā.</p>	<p>1. Egļu skuju paraugus ievāks no viengadīgiem un vecākiem dzinumiem, atsevišķi nosakot viengadīgo un vecāko skuju ķīmisko sastāvu. Paraugus pirms sagatavošanas turēs saldētavā, tad izžāvēs līdz gaissausam stāvoklim istabas temperatūrā un sasmalcinās ar laboratorijas dzirnavām. Sakņu paraugus ievāks ar zondi 2-3 m attālumā no tuvākā koka stubra 5 atkārtojumos 0-60 cm dziļumā (ik pa 10 cm) raksturīgās veselīgās egļu biogrūpās. Paraugus sakņu vitalitātes noteikšanai ievāks blakus biomasas paraugu ievākšanas vietām 5 atkārtojumos 0-10 un 10-20 cm dziļumā. Sakņu paraugi pirms apstrādes uzglabājami aukstumā. Sakņu atdalīšanai no augsnes izmanto skalošanas metodi. Paraugi ievākami 2011. g. septembrī un oktobrī.</p> <p>2. Skujās pēc sausās pārpelnošanas sālskābes izvilkumā noteiks P, K, Ca, Mg, Mn un Fe. S noteiks ar elemntanalizatoru, N – ar Kjeldāla metodi.</p> <p>3. Veicot datu matemātisku apstrādi, novērtēs skuju ķīmisko sastāvu, sakņu biomasu un vitalitāti tipiskās nebojātās audzēs. Iegūtos datus salīdzinās ar bojātājās audzēs iegūtajiem rādītājiem.</p>	<p>1. Referenes līmenis skuju ķīmiskā sastāva, sakņu biomasas un vitalitātes analīzei.</p> <p>2. Skuju ķīmiskā sastāva, sakņu biomasas un sakņu vitalitātes sakarību ar bojājumu izplatību analīzes rezultāti. Indikatori stresa situāciju identificēšanai pēc skuju ķīmiskā sastāva vai sakņu vitalitātes indeksa.</p>	LVMI Silava	A. Lazdiņš, andis.lazdins@silava.lv , 26595586
8.	Egļu audžu mēslošanas izmēģinājumi	<p>1. Ierīkot mēslošanas izmēģinājumus, izmantojot koksnes pelnus kā pamatmēslojumu (deva ap 5 tonnas ha⁻¹), bojājumu riskam pakļautās egļu audzēs, kur 2009. vai 2010. g. veikta krājas kopšana (3 audzes uz susinātas kūdras augsnes un 3 – uz susinātas minerālaugsnes), sadalot katrā nogabala raksturīgāko daļu joslās eksperimenta veikšanai.</p> <p>2. Noteikt augsnes īpašības (pH, N, P, K, C, Mg, Mn, Ca) 0-80 cm dziļumā veģetācijas sezonas beigās kontroles un mēslotajās platībās.</p> <p>3. Noteikt dendrometriskos rādītājus ar parauglaukumu metodi mēslotajās un kontroles platībās un ievākt skuju paraugus ķīmiskajām analīzēm veģetācijas perioda</p>	<p>1. Pelnu mēslojuma deva – ap 5 tonnas ha⁻¹, atkarībā no smago metālu satura pelnos, kopējā eksperimenta platība – līdz 3 ha. Mēslojams iestrādājams 2011. g. jūnija beigās vai jūlijā. Izmēģinājumu platības sadalāmas 20-30 m platās joslās, pusē no joslām izklidē pelnus, otru pusi atstāj kontrolei. Pelnu izklidēšanu veic ar pielāgotiem mehānismiem vai rokām.</p> <p>2. Katrā nogabalā raksturīgā vietā mēslojātā un kontroles platībā 2011. g. veģetācijas perioda beigās (oktobris – novembris) ievāks augsnes paraugus 0-80 cm dziļumā un noteiks augsnes pH, kopējo N un karalūdenī šķīstošo P, K, C, Mg, Mn un Ca.</p> <p>3. Katrā nogabalā raksturīgās vietās mēslojātā un kontroles platībā ierīkos aplveida parauglaukumus, kas nosedz 10 % no eksperimentu platības, dendrometrisko rādītāju noteikšanai pirmā veģetācijas perioda pēc</p>	<p>1. Parauglaukumi ilglaicīgiem novērojumiem par mēslošanas ar koksnes pelniem ietekmi uz egļu audzēm.</p> <p>2. Mēslošanas ietekmes uz egļu augstuma pieaugumiem un augsnes īpašībām analīze. Radiālā pieauguma analīze.</p> <p>3. Mēslošanas ietekmes uz egļu skuju ķīmiskajām īpašībām analīze un salīdzinājums ar tipiskām nebojātām un bojātām audzēm.</p>	LVMI Silava	A. Bārdulis, andis.bardulis@silava.lv

Nr.	Nosaukums	Darba uzdevums	Metodiskais risinājums	Sagaidāmais rezultāts	Potenciālais izpildītājs	Kontaktpersona
		<p>beigās.</p> <p>4. Noteikt skuju ķīmisko sastāvu (N, P, K, Ca, Mg, Mn, Fe sālskābes izvilkumā).</p> <p>5. Izvērtēt augsnes mikrofloras izmaiņas pelnu mēslojuma ietekmē.</p> <p>6. Analizēt pelnu mēslojuma ietekmi uz egļu sakņu mikorizāciju.</p>	<p>mēslojuma ienešanas beigās un skuju paraugu ievākšanai.</p> <p>4. Skuju ķīmisko sastāvu noteiks vidējiem paraugiem no mēslošanas un kontroles platības no katra nogabala (atsevišķi viengadīgām un vecākām skujām). Iegūtos rezultātus salīdzinās ar references datiem, kas iegūti I līmeņa meža monitoringa parauglaukumos, un datiem, kas iegūti bojātajos parauglaukumos, novērtējot vai un kādu ietekmi uz skuju ķīmisko sastāvu mēslojums atstājis 1. gadā pēc ienešanas.</p> <p>5. Celulozi noārdošo baktēriju un mikroskopisko sēņu attiecības salīdzināšana.</p> <p>6. Mikorizu tipu un sakņu vitalitātes raksturojums kontroles un mēslošanas parauglaukumos.</p>			
9.	Vielu un elementu aprīte augsne - koks – augsne un tās izmaiņas atkarībā no egļu audžu vecuma, kūdras humifikācijas pakāpes un ģeogrāfiskajiem apstākļiem	<p>1. Noskaidrot, kā mainās vielu un elementu (Pkop., P₂O₅, Fe, Mn, Al, Ca, Mg, K₂O, K, Nkop. U.c.) aprīte ekosistēmā augsne – koks – augsne atkarībā no egļu audžu vecuma, kūdras humifikācijas pakāpes un ģeogrāfiskajiem apstākļiem</p> <p>2. Augsnes humifikācijas procesa izpēte augsnes transektos, tanī skaitā fulvoskābju un humīnskābju noteikšana, lai noskaidrotu augsnes lielā skābuma cēloņus.</p> <p>3. Augsnes skābuma (ekstrahējamā skābuma, potenciālā skābuma u.c.) veidu izpēte, lai noskaidrotu augsnes lielā skābuma cēloņus.</p>	<p>Projekta ietvaros paredzēts iekārtot trīs augsnes transektus virzienā no kalnušajām eglēm uz fizioloģiski veselajām eglēm.</p> <p>1. transekts aptuveni 40 gadu vecā egļu stādījumā kūdras augsnēs;</p> <p>2. transekts aptuveni 20 gadu vecā egļu stādījumā kūdras augsnēs;</p> <p>3. transekts aptuveni transekts aptuveni 40 gadu vecā egļu stādījumā kūdras un minerālaugsnēs.</p> <p>Parauglaukumu skaits, no kuriem paredzēts ievākt augsnes slāņus, egļu saknes, nobiras, skujas, tiks noteikts uz vietas dabā, bet ne mazāk par 4 parauglaukumiem transektā. Katram augsnes slānim laboratorijā tiks noteikts: Pkop., P₂O₅, Fe, Mn, Al, Ca, Mg, K₂O, K, Nkop., humifikācijas pakāpe, fulvoskābes un humīnskābes pH. Ekstrahējamais skābums, potenciālais skābums.</p> <p>Egļu saknēm, skujām un nobirām tiks noteikts Pkop., Fe, Mn, Al, Ca, Mg, K, Nkop.</p> <p>Plānoto darba uzdevuma veikšanai, sākot ar 2011. gadu ir nepieciešams 18 mēneši, tanī skaitā pirmie seši mēneši paredzēti literatūras studijām un parauglaukumu vietu izvēlei.</p>	Pārskats par vielu aprīti un iespējamiem tās traucējumiem egļu jaunaudzēs uz nosusinātajiem kūdrājiem.	Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte (iespējams sadarbības partneris Silava un Bioloģijas institūts)	Prof. Oļģerts Nikodemus Olgerts.Nikodemus@lu.lv Tāl. 29484996
10.	Egļu audžu ķīmiskās toksikozes ģeokīmiskais novērtējums egļu mežaudzēs un kūdras substrāta.	<p>Pētījuma mērķis ir noskaidrot ķīmiskās toksikozes iemeslus, aprakstīt un raksturot procesu, novērtēt tā attīstību (alternatīvas: ierīcieties procesā un pasīvi to novērojot). Konkrētu pasākumu plāna izstrāde pasūtītājam, t.sk. vienkāršota monitoringa novērojumu tīkla izveidē preventīviem pasākumiem.</p> <p>1. Detalizēti izstrādātās pētījumu metodikas iesniegšana Pasūtītājam novērtēšanai un akceptam.</p> <p>2. Parauglaukumu un references (fona) laukuma izvēle dabā.</p> <p>3. Lauka pētījumi, laboratoriskie pētījumi.</p> <p>4. Iegūtie savstarpēji salīdzināmi instrumentāli mērīti un laboratoriski noteikti dati, tie sagatavoti datu bāzēs to savstarpējam salīdzinājumiem un analīzei.</p> <p>5. Slēdzienu verificācija lauka apstākļos atkārtojot līdz 8 % mērījumu.</p> <p>6. Pētījuma prezentācija un apspriešana metodiskās ievirzes konferencē, korekciju ieviešana un pētījuma nodošana Pasūtītājam sagatavotā pasākumu plāna ieviešanai.</p>	<p>Pētījuma nepieciešamais laiks ir 6-9 mēneši, aprobācijai un rekomendāciju verificācijai visā valsts teritorijā – papildus 3 mēneši. Minētie termiņi ietver arī nepieciešamo laiku monitoringa sistēmas izveidei pilota iecirknī (pēc Pasūtītāja norādījuma izvēlēta vietā)</p> <p>1. Trīs parauglaukumu izvēle un viens fona novērojumiem – pēc Pasūtītāja norādījumiem). Pētījumu sistēmas izveide, novērojumu realizācija.</p> <p>2. Pazemes ūdeņu līmeņu un pazemes ūdeņu atsevišķu kvalitātes rādītāju analīze (pH, temperatūra, izšķīdušais skābeklis, Ca, Fe, Mn, Mg).</p> <p>3. Augsnes ģeokīmiskie pētījumi pa slāņiem līdz 0,8-1,2 m dziļumam (atsevišķi nosakot pH, Ca, Fe, Mg augsnē, ūdenī, un šos rādītājus ūdens vidē un atsevišķi – augiem pieejamo daļu).</p>	Noskaidrots ķīmiskās toksikozes iemesli, darbības mehānisms, novērtēti nepieciešamie pasākumi ielabošanas darbiem, izveidota preventīvā monitoringa darbojošies prototips tā ieviešanai citās apdraudētās meža teritorijās.	SIA GeoPlus, LU ĢZZF Lietišķas ģeoloģijas katedra	Dr. ģeol. Aivars Gilucis Tel. 29470448 e-pasts: aivars.gilucis@apollo.lv



LVMI Silava

Rīgas iela 111, Salaspils, LV-2169

tālr.: 67942555, fakss: 67901359, e-pasts: inst@silava.lv