
Kokaudzes ražības izmaiņas saistībā ar grāvju deformēšanos

P. Zālītis^{1}, T. Zālītis¹, Z. Lībiete-Zālite¹*

Zālītis, P., Zālītis, T., Lībiete-Zālite, Z. (2010). Changes in stand productivity related to the deformation of drainage ditches. *Mežzinātne* 22(55): 103-115.

Kopsavilkums. Latvijas mežos sastopamo meliorācijas grāvju vecums ir ļoti atšķirīgs. Pirmie liela mēroga nosusināšanas darbi veikti 1851. gadā un beigušies apmēram 1990. gadā. Sākumā meliorācijas sistēmas veidoja samērā rets grāvju tīkls, kas, uzkrājoties praktiskajai pieredzei un ieviešot pētījumu rezultātus, pakāpeniski tika paplašināts un kļuva aizvien blīvāks. Grāvju tuvumā kokaudze aug vislabāk, un pašlaik atstatums starp grāvjiem nodrošina audzes ražības svārstības tikai vienas bonitātes robežās.

Ne noliedzama ir grāvju deformēšanās – aizaugšana un to darbīgā dziļuma samazināšanās laika gaitā. Grāvju deformēšanās ietekme uz mežu līdz šim tikpat kā nav pētīta.

Mūsu darbā izmantoti dati, ko par meža grāvju stāvokli ieguvuši speciālisti, veicot visu meliorācijas sistēmu inventarizāciju, un tie salīdzināti ar meža ierīcības rezultātiem par kokaudžu ražību – tekošo bonitāti. Nosusinātajos valsts mežos 2005. gadā uzsākta pirms 40-50 gadiem ierīkoto grāvju renovācija, mehāniski padziļinot to gultni līdz sākotnējā projektā paredzētajiem rādītājiem.

Pavisam izvērtētas 238 nosusināšanas sistēmas, no kurām 120 raksturo Latvijas austrumdaļu (uz austrumiem no līnijas Bauska-Rīga) un 118 sistēmas – rietumdaļu. Mežsaimnieciskā efekta analīzei izmantota informācija par kokaudzes parametriem 47605 nogabalos, t.sk. 25434 austrumdaļā un 22171 republikas rietumdaļā.

Stumbra koksnes ikgadējā pieauguma analīzei Ziemeļlatgales, Ziemeļkurzemes un Vidusdaugavas mežsaimniecībā 2009. gada rudenī ierīkoti 35 īslaicīgie parauglaukumi: priežu (15 gab.), egļu (11 gab.) un bērzu (9 gab.) kokaudzēs, kur renovēti meliorācijas grāvji.

Pārliciecināši apstiprinājies, ka grāvju stāvoklis izmainās samērā ciešā saistībā ar to vecumu, un pēc 25 gadiem tikai retas sistēmas strādā apmierinoši. Korelācija starp grāvju stāvokli un nosusināšanas sistēmu vecumu ir visai cieša: $r = -0,83$. Korelācija starp mežsaimniecisko efektu un nosusināšanas sistēmas vecumu nav signifikanta: $r = -0,09$; tāpat signifikanta nav arī korelācija starp mežsaimniecisko

¹ LVMI “Silava”, Rīgas iela 111, Salaspils, LV-2169, Latvija;

*e-pasts: peteris.zalitis@silava.lv

efektu un grāvju stāvokli: $r = -0,11$.

Analizējot nosusināšanas mežsaimniecisko efektu, tas ir labs 39% no visiem nosusinātajiem mežiem, apmierinošs – 52% un slikts – tikai 9%.

Visu nosusināto mežu ražība pēdējo četrdesmit gadu laikā saglabājusies augsta; ražības sabrukums nav konstatēts arī audzēs ar stipri deformētiem grāvjiem. Pieaugušās audzēs, kā arī briestaudzēs renovācija neizraisa tūlītēju koksnes pieauguma palielināšanos.

Nozīmīgākie vārdi: grāvju stāvoklis, mežsaimnieciskais efekts, renovācijas ietekme.

•••

Zālītis, P., Zālītis, T., Lībiete-Zālīte, Z., Latvian State Forest Research Institute "Silava". **Changes in stand productivity related to the deformation of drainage ditches.**

Abstract. The age of amelioration ditches in the woodlands of Latvia is highly diverse. The first large-scale amelioration was started in 1851 and these activities ceased approximately in 1990. Initially, the amelioration systems comprised comparatively sparse ditch network, which gradually became denser with practical experience gained and the research results put into practice. The forest stand grows best close to the ditch, and presently the distance between ditches explains the variations in stand productivity within the limits of one site index class.

Ditch deformation through overgrowing by shrubs and trees and the decrease of efficient depth are well-known facts. However, the silvicultural impact of ditch deformation is poorly understood.

In this study we have used the results of comprehensive inventory of all forest amelioration systems in Latvia. The data on ditch condition were comparable with those for stand productivity, expressed by the current site index. In state-owned forests the renovation of 40-50 years old amelioration systems was started in 2005, excavating the ditches to the depth specified in the initial drainage project.

Altogether 238 amelioration systems were evaluated, of which 120 reflected the situation in the eastern part of the country (east from the line Riga – Bauska), and 118 – in the western part. To analyse the silvicultural effect of woodland drainage the stand data for 47,605 compartments were used (25,434 representing the eastern and 22,171 the western part of the country).

To analyse the annual increment of stem volume 35 temporary sample plots were established in the autumn of 2009 in the Ziemeļlatgale, Ziemeļkurzeme, and Vidusdaugava Regional Forestry: 15 sample plots in pine, 11 sample plots in spruce, and 9 sample plots in birch stands, where the amelioration systems had been renovated.

It was confirmed that the condition of ditches changes with time with only few of the amelioration systems functioning satisfactorily after 25 years. There is quite

a close correlation between the condition of ditches and the age of amelioration systems: $r = -0.83$. Correlation between the silvicultural effect and the amelioration system age is not significant ($r = -0.09$), the same is true for the correlation between the silvicultural effect and the condition of ditches ($r = -0.11$).

The silvicultural effect of amelioration is adequate in 39% of all drained forests, satisfactory in 52%, and poor in 9% of all drained forests.

All drained forests have retained a high productivity over the last 40 years; no significant productivity decrease was found also in the forest sites where ditches were strongly deformed. In the sites of mature and pre-mature stands the renovation of amelioration systems results in no immediate volume increment.

Key words: condition of ditches, silvicultural effect, impact of renovation.

•••

Залитис, П., Залитис, Т., Либиеге-Залите, З., ЛГИЛ «Силава». **Изменение продуктивности древостоев в осушенных лесах с деформированными осушительными канавами.**

Резюме. Возраст мелиорационных канав в лесах Латвии является весьма различным. Крупномасштабные мероприятия по осушению начаты в 1851 году, но в 1990 году были прекращены. Сперва мелиорационные системы строились, соблюдая большие расстояния между канавами, но, с накоплением опыта и внедрением результатов научных исследований, сеть канав постепенно расширялась и сгущалась. Более продуктивной древостой образуется рядом с осушительной канавой; на сегодня рекомендованы такие расстояния между канавами, чтобы продуктивность древостоя на данной площади колебалась лишь в пределах одного класса текущего бонитета.

Деформация осушительных систем неоспорима: в течении времени каналы зарастают и уменьшается действенная активность их глубины. Лесохозяйственный эффект этого явления почти не изучен.

В данной работе использованы результаты, полученные специалистами по мелиорации лесов, проводящими всеобщую инвентаризацию осушительных систем. Данные о состоянии канав были сопоставлены с данными лесоустройства о продуктивности древостоев (классом текущего бонитета и запасом древесины). На территории некоторых гослесхозов в 2005 году были начаты работы по восстановлению осушительных сетей, заложенных 40-50 лет тому назад, с целью механического углубления русел канав до отметки, указанной в проекте.

Нами изучены параметры 238 осушительных систем, часть которых (120 шт.) характеризует восточную область Латвии (к востоку от линии Рига-Бауска), а 118 систем – западную. Лесохозяйственный эффект осушительной мелиорации оценен по параметрам 47605 древостоев, из которых 25434 относятся к восточной области территории, а 22171 – к западной. С целью изучения

динамики древесного прироста в насаждениях с восстановленными канавами, осенью 2009 года было заложено 35 пробных площадей: в сосновых (15 шт.), еловых (11 шт.) и березовых (9 шт.) лесах.

В результате исследований подтвердилось, что состояние осушительных канав сравнительно тесно ($r = -0,83$) связано с их возрастом; следовательно через 25 лет после заложения осушительных систем только редкие действуют удовлетворительно. Отсутствуют корреляции ($r = -0,09$) между лесохозяйственным эффектом и возрастом осушительных систем, а также между лесохозяйственным эффектом и состоянием осушительных систем ($r = +0,11$). В целом оценка лесохозяйственного эффекта следующая: хороший в 39% всех осушенных лесов, удовлетворительный – в 52% и плохой – только в 9% лесов.

Во всех осушенных лесах сохраняется высокая продуктивность, и разрушение древостоев не происходит даже в насаждениях со сильно деформированными канавами. Поэтому восстановление осушительных систем в приспевающих и спелых насаждениях не вызывает немедленного повышения продуктивности древостоев.

Ключевые слова: состояние осушительных канав, лесохозяйственный эффект, восстановление осушительных систем.

Ievads

Attieksmē pret meža grāvjiem un to kopšanu iezīmējas divi aspekti: pirmkārt – PSRS laikā zinātnieki un arī meža nozares vadība aktīvi iestājās par grāvju kopšanas un kārtējā remonta nepieciešamību. Septiņdesmitajos gados veiktā meža darbinieku aptauja viennozīmīgi parādīja, ka grāvju kopšana tiek vērtēta kā visnozīmīgākā starp desmit mežsaimniecības problēmām. Otrkārt – vietējie meža darbinieki nekopa ne grāvjus, ne brauktuves gar tiem. Atbilstošu mehānismu trūkums tikai daļēji attaisnoja šādu attieksmi, jo apaugumu no izlīdzinātajām brauktuvēn varēja novākt ar toreiz populārājam diskveida pļaujmašīnām.

Nogāžu apauguma negatīvo ietekmi uz grāvju darbību uzskatīja par aksiomu. Tas nozīmē, ka grāvju nogāžu apaugums

netika vērtēts kā grāvju darbības īpašs pētījuma objekts, un tādēļ apauguma novākšanas problēmas iztīrāja vienīgi meža mašīnu vai agregātu konstruktoru kolektīvos.

Novērtējot mežsaimniecisko darbību pēc citiem, objektīvākiem kritērijiem, sasaistot to ar saprātīgumu un ekonomisko lietderību, izmainījusies arī attieksme pret grāvju kopšanu un remontu. Mūsu daudzgadīgie pētījumi (Jurdzs, 1990) apliecinājuši, ka ūdens plūsmai pa grāvi galvenokārt traucē gultnes aizaugums ar lakstaugiem, kas arī ir paātrinātas grāvju aizsērēšanas cēlonis. Grāvju nogāžu apaugums ar krūmiem vai kociņiem apēno gultni, tādējādi traucējot tās aizaugšanu ar lakstaugiem. Apauguma novākšana no nogāzēm ir lietderīga tikai tur, kur nepieciešama gultnes mehānizēta at-

tīrišana vai vietās, kur apaugums traucē citu svarīgu pasākumu norisi, piemēram, medības.

Ārzemju periodikā nereti atzīmēti gadījumi, kad mežu ražība sākusi samazināties 15-20 gadus pēc nosusināšanas līdztekus kūdras augšņu auglības degradācijai, ko mūsu valstī veikto pētījumu rezultāti neapstiprina. Jau pagājušā gadsimta trīsdesmitajos gados ierīkoto daudzo parauglaukumu detāla analīze (Markus, 1936), kam seko Kaspara Buša meliorēto mežu izpēte apmēram divdesmit piecu gadu garumā un Pētera Zāliša ilglaicīgie, nepārtrauktie mērījumi nosusināto mežu kokaudzēs, liecina par nosusināto mežu ražības pakāpenisku palielināšanos. Visticamāk, tas saistīts ar pazemes spiedes ūdeņu izķīlēšanos purvainajos mežos un kūdreņos, kas ir bagāti ar biogēnajiem elementiem un kuru izplūdes intensitāte palielinās laika gaitā pēc nosusināšanas.

Grāvju deformēšanās mežsaimnieciskā skaidrošana līdz šim tikpat kā nav veikta. Savukārt mūsu rīcībā esošais plašais parauglaukumu materiāls šiem mērķiem nav piemērots. Parauglaukumi kokaudzes augšanas gaitas skaidrošanai, kā likums, ierīkoti tādās vietās, kur grāvji darbojas vismaz apmierinoši.

Mūsu darba galvenais mērķis ir izvērtēt, kā kokaudzes produktivitāte pazeminās saistībā ar grāvju deformēšanos. Šim nolūkam izmantoti mežu hidrotehniskās meliorācijas objektu inventarizācijas, mežu ierīcības un 2009. gadā ievākto stumbra gadskārtu, kā kokaudzes ražības rādītāju, materiāli mežos ar renovētajām meliorācijas sistēmām.

Pētījumu metodika un objekti

Pēc mūsu izstrādātajām rekomendācijām institūta „Meliorprojekts” meža meliorācijas daļas darbinieki 1987. gadā uzsāka Latvijas nosusināto mežu meliorācijas sistēmu inventarizāciju. Inventarizācijas metodika paredzēja nosusināšanas tikla novērtēšanu dabā trīs gradācijās: labs, apmierinošs un slikts.

Grāvju darbība uzskatāma kā laba, ja tie visā garumā atbilst projektētajiem parametriem vai arī ir tuvu tiem (± 20 cm) – grāvis ir sauss vai arī pa to nepārtraukti plūst ūdens.

Apmierinoši darbojas grāvji, ja tajos radušies atsevišķi aizsērējumi, nelielas gultnes deformācijas, piesērējums – ne vairāk kā 30%, ja no projektētā dziļuma, un ja grāvju gultne nav aizaugusi ar krūmiem vai zāli, tad grāvju darbību var uzlabot ar ekspluatācijas pasākumiem.

Grāvju darbība ir slikta, ja garākajos posmos to dziļums samazinājies vairāk nekā par 30%, gultnes aizaugums ar zāli vai krūmiem traucē ūdens plūsmu, ja grāvjos ūdens apstādināts bebru darbības rezultātā vai arī bojātu tiltu vai caurteku dēļ ir nepieciešams kapitālais remonts – renovācija.

Inventarizācijas gaitā meža meliorācijas speciālisti novērtēja, kādus meža kvartālus susina ikviena grāvju sistēma.

Par katru nosusināšanas sistēmu ievāka šāda informācija:

1. nosusināšanas gads un grāvju vecums;
2. nosusinātā platība;
3. grāvju slīpums (i – gultnes krituma un garuma attiecība):

- a. lēzeno grāvju (gultnes slīpums $i \leq 1,5\%$) īpatsvars;
 - b. vidēji slīpo grāvju ($i = 1,6 \div 8,0\%$) īpatsvars;
 - c. grāvju ar labu slīpumu ($i > 8,0\%$) īpatsvars;
 - d. grāvju sistēmas vidējais svērtais slīpums.
4. grāvju stāvoklis (Gs):
- a. labo grāvju (atzīme-4) īpatsvars;
 - b. apmierinošo grāvju (atzīme-3) īpatsvars;
 - c. slikto grāvju (atzīme-2) īpatsvars;
 - d. grāvju sistēmas stāvokļa vidējais vērtējums.

Mežaudžu vērtējumu, pēc melioratoru norādītajām adresēm, ieguvām no meža ierīcības materiāliem, kas tolaik bija apkopoti „Latvijas meža fondā”.

Mežsaimniecisko efektu nosusinātajās platībās arī novērtējām trīs gradācijās:

- a. labs – I un augstāka bonitāte (atzīme-4);
- b. apmierinošs – II un III bonitāte (atzīme-3);
- c. slikts – IV un zemāka bonitāte (atzīme-2).

Ikvienai grāvju sistēmai aprēķināts vidējais svērtais nosusināšanas mežsaimnieciskais efekts.

Pavisam izvērtētas 238 nosusināšanas sistēmas, no kurām 120 raksturo republikas austrumdaļu (uz austrumiem no līnijas Rīga-Bauska) un 118 sistēmas – rietumdaļu. Mežsaimnieciskā efekta analīzei izmantota informācija par kokaudzes ražību 47605 nogabalos, t.sk. 25434 – austrumdaļā un 22171 – republikas rietumdaļā.

Stumbru koksnes ikgadējā pieauguma analīzei Ziemeļlatgales, Ziemeļkurzemes un Vidusdaugavas mežsaimniecībā 2009. gadā ierīkoti 35 islaicīgie parauglaukumi: priežu (15 gab.), egļu (11 gab.) un bērzu (9 gab.) kokaudzēs, kur 2005. gadā veikta grāvju renovācija. Parauglaukumi ierīkoti starp diviem renovētiem grāvjiem – pa vienam pie katra grāvja, 15 m attālumā no tā, un viens parauglaukums vidū starp grāvjiem. Ikvienā parauglaukumā ar Preslera svārstu (līdz stumbra serdei) iegūtas urbumu skaidas no 10 pirmās un otrās Krafta klases kokiem, izmēriti gadskārtu platumi un aprēķināts katras gadskārtas šķērslaukums.

Rezultāti un diskusija

Datu analīze sāka, izvērtējot informāciju par grāvju deformēšanās gaitu saistībā ar nosusināšanas sistēmu vecumu un grāvju gultnes slīpumu.

Grāvjiem laika gaitā deformējoties, gultnes slīpums samazinās, un starp grāvju vecumu un grāvju slīpumu ir signifikanta negatīva korelācija: $r = -0,29$ (1. tabula).

Latvijas austrumdaļas nosusinātajos mežos grāvji ir ar nedaudz lielāku slīpumu nekā rietumdaļas mežos, tomēr vecuma ietekme uz grāvju slīpumu to izmaina tikai par 8%, kas ir nepietiekams lielums, lai to izmantotu grāvju stāvokļa matemātiskai raksturošanai.

Līdzīgas ticamības korelatīva sakarība ir arī starp grāvju stāvokļa (Gs) un grāvju gultnes slīpuma rādītājiem: $r = +0,29$. Turpreti korelācijas koeficients starp grāvju stāvokli un nosusināšanas sistēmas vecu-

mu ir visai ciešs: $r = -0,83$. Tas norāda, ka grāvju darbības pasliktināšanās laika gaitā ir nenoliedzama realitāte, ko nevar novērst pat grāvju gultnes slīpums. Aproximējot grāvju stāvokli kā vecuma (T) funkciju, iegūstam vienādojumu:
 $G_s = \exp(1,413 - 0,0125 T)$.

Atrisinot šo vienādojumu pie $G_s = 3,0$, iegūstam $T = 25$ gadi. Tas no-

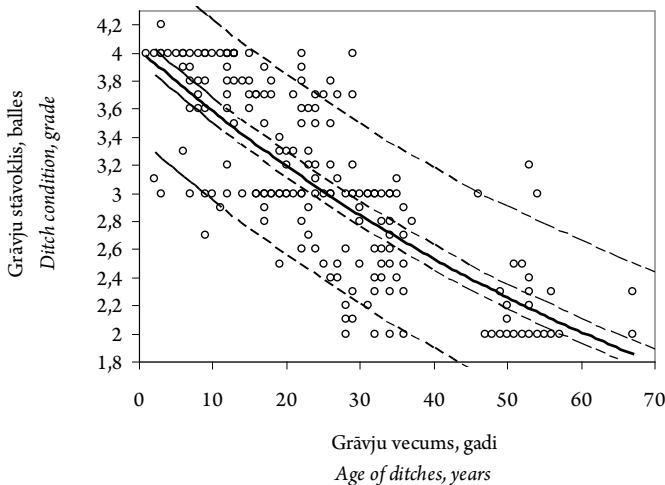
zīmē, ka grāvju sistēmas, kas vecākas par 25 gadiem, tikai retos gadījumos strādā apmierinoši. Šāds secinājums atbilst mūsu līdzšinējam priekšstatam par grāvju darbības pasliktināšanos laika gaitā (1. attēls).

Analizējot mežsaimnieciskā efekta (tekošās bonitātes) izmaiņas saistībā ar nosusināšanas sistēmas parametriem, iegūs-

1. tabula / Table 1

Grāvju vidējais svērtais slīpums i (ballēs) dažāda vecuma nosusināšanas sistēmās
Average weighted ditch slope i (in grades) in amelioration systems of different age

Grāvju vecums, gadi <i>Ditch age, yrs.</i>	Austrumdaļā <i>Eastern part</i>		Rietumdaļā <i>Western part</i>	
	Sistēmu skaits, gab. <i>Number of systems</i>	i	Sistēmu skaits, gab. <i>Number of systems</i>	i
1-10	24	3,28	18	3,03
11-20	26	3,17	30	3,10
21-40	48	2,82	42	2,33
41+	22	2,67	28	2,42



1. attēls. Grāvju stāvoklis atkarībā no vecuma.
Figure 1. Condition of ditches depending on the age.

tam neparedzētus rezultātus – korelācija starp mežsaimniecisko efektu un nosusināšanas sistēmas vecumu nav signifikanta: $r = -0,19$. Tāpat signifikanta nav korelācija starp mežsaimniecisko efektu un grāvju stāvokli: $r = +0,11$. Vienīgā signifikantā korelācija ir starp mežsaimniecisko efektu un grāvju slīpumu ($r = +0,33$), kas faktiski raksturo tekošās bonitātes sakarību ar meža tipiem (Залитис,1983). Mežsaimnieciskais efekts kā „labs” novērtēts 39% no visiem nosusinātajiem mežiem, „apmierinošs” – 52%, „slikts” – 9%.

Pārmitro purvaiņu un nosusināto kūdreņu ražību lielā mērā nosaka pazemes ūdens izķīlēšanās intensitāte. Tomēr pie līdzīgas intensitātes audžu ražība uz rietumiem no līnijas Rīga-Bauska ir apmēram par vienu bonitāti zemāka nekā uz austrumiem no tās (Залитис, 1983). Tas skaidrojams ar atšķirīgiem kvartārnogulumiem, kas veido augsnes

cilmiezi – teritorijas rietumdaļā tas ir vairākkārt pārskalots un tāpēc satur mazāk kokiem nepieciešamo biogēno elementu nekā valsts austrumdaļā.

Saistībā ar teritorijas ģeoloģiskajiem un hidroloģiskajiem parametriem iespējams, ka nosusinātajos mežos rietumdaļā ir relatīvi vairāk nabadzīgāku meža tipu nekā austrumdaļā. Arī viena meža tipa ietvaros audžu krāja rietumdaļā var būt nedaudz zemāka nekā austrumdaļā. Šādas augtenes atšķirības var apgrūtināt izvērtēt ietekmi, ko izraisa grāvju deformēšanās (2. tabula).

Tabulā ievietotie rādītāji apstiprina iepriekš izteikto pieņēmumu, ka Latvijas rietumdaļā relatīvi vairāk sastopami – Av, Kv, Am, Km – nabadzīgākie meža tipi, bet austrumdaļā lielāks ir bagāto – Ap, Kp – tipu īpatsvars. Tomēr signifikantas atšķirības starp briestaudžu un pieaugušu priežu mežu krājām Latvijas

2. tabula / Table 2

Nosusināto mežu tipoloģiskā struktūra
Typological structure of drained forests

Tipu grupa <i>Forest type group</i>	Nogabalu skaits <i>Number of compartments</i>			
	Austrumdaļā <i>Eastern part</i>		Rietumdaļā <i>Western part</i>	
	gab.	%	gab.	%
Viršu, mētru kūdreņi un āreņi <i>Callunosa mel., Vacciniosa mel., Callunosa turf. mel., Vacciniosa turf. mel.</i>	3893	15	6048	27
Šaurlapju kūdreņi un āreņi <i>Myrtillosa mel., Myrtillosa turf. mel.</i>	10371	41	12405	56
Platlapju kūdreņi un āreņi <i>Mercurialiosa mel., Oxalidoso turf. mel.</i>	11165	44	3718	17
Pavisam <i>Total</i>	25434	100	22171	100

austrumu un rietumu daļā neiezīmējas. Nabadzīgākajos meža tipos, bez biežības ierobežojumiem, nedaudz ražīgāki ir meži austrumdaļā – 216 m³ha⁻¹; rietumdaļā – 204 m³ha⁻¹; pie biežības ierobežojuma (biežība ≥ 0,7) ražīgāki ir rietumdaļas meži (270 m³ha⁻¹ un 256 m³ha⁻¹). Oficiālajos norādījumos (1985.) apstiprinātā mērķa audžu krāja ir 268 m³ha⁻¹.

Arī šaurlapju kūdreņos un āreņos, bez biežības ierobežojuma, krājas atšķirības austrumu un rietumu daļā ir nejaušas: 272 m³ha⁻¹ un 276 m³ha⁻¹. Ja biežība ir lielāka par 0,7, krājas atšķirības uzskatāmas kā statistiski nejaušas: 218 m³ha⁻¹ un 323 m³ha⁻¹, mērķa audžu krāja – 305 m³ha⁻¹.

Grāvju deformēšanās ietekme uz priežu kokaudžu struktūru raksturota ar it kā veiksmīgi apsaimniekotu audžu (biežība lielāka par 0,7) sastopamību (3. tabula).

Nosusināto mežu nabadzīgajos tipos tikai vienai trešdaļai nogabalu audzes biežība sasniedz 0,7. Šaurlapju

tipos šādu normālas biežības nogabalu ir apmēram puse. Lietderīgi atzīmēt, ka normālas biežības priežu nogabalu sastopamība nav atkarīga no grāvju stāvokļa.

Kokaudžu krājas izmaiņas saistībā ar grāvju darbības pasliktināšanos novērtētas 80-120 gadus vecās skuju koku audzēs, t.i., vecumā, kad audžu krāja ir vislielākā (4. tabula). Nogabalos ar sliktiem grāvjiem audžu krāja ir tāda pati kā nogabalos ar labiem (apmierinošiem) grāvjiem, un nosusinātajos mežos ar normālas biežības (veiksmīgi apsaimniekotām) audzēm koksnes krāja atbilst mērķa audžu krājai.

Atziņa par audžu augstas ražības saglabāšanos arī pie slikti strādājošiem grāvjiem ir pretēja pastāvošajam pieņēmumam par krājas zudumiem sakarā ar grāvju deformēšanos laika gaitā.

Veiksmīgas grāvju darbības saglabāšanai Latvijas valsts mežos 2005. gadā uzsākta to mehāniska pārtīrīšana, atjaunojot grāvju sākotnējo dziļumu.

3. tabula / Table 3

Normālas biežības priežu audžu sastopamība, %
Occurrence of pine stands of normal density, %

Grāvju vecums, gadi Ditch age, yrs.	Av, Kv, Am, Km Callunosa mel., Vacciniosa mel., Callunosa turf. mel., Vacciniosa turf. mel.		As, Ks Myrtillosa mel., Myrtillosa turf. mel.	
	labi grāvji good ditches	slikti grāvji poor ditches	labi grāvji good ditches	slikti grāvji poor ditches
1-10	35		51	
11-20	34	28	39	51
21-40	28	37	48	50
41+		40		48
Vidēji Average	32	35	46	50

4. tabula / Table 4

Pieaugušu priežu audžu krāja ($m^3 ha^{-1}$) vidēji Latvijā pie biežības lielākas par 0,7
Mean standing volume of mature pine stands ($m^3 ha^{-1}$) at the stand density above 0.7

Grāvju vecums, gadi <i>Ditch age, yrs.</i>	Av, Kv, Am, Km <i>Callunosa mel., Vacciniosa mel., Callunosa turf. mel., Vacciniosa turf. mel.</i>		As, Ks <i>Myrtillosa mel., Myrtillosa turf. mel.</i>	
	labi grāvji <i>good ditches</i>	slikti grāvji <i>poor ditches</i>	labi grāvji <i>good ditches</i>	slikti grāvji <i>poor ditches</i>
1-10	255		295	
11-20	267	266	313	322
21-40	260	252	301	307
41+		275		324
Vidēji <i>Average</i>	261	264	303	318
Mērķa krāja <i>Target volume</i>	268		305	

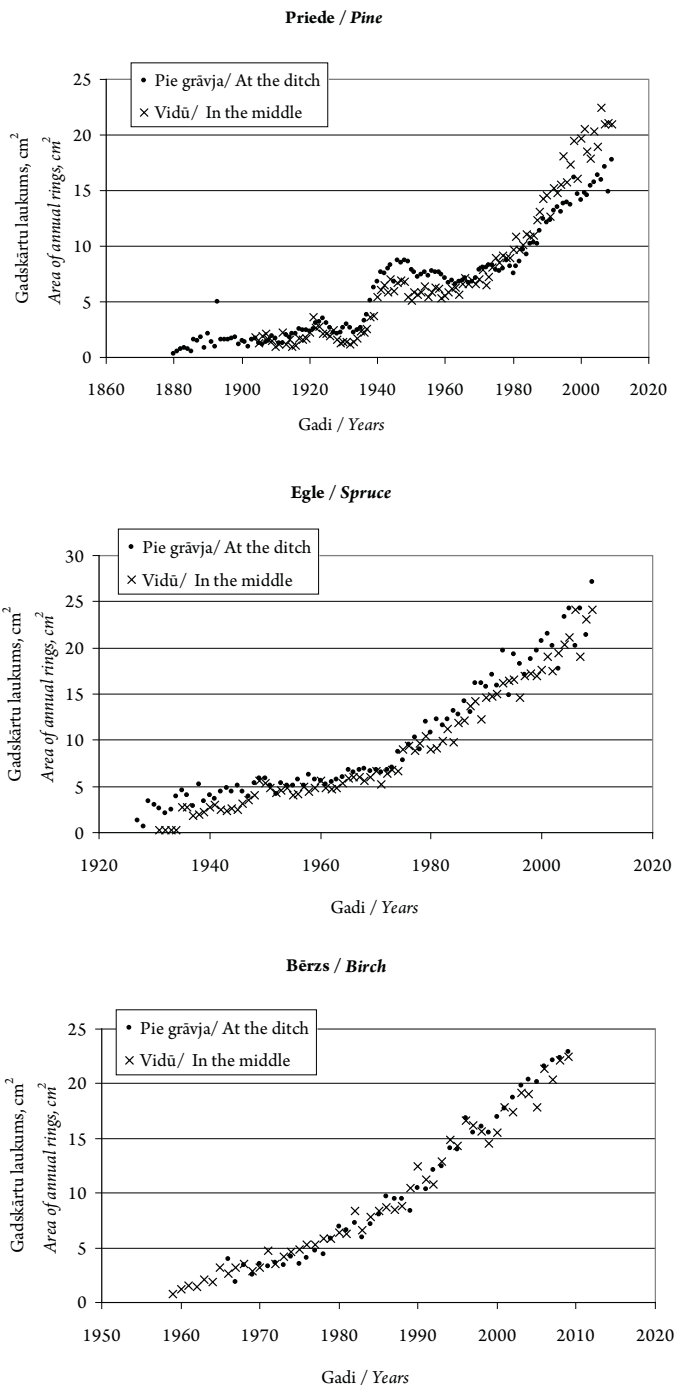
Šī pasākuma mežsaimnieciskais efekts novērtēts, analizējot **stumbru koksnes ražības** izmaiņas, salīdzinot gadskārtu laukumus laika periodā pirms un pēc renovācijas darbiem. Analizētajās audzēs priedēm ir 130 gadu, eglēm – 80 gadu un bērziem – 50 gadu. Grafiski parādot gadskārtu laukumu kā ražības indikatoru, iegūti spilgti attēli, kas raksturo meliorācijas darbu mežsaimnieciskā efekta dinamiku (2. attēls). Visu kokaudžu vidējais augstums patlaban ir 22-25 m.

Priežu mežos laika periodā no 1913. līdz 1933. gadam (516 gadskārtas) vidējais gadskārtu laukums bijis niecīgs – 2,2 cm^2 . Pēc grāvju izrakšanas trīsdesmito gadu sākumā vērojams straujš ražības pieaugums, ko raksturo gadskārtu vidējais laukums līdz 9,0 cm^2 . Atstatumi starp grāvjiem toreiz bija pārāk lieli, un aptuveni 20 gadus (1950.-1970.g.g.) vērojams ražības apsīkums, īpaši vidū starp

grāvjiem. Palielinoties nosusināšanas intensitātei, atkārtoti palielinās arī priežu mežu ražība, un pēdējos 5 gados pirms grāvju renovācijas (745 gadskārtas) gadskārtu vidējais laukums sasniedza 17,2 cm^2 un bija augsts (18,7 cm^2) arī pēc renovācijas (596 gadskārtas).

Egļu mežos kokaudzes ir jaunākas, un gadskārtas labi izmērāmas pēdējos 70 gados. Periodā 1940.-1977. g.g. (1221 gadskārta) vidējais gadskārtu laukums bija 5,4 cm^2 . Līdzīgi kā priežu mežos, krājas straujš pieaugums arī egļu mežos sācies no 1970. gada un 2001.-2005. g.g. (545 gadskārtas) vidējais gadskārtu laukums jau sasniedz 20,4 cm^2 . Augsta vidējā ražība (436 gadskārtas) saglabājas arī patlaban – 22,9 cm^2 .

Bērzu tīraudzēs gadskārtu laukums pirms meliorācijas nosacīti raksturojams ar 340 gadskārtu mērījumiem 1965.-1975. g.g., un tas bija 3,8 cm^2 . Bērzu



2. attēls. Stumbra gadskārtu laukumi nosusinātajos mežos.

Figure 2. Basal area of annual rings in drained forests.

audzēs, kas ir samērā jaunas, stubbra gadskārtu laukums visu laiku pakāpeniski palielinās. Mūs galvenokārt interesējošais gadskārtu laukums pirms grāvju renovācijas (450 gadskārtas) 2001.-2005. g.g. vidēji bija 18,7 cm² un turpināja pieaugt arī pēc renovācijas 2006.-2009. g.g. – 360 gadskārtu vidējais laukums bija 21,9 cm².

Visu trīs minēto koku sugu tīraudžu ražība pēdējo četrdesmit gadu laikā saglabājusies augsta un tās sabrukums nav novērojams; protams, ka pieaugušās audzēs vai briestaudzēs renovācija neizraisa tūlītēju pieauguma palielināšanos.

Kokaudzes ražības pieauguma vienmērīgu palielināšanos tiešā grāvju tuvumā pēdējo 24 gadu laikā apstiprina arī regresijas analīze, šo periodu nosacīti sadalot divās daļās – 1985.-2000. g.g. un 2001.-2009. g.g. (3. attēls).

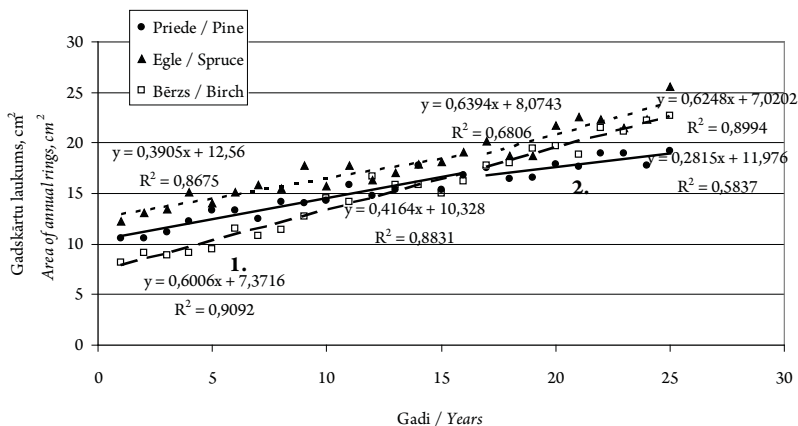
Aptuveni 15 m atstatumā no grāvja visplatākās bijušas un vēl arvien

ir egļu gadskārtas. To šķērslaukums pēdējos desmit gados ik gadu pieaudzis par 0,6 cm², bet iepriekšējā periodā – par 0,4 cm² (sk. regresijas vienādojumus).

Visvienmērīgāk ražību palielinājušas bērzu audzes: kā pirmajā, tā otrajā periodā gadskārtu laukums ik gadu palielinājies par 0,6 cm².

Pēdējos deviņos gados vienīgi priede ir samazinājusi krājas uzkrāšanās intensitāti: tās gadskārtu laukums pēdējos gados pieaudzis par 0,3 cm², kaut gan iepriekšējā periodā tas palielinājies par 0,4 cm² ik gadu. Patlaban grāvju tuvumā priežu gadskārtu laukumi, salīdzinājumā ar pārējām sugām, ir vismazākie. Visticamāk to noteicis priežu prāvais vecums.

Pašreiz vēl nav iespējams neapstrīdami izskaidrot augstas ražības saglabāšanos meliorēto mežu audzēs ar laika gaitā deformētiem grāvjiem. Ticamākais cēlonis – meža ekosistēmas radikāla



3. attēls. Gadskārtu laukums kokiem grāvju tuvumā 1985.-2000. g.g. (1) un 2001.-2009. g.g. (2).
 Figure 3. Area of annual rings of trees near to ditches in 1985-2000 (1) and 2001-2009 (2).

transformēšanās vidēji divdesmit piecu gadu laikā pēc grāvju izrakšanas. Ir notikusi audzes vainagu klāja vairākkārtēja paplašināšanās un tai atbilstoši jauna, labi aerēta augsnes augšējā slāņa izveido-

šanās un, ne mazāk svarīgi, audzē nav vērojama stāvoša virsūdens uzkrāšanās vasaras mēnešos, kaut arī grāvju darbīgais dziļums ir krietni sarucis.

Secinājumi

1. Meža nosusināšanas grāvju deformēšanās laika gaitā ir nenovēršams process; divdesmit piecu gadu vecās un vecākās meliorācijas sistēmās tikai atsevišķi grāvji darbojas labi vai apmierinoši.
2. Nosusināšanas rezultātā sasniegtais mežsaimnieciskais efekts ir visai augsts: labu (atzīme 4) novērtējumu - I un augstākas bonitātes audzes – ieguvuši 39% no visiem nosusinātajiem mežiem, apmierinošu (atzīme 3) – II un III bonitātes audzes – 52%, bet sliktu (atzīme 2) – tikai 9%.
3. Grāvju deformēšanās nav izraisījusi meliorēto audžu ražības būtisku pazemināšanos: audžu krāja ir līdzīga mežos ar labi un slikti novērtētajiem grāvjiem.

Literatūra

- Jurdžs, J. (1990). Krūmāju apaugums uz meža grāvjiem un to gultnes deformācija. Mežsaimniecība un mežrūpniecība, 3: 22.-15. lpp.
- Markus, R. (1936). Nosusināšanas ietekme priedes un egles pieaugumā purvaugsnēs Latvijā. Latv. mežu pētn. st. Raksti, 5. sējums, 204 lpp.
- Papildinātie norādījumi par kopšanas cirtēm Latvijas PSR mežos (1985). 45 lpp.
- Залитис, П. (1983). Основы рационального лесосушения в Латвийской ССР. Рига, 230 с.