



LATVIJAS MEŽZINĀTNES DIENA

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava”
sadarbībā ar a/s „Latvijas valsts meži”
un Meža pētīšanas staciju

2013. gada 10.-13. jūnijs

Jaunkalsnava



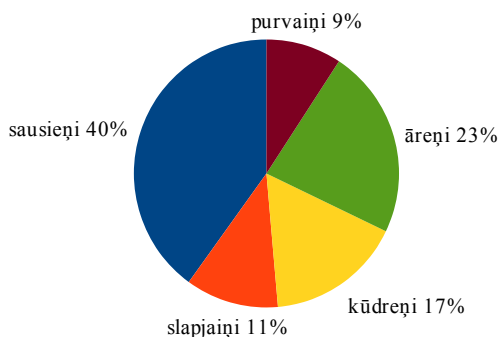
Meža pētīšanas stacija



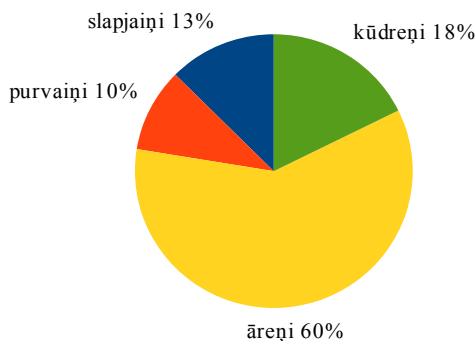
1. Oglekļa un augu barības vielu aprīte un ar to saistītās problēmas mežos uz organiskajām augsnēm

levads

Kūdreņi (mežaudzes uz susinātām organiskām augsnēm, kur zemsegas un kūdras slāņa biezums kopā ir vismaz 20 cm) saskaņā ar Latvijas meža statistiskās inventarizācijas (MSI) datiem ir 17 % no AS „Latvijas valsts meži” (LVM) apsaimniekoto mežaudžu platības (1. att.). 2010. gadā kūdreņi nodrošināja 18 % no paliekošās oglekļa piesaistes dzīvajā biomasā valsts mežos (2. att.). Izplatītākās koku sugas kūdreņos ir priede un egļe; attiecīgi, 41 % un 21 % no platības.



1. att. Edafisko rindu izplatības struktūra LVM apsaimniekotajos mežos



2. att. Oglekļa akumulācija mežaudzēs dzīvajā biomasā

Saskaņā ar LVMI Silava īstenotā projekta BioSoil rezultātiem, augsne kūdreņos raksturojas ar būtiski mazāku kālija (K), magnija (Mg), dzelzs (Fe) un mangāna (Mn) saturu, salīdzinot ar sausieņu un āreņu meža

augšanas apstākļiem. Kūdras augsnēm parasti nav raksturīgs slāpekļa (N) vai fosfora (P) deficīts. Īpatnējā augu barības vielu nodrošinājuma struktūra kūdreņos palielina meža apsaimniekošanas riskus, it īpaši parastās egles audzēs. Galvenās problēmas kūdreņos, kas nav raksturīgas vai ir mazāk izteiktas egles audzēs uz minerālaugsnēm, ir piemēram, īslaicīga gruntsūdens līmeņa paaugstināšanās, kas pasliktina augsnes aerāciju, augiem pieejamo barības vielu pieejamības izmaiņas, vēja radīti bojājumi, kas nav letāli kokiem, bet var mazināt to vitalitāti. Egļu audzēm tipiska parādība ir īslaicīgs vai pastāvīgs K trūkums (3. att.), it īpaši, vidēja vecuma audzēs, kas novājina kokus, sekmējot kaitēkļu izplatīšanos un apgrūtinot koku atveseļošanos.



3. att. Raksturīgas K trūkuma pazīmes asās egles plantācijā uz kūdras augsnes

2009.-2011. gadā Lietuvā, Polijā, Latvijā un Ziemeļeiropas valstīs strauji izplatītās egļu bruņuts (*Physokermes piceae* (Schrnk.), 4. att.), kas visvairāk skāra egles audzes kūdreņos. Trīs gadu laikā tikai Latvijā un Lietuvā sanitārajās cirtēs izstrādāti vairāki 100 ha egļu bruņuts bojātu audžu, vairāki tūkstoši ha veiktas sanitārās kopšanas cirtes.



4. att. Egļu bruņuts mātītes čaula un raksturīgas īsākas skujas

Egļu bruņuts bojājumu intensitāte palielinās novājinātās audzēs ar paaugstinātu gruntsūdens līmeni, dziļu kūdras slāni un mazu K saturu augsnē. Kālija saturs augsnē pozitīvi korelē ar koku atveseļošanās rādītājiem, t.i., K mazina bojājumu risku un sekmē koku atveseļošanos. Kāliju saturošs mēslojums (*arī relatīvi nelielas devas, kas atbilst 61 kg ha^{-1} kālija tīrvielas*) ir efektīvs līdzeklis bojātu mežaudžu atveseļošanai. Izmantojot koksnes pelnus (*deva 2-3 tonnas ha^{-1}*), jāseko pelnu kvalitātei, jo K strauji izskalojas, ja pelnus uzglabā zem klajas debess.

Ieteikumi parastā egles audzēšanai kūdrenos

Meža atjaunošana

Egles izcirtumu atjaunošanā kūdrenos jācenšas izvairīties no stresa situāciju veidošanās, t.i. jārada priekšnosacījumi, lai neveidotos novājinātu koku biogrupas, kas var kļūt par egļu bruņuts un citu kaitēkļu savairošanās perēkli.

Kūdrenos ieteicama stādvieta skaita samazināšana līdz 1200-1500 gab. ha^{-1} , tajā pat laikā sekmējot dabīgo atjaunošanos un citu koku sugu ienākšanu. Egļu bruņuts ierobežošanai **īpaši vēlams priede**, jo uz tās stumbra dzīvo egļu bruņuts dabiskais ienaidnieks platmecernieks (*Anthribus nebulosus*). Priedi var stādīt vai saglabāt dabiski izaugušo priežu biogrupās, kas nekonkurē ar egli.

Veicot augsnes gatavošanu, ieteicams vienlaicīgi īstenot mikromeliorācijas pasākumus, lai aerētais augsnes slānis, kurā attīstīties koku saknēm, būtu maksimāli dziļš. Vietās, kur lieko ūdeni nav iespējams novadīt, egles nav jāstāda, bet jāatstāj dabiskajai atjaunošanai, lai neradītu mitrajās vietās potenciālos kaitēkļu un slimību savairošanās perēkļus.

Augsnes gatavošanai ieteicams izmantot ekskavatoru vai pacilu veidotāju, lai nodrošinātu maksimāli labvēlīgus apstākļus egļu attīstībai. Sugu nomaiņa, stādot lapkokus bojāto egļu audžu vietā, nav nepieciešama, izņemot trupes stipri bojātās platībās, kur egli ieteicams aizstāt ar bērzu vai alkšņiem. Mistraudžu veidošana ar bērzu, neuzlabojot augšanas apstākļus (*augšnes aerācija, mēslojums*), var nedot vēlamo vitalitātes palielināšanas efektu, jo, piemēram, 2010. gadā bojājumi vienādi intensīvi izplatījās gan egļu tīraudzēs, gan mistraudzēs, taču var mazināt saimnieciskos riskus – ja egle iet bojā,

attiecīgajā platībā var izaudzēt augstvērtīgu bērza audzi. Lapkokus egļu izcirtumos ieteicams izaudzēt ar pašsēju, saglabājot lapkoku grupas reljefa pazeminājumos un grūti aizsniedzamās vietās mežaudžu kopšanas laikā. Arī potenciālās aizsargjoslas atstājamas dabīgai atjaunošanai ar koku sugām, kas nav pakļautas tiem pašiem riskiem, kam pakļauta egle, kopšanas laikā izvēcot tikai to sugu kokus, kas var būt slimību pārnēsātāji eglei.

Jaunaudžu kopšana

Jaunaudžu kopšana ir nozīmīgākais mežsaimnieciskais pasākums, kam jānodrošina, lai katrs no augošajiem kokiem būtu ar spēcīgu un labi attīstītu vainagu un sakņu sistēmu. Saskaņā ar Dr. P. Zālīša datiem egļu audzēs nav jābaidās no intensīvas kopšanas jaunaudžu vecumā. Optimālais atstājamo koku skaits ir 1400 gab. ha⁻¹. Šādā audzē turpmāko 20 gadu laikā veidojas visstraujākais pieaugums, attiecīgi, ekonomiskie riski, pat ja audzi noposta egļu bruņuts vai citi kaitēkļi, ir salīdzinoši vismazākie.

Lai samazinātu kopšanas izmaksas, ieteicama novēlota pirmā kopšana (*valdaudzes koku augstums 7-12 m, saglabājamo koku skaits līdz 1400 gab. ha⁻¹*), izvēcot daļēji atzarotus sīkkokus un atstājot tehnoloģiskajos koridoros zarus un skujas, kurās koncentrēta lielākā daļa augu barības vielu, tajā skaitā K. Pirms kopšanas (*līdz valdaudzes koki sasniedz 4 m augstumu*) veicama smalcitīre, lai samazinātu koku savstarpējo konkurenci un radītu labvēlīgus apstākļus ekonomiski izdevīgai jaunaudžu kopšanai, sīkkokus izvēcot biokurināmā sagatavošanai.

Mehanizēto kopšanu sīkkoksnes ieguvei uz kūdras augsnēm var veikt tikai ziemas periodā, kad augsne ir sasalusi. Jaunaudžu kopšanas papilduzdevums šajā gadījumā ir iegūt pēc iespējas lielāku dimensiju un pret vēju noturīgākus kokus vecuma grupā (30-50 gadi), kad ir lielākais bruņuts bojājumu un citu apdraudējumu risks.

Papildus ieguvums no mehanizētās jaunaudžu kopšanas biokurināmā ieguvei ir tehnoloģiskie koridori, kurus nepieciešamības gadījumā var izmantot mēslojuma ienešanai audzē.

Krājas kopšana un galvenā cirte

Intensificējot sastāva kopšanu un veicot augsnes mēslošanu, egļu aprites ciklu uz kūdras augsnēm, iespējams, var saīsināt par 10-30 gadiem, sasniedzot pašreiz noteikto galvenās cirtes caurmēru. Šajā gadījumā krājas kopšana nav nepieciešama vai arī var iztikt ar 1 kopšanu slimo un mērķa koku attīstību traucējošo kociņu izžāgēšanai (*ar mežsaimnieciski pamatotu intensitāti, kas būtiski neietekmē mežaudzes noturību pret vēju un nepasliktina paliekošās audzes kvalitāti*). Krājas kopšanu uz organiskām augsnēm jāveic ziemas periodā, kad augsne ir sasalusi. Visos gadījumos skuja jāatstāj mežā un nākošajā vasarā pēc kopšanām ieteicams ienest izvestajam materiālam atbilstošu minerālmēslojuma vai koksnes pelnu devu.

Ļoti svarīga nosusināto mežu funkcija ir CO₂ piesaistes nodrošināšana. Lielākā daļa paliekošās CO₂ piesaistes valsts mežos veidojas tieši susinātajos mežos. Krasa augšanas apstākļu pasliktināšanās, piemēram, veidojot uzpludinājumus, palielina metāna (CH₄) emisijas no augsnes un CO₂ emisijas, atmirstot un sadaloties dzīvajai biomasai. Tāpēc, vienreiz nosusinot pārmitru platību, meliorācijas sistēmas jāuztur visu laiku.

Ieteicamais galvenās cirtes izpildes veids ir kailcirte ar ekoloģisko koku biogrupu un egļu paaugas saglabāšanu, mežizstrādes atliekas izvēcot biokurināmā sagatavošanai. Arī celmus var izstrādāt, ja ir pieņemami pievešanas apstākļi un koku dimensijas (*nav lietderīgi plānot celmu izstrādi, ja vidējā celma caurmērs ir mazāks par 20 cm*). Piemērotākais laiks celmu izstrādei kūdreņos ir vasaras otrā puse, kad augsne ir vissausākā un labi atdalās no saknēm. Vienlaicīgi ar celmu izstrādi ieteicams sagatavot augsni nākošajai apritei, izmantojot celmu izstrādes iekārtas, kas aprīkotas ar augsnes gatavošanas agregātiem.

Mežizstrāde kūdreņos visvairāk ietekmē K rezerves augsnē – veicot tikai apaļkoksnes sortimentu gatavošanu, no meža iznes 28 % K, bet, savācot arī celmus un mežizstrādes atliekas, no meža iznes 39 % no K rezervēm ($113 \pm 40 \text{ kg ha}^{-1}$). Somijā veiktu pētījumu rezultāti liecina, ka, iznesot visu virszemes biomasu, no ekosistēmas var izņemt līdz pat 80 % no K rezervēm.

Saskaņā ar 2. līmeņa meža monitoringa datiem, ar nokrišņiem gada laikā augsnē ienes 1,5-2 kg K; attiecīgi, lai kompensētu šādu K daudzumu, būtu nepieciešami vismaz 60-75 gadi. Kālija izskalošanās no

augšnes pēc mežizstrādes pastiprināti notiek arī tad, ja mežizstrādes atliekas atstāj cirmā, tāpēc efektīvākais un, iespējams, ekonomiski pamatotākais risinājums ir maksimāla biomasas ieguve galvenās cirtes laikā, atgriežot barības vielas mēslojuma (*koksnes pelnu*) veidā pēc nākošās aprites sastāva vai krājas kopšanas, kad koki aug un akumulē barības vielas visintensīvāk.

Meliorācijas sistēmas

Hidrotehniskās meliorācijas sistēmas pastāvīgi jāuztur, it īpaši pēc sastāva un krājas kopšanas cirtēm, kapitālo remontu veicot pirms galvenās cirtes, vienlaicīgi ar ceļu labošanas un cirsma sagatavošanas darbiem, lai meža atjaunošanas gadā tās pilnībā funkcionētu. Ja nepieciešams, kapitālo remontu veic arī pirms krājas kopšanas, sagatavojot materiālu pievešanas ceļu. Pēc galvenās vai krājas kopšanas cirtes un materiālu izvešanas pārbauda meliorācijas sistēmu stāvokli un nepieciešamības gadījumā veic remontus. Nav pieļaujama augšnes sablīvēšana un risu veidošana aizsargjoslās un ūdeņu tuvumā.

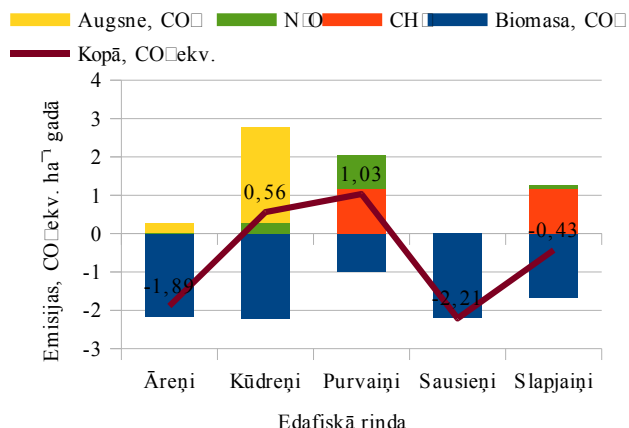
Mežu meliorācija palielina aerētā augšnes slāņa biezumu (5. att.), nodrošinot lielākas kokaugiem pieejamo barības vielu rezerves.



5. att. Raksturīgs niedrāja (kreisajā pusē) un šaurlapu kūdrenā (labajā pusē) augšnes profils

Meža meliorācija palielina CO_2 un slāpekļa oksīda (N_2O) emisijas no augšnes, vienlaicīgi palielinot CO_2 piesaisti dzīvajā biomasā un kritālās un samazinot CH_4 emisijas no augšnes. Pieņemot vidējos ikgadējo krājas izmaiņu rādītājus 1-100 gadus vecās egļu audzēs dažādos meža tipos, redzams, ka āreņi, sausieņi un slapjaini rada CO_2 piesaisti, t.i. emisijas ir mazākas par CO_2 piesaisti, turpretim, purvaini un kūdreņi ir emisiju avots. Organisko augšņu susināšana samazina emisijas aptuveni 2 reizes – no vidēji 1,03 tonnas CO_2 ekv. ha^{-1} gadā līdz 0,56 tonnām CO_2

ekv. ha⁻¹ gadā (6. att.). Palielinot vidējo periodisko krājas pieaugumu (*veicot mēslošanu, savlaicīgu kopšanu un meliorācijas sistēmu uzturēšanu*), arī kūdreņi var kļūt par CO₂ piesaistes avotu, it īpaši, ja kūdreņos iegūto koksni pārstrādās zāģmateriālos ar ilgu kalpošanas laiku, t.i. iegūs lielu dimensiju sortimentus.



6. att. CO₂ piesaistes dzīvajā biomasā un SEG emisiju kopsavilkums dažādos meža tipos egļu audzēs

Mēslošana un augu aizsardzība

Meža mēslošana kūdreņos ieteicama pēc sastāva un krājas kopšanas, ienesot audzē barības vielu daudzumu, kas līdzvērtīgs cirtē iznestajos kokmateriālos un mežizstrādes atliekām esošajām barības vielām. Ja koksnes krāja audzē ir 300 m³, veicot galveno cirti, no meža ar apaļkoksni izved aptuveni 180 kg kālija (0,6 kg m⁻³). Ja tiek izrauti celmi, tad šādā audzē ar celmu biomasu izved vēl aptuveni 60 kg kālija. Mežizstrādes atliekās uzkrāts visvairāk kālija, tāpēc kūdras augsnēs, it īpaši krājas kopšanas cirtēs uz kūdras augsnēm, mežizstrādes atliekas ieteicams atstāt cirmā vai arī izvest tikai pēc tam, kad skujas ir nobirušas. Vairumā gadījumu tas nebūs iespējams, jo ziemā, kad teorētiski ir iespējama mežizstrādes atlieku vākšana uz kūdras augsnēm, skujas turas pie zariem līdz pavasarim, kad zaru izvešana tehniski vairs nav iespējama.

Egļu audzēs kūdreņos neizmanto slāpekļa mēslojumu, bet kāliju saturošus minerālmēslus vai koksnes pelnus. Mēslojuma deva parasti atbilst 60-120 kg K tīrvielas (*2-4 tonnas koksnes pelnu*). Iespējams, ka noteiktos apstākļos slāpekļa mēslojums kopā ar K un P piedevām

(*piemēram granulētas notekūdeņu dūņas*), radītu lielāku pozitīvo efektu, nekā koksnes pelni vai kālija mēslojums, jo šāds mēslojums aktivizē mikrobioloģiskos procesus augsnē un barības vielas atbrīvojas, mineralizējoties kūdrai.

Augu aizsardzības pasākumos jāpievērš pastiprinātu uzmanību mizgraužu izplatībai, it īpaši lielām vējgāzēm un citu stresa faktoru, piemēram egļu bruņuts, ietekmei sekojošos gados. Sanitārās kailcirtes egļu bruņuts bojātajās audzēs var veikt visu gadu, izņemot pavasari. Egļu bruņuts izplatību ietekmē tikai tās cirtes, kas veiktas vasaras pirmajos mēnešos, tiklīdz konstatēti masveidīgi bojājumi. Cirtes, kas veiktas, sākot ar augusta mēnesi, ir vairāk seku likvidēšana un sekundāro kaitēkļu ieviešanās riska novēršana, jo jaunā bruņutu paaudze jau ir paspējusi izaugt. Sanitārās kopšanas cirtes uz kūdras augsnēm veic ziemas periodā, kad augsne sasalusi. Sanitārās kopšanas ciršu nepieciešamību novērtē, sākot ar augustu, kad bojājumi vairs neizplatās tik intensīvi, kā vasaras sākumā un pavasarī. Mežizstrādes atliekas no sanitārajām cirtēm izved pārstrādei biokurināmajā vai ie brauc ceļos. Mežizstrādes atlieku izmantošanas paņēmiena izvēle nav tik daudz saistīta ar egļu bruņuts izplatīšanās risku, bet gan ar sekundāro kaitēkļu invāzijas iespēju mazināšanu. Pirms izvešanas no cirmsas pārstrādājamās mežizstrādes atliekas apžāvē cirmā 1-2 nedēļas vai kamēr nobirst lielākā daļa skuju. Egļu bruņuts invāzijas pirmajā gadā jāreķinās ar nepieciešamību veikt vairāk sanitārās kailcirtes, bet otrajā gadā, kad egļu bruņuts dabiskie ienaidnieki jau ir paspējuši savairoties – sanitārajām kopšanas cirtes, izvēcot tikai bojātos kokus. Pieejamie dati neļauj novērtēt, cik liela ir bojājumu izplatīšanās varbūtība pirmajā un otrajā gadā, taču Lietuvā 2009. un 2010. gg. gūtā pieredze liecina, ka pirmajā kaitēkļu invāzijas gadā lielākā daļa koku ar bojājumu pazīmēm vēlāk iet bojā vai arī turpina nīkuļot un kļūst par mizgraužu perēkli. Latvijā iegūtie rezultāti raksturo egļu bruņuts izplatīšanās pēdējo gadu, kad lielākā daļa mazāk bojāto koku atveseļojas.

Ņemot vērā atkārtotas egļu bruņuts savairošanās risku, apdraudētajās teritorijās ieteicams pavasara beigās un vasaras sākumā (maijs, jūnija sākums) veikt aerofotografēšanu, lai vizuāli novērtētu, vai nav redzama egļu galotņu brūnēšana. To pašu var darīt ar augstas izšķirtspējas satelītattēliem, izmantojot Zviedrijā aprobēto metodiku. Saskaņā ar

zvedru datiem novērojumi no gaisa ļauj konstatēt bruņuts savairošanos 1 gadu pirms tā ir redzama no zemes. Tas nozīmē, ka mežsaimniekiem ir 1 sezona, lai veiktu profilaktiskus pasākumus, piemēram, ienestu audzē K mēslojumu vai veiktu sanitārās cirtes, ja bojājumi parādās lielās platībās. Aerofotografēšana nav jāveic visiem mežu masīviem, bet “parauglaukumu” veidā, veicot atsevišķus pārlidojumus noteiktā maršrutā, kas ietver riska teritorijas ar vislielāko susināto organisko augšņu īpatsvaru. Ja konstatē lielus brūnējošus apgabalus, tad ir vērts veikt detalizētu izpēti, identificēt audzes ar bojātajām galotnēm un veikt profilaktiskus pasākumus.

Kaitēkļu izplatīšanās pirmajā gadā efektīvākais profilaktiskais pasākums ir sanitārā cirte, bet otrajā gadā – meža mēslošana. Gan pirmajā, gan otrajā gadā mēslošana ar kāliju saturošu mēslojumu vai koksnes pelniem, it īpaši pēc kopšanas cirtēm, īstenojama kā profilaktisks pasākums.

Lēmumu par bojāto audžu izstrādi vai saglabāšanu jāpieņem individuāli, izvērtējot koku defoliācijas pakāpi (7. att.) un radiālo pieaugumu pēdējos gados. Neproduktīvās audzes atjaunojamas neatkarīgi no izdzīvojušo koku veselības stāvokļa.



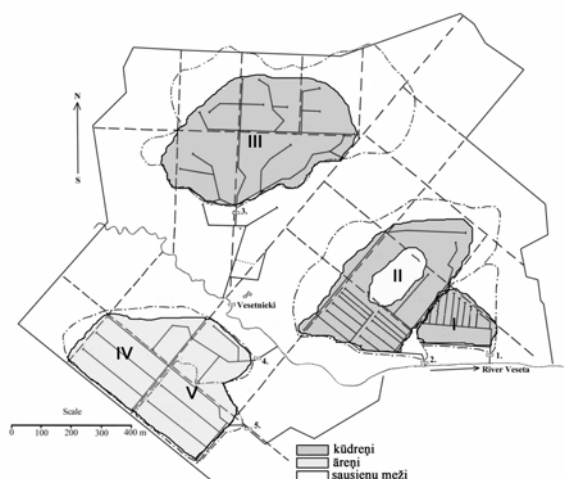
7. att. Pēc egļu bruņuts invāzijas izdzīvojuši koki

2. Latvijas mežu hidroloģija

Vesetnieku stacionārā 1963. gadā iesākti un turpinās meža hidroloģiskie un meža ekosistēmas pētījumi. Stacionāra kopplatība ir 370 ha, ko veido kūdreņu meži 43%, āreņi 26% un sausieņu meži 31%. Kūdreņi izvietoti Vesetas labajā palienē bijušajos pārejas purvos.

Hidroloģiskie novērojumi notiek 5 ūdens sateces baseinos, mērot ūdens promteci pa maģistrāliem kanāliem.

Nr.	Baseina		Kūdras augšņu sastopamība, %	Nosusināšanas tīkla blīvums, $m\ ha^{-1}$
	kopplatība, ha	nosusinātā platība, ha		
1.	27,7	23,3	100	120
2.	105,1	58,9	100	101
3.	141,5	93,4	73	92
4.	62,6	56,3	2	60
5.	31,0	31,0	35	75



Vesetnieku meža ekoloģijas stacionāra shēma

- - ūdensšķirtne;
- - meža kvartālštiga;
- - nosusināšanas grāvis;
- 1.** - ūdens noteces mērīšanas pārgāze un sateces baseina numurs.

3. Bērzu mežu apsaimniekošana ar egles II stāvu

E-5 parauglaukums,
platība 0,25 ha

E-6 parauglaukums,
platība 0,25 ha

1960. gadā meliorēts pārejas purvs. **1978. gadā** nogabals novērtēts kā 80-100 gadus veca bērzu audze ar egles otro stāvu.

E-5

1981. gadā izcirsti visi bērzi (ap $100 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$), saglabātas visas egles

2011. gadā audzes sastāvs 8E2P; kokaudzes krāja $393 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, kas pēdējos 5 gados pieaugusi par $5,6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ gadā.

Gads	Sastāvs	Vidējais caurmērs, cm	Vidējais augstums, m	Šķērslaukums, $\text{m}^2 \text{ ha}^{-1}$	Krāja, $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$
1978.	4B3P3E	18,3	17,0	29	211
1986.	6E4P	18,6	15,5	17	142
1990.	7E3P	19,0	17,5	22	205
1999.	8E2P	19,2	18,0	35	337
2006.	8E2P	19,8	19,5	36	365
2011.	8E2P	22,2	19,5	38	393

E-6

1981. gadā kokaudzes rekonstrukcija nav veikta, saglabāti visi bērzi.

2011. gadā audzes sastāvs 6E3P1B; kokaudzes krāja $310 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, kas pēdējos 5 gados sarūk par $12,4 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ gadā.

Gads	Sastāvs	Vidējais caurmērs, cm	Vidējais augstums, m	Šķērslaukums, $\text{m}^2 \text{ ha}^{-1}$	Krāja, $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$
1978.	4B3P3E	15,4	16,0	23	160
1986.	6B3P1E	18,6	16,0	20	166
1990.	5B3P2E	18,8	18,0	25	227
1999.	5E3B2P	14,1	12,5	36	279
2006.	6E2P2B	15,4	16,1	41	372
2011.	6E3P1B	16,5	15,5	34	310

4. MPS Kalsnavas meža novada hidrometriskais postenis Nr. 3

Ierīkots **1967. gadā** un kopš tā laika darbojas nepārtraukti. Sateces baseina platība 142 ha, nosusinātā platība – 93 ha jeb 66%. Visa baseina teritorija klāta ar mežiem. No nosusinātās platības vidēji gadā notek 440 mm ūdens, t.sk. veģetācijas periodā (V-X) – 190 mm. Veģetācijas perioda notecē iekļaujas tikai 8% no lietus nokrišņiem šīnī laikā, kas sastāda 22% no noteces daudzuma; 35% noteces veido no pieguļošajiem sausieņu mežiem pieplūstošie ūdeņi, 43% – pazemes spiedes ūdeņi.

5. Vienvecuma egļu mežu apsaimniekošana

Parauglaukumu **E-3** un **E-4** platība 0,1 ha. **1960. gadā** meliorēts pārejas purvs, kūdras dziļums 1,7 m. Vecums krūšaugstumā **2012. gadā** – 51 gads. Izcirsti bērzi, izveidota egļu mežaudze.

1999. gadā kokaudzes krāja ir $358 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (E-3) un $424 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (E-4), kas pēdējos 5 gados sarūk par $23 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (E-3) un $20 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (E-4) gadā.

Gads	Sastāvs	Suga	Vidējais caurmērs, cm	Vidējais augstums, m	Šķērslaukums, $\text{m}^2 \text{ ha}^{-1}$	Krāja, $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$
1978.	9E1B	E	10,0	10,0	24	151
		B	9,0	9,0	4	18
					28	169
1986.	10E	E	15,8	15,5	31	249
1990.	10E	E	17,2	17,0	35	331
1999.	10E	E	19,3	20,0	42	424
2006.	10E	E	21,8	20,9	34	364
2011.	10E	E	25,1	23,0	24	264

6. Ekstremālu pelnu mēslojuma devu ietekme priežu audzē uz nosusinātām kūdras augsnēm

Pētījums uzsākts un objekts ierīkots 2002. gadā Eiropas Savienības 5. Ietvarprogrammas sadarbības projekta *Wood for energy – a contribution to the development of sustainable forest management* ietvaros (projekta Latvijas puses vadītājs – Dr. Tālis Gaitnieks).

Kopumā ierīkoti 12 parauglaukumi, kuros ap gruntsūdens novērošanas akām viena, divu un trīs metru attālumā no tām viena metra platā apļveida joslā izkliedēti koksnes pelni 50 t ha⁻¹.



Mēslošanas gadā un nākošajā gadā izmaiņas gruntsūdeņu sastāvā un barības elementu pārvietošanās augsnē netika konstatētas. Mēslotajā daļā pieauga K, P koncentrācija augsnē, samazinājās augsnes skābums.

Desmit gadus pēc mēslojuma izkliedes pelnu slānis ir pārklājies ar nobirām, ieviesušās sūnas, ir bagātīgāks nodrošinājums ar fosforu, kāliju un nedaudz augstāks pH līmenis, straujāk mineralizējas kūdra.

Turpinot pētījumu, iespējams skaidrot pelnu mēslojumu ienesto barības vielu pārvietošanos augsnē, veicot gan gruntsūdeņu, gan augsnes, gan veģetācijas analīzes.

7. Aktuālie meža aizsardzības pētījumi

Sakņu trapes izplatības ierobežošana egļu audzēs*

Latvijā egļu mežos ir aptuveni 10 milj. m³ trupējušas koksnes (t.sk. 6 milj. m³ egles koksnes). Sakņu trupi skujkoku audzēs izraisa sakņu piepe *Heterobasidion annosum* s.l. (80 % gadījumu) un celmene *Armillaria* spp. Latvijā vidēji 23 % egļu ir trupējušas, bet stādījumos lauksaimniecības zemēs trupējušo egļu īpatsvars var sasniegt 87 %.



Heterobasidion annosum s.s.
augļķermeņi uz trupējuša
egles celma virszemes saknēm



Heterobasidion parviporum augļķermeņi uz trupējuša egles celma saknēm platlapju kūdreņa meža tipā



Šādi *Armillaria* spp. augļķermeņi
1,5 mēnešu laikā attīstās uz egles celma
šaurlapju kūdreņa meža tipā

* Pētījumi veikti AS "Latvijas valsts meži" projektu un ERAF projekta "Jaunu bioloģisko preparātu izstrāde *Heterobasidion* spp. izraisītās sakņu trapes ierobežošanai" (Nr. 2010/0277/2DP/2.1.1.1.0./10/APIA/VIAA/129) ietvaros.

Uz trupējušu celmu saknēm (īpaši ja tie ir izcilāti, pusizgāzti) attīstās ļoti daudz augļķermeņu. Kūdras augsnēs augļķermeņi attīstās arī uz celmu virszemes saknēm. Pētījumi par *Heterobasidion* spp. izplatību un ierobežošanas pasākumiem āreņu un kūdreņu augšanas apstākļos pamatā tiek veikti Meža pētišanas stacijas (MPS) Kalsnavas mežu novadā.

Lai ierobežotu sēnes izplatību mežizstrādes laikā, svaigi celmi tiek apstrādāti ar bioloģiskajiem preparātiem, kas satur lielās pergamentsēnes *Phlebiopsis gigantea* sporas. Pētījumi par šādu preparātu izstrādi no Latvijas sēņu izolātiem tiek veikti arī LVMI „Silava” un šobrīd par vienu sēnes izolātu ir iesniegts patenta pieteikums. Eksperimentālais darbs arī šo pētījumu ietvaros tiek veikts zinātniskās izpētes mežos. Stipri inficētās platībās *H. annosum* izplatību var ierobežot egļu vietā stādot lapu kokus, vai arī izstrādājot trupējušos celmus.

Sakņu piepe izplatās ar sporām, ko izdala sēnes augļķermeņi, kā arī ar micēliju, kas no inficēto koku saknēm ieaug veselo koku saknēs.



Ar sakņu piepi ļoti stipri inficēta audze šaurlapju āreņa meža tipā



Latvijā egļu mežos izstrādei pieejamā celmu biomasa ir apmēram 4,5 milj. tonnas. Izstrādājot daļu no šiem celmiem ar *Heterobasidion* spp. un *Armillaria* spp. inficētās platībās, var ne tikai būtiski samazināt trupējušo koku īpatsvaru atjaunotajās mežaudzēs, bet arī iegūt ievērojamu daudzumu biokurināmā. Meža nozares kompetences centra ietvaros sadarbībā ar A/S Latvijas valsts meži LVMI „Silava” ir uzsākts ilglaicīgs projekts, lai izvērtētu visus ar celmu izstrādi saistītos aspektus.