



**LATVIJAS  
UNIVERSITĀTE**



**80. Latvijas Universitātes  
starptautiskā zinātniskā  
konference 2022**

**BIOLOĢIJAS SEKCIJA  
BOTĀNIKAS UN EKOĻOĢIJAS  
APAKŠSEKCIJA**



**Referātu tēžu krājums**

**Rīga, 2022**



LATVIJAS UNIVERSITĀTE  
**BIOLOĢIJAS  
FAKULTĀTE**

## “Botānikas un ekoloģija”

80. Starptautiskā zinātniskā konference

Bioloģijas fakultāte, Botānikas un ekoloģijas katedra

Referātu tēžu krājums

Latvijas Universitātes Dabas māja

Rīga, Latvija

Rīga: Latvijas Universitāte, 2022. gads

Atbildīgais par izdevumu: Dr. biol., doc. Guntis Tabors

© Latvijas Universitāte, 2022

Vāka foto: Guntis Tabors



**80. Latvijas Universitātes  
starptautiskā zinātniskā  
konference 2022**

**Bioloģijas sekcija,  
Botānikas un ekoloģijas  
apakšsekcija**

Piektdiena, 2022. gada 04. februārī  
plkst. 10:00, attālināti Zoom platformā

## Programma

<b>Vadītājs: Doc. Guntis Tabors</b>		
<b>10:00–10:05</b>	<b>Guntis Tabors (LU)</b>	Apakšsekcijas atklāšana, ievadvārdi
<b>10:05–10:25</b>	<b>Edmunds Kance (LLU)</b>	Dolomīta karjeru ietekme uz parastās priedes ( <i>Pinus sylvestris</i> L.) augšanas gaitu dabas liegumā "Lielie Kāngari"
<b>10:25–10:45</b>	<b>Māris Zunde (LU Latvijas vēstures institūts)</b>	Jūrmalas kāpās augušo priežu dendrohronoloģiskās datēšanas problēmas un to galvenie cēloņi.
<b>10:45–11:05</b>	<b>Guntis Tabors (LU BF), Guntis Brūmelis (LU BF), Linda Dobkeviča (LU ĢZZF), Arta Glāzere (LU ĢZZF), Baiba Dirnēna (LU ĢZZF), Karīna Bagāta (LU ĢZZF), Lauris Arbidāns (LU ĢZZF), Konstantīns Vilīgurs (LU ĢZZF).</b>	Atmosfēras gaisa piesārņojuma retrospektīvais novērtējums Latvijā kopš 1990. gada, izmantojot sūnas kā piesārņojuma uzkrājēju.
<b>11:05–11:25</b>	<b>Aigars Indriksons (LLU), Krista Zeiliņa (LLU MF)</b>	Parastās egles ( <i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.) audzes taksācijas rādītāju pieaugums pēc krājas kopšanas cirtes

<b>11:25–11:45</b>	<b>Laura Grīnberga</b> ( <i>LU, Bioloģijas institūts, Hidrobioloģijas laboratorija</i> )	Sirdslapu kaldēzija [ <i>Caldesia parnassifolia</i> (Bassi ex L.) Parl.] – jauna suga Latvijas florā
<b>11:45–12:05</b>	<b>Ilze Ozola</b> ( <i>Ezeru un purvu izpētes centrs, LVMI "Silava"</i> ), <b>Iluta Dauškane</b> ( <i>LU BF</i> ), <b>Normunds Sitvriņš</b> ( <i>LU ĢZZF</i> ).	Paludikultūras - videi draudzīga iespēja izstrādātu purvu un kūdrainu augšņu apsaimniekošanā
<b>12:05–12:25</b>	<b>Agita Treimane</b> ( <i>LVMI "Silava", LU BF</i> ), <b>Zane Lībiete</b> ( <i>LVMI "Silava"</i> ), <b>Didzis Elferts</b> ( <i>LU BF, LVMI "Silava"</i> ), <b>Jānis Donis</b> ( <i>LVMI "Silava"</i> )	Mellenes ( <i>Vaccinium myrtillus</i> L.) un brūklenes ( <i>V. vitis-idaea</i> L.) sastopamības, seguma un potenciālās ražas izmaiņas pēc krājas kopšanas cirtes
<b>12:25–12:40</b>	Noslēgums, diskusijas	

## SATURS

DOLOMĪTA KARJERU IETEKME UZ PARASTĀS PRIEDES ( <i>PINUS SYLVESTRIS</i> L.) AUGŠANAS GAITU DABAS LIEGUMĀ "LIELIE KANGARI" .....	6
JŪRMALAS KĀPĀS AUGUŠO PRIEŽU DENDROHRONOLOĢISKĀS DATĒŠANAS PROBLĒMAS UN TO GALVENIE CĒLOŅI .....	10
ATMOSFĒRAS GAISA PIESĀRŅŅUMA RETROSPEKTĪVAIS NOVĒRTĒJUMS KOPŠ 1990. GADA, IZMANTOJOT SŪNAS KĀ PIESĀRŅŅUMA UZKRĀJĒJU .....	13
PARASTĀS EGLES ( <i>PICEA ABIES</i> (L.) H.KARST.) AUDZES TAKSĀCIJAS RĀDĪTĀJU PIEAUGUMS PĒC KRĀJAS KOPŠANAS CIRTES .....	16
SIRDSLAPU KALDĒZIJA [ <i>CALDESIA PARNASSIFOLIA</i> (BASSI EX L.) PARL.] – JAUNA SUGA LATVIJAS FLORĀ .....	21
PALUDIKULTŪRAS - VIDEI DRAUDZĪGA IESPĒJA IZSTRĀDĀTU PURVU UN KŪDRAINU AUGŠŅU APSAIMNIEKOŠANĀ .....	23
MELLENES ( <i>VACCINIUM MYRTILLUS</i> L.) UN BRŪKLENES (V. <i>VITIS-IDAEA</i> L.) SASTOPAMĪBAS, SEGUMA UN POTENCIĀLĀS RAŽAS IZMAIŅAS PĒC KRĀJAS KOPŠANAS CIRTES .....	25

**DOLOMĪTA KARJERU IETEKME UZ PARASTĀS PRIEDES (*PINUS SYLVESTRIS* L.) AUGŠANAS GAITU DABAS LIEGUMĀ "LIELIE KANGARI"**

**Edmunds KANCE**

*Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Meža fakultāte*

[edmundskance@inbox.lv](mailto:edmundskance@inbox.lv)

Līdz ar dolomīta ieguves apjoma pieaugumu un jaunu dolomīta ieguves karjeru veidošanu, aizvien būtiskāka kļūst dolomīta ieguves procesa ietekmes uz apkārtējo vidi vērtēšana. Tā kā dolomīta iegulu liela daļa atrodas dažādā dziļumā zem gruntsūdens līmeņa, veicot dolomīta ieguvi, tiek ietekmēts gruntsūdens un pazemes spiedes ūdens līmenis, kas, savukārt, izraisa pazemes ūdens līmeņa depresijas zonu – piltuvi un, tādējādi, var ietekmēt šīs piltuves rādiusa iekšienē esošo mežaudžu augšanas gaitu. Plaši izplatīts ir pieņēmums, ka sūnu purvos un tiem piegulošos purvainos mežos, tiešā melioratīvā ietekme izpaužas līdz 100-120 metru attālumam no susinošā objekta (Grīnfelde u.c., 2015), kas skaidrojams ar sūnu purva īpašību uzkrāt nokrišņu ūdeni. Tomēr, maz pētīta ir nosusināšanas attālā ietekme uz sūnu purviem un tiem piegulošajiem purvainajiem mežiem, īpaši gadījumos, kad tiek samazināts pazemes spiedes ūdens horizontu līmenis. Tā, piemēram, novērojumos, kas izdarīti Vesetnieku ekoloģiskajā stacionārā Jaunkalsnavas apkārtnē, konstatēta pazemes spiedes ūdens līmeņa samazināšanās novērošanas akās pēc dolomīta karjera ierīkošanas 10 km attālumā pie Aiviekstes (Залитис, 1983).

Protams, līdztekus nosusināšanai un cita veida cilvēka saimnieciskajai darbībai, purvu un mežu ekosistēmas ietekmē arī abiotiskie faktori. Tā, piemēram, I. Dauškanes veiktajos pētījumos tika novērotas parastās priedes caurmēra pieauguma pozitīvas korelācijas ar gaisa temperatūru veģetācijas miera perioda beigās, kā arī minimālo gaisa temperatūru augustā (Dauškane, 2010).

Darba mērķis bija novērtēt dolomīta karjeru un ar tiem saistīto hidroloģiskā režīma izmaiņu ietekmi uz parastās priedes augšanas gaitu purvājā dabas liegumā "Lielie Kangari". Darba mērķa sasniegšanai izvirzīti sekojoši uzdevumi: analizēt parastās priedes augšanas gaitu dabas liegumā "Lielie Kangari", izmantojot koksnes

gadskārtu urbumus; analizēt meteoroloģisko faktoru un augsnes gruntsūdens līmeņa režīma ietekmi parastās priedes audzēs dabas liegumā “Lielie Kangari”; raksturot dolomīta karjeru ietekmi uz parastās priedes dendrometrisko rādītāju izmaiņām.

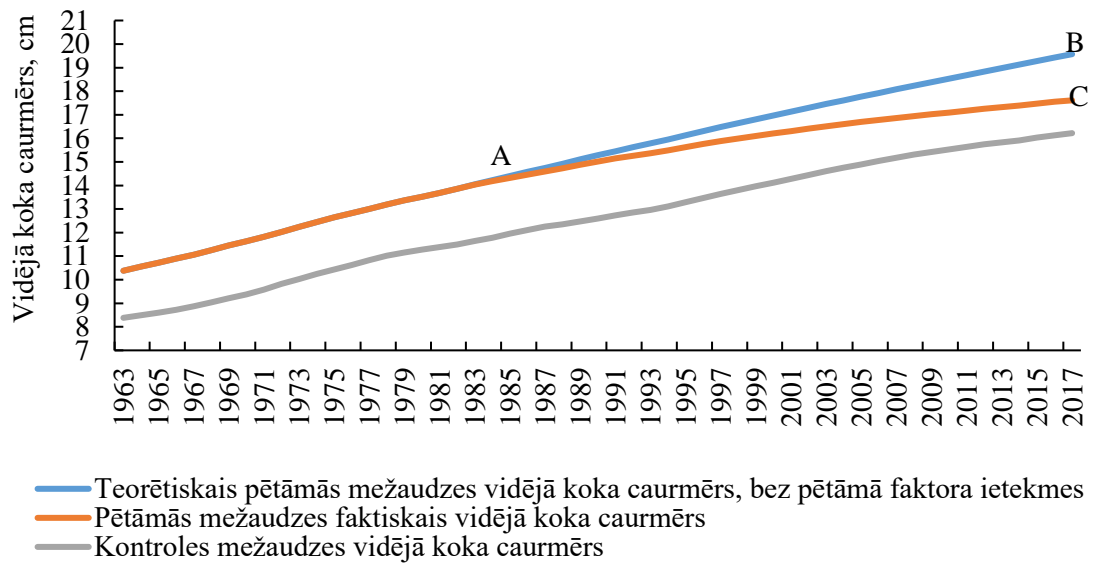
Pētījumā, analizējot parastās priedes augšanas gaitu, veikti augošu koku dendrometrisko rādītāju mērījumi izveidotajos parauglaukumos katrā mežaudzē (pētāmā mežaudzē, kurā iespējama dolomīta karjeru ietekme un kontroles mežaudzē, kurā dolomīta karjeru ietekmes nav), izdarīti urbumi koku gadskārtu serdeņu iegūšanai. Augšanas gaitas analīzei izmantota papildpieauguma metode (Liepa, 1996), par retrospekcijas periodu izvēloties desmit gadu laika posmu pirms potenciālās dolomīta karjeru ietekmes sākuma, bet par pētāmo periodu – turpmākos 35 gadus. Katrā objektā aprēķināts kumulatīvais periodiskais caurmēra, augstuma, un krājas papildpieaugums.

Retrospekcijas periodā (laika posms no 1963. gada līdz 1982. gadam), pētāmajā mežaudzē vidējais gadskārtas platums ir 0.827 mm, bet kontroles mežaudzē vidējais gadskārtas platums ir 0.662 mm, saglabājoties tendencei, ka pētāmajā mežaudzē vidējais gadskārtas platums ir lielāks nekā kontroles mežaudzē. Pētāmajā periodā (no 1982. gada līdz 2017. gadam) situācija mainās, pētāmajā mežaudzē vidējais gadskārtas platums ir 0.484 mm, bet kontroles mežaudzē vidējais gadskārtas platums apsteidz pētāmo mežaudzi un ir vienāds ar 0.691 mm.

Tika aprēķināti kumulatīvie koku taksācijas rādītāju papildpieaugumi pētāmajai mežaudzei laika posmam no 1983. gada līdz 2017. gadam (35 gadi): kumulatīvais periodiskais audzes vidējā koka caurmēra papildpieaugums ir -19.60 mm, kumulatīvais periodiskais audzes vidējā augstuma papildpieaugums ir -2.48 m, kumulatīvais audzes vidējā koka tilpuma (ar mizu) papildpieaugums ir -0.073 m<sup>3</sup>.

Attiecīgi, pētāmās mežaudzes krājas kumulatīvais periodiskais reducētais krājas papildpieaugums ir -3.00 m<sup>3</sup>m<sup>-2</sup>, bet kumulatīvais periodiskais relatīvais papildpieaugums ir -38.62%.

Tā, piemēram, dolomīta karjeru ietekmē mežaudzē caurmērs pieaug mazāk, nekā tas būtu pieaudzis bez karjeru ietekmes (1. att).



Avots: autora veidots.

### 1. att. Pētāmās mežaudzes caurmēra papildpieauguma veidošanās.

AB – pētāmās mežaudzes teorētiskais caurmērs (bez pētāmā faktora ietekmes), AC – pētāmās mežaudzes faktiskais caurmērs, ABC - trijstūris pētāmās mežaudzes caurmēra papildpieaugums.

Negatīvas pētāmās mežaudzes visu taksācijas rādītāju (vidējā koka gadskārtas platums, vidējā koka caurmērs, vidējā koka tilpums, audzes krāja) papildpieaugumu vērtības gan kumulatīvi (visā 35 gadus ilgajā pētāmajā periodā), gan atsevišķi kā ikgadējās papildpieaugumu vērtības katrā pētāmā perioda gadā, kuras, turklāt gadu no gada kļūst lielākas ar mīnusa zīmi, liecina, ka pētāmās mežaudzes augšanas gaita pētīšanas periodā arvien vairāk atpaliek no tās teorētiskās augšanas gaitas - kā pētāmā mežaudze būtu augusi, ja uz to nebūtu iedarbojies kāds negatīvi ietekmējošs faktors, kura ietekme turpina pieaugt visu pētāmo periodu. Tādējādi, galvenais secinājums – dolomīta karjeru ietekmē pētāmās mežaudzes augšanas apstākļi pasliktinājušies, ko varētu izskaidrot ar iespējamām pazemes spiedes ūdeņu atslodzes intensitātes izmaiņām.

### Izmantotās literatūras saraksts:

Dauškane I. (2010) Purvos augošās parastās priedes *Pinus sylvestris* L. radiālā pieauguma saistība ar klimatiskajiem faktoriem Latvijā. Promocijas darbs. Rīga.

Залитис П. (1983) Подземные напоры воды – поставщик минеральных элементов питания. В книге: Основы рационального лесосоушения в Латвийской ССР. Рига: Зинатне. 66-85 с.

Liepa I., (1996) Pieauguma mācība. Jelgava: LLU 123 lpp.



Grīfelde I., Valujeva K., Purmalis O., (2015) Ar ekskavācijas metodi izstrādāto kūdras purvu hidroloģiskā režīma atjaunošanās. LU 73.zinātniskās konferences materiāli. 8 lpp. [tiešsaiste] [skatīts 2019. gada 23. septembrī.] Pieejams: [https://www.geo.lu.lv/fileadmin/user\\_upload/lu\\_portal/projekti/gzzf/Konferences/LU\\_73\\_konf/LU\\_73\\_Grinfelde\\_etal.pdf](https://www.geo.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/gzzf/Konferences/LU_73_konf/LU_73_Grinfelde_etal.pdf).

# JŪRMALAS KĀPĀS AUGUŠO PRIEŽU DENDROHRONOLOĢISKĀS DATĒŠANAS PROBLĒMAS UN TO GALVENIE CĒLOŅI

**Māris ZUNDE**

*Latvijas Universitātes Latvijas vēstures institūts, Kalpaka bulvāris 4, Rīga, LV-1050*

[\*maris.zunde@lu.lv\*](mailto:maris.zunde@lu.lv)

No 2018. g. septembra līdz 2021. gada nogalei Latvijas Universitātes Latvijas vēstures institūtā tika realizēts Latvijas Zinātnes padomes finansētais fundamentālo un lietišķo pētījumu projekts Nr. lzp-2018/1-0171 „Cilvēks dinamiskā ainavā: Latvijas piejūras smiltāju biogrāfija”. Viens no plānotajiem un veicamajiem uzdevumiem projektā bija piejūras kāpu kādreizējās pārvietošanās laika precizēšana, pielietojot arī dendrohronoloģisko datēšanas metodi. Iepriekš bija konstatēts, ka Latvijas piekrastē vietām ir daļēji noskalotas senāk radušās kāpas, un izveidojušā stāvkrasta nogāzē mūsdienās ir redzami, domājams, attiecīgajā laikposmā ar kāpu smiltīm apraktu, bet mūsdienās no jauna atsegušos vairāku priežu stumbra paliekas – to stubeņi. Tas deva pamatu pieņēmumam, ka daļu no krasta erozijai pakļautā augstā pamatkrasta, iespējams, veido kāpas, kas bija izveidojušās pirms aptuveni 250 – 300 gadiem. Tolaik vēja ietekmē sākās un turpinājās intensīva smilšu pārvietošanās no piejūras joslas iekšzemes virzienā gan piekrastes mežu izciršanas, gan izraisīto meža ugunsgrēku un citu ar cilvēku darbību saistītu faktoru ietekmes dēļ (Bušs, 1960; Eberhards, 2003).

Lai šo hipotēzi pārbaudītu un attiecībā uz vismaz kādu no kāpu posmiem arī apstiprinātu, projekta izpildes laikā vairākos erodētos jūras krasta posmos tika veikta iepriekš minēto priežu stumbra palieku apzināšana un to koksnes paraugu sagatavošana (Papes dabas parka teritorijā, Bernātu apkārtnē, posmā no Ventspils līdz Jaunupei, posmā no Mazirbes līdz Kolkasragam, kā arī no Apšuciema līdz Klapaknciemam, kopumā apsekojot turpat 48 km garu piekrastes joslu). Apzinātajos piekrastes posmos izdevās atklāt 29 šķietami senu un pietiekami resnu priežu stumbra stubeņus, no kuriem tika iegūti 11 nogriežņa veida, 3 nogriežņa puses veida un 15 serdeņa veida koksnes paraugi.

Vairums no ar 1/100 mm precizitāti mērīto gadskārtu platuma datu (turpmāk tekstā – GPD) laikrindām, tās vērtējot pēc to garuma, ir uzskatāmas par dendrohronoloģiskajai datēšanai labi piemērotām (20 laikrindās ietvertas vismaz 80 gadskārtu platuma vērtības, bet divas no tām sastādītas pat no attiecīgi 259 un 280 vērtībām). Taču datēšanas darba kopējais rezultāts bija gluži negaidīts: no iepriekš

minētajām GPD laikrindām izdevās sinhronizēt tikai dažas, taču absolūtais datējums pārlicinoši netika noteikts nevienam no pētītajiem priežu stumbra stubņiem. Dendrohronoloģiski droši neizdevās precizēt un apstiprināt pat to trīs priežu stumbra palieku absolūto vecumu, kurām tas aptuveni bija noteikts ar radioaktīvā oglekļa ( $^{14}\text{C}$ ) datēšanas metodi. Tikai vienas šīs priedes stumbra stubņiem ir noteikts relatīvi jaunākās gadskārtas varbūtējais datējums – 1841. gads.

Pētījuma negaidīti mazproduktīvos rezultātus daļēji varēja izskaidrot ar attiecīgo priežu varbūtēji atšķirīgo augšanas periodu, to stumbra koksnes pazemināto kvalitāti (daļēju trūdēšanu), ārējo gadskārtu iztrūkumu, ar stumbra radiālā pieauguma nesimetriskumu, ar dažkārt ļoti izteiktām gadskārtu platuma pārmaiņām pa gadiem un pat pa aploci, bet dažos koksnes paraugos – arī ar vienu vai vairākām izkritušām gadskārtām, dažkārt – ar tomēr nepietiekamo gadskārtu skaitu. Taču, nekonstatējot GPD un to vidējo vērtību laikrindu līdzību arī ar priedes gadskārtu absolūtajām hronoloģijām, kas attiecas uz Latvijas, bet dažas – arī uz Lietuvas vai Igaunijas teritoriju, radās pieņēmums, ka, iespējams, kāpu joslā augušām priedēm radiālais pieaugums pa gadiem savstarpēji var atšķirties tik ievērojami, ka sinhronizēt pat citu citai tuvu augošu priežu GPD laikrindas bieži vien varētu būt grūti vispār. Tāpēc pētījumu turpināja, stumbra radiālā pieauguma pārmaiņu dinamiku salīdzinot un kaut daļēji izskaidrojot jūras piekrastes kāpās mūsdienās augošajām priedēm, kā arī papildus izvērtējot, vai visos gadījumos šķietami seno priežu bojāejas cēlonis ir bijis tieši kāpu pārvietošanās.

No jauna sastādītās GPD laikrindas un to hronoloģijas attiecināmas galvenokārt uz priedēm, kuras aug šķietami seno priežu stumbra palieku tuvumā, kā arī pētījumā izmantotas dažas priedes gadskārtu hronoloģijas, kuras bija sastādītas senāk, un attiecas uz priedēm jūras piekrastes citos posmos (pie Nīcas, Kolkas, Engures, Kleistiem, Saulkrastiem un Ainažiem). Īslaicīgi veiktā pētījuma rezultāti apstiprina, ka vides faktoru ietekme uz priežu ikgadējo radiālo augšanu piejūras kāpu apstākļos, salīdzinot ar tiem iekšzemes mežos, mēdz būt būtiski atšķirīgāka, savukārt seno priežu stumbra paliekām var būt visai dažāds absolūtais vecums. Konstatēts, ka atšķirībā no kāpu joslā augošu atsevišķu priežu GPD laikrindām, no vairāku koku gadskārtu platuma datiem sastādītas hronoloģijas un iekšzemes mežos augošu priežu gadskārtu hronoloģijas var sinhronizēt jau pietiekami sekmīgi. Garākās no sastādītajām hronoloģijām (sastāvošas attiecīgi no 171, 184, 210 un 225 vērtībām), visticamāk, norāda vēsturisko laiku, kad kāpu pārvietošanās attiecīgajā teritorijā vairs nenotika.

Minētie rezultāti ir apkopoti un tuvāk aplūkoti zinātniskā rakstā, kas 2021. gadā iesniegts publicēšanai žurnālā “Frontiers in Ecology and Evolution”, taču vides faktoru specifisko ietekmi uz priežu attīstību kāpās būtu vēl jāturpina pētīt pilnīgāk.

**Izmantotās literatūras saraksts:**

Bušs, M., 1960. *Latvijas kāpu smiltāji un to apmežošana*. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība. 142 lpp.

Eberhards, G., 2003. *Latvijas jūras krasti*. Rīga: Latvijas Universitāte. 292 lpp.

**ATMOSFĒRAS GAISA PIESĀRŅOJUMA RETROSPEKTĪVAIS  
NOVĒRTĒJUMS KOPŠ 1990. GADA, IZMANTOJOT SŪNAS KĀ  
PIESĀRŅOJUMA UZKRĀJĒJU**

**Guntis TABORS<sup>1\*</sup>, Guntis BRŪMELIS<sup>1</sup>, Linda DOBKEVIČA<sup>2</sup>,  
Arta GLĀZERE<sup>2</sup>, Baiba DIRNĒNA<sup>2</sup>, Karīna BAGĀTA<sup>2</sup>, Lauris ARBIDĀNS<sup>2</sup>,  
Konstantīns VILIGURS<sup>2</sup>**

*Latvijas Universitāte, Bioloģijas fakultāte, Jelgavas iela 1, LV-1004, Rīga, Latvija,  
Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Jelgavas iela 1,  
LV-1004, Rīga, Latvija*

\* [guntis.tabors@lu.lv](mailto:guntis.tabors@lu.lv)

Atmosfēras gaisa piesārņojuma novērtēšanas monitorings Latvijā tiek realizēts jau kopš 1990.gada, un šo monitoringu īsteno starptautiskās *ICP Vegetation* programmas ietvaros. Sūnu monitorings Latvijā, tāpat kā visā Eiropā, tiek atkārtots ik pēc pieciem gadiem. Šāds regulārs monitorings dod iespējas ilgtermiņā novērtēt atmosfēras gaisa piesārņojumu arī tādās vietās, kur nav atmosfēras gaisa piesārņojuma kvalitātes novērošanas monitoringa stacijas. Sūnu monitoringa projekts uzrāda atmosfēras piesārņojumu un tā pārrobežu pārnese no citām Eiropas valstīm, un Latvijā, jo īpaši, aktuāla ir atmosfēras piesārņojuma pārnese no Lietuvas industriālajiem rajoniem (Mažeikiai, Naujoji-Akmene, Klaipēda).

Eiropas valstīs smago metālu satura sūnās monitorings tiek veikts saskaņā ar 1979. gada Ženēvas konvenciju “Par robežšķērsojošo gaisa piesārņošanu lielos attālumos”, ANO starptautiskās sadarbības programmu “Gaisa piesārņojuma ietekme uz dabisko veģetāciju un graudaugiem” (*ICP Vegetation*) un arī ar Orhūsas protokolu par smagajiem metāliem. Atmosfēras gaisa piesārņojums ir būtiska problēma visā pasaulē, jo piesārņojums nopietni var ietekmēt cilvēka veselību, klimatu, kā arī lauksaimniecības kultūru kvalitāti (Nowak *et al.*, 2018). Paaugstinātas metālu koncentrācijas atmosfēras gaisā var rasties gan dabisku procesu, piemēram, vulkānu, rezultātā (Foti *et al.*, 2017), gan antropogēnās darbības rezultātā (Rossini Oliva, Fernández Espinosa, 2007). Antropogēnas izcelsmes piesārņojumu ar smagiem metāliem var radīt vietējie rūpnieciskie ražošanas uzņēmumi (Nickel *et al.*, 2014), autotransports, kā arī var tikt konstatēta pārrobežu piesārņojuma pārnesšana (Harmens *et al.*, 2015).

Monitoringa ietvaros sūnas (*Pleurozium schreberi*) tiek ievāktas no visas Latvijas teritorijas, - kopumā no 101 parauglaukuma, kuri ierīkoti priežu mežos, galvenokārt sila, lāna un mētrāja meža tipos. Pēc tam sūnas tiek analizētas atbilstoši

starptautiski izstrādātai metodikai (*ICP Vegetation*), un noteiktas smago metālu (Cd, Cr, Cu, Fe, Pb, Ni, V, Zn). Balstoties uz iegūtajiem rezultātiem, tiek sastādītas smago metālu teritoriālās atmosfēras gaisa piesārņojuma izplatības kartes Latvijā.

No 1990.gada līdz 2015. gadam Latvijā atmosfēras vides piesārņojums ir samazinājies par vairāk nekā 50% (Tabors *et al.*, 2017). No 1990 – 2015.gadam piesārņojuma emisija Eiropā kopumā (28 valstis) ir samazinājies (EEA, 2017): Pb par 92%, Cd par 67%, Cr par 73 %, Ni par 74%, Zn par 34%, savukārt Cu par 10% ir palielinājies. Ievērojami pēdējo 5 gadu laika periodā Eiropā vairāk palielinājusies ir Cu koncentrācija, un īpaši lielākās emisijas nāk no Vācijas un Polijas (EEA, 2017). Ja veicam aprēķinus par 30 gadu periodu (1990.-2020.gads), tad konstatējam, ka atsevišķu smago metālu koncentrācijas ir samazinājušās diezgan ievērojami un tas sasniedz līdz pat 15 reizēm (svins), nedaudz mazāka samazināšanās tendence ir bijušas vanādijam (8,5 reizes) un niķelim (5,4 reizes). Mazākas samazināšanās pakāpe ir bijusi dzelzim, hromam un kadmijam, attiecīgi 3,5; 3,3 un 2,7 reizes, bet viszemākais smago metālu piesārņojuma samazinājums ir bijis aprēķinot cinka koncentrācijas, kas ir samazinājies par 1,4 reizēm.

Galvenie projekta pētījuma secinājumi ir tādi, ka joprojām paaugstinātas smago metālu koncentrācijas sūnās ir konstatētas ap Liepāju, Ventspili, Brocēniem, Rīgu un Daugavpili. Latvijas teritorijā paaugstināto piesārņojumu joprojām ietekmē pārrobežu piesārņojuma pārnese no Rietumeiropas, kā arī no Lietuvas rūpniecības uzņēmumiem. Pētījumā realizētā retrospektīvā smago metālu koncentrācijas analīze parāda, ka, salīdzinot ar 1990.gada monitoringa datiem, 2020. gadā atmosfēras piesārņojuma nosēdumi sūnās ir ievērojami samazinājušies. Smago metālu koncentrācijas izmaiņas (samazināšanās) Latvijā galvenokārt ir izskaidrojamas ar ekonomisko situāciju valstī, kā arī tāpēc, ka lielās ražotnes ir vai nu slēgtas, vai arī tās ir samazinājušas savu ražošanas jaudu un apjomus, vai arī ir veikušas tehnoloģiskos uzlabojumus (efektīvākas attīrīšanas iekārtas). Lai arī atsevišķas teritorijas Latvijā uzrāda nedaudz paaugstinātas smago metālu koncentrācijas sūnās, tomēr tās atbilst Eiropas nepiesārņoto reģionu fona līmenim.

Pētījums tika realizēts pateicoties Latvijas vides aizsardzības fonda finansiālajam atbalstam.

## Izmantotās literatūras saraksts:

European Environment Agency. 2017. European Union emission inventory report 1990–2015 under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP). European Environment Agency Technical report No 9/2017.

<https://www.eea.europa.eu/publications/european-union-emissions-inventory-report-2017>

Foti F., Dubs F., Gignoux J., Lata J.C., Lerch T.Z., Mathieu J., Nold F., Nunan N., Raynaud X., Abbadie L., Barot S. 2017. Trace element concentrations along a gradient of urban pressure in forest and lawn soils of the Paris region (France). *Science of the Total Environment* 598: 938–948.

Harmens H., Norris D.A., Sharps K., Mills G., Alber R., Aleksiyenak Y., Blum O., Cucu-Man S.-M., Dam M., De Temmerman L., Ene A., Fernández J.A., Martínez-Abadgar J., Frontasyeva M., Godzik B., Jeran Z., Lazo P., Leblond S., Liiv S., Magnússon S.H., Maňková B., Karlsson G. P., Piispanen J., Poikolainen J., Santamaria J.M., Skudnik M., Spiric Z., Stafilov T., Steinnes E., Stihl C., Suchara I., Thöni L., Todoran R., Yurukova L., Zechmeister H.G. 2015. Heavy metal and nitrogen concentrations in mosses are declining across Europe whilst some “hotspots” remain in 2010. *Environmental Pollution* 200: 93-104.

Nickel S., Hertel A., Pesch R., Schroder W., Steinnes E., Uggerud H.T. 2014. Modelling and mapping spatio-temporal trends of heavy metal accumulation in moss and natural surface soil monitored 1990-2010 throughout Norway by multivariate generalized linear models and geostatistics. *Atmospheric Environment* 99: 85-93.

Nowak D., Hirabayashi S., Doyle M., McGovern M., Pasher J. 2018. Air pollution removal by urban forests in Canada and its effect on air quality and human health. *Urban Forestry & Urban Greening* 29: 40–48.

Rossini Oliva S., Fernández Espinosa A.J. 2007. Monitoring of heavy metals in topsoils, atmospheric particles and plant leaves to identify possible contamination sources. *Microchemical Journal* 86: 131–139.

Tabors G., Nikodemus O., Dobkeviča L., Kļaviņa L., Ajanoviča A., Viligurs K., Krūze I. 2017. Assessment of atmospheric pollution with heavy metals and nitrogen using *Pleurozium schreberi* mosses as bioindicator in Latvia: spatial and temporal aspects. *Environmental and Experimental Biology* 15: 143–150.

## PARASTĀS EGLES (*PICEA ABIES* (L.) H.KARST.) AUDZES TAKSĀCIJAS RĀDĪTĀJU PIEAUGUMS PĒC KRĀJAS KOPŠANAS CIRTES

**Aigars INDRIKSONS\*, Krista ZEILIŅA**

*Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Meža fakultāte, Akadēmijas iela 11, LV-3001,  
Jelgava, Latvija*

\* [aigars.indriksons@lu.lv](mailto:aigars.indriksons@lu.lv)

Parastā egle (*Picea abies* (L.) H.Karst.) ir uzskatāma par ražīgāko saimnieciski nozīmīgo koku sugu Latvijā, cirtmeta vecumā, atkarībā no augšanas apstākļiem, potenciāli sasniedzot vidēji 400 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> (Zālītis, 2006). Tomēr tās izaudzēšana ir saistīta ar daudziem riskiem. Lielāko daļu šo risku cilvēks ir radījis pats ar savu saimniecisko darbību un tikai daļa pamatojas koku sugas bioloģiskajās īpašībās. Izpratne par koku sugu audžu struktūras un augšanas gaitas likumsakarībām veidojusies un turpina veidoties pakāpeniski. Tā, tikai salīdzinoši nesen, mežkopības teorijā un praksē nostiprinājusies jau pagājušā gadsimta 50-tajos gados A. Zviedra (1960) konstatētā atziņa par to, ka vienvecuma egles audzes mūsu apstākļos dabā neveidojas. Tās eksistences dabiskā forma Latvijas apstākļos ir salikta dažādvecuma audze. Līdz ar to, šobrīd augošās vienvecuma tīraudzes ir uzskatāmas par cilvēka veidotām, augstas ražības ekosistēmām, kuras par tādām uzturēt iespējams vien ar mērķtiecīgu, pārdomātu meža apsaimniekošanu. Tā, viens no mūsdienu mežkopības pamatlicējiem Latvijā, K. Bušs (1978) uzskatīja, ka nav iespējams bieži uzsvērto mežsaimniecības mērķu – kokaudžu produktivitātes un stabilitātes palielināšanas apvienojums. Viņš uzskatīja, ka jebkurš mežsaimniecisks pasākums, kas ir saistīts ar bioģeocenozes elementu izmaiņām, pazemina tās stabilitāti. Jau 1978. gadā viņš uzsvēra, ka meža produktivitātes kāpināšana un tās stabilitātes pazemināšana ir saistīta ar zināmu risku. Tādējādi riska analīzei mežkopības teorijā, pēc viņa domām, būtu ierādāma izcila vieta, jo no tās ir atkarīga daudzu nozīmīgu lēmumu pieņemšana.

Egles audzēšanas vēsture Latvijā iesniedzas vēl baronu un muižu laikos, kad egli atjaunoja pārsvarā sējot. Pēc A. Zviedra (1960) datiem, vien ar 1928. gadu, tika uzsākta tās atjaunošana stādot. Sākotnēji nebija nekādas informācijas par optimālo stādvieta (sējvieta) skaitu. Tā kā dabā egle parasti atjaunojas ar ļoti lielu koku skaitu, tad mežkopji vadījās pēc tā ko redzēja dabā, un tādēļ arī stādot tika veidotas pārbiezinātas jaunaudzes (Zālītis, 2006). Kā uzsvēris arī I. Mangalis (2004), tad vēl līdz pat 20. gs. 70-to gadu beigām Latvijā priedes un egles kultūru ierīkošanas biežums nebija stingri reglamentēts. Valdīja uzskats – jo sliktāki meža augšanas apstākļi, jo



lielākam jābūt stādvieta (sējvieta) skaitam uz 1ha. Egles kultūru biežums, kas ierīkotas līdz piecdesmito gadu beigām, visbiežāk svārstījās no 4 līdz 5 tūkst. gab. ha<sup>-1</sup> (Mangalis, 1960). Izvērtējot šo kultūru augšanas gaitu, atzarošanos, produktivitāti un sortimentu struktūru, septiņdesmito gadu beigās noteica uz 1ha stādīt ne vairāk kā 4 tūkst. gab. I šķiras stādus. Vēlākajos J. Bisenieka (1976) pētījumos pierādījās, ka, lai 20 gadu vecumā, izdarot pirmo kopšanas cirti, iegūtu realizējamus sortimentus, audzes sākotnējam biežumam jābūt no 2600 līdz 3300 egles stādiem uz 1 ha. Šāds ierīkošanas biežums (vidēji 3000 gab. ha<sup>-1</sup>) pastāvēja līdz 2001. gadam, kad to samazināja līdz 2000 gab. ha<sup>-1</sup> (Mangalis, 2004).

Situāciju vēl vairāk sarežģīja faktiskā, pagājušā gadsimta 80-tajos gados daudzviet ierīkoto, tā saukto, egles papīrmalkas plantāciju, tālākā attīstība. Tās tika veidotas pārsvarā meliorētajos mežos ar sevišķi lielu sākotnējo koku skaitu un mērķi kokus audzēt pēc saīsināta (40 gadi) cirtmeta (Zālītis, 2006). Taču, pēc politiskās un ekonomiskās sistēmas, kā arī meža ierīcības kārtības maiņas, tās parasti nonāca tradicionālo galvenās cirtes parametru aprītē (Jansons, 2019).

Šādos, sākotnēji pārbiezinātu audžu apstākļos, tad arī veidojušās lielākā daļa no šobrīd vidēju vecumu sasniegušajām egles vienvecuma tīraudzēm. Tādējādi, kā galvenais mērķis egles audžu kopšanā ilgāku laiku būtībā bija sākotnēji pārbiezināto audžu izretināšana. Praksē izmantoja modeli, kas pieļāva kokaudzes izretināšanu līdz biežībai 0.7 neatkarīgi no audzes vecuma. Krājas kopšanas cirtes ilgus gadus tika popularizētas kā veiksmīgs koksnes ieguves paņēmieni. Populārs bija aicinājums – “otro kubikmetru no kopšanas cirtēm!”. Šāda ievirze rosināja kopšanas cirtes pastiprināti izstrādāt vidēja vecuma un pat vecākās audzēs, tādējādi samazinot galvenajā izmantošanā iegūstamo krāju. Tomēr, kā uzsver P. Zālītis (2006), tad starpaudzes audzēšanu nevar uzskatīt par mežkopības mērķi. Pastāvot aprēķiniem par ekonomisko neizdevīgumu paaugstinātās pašizmaksas dēļ, starpaudzes bieža izciršana ir nevēlama arī mežaudzes koku stumbru un sakņu sistēmas bojājumu sakarā, kas vēlāk pasliktina audžu sanitāro stāvokli. Profesors P. Zālītis (2006) pauž atziņu, ka būtu ievērojams princips: “rets mežs jaunībā – biezs mežs vecumā”. To apstiprina arī citu pētnieku sniegtā informācija. Piemēram, I. Mangaļa (1955) pētījumos LLU Šķēdes mežniecībā pierādījies, ka 56-59 gadus vecu egles kultūru krāja ar sākotnējo koku skaitu 4440 un 1886 gab. ha<sup>-1</sup> atšķiras tikai par 7%: 677 un 627 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>.

Kā rezultāts pārbiezinātajām jaunaudzēm un lietotajiem kopšanas ciršu modeļiem bija krājas kopšanas ciršu novēlota veikšana. Atbilstoši J. Bisenieka (1975)

pētījumiem, Latvijā egles augstuma un caurmēra pieaugums kulminē 15-20 gadu vecumā, bet krājas pieaugums – aptuveni 30 gadu vecumā. P. Zālīša un E. Špaltes (2001) pētījuma rezultāti liecina, ka pārbiezinātās jaunaudzēs, kuru vidējais augstums sasniedzis 10 m, tievāko koku izciršana būtiski neietekmē nākotnes koku augšanas gaitu. Arī citi autori norāda, ka, lai vēlamā virzienā izmainītu audzes struktūru un palielinātu koksnes krāju, kopšanas cirtes jāuzsāk savlaicīgi (Сеннов, 1977). Ilggadīgi pētījumi Zviedrijā liecina, ka egles jaunaudzēs, kuru virsaugstums sasniedzis 12-15 m, veiktās kopšanas cirtes, ar intensitāti līdz 40% no šķērslaukuma, vairs neietekmē tekošo krājas pieaugumu (Eriksson & Karlsson, 1997). Agra un intensīva kopšana, turpretī, nodrošina stabilas audzes veidošanos – ar vienmērīgu koku izvietojumu un labi veidotiem vainagiem (Kramer, 1980).

Jau pirms 20 gadiem mežzinātnieki P. Zālītis un Z. Lībiete (2003) izveidoja un aprobēja egles kokaudzju augšanas potenciāla noteikšanas metodiku, ar kuras palīdzību identificēt problemātiskās egles kokaudzes. Valsts pētījumu programmas ietvaros 2014.-2017. gadu periodā Latvijas Valsts mežzinātnes “Silava” pētnieki secinājuši, ka 30-60 gadus vecās, sākotnēji pārbiezinātās egles tīraudzēs pēc starpcirtes paliekošo audzes koku augšanas potenciāls valstī kopumā turpina pasliktināties, it īpaši, sausieņu mežos (Lībiete u.c., 2019). Novēloti koptas audzes gadījumos, kad kopšanas cirtes intensitāte ir zemāka par 25%, neveidojas caurmēra papildus pieaugums, jo, lai tikai izveidotu pievešanas ceļus, cirtes intensitāte jau ir 20%. Tomēr, kā secinājuši pētnieki, tad veicot augstas intensitātes (vairāk nekā 45% no krājas) kopšanas cirti, apmēram 10 gadu laikā pēc kopšanas cirtes, lai gan novēloti koptas kokaudzes vēl nav atguvušas iepriekšējo augošās krājas līmeni, taču to vidējais caurmērs ir lielāks. Tādēļ krājas pieaugums veidojas saimnieciski vērtīgākiem kokiem. Tādējādi, kopjot sākotnēji pārbiezinātās egles audzes, “bezrisks apstākļos” iespējams izveidot produktīvas mežaudzes (Donis u.c., 2019).

Līdzšinējie normatīvi faktiski pieļāva krājas kopšanas ciršu uzsākšanu parastās egles audzēs no tikai no 41 gada vecuma. Līdz ar to, pēdējās desmitgadēs 90% no valsts mežos koptajām egles audzēm koptas, ievērojot šo normatīvu (tātad – novēloti).

Lai pārbaudītu iepriekšminētās atziņas un noteiktu krājas kopšanas cirtes ietekmi uz audzes krājas kumulatīvo papildus pieaugumu, 2020. gadā veikts pētījums 50-gadīgā parastās egles audzē akciju sabiedrības "Latvijas valsts meži" Zemgales reģiona Līvberzes meža iecirkņa 608 kvartālu apgabala 162. kvartāla 13. nogabalā (platlapju ārenī), kurā krājas kopšana izdarīta 2012. gadā. Kontrolei izmantota

apmēram 200 m attāla audze tā paša kvartāla 19. nogabalā, kurā krājas kopšana nav izdarīta. Jaunaudzes kopšana veikta abās audzēs, attiecīgi, 1989. un 1988. gadā. Koptajā un kontroles audzē ierīkoti aplūveida parauglaukumi ar rādiusu 7.98 m ( $200 \text{ m}^2$ ), kuros uzmērīts visu koku caurmērs un augstums, kā arī izdarīti koksnes gadskārtu urbumi katra parauglaukuma pēc caurmēra tievākam, vidējam un resnākajam kokam 1.3 m augstumā. Aprēķināti kokaudzes katra parauglaukuma kokaudzes dendrometriskie rādītāji: audzes vidējā koka caurmērs, augstums, audzes šķērslaukums, koku skaits gab. un audzes krāja. Iegūtie koksnes gadskārtu urbumu serdeņi uzmērīti, nosakot koksnes gadskārtu platumus pa gadiem. Aprēķināts stumbra tilpuma kumulatīvais papildus pieaugums kopšanas cirtes rezultātā pēc profesora I. Liepas (1996) izstrādātās metodes.

Salīdzinot kopto un kontroles audzi, secināts, ka koptajā mežaudzē visu analizēto taksācijas rādītāju pieaugums (radiālais, caurmēra, šķērslaukuma, augstuma un krājas) pēc cirtes izdarīšanas pētītajiem kokiem ir lielāks. Kopumā, kopšanas cirtes rezultātā iegūts pozitīvs stumbra tilpuma kumulatīvais papildus pieaugums ( $0.14 \text{ m}^3$  – bez mizas un  $0.15 \text{ m}^3$  – ar mizu, jeb, pārrēķinot uz audzes hektāra, attiecīgi, 56 un  $60 \text{ m}^3$ ). Tas nozīmē, ka papildus kopšanas cirtē iegūtajam (izcirstajam) koksnes daudzumam, kopšana rezultējusies audzes krājas papildus pieaugumā. Tādējādi, mūsu pētījuma rezultāti liecina, ka nevaram uzskatīt kopto parastās egles audzi par neproduktīvu. Tieši pretēji – kopšana tās kvalitāti ir uzlabojusi. Protams, ir jāturpina koptās audzes tālākās attīstības novērošana, sekojot tās sanitārajam stāvoklim.

### **Izmantotās literatūras saraksts:**

Bušs K. 1978. Mežkopības teorijas un prakses galvenie attīstības virzieni. Rīga: LatZTIZPI

Donis J., Šņepsts G., Zdors L. 2019. Vienvecuma egļu audžu struktūra un tās izmaiņas kopšanas ciršu rezultātā. *Vienvecuma egļu meži Latvijā*. Red. J. Jansons. Salaspils: Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”, Daugavpils Universitātes akadēmiskais apgāds “Saule”, 55.-70. lpp.

Eriksson H., Karlsson K. 1997. Effects of different thinning and fertilization regimes on the development of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) stands in long-term silvicultural trials in Sweden. *SLU Department of Forest Yield Research Report 42*, pp. 119-127.

Jansons J. 2019. Vienvecuma egļu kokaudzes Latvijā – zināšanas 21. gadsimta pirmās piektdaļas beigās. *Vienvecuma egļu meži Latvijā*. Red. J. Jansons. Salaspils: Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”, Daugavpils Universitātes akadēmiskais apgāds “Saule”, 5.-10. lpp.

Kramer H. 1980. Tending and stability of Norway spruce stands. In: Klimo E. (ed.) *Proceedings of the Symposium: Stability of spruce forest ecosystems, Brno*,

*Czechoslovakia, October-November 1979*. Brno: Institute of Forest Ecology, Faculty of Forestry, University of Agriculture, pp. 121-133.

Liepa I. 1996. Pieauguma mācība. Jelgava: LLU, 124 lpp.

Lībiete Z., Donis J., Jansons J., Zālītis P. 2019. Egļu vienvecuma tīraudžu augšanas potenciāls un tā izmaiņas. *Vienvecuma egļu meži Latvijā*. Red. J. Jansons. Salaspils: Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava", Daugavpils Universitātes akadēmiskais apgāds "Saule", 11.-54. lpp.

Mangalis I. 1960. Egles kultūru produktivitāte Latvijas PSR. *LLA Raksti*, 9. sēj.

Mangalis I. 2004. Meža atjaunošana un ieaudzēšana. Rīga: izdevējsabiedrība "Et Cetera", 455 lpp.

Zālītis P. 2006. Mežkopības priekšnosacījumi. Rīga: et cetera, 217 lpp.

Zālītis P., Lībiete Z. 2003. Egļu jaunaudžu augšanas gaitas savdabības āreņos un kūdreņos. *Mežzinātne* 13, 21.-36.

Zālītis P., Špalte E. 2001. Egļu jaunaudžu augšanas gaita. *Mežzinātne* 11, 3.-12. lpp.

Zviedris A. 1960. Egle un egļu mežs Latvijas PSR. Rīga: Latvijas PSR ZA izdevniecība, 240 lpp.

Бисениекс Я. П. 1975. Ход роста еловых молодняков искусственного происхождения. *Эль и ельники Латвии*. Рига, с 27.-31.

Бисениекс Я. П. 1976. Продуктивность и начальная плотность культуры Латвийской ССР. Автореф. дис. к. н. Тарту, 22 с.

Мангалис И. К. 1955. Еловые посадки в Латвийской ССР и их лесохозяйственная оценка: Автореф. дис. к.н.- Рига, 24 с.

Сеннов С. Н. 1977. Научные основы и программы рубок ухода в хвойных и лиственно-хвойных древостоях южной тайги. Автореф. дисс. к. н. Ленинград, 34 с.

**SIRDSLAPU KALDĒZIJA [*CALDESIA PARNASSIFOLIA* (BASSI EX L.)  
PARL.] – JAUNA SUGA LATVIJAS FLORĀ**

**Laura GRĪNBERGA<sup>1,2\*</sup>, Biruta CEPURĪTE<sup>1</sup>, Ansis OPMANIS<sup>1</sup>, Uvis SUŠKO**

<sup>1</sup>Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts, O. Vācieša iela 4, Rīga, LV-1004,

<sup>2</sup>Latvijas Nacionālais dabas muzejs, Kr. Barona iela 4, Rīga, LV-1050

\* [laura.grinberga@lu.lv](mailto:laura.grinberga@lu.lv)

Kaldēziju (*Caldesia* Parl.) ģints ir cirveņu (*Alismataceae* Vent.) dzimtas ģints, nosaukta itāļu botāniķa un mikologa Ludoviko Kaldezi (Ludovico Caldesi) vārdā. Šo taksonu pirmo reizi 1860. gadā aprakstījis itāļu botāniķis Filipo Parlatore (Filippo Parlatore).

Ģintī trīs sugas, sporādiski izplatītas subtropu un tropu apgabalos Āzijā (Indijā *C. grandis* Samuelsson), Āfrikā, Madagaskarā un Austrālijā (z. B. *C. oligococca* (F. v. Mueller) Buchenau). Eiropā sastopama viena suga – *C. parnassifolia* (Bassi ex L.) Parl. 2021. gada augustā, apsekojot ezerus, kas atrodas uz Latvijas un Lietuvas robežas, *C. parnassifolia* pirmo reizi tika konstatēta Latvijas teritorijā. Atradne ir uzskatāma par šīs sugas izplatības areāla tālāko ziemeļu punktu. *C. parnassifolia* konstatēta Lielajā Kumpinišķu ezerā aizsargājamo ainavu apvidū “Augšzeme”, aizaugušā ezera piekrastē, aptuveni 1 m dziļumā. 24. septembrī ezeru apsekoja Uvis Suško, lai precizētu sugas izplatību. Ezera Latvijas daļā *C. parnassifolia* atrasta 24 vietās 63 m<sup>2</sup> lielā platībā, bet Lietuvas - 2 vietās 5 m<sup>2</sup> lielā platībā. Tā aug galvenokārt nelielās audzēs un grupās gar virsūdens augu joslas malu, vietām arī virsūdens augu joslā starp skrajākiem meldriem un niedrēm 0,5-1,6 m dziļumā uz dūņaina pamata.

*C. parnassifolia* ir audzgdīgs lakstaugs. Aug stāvošos, barības vielām bagātos, mezotrofos līdz eitrofos ūdeņos, dziļumā līdz 1,2-1,6 m; sastopama ezeros, arī dīķos, vecupēs un grāvjos ar humusvielām bagātu, dūņainu gultni; siltumu mīloša suga (Casper & Krausch, 2008). Sugas izplatības areāls ir ļoti plašs, tādēļ sugas pazīmes variē dažādos reģionos. Sugas atradnē Latvijā konstatēti tikai augi, kas veido peldlapu formu, bez ziedošiem eksemplāriem. Lapām raksturīgs garš, lokans kāts, tās sakārtotas piezemes rozetē. Augs uzzied tikai siltās vasarās ar augstu gaisa temperatūru, seklos ūdeņos. Ziedēšanas laiks ir jūlijs un augusts. Vairojas veģetatīvi ar ziemas pumpuriem (turioniem).

Eiropā *C. parnassifolia* ir reta un īpaši aizsargājama, iekļauta Biotopu direktīvas un Bernes konvencijas īpaši aizsargājamo sugu sarakstos. Suga tiek uzskatīta par izzudušu Austrijā, Bulgārijā, Horvātijā, Serbijā, Slovēnijā, Šveicē. 2015. gadā

konstatētas divas jaunas *C. parnassifolia* atradnes Polijā un Lietuvā (Sinkevičienė, 2016; Cwener, Krawczyk, Michalczyk, 2016).

*C. parnassifolia* ir relikta suga, kas senajos nogulumos konstatēta gan tagadējā Ukrainas, gan Baltkrievijas un citu valstu teritorijās. Latvijā kaldēziju sēkļu apvalki atrasti vienā paraugā, kas ievākts 20. gs. 80tajos gados Lētīžas upes ielejā. Augu makroatliekas konstatētas Pulvernieku jeb Holšteinas interglaciāla svītas nogulumos, kas veidojušies aptuveni pirms 270 – 280 tk. gadu klimatiskā optimuma laikā (Ceriņa, 1999; Ceriņa, Lukševica, 2010).

*Pētījums Latvijas – Lietuvas robežezeros veikts Latvijas-Lietuvas pārrobežu sadarbības programmas projekta “Latvijas-Lietuvas pārrobežu upju un ezeru ūdens baseinu vienota pārvaldība” (TRANSWAT) ietvaros. Tā uzdevums ir novērtēt ezeru ekosistēmu stāvokli un ekoloģisko kvalitāti.*

#### **Izmantotās literatūras saraksts:**

Casper S.J., Krausch H.D. 2008. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 23: Pteridophyta und Anthophyta Teil 1: Lycopodiaceae bis Orchidaceae. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 175-176.

Ceriņa A. 1999. The Middle Pleistocene flora from Lētīža River valley. – The Fourth Baltic Stratigraphical conference. Problems and methods of modern regional stratigraphy. Abstracts. – Rīga: University of Latvia, 15-17.

Ceriņa A., Lukševica L. 2010. Latvijas pleistocēna fosilās floras un Latvijas Dabas muzeja kolekcijas. Latvijas Dabas muzejs, Rīga. Daba un Muzejs 9: 16-23.

Sinkevičienė Z. 2016. *Caldesia parnassifolia* – not extinct in Lithuania. Botanica Lithuanica 22(1): 49-52.

Cwener A., Krawczyk R., Michalczyk W. 2016. Nowe stanowisko *Caldesia parnassifolia* (Alismataceae) w Polsce, Fragm. Florist. Geobot. Polon. 23 (1): 165-169.

**PALUDIKULTŪRAS - VIDEI DRAUDZĪGA IESPĒJA IZSTRĀDĀTU PURVU  
UN KŪDRAINU AUGŠŅU APSAIMNIEKOŠANĀ**  
**Ilze OZOLA<sup>2,3\*</sup>, Iluta DAUŠKANE<sup>1,3</sup>, Normunds STIVRIŅŠ<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>Latvijas Universitāte, <sup>2</sup>LZMI "Silava", <sup>3</sup>Ezeru un purvu izpētes centrs

\* [Ilze.ozola@epicentrs.lv](mailto:Ilze.ozola@epicentrs.lv)

Paludikultūra var būt jebkāda veida lauksaimniecība vai mežsaimniecība uz mitriem un pārmitriem kūdrājiem un organiskajām augsnēm. Zināmākās no paludikultūrām, kas Vācijā un Nīderlandē jau tiek plaši audzētas, ir dažādas sfagnu sūnas. Izaudzētā sūna pēc to fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām ir pielīdzināma gaišās kūdras īpašībām un jau ir veiksmīgi pārbaudīta praktiskos izmēģinājumos dārzkopībā Vācijā. Arī Latvijā nelielās platībās sūnas tiek audzētas. Vēl kāda paludikultūra, ko Latvijā atpazīst, audzē un pat saņem platībmaksājumus ir miežabrālis. Krietni mazāk pieredzes Latvijā ir ar niedru un vilkvālišu audzēšanu. Niedru un vilkvālišu plātņu un izolācijas materiālu tirgus teorētiski ir pielīdzināms atbilstošiem koksnes šķiedru produktiem. Augot pieprasījumam pēc dabiskiem celtniecības produktiem, paludikultūru biomasa var kļūt par labu papildinājumu koksnes produktiem.

Apjomā mazāka, tomēr ne mazāk savarīga ir ārstniecisko augu audzēšana uz mitrām kūdrainām augsnēm. Ārstnieciskie augi – trejlapu puplaksis (*Menyanthes trifoliata*), apaļlapu rasene (*Drosera rotundifolia*), ārstniecības tauksakne (*Symphytum officinale*), Eiropas vilknadze (*Lycopus europaeus*). Apaļlapu raseni lieto elpošanas slimību (krampju, kairinoša klepus, astmas, bronhīta), kā arī kā pretpazmu un pretiekaisuma līdzekli, jo tā sastāvdaļas ir antibiotiskas. Daļa no 200–300 reģistrētām zālēm Eiropā, galvenokārt klepus zālēm (Baranyai & Joosten 2016) satur apaļlapas rasenes ekstraktu.

Potenciālo paludikultūru augu datu bāzē ir apkopotas piemērotās augu sugas un to kopējais skaits sasniedz 1128<sup>1</sup>. Lai arī sugu skaits ir liels, ir jāņem vērā, ka vairums ir potenciālās sugas un nav plašākas informācijas par to kultivēšanu lielos apmēros. Aptuveni 300 sugu ir piemērotas paludikultūru vajadzībām, no kurām 20 sugas uzskatāmas par piemērotām tieši Baltijas valstīm jau šobrīd. Šīs sugas labi aug attiecīgajos klimatiskajos apstākļos, un pieprasījums pēc šo augu biomasas Eiropā (Vācijā, Nīderlandē) tikai pieaug.

---

<sup>1</sup> [https://peatlands.org/assets/uploads/2019/06/ipc16p636-640a158abel.schroeder.etal\\_.pdf](https://peatlands.org/assets/uploads/2019/06/ipc16p636-640a158abel.schroeder.etal_.pdf)

Ūdens līmeņa atjaunošana nosusinātajos kūdrājos (izstrādātajos kūdras laukos un lauksaimniecības zemēs) un to izmantošana biomasas audzēšanai (paludikultūras) varētu palīdzēt Latvijai sasniegt Zaļā kursa emisiju samazināšanas mērķus. Ne visur tas ir iespējams un pat tur, kur ir iespējams, šāda mitru kūdrāju apsaimniekošana ir izaicinājums sabiedrībai, un ir jāsaskarās ar psiholoģiskiem (nosusināt par katru cenu), sociāliem (darbaspēka trūkums), juridiskiem (nomnieka un zemes īpašnieka vēlmju salāgošana un birokrātiska sakārtošana, platībmaksājumi) un tehnoloģiskiem (galvenokārt piemērotas tehnikas pieejamība) šķēršļiem.

**Izmantotās literatūras saraksts:**

Baranyai, B. & Joosten, H. (2016) Biology, ecology, use, conservation and cultivation of round-leaved sundew (*Drosera rotundifolia* L.) a review. *Mires and Peat*, 18(18), 1–28.



# MELLENES (*VACCINIUM MYRTILLUS L.*) UN BRŪKLENES (*V. VITIS-IDAEA L.*) SASTOPAMĪBAS, SEGUMA UN POTENCIĀLĀS RAŽAS IZMAIŅAS PĒC KRĀJAS KOPŠANAS CITRES

**Agita TREIMANE<sup>1,2\*</sup>, Zane LĪBIETE<sup>1</sup>, Didzis ELFERTS<sup>1,2</sup>, Jānis DONIS<sup>1</sup>**

*Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava", Rīgas iela 111, LV-2169*

*Salaspils, Salaspils novads, Latvija,*

*Latvijas Universitāte, Bioloģijas fakultāte, Jelgavas iela 1, LV-1004, Rīga, Latvija*

\* [agita.treimane@silava.lv](mailto:agita.treimane@silava.lv)

Latvijā, kas atrodas hemiboreālajā veģetācijas zonā, visbiežāk sastopamās un ekonomiski nozīmīgākās savvaļas ogas ir mellenes un brūklenes. Tādējādi šīs sugas ir viens no svarīgākajiem meža ekosistēmu nodrošinātajiem nekoksnes resursiem, kam ir būtiska nozīme arī bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas kontekstā. Jaunākie dati liecina, ka Latvijā ar nekoksnes produktu ieguvi nodarbojas vairāk nekā 60 % mājsaimniecību (Lovriča *et. al* 2020). Pēdējā laikā būtiska loma tiek piešķirta daudzveidīgiem ekosistēmu pakalpojumiem un to pieejamībai, kā arī apsaimniekošanas pasākumu īstermiņa un ilgtermiņa ietekmes izpētei. Krājas kopšana ir viens no nozīmīgākajiem un plašāk pielietotajiem kokaudzes ražības un vitalitātes saglabāšanas pasākumiem. Daudzmērķu mežsaimniecības kontekstā ir nepieciešams noskaidrot, vai pašreizējā krājas kopšanas ciršu intensitāte apdraud nekoksnes resursu pieejamību ilgtermiņā.

Lai noteiktu ogulāju sastopamību, projektīvā seguma un ogu bioloģiskās ražas izmaiņas pirms un pēc mežsaimnieciskās darbības, ierīkoti 33 objekti audzēs, kur veikta krājas kopšanas cirte (jaunaudzēs un vidēja vecuma priežu, egļu, bērzu tīraudzēs). Pirms krājas kopšanas cirtes katrā no objektiem ierīkoti astoņi pastāvīgie parauglaukumi (30x30 m): nekopta kontrole un parauglaukumi, kuri vēlāk tika izkopti līdz noteiktai biežībai divos atkārtojumos. Pētījumā apkopota informācija par periodu no 2017. līdz 2021. gadam.

Rezultāti liecina, ka gan mellenēm, gan brūklenēm dažādos meža tipos, vecumgrupās un biežības grupās kopšanas ciršu laukumos, neatkarīgi no kalendārā gada, kad ierīkoti parauglaukumi, četrus, trīs vai divus gadus pēc ciršanas novērots statistiski būtisks seguma pieaugums. Tajā pašā laikā jāuzsver, ka dati sniedz informāciju par ogulāju attīstības īstermiņa tendencēm pēc dažādas intensitātes krājas kopšanas cirtes. Jāatzīmē, ka 2021. gadā, neatkarīgi no parauglaukumu meža tipa, valdošās mežaudzes sugas un vecumgrupas, abu pētāmo sugu ogulāju īpatsvars, kur novērotas ogas, bijis visaugstākais.

Krājas kopšanas ciršu parauglaukumos iegūtie rezultāti par laika periodu no 2017. līdz 2021. gadam par brūkļu un melleņu potenciālo ogu ražu  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  dažādos meža tipos un to vecumgrupās kopšanas ciršu laukumos pie 100% projektīvā seguma liecina, ka pirmajos gados pēc krājas kopšanas cirtes nav novērots straujš ogu ražas kritums vai kāpums (ogu raža vērtēta gan ietekmētajos, gan kontroles laukumos), bet 2020.gadā gan brūklenēm, gan mellenēm ražas apjoms ir palielinājies vairākas reizes. Jāatzīmē, kas lielākajā daļā meža tipu nekoptas kontroles laukumos kopējā ogu raža ir zemāka nekā koptajos parauglaukumos. Salīdzinot 2021. gadā iegūtos potenciālās ražas datus ar iepriekšējo gadu datiem par potenciālo ražu, novērojams, ka mellenēm, līdzīgi kā brūklenēm, šī gada klimatiskie apstākļi nav bijuši labvēlīgi lielai ogu ražai.

Pētījums veikts LVMI “Silava” pētījumu programmas “Mežsaimniecības ietekme uz meža un saistīto ekosistēmu pakalpojumiem” ietvaros.

#### **Izmantotās literatūras saraksts:**

Lovrić, M., Da Re, R., Vidale, E., Prokofieva, I., Wong, J., Pettenella, D., Verkerk, P.J. and Mavsar, R. (2020). Non-wood forest products in Europe—A quantitative overview. *Forest Policy and Economics*, 116, p.102175.