

LATVIJAS VALSTS MEŽZINĀTNES
INSTITŪTS “SILAVA”

LATVIJAS VEĢETĀCIJA

36

Latvijas Veģetācija 36, 2025

Galvenie redaktori

Zane Lībiete, Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”

Māris Laiviņš, Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”

Redkolēģija

Baiba Bambe, Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”

Gunta Čekstere, Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts

Āris Jansons, Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”

Anna Mežaka, Daugavpils Universitāte

Agnese Priede, Latvijas Botāniķu biedrība

Inga Straupe, Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes Meža fakultāte

Līga Strazdiņa, Latvijas Universitātes Botāniskais dārzs

Žurnāla raksti ir recenzēti.

Iesniegtos rakstus pirms publicēšanas izvērtē redaktors un anonīmi recenzenti.

Before accepting and publishing papers in this journal the articles are reviewed by the editor and anonymous reviewers.

pISSN 1407-3641

eISSN 2592-8910

Žurnāls elektroniskā formā lasāms interneta vietnē www.silava.lv.

Tehniskā redaktore, datorsalikums

Ilva Konstantinova, Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”

© Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”

SATURS
Table of content

Lpp. / Page

Ģertrūde Gavrilova † Rīgas vaskulāro augu flora <i>Flora of vascular plants of Rīga</i>	<u>4</u>
Māris Laiviņš, Gunta Čekstere-Muižniece, Anita Osvalde, Guntars Šnepsts Parastā oša (<i>Fraxinus excelsior</i>) reģenerācija pēc kormorānu (<i>Phalacrocorant carbo</i>) ligzdošanas stresa Kaņiera ezera Ābeļu salā <i>Regeneration of common ash (<i>Fraxinus excelsior</i>) after great cormorant (<i>Phalacrocorant carbo</i>) nesting stress on Ābeļu island of lake Kaņieris</i>	<u>29</u>
Māris Laiviņš Pauls Sarma – pētnieciskā darba organizators Latvijas Mežsaimniecības problēmu institūtā 20. gadsimtā <i>Pauls Sarma – organizer of research work at the Latvian Institute of Forestry Problems in the 20th century</i>	<u>61</u>
Īsi ziņojumi	
Māris Laiviņš Milzu cefalārija – <i>Cephalaria gigantea</i> (Ledeb.) Bobr. – potenciāls Latvijas floras taksons <i>Giant cephalaria – <i>Cephalaria gigantea</i> (Ledeb.) Bobr. – a potential taxon of the Latvian flora</i>	<u>83</u>
Aivars Bigačs Šaurlapu lakacis <i>Pulmonaria angustifolia</i> dabas parkā “Ogres Zilie kalni” <i>Narrow-leaved lycorn <i>Pulmonaria angustifolia</i> in nature park ‘Ogres Zilie kalni’</i>	<u>87</u>
Māris Laiviņš Baltā āmuļa <i>Viscum album</i> L. augšanas vieta Salaspilī <i>Wheat mistletoe <i>Viscum album</i> L. growing place in Salaspils</i>	<u>89</u>
Mežzinātnieku Pēteri Zālīti (1937–†2025) atceroties <i>Remembering forest scientist Pēteris Zālītis (1937–†2025)</i>	<u>91</u>
Jurģis Jansons. Mežzinātnieku Pēteri Zālīti pieminot	<u>92</u>
Baiba Bамbe. Atmiņas par mežzinātnieku Pēteri Zālīti	<u>97</u>
Aigars Indriksons. Izcils analītisks prāts un meža izpratne	<u>100</u>
Anita Osvalde. Radošie gadi ar Pēteri	<u>106</u>
Māris Laiviņš. Pētera Piebalgas apvāršņi	<u>109</u>

RĪGAS VASKULĀRO AUGU FLORA *VASCULAR PLANT FLORA OF RIGA*

Ģertrūde Gavrilova (1934–†2019)

Kopsavilkums. Apkopoti pētījumi par Rīgas pilsētas vaskulāro augu floru publikācijās līdz 1900. gadam, kā arī botāniķu K. Kupfera, V. Mīlenbacha, K. Starca, A. Rasiņa, A. Šulca, G. Gavrilovas publikācijās, Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultātes un Bioloģijas institūta arhīva materiālos.

Raksturvārdi: vaskulāro augu flora, Rīga, Latvija.

Summary. Collected studies on the vascular plant flora of Riga city in publications up to 1900, as well as in publications of botanists K. Kupfers, V. Mühlenbachs, K. Starcs, A. Rasiņš, A. Šulcs, G. Gavrilova, in the archive materials of the Faculty of Biology and the Institute of Biology of the University of Latvia.

Keywords: vascular plant flora, Riga, Latvia.

IEVADS *

Savas dzīves pēdējā gadā Ģertrūde Gavrilova nodeva man savus lauka pētījumu (2013–2017) materiālus par Rīgu, kā arī viņas apkopotos vēsturiskos citu pētnieku datus par Rīgas pilsētas vaskulāro augu floru.

Pēdējos dzīves gados Ģ. Gavrilova piedalījās Rīgas pilsētas floras izpētē, ko veica Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts sadarbībā ar Rīgas Tehniskās universitātes Biomedicīnas inženierijas un nanotehnoloģijas institūtu (2013. gadā izveidotajā darba grupā ESF līdzekļu apguvei projektā “Jaunas zinātniskās grupas izveide pilsētvides kvalitātes pētījumiem” (Establishment of new scientific group for urban environment quality research)). Projekta daudzveidīgajā programmā tika paredzēti pētījumi par augāju kā jutīgu indikatoru vides stāvokļa un vides izmaiņības pakāpes noteikšanai. Pētījumā lielākā vērtība tika veltīta neofīto augu sabiedrību aprakstīšanai un analīzei. Kā galvenās pētījumu modelipilsētas tika izvēlētas pēc iedzīvotāju skaita un infrastruktūras līdzīgas pilsētas – Rīga un Kauņa. Par šo pilsētu augāju publicēti vairāki darbi (Laiviņš, Čekstere 2014, 2015, Marozas et al. 2015, Straigyte et al. 2015, 2015a).

Ģ. Gavrilovas vēsturisko datu apkopojums (19., 20. gs.) par Rīgas vaskulārajiem augiem, kā arī viņas veikto vaskulāro augu sugu inventarizācijas dati (21. gs.), kuros sevišķi akcentēta svešzemju sugu sastopamība, nav publicēti. Uzskatām šos datus par nozīmīgiem, sevišķi antropogēnās floroģenēzes kontekstā Latvijā, tāpēc esam sagatavojuši viņas apkopotos materiālus publicēšanai *Latvijas Veģetācijas* 36. laidienā.

Minētie augu sugu inventarizācijas materiāli sakārtoti pārskata tabulā pielikumā. Tabulu veido 10 ailes. Pirmā – Rīgas pilsētas teritorijā 19.–21. gs. konstatēto 1400 sugu alfabētisks saraksts, otrā – 19.–20. gs. publikācijās (1846.–1939. g.) minētie taksoni – 788 sugas, trešā – Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultātes (LU BF) herbārija 19.–20. gs. paraugu krājumi par Rīgas augāju – 164 sugas, ceturta – K. Kupfera (K. Kupffer) publikācijās (1895.–1927. g.) minētās 139 sugas, piektā – V. Mīlenbaha (V. Mühlenbach) publikācijās (1927.–1985. g.) minētās 176 sugas, sestā – K. Starca publikācijās (1930.–1935. g.) minētās 188 sugas, septītā – A. Rasiņa publikācijās minētās un viņa herbārijā esošās (1954.–1972. g.) 108 sugas, astotā – A. Šulca publikācijās (1972.–1977. g.) minētās 239 sugas, devītā – Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta herbārijā un konkrēto floru

* Ievadu uzrakstījis un G. Gavrilovas materiālus publicēšanai ir sagatavojis Māris Laiviņš.

uzskaites kartītēs (1952.–2010. g.) atrodamās 915 sugas, desmitā – G. Gavrilovas 2013.–2018. g. Rīgā inventarizētās 605 sugas. Ailē sugas sastopamība Rīgā atzīmēta divos veidos: ar ciparu “1” (2., 9. un 10. aile) vai arī ar konkrētu publicēšanas gadu iespiestos izdevumos (3., 4., 5., 6., 7. un 8. aile).

LITERATŪRA

19.–20. gs. literatūra

- Anon. 1846. Botanische Section. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 1: 63–66.
- Buhse, F.B. 1870. Zur Flora Rigas. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 18: 97–99.
- Buhse, F.B. 1872. Zur Flora Rigas. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 19: 10–11.
- Buhse, F. 1882. *Alphabetische Verzeichnis der in und bei Riga angepflanzte Gehölze unter Mitwirkung der dendrologischen Commission der Rigaer Gartenbauvereins entworfen in Dec. 1882.*
- Diercke, C. 1867. Flora Rigas's. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 16: 55–59.
- Diercke, C. 1869. Flora Rigas's. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 17: 34–37.
- Diercke, C., Buhse, F. 1868/1870. *Verzeichniss der in der Umgebung Riga's beobachteten Phanerogamen nach Vermehrung der Standortsangaben.* Riga: 21–68 S.
- Gautzsch, O. 1939. Floristische Notizen. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 63: 142–144.
- Kieseritzky, J.G. 1875. Pflanzenfundorte. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 21: 108.
- Kottkowitz, Th. 1878. *Gymnospermen und Monocotyledonen der Flora Rigensis.* Riga: 27 S.
- Kottkowitz, Th. 1879. Die *Dicotyledonen* der Flora Rigensis. Riga: 75 S.
- Niederlau. 1869. Seltene Pflanzen. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 17: 7.
- Rothert, W. 1915. Die Flora der Rigaer Zentralgüterbahnhof. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 57: 79–93.
- Werner, E. 1910. Neue Isoetes-Standorte in Livland. *Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei Universität Jurjew (Dorpat)* 18(4): 41–99.

K. Kupfers (K.R. Kupffer)

- Kupffer, K.R. 1895. Über synantrohe Pflanzen. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 38: 70–75.
- Kupffer, K. 1895. Mitteilung am 693. Sitzung am 17. April 1895. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 38: 95.
- Kupffer, K. 1898. Flora einiger kleinen Landseen. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 40: 78–83.
- Kupffer, K. 1899. Mitteilung am 772. Sitzung. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 42: 170.
- Kupffer, K. 1906. Flora der Seen in der Umgebung Rigas. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 49: 112–113.
- Kupffer, K. 1924. Bemerkenswerte Pflanzenfunde. 1096 ordentliche Versammlung am 13. September 1920. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 58: 42–43.
- Kupffer, K.R. 1927. Floristische Notizen über osaltische Gefasspflanzen. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 59: 181–203.

V. Mīlenbachs (V. Mülenbach)

- Mühlenbach, V. 1927. In den Sommer 1925 und 1926 auf den Bahnhöfen Rigas gefundene seltene Adventivpflanzen. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 59: 127–128.
- Mülenbach, V. 1932. Die Adventivflora des Rigaer Eisenbanknotens. *Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis* 7: 87–130.
- Mühlenbach, V. 1934. *Epilobium adenocaulon*. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 61: 28.
- Mühlenbach, V. 1934. Botanische Beobachtungen auf den Güterbahnhöfen des Rigaer Eisenbahnknotenpunktes. *Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga* 61: 81–82.
- Mühlenbach, V. 1985. Reflections of an oldtimer on the flora of Latvia. *Phytologia* 58(5): 305–323.

A. Rasiņš

- Rasiņš, A. 1954. *Latvijas PSR nezāļu augļi un sēklas*. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 423 lpp.
- Rasiņš, A. 1972. Izmaiņas Latvijas augstāko augu florā pēdējos 50 gados. Grām.: Grāvītis, V. (red.) *Dabas un vēstures kalendārs 1973. gadam*. Rīga: Zinātne, 155.–164. lpp.

K. Starcs

- Starcs, K. 1929. Einiges über die Verbreitung und Formenkreise der *Pteridophyten* Lettlands. *Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis* 4(1/3): 77–88.
- Starcs, K. 1930. Über die Verbreitung und Formenkreise der *Gymnospermen* und *Monocotyledonen* Lettlands. *Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis* 5(1/3): 9–60.
- Starcs, K. 1934/35. Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung und Formenkreise der *Dicotyledonen* Lettlands I. *Salicaceae* – *Papaveraceae* (Ziņojumi par Latvijas divdīgļlapaino augu izplatību un formām). *Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis* 9/10: 101–142.

A. Šulcs (A.A. Шуц)

- Šulcs, A. 1973. *Pētījumi par Rīgas adventīvo floru*. Disertācija bioloģijas zinātņu kandidāta grāda iegūšanai. Rokraksts. Rīga: 149 lpp.
- Шуц, А.А. 1972. Адвентивные растения как засорители агроценозов и рудеральных мест в Латвии. В кн.: Сарма, П.Э. (ред.) *Охрана природы в Латвийской ССР*. Рига: Зинатне, стр. 79–102.
- Шуц, А.А. 1976. Адвентивная флора на территории железнодорожных узлов г. Риги. *Ботанический журнал* 61(10): 1445–1454.
- Шуц, А.А. 1977. Адвентивная флора города Риги. *Ботанический журнал* 62(10): 1513–1523.

ESF projekta nozīmīgākās publikācijas par Rīgas un Kauņas augāju

- Laiviņš, M., Čekstere, G. 2014. Nemeža biotopu pārkrūmošanās Rīgā. I *Acer negundo* izplatība, ekoloģija un augu sabiedrības. *Mežzinātne* 28: 39–65.
- Laiviņš, M., Čekstere, G. 2015. Nemeža biotopu pārkrūmošanās Rīgā. II *Robinia pseudacacia* un *R. luxurians* izplatība, ekoloģija un augu sabiedrības. *Mežzinātne* 29: 6–34.
- Marozas, V., Čekstere, G., Laiviņš, M., Straygite, L. 2015. Comparisohn of neophyte communities of *Robinia psuadoacacia* and *Acer negundo* in the eastern Baltic region cities of Riga and Kaunas. *Urban Forestry & Urban Greening* 14: 826–834.

Straigyte, L., Čekstere, G., Laiviņš, M., Marozas, V. 2015. Pest plant score of alien *Robinia pseudo-acacia* in Riga (Latvia) and Kaunas (Lithuania). *Proceeding of the Latvian Academy of Sciences, Section B* 69(3): 112–119.

Straigyte, L., Čekstere, G., Laiviņš, M., Marozas, V. 2015. The spread, intensity and invasiveness of the *Acer negundo* in Riga and Kaunas. *Dendrobiology* 74: 157–168.

Pielikums. Rīgas pilsētas vaskulāro augu sugu saraksts (dažādos uzskaites avotos) 19.–21. gs.

Appendix. Inventory of vascular plant species in Riga city in the 19th–21st centuries

Augu taksoni Taxon	19.–20. gs. 1846–1939*	LU BF 19.–20. gs.	K. Kupfers 1895–1927*	V. Mīlenbahs 1927–1985*	K. Starcs 1930–1935*	A. Rasiņš 1954–1972*	A. Šules 1972–1977*	LU BI 1952–2010*	G. Gavrilova 2013–2018*
<i>Abutilon theophrasti</i>							1977	1**	
<i>Acer campestre</i>									1
<i>Acer negundo</i>									1
<i>Acer platanoides</i>	1							1	1
<i>Achillea micrantha</i>			1934						
<i>Achillea millefolium</i>	1							1	1
<i>Achillea nobilis</i>			1907	1932			1977		
<i>Acinos arvensis</i>	1						1973	1	1
<i>Aconogonon alpinum</i>					1936			1	
<i>Aconogonon divaricatum</i>								1	
<i>Aconogonon weyrichii</i>									1
<i>Acorus calamus</i>	1						1973		1
<i>Acroptilon repens</i>							1976		
<i>Adoxa moschatellina</i>	1							1	1
<i>Aegilops cylindrica</i>								1942	
<i>Aegilops tauschii</i>							1977		
<i>Aegopodium podagraria</i>	1							1	1
<i>Aesculus hippocastanum</i>									1
<i>Aethusa cynapium</i>	1							1	1
<i>Agrimonia eupatoria</i>								1	
<i>Agrimonia pilosa</i>								1	
<i>Agropyron desertorum</i>								1950	
<i>Agropyron fragile</i>							1977		
<i>Agropyron pectinatum</i>							1976	1	1
<i>Agrostemma githago</i>	1				1936				
<i>Agrostis canina</i>	1				1930			1	1
<i>Agrostis capillaris</i>	1				1930			1	1
<i>Agrostis gigantea</i>	1				1930			1	1
<i>Agrostis stolonifera</i>	1							1	1
<i>Agrostis straminea</i>								1	1
<i>Ajuga genevensis</i>				1925		1			
<i>Ajuga reptans</i>								1	
<i>Alchemilla acutiloba</i>								1	1
<i>Alchemilla cymatophylla</i>								1	
<i>Alchemilla glaucescens</i>								1	
<i>Alchemilla lindbergiana</i>								1	
<i>Alchemilla micans</i>								1	
<i>Alchemilla monticola</i>								1	
<i>Alchemilla propinqua</i>								1	
<i>Alchemilla sarmatica</i>								1	
<i>Alchemilla subcrenata</i>								1	
<i>Alchemilla viridifolia</i>								1	
<i>Alisma gramineum</i>	1								
<i>Alisma lanceolatum</i>	1								
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1							1	1
<i>Alliaria petiolata</i>						1		1	
<i>Allium angulosum</i>				1930	1930	1	1976	1925	
<i>Allium montanum</i>							1976		
<i>Allium oleraceum</i>	1							1	
<i>Allium schoenoprasum</i>	1				1930			1	

Augu taksoni Taxon	19.–20. gs. 1846–1939*	LU BF 19.–20. gs.	K. Kupfers 1895–1927*	V. Mīlenbahs 1927–1985*	K. Starcs 1930–1935*	A. Rasiņš 1954–1972*	A. Šulcs 1972–1977*	LU BI 1952–2010*	G. Gavrilova 2013–2018*
<i>Allium scorodoprasum</i>	1								
<i>Alnus glutinosa</i>	1								1
<i>Alnus incana</i>	1								1
<i>Alopecurus aequalis</i>	1				1930				
<i>Alopecurus arundinaceus</i>			1905		1930			1	
<i>Alopecurus × brachystylus</i>					1930				
<i>Alopecurus geniculatus</i>	1		1905		1930			1	1
<i>Alopecurus myosuroides</i>			1905	1845			1976	1	
<i>Alopecurus pratensis</i>	1		1899	1899	1930		1973	1	
<i>Althaea officinalis</i>								1	
<i>Alyssum alyssoides</i>			1898	1932		1	1976	1	
<i>Alyssum desertorum</i>				1926		1			
<i>Alyssum gmelinii</i>	1	1870	1894					1947	
<i>Alyssum parviflorum</i>		1925		1925					
<i>Amaranthus albus</i>		1932		1932			1973	1	1
<i>Amaranthus blitum</i>	1	1826		1927	1936		1973	1	1
<i>Amaranthus caudatus</i>					1936		1977		
<i>Amaranthus paniculatus</i>							1977	1	
<i>Amaranthus powellii</i>		1923			1936		1977	1	
<i>Amaranthus retroflexus</i>	1			1859	1936		1973	1	1
<i>Amaranthus standleyanus</i>								1982	
<i>Amaranthus blitoides</i>							1977	1	
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>							1976	1	
<i>Ambrosia psilostachya</i>						1	1977	1	
<i>Ambrosia trifida</i>			1934				1976	1	
<i>Amelanchier spicata</i>			1896				1973	1	1
× <i>Ammocalamagrostis baltica</i>					1930			1	
<i>Ammophila arenaria</i>	1				1930				
<i>Amorpha fruticosa</i>								1	
<i>Anagallis arvensis</i>	1							1	
<i>Anchusa officinalis</i>	1								1
<i>Andromeda polifolia</i>	1							1	1
<i>Androsace maxima</i>				1927					
<i>Androsace septentrionalis</i>	1							1	
<i>Anemone nemorosa</i>	1		1907					1	1
<i>Anemone ranunculoides</i>	1							1	
<i>Anemone sylvestris</i>	1	1860							
<i>Anethum graveolens</i>	1			1925				1	1
<i>Angelica archangelica</i>	1	1870	1896		1939			1982	1
<i>Angelica palustris</i>		1895				1		1	
<i>Angelica sylvestris</i>	1							1	1
<i>Anisantha rubens</i>							1976		
<i>Anisantha sterilis</i>			1905	1932				1	1
<i>Anisantha tectorum</i>	1				1930		1973	1	1
<i>Antennaria dioica</i>	1							1	
<i>Anthemis arvensis</i>	1							1	1
<i>Anthemis cotula</i>	1							1	
<i>Anthemis ruthenica</i>				1907					
<i>Anthemis tinctoria</i>	1							1	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1				1930			1	1
<i>Anthriscus caucalis</i>								1	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	1							1	1
<i>Anthyllis arenaria</i>								1	1
<i>Anthyllis × baltica</i>								1	1
<i>Anthyllis maritima</i>	1							1	
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1							1	1
<i>Apera spica-venti</i>	1				1930			1	
<i>Aposeris foetida</i>							1977		
<i>Aquilegia vulgaris</i>		1897							
<i>Arabidopsis thaliana</i>	1							1	1
<i>Arabis gerardii</i>	1								
<i>Arabis hirsuta</i>	1								
<i>Arctium lappa</i>	1							1	
<i>Arctium minus</i>	1							1	1
<i>Arctium tomentosum</i>	1							1	1

Augu taksoni Taxon	19.–20. gs. 1846–1939*	LU BF 19.–20. gs.	K. Kupfers 1895–1927*	V. Mīlenbahs 1927–1985*	K. Starcs 1930–1935*	A. Rasiņš 1954–1972*	A. Šulcs 1972–1977*	LU BI 1952–2010*	G. Gavrilova 2013–2018*
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	1							1	1
<i>Arenaria procera</i>	1	1891			1936				
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1		1907					1	1
<i>Aristolochia clematitis</i>								1957	
<i>Armeria maritima</i>		1894			1939			1976	
<i>Armeria vulgaris</i>	1	1953						1	
<i>Armoracia rusticana</i>							1973		1
<i>Aronia prunifolia</i>								1	1
<i>Arrhenatherum elatius</i>			1904	1904			1973	1	1
<i>Artemisia abrotanum</i>								1	
<i>Artemisia absinthium</i>	1		1895	1866				1	1
<i>Artemisia annua</i>							1977		
<i>Artemisia austriaca</i>			1915	1932			1976	1	
<i>Artemisia campestris</i>	1		1907					1	1
<i>Artemisia dracunculus</i>							1977	1	
<i>Artemisia marschalliana</i>		1898							
<i>Artemisia scoparia</i>			1915	1932			1977		
<i>Artemisia sieversiana</i>								1	
<i>Artemisia tournefortiana</i>							1977		
<i>Artemisia umbrosa</i>						1		1	1
<i>Artemisia vulgaris</i>	1							1	1
<i>Asarum europaeum</i>	1								1
<i>Asparagus officinalis</i>	1			1926	1930			1	
<i>Asperugo procumbens</i>	1	1927					1977		
<i>Aster salignus</i>								1	
<i>Astragalus arenarius</i>	1		1907					1	1
<i>Astragalus cicer</i>								2000	
<i>Astragalus danicus</i>	1			1926		1		1	
<i>Astragalus filicaulis</i>							1977		
<i>Astragalus glycyphyllos</i>								1	
<i>Athyrium filix-femina</i>								1	1
<i>Atriplex calotheca</i>								1	1
<i>Atriplex hortensis</i>	1			1929	1936		1977	1	
<i>Atriplex littoralis</i>	1							1	1
<i>Atriplex longipes</i>								1	
<i>Atriplex oblongifolia</i>							1977	1	
<i>Atriplex patula</i>	1				1936			1	1
<i>Atriplex prostrata</i>	1				1936		1973	1	
<i>Atriplex prostrata</i> subsp. <i>deltoidea</i>								1	
<i>Atriplex prostrata</i> subsp. <i>latifolia</i>								1	
<i>Atriplex prostrata</i> subsp. <i>triangularis</i>								1	
<i>Atriplex rosea</i>							1977		
<i>Atriplex sagittata</i>							1977	1	1
<i>Atriplex sibirica</i>							1977		
<i>Atriplex tatarica</i>		1900		1932			1977	1	
<i>Avena fatua</i>	1			1925	1930	1		1	1
<i>Avena sativa</i>				1932					1
<i>Avena strigosa</i>	1								
<i>Axyris amaranthoides</i>			1904	1932	1936	1	1977		
<i>Ballota nigra</i>	1			1926		1	1973	1	
<i>Ballota nigra</i> subsp. <i>foetida</i>		1894							
<i>Ballota nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	1							1	
<i>Barbarea arcuata</i>	1							1	1
<i>Barbarea stricta</i>	1							1	1
<i>Barbarea vulgaris</i>	1							1	
<i>Bassia sedoides</i>							1976		
<i>Batrachium aquatile</i>	1								
<i>Batrachium circinatum</i>								1	1
<i>Batrachium hederaceum</i>		1902						1	
<i>Batrachium marinum</i>								1	
<i>Batrachium trichophyllum</i>	1		1907						1
<i>Beckmannia eruciformis</i>				1915					
<i>Bellis perennis</i>	1		1904			1	1973	1	1
<i>Berberis vulgaris</i>	1				1936				
<i>Berteroa incana</i>	1								1

Augu taksoni Taxon	19.–20. gs. 1846–1939*	LU BF 19.–20. gs.	K. Kupfers 1895–1927*	V. Mīlenbahs 1927–1985*	K. Starcs 1930–1935*	A. Rasiņš 1954–1972*	A. Šulcs 1972–1977*	LU BI 1952–2010*	G. Gavrilova 2013–2018*
<i>Berula erecta</i>	1	1921							
<i>Betula nana</i>					1930				
<i>Betula pendula</i>	1								1
<i>Betula pubescens</i>	1								1
<i>Bidens cernua</i>	1							1	1
<i>Bidens tripartita</i>	1							1	1
<i>Bifora radians</i>				1925					
<i>Bistorta major</i>	1							1	
<i>Bistorta vivipara</i>	1								
<i>Blechnum spicant</i>									1
<i>Blasmus compressus</i>	1							1	
<i>Blasmus rufus</i>	1	1920			1930			1983	
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	1							1	
<i>Botrychium lunaria</i>								1	1
<i>Botrychium multifidum</i>		1873						1949	
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1								
<i>Brachypodium sylvaticum</i>									1
<i>Brassica campestris</i>	1							1	
<i>Brassica juncea</i>		1906	1915	1926			1977	1	
<i>Brassica napus</i>	1							1	1
<i>Brassica nigra</i>	1								
<i>Brassica rapa</i>									1
<i>Briza media</i>	1								1
<i>Bromopsis erecta</i>		1923			1930				
<i>Bromopsis inermis</i>	1				1930			1	1
<i>Bromus arvensis</i>	1	1827			1930	1			
<i>Bromus briziformis</i>		1939					1977	1998	
<i>Bromus commutatus</i>	1					1		1	
<i>Bromus japonicus</i>				1898				1	
<i>Bromus mollis</i>	1				1930			1	1
<i>Bromus oxyodon</i>							1977		
<i>Bromus racemosus</i>	1				1930	1		1	
<i>Bromus secalinus</i>	1	1826			1930			1	
<i>Bromus squarrosus</i>		1884	1905	1932	1930	1	1976	1	
<i>Buglossoides arvensis</i>								1	
<i>Bunias orientalis</i>	1	1894	1895	1932			1973	1	1
<i>Butomus umbellatus</i>	1							1	1
<i>Cakile baltica</i>	1							1	
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	1				1930			1	1
<i>Calamagrostis canescens</i>	1							1	
<i>Calamagrostis epigeios</i>	1				1930			1	1
<i>Calamagrostis neglecta</i>	1							1	
<i>Calamagrostis phragmitoides</i>								1	
<i>Calamagrostis × rigens</i>					1930				
<i>Calamagrostis stricta</i>								1	
<i>Calamagrostis × strigosa</i>					1930				
<i>Calla palustris</i>	1								1
<i>Callitriche cophocarpa</i>	1							1	
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	1								
<i>Callitriche palustris</i>	1							1	
<i>Callitriche stagnalis</i>	1							1	
<i>Calluna vulgaris</i>	1							1	1
<i>Caltha palustris</i>	1				1936			1	1
<i>Caltha palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	1								1
<i>Calystegia spectabilis</i>								1	1
<i>Calystegia sepium</i>	1							1	1
<i>Camelina microcarpa</i>		1907		1932		1	1976	1	1
<i>Camelina pilosa</i>						1		1	
<i>Camelina sativa</i>	1		1915				1977	1	
<i>Campanula glomerata</i>	1							1	1
<i>Campanula patula</i>	1								1
<i>Campanula persicifolia</i>	1							1	1
<i>Campanula rapunculoides</i>	1							1	1
<i>Campanula rotundifolia</i>	1							1	1
<i>Cannabis sativa</i>	1	1906		1932				1	1

Augu taksoni Taxon	19.-20. gs. 1846-1939*	LU BF 19.-20. gs.	K. Kupfers 1895-1927*	V. Mīlenbahs 1927-1985*	K. Starcs 1930-1935*	A. Rasiņš 1954-1972*	A. Šulcs 1972-1977*	LU BI 1952-2010*	G. Gavrilova 2013-2018*
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1							1	1
<i>Capsicum annuum</i>							1977		
<i>Caragana arborescens</i>								1	1
<i>Cardamine amara</i>	1							1	
<i>Cardamine dentata</i>	1							1	1
<i>Cardamine impatiens</i>	1							1	
<i>Cardamine pratensis</i>	1							1	1
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	1							1	1
<i>Cardaria draba</i>				1932		1	1977	1	
<i>Carduus acanthoides</i>	1		1894	1932		1	1973	1	1
<i>Carduus crispus</i>	1							1	1
<i>Carduus nutans</i>	1	1867	1895	1932		1	1973	1	1
<i>Carex acuta</i>	1				1930			1	
<i>Carex acutiformis</i>	1		1905					1	
<i>Carex appropinquata</i>	1								1
<i>Carex aquatilis</i>								1	
<i>Carex arenaria</i>	1				1930	1		1	1
<i>Carex brunnescens</i>	1							1	
<i>Carex buxbaumii</i>	1								
<i>Carex canescens</i>	1							1	
<i>Carex cespitosa</i>	1		1905		1930			1	1
<i>Carex contigua</i>								1	
<i>Carex diandra</i>	1				1930			1	
<i>Carex digitata</i>									1
<i>Carex dioica</i>	1								
<i>Carex disticha</i>	1				1930			1	1
<i>Carex echinata</i>	1				1930				
<i>Carex elongata</i>	1								
<i>Carex ericetorum</i>	1				1930			1	
<i>Carex flava</i>	1							1	
<i>Carex globularis</i>	1							1	
<i>Carex heleonastes</i>								1	
<i>Carex hirta</i>	1							1	1
<i>Carex lasiocarpa</i>	1							1	1
<i>Carex leporina</i>	1							1	1
<i>Carex limosa</i>	1								
<i>Carex muricata</i>	1								
<i>Carex nigra</i>	1							1	1
<i>Carex omskiana</i>								1	1
<i>Carex pallescens</i>	1							1	1
<i>Carex panicea</i>	1							1	1
<i>Carex paniculata</i>	1								
<i>Carex pilulifera</i>	1							1	1
<i>Carex praecox</i>	1		1904		1930	1		1	1
<i>Carex pseudocyperus</i>	1							1	1
<i>Carex riparia</i>	1								
<i>Carex rostrata</i>	1				1930			1	1
<i>Carex scandinavica</i>								1	
<i>Carex serotina</i>	1							1	
<i>Carex vaginata</i>	1								
<i>Carex vesicaria</i>	1							1	
<i>Carex vulpina</i>	1								1
<i>Carthamus lanatus</i>							1977		
<i>Carum carvi</i>	1							1	1
<i>Catabrosa aquatica</i>	1		1907		1930				
<i>Cenolophium denudatum</i>		1900						1979	
<i>Centaurea arenaria</i>			1934			1			
<i>Centaurea cyanus</i>	1							1	1
<i>Centaurea diffusa</i>		1907	1915	1932		1	1976		
<i>Centaurea iberica</i>							1977		
<i>Centaurea jacea</i>	1							1	1
<i>Centaurea phrygia</i>	1								
<i>Centaurea rhenana</i>		1894	1895	1932		1	1976	1938	1
<i>Centaurea scabiosa</i>	1							1	1
<i>Centaurium erythraea</i>	1							1	

Augu taksoni Taxon	19.-20. gs. 1846-1939*	LU BF 19.-20. gs.	K. Kupfers 1895-1927*	V. Mīlenbahs 1927-1985*	K. Starcs 1930-1935*	A. Rasiņš 1954-1972*	A. Šulcs 1972-1977*	LU BI 1952-2010*	G. Gavrilova 2013-2018*
<i>Consolida orientalis</i>								1	
<i>Consolida regalis</i>	1							1	
<i>Convallaria majalis</i>	1							1	1
<i>Convolvulus arvensis</i>	1							1	1
<i>Conyza canadensis</i>	1		1915	1932		1	1973	1	1
<i>Corallorrhiza trifida</i>	1	1894							
<i>Coriandrum sativum</i>	1		1907	1932			1977	1	
<i>Corispermum algidum</i>								1	
<i>Corispermum declinatum</i>		1896	1896					1	
<i>Corispermum hyssopifolium</i>			1934	1932	1936	1	1973	1	
<i>Corispermum intermedium</i>	1		1907		1936	1		1	
<i>Corispermum</i> × <i>latvicum</i>								1	
<i>Corispermum pallasii</i>								1	1
<i>Corispermum pallasii</i> subsp. <i>membranaceum</i>								1	
<i>Coronilla varia</i>		1901	1932	1904		1		1974	
<i>Coronopus didymus</i>	1	1867		1854		1			
<i>Coronopus squamatus</i>	1	1836		1857		1			
<i>Corydalis solida</i>								1	
<i>Corylus avellana</i>	1								1
<i>Corynephorus canescens</i>	1				1930			1	1
<i>Cotoneaster lucidus</i>								1	1
<i>Cousinia tenella</i>							1977		
<i>Crassula aquatica</i>		1896	1907						
<i>Crataegus laevigata</i>	1								
<i>Crataegus monogyna</i>	1								
<i>Crepis biennis</i>									1
<i>Crepis paludosa</i>	1							1	1
<i>Crepis tectorum</i>	1							1	1
<i>Cruciata glabra</i>		1901							
<i>Cruciata laevipes</i>		1901					1976		
<i>Crypsis schoenoides</i>							1977		
<i>Cucubalus baccifer</i>	1	1903							
<i>Cuscuta europaea</i>	1							1	
<i>Cyclachaena xanthiifolia</i>							1976	1	
<i>Cymbalaria muralis</i>			1934				1977	1	
<i>Cynodon dactylon</i>							1977		
<i>Cynoglossum officinale</i>	1								1
<i>Cynosurus cristatus</i>	1							1	1
<i>Cyperus fuscus</i>	1								
<i>Cypripedium calceolus</i>								1	
<i>Dactylis glomerata</i>	1							1	1
<i>Dactylorhiza baltica</i>	1	1901						1	1
<i>Dactylorhiza cruenta</i>								1992	
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	1							1	
<i>Dactylorhiza</i> × <i>ishorica</i>								1	
<i>Daphne mezereum</i>	1								
<i>Datura stramonium</i>	1	1866		1932			1977	1	1
<i>Datura tatula</i>								1986	
<i>Daucus carota</i>	1							1	1
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1							1	1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1				1930				1
<i>Deschampsia setacea</i>				1985					
<i>Descurainia sophia</i>	1							1	1
<i>Dianthus arenarius</i>	1				1936			1	1
<i>Dianthus arenarius</i> subsp. <i>arenarius</i>								1	
<i>Dianthus arenarius</i> subsp. <i>borussicus</i>								1	
<i>Dianthus barbatus</i>	1								
<i>Dianthus campestris</i>		1927		1927					
<i>Dianthus deltoides</i>	1							1	1
<i>Digitalis purpurea</i>								1	
<i>Digitaria ischaemum</i>	1	1852		1932		1	1973	1	1
<i>Digitaria sanguinalis</i>			1934					1982	
<i>Diphasiastrum complanatum</i>		1923						1974	1
<i>Diphasiastrum tristachyum</i>		1895						1	
<i>Diplotaxis muralis</i>	1	1894	1907	1932		1	1973	1	1

Augu taksoni Taxon	19.–20. gs. 1846–1939*	LU BF 19.–20. gs.	K. Kupfers 1895–1927*	V. Mīlenbahs 1927–1985*	K. Starcs 1930–1935*	A. Rasiņš 1954–1972*	A. Šulcs 1972–1977*	LU BI 1952–2010*	G. Gavrilova 2013–2018*
<i>Diploaxis tenuifolia</i>	1	1894	1895	1932		1	1973	1	1
<i>Dipsacus sylvestris</i>	1		1894	1895				1	
<i>Draba nemorosa</i>	1					1		1	
<i>Draba sibirica</i>		1896	1934					1	
<i>Dracocephalum nutans</i>								1996	
<i>Dracocephalum thymiflorum</i>	1		1895	1932			1973	1	1
<i>Drosera anglica</i>	1								
<i>Drosera rotundifolia</i>	1								
<i>Dryopteris carthusiana</i>								1	
<i>Dryopteris dilatata</i>								1	
<i>Dryopteris expansa</i>								1	
<i>Dryopteris filix-mas</i>								1	
<i>Dryopteris × sarvelae</i>								1	
<i>Echinochloa crusgalli</i>	1				1930		1976	1	1
<i>Echinocystis lobata</i>							1977	1	1
<i>Echium vulgare</i>	1							1	1
<i>Elaeagnus commutata</i>									1
<i>Elatine hydropiper</i>								1	
<i>Eleocharis acicularis</i>	1							1	
<i>Eleocharis mamillata</i>			1905						
<i>Eleocharis ovata</i>	1								
<i>Eleocharis palustris</i>	1				1930			1	1
<i>Eleocharis uniglumis</i>	1				1930			1	
<i>Eleocharis uniglumis</i> subsp. <i>uniglumis</i>								1	
<i>Elodea canadensis</i>		1872	1899		1930		1973		1
<i>Elsholtzia ciliata</i>	1			1932			1973	1	1
<i>Elymus caninus</i>					1930			1	
<i>Elymus dahuricus</i>							1977		
<i>Elymus sibiricus</i>							1977		
<i>Elytrigia repens</i>	1				1930			1	1
<i>Empetrum nigrum</i>	1							1	
<i>Epilobium adenocaulon</i>			1934	1918				1	1
<i>Epilobium glandulosum</i>								1	
<i>Epilobium hirsutum</i>	1							1	1
<i>Epilobium montanum</i>	1							1	1
<i>Epilobium palustre</i>	1							1	1
<i>Epilobium parviflorum</i>								1	1
<i>Epilobium roseum</i>	1							1	
<i>Epilobium rubescens</i>								1	1
<i>Epilobium tetragonum</i>								1	
<i>Epipactis atrorubens</i>	1							1	
<i>Epipactis helleborine</i>								1	
<i>Epipactis palustris</i>								1986	
<i>Equisetum arvense</i>								1	1
<i>Equisetum fluviatile</i>								1	1
<i>Equisetum hyemale</i>								1	1
<i>Equisetum palustre</i>								1	1
<i>Equisetum pratense</i>									1
<i>Equisetum sylvaticum</i>									1
<i>Equisetum × trachyodon</i>								1	
<i>Equisetum variegatum</i>			1899					1	1
<i>Eragrostis minor</i>								1	1
<i>Eremopyrum triticeum</i>							1977		
<i>Erigeron acris</i>	1							1	1
<i>Eriophorum angustifolium</i>	1				1930				
<i>Eriophorum latifolium</i>								1	
<i>Eriophorum vaginatum</i>	1				1930				
<i>Erodium botrys</i>							1973		
<i>Erodium ciconium</i>							1977		
<i>Erodium cicutarium</i>	1							1	1
<i>Erodium laciniatum</i>							1977		
<i>Erodium moschatum</i>		1961					1973		
<i>Erophila verna</i>	1							1	1
<i>Eruca sativa</i>				1925			1976	1	1
<i>Erucastrum armoracioides</i>		1906		1927			1976	1	

Augu taksoni Taxon	19.-20. gs. 1846-1939*	LU BF 19.-20. gs.	K. Kupfers 1895-1927*	V. Mīlenbahs 1927-1985*	K. Starcs 1930-1935*	A. Rasiņš 1954-1972*	A. Šulcs 1972-1977*	LU BI 1952-2010*	G. Gavrilova 2013-2018*
<i>Erucastrum gallicum</i>		1852		1932		1	1973	1	1
<i>Erucastrum nasturtiifolium</i>						1			
<i>Eryngium planum</i>				1927			1976		
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	1							1	1
<i>Erysimum cuspidatum</i>						1		1954	
<i>Erysimum diffusum</i>				1927			1977		
<i>Erysimum durum</i>						1			
<i>Erysimum hieracifolium</i>	1	1925		1931		1	1973	1	1
<i>Erysimum repandum</i>				1931					
<i>Eschscholzia californica</i>								1988	
<i>Euclidium syriacum</i>							1977	1990	
<i>Euonymus europaeus</i>	1							1	
<i>Euonymus verrucosus</i>									
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1							1	1
<i>Euphorbia cyparissias</i>				1924		1	1977	1	1
<i>Euphorbia esula</i>	1		1907				1977		
<i>Euphorbia helioscopia</i>	1					1			1
<i>Euphorbia peplus</i>	1			1852				1	
<i>Euphorbia virgata</i>	1		1907				1977	1	1
<i>Euphrasia chitrovoi</i>								1	
<i>Euphrasia parviflora</i>								1	
<i>Euphrasia stricta</i>	1							1	
<i>Fagopyrum esculentum</i>	1	1906		1906				1	
<i>Fagopyrum tataricum</i>	1			1926	1936		1973	1	1
<i>Fagus sylvatica</i>					1936				1
<i>Falcaria vulgaris</i>							1976		
<i>Fallopia convolvulus</i>	1							1	1
<i>Fallopia dumetorum</i>	1		1907		1936			1	
<i>Festuca arenaria</i>	1				1930			1	
<i>Festuca arundinacea</i>	1							1	
<i>Festuca gigantea</i>	1							1	
<i>Festuca ovina</i>	1				1930			1	1
<i>Festuca pratensis</i>	1				1930			1	1
<i>Festuca rubra</i>	1				1930			1	1
<i>Festuca sabulosa</i>	1				1930			1	
<i>Festuca trachyphylla</i>	1							1	1
<i>Ficaria verna</i>	1	1890			1936				
<i>Filago arvensis</i>	1					1			
<i>Filago minima</i>	1					1			
<i>Filipendula ulmaria</i>	1							1	1
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>denudata</i>	1								
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	1							1	
<i>Filipendula vulgaris</i>	1							1	
<i>Fragaria × ananassa</i>								1	
<i>Fragaria moschata</i>	1							1	
<i>Fragaria vesca</i>	1							1	1
<i>Fragaria viridis</i>								1	
<i>Frangula alnus</i>	1								1
<i>Fraxinus excelsior</i>									1
<i>Fumaria officinalis</i>	1								1
<i>Gagea lutea</i>	1							1	1
<i>Gagea minima</i>	1				1930			1	1
<i>Gagea pratensis</i>	1	1934						1	
<i>Galeobdolon luteum</i>	1								
<i>Galeopsis bifida</i>								1	
<i>Galeopsis ladanum</i>	1		1915			1	1976	1	1
<i>Galeopsis speciosa</i>	1							1	1
<i>Galeopsis tetrahit</i>	1							1	1
<i>Galinsoga parviflora</i>	1	1894		1932		1	1973	1	1
<i>Galinsoga quadriradiata</i>						1	1973	1	1
<i>Galium album</i>	1							1	1
<i>Galium aparine</i>	1							1	1
<i>Galium boreale</i>	1							1	1
<i>Galium mollugo</i>	1							1	1
<i>Galium palustre</i>	1							1	1

Augu taksoni Taxon	19.-20. gs. 1846-1939*	LU BF 19.-20. gs.	K. Kupfers 1895-1927*	V. Mīlenbahs 1927-1985*	K. Starcs 1930-1935*	A. Rasiņš 1954-1972*	A. Šulcs 1972-1977*	LU BI 1952-2010*	G. Gavrilova 2013-2018*
<i>Hieracium vulgatum</i>								1	
<i>Hierochloë hirta</i>								1	1
<i>Hierochloë odorata</i>	1				1930			1	
<i>Hippophaë rhamnoides</i>								1	1
<i>Hippuris vulgaris</i>	1								1
<i>Hirschfeldia incana</i>							1977	1961	
<i>Holcus lanatus</i>	1			1932	1930			1	
<i>Holcus mollis</i>					1930				
<i>Holosteium umbellatum</i>		19gb							
<i>Honckenya peploides</i>					1936			1	
<i>Hordeum vulgare</i>									1
<i>Hordeum jubatum</i>		1900		1924	1930	1	1973	1	1
<i>Hordeum leporinum</i>							1973		
<i>Hordeum turkestanicum</i>							1977		
<i>Hottonia palustris</i>	1								1
<i>Humulus lupulus</i>	1							1	1
<i>Huperzia selago</i>								1	
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	1								1
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	1								
<i>Hylotelephium argutum</i>	1								
<i>Hylotelephium maximum</i>	1								
<i>Hylotelephium triphyllum</i>	1							1	
<i>Hyoscyamus niger</i>	1						1977	1	1
<i>Hypericum maculatum</i>	1								
<i>Hypericum perforatum</i>	1								1
<i>Hypochoeris maculata</i>	1							1	
<i>Hypochoeris radicata</i>	1							1	
<i>Hyssopus officinalis</i>							1976		
<i>Impatiens glandulifera</i>						1	1977		
<i>Impatiens noli-tangere</i>	1								
<i>Impatiens parviflora</i>			1904	1932		1	1973		1
<i>Inula britannica</i>	1							1	
<i>Inula helenium</i>	1								
<i>Inula salicina</i>	1							1	
<i>Iris pseudacorus</i>	1								1
<i>Iris sibirica</i>	1	1906							
<i>Isatis tinctoria</i>	1		1907						
<i>Isoëtes echinospora</i>		1939							
<i>Jasione montana</i>	1							1	
<i>Jovibarba globifera</i>	1	1915							
<i>Juncus alpino-articulatus</i>	1							1	
<i>Juncus articulatus</i>	1							1	1
<i>Juncus balticus</i>	1	1842			1930			1973	1
<i>Juncus bufonius</i>	1				1930			1	1
<i>Juncus bulbosus</i>	1								
<i>Juncus compressus</i>	1				1930			1	1
<i>Juncus conglomeratus</i>	1							1	1
<i>Juncus effusus</i>	1							1	1
<i>Juncus filiformis</i>	1							1	
<i>Juncus gerardii</i>	1							1	
<i>Juncus inflexus</i>								1	
<i>Juncus ranarius</i>								1	
<i>Juncus tenuis</i>								1	
<i>Juniperus communis</i>	1								1
<i>Knautia arvensis</i>	1		1907					1	1
<i>Kochia densiflora</i>							1976	1	
<i>Kochia scoparia</i>		1907		1932			1977	1	1
<i>Koeleria delavignei</i>								1	
<i>Koeleria glauca</i>	1				1930			1	1
<i>Koeleria grandis</i>								1	
<i>Koeleria pyramidata</i>	1								
<i>Lactuca serriola</i>	1			1932		1	1976	1	1
<i>Lactuca tatarica</i>						1	1976	1	1
<i>Lamium album</i>	1							1	1
<i>Lamium amplexicaule</i>	1							1	1

Augu taksoni <i>Taxon</i>	19.–20. gs. 1846–1939*	LU BF 19.–20. gs.	K. Kupfers 1895–1927*	V. Mīlenbahs 1927–1985*	K. Starcs 1930–1935*	A. Rasiņš 1954–1972*	A. Šulcs 1972–1977*	LU BI 1952–2010*	G. Gavrilova 2013–2018*
<i>Lamium hybridum</i>	1							1	1
<i>Lamium purpureum</i>	1							1	1
<i>Lappula squarrosa</i>	1							1	1
<i>Lapsana communis</i>	1							1	1
<i>Lathyrus aphaca</i>		1925		1925			1976	2000	
<i>Lathyrus hirsutus</i>							1976		
<i>Lathyrus maritimus</i>								1	
<i>Lathyrus pallescens</i>		1937		1937					
<i>Lathyrus palustris</i>	1							1	
<i>Lathyrus pratensis</i>	1							1	1
<i>Lathyrus sylvestris</i>	1								
<i>Lathyrus tuberosus</i>								1	
<i>Lathyrus vernus</i>	1								
<i>Lavatera thuringiaca</i>				1932			1977	1	
<i>Ledum palustre</i>	1							1	
<i>Leersia oryzoides</i>	1							1	
<i>Lemna gibba</i>	1							1	1
<i>Lemna minor</i>	1							1	1
<i>Lemna trisulca</i>	1				1930			1	1
<i>Leontodon autumnalis</i>	1							1	1
<i>Leontodon danubialis</i>								1	
<i>Leontodon hispidus</i>	1							1	1
<i>Leonurus cardiaca</i>	1								
<i>Leonurus villosus</i>							1973	1	
<i>Lepidium campestre</i>		1924		1924		1	1977	1	
<i>Lepidium densiflorum</i>				1932		1	1973	1	1
<i>Lepidium latifolium</i>							1977		
<i>Lepidium perfoliatum</i>		1930					1976		
<i>Lepidium pinnatifidum</i>							1973		
<i>Lepidium ruderales</i>	1							1	1
<i>Lepidium sativum</i>								1	
<i>Lepidothea suaveolens</i>			1909	1932			1973		
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1							1	1
<i>Levisticum officinale</i>									1
<i>Leymus arenarius</i>	1				1930			1	1
<i>Ligustrum vulgare</i>									1
<i>Limosella aquatica</i>	1		1904					1	
<i>Linaria genistifolia</i>							1977		
<i>Linaria loeselii</i>	1	1867							
<i>Linaria repens</i>	1	1825		1839				1	
<i>Linaria vulgaris</i>	1							1	1
<i>Linnæa borealis</i>	1	1931						1958	
<i>Linum catharticum</i>	1							1	1
<i>Linum usitatissimum</i>				1870					1
<i>Liparis loeselii</i>								1	
<i>Listera ovata</i>								1	
<i>Lithospermum officinale</i>	1								
<i>Lobularia maritima</i>							1976		
<i>Lolium multiflorum</i>			1905	1932	1930		1973	1	1
<i>Lolium perenne</i>	1				1930		1973	1	1
<i>Lolium remotum</i>	1								
<i>Lolium temulentum</i>	1		1915	1925		1	1977		
<i>Lonicera caprifolium</i>									1
<i>Lonicera tatarica</i>								1	
<i>Lotus ambiguus</i>								1	
<i>Lotus arvensis</i>								1	1
<i>Lotus balticus</i>								1	
<i>Lotus corniculatus</i>	1							1	
<i>Lotus uliginosus</i>								1	
<i>Lupinus angustifolius</i>		1936						1942	
<i>Lupinus polyphyllus</i>									1
<i>Luzula campestris</i>	1							1	1
<i>Luzula luzuloides</i>			1905	1896		1			
<i>Luzula multiflora</i>	1				1930			1	1
<i>Luzula pilosa</i>	1				1930			1	1

Augu taksoni <i>Taxon</i>	19.–20. gs. 1846–1939*	LU BF 19.–20. gs.	K. Kupfers 1895–1927*	V. Mīlenbahs 1927–1985*	K. Stāres 1930–1935*	A. Rasiņš 1954–1972*	A. Šulcs 1972–1977*	LU BI 1952–2010*	G. Gavrilova 2013–2018*
<i>Lychnis chalconica</i>								1	
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	1				1936			1	1
<i>Lycopodiella inundata</i>		1894		1895	1929				
<i>Lycopodium annotinum</i>									1
<i>Lycopodium clavatum</i>									1
<i>Lycopsis arvensis</i>	1							1	1
<i>Lycopus europaeus</i>	1								1
<i>Lysimachia nummularia</i>	1								1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1								1
<i>Lythrum salicaria</i>	1							1	1
<i>Mahonia aquifolium</i>					1936				
<i>Maianthemum bifolium</i>	1							1	1
<i>Malaxis monophyllos</i>		1926						1	
<i>Malcolmia africana</i>		1916					1977		
<i>Malus domestica</i>								1	1
<i>Malus sylvestris</i>	1	1895						1	
<i>Malus sylvestris</i> var. <i>praecox</i>								1	
<i>Malus sylvestris</i> var. <i>sylvestris</i>								1	
<i>Malva alcea</i>								1	
<i>Malva excisa</i>						1			
<i>Malva mauritiana</i>			1907	1895					
<i>Malva moschata</i>	1			1847			1977		
<i>Malva neglecta</i>	1						1977	1	1
<i>Malva pusilla</i>	1							1	1
<i>Malva sylvestris</i>	1	1894		1924			1977	1	
<i>Malva verticillata</i>						1			
<i>Marrubium alternidens</i>							1977		
<i>Marrubium vulgare</i>		1828						1948	
<i>Matricaria recutita</i>	1						1973	1	
<i>Matteuccia struthiopteris</i>									1
<i>Matthiola bicornis</i>									1
<i>Medicago arabica</i>							1977		
<i>Medicago denticulata</i>							1977		
<i>Medicago falcata</i>	1							1	1
<i>Medicago lupulina</i>	1							1	1
<i>Medicago lupulina</i> var. <i>willdenowii</i>	1							1	
<i>Medicago minima</i>							1977		
<i>Medicago prostrata</i>				1932					
<i>Medicago romanica</i>							1976	1	
<i>Medicago sativa</i>		1911		1932			1973	1	1
<i>Medicago</i> × <i>varia</i>								1	1
<i>Melampyrum nemorosum</i>	1								
<i>Melampyrum polonicum</i>									1
<i>Melampyrum pratense</i>	1							1	1
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	1								
<i>Melandrium album</i>	1							1	1
<i>Melandrium dioicum</i>	1								
<i>Melica nutans</i>	1								
<i>Melilotus albus</i>	1							1	1
<i>Melilotus altissimus</i>	1	1901							
<i>Melilotus dentatus</i>		1894						1	
<i>Melilotus officinalis</i>								1	1
<i>Melilotus wolgicus</i>		1918		1927			1977	1982	
<i>Melo sativus</i>							1977		
<i>Mentha aquatica</i>	1								
<i>Mentha arvensis</i>	1							1	1
<i>Mentha</i> × <i>gentilis</i>								1	
<i>Mentha longifolia</i>								1	
<i>Mentha</i> × <i>piperita</i>									1
<i>Mentha</i> × <i>verticillata</i>	1							1	
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1								1
<i>Mercurialis annua</i>	1			1845		1		1	
<i>Mercurialis perennis</i>									1
<i>Milium effusum</i>	1								
<i>Misopates orontium</i>								1	

Augu taksoni Taxon	19.–20. gs. 1846–1939*	LU BF 19.–20. gs.	K. Kupfers 1895–1927*	V. Mīlenbahs 1927–1985*	K. Starcs 1930–1935*	A. Rasiņš 1954–1972*	A. Šulcs 1972–1977*	LU BI 1952–2010*	G. Gavrilova 2013–2018*
<i>Moehringia trinervia</i>	1				1936			1	1
<i>Molinia caerulea</i>	1				1930				
<i>Moneses uniflora</i>	1								
<i>Monotropa hypopitys</i>	1		1907					1	
<i>Montia fontana</i>	1	1896	1907					1979	
<i>Muscari botryoides</i>									1
<i>Muscari neglectum</i>									1
<i>Myagrum perfoliatum</i>							1976		
<i>Mycelis muralis</i>	1								1
<i>Myosotis arvensis</i>	1							1	1
<i>Myosotis cespitosa</i>	1							1	
<i>Myosotis micrantha</i>	1							1	1
<i>Myosotis palustris</i>	1							1	1
<i>Myosotis ramosissima</i>	1	1917				1		1	
<i>Myosotis sparsiflora</i>	1		1907			1		1	1
<i>Myosotis sylvatica</i>								1	
<i>Myosoton aquaticum</i>	1				1936				1
<i>Myosurus minimus</i>	1								
<i>Myrica gale</i>	1	1885	1896		1936			1	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1								1
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1								1
<i>Nardus stricta</i>	1				1930				
<i>Naumburgia thyrsiflora</i>	1								
<i>Nepeta cataria</i>	1			1932			1973	1	
<i>Neslia paniculata</i>								1	1
<i>Nicandra physalodes</i>							1977	1	
<i>Nigella sativa</i>		1913		1932					
<i>Nonea pulla</i>	1	1894	1895	1932			1976		
<i>Nuphar lutea</i>	1							1	1
<i>Nymphaea alba</i>	1							1	
<i>Nymphaea × borealis</i>								1	
<i>Nymphaea candida</i>		1890			1936			1	1
<i>Odontites litoralis</i>		1899	1934						
<i>Odontites vulgaris</i>	1							1	1
<i>Oenanthe aquatica</i>	1							1	
<i>Oenothera biennis</i>	1		1905	1932			1973	1	1
<i>Oenothera canovirens</i>								1	
<i>Oenothera depressa</i>								1	
<i>Oenothera × hoelscheri</i>								1	
<i>Oenothera rubricaulis</i>								1	1
<i>Oenothera suaveolens</i>								1	
<i>Omphalodes verna</i>								1	
<i>Onobrychis arenaria</i>								1	
<i>Onobrychis viciifolia</i>							1976	1	
<i>Ononis arvensis</i>	1							1	1
<i>Ononis repens</i>	1	1894				1			
<i>Onopordum acanthium</i>	1	1894	1895	1932		1	1977		
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	1							1	
<i>Origanum vulgare</i>									1
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	1								
<i>Ornithopus sativus</i>		1907		1932					
<i>Orobanche coerulescens</i>							1976		
<i>Orthilia secunda</i>	1								1
<i>Oxalis acetosella</i>	1	1869						1	1
<i>Oxalis corniculata</i>						1	1977	1	
<i>Oxalis dillenii</i>								1	1
<i>Oxalis stricta</i>	1		1899			1	1977	1	1
<i>Oxycoccus palustris</i>	1								1
<i>Oxytropis pilosa</i>				1931					
<i>Padus avium</i>	1							1	1
<i>Panicum capillare</i>								1	
<i>Panicum miliaceum</i>	1	1894	1907	1932	1930		1976	1	
<i>Panicum miliaceum</i> subsp. <i>miliaceum</i>								1	
<i>Panicum miliaceum</i> subsp. <i>ruderales</i>								1	
<i>Papaver argemone</i>	1							1	1

Augu taksoni Taxon	19.-20. gs. 1846-1939*	LU BF 19.-20. gs.	K. Kupfers 1895-1927*	V. Mīlenbahs 1927-1985*	K. Starcs 1930-1935*	A. Rasiņš 1954-1972*	A. Šulcs 1972-1977*	LU BI 1952-2010*	G. Gavrilova 2013-2018*
<i>Papaver dubium</i>	1							1	1
<i>Papaver rhoeas</i>							1973	1	
<i>Papaver somniferum</i>		1913		1932	1936				1
<i>Paris quadrifolia</i>	1				1930				
<i>Parnassia palustris</i>	1								
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>									1
<i>Pastinaca sativa</i>	1							1	1
<i>Pedicularis palustris</i>	1							1	
<i>Pedicularis palustris</i> subsp. <i>opsiantha</i>									1
<i>Pedicularis palustris</i> subsp. <i>palustris</i>								1	
<i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i>	1	1900	1904						
<i>Pentaphragma fruticosa</i>	1								
<i>Peplis portula</i>	1		1907						
<i>Persicaria amphibia</i>	1							1	1
<i>Persicaria hydropiper</i>	1				1936			1	
<i>Persicaria lapathifolia</i>	1				1936			1	1
<i>Persicaria maculosa</i>	1				1936			1	
<i>Persicaria minor</i>	1				1936			1	
<i>Persicaria mitis</i>						1		1	1
<i>Persicaria orientalis</i>		1845					1977	1992	
<i>Persicaria scabra</i>	1				1936			1	1
<i>Petasites hybridus</i>	1								1
<i>Petasites spurius</i>	1								
<i>Peucedanum oreoselinum</i>								1	
<i>Peucedanum ostruthium</i>								1	
<i>Peucedanum palustre</i>	1							1	
<i>Phacelia tanacetifolia</i>		1911	1915				1977		
<i>Phalacrologium annuum</i>	1					1		1	1
<i>Phalaris canariensis</i>	1		1907	1846		1	1977	1	
<i>Phalaris paradoxa</i>							1977		
<i>Phalaroides arundinacea</i>	1							1	
<i>Phleum nodosum</i>	1				1930			1	1
<i>Phleum paniculatum</i>							1977		
<i>Phleum phleoides</i>					1930				
<i>Phleum pratense</i>	1								1
<i>Phragmites australis</i>	1				1930			1	1
<i>Physalis alkekengi</i>								1	
<i>Physocarpus opulifolius</i>								1	1
<i>Phyteuma spicatum</i>	1								
<i>Picea abies</i>	1				1930				1
<i>Picris echioides</i>	1			1839					
<i>Picris hieracioides</i>								1	
<i>Pilosella officinarum</i>								1	
<i>Pilosella × polymastix</i>								1	
<i>Pilosella praealta</i>								1	
<i>Pilularia globulifera</i>		1901							
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1							1	1
<i>Pinguicula vulgaris</i>	1								
<i>Pinus mugo</i>									
<i>Pinus sylvestris</i>	1								1
<i>Pisum sativum</i>								1	
<i>Plantago arenaria</i>		1894	1915	1932		1	1976	1	
<i>Plantago lanceolata</i>	1							1	1
<i>Plantago major</i>	1							1	1
<i>Plantago media</i>	1							1	1
<i>Plantago uliginosa</i>									1
<i>Platanthera bifolia</i>	1							1	
<i>Poa annua</i>	1							1	1
<i>Poa angustifolia</i>	1				1930			1	1
<i>Poa compressa</i>	1				1930			1	1
<i>Poa crispa</i>				1925			1977	1	1
<i>Poa nemoralis</i>	1							1	1
<i>Poa palustris</i>	1				1930			1	1
<i>Poa pratensis</i>	1				1930			1	1
<i>Poa subcaerulea</i>	1							1	

Augu taksoni <i>Taxon</i>	19.–20. gs. 1846–1939*	LU BF 19.–20. gs.	K. Kupfers 1895–1927*	V. Milenbais 1927–1985*	K. Starcs 1930–1935*	A. Rasiņš 1954–1972*	A. Šules 1972–1977*	LU BI 1952–2010*	G. Gavrilova 2013–2018*
<i>Poa trivialis</i>	1				1930				1
<i>Polemonium caeruleum</i>									1
<i>Polygala amarella</i>								1	
<i>Polygala comosa</i>	1							1	1
<i>Polygala vulgaris</i>	1							1	1
<i>Polygonatum multiflorum</i>	1								
<i>Polygonatum odoratum</i>	1							1	1
<i>Polygonum arenastrum</i>	1				1936			1	1
<i>Polygonum argyrocoleon</i>							1977		
<i>Polygonum aviculare</i>	1				1936			1	1
<i>Polygonum bellardii</i>		1966					1976		
<i>Polygonum calcatum</i>								1	1
<i>Polygonum neglectum</i>	1				1936			1	1
<i>Polygonum patulum</i>		1897							
<i>Polygonum pulchellum</i>		1963							
<i>Polypodium vulgare</i>								1	
<i>Polypogon monspeliensis</i>							1977		
<i>Populus alba</i>					1936				1
<i>Populus tremula</i>	1				1936				1
<i>Portulaca oleracea</i>						1	1973	1	1
<i>Potamogeton alpinus</i>	1								1
<i>Potamogeton × angustifolius</i>									1
<i>Potamogeton compressus</i>	1							1	
<i>Potamogeton crispus</i>	1							1	
<i>Potamogeton friesii</i>	1							1	
<i>Potamogeton gramineus</i>	1								1
<i>Potamogeton lucens</i>	1		1906					1	1
<i>Potamogeton natans</i>	1							1	1
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	1							1	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1							1	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1							1	1
<i>Potamogeton praelongus</i>	1							1	
<i>Potamogeton pusillus</i>	1				1930			1	
<i>Potamogeton trichoides</i>								1	
<i>Potentilla anglica</i>	1		1907						
<i>Potentilla anserina</i>	1								1
<i>Potentilla arenaria</i>	1							1	1
<i>Potentilla argentea</i>	1							1	1
<i>Potentilla bifurca</i>						1	1976		
<i>Potentilla canescens</i>	1								
<i>Potentilla collina</i>			1907						
<i>Potentilla crantzii</i>	1								
<i>Potentilla erecta</i>	1							1	1
<i>Potentilla heidenreichii</i>								1	1
<i>Potentilla impoliata</i>								1	1
<i>Potentilla intermedia</i>		1906	1915	1932			1973	1	1
<i>Potentilla leucopolitana</i>								1	
<i>Potentilla norvegica</i>	1		1907				1977	1	1
<i>Potentilla recta</i>				1927		1			
<i>Potentilla reptans</i>	1								1
<i>Potentilla silesiaca</i>								1	
<i>Potentilla supina</i>	1			1932			1976	1	1
<i>Potentilla thyrsiflora</i>								1	
<i>Primula farinosa</i>	1								
<i>Primula veris</i>	1								1
<i>Prunella vulgaris</i>	1							1	1
<i>Prunus avium</i>	1								
<i>Prunus divaricata</i>									1
<i>Prunus spinosa</i>	1								
<i>Ptarmica cartilaginea</i>	1						1977	1	
<i>Ptarmica vulgaris</i>	1	1907		1907			1973	1	
<i>Pteridium aquilinum</i>								1	1
<i>Puccinellia capillaris</i>					1930			1	

Augu taksoni Taxon	19.–20. gs. 1846–1939*	LU BF 19.–20. gs.	K. Kupfers 1895–1927*	V. Mīlenbahs 1927–1985*	K. Starcs 1930–1935*	A. Rasiņš 1954–1972*	A. Šulcs 1972–1977*	LU BI 1952–2010*	G. Gavrilova 2013–2018*
<i>Pulmonaria obscura</i>	1								
<i>Pulsatilla</i> × <i>juzepczukii</i>	1								
<i>Pulsatilla patens</i>	1	1866			1936			1976	1
<i>Pulsatilla pratensis</i>	1	1894			1936			1	1
<i>Pulsatilla wolfgangiana</i>	1							1	
<i>Pyrola chlorantha</i>	1							1	
<i>Pyrola minor</i>	1							1	
<i>Pyrola rotundifolia</i>	1							1	
<i>Pyrus pyraeaster</i> var. <i>pyraeaster</i>								1	
<i>Pyrus pyraeaster</i> var. <i>achras</i>								1	
<i>Quercus robur</i>	1				1936				1
<i>Quercus rubra</i>					1936				
<i>Radiola linoides</i>			1907						
<i>Ranunculus acris</i>	1				1936			1	1
<i>Ranunculus auricomus</i>	1							1	1
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1		1907		1936			1	
<i>Ranunculus casubicus</i>	1								
<i>Ranunculus fallax</i>								1	
<i>Ranunculus flammula</i>	1				1936			1	
<i>Ranunculus illyricus</i>				1931					
<i>Ranunculus lingua</i>	1							1	1
<i>Ranunculus polyanthemus</i>	1				1936			1	1
<i>Ranunculus repens</i>	1				1936			1	1
<i>Ranunculus reptans</i>	1	1890			1936				
<i>Ranunculus sardous</i>								1	
<i>Ranunculus sceleratus</i>	1				1936			1	1
<i>Raphanus raphanistrum</i>	1			1926				1	1
<i>Rapistrum perenne</i>				1932			1976		
<i>Rapistrum rugosum</i>		1911	1915				1977		
<i>Reseda lutea</i>	1		1899	1932		1	1976	1	1
<i>Reseda luteola</i>	1		1895				1977	1	
<i>Reynoutria japonica</i>	1				1936			1	1
<i>Reynoutria sachalinensis</i>									1
<i>Rhamnus catharticus</i>	1								1
<i>Rhinanthus minor</i>	1							1	1
<i>Rhinanthus serotinus</i>	1							1	1
<i>Rhinanthus vernalis</i>								1	
<i>Rhynchospora alba</i>	1				1930				
<i>Ribes alpinum</i>	1							1	1
<i>Ribes nigrum</i>	1								1
<i>Ribes rubrum</i>	1								1
<i>Ribes spicatum</i>			1904						1
<i>Robinia pseudoacacia</i>								1	1
<i>Rorippa</i> × <i>anceps</i>			1904						
<i>Rorippa austriaca</i>				1929			1976	1	1
<i>Rorippa palustris</i>	1							1	1
<i>Rorippa sylvestris</i>	1							1	1
<i>Rosa canina</i>	1								
<i>Rosa ciesielskii</i>								1	
<i>Rosa coriifolia</i>								1	
<i>Rosa glabrifolia</i>								1	
<i>Rosa glauca</i>								1	
<i>Rosa majalis</i>	1							1	
<i>Rosa pimpinellifolia</i>								1	
<i>Rosa rubiginosa</i>	1								
<i>Rosa rugosa</i>								1	1
<i>Rosa subcanina</i>								1	
<i>Rosa vosagiaca</i>								1	
<i>Rubus caesius</i>	1							1	1
<i>Rubus chamaemorus</i>	1								
<i>Rubus idaeus</i>	1								1
<i>Rubus nessensis</i>	1							1	1
<i>Rubus saxatilis</i>	1							1	1
<i>Rudbeckia hirta</i>						1			
<i>Rumex acetosa</i>	1							1	1

Augu taksoni Taxon	19.–20. gs. 1846–1939*	LU BF 19.–20. gs.	K. Kupfers 1895–1927*	V. Mīlenbahs 1927–1985*	K. Starks 1930–1935*	A. Rasiņš 1954–1972*	A. Šulcs 1972–1977*	LU BI 1952–2010*	G. Gavrilova 2013–2018*
<i>Rumex acetosella</i>	1				1936			1	1
<i>Rumex aquaticus</i>	1							1	1
<i>Rumex confertus</i>		1920		1932	1936		1973	1	1
<i>Rumex crispus</i>	1				1936			1	1
<i>Rumex × heterophyllus</i>	1							1	
<i>Rumex hydrolapathum</i>	1							1	1
<i>Rumex longifolius</i>	1							1	1
<i>Rumex maritimus</i>	1				1936			1	
<i>Rumex obtusifolius</i>	1							1	1
<i>Rumex obtusifolius</i> subsp. <i>obtusifolius</i>								1	
<i>Rumex obtusifolius</i> subsp. <i>sylvestris</i>								1	
<i>Rumex palustris</i>	1			1896	1936				
<i>Rumex × pratensis</i>								1	
<i>Rumex pseudonatronatus</i>					1936	1			
<i>Rumex stenophyllus</i>					1936		1976	2000	
<i>Rumex thyrsiflorus</i>								1	1
<i>Rumex triangulivalvis</i>					1936	1	1967	1	
<i>Sagina nodosa</i>	1		1907					1	1
<i>Sagina procumbens</i>	1				1936			1	1
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1							1	1
<i>Salix acutifolia</i>	1							1	1
<i>Salix alba</i>	1							1	1
<i>Salix aurita</i>	1							1	
<i>Salix caprea</i>	1							1	1
<i>Salix cinerea</i>	1							1	1
<i>Salix daphnoides</i>	1							1	
<i>Salix lapponum</i>	1								
<i>Salix × mollissima</i>	1								
<i>Salix × multinervis</i>								1	
<i>Salix myrsinifolia</i>	1							1	1
<i>Salix myrtilloides</i>	1	1926							
<i>Salix pentandra</i>	1							1	1
<i>Salix pomeranica</i>								1	
<i>Salix purpurea</i>	1							1	1
<i>Salix repens</i>	1								
<i>Salix rosmarinifolia</i>	1							1	
<i>Salix × smithiana</i>	1								
<i>Salix starkeana</i>	1								
<i>Salix triandra</i>	1							1	
<i>Salix viminalis</i>	1							1	1
<i>Salsola collina</i>								1	1
<i>Salsola kali</i>	1		1904	1932	1936			1	
<i>Salsola tragus</i>						1	1973		
<i>Salvia nemorosa</i>		1896	1904	1932			1973	1	
<i>Salvia nutans</i>		1937							
<i>Salvia pratensis</i>						1			
<i>Salvia verticillata</i>		1874	1907	1932			1976	1	1
<i>Sambucus nigra</i>	1							1	1
<i>Sambucus racemosa</i>							1973	1	1
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1							1	
<i>Saponaria officinalis</i>	1			1932	1936		1973	1	1
<i>Saxifraga granulata</i>	1							1	
<i>Saxifraga hirculus</i>	1	1895							
<i>Saxifraga tridactylites</i>								1	
<i>Scheuchzeria palustris</i>	1								
<i>Scilla siberica</i>								1	
<i>Scirpus lacustris</i>	1								1
<i>Scirpus radicans</i>	1		1904					1	
<i>Scirpus sylvaticus</i>	1								1
<i>Scirpus tabernaemontani</i>	1							1	1
<i>Scleranthus annuus</i>	1							1	1
<i>Scleranthus perennis</i>	1				1936			1	1
<i>Scopolia carniolica</i>							1977		
<i>Scorzonera humilis</i>	1							1	
<i>Scrophularia nodosa</i>	1							1	1

Augu taksoni Taxon	19.-20. gs. 1846-1939*	LU BF 19.-20. gs.	K. Kupfers 1895-1927*	V. Mīlenbahs 1927-1985*	K. Starcs 1930-1935*	A. Rasiņš 1954-1972*	A. Šulcs 1972-1977*	LU BI 1952-2010*	G. Gavrilova 2013-2018*
<i>Scutellaria galericulata</i>	1							1	1
<i>Secale cereale</i>				1932					1
<i>Secale montanum</i>		1907		1932					
<i>Sedum acre</i>	1							1	1
<i>Sedum aizoon</i>								1	
<i>Sedum album</i>									1
<i>Sedum hispanicum</i>								1	
<i>Sedum rupestre</i>									1
<i>Sedum sexangulare</i>								1	1
<i>Sedum spurium</i>								1	
<i>Senecio congestus</i>			1934						
<i>Senecio jacobaea</i>	1							1	1
<i>Senecio paludosus</i>	1							1	
<i>Senecio sylvaticus</i>	1		1907						
<i>Senecio vernalis</i>		1905	1915	1932			1973	1	1
<i>Senecio viscosus</i>	1		1907	1932			1973	1	1
<i>Senecio vulgaris</i>	1							1	1
<i>Serratula tinctoria</i>	1	1894							
<i>Seseli libanotis</i>								1	
<i>Sesleria caerulea</i>	1							1	
<i>Setaria italica</i>				1904					1
<i>Setaria pumila</i>	1		1907		1930			1	1
<i>Setaria verticillata</i>							1977		
<i>Setaria viridis</i>	1				1930			1	1
<i>Sherardia arvensis</i>						1			
<i>Sideritis montana</i>		1907		1932				1	
<i>Sieglingia decumbens</i>	1							1	1
<i>Silene armeria</i>	1				1936			1	
<i>Silene chlorantha</i>	1	1845		1932	1936	1		1	
<i>Silene conica</i>									1
<i>Silene dichotoma</i>		1907		1932			1976		
<i>Silene gallica</i>								1949	
<i>Silene multiflora</i>		1918		1932					
<i>Silene noctiflora</i>	1	1907		1925		1	1976	1	
<i>Silene nutans</i>	1				1936			1	1
<i>Silene otites</i>	1			1932					
<i>Silene pendula</i>		1923							
<i>Silene procumbens</i>		1932		1932					
<i>Silene repens</i>		1936							
<i>Silene tatarica</i>		1936						1	
<i>Silene viscosa</i>				1925	1936	1	1976		
<i>Silene vulgaris</i>	1							1	1
<i>Silene wolgensis</i>				1925			1976		
<i>Silybum marianum</i>	1			1852		1	1977		
<i>Sinapis alba</i>	1		1915	1932			1977		
<i>Sinapis arvensis</i>	1							1	1
<i>Sisymbrium altissimum</i>		1885	1895	1895		1	1973	1	1
<i>Sisymbrium loeselii</i>		1894	1895	1932		1	1973	1	1
<i>Sisymbrium officinale</i>	1							1	1
<i>Sisymbrium orientale</i>		1911	1915				1977		
<i>Sisymbrium polymorphum</i>		1936							
<i>Sisymbrium wolgense</i>		1894		1932		1	1976	1	1
<i>Sium latifolium</i>	1								1
<i>Solanum dulcamara</i>	1							1	1
<i>Solanum luteum</i>								1	
<i>Solanum nigrum</i>	1							1	1
<i>Solidago canadensis</i>						1	1973	1	1
<i>Solidago serotinoidea</i>								1	1
<i>Solidago virgaurea</i>	1							1	1
<i>Sonchus arvensis</i>	1							1	1
<i>Sonchus asper</i>	1							1	1
<i>Sonchus oleraceus</i>	1							1	1
<i>Sorbaria sorbifolia</i>								1	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	1							1	1

Augu taksoni Taxon	19.–20. gs. 1846–1939*	LU BF 19.–20. gs.	K. Kupfers 1895–1927*	V. Mīlenbahs 1927–1985*	K. Starcs 1930–1935*	A. Rasiņš 1954–1972*	A. Šulcs 1972–1977*	LU BI 1952–2010*	G. Gavrilova 2013–2018*
<i>Sorbus × hybrida</i>								1	
<i>Sorbus intermedia</i>								1941	
<i>Sorghum halepense</i>						1		1944	
<i>Sparganium emersum</i>	1							1	1
<i>Sparganium microcarpum</i>	1							1	1
<i>Sparganium natans</i>	1								1
<i>Spergula arvensis</i>	1				1936			1	1
<i>Spergula arvensis</i> var. <i>sativa</i>					1936			1	
<i>Spergula arvensis</i> var. <i>vulgaris</i>					1936			1	
<i>Spergularia rubra</i>	1							1	1
<i>Spergularia salina</i>		1894	1907						
<i>Spiraea alba</i>	1								
<i>Spiraea chamaedrifolia</i>	1								
<i>Spiraea × billardii</i>								1	
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1							1	1
<i>Stachys annua</i>	1	1857	1915	1932		1	1976		
<i>Stachys officinalis</i>								1	
<i>Stachys palustris</i>	1								1
<i>Stachys recta</i>		1925		1925				1948	
<i>Stachys sylvatica</i>									1
<i>Stellaria alsine</i>	1								
<i>Stellaria crassifolia</i>	1	1901	1907						
<i>Stellaria graminea</i>	1				1936			1	1
<i>Stellaria holostea</i>	1								1
<i>Stellaria longifolia</i>		1892			1936				
<i>Stellaria media</i>	1				1936			1	1
<i>Stellaria nemorum</i>	1								
<i>Stellaria palustris</i>	1				1936			1	1
<i>Stipa capillata</i>							1977		
<i>Stratiotes aloides</i>	1								1
<i>Suaeda acuminata</i>							1977		
<i>Suaeda corniculata</i>							1977		
<i>Suaeda maritima</i>	1						1976		
<i>Succisa pratensis</i>	1								1
<i>Swida alba</i>								1	
<i>Swida sanguinea</i>								1	
<i>Symphoricarpos albus</i>									1
<i>Symphytum asperum</i>								1	
<i>Symphytum officinale</i>	1							1	1
<i>Syringa vulgaris</i>									1
<i>Tanacetum vulgare</i>	1							1	1
<i>Taraxacum officinale</i>									1
<i>Teucrium chamaedrys</i>								1948	
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	1								1
<i>Thalictrum flavum</i>	1							1	
<i>Thalictrum lucidum</i>	1				1936			1	
<i>Thalictrum minus</i>				1896	1936			1	1
<i>Thalictrum simplex</i>									1
<i>Thelypteris palustris</i>								1	
<i>Thesium ebracteatum</i>	1								
<i>Thladiantha dubia</i>									1
<i>Thlaspi arvense</i>	1							1	1
<i>Thuja occidentalis</i>	1								1
<i>Thymus marschallianus</i>		1926		1926					
<i>Thymus ovatus</i>			1904						1
<i>Thymus serpyllum</i>	1							1	1
<i>Tilia cordata</i>	1								1
<i>Tilia platyphyllos</i>									1
<i>Torilis japonica</i>	1							1	1
<i>Tragopogon dubium</i>								2002	1
<i>Tragopogon heterospermus</i>	1					1		1	
<i>Tragopogon pratensis</i>	1							1	1
<i>Trichophorum alpinum</i>					1930				
<i>Trichophorum cespitosum</i>			1905						
<i>Trientalis europaea</i>	1								1

Augu taksoni Taxon	19.-20. gs. 1846-1939*	LU BF 19.-20. gs.	K. Kupfers 1895-1927*	V. Mīlenbahs 1927-1985*	K. Starcs 1930-1935*	A. Rasiņš 1954-1972*	A. Šulcs 1972-1977*	LU BI 1952-2010*	G. Gavrilova 2013-2018*
<i>Trifolium alpestre</i>		19.gs.b.						1	
<i>Trifolium angustifolium</i>							1977		
<i>Trifolium arvense</i>	1							1	1
<i>Trifolium aureum</i>	1							1	1
<i>Trifolium campestre</i>	1								
<i>Trifolium dubium</i>	1							1	
<i>Trifolium fragiferum</i>	1	1896	1897	1932				1938	
<i>Trifolium hybridum</i>								1	1
<i>Trifolium hybridum</i> subsp. <i>elegans</i>	1		1907					1	
<i>Trifolium hybridum</i> subsp. <i>hybridum</i>	1							1	1
<i>Trifolium medium</i>	1							1	1
<i>Trifolium montanum</i>	1							1	1
<i>Trifolium pratense</i>	1							1	1
<i>Trifolium repens</i>	1						1976	1	1
<i>Trifolium retusum</i>		1907	1907						
<i>Trifolium spadiceum</i>	1								
<i>Triglochin maritimum</i>	1		1907		1930			1	1
<i>Triglochin palustris</i>	1							1	1
<i>Trigonella noëana</i>							1977		
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	1		1					1	1
<i>Tripolium vulgare</i>	1	1897						1938	
<i>Trisetum flavescens</i>	1							1	
<i>Triticum aestivum</i>				1895					1
<i>Trollius europaeus</i>	1								1
<i>Tulipa sylvestris</i>	1	1897					1973		
<i>Turgenia latifolia</i>							1976	1	
<i>Turritis glabra</i>	1							1	1
<i>Tussilago farfara</i>	1							1	1
<i>Typha angustifolia</i>	1							1	1
<i>Typha latifolia</i>	1								1
<i>Ulmus glabra</i>								1	1
<i>Ulmus laevis</i>								1	1
<i>Ulmus minor</i>								1	
<i>Ulmus pumila</i>								1	
<i>Urtica dioica</i>	1							1	1
<i>Urtica galeopsifolia</i>								1	
<i>Urtica urens</i>	1				1936			1	1
<i>Utricularia intermedia</i>	1								
<i>Utricularia minor</i>	1								
<i>Utricularia vulgaris</i>	1							1	
<i>Vaccaria hispanica</i>		1897	1907	1932		1	1976	1983	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1							1	1
<i>Vaccinium uliginosum</i>	1								1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1							1	1
<i>Valeriana officinalis</i>	1							1	1
<i>Valerianella eriocarpa</i>				1925					
<i>Verbascum blattaria</i>							1977		
<i>Verbascum densiflorum</i>	1			1870					
<i>Verbascum lychnitis</i>				1925				1	
<i>Verbascum nigrum</i>	1							1	1
<i>Verbascum phoeniceum</i>				1931					
<i>Verbascum thapsus</i>	1							1	1
<i>Verbena officinalis</i>	1	1894		1857					
<i>Veronica agrestis</i>	1							1	1
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	1							1	
<i>Veronica arvensis</i>	1							1	1
<i>Veronica beccabunga</i>	1							1	
<i>Veronica catenata</i>						1			
<i>Veronica chamaedrys</i>	1							1	1
<i>Veronica dillenii</i>									
<i>Veronica filiformis</i>								1	1
<i>Veronica hederifolia</i>	1								
<i>Veronica incana</i>				1925					
<i>Veronica jacquinii</i>		1937							
<i>Veronica longifolia</i>	1							1	1

Augu taksoni <i>Taxon</i>	19.–20. gs. 1846–1939*	LU BF 19.–20. gs.	K. Kupfers 1895–1927*	V. Mīlenbahs 1927–1985*	K. Starcs 1930–1935*	A. Rasiņš 1954–1972*	A. Šulcs 1972–1977*	LU BI 1952–2010*	G. Gavrilova 2013–2018*
<i>Veronica officinalis</i>	1							1	1
<i>Veronica opaca</i>								1	
<i>Veronica persica</i>				1852				1	
<i>Veronica prostrata</i>		1894		1932					
<i>Veronica scutellata</i>	1		1907					1	
<i>Veronica serpyllifolia</i>	1							1	1
<i>Veronica spicata</i>	1							1	
<i>Veronica triphyllos</i>	1						1973		
<i>Veronica verna</i>	1							1	
<i>Viburnum opulus</i>	1								1
<i>Vicia angustifolia</i>	1							1	1
<i>Vicia angustifolia</i> subsp. <i>angustifolia</i>								1	
<i>Vicia angustifolia</i> subsp. <i>segetalis</i>	1							1	
<i>Vicia cassubica</i>								1	
<i>Vicia cracca</i>	1							1	1
<i>Vicia grandiflora</i>				1924					
<i>Vicia hirsuta</i>								1	1
<i>Vicia lathyroides</i>						1			
<i>Vicia lutea</i>				1924			1976		
<i>Vicia pannonica</i>		1907		1907				2001	
<i>Vicia pisiformis</i>								2001	
<i>Vicia sativa</i>	1	1906		1932					
<i>Vicia sepium</i>	1							1	1
<i>Vicia sylvatica</i>	1								
<i>Vicia tetrasperma</i>	1			1932				1	1
<i>Vicia villosa</i>							1973	1	
<i>Vinca minor</i>									1
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	1								
<i>Viola arvensis</i>	1							1	1
<i>Viola × baltica</i>									1
<i>Viola canina</i>	1							1	
<i>Viola collina</i>									1
<i>Viola epipsila</i>	1							1	
<i>Viola hirta</i>	1								
<i>Viola × litoralis</i>								1	
<i>Viola mirabilis</i>									1
<i>Viola montana</i>									1
<i>Viola × neglecta</i>								1	
<i>Viola odorata</i>	1							1	1
<i>Viola palustris</i>	1							1	1
<i>Viola reichenbachiana</i>	1								
<i>Viola riviniana</i>	1							1	1
<i>Viola rupestris</i>	1							1	1
<i>Viola sabulosa</i>								1	
<i>Viola tricolor</i>	1							1	1
<i>Viscaria vulgaris</i>	1							1	
<i>Vulpia myuros</i>							1977		
<i>Xanthium albinum</i>			1899	1895		1	1977	1	
<i>Xanthium spinosum</i>			1915	1896		1	1977		
<i>Xanthium strumarium</i>	1		1907			1	1977	1	
<i>Zannichellia palustris</i>								1	
<i>Zostera marina</i>	1								
Sugu skaits <i>Number of species</i>	788	164	139	177	188	108	239	916	605

** autoru publikāciju vai arhīva materiālu gadi, par kuriem apkopoti sugu uzskaites dati / *years of authors' publications or archival materials for which species census data were compiled.*

** reģistrētā suga atzīmēta ar skaitli viens vai konkrētu gadu / *registered species marked with the number one or a specific year.*

**PARASTĀ OŠA (*Fraxinus excelsior*) REĢENERĀCIJA
PĒC KORMORĀNU (*Phalacrocorant carbo*) LIGZDOŠANAS STRESA
KAŅIERA EZERA ĀBEĻU SALĀ**

***REGENERATION OF COMMON ASH (*Fraxinus excelsior*)
AFTER GREAT CORMORANT (*Phalacrocorant carbo*) NESTING STRESS
ON ĀBEĻU ISLAND OF LAKE KAŅIERIS***

Māris Laiviņš¹, Gunta Čekstere-Muižniece², Anita Osvalde², Guntars Šnepsts¹

¹ Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”, e-pasts: maris.laivins@silava.lv

² Latvijas Universitātes Medicīnas un dzīvības zinātņu fakultātes Bioloģijas institūts

Kopsavilkums. Kormorānu invāzija nelielajā Kaņiera ezera Ābeļu salā (0,4 ha) sākās 2005. gadā. Intensīvas ligzdošanas laikā (2010. gads) salā bija pāri par 60 ligzdām, 2017. gadā salā bija saglabājušās vairs tikai pāris apdzīvotas ligzdas, bet 2023. gadā putni salu bija pametuši. Augāja attīstībā kormorānu ietekmē nodalāmas šādas stadijas: mežaudzes destrukcijas stadija (2005.–2013. g.), augstzāļu stagnācijas stadija (2013.–2018. g.), mežaudzes reģenerācijas stadija (2018.–2023. g.).

2023. gadā salā bija vērojama strauja oša (*Fraxinus excelsior*) reģenerācija – putnu traumētajiem ošiem no snaudošajiem pumpuriem veidojas vainags ar vitālu un blīvu aplapojumu. Salīdzināts oša gadskārtu vidējais platums 5 gadu periodos no 2000. līdz 2023. gadam Ābeļu salā un iekšzemes jauktā oša audzē Ķemeru Nacionālajā parkā (oša indivīdu vidējais vecums attiecīgi 39 un 44 gadi). Līdz 2009. gadam abās mežaudzēs gadskārtu vidējais platums 5 gadu periodos ir 1,0 mm, bet no 2010. līdz 2014. gadam putnu mēslojuma ietekmē Ābeļu salā gadskārtu vidējais platums gandrīz divkāršojies (1,9 mm), iekšzemē saglabājoties iepriekšējo gadu līmenī. Nākamajos piecos gados Ābeļu salā seko gadskārtu vidēja platuma (1,6 mm) samazinājums, oša vainaga destrukcijas dēļ, bet pēdējos 5 gados, atjaunojoties oša vainagiem, seko atkal straujš gadskārtu platuma pieaugums – vidēji 3,0 mm, tajā pat laikā iekšzemes oša audzē tikai 1,3 mm.

Ķīmisko elementu (N, P, S, K, Na, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo) koncentrācija augsnes virskārtā (0–10, 11–20 cm dziļumā) un noteikta 1 M HCl izvilkumā, ošu lapās noteikts kopējais saturs. Lielākā ķīmisko elementu koncentrācija 2010. gadā un 2017. gadā Ābeļu salā konstatēta vietās bez augāja, raksturīga liela elementu satura mainība. Savukārt 2023. gadā ķīmisko elementu koncentrācija augsnes virskārtā ir samazinājusies, ir notikusi elementu izskalošanās no augsnes virskārtas, kā arī iesaiste bioloģiskajā riņķojumā starp augiem un augsni. Atšķirības ķīmisko elementu koncentrācijā starp dažādiem augu grupējumiem ir izlīdzinājusies. Ābeļu salā oša lapās konstatēts kālija, dzelzs, cinka un vara deficīts.

Raksturvārdi: *Phalacrocorant carbo*, *Fraxinus excelsior* reģenerācija, gadskārtu platums, ķīmisko elementu koncentrācija, Kaņiera ezera Ābeļu sala, Latvija.

Summary. The cormorant invasion on the small Ābeļu Island (0.4 ha) in Lake Kaņieris began in 2005. During intensive nesting (2010), there were over 60 nests on the island, in 2017 only a few inhabited nests remained on the island, but in 2023 the birds had left the island. The following stages can be distinguished in the development of the vegetation under the influence of cormorants: the stage of forest destruction (2005–2013), the stage of tall grass stagnation (2013–2018), the stage of forest regeneration (2018–2023).

In 2023, rapid ash (*Fraxinus excelsior*) regeneration was observed on the island – the dormant buds of the ash trees injured by birds formed a crown with vital and dense foliage. The average width of the ash annual rings in 5-year periods from 2000 to 2023 on Ābeļu Island and inland mixed ash stands in Ķemeri National Park were compared (the average age of ash individuals was 39 and 44 years, respectively). Until 2009, the average width of annual rings in both forest stands in 5-year periods was 1.0 mm, but from 2010 to 2014, due to bird droppings, the average width of annual rings on Ābeļu Island almost doubled

(1.9 mm), while inland it remained at the level of previous years. In the next five years, the average width of annual rings on Ābeļi Island (1.6 mm) decreased due to the destruction of the ash crown, but in the last 5 years, as the ash crowns regenerated, there was a rapid increase in annual ring width again – an average of 3.0 mm, while inland ash grew only 1.3 mm.

The concentration of chemical elements (N, P, S, K, Na, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo) in the soil surface layer (0–10, 11–20 cm depth) and was determined in a 1 M HCl extract, in ash leaves – total content. The highest concentration of chemical elements in 2010 and 2017 on Ābeļi Island was found in areas without vegetation, characterized by a large variability in element content. In turn, in 2023, the concentration of chemical elements in the soil surface decreased, elements were leached from the soil surface, as well as involved in the biological cycle between plants and soil. Differences in the concentration of chemical elements between different plant groups have leveled out. On Ābeļi Island, a deficit of potassium, iron, zinc and copper was found in ash leaves.

Key words: *Phalacrocorax carbo*, *Fraxinus excelsior* regeneration, annual ring width, concentration of chemical elements, Ābeļi Island, Lake Kaņieris, Latvia.

IEVADS

Latvijā Kaņiera ezera Ābeļu salu (0,4 ha) jūras kraukļi jeb kormorāni sāka kolonizēt 2005. gadā (Strazds, Kuze 2006). Aizvadīto 20 gadu laikā salas augājs ir būtiski mainījies, pilnībā ir degradējies mistroto oša un šaurlapu sugu – bērza un apses mežaudžu koku un krūmu stāvs, izmainījies zemsedzes sugu sastāvs. Destruktīvas augāja pārvērtības salā 5–10 gados pēc kormorānu invāzijas, ir notikušas augtenes hipereitrofikācijas rezultātā ar slāpekļa, fosfora un citu ķīmisko elementu savienojumiem, kā arī kokaugu mehānisko bojājumu ietekmē. Šāda mežaudžu un zālāju ekosistēmu spontānā transformācija kolonijās ligzdojošo putnu ietekmē novērota 20.–21. gs. mijā daudzviet ziemeļu puslodes nemorālā un boreālā bioma reģionos Rietumeiropā (Bregenballe et al. 2003, Samusenko 2003), Austrumāzijā (Ishida 1996, Hobara et al. 2005, Kolb et al. 2012) un arī Austrumbaltijā (Gaginskaya 1995, Laiviņš, Čekstere 2008, 2018, Laiviņš et al. 2017, Čekstere et al. 2018).

Kormorāni mežaudzes noposta dažos gadu desmitos, pēc tam tās pamet, bet ligzdošanas vietās paliek piesārņotas augsnes un izmainīts augu sugu sastāvs. Tieši augsnes un augu valsts sukcesijas pēcligzdošanas gados un šo dabas komponentu mijiedarbe, kas konstatējama vēl gadu desmitiem un pat simtiem pēc traucējuma, pašlaik ir ļoti aktuāla ekoloģiska problēma (Boutin et al. 2011, Veuma et al. 2019 u.c.).

Pirmie ģeobotāniskie pētījumi Kaņiera ezera Ābeļu salā un līdzās esošajā Egļu salā (1,4 ha), kuru arī 2005. gadā bija kolonizējuši jūras kraukļi, veikti 2010. gadā (Bajinskis 2011, Bajinskis et al. 2011), piecus gadus pēc jūras kraukļu invāzijas salās. Pēc tās pašas metodikas atkārtoti veģetācijas un augsnes pētījumi salās veikti arī 2017. gadā (Čekstere et al. 2018, Laiviņš, Čekstere 2018), bet, paplašinot pētījumu programmu, atkārtoti 2023. gadā tikai Kaņiera ezera Ābeļu salā.

Pētījuma galvenais mērķis ir secīgi sakārtot un izvērtēt trīs novērojumu periodos – 2010., 2017. un 2023. gadā (ar 6–7 gadu intervālu), veikto ģeobotānisko pētījumu datus, lai iegūtu priekšstatu par meža augāja un augsnes transformāciju ļoti spēcīga traucējuma – kolonijās ligzdojošo kormorānu ietekmē.

Ģeobotāniskajos pētījumos pirmajos divos novērojumu periodos 2010. un 2017. gadā ietilpa augu grupējumu (augu sabiedrību) vaskulāro augu sugu kompozīcijas struktūras un augsnes virskārtas augiem pieejamo ķīmisko elementu daudzuma analīze. Savukārt 2023. gadā atkārtoti veikti pētījumi pēc iepriekšējo gadu metodikas par augāja struktūru un augsnes virskārtas ķīmisko sastāvu, kā arī no jauna veikti oša stumbra radiālā pieauguma mērījumi, oša vainagu veselības stāvokļa vērtējums un barības elementu satura pētījumi oša lapās. Pētījumi pēdējā novērojumu gadā veikti ne vien Kaņiera ezera Ābeļu salā, bet arī divās līdzīga vecuma iekšzemes oša audzēs (fona audzēs) pie

Valguma ezera Tukuma novadā un Lielvārdes pilsētā, lai salīdzinātu oša augšanas apstākļus traucētā un relatīvi dabiskā vidē.

MATERIĀLS UN METODES

Pētījumu vietas un laiks

Ģeobotāniskie pētījumi 2010., 2017. un 2023. gadā ir veikti Kaņiera ezerā jūras kraukļu 2005. gadā kolonizētajā Ābeļu salā (platība 0,4 ha, LKS-92 koordinātes X 6315949, Y 466765; ģeodēziskās koordinātes – 56°59', 23°27'). Ābeļu salai ir šaura ziemeļu–dienvidu virzienā izstiepta L-veida konfigurācija: salas garums 75–80 m, platums šaurākajā daļā – 8–1 m, bet platākajā dienvidu daļā 18–20 m, salas vidusdaļā cauri salai stiepjas vaļņveida paaugstinājums (vidēji 0,4–0,5 m virs ezera līmeņa). Kopumā Ābeļu salā 2010. gadā uzskaitītas pāri par 100 kormorānu ligzdas, 2017. gadā salā ligzdoja vairs tikai pāris ģimenes, bet 2023. gadā kormorāni salu bija pametuši.

Lai novērtētu augsnes un augāja traucējumu apjomu Ābeļu salā, pētījumi 2010. gadā un 2017. gadā veikti arī Kaņiera ezera Riekstu salā (4,8 ha, LKS-92 X 6317719, Y 467879; ģeodēziskās koordinātes – 57°0', 23°28'), bet 2023. gadā arī mistrotā vidēja vecuma oša audzē pie Valguma ezera Ķemeru Nacionālajā parkā (LKS-92 X 6316625, Y 458010; ģeodēziskās koordinātes – 56°59', 23°18') 284. kvartāla 5. nogabalā (5,1 ha), vīrsa lēzena, slīpums 2°, ekspozīcija 200°. Pētījumi veikti arī mistrotā oša jaunaudzē (0,05 ha) Lielvārdē ar trauslā vītola (*Salix fragilis*) piejaukumu (LKS-92 X 6286577, Y 547906; ģeodēziskā koordinātes – 56°43', 24°46'), oša jaunaudze atrodas augstajā palienē seklā ieplakā 7–8 m no Daugavas un 90 m no Lāčplēša ielas (Rīgas–Daugavpils šoseja). Oša audzes Valgumā un Lielvārdē izvēlētas kā maz ietekmētas oša fona audzes salīdzināšanai ar stiprāk ietekmēto Kaņiera ezera Ābeļu salas audzi.

Rezultāti par 2010. un 2017. gada pētījumiem apkopoti J. Bajinska bakalaura darbā (Bajinskis 2011), periodiskajā “Latvijas Veģetācijas” rakstu 28. krājumā (Laiviņš, Čekstere 2018) un Starptautiskās zinātniskās konferences “SGEM 2018” rakstu krājumā (Čekstere et al 2018).

Augāja sugu sastāva inventarizācija

Mežaudzes vaskulāro augu un sūnu sugu sastāva projektīvā seguma uzskaitē 2023. gada augustā veikta 100–150 m² lielos laukumos Kaņiera ezera Ābeļu salā un Lielvārdē, kā arī Valgumā 400 m² lielā laukumā. Katrā uzskaites laukumā pēc acumēra procentos ir novērtēta mežaudzes koku stāva (tl), krūmu stāva (sl), laksaugu stāva (hl) un sūnu stāva (ml) kopējais projektīvais segums (%) un katrā minētajā audzes stāvā konstatēto sugu indivīdu projektīvais segums (%).

Paaugas uzskaitē

Ābeļu salā paauga uzskaitīta ar transekta metodi. Paaugas uzskaitēi izmantota 50 m gara nostiepta mērlenta, jaunie kociņi uzskaitīti abās mērlentas pusēs 0,5 m platā joslā, transekta platība attiecīgi 50 m². Transektā uzskaitīti visi jaunie indivīdi līdz 5 m augstumam, ar bīdmēru 0,1 m augstumā izmērīts caurmērs un ar mērlatu noteikts jaunā oša augstums.

Parauglaukuma forma un platība

Ošu audžu taksācijai Ābeļu salā, Lielvārdē un Valgumā iekārtoti atšķirīga lieluma un formas parauglaukumi. Oši Ābeļu salā aug salas vidusdaļā uz vaļņveida paaugstinājuma 38 m garā

joslā, kuras platums ir 5 m (parauglaukuma platība – 190 m²). Lielvārdē mistrotā oša jaunaudzē un Valgumā mistrotā vidēja vecuma oša audzē iekārtoti riņķveida parauglaukumi: oša jaunaudzē parauglaukuma rādiuss – 5,5 m (parauglaukuma platība 95 m²), bet Valgumā mistrotā vidēja vecuma oša audzē – 15 m (parauglaukuma platība 706,5 m²). Parauglaukumos acu augstumā koki numurēti, numurus iezīmējot ar krāsu.

Koku stāva taksācija un stumbra radiālais pieaugums

Stumbra caurmērs un augstums uzmērīts visiem indivīdiem, kuri ir augstāki par 5 m, caurmērs mērīts 1,3 m augstumā no zemes ar tērauda mērlentu Hultafors Talmeter 3 m, bet augstums – ar augstummēru Vertex IV. Krūmu stāva ošiem Ābeļu salā stumbra caurmērs mērīts ar bīdmēru 0,1 m augstumā no zemes.

Oša indivīdu radiālā pieauguma noteikšanai ar Preslera urbi izurbti koksnes paraugi. Kopā izurbti 45 oša stumbra paraugi: Ābeļu salas mežaudzē – 20 (17 paraugi no I paaudzes ošiem, 3 – no II paaudzes ošiem), Valguma mežaudzē 16 paraugi (10 no I paaudzes indivīdiem, 6 – no II paaudzes ošiem) un Lielvārdes audzē – 9 paraugi. Gadskārtu platums mērīts ar iekārtu Lintab IV Latvijas Valsts mežzinātnes institūtā “Silava”. Datu apstrādei izmantota datorprogramma TSAP Win Scientific 0,55.

Oša vainaga veselības stāvoklis

Oša veselības stāvokļa raksturošanai novērtēti divi vainaga parametri: vainaga blīvums un vainaga defoliācija. Vainaga blīvums ir zaru un lapu daudzums, kas neļauj gaismai izplūst caur vainagu; šo vainaga daļu novērtē pret ideālo vainaga formu, kas raksturīga katrai koku sugai. Vainaga defoliācija – lapu zudums koka vainagā. Vainaga blīvumu un vainaga defoliāciju novērtē pēc acmēra procentos ar 5% intervālu.

Vainaga blīvuma gradācijas: rets – < 20%, parets – 21–35%, vidējs – 36–50%, blīvs – 51–75%, ļoti blīvs – > 75%. Vainaga defoliācijas gradācijas: niecīgs lapu zudums vainagā – < 10%, mazs lapu zudums vainagā – 11–25%, vidējs lapu zudums vainagā – 26–60%, liels lapu zudums vainagā, vainags izretināts – 61–99%, koks nokaltis – 100%.

Augu un augsnes ķīmiskie pētījumi

Oša lapu un augsnes paraugi no augsnes virskārtas Kaņiera ezera Ābeļu salā, kā arī mistrotās oša audzēs Lielvārdē un Valgumā, ievākti oša augšanas vietu raksturīgākajos augāja grupējumos. Ābeļu salā un Valguma audzē lapu paraugi ievākti no krūmu stāva (< 2 m) ošiem, bet no koku stāva (H = 5–7 m) ošiem lapu paraugi ievākti Ābeļu salas, Valguma un Lielvārdes audzē. Visās trīs minētajās audzēs augsnes paraugi ievākti trīs atkārtojumos divos dziļumos: no 0–10 cm un no 11–20 cm no augsnes virsas, katram dziļumam izveidojot vidējo paraugu, kas analizēts laboratorijā.

Augsnes paraugu ķīmiskās analīzes veiktas Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta Augu minerālās barošanās laboratorijā. Augsnes paraugi žāvēti divas dienas +35°C temperatūrā, pēc tam izsijāti caur 2 mm sietu. Lapu paraugi nomazgāti ar destilēto ūdeni, žāvēti +60°C temperatūrā 24 h un samalti ar dzirnaviņām, iegūstot vidējo lapu paraugu.

Augsnes izvilks N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, Mo un B noteikšanai iegūts, augsni ekstrahējot ar 1 M HCl šķīdumu (Nollendorfs et al. 2023). Augsnes un 1 M HCl tilpumattiecība bija 1 : 5. P, S un Mo noteikšanai augsnes izvilks oksidēts, izmantojot HNO₃, H₂O₂ un HClO₄, iegūtie sāļi izšķīdināti HCl un destilētā ūdenī (Čekstere et al. 2020). Augsnes reakcijas (pH) noteikšanai

izmantots 1 M KCl augšnes izvilkums. Augšnes un 1 M KCl tilpumattiecība bija 1 : 2,5. Augšnes elektrovadītspējas noteikšanai iegūts destilēta ūdens izvilkums; augšnes un destilētā ūdens tilpumattiecība bija 1 : 5.

P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, B un Mo noteikšanai oša lapās izmantota sausā pārpelnošana ar HNO_3 tvaikiem, pēc tam pelni izšķīdināti atšķaidītā HCl (HCl un destilētā ūdens tilpumattiecība 3 : 100). Katra parauga iesvars bija 2,50 g. N noteikšanai lapu paraugiem (iesvars 0,20 g) veikta slapjā pārpelnošana ar koncentrētu H_2SO_4 , pēc tam atšķaidot ar destilētu ūdeni, S (parauga iesvars 0,20 g) noteikšanai veikta pārpelnošana ar koncentrētu HNO_3 .

Ca, Mg, Fe, Cu, Zn un Mn koncentrācija augu un augšnes paraugos noteikta, izmantojot atomabsorbcijas spektrofotometru PerkinElmer AAnalyst 700 acetilēna-gaisa liesmā un mikroviļņu plazmas atomemisijas spektrometru (MP-AES) 4210 Agilent Technologies. K analizēts ar liesmas fotometru Jenway PFPJ. N un P analizēts kolorimetriski, S – turbidimetriski, izmantojot spektrofotometru Jenway 6300, bet N augos noteikts ar modificēto Kjeldāla metodi, augšnes izvilkumā – ar Neslera reaģentu sārmainā vidē. P analizēts ar amonija molibdātu skābā reducētā vidē; S – ar BaCl_2 . Iegūtajiem barības elementu rezultātiem veikti pārrēķini no mg/l uz mg/kg, izmantojot parauga tilpummasas koeficientu. Augšnes elektrovadītspēja noteikta, izmantojot konduktometru Hanna EC 215, augšnes reakcija – izmantojot pH-metru Sartorius PB-20 (Cekstere et al. 2020, Nollendorfs 2023). Katra parauga analīzes veiktas trīs atkārtojumos.

Datu statistiskā apstrāde

Mērījumu dati uzkrāti strukturētā datubāzē Excel formātā. Statistisko parametru aprēķināšanai lietota Data Analysis Microsoft Excel 2019. gada versija. Augu sabiedrību ordinācijā izmantota Galveno komponentu metode (McCune, Grace 2002), savukārt kritisko vides faktoru noskaidrošanai, ņemot vērā augu sugu projektīvā seguma rādītājus, aprēķinātas Ellenberga ekoloģisko rādītāju vērtības (Ellenberg et al. 1993).

REZULTĀTI

Augu sabiedrību sugu kompozīcija

Raksturīgāko augāja grupējumu un augu sabiedrību apraksti Kaņiera ezera Ābeļu salā (2010., 2017. un 2023. gadā), kā arī Lielvārdes un Valguma mistrotās oša audzēs (2023. gadā), apkopoti pārskata tabulā (1. tabula).

Ābeļu salas augājs intensīvās kormorānu ligzdošanas laikā 2010. gadā, kad salā bija vairāk par 60 ligzdām, un arī 2017. gadā, kad salā bija vairs tikai pāris apdzīvotas ligzdas, ir sugām nabadzīgs. Raksturīgākajos augu grupējumos 100 m² ir uzskaitītas 6–7 vaskulāro augu sugas, augājam raksturīgās monodominantas saaudzes ar valdošajām sugām 2010. gadā – bebrukārkleiņu *Solanum dulcamara* un smiltāju ciesu *Calamagrostis eoigeios*, bet pēc septiņiem gadiem, 2017. gadā visā salas platībā valdošās bija parastās nātres *Urtica dioica* un meža avenes *Rubus idaeus* augstzāļu saaudzes. Pēdējā augāja uzskaites gadā Ābeļu salā augāja aprakstā līdzīgā platībā jau ir pāri par 10 vaskulāro augu sugām (attieciņi 11–12 sugas), *Urtica dioica* un *Rubus idaeus* monodominantās saaudzēs paretam jau ir sastopamas citas augu sugas.

Sugām nabadzīga (16 sugas) ir arī iekšzemes mistrota oša jaunaudze Lielvārdes pilsētā, bet fitocenotiskā loma jau ir vairākām sugām, kas kopā veido zemsedzes aspektu: *Rubus caesius*, *Galium aparine*, *Impatiens parviflora*, *Humulus lupulus*. Savukārt mistrotā vidēja vecuma oša audzē Valgumā 400 m² lielā laukumā jau konstatētas 51 vaskulāro augu un 5 sūnu sugas. Šāds sugu

skaits raksturīgs vidēji bagātām oša mistraudzēm iekšzemē, kur ūdens akvatorijs neierobežo sugu apmaiņu starp augu sabiedrībām.

1. tabula. Augu sabiedrību sugu sastāvs Kaņiera ezera Ābeļu salā, Lielvārdes un Valguma oša audzēs

Table 1. Plant communities' species composition on the Ābeļu Island of Lake Kaņieris, in ash stands of Lielvārde and Valgums

Augu sabiedrības / Plant communities: 1. *Solanum dulcamara* sab., 2. *Calamagrostis epigeios* sab., 3. *Urtica dioica* sab., 4. *Rubus idaeus-Urtica dioica* sab., 5. *Urtica dioica-Rubus idaeus* sab., 6. *Rubus idaeus-Fraxinus excelsior* sab., 7. *Rubus caesius-Fraxinus excelsior* sab., 8. *Brachypodium sylvaticum-Fraxinus excelsior* sab.

Vieta Locality		Kaņiera ezers / Lake Kaņieris Ābeļu sala / Ābeļu Island						Lielvārde	Valgums
		Gads / Year							
		2010		2017		2023	2023	2023	2023
Augu sabiedrības Plant communities	Audzes stāvs / Layer	1	2	3	4	5	6	7	8
Apraksta laukums, m ² Releve, m ²		150	80	100	100	100	100	100	400
Koku stāva slēgums (t1), % Cover of tree layer (t1), %		15	6	0.5	0	30	15	90	65
Krūmu stāva slēgums (s1), % Cover of shrub layer (s1), %		1	1	0	2	25	12	12	20
Lakstaugu stāva segums (E1), % Cover of herb layer (E1), %		99	99	<100	100	100	100	75	65
Sugu skaits Number of species		7	6	7	6	12	11	16	56
<i>Fraxinus excelsior</i>	t1	15	2	+	.	15	25	60	20
<i>Fraxinus excelsior</i>	s1	1	+	+	+	10	12	4	3
<i>Fraxinus excelsior</i>	hl	.	.	.	+	5	5	+	2
<i>Sambucus nigra</i>	s1	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Sambucus racemosa</i>	s1	.	.	1	2	5	2	.	.
<i>Alnus glutinosa</i>	t1	+	4	.	.	.	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i>	s1	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Salix fragilis</i>	t1	.	.	.	.	.	.	30	.
<i>Salix fragilis</i>	s1	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Padus avium</i>	t1	.	.	.	.	.	.	3	+
<i>Picea abies</i>	t1	.	.	.	.	.	.	.	35
<i>Picea abies</i>	s1	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Picea abies</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Populus tremula</i>	t1	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Populus tremula</i>	s1	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Populus tremula</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Corylus avellana</i>	s1	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Calamagrostis epigeios</i>	hl	.	95	.	2	+	.	.	.
<i>Solanum dulcamara</i>	hl	100	5	.	.	.	.	.	.
<i>Chamanerion angustifolium</i>	hl	+	.	20	2	+	+	.	.
<i>Urtica dioica</i>	hl	.	.	90	80	40	25	2	.
<i>Rubus idaeus</i>	hl	+	.	+	15	45	60	+	.

Vieta Locality		Kaņiera ezers / Lake Kaņieris Ābeļu sala / Ābeļu Island					Lielvārde	Valgums
		Gads / Year						
		2010	2017	2023	2023	2023	2023	
<i>Galium aparine</i>	hl	.	.	.	10	15	20	.
<i>Rubus caesius</i>	hl	.	.	.	.	.	35	.
<i>Impatiens parviflora</i>	hl	.	.	.	.	.	15	.
<i>Glehoma hederacea</i>	hl	.	.	.	.	.	12	.
<i>Impatiens glandulifera</i>	hl	.	.	.	.	.	5	.
<i>Humulus lupulus</i>	hl	.	.	.	.	.	15	.
<i>Galium odoratum</i>	hl	.	.	.	.	.	.	12
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	hl	.	.	.	.	.	.	10
<i>Oxalis acetosella</i>	hl	.	.	.	.	.	.	8
<i>Carex digitata</i>	hl	.	.	.	.	.	.	8
<i>Galeobdolon luteum</i>	hl	.	.	.	.	.	.	4
<i>Maianthemum bifolium</i>	hl	.	.	.	.	.	.	4
<i>Rhytidiadelphus triuetrus</i>	ml	.	.	.	.	.	.	20
<i>Hylocomium splendens</i>	ml	.	.	.	.	.	.	8

Audzes stāvi / Stand layer: t1 – koku stāvs / tree layer, s1 – krūmu stāvs / shrub layer,
hl – lakstaugu un sīkkrūmu stāvs / herb layer, ml – sūnu stāvs / moss layer.

Retas sugas / Rare species.

Koku stāvs / Tree layer: *Ulmus glabra* 5(8), *Betula pendula* 5(8);

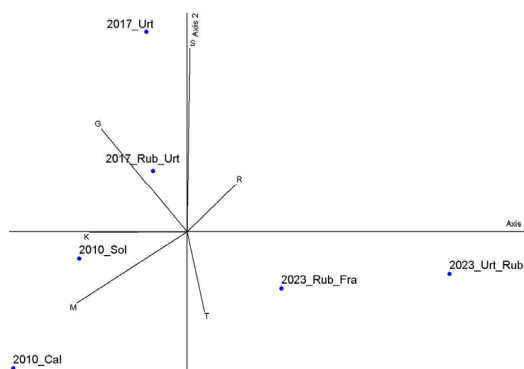
Krūmu stāvs / Shrub layer: *Frangula alnus* +(1,8), *Rhamnus cathartica* +(1), *Euonymus europaea* +(2),
Ribes alpinum +(5,6), *Sorbus aucuparia* +(8), *Daphne mezereum* +(8), *Lonicera xylosteum* +(8), *Quercus robur* +(8);

Lakstaugu stāvs / Herb layer: *Agrostis tenuis* +(2), *Epilobium hirsutum* +(3), *Poa palustris* +(5), *Dactylis glomerata* +(5), *Cirsium arvense* +(5,6), *Cirsium vulgare* +(5,6), *Clinopodium vulgare* 2(6), *Filipendula ulmaria* 2(7), *Scirpus sylvaticus* +(7), *Stellaria media* 1(7), *Aegopodium podagraria* +(7,8), *Hepatica nobilis* 3(8),

Carex remota 2(8), *Mercurialis perennis* 2(8), *Epipactis heleborine* 2(8), *Stachys sylvatica* 1(8), *Lathyrus vernus* 1(8), *Calamagrostis arundinacea* 1(8), *Viola riviniana* 1(8), *Crepis paludosa* 1(8), *Solidago virgaurea* +(8), *Mycelis muralis* +(8), *Gymnocarpium dryopteris* +(8), *Paris quadrifolia* +(8), *Dryopteris carthusiana* +(8), *Dryopteris expansa* +(8), *Athyrium filix-femina* +(8), *Carex sylvatica* +(8), *Deschampsia caespitosa* +(8), *Vaccinium myrtillus* +(8), *Fragaria vesca* +(8), *Melica nutans* +(8), *Sanicula europaea* +(8), *Scrophularia nodosa* +(8), *Trientalis europaea* +(8), *Angelica sylvestris* +(8), *Neottia nidus-avis* +(8), *Luzula pilosa* +(8), *Veronica chamaedrys* +(8), *Polygonatum multiflorum* +(8), *Sanicula europaea* +(8);

Sūnu stāvs / Moss layer: *Plagiomnium undulatum* +(7,8), *Thuidium tamariscinum* 5(8), *Bazzania trilobata* 5(8), *Plagiomnium cuspidatum* +(8), *Rhodobryum roseum* +(8).

Kaņiera ezera Ābeļu salā kopš 2010. gada aprakstītās augu sabiedrības ordinētas ar galveno komponentu metodi (1. att.). Pirmā galvenā komponente norobežo 2023. gada augāja aprakstus ar lielāku sugu dažādību un neitrālāku substrātu. Otrā komponente ir saistīta ar bioloģiski aktīvā slāpekļa saturu substrātā un ordinācijas telpā nošķir ar slāpekli bagātās *Urtica dioica* sabiedrības no slāpekli nabadzīgajām *Calamagrostis epigeios* sabiedrībām.



1. attēls. Augāja grupējumu (2010.–2023. g.) ordinācija (PCA) Ābeļu salā pēc sugu projektīvā seguma (%) un vides faktoru vērtībām

Figure 1. Plant pattern (2010–2023) ordination (PCA) by species projective cover (%) and environmental factor values

Augu sugas / Plant species: Cal – *Calamagrostis epigeios*, Fra – *Fraxinus excelsior*, Rub – *Rubus idaeus*, Sol – *Solanum dulcamara*, Urt – *Urtica dioica*.

I ass īpašvērtība 8,34 (dispersija 41,7%), $p = 0,035$, informatīvākās pazīmes (tau) – *Rubus idaeus* 0,828, reakcija 0,333, *Solanum dulcamara* –0,602, gaissma –0,552.

II ass īpašvērtība 4,64 (dispersija 23,2%), $p = 0,763$, informatīvākās pazīmes (tau) – slāpekļis 0,991, *Chamaenerion angustifolium* 0,894, *Urtica dioica* 0,690, *Alnus glutinosa* –0,701, mitrums –0,600.

Oša audžu taksācijas parametri

Raksturīgi, ka Ābeļu salā, tā arī iekšzemes mistrotās audzēs Lielvārdē un Valgumā, oša indivīdi diferencējas pēc stumbra caurmēra un augstuma divās grupās: lielāka caurmēra un garāki oši (I paaudze) un mazāka caurmēra un īsāki oši (II paaudze). Šo divu grupu indivīdi Ābeļu salas un Valguma mežaudzēs atšķiras arī pēc vecuma (2. att., 2. tabula). Noteikt tievo ošu vecumu Lielvārdes audzē neizdevās, bet šo ošu vecums mūsuprāt būtiski neatšķiras no galvenā klāja ošiem.

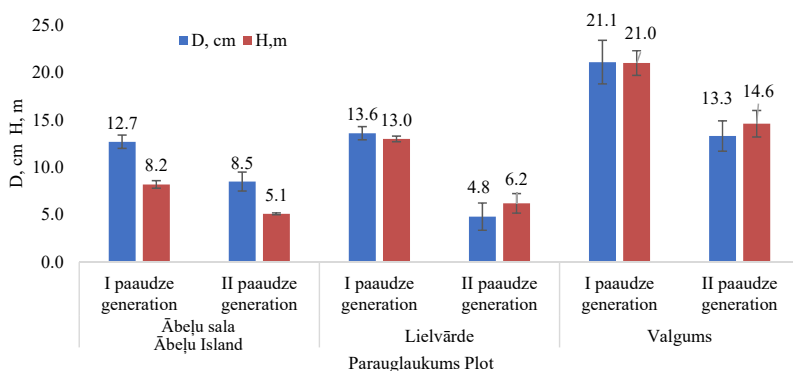
2. tabula. Oša indivīdu kopas taksācijas parametri mežaudzē

Table 2. Tree measurement parameters of the ash individual population in the forest stand

Parauglaukums Plot	Paaudze Generation	Ind./ ha	Vecums, gadi Age, year	D*, cm	H*, m	G*, m ² /ha	M*, m ³ /ha
Ābeļu sala Ābeļu Island	I	895	36 ± 1,6	12,7 ± 0,7	8,2 ± 0,4	11,8	58,4
	II	157	11 ± 0,7	8,5 ± 1,9	5,1 ± 0,1	0,9	3,1
Lielvārde	I	1111	12 ± 0,5	13,6 ± 0,7	13,1 ± 0,3	16,6	114,3
	II	778	-	4,8 ± 0,3	6,2 ± 0,2	1,5	5,8
Valgums	I	142	63 ± 5	21,1 ± 2,3	21,0 ± 1,3	5,5	59,8
	II	85	36 ± 3	13,3 ± 1,6	14,6 ± 1,4	1,3	10,2

Apzīmējumi / Legend: D – vidējais caurmērs / mean diameter, H – vidējais augstums / mean height,

G – šķērslaukums / basal area, M – krāja / growing stock.



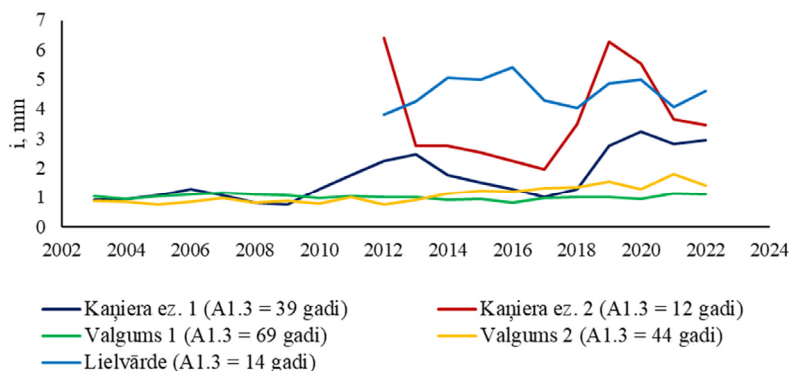
2. attēls. Oša indivīdu vidējā caurmēra un augstuma attiecības parauglaukumos 2023. gadā
Figure 2. Average diameter and height ratios of ash individuals in study plots in 2023

Mistrotā oša jaunaudzē Lielvārdē osim piejaukumu veido traušlais vītols (*Salix fragilis*). Traušlā vītola indivīdu skaits – 1100 koki/ha (37,8% no koku skaita audzē) vecums audzē – 9 gadi, krāja – 49,4 m³/ha (41,1% no audzes kopējās krājas).

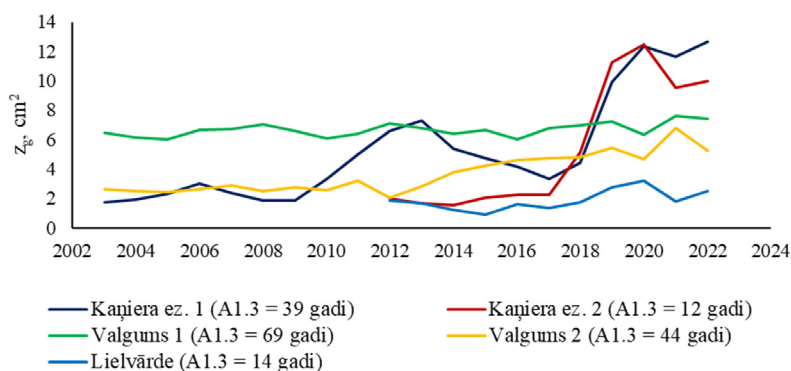
Mistrotā vidēja vecuma audzē Valgumā kokaudzi veido piecas sugas. Kā pēc indivīdu skaita (50,9% no kopējā koku skaita), tā arī krājas (71,8% no kopējās audzes krājas) dominē dažāda vecuma egles (*Picea abies*). Pārējo sugu secība: āra bērzs (*Betula pendula*) – indivīdu skaits 20,0%, krāja – 12,1%, osis (*Fraxinus excelsior*), attiecīgi 14,6% un 7,9%, vīksna (*Ulmus laevis*) – 9,1% un 1,2%, kā arī apse (*Populus tremula*) – 5,5% un 6,9%. Koku kopējais skaits audzē – 778 ind./ha, krāja – 533,3 m³/ha.

Oša radiālā pieauguma dinamika

Vidējās gadskārtu platuma un šķērslaukuma dinamikas līknes Kaņiera ezera Ābeļu salas, Lielvārdes un Valguma oša mežaudzēs attēlotas 3. un 4. attēlā. Dinamikas līkņu virzība rāda, ka vienmērīgākās oša gadskārtu platuma un šķērslaukuma izmaiņas 20 gados ir Valguma mežaudzes dažāda vecuma ošiem. Sākot no 2012. gada nedaudz straujāks stumbra radiālais pieaugums Valguma audzē redzams jaunākajiem ošiem.



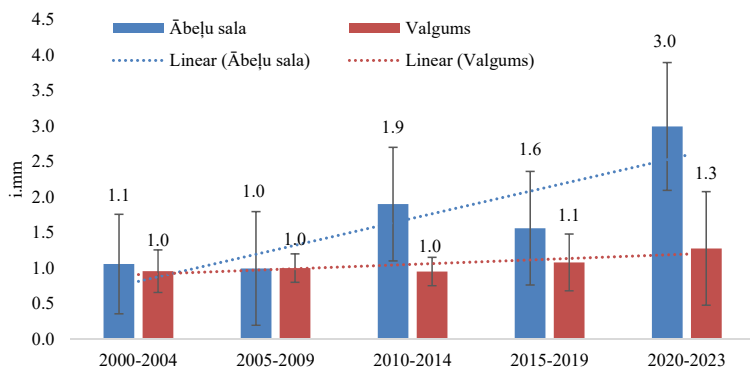
3. attēls. Vidējā gadskārtu platuma (i, mm) dinamika
Figure 3. Dynamics of annual ring width (i, mm)



4. attēls. Vidējā šķērslaukuma z_g , cm² dinamika
 Figure 4. Dynamics of the average cross-sectional area z_g , cm²

Ābeļu salas ošu gadskārtu platuma līknēs saskatāmi vairāki lūzuma punkti. 2009. gadā, četrus gadus pēc kormorānu invāzijas salā, strauji palielinās oša gadskārtu platums, pieaug oša stumbru šķērslaukums, kas turpinās piecus gadus līdz pat 2013. gadam. Nākamos piecus gadus līdz 2018. gadam gadskārtas sašaurinās, bet pēc tam, līdz pat 2023. gadam vērojams straujš stumbru radiālais pieaugums. Tātad pirmo oša stumbru radiālo pieaugumu (2009.–2013. g.), iespējams, ir veicinājis augsnes virskārtas bagātināšanās ar barības elementiem, savukārt oša pieauguma samazināšanās cēlonis (2013.–2018. g.) ir oša vainagu mehāniskie bojājumi kormorānu ligzdošanas laikā. Pēdējais radiālā pieauguma maksimums notiek gados (2018.–2022. g.), kad putni pamet salu un no jauna notiek oša vainaga atjaunošanās un veidošanās, oša indivīdu reģenerācija.

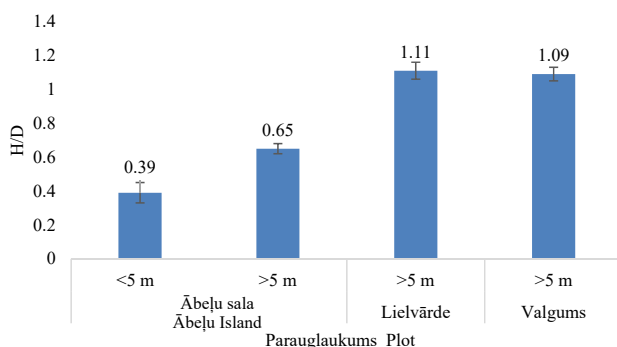
Oša radiālā pieauguma attiecības kormorānu traucētajā un relatīvi dabiskajā meža vidē ilustrē vidējās gadskārtu platuma izmaiņas piecu gadu periodā pēdējos 20 gados (5. att.). Ābeļu salā, pēc kolonijās ligzdojošo putnu ietekmes mazināšanās un intensīvas ošu atjaunošanās, vidējais gadskārtu platums sasniedz 3 mm gadā, salīdzinot ar iepriekšējo periodu, vidējais gadskārtu platums ir palielinājies par 1,4 mm. Pēdējos gados Valguma audzē vidējais gadskārtu platums ir tikai 1,3 mm (2,3 reizes mazāks nekā Ābeļu salā), bet, salīdzinot ar iepriekšējo periodu, pieaugums ir tikai par 0,2 mm.



5. attēls. Vidējā gadskārtu platuma izmaiņas piecu gadu intervālos
 Figure 5. Average annual ring width dynamics at five-year intervals

Oša indivīdu augstuma un caurmēra attiecība

Oša vizuālais izskats Kaņiera ezera Ābeļu salā – zema augums un druknais stumbrs, kuplais vainags, liecina par oša indivīdu savdabīgāku attīstību ietekmētās augtenēs pašreizējā augšanas periodā, salīdzinot ar kormorānu neietekmētām vai cilvēka nedaudz ietekmētām oša augšanas vietām. Tāpēc ir aprēķināta un salīdzināta Ābeļu salas, Valguma un Lielvārdes audzes oša augstuma un caurmēra attiecība indivīdiem (6. att.), kas jau ir sasnieguši koku stāva (> 5 m) augstumu, tā arī pēc augstuma zemākajiem, krūmu stāvā (paaugā) augošajiem ošiem (< 5 m). Oša augstuma un stumbra caurmēra attiecība Ābeļu salas, kā koku stāva, tā arī krūmu stāva, ir ievērojami mazāka par vienu, turpretim normālos apstākļos veidojušajās audzēs Valgumā un Lielvārdē, indivīdu augstuma/caurmēra attiecība ir lielāka par vienu.



6. attēls. Oša indivīdu stumbra augstuma (H) un caurmēra (D) attiecība
Figure 6. The ratio of the height (H) and diameter (D) of the trunk of ash individuals

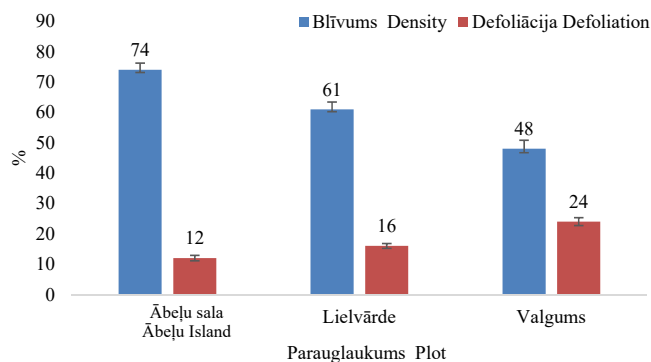
Oša veselības stāvoklis

Oša indivīdu (> 5 m) vainaga parametri – vainaga blīvums un vainaga defoliācija statistiski būtiski atšķiras starp mežaudzēm. Veselīgākie oša indivīdi ar mazāko vainaga caurredzamību, kompaktāko tā uzbūvi un arī ar mazāko lapu atmirumu vainagā, ir konstatēti Kaņiera ezera Ābeļu salā (3. tabula, 6. att.). Izretinātākais vainags ir raksturīgs Valguma audzē augošiem ošiem, kuri sastopami galvenokārt II stāvā zem egļu, apšu un bērzu kuplajiem vainagiem, oša indivīdu vainaga blīvums ir mazāks par 50% ar nelielu lapu zudumu vainagā – 24,2%, rādītāju, kas jau ir tuvs nākamajai vainagu defoliācijas klasei – indivīdiem ar vidēju lapu zudumu vainagā (26–60%). Lielvārdes ošu vainaga blīvuma, tā arī vainaga defoliācijas parametri, atrodas starp veselīgākajiem Ābeļu salas un nedaudz nomāktajiem Valguma ošu vainaga rādītājiem. Lielvārdes ošiem raksturīgas lielas tumši zaļas lapas.

3. tabula. Oša indivīdu vidējie vainaga blīvuma un defoliācijas parametri (%) 2023. gadā
Table 3. Average crown density and defoliation parameters (%) of ash individuals in 2023

Vainaga parametri / Crown parameters	Parauglaukums / Plot		
	Ābeļu sala / Ābeļu Island	Lielvārde	Valgums
Blīvums / Density	73,5 ± 2,2 a*	60,6 ± 2,4 b	48,2 ± 2,8 c
Defoliācija / Defoliation	11,8 ± 0,9 a	15,6 ± 0,8 b	24,2 ± 1,3 c

* atšķirīgi burti norāda par statistiski būtiskām atšķirībām starp datu kopām ($p < 0,05$) / Different letters indicate statistically significant differences between data sets ($p < 0.05$).

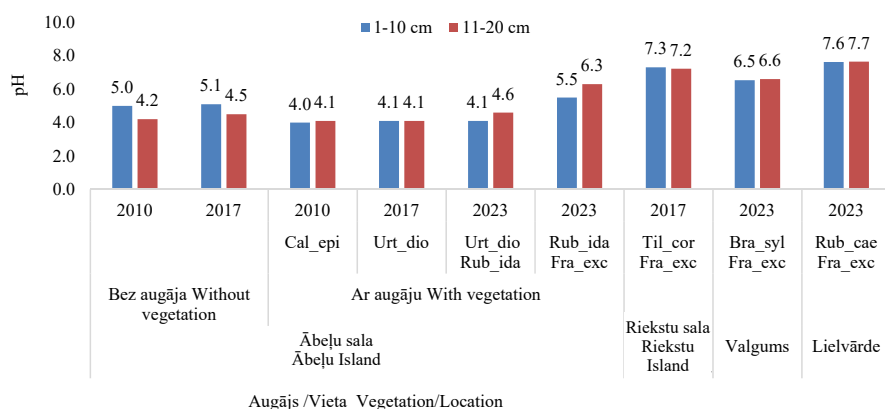


7. attēls. Oša vainaga blīvums un vainaga defoliācija mežaudzēs 2023. gadā
 Figure 7. Ash crown density and crown defoliation in stands in 2023

Makro- un mikroelementu satura izmaiņas augsnē

12 ķīmisko elementu – N, P, K, S, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Mo un Na – satura, kā arī augsnē reakcijas (pH) un elektrovadītspējas (EC) rezultātu (2010., 2017. un 2023. gadā) diagrammas Kaņiera ezera Ābeļu salā atšķirīga apauguma divos augsnē virskārtas 0–10 cm un 11–20 cm slāņos ir atspoguļoti 8.–21. attēlā. Augsnē parametru uzskatāmai salīdzināšanai, diagrammās attēlots arī minēto rādītāju daudzums trīs relatīvi neizmainītās oša audzēs: 2017. gadā Kaņiera ezera Riekstu salā, kā arī 2023. gadā Valguma un Lielvārdes mežaudžu augtenēs (8.–21. att.).

Kaņiera ezera Ābeļu salā **stipri skāba** (pH 4,0–4,9) un **skāba** (pH 5,0–5,9) augsnē virskārta ir konstatēta kā plankumos bez augāja, tā arī *Urtica dioica* un *Rubus idaeus* augstzāļu grupējums (8. att.). Tikai pēdējos gados, atjaunojoties oša audzei Ābeļu salā, augsnē virskārta kļūst vāji skāba (pH 5,2–6,4). Savukārt putnu neietekmētās audzēs Kaņiera ezera Riekstu salā, kā arī oša audzē Valgumā un Lielvārdē augsnē virskārta ir vāji skāba (pH 6,0–6,9) vai pat neitrāla (pH 7,0–7,9). Pēdējie 2023. gada analīžu dati rāda, ka kormorānu ligzdošanas augtenēs ir par 1,5–2,1 pH vienībām skābākas, salīdzinot ar neietekmētām oša fona augtenēm (8. att.).

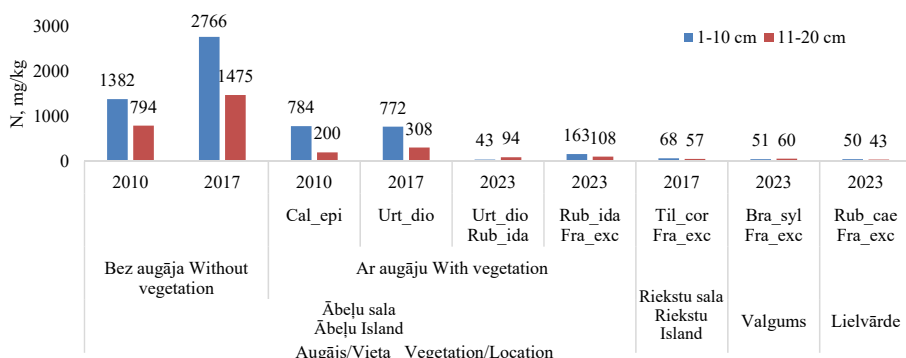


8. attēls. Augsnes reakcijas (pH_{KCl}) dinamika augsnes virskārtā Kaņiera ezera Ābeļu salā, spontānās oša audzēs Kaņiera ezera Riekstu salā, Valgumā un Lielvārdē

Figure 8. Dynamics of soil reaction (pH_{KCl}) in topsoil on the Ābeļu Island of Lake Kaņieris, in the spontaneous ash stand in the Riekstu Island of Lake Kaņieris, Valgums and Lielvārde

Sugu akronīmi / Acronyms of species (8.–21. attēlā / Figure 8–21.): Cal_epi – *Calamagrostis epigeios*, Urt_dio – *Urtica dioica*, Rub_ida – *Rubus idaeus*, Rub_cae – *Rubus caesius*, Bra_syl – *Brachypodium sylvaticum*, Fra_exc – *Fraxinus excelsior*, Til_cor – *Tilia cordata*.

Augiem izmantojamie **slāpekļa savienojumi** ir kustīgi, slāpeklis iekļaujas elementu apritē starp augiem un augsni, kā arī intensīvi izskalojas no augsnes virsējiem slāņiem. 2023. gada dati Ābeļu salā rāda, ka slāpekļa saturs augsnes virskārtā lielzaļu saaudzēs jau atbilst oša audžu fona līmenim (43–94 mg/kg). Nedaudz augstāka slāpekļa koncentrācija ir salas oša audzes augsnes virskārtā – 108–163 mg/kg. Neietekmētās oša audzēs slāpekļa savienojumu daudzums ir mazāks par 70 mg/kg (9. att.).

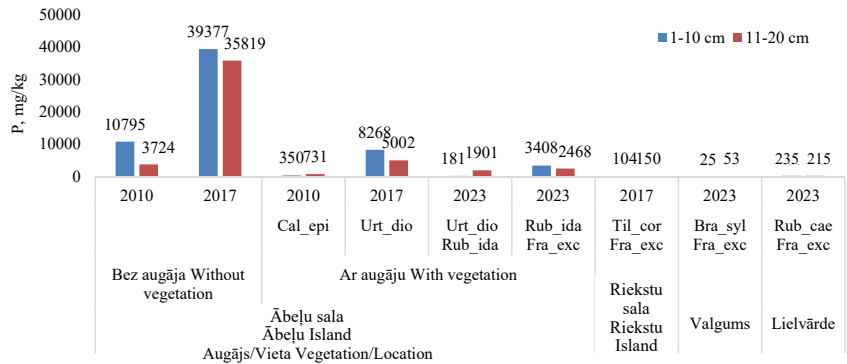


9. attēls. Slāpekļa (N) satura dinamika augsnes virskārtā Kaņiera ezera Ābeļu salā, spontānās oša audzēs Kaņiera ezera Riekstu salā, Valgumā un Lielvārdē

Figure 9. Dynamics of nitrogen (N) content in topsoil on the Ābeļu Island of Lake Kaņieris, in the spontaneous ash stand in the Riekstu Island of Lake Kaņieris, Valgums and Lielvārde

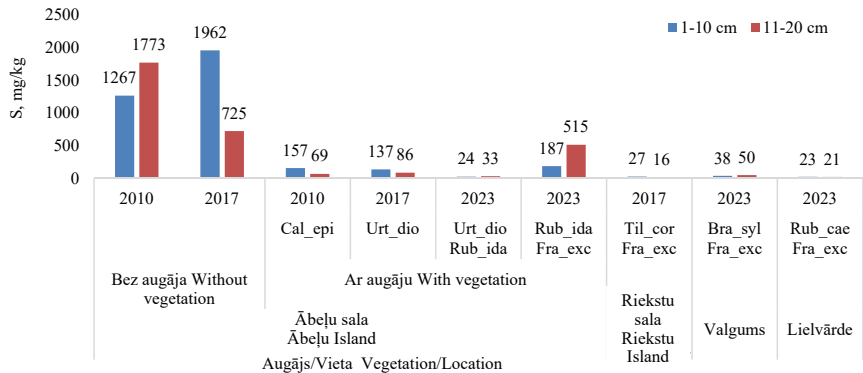
Fosfora, tāpat kā slāpekļa saturs augsnes virskārtā ir ļoti mainīgs. Lielākais fosfora saturs augsnes virskārtā konstatēts 2017. gadā Ābeļu salā, gulbju ģimenes (divi vecāki un pieci cālēni) regulāras uzturēšanās vietā – 39 377 mg/kg (10. att.). Fosfora saturs vietās bez augāja ir 5–7 reizes lielāks, salīdzinot ar fosfora daudzumu zem lielās nātres saaudzēm.

Fosfora saturs putnu neskartās augtenēs ir mainīgs, lielāks fosfora saturs ir ar trūdvielām bagātākās augtenēs (Riekstu salas un Lielvārdes mežaudzes). 2023. gadā Ābeļu salā oša augšanas vietā fosfora saturs 0–10 cm augsnes slānī, salīdzinot ar Lielvārdes audzi ir 15 reizes, bet, salīdzinot ar Valguma audzes virskārtu (minerālā augsne), pat 136 reizes lielāks. Tas liecina par oša plašo iecietību pret fosfora saturu augsnes virskārtā.



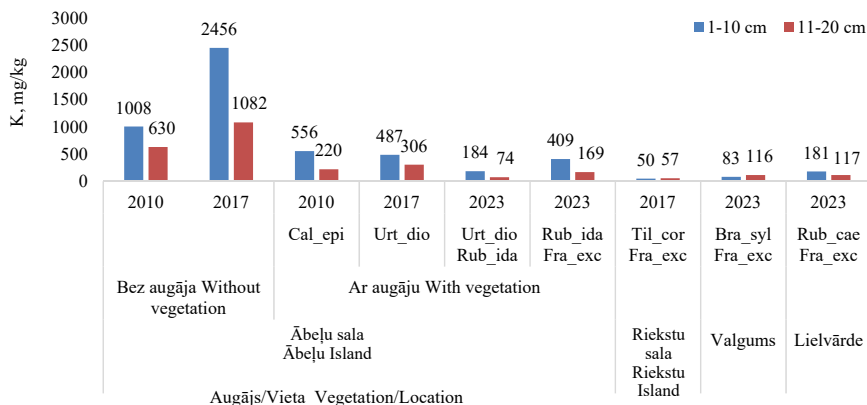
10. attēls. Fosfora (P) satura dinamika augsnes virskārtā Kaņiera ezera Ābeļu salā, spontānās oša audzēs Kaņiera ezera Riekstu salā, Valgumā un Lielvārdē
Figure 10. Dynamics of phosphorus (P) content in topsoil on the Ābeļu Island of Lake Kaņieris, in the spontaneous ash stand in the Riekstu Island of Lake Kaņieris, Valgums and Lielvārde

Sēra, tāpat kā citu nozīmīgu augu barības elementu – slāpekļa un fosfora – daudzums Ābeļu salā ievērojami lielāks ir augtenēs bez augāja segas. Augtenēs ar augāju, sēra saturs augsnes virskārtā, salīdzinot ar nedzīvu augsnes segumu, krasi samazinās (11. att.). Sēra saturs fona oša mežaudzēs augsnes virskārtā (0–10 cm) ir 23–38 mg/kg, kas kopumā ir 5–8 reizes mazāks nekā Ābeļu salas oša augsnēs.



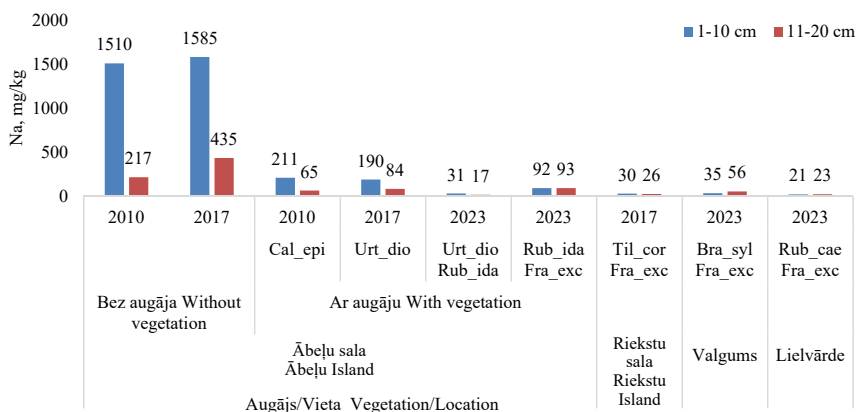
11. attēls. Sēra (S) satura dinamika augsnes virskārtā Kaņiera ezera Ābeļu salā, spontānās oša audzēs Kaņiera ezera Riekstu salā, Valgumā un Lielvārdē
Figure 11. Dynamics of sulphur (S) content in topsoil on the Ābeļu Island of Lake Kaņieris, in the spontaneous ash stand in the Riekstu Island of Lake Kaņieris, Valgums and Lielvārde

Kālija saturs 2010. un 2017. gadā Ābeļu salā ar augāju līdz pat 10 reizes pārsniedz fona līmeni (Riekstu salas, Valguma mežaudzes), bet jau 2023. gadā putnu ietekmētās augtenēs kālija satura atšķirības starp šīm augtenēm ir ievērojami samazinājušās: kālija saturs augsnes virskārtā Ābeļu salā ir tikai 2–4 reizes lielāks, salīdzinot ar fona augsnēm (12. att.).



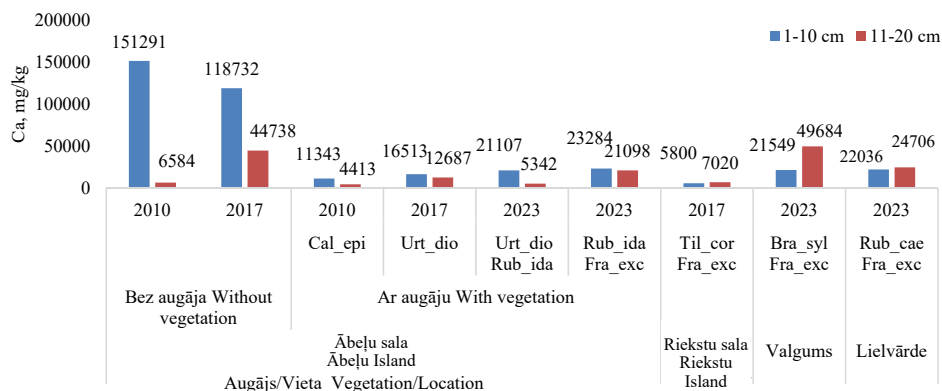
12. attēls. Kālija (K) satura dinamika augsnes virskārtā Kaņiera ezera Ābeļu salā, spontānās oša audzēs Kaņiera ezera Riekstu salā, Valgumā un Lielvārdē
 Figure 12. Dynamics of potassium (K) content in topsoil on the Ābeļu Island of Lake Kaņieris, in the spontaneous ash stand in the Riekstu Island of Lake Kaņieris, Valgums and Lielvārde

Nātrijs saturs 2010. un 2017. gadā Ābeļu salā ar apaugumu augsnes virskārtā (0–10 cm slānī) ir 2–3 reizes lielākā daudzumā, nekā dziļākajā 11–20 cm slānī. Pēdējā novērojumu reizē 2023. gadā nātrija daudzuma atšķirības starp augsnes slāņiem Ābeļu salā ir izlīdzinājušās un būtiski neatšķirās no nātrija daudzuma fona ošu augšņu virskārtā (13. att.).



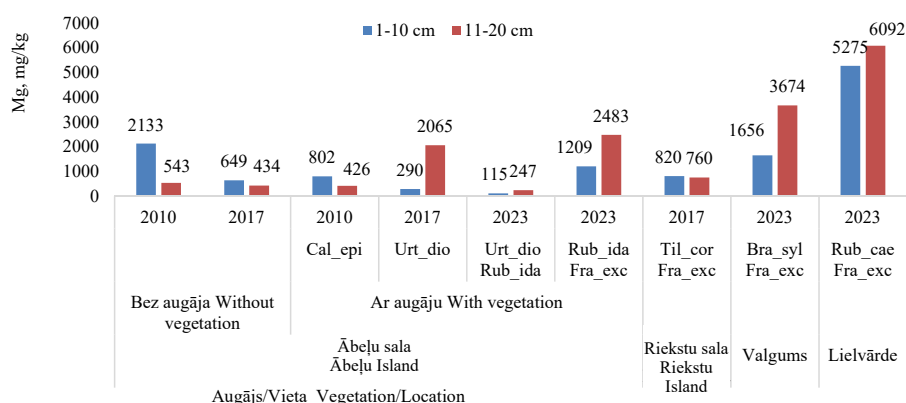
13. attēls. Nātrijs (Na) satura dinamika augsnes virskārtā Kaņiera ezera Ābeļu salā, spontānās oša audzēs Kaņiera ezera Riekstu salā, Valgumā un Lielvārdē
 Figure 13. Dynamics of sodium (Na) content in topsoil on the Ābeļu Island of Lake Kaņieris, in the spontaneous ash stand in the Riekstu Island of Lake Kaņieris, Valgums and Lielvārde

Kalcija daudzums Ābeļu salas augtenēs ar augu segu ir līdzīgs iekšzemes oša mežaudžu augteņu daudzumam, atsevišķos gadījumos putnu stipri ietekmētajās augtenēs kalcija daudzums ir pat mazāks, salīdzinot ar Valguma un Lielvārdes oša audzēm (14. att.).



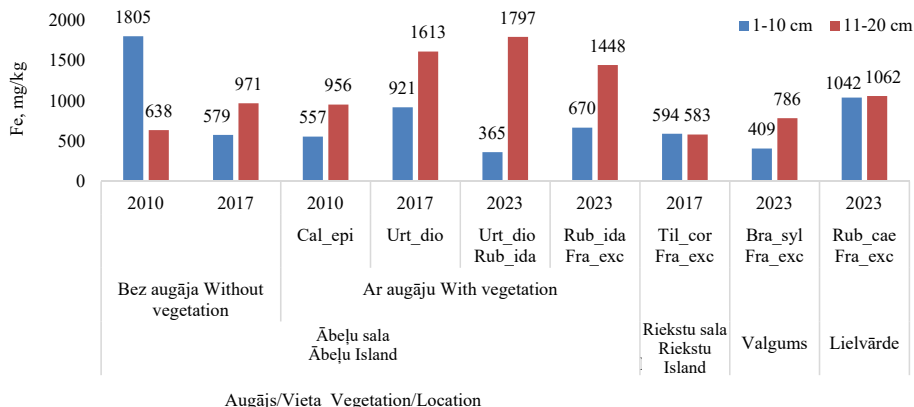
14. attēls. Kalcija (Ca) saturs augsnē virskārtā Kaņiera ezera Ābeļu salā, spontānās oša audzēs Kaņiera ezera Riekstu salā, Valgumā un Lielvārdē
 Figure 14. Dynamics of calcium (Ca) content in topsoil on the Ābeļu Island of Lake Kaņieris, in the spontaneous ash stand in the Riekstu Island of Lake Kaņieris, Valgums and Lielvārde

Magnija sadalījumam Ābeļu salas un iekšzemes oša audžu augtenēs, salīdzinot ar slāpekļa, fosfora, kalcija un citu makroelementu daudzumu, ir vairākas īpatnības (15. att.). Ābeļu salā augtenēs bez augāja nav sevišķi augsta magnija koncentrācija (1); vairākās vietās augsnes virskārtas dziļākajā slānī (11–20 cm) ir lielāka magnija koncentrācija nekā augsnes virskārtā (0–10 cm), kas, iespējams, ir saistīts arī augsnes minerālās daļas lielāku dabisko piesātinājumu ar magniju (2); fona mežaudzēs Valgumā un Lielvārdē ir ievērojami lielāka magnija koncentrācija augsnes virskārtā, salīdzinot ar stipri pārveidoto augsnes virskārtu Ābeļu salā (3).



15. attēls. Magnija (Mg) saturs augsnē virskārtā Kaņiera ezera Ābeļu salā, spontānās oša audzēs Kaņiera ezera Riekstu salā, Valgumā un Lielvārdē
 Figure 15. Dynamics of magnesium (Mg) content in topsoil on the Ābeļu Island of Lake Kaņieris, in the spontaneous ash stand in the Riekstu Island of Lake Kaņieris, Valgums and Lielvārde

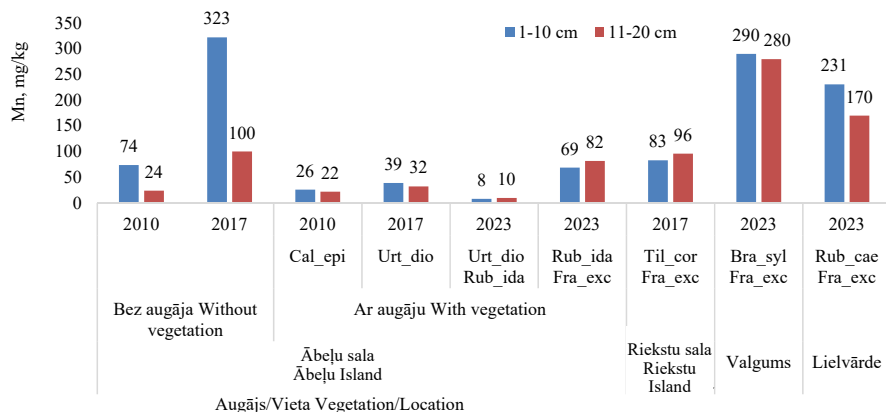
Arī **dzelzs**, tāpat kā magnija, saturs, lielākajā daļā gadījumu kā Ābeļu salā, tā arī iekšzemē, lielāks ir augsnes virskārtas 11–20 cm slānī (16. att.). Savukārt ezera salu augsnē dzelzs saturs ir lielāks nekā iekšzemes oša audzēs.



16. attēls. Dzelzs (Fe) satura dinamika augsnes virskārtā Kaņiera ezera Ābeļu salā, spontānās oša audzēs Kaņiera ezera Riekstu salā, Valgumā un Lielvārdē

Figure 16. Dynamics of iron (Fe) content in topsoil on the Ābeļu Island of Lake Kaņieris, in the spontaneous ash stand in the Riekstu Island of Lake Kaņieris, Valgums and Lielvārde

Mangāna daudzums, izņemot augteni bez augāja Ābeļu salā 2017. gadā, lielāks ir iekšzemes oša mežaudzēs Valgumā un Lielvārdē nekā ar augāju apklātajās augtenēs Ābeļu salā (17. att.). Raksturīgi, ka Kaņiera ezera Ābeļu un Riekstu salas oša audzēs ir lielāks mangāna daudzums nekā augstzāļu saaudžu augsnē.

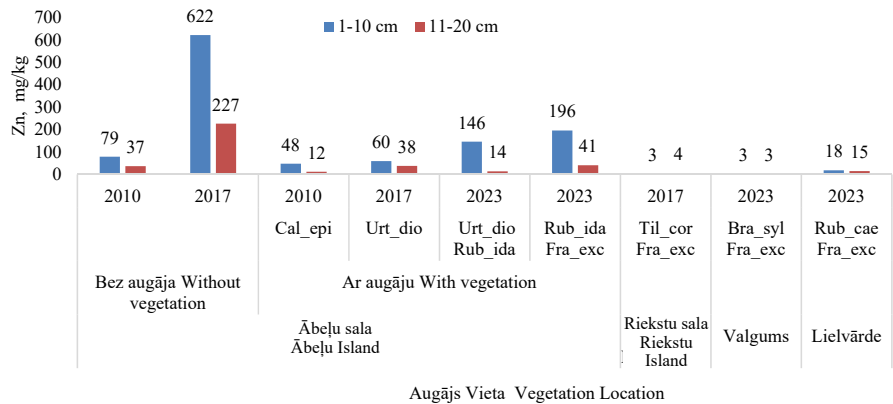


17. attēls. Mangāna (Mn) satura dinamika augsnes virskārtā Kaņiera ezera Ābeļu salā, spontānās oša audzēs Kaņiera ezera Riekstu salā, Valgumā un Lielvārdē

Figure 17. Dynamics of manganese (Mn) content in topsoil on the Ābeļu Island of Lake Kaņieris, in the spontaneous ash stand in the Riekstu Island of Lake Kaņieris, Valgums and Lielvārde

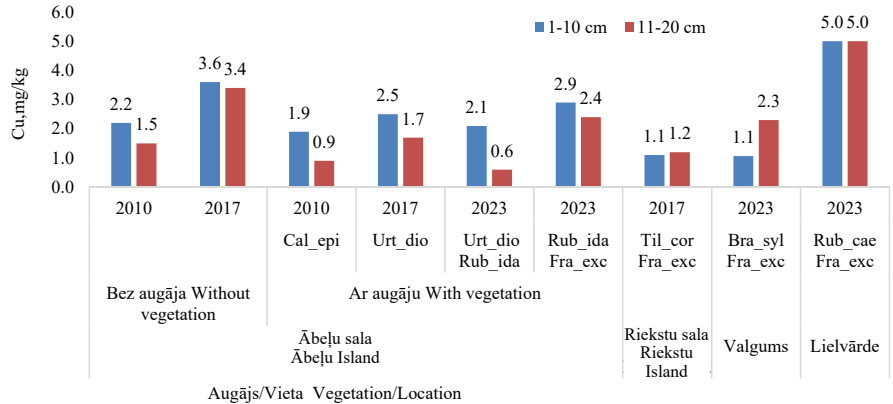
Lielākais **cinka** saturs Ābeļu salā ir augtenēs bez augu segas (18. att.). Zīmīgi, ka Ābeļu salā 2023. gadā, salīdzinot ar 2010. gada un 2017. gada analīžu datiem, visu augu sabiedrību augtenēs ir 2–5 reizes lielāks cinka saturs. Tāpat jāatzīmē, ka 2023. gadā augsnes virsējā, līdz 10 cm biezajā slānī, ir aptuveni 10 reizes lielāka cinka koncentrācija nekā dziļākajā 11–20 cm slānī.

Savukārt nepiesārņotajās fona augtenēs, salīdzinot ar kormorānu ietekmētajām, cinka saturs ir ievērojami mazāks, atšķirības pārsniedz pat 82 reizes.



18. attēls. Cinka (Zn) satura dinamika augsnes virskārtā Kaņiera ezera Ābeļu salā, spontānās oša audzēs Kaņiera ezera Riekstu salā, Valgumā un Lielvārdē
Figure 18. Dynamics of zinc (Zn) content in topsoil on the Ābeļu Island of Lake Kaņieris, in the spontaneous ash stand in the Riekstu Island of Lake Kaņieris, Valgums and Lielvārde

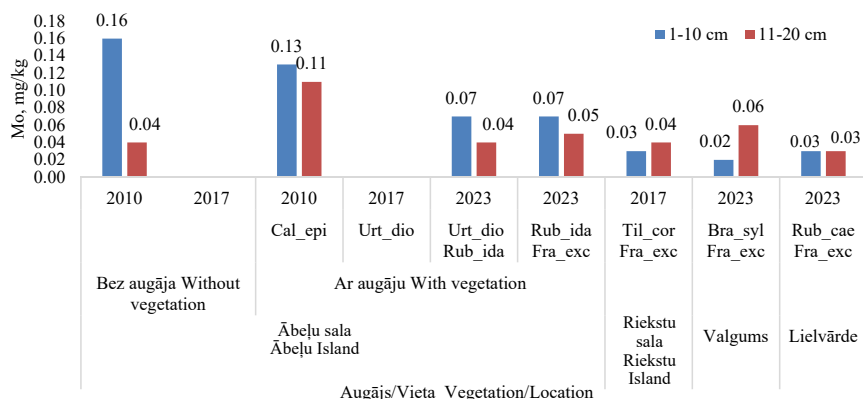
Vara saturs Ābeļu salā visos gados visās augu sabiedrību augtenēs lielāks ir augsnes virsējā slānī (19. att.), nedaudz lielāka vara koncentrācija ir augtenēs bez pastāvīgas koku, krūmu un lakstaugu segas. Vara saturs kormorānu ietekmētajās un nosacīti dabiskajās oša augtenēs Riekstu salas un Valguma mežaudzēs praktiski ir līdzīgs. Izņēmums ir Lielvārdes augtene ar būtiski augstāku vara koncentrāciju visā 20 cm biezajā augsnes virskārtā, kas, iespējams, ir urbānās vides ietekmes rezultāts.



19. attēls. Vara (Cu) satura dinamika augsnes virskārtā Kaņiera ezera Ābeļu salā, spontānās oša audzēs Kaņiera ezera Riekstu salā, Valgumā un Lielvārdē
Figure 19. Dynamics of copper (Cu) content in topsoil on the Ābeļu Island of Lake Kaņieris, in the spontaneous ash stand in the Riekstu Island of Lake Kaņieris, Valgums and Lielvārde

Molibdēna saturs lielāks Ābeļu salā ir pirmajā pētījumu periodā 2010. gadā kā augtenē bez augāja, tā arī augtenē ar smiltāju cietu (20. att.). Pēdējie, 2023. gada analīžu dati rāda, ka molibdēna saturs piesārņotās salas augtenēs ir nedaudz lielāks nekā molibdēna daudzums iekšzemes oša audzēs.

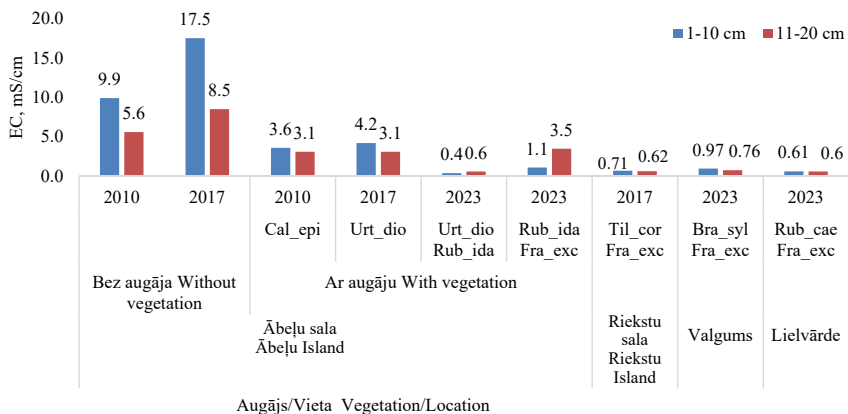
2017. gada pētījumos molibdēna daudzums nav noteikts augtenē bez augāja un lielās nātres *Urtica dioica* augtenē.



20. attēls. Molibdēna (Mo) saturs augsnes virskārtā Kaņiera ezera Ābeļu salā, spontānās oša audzēs Kaņiera ezera Riekstu salā, Valgumā un Lielvārdē

Figure 20. Content of molybdenum (Mo) in topsoil on the Ābeļu Island of Lake Kaņieris, in the spontaneous ash stand in the Riekstu Island of Lake Kaņieris, Valgums and Lielvārde

Elektrovadītspēja atspoguļo kopējo ūdenī šķīstošo elementu saturu augsnē. Lielākā elektrovadītspēja, tātad arī lielākā ūdenī šķīstošo ķīmisko elementu koncentrācija ir augtenēs, kurās nespēj augt augi. Šādas mikronišas uz salas bija kā 2010., tā arī 2017. gadā (21. att.). Augsnes elektrovadītspējas dinamiskajā rindā 2–4 reizes zemāka elektrovadītspēja, salīdzinot ar tukšainēm, ir augtenēm ar *Calamagrostis epigeios* un *Urtica dioica* saaudzēm. Savukārt 2023. gadā elektrovadītspēja kormorānu ligzdošanas vietās Ābeļu salā jau ir līdzīga neietekmētu augšņu elektrovadītspējai. Uzmanību saista vienīgi paaugstinātā ķīmisko elementu koncentrācija *Rubus idaeus-Fraxinus excelsior* augtenēs Ābeļu salā. Neietekmētu mežaudžu augsnes virsējos 10 cm slāņos elektrovadītspēja ir < 1 mS/cm.



21. attēls. Elektrovadītspējas (mS/cm) dinamika augšnes virskārtā Kaņiera ezera Ābeļu salā, spontānās oša audzēs Kaņiera ezera Riekstu salā, Valgumā un Lielvārdē
Figure 21. Dynamics of soil electrical conductivity (mS/cm) in topsoil on the Ābeļu Island of Lake Kaņieris, in the spontaneous ash stand in the Riekstu Island of Lake Kaņieris, Valgums and Lielvārde

Oša audžu nodrošinājums ar barības elementiem

Augiem nepieciešamo barības elementu saturs (N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo) augsnē un oša lapās apkopts 4. un 5. tabulā. Salīdzināts barības elementu daudzums augsnē un lapās Kaņiera ezera Ābeļu salas un iekšzemes oša audzēs ar V. Nollendorfa izstrādāto barības elementu nodrošinājuma piecpakāpi (nepietiekama, zema, optimāla, augsta un pārbagāta) skalu augsnē un augu lapās (Čekstere 2011, Nollendorfs et al. 2023). Tabulās iekrāsots barības elementu saturs ar nepietiekamām un zemām (gandrīz nepietiekamām) vērtībām, kas var negatīvi ietekmēt koku augšanu.

Tabulās redzams, ka starp 12 svarīgākajiem barības elementiem augšnes virskārtā (0–10 un 11–20 cm biezā slānī) Kaņiera ezera Ābeļu salā 33–42%, bet Lielvārdes mežaudzē 42% gadījumos kāda no 12 analizēto barības elementu saturs ir nepietiekamā vai zemā (gandrīz nepietiekamā) līmenī. Savukārt oša augšanai vēl nabadzīgāks nodrošinājums ar barības elementiem ir Valguma mežaudzē, kurā pāri par 58 % gadījumu to saturs ir nepietiekams vai zems.

4. tabula. Barības elementu saturs augsnē (mg/l) Ābeļu salas, Lielvārdes un Valguma mežaudzēs 2023. gadā

Table 4. Nutrient content (mg/l) in soil in the Ābeļu Island, Lielvārde and Valgums forests in 2023

Elements Element	Ābeļu sala Kaņieris Ābeļu Isle Lake Kaņieris				Lielvārde		Valgums			
	Koki < 2 m Trees < 2 m		Koki 5–7 m Trees 5–7 m		Koki 5–7 m Trees 5–7 m		Koki < 2 m Trees < 2 m		Koki 5–7 m Trees 5–7 m	
	0–10	11–20	0–10	11–20	0–10	11–20	0–10	11–20	0–10	11–20
N	48**	86*	68	56	53	49	28	5	27	5
P	1799	1962	621	1272	249	247	26	27	19	15
K	96	104	195	118	192	134	21	19	63	45
Ca	10173	15767	6359	10872	23358	28413	3672	2533	19595	18290
Mg	429	2209	430	1044	5591	7005	351	220	1524	1553
S	88	475	15	200	24	23	10	6	21	18
Fe	305	1213	171	685	1105	1222	379	269	122	89
Mn	21	73	29	34	245	196	148	94	66	22
Zn	104,9	22,3	34,4	32,3	19,0	17,0	0,6	0,6	1,8	1,67
Cu	1,1	1,5	1,1	1,7	5,7	5,9	0,6	0,5	0,5	0,42
B	0,6	0,3	1,3	0,4	0,4	0,2	0,6	0,1	1,3	1,30
Mo	0,03	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02
pH	5,2	6,4	5,6	6,2	7,6	7,7	6,9	7,0	6,3	6,5
EC, mS/cm	1,1	4,5	1,1	2,6	0,6	0,6	1,1	1,2	0,5	0,4
Tilpumsvars, g/cm ³ Volumetric weight, g/cm ³	0,42	0,83	0,28	0,47	1,06	1,15	1,07	1,21	0,45	0,39

* dzeltens fons nozīmē zemu barības elementu daudzumu augsnē / yellow background means low nutrients in the soil; ** pelēks fons nozīmē nepietiekamu barības elementu daudzumu augsnē / grey background means insufficient nutrients in the soil.

Kaņiera ezera Ābeļu salā augsnes virskārtas divos slāņos konstatēts četrus ķīmisko elementu – slāpekļa, kālija, vara un molibdēna, bet Lielvārdes mežaudzē – piecus ķīmisko elementu – slāpekļa, kālija, sēra, cinka un molibdēna deficīts. Savukārt Valguma mežaudzē abos augsnes virskārtas dziļumos kā minerālaugsnē, tā arī organiskām vielām bagātās augsnēs, pietiekams nodrošinājums ir ar mangānu, bet organiskās augsnēs – arī ar kalciju, magniju un dzelzi.

Barības elementu saturu augsnē ietekmē augsnes virskārtas tekstūra. Jāatzīmē, ka pētītajās ošā mežaudzēs augsnes virskārtā ir ļoti atšķirīga augsnes tekstūra, oši aug gan organiskās, gan arī minerālaugsnēs. Ošā augtenes, bagātas ar trūdvielām, ir Kaņiera ezera Ābeļu salā, kur 0–20 cm augsnes slānī tilpumsvars variē robežās no 0,29–0,93 g/cm³ un Valguma mežaudzes jauno ošu (5–7 m augsti indivīdi) augsnes virskārtas tilpumsvars ir 0,39–0,45 g/cm³, savukārt Lielvārdē un Valguma ošā paaugas augtenē augsnes virskārtā ir liels minerālo frakciju īpatsvars, tilpumsvars visos paraugos ir lielāks par 1,1 g/cm³, dažos paraugos pat 1,21 g/cm³.

5. tabula. Barības vielu saturs oša lapās Ābeļu salas, Lielvārdes un Valguma mežaudzēs 2023. gadā
 Table 5. Nutrient content in ash leaves in the Ābeļu Island, Lielvārde and Valgums forests in 2023

Elements Element	Ābeļu sala Kaņieris Ābeļu Isle Lake Kaņieris		Lielvārde	Valgums	
	Koki < 2 m Trees < 2 m	Koki 5–7 m Trees 5–7 m	Koki 5–7 m Trees 5–7 m	Koki < 2 m Trees < 2 m	Koki 5–7 m Trees 5–7 m
N, %	2,30	1,70 **	2,28	2,53	3,15
P, %	0,43	0,32	0,23	0,11	0,15
K, %	1,85	1,03*	1,03	1,03	0,64
Ca, %	1,13	1,99	2,43	2,25	2,44
Mg, %	0,33	0,43	0,50	0,58	0,48
S, %	0,27	0,27	0,19	0,32	0,25
Fe, mg/kg	57,8	51,1	54,5	47,8	40,0
Mn mg/kg	77,0	29,4	19,9	37,2	27,9
Zn, mg/kg	16,2	11,2	11,2	14,2	11,7
Cu, mg/kg	7,3	1,8	5,7	8,5	3,8
Mo, mg/kg	< 0,2	< 0,2	0,8	< 0,2	0,3
B, mg/kg	20	22	19	24	22

* dzeltens fons nozīmē zemu barības elementu daudzumu lapās / yellow background means low nutrients in the leaves; ** pelēks fons nozīmē nepietiekamu barības elementu daudzumu lapās / grey background means insufficient nutrients in the leaves.

Nepietiekams un zems barības elementu saturs oša lapās visvairāk gadījumu konstatēts Lielvārdes audzē – 58% gadījumu, Valguma audzē – 50% gadījumu, bet vismazāk gadījumu ar zemu vai nepietiekamu barības elementu saturu konstatēts Ābeļu salā – 42% gadījumos. Kopumā Kaņiera ezera Ābeļu salā salīdzinājumā ar citām pētījuma vietām 2023. gadā ošu lapās bija labāks nodrošinājums ar fosforu un kāliju.

DISKUSIJA

Augāja destrukcija un attīstība nākotnē Kaņiera ezera Ābeļu salā

2010. gadā jeb piecus gadus pēc kormorānu invāzijas Ābeļu salā (vairāk kā 60 ligzdas) bija redzami tikai daži oši, bērzi un melnalkšņi ar stipri bojātiem vainagiem (vainaga defoliācija > 90%), baltalkšņi bija pilnīgi nokaltuši, salai bija raksturīgs sausokņu mežs, zemi klāja bagātīgs kritalu un sauso zaru klājiens. Koku vainagu zari un koku galotnes, kuros bija iekārtotas ligzdas, bija masveidīgi aplauzti. Līdzīgs koku stāvoklis bija arī pēc septiņiem gadiem – 2017. gadā. Pilnīgi nokaltuši un arī izkrituši no koku stāva bija bērzi, ošiem bija saglabājušies atsevišķi dzīvi zari ar dažām zaļojošām lapām, uz kuriem kormorāni bija izveidojuši ligzdas. Zīmīgi, ka vairākiem vizuāli pilnīgi nokaltušajiem ošiem, bija izveidojušies ūdenszari. Savukārt 2023. gadā, 18 gadus pēc kormorānu invāzijas Ābeļu salā, notiek oša reģenerācija, tika uzmērīti 20 oša indivīdi: 6,6 – 17,4 cm caurmērā un 5,1–11,2 m augsti.

Krūmu stāvs 2010. gadā bija stipri retināts, varēja atpazīt *Frangula*, *Rhamnus*, *Salix*, *Fraxinus* ģints indivīdus. 2017. gadā krūmu stāvs bija pilnībā izzudis, vienīgi bija saglabājušies atsevišķi stipri bojāti 2–4 m augsti jaunie oši, uz kuru dažiem zariem kormorāni bija iekārtojuši nestabilas ligzdas. Šajā gadā Ābeļu salas piekrastē auga vitāls un kupls melnā plūškoka (*Sambucus nigra*) krūms. Savukārt 2023. gadā tika konstatēti vairāki sarkanie plūškoki (*Sambucus racemosa*), bet salas paaugstinātajā daļā zem ošu koku stāva stiepās vitāla, 1–3 m augsta jauno ošu rinda.

Zemsedzē pēc kormorānu invāzijas, vietās ar lieliem putnu ekskrementu nosēdumiem un augstu ķīmisko elementu koncentrāciju, veidojas lieli plankumi bez augāja. 2010. gadā atkailināta augsne pēc acumēra vērtējuma aizņēma gandrīz pusi no salas platības (45%). 2017. gadā, pakāpeniski samazinoties ligzdošanas intensitātei un ķīmisko elementu koncentrācijai augsnes virskārtā, platības bez augāja aizņēma vairs tikai 5–7% no salas platības, bet vēl pēc sešiem gadiem praktiski visu salas virsu sedza biezs lakstaugu klājiens.

Kopumā intensīvas putnu ligzdošanas laikā un līdz pat mūsdienām Ābeļu salas zemsedze ir ar vaskulāro augu sugām nabadzīga, bet epigeidās sūnu sugas vispār netika atrastas. 2010. gadā lakstaugu stāvam raksturīgas *Calamagrostis epigeios* un *Solanum dulcamara* sinūzijas, pēc septiņiem gadiem lakstaugu stāvā dominēja jau *Urtica dioica*, bet pēdējā novērojumu periodā – *Urtica dioica*, *Rubus idaeus* un *Galium aparine*. Lielā nātre un meža avene plankumiem klāj visu salu, savukārt ķeraīņu madara zem ošu klāja veido 4–9 m² lielus plankumus, tādejādi daudzveidojot augstzāļu saaudžu sinuziālo kompozīciju (1. tabula). No jauna konstatētas dažas graudzāļu sugas – *Dactylis glomerata*, *Poa palustris* un citas gadījuma sugas (1. tabula).

Pamatojoties uz 15 gadu laikā veikto pētījumu datiem Ābeļu salā, ir iespējams konstatēt vairākas mežaudzes attīstības stadijas, kuras var raksturot ar audzes fizionomisko stāvokli, sugu sastāvu un oša radiālā pieauguma intensitāti.

Pirmajā stadijā 7–8 gadus pēc kormorānu invāzijas (2005.–2013. g.), kad augsnes virskārtā atsevišķu ķīmisko elementu (N, P, K, S, Ca, Na) koncentrācija desmit un vairāk reizi pārsniedz pirmstraucējuma līmeni, raksturīga augtenes paskābināšanās jeb acidifikācija, pakāpeniska koku un krūmu stāva **destrukcija**, lakstaugu stāva vienveidošanās vai pat īslaicīga pilnīga iznīkšana. Audze zaudē mežam raksturīgo četru pamatstāvu uzbūvi. Šajos gados ošiem ir mainīgs radiālais pieaugums, vērojams kā augtenes piesātinājuma ar barības elementiem pozitīvs, tā arī negatīvs efekts.

Otrajā stadijā, kas ilgst 4–5 gadus (aptuveni 2013.–2018. g.), kad samazinās putnu ligzdošanas intensitāte un samazinās ekskrementu apjoms augsnē, intensīvi veidojas nitrofilās augstzāļu sabiedrības. Audzē ir izzudis koku un krūmu stāvs, bet zemsedzē ir neraksturīgs sugu sastāvs. Šos mežaudzes attīstības gadus var apzīmēt kā audzes **stagnācijas** periodu.

Trešā stadija ir mežaudzes **reģenerācijas** sākuma fāze (2018.–2023. g.), kad vērojama intensīva ligzdošanas laikā nomākto ošu atjaunošanās: kompakta vainaga veidošanās ar veselīgu lapotni un intensīvu radiālo pieaugumu – vidēji 3 mm gadā (5. att.). Šajos pēdējos gados augsnes virskārtā samazinās ar putnu ekskrementiem ienesto ķīmisko elementu daudzums (notiek elementu ieskalosšanās augsnes dziļākos slāņos un izskalošanās no augsnes virskārtas, kā arī to iekļaušana bioloģiskajā riņķojumā augsne-augi. Vairāku ķīmisko elementu saturs Kaņiera ezera Ābeļu salas oša augtenēs jau līdzinās to daudzumam oša fona audzēs iekšzemē.

Augsnes ķīmiskā sastāva izmaiņas

Augsnes ķīmiskā sastāva dati, kas iegūti ar 6–7 gadu periodiskumu, līdzīgiem paraugu ievākšanas paņēmieniem un laboratorijas analīžu metodēm, dod ieskatu par kritisko makro- un mikroelementu akumulāciju (ienesi) augsnes virskārtā ligzdojošo putnu kolonijā, saglabāšanos augiem aktīvajā minerālo barības vielu uzņemšanas zonā un iznesi no tās.

Bez augāja atkailinātajos augsnes plankumos, kas 2010. gadā aizņēma 45% salas platības, bet 2017. gadā vairs tikai 10%, augsnes virskārtā abos dziļumos lielāks ir slāpekļa, fosfora, sēra, kālija, nātrijs, kalcija un molibdēna daudzums, ievērojami lielāka elektrovadītspēja, salīdzinot ar augstzāļu un augstzāļu-ošu augāju. Augsnes reakcija (pH) savukārt virsējā 1–10 cm slānī ir par vienu vienību, bet dziļākajā 11–20 cm slānī par 0,1–0,4 vienībām mazāk skāba, salīdzinot ar skābākajām smiltāju cietas un lielās nātres augtenēm. Atsevišķu ķīmisko elementu

augstās koncentrācijas augsnē bez augu segas orientējoši norāda uz šo elementu toksiskuma pakāpi augiem.

Augsnes virsējā 1–10 cm slānī, salīdzinot ar dziļāko 11–20 cm slāni, konsekventi visos novērojumu gados augtenēs ar augāju ir lielāks kālija, nātrija, kalcija, cinka un vara daudzums. Vairākiem ķīmiskajiem elementiem – mangānam, sēram, slāpeklim, arī magnijam – pirmajos 1–12 gados (2010., 2017. g.) pēc kormorānu invāzijas lielāka koncentrācija ir augsnē virsējā slānī, bet 2023. gadā – augsnē virskārtas apakšējā slānī. Iespējams, ka minēto elementu savienojumi ir kustīgāki un pēc 20 gadiem notiek šo elementu intensīvāka iznese no augsnē virsējā slāņa. Divu minēto elementu grupās neiekļaujas dzelzs koncentrācijas sadalījums augsnē virskārtā: konsekventi lielāka dzelzs koncentrācija ir 11–20 cm augsnē slānī, kas ir saistīts ar lielāku, dzelzi saturošu, minerālo augsnē daļiņu piejaukumu.

Salīdzinot makro- un mikroelementu daudzuma sadalījumu pēc sugu sastāva līdzīgās augu sabiedrībās ar *Urtica dioica* un *Rubus idaeus* 2017. un 2023. gadā, redzam, ka lielāka ķīmisko elementu koncentrācija abos augsnē virskārtas slāņos ir 2017. gadā. Šādai secībai pakļaujas slāpekļa, sēra, fosfora, kālija, nātrija, magnija, mangāna un vara savienojumu koncentrācija. Tikai trīs elementiem daudzuma attiecības starp minētajiem gadiem ir citādas – kalcija un cinka daudzums 1–10 cm slānī, bet dzelzs daudzums 11–20 cm slānī lielāks ir 2023. gadā, salīdzinot ar 2017. gadu. Arī šāda ķīmisko elementu satura izmaiņa starp minētajiem gadiem liecina par to pakāpenisku iznesi. Par lielāku ķīmisko elementu koncentrāciju augsnē virskārtā 2017. gadā norāda arī lielāka augsnē elektrovadītspēja. Augsnē reakcija (pH) augsnē virsējā slānī ir vienāda (pH – 4,1), bet zem tā dziļākajā slānī pēdējā novērojumu gadā (2023. gadā), augsnē ir par 0,5 vienībām mazāk skāba.

Salīdzinot augstzaļu *Urtica dioica*-*Rubus idaeus* un *Rubus idaeus*-*Fraxinus excelsior* augtņu piesātinājumu ar ķīmiskajiem elementiem, pārlicinot lielāka elementu koncentrācija ir meža avenēs un oša audzēs. Izņēmums ir tikai dzelzs daudzums 11–20 cm slānī, lielāks dzelzs saturs ir augstzaļu augtenēs. Iespējams, ka oša augtenēs iepriekšējos gados ir bijis lielāks kormorānu ligzdu blīvums un līdz ar to lielāks ekskrementu depoziāta apjoms, nekā augstzaļu augtenēs, pašlaik augstzālēs nav saglabājušies (iespējams, ka arī vispār nebija) oši, ir vienīgi pāris satrudējuši bērza stubeņi un dažas bērza un apses kritālas. Šo pieņēmumu apstiprina pētījumi Eri ezera salās Ziemeļamerikā, kur augāja sastāvs un ķīmisko elementu (slāpekļa, fosfora) koncentrācija ir atkarīga no ligzdu blīvuma: zemāks slāpekļa un fosfora saturs augsnē virskārtā ir izretinātās ligzdošanās vietās (1–96 ligzdas/ha), lielāks pie vidēja blīvuma (97–255 ligzdas/ha) un liela blīvuma ligzdu (> 266 ligzdas/ha) skaita (Rush et al. 2013).

Kopumā oša audzēs (*Rubus idaea*-*Fraxinus excelsior*) Kaņiera ezera Ābeļu salā augsnē virskārtā ir lielāka ķīmisko elementu koncentrācija, salīdzinot ar netraucētām oša audzēm Kaņiera ezera Riekstu salā un iekšzemes oša audzēs Valgumā un Lielvārdē. Sacīto apliecina augsnē elektrovadītspēja, kas ievērojami lielāka ir Ābeļu salā, 0–10 cm slānī 1,1, bet 11–20 cm slānī pat 4,5, tajā pat laikā fona audzēs elektrovadītspēja ir mazāka par 1,0. Vairāku augiem svarīgu barības elementu – slāpekļa, fosfora, sēra, kālija, nātrija, cinka, molibdēna – daudzums lielāks ir ietekmētajās augtenēs Ābeļu salā. Savukārt kalcija, dzelzs un vara daudzums attiecībā pret šo elementu daudzumu Ābeļu salā ir mainīgs, bet magnija un mangāna saturs lielāks ir iekšzemes oša audzēs. Jāatzīmē, ka augsnē reakcija (pH) Ābeļu salas virsējā slānī ir par 2,4, bet dziļākajā – par 1,3 vienībām skābāka, salīdzinot ar iekšzemes neitrālākajām Lielvārdes oša audzēm.

Nodrošinājums ar barības elementiem

Pētījumos konstatēts, ka Latvijā jaunie oši aug augtenēs ar augšanai nepieciešamo barības elementu plašu diapazonu, dažu elementu daudzums augsnē ir nepietiekamā daudzumā, savukārt citu – optimālā, vai pat pārbagātā daudzumā (Čekstere et al. 2016, Nollendorfs et al. 2023).

Optimālā augsnes reakcija platlapu sugu (kļava, osis, liepa, ozols) augšanai Latvijā augšanai Latvijā ir 5,6–6,4 (Nollendorfs et al. 2023). Ābeļu salā variē no 5,2 līdz 6,4 (atbilst šim diapazonam), bet Valguma un Lielvārdes oša audzēs augsnes ir neitrālas vai pat bāziskas: Valgumā pH variē 6,3–7,0, bet Lielvārdes audzē – 7,6–7,7 robežās, kas var negatīvi ietekmēt atsevišķu barības elementu uzņemšanu.

Barības elementu saturs oša lapās, kā optimālu augšanas apstākļu indikators augtenē, rāda, ka ošiem visās trīs mežaudzēs ir nepietiekams vai gandrīz nepietiekams cinka un bora saturs. Tāpat iekšzemes oša augsnēs, izņemot Ābeļu salas oša augtenes, konstatēts cinka deficīts. Ābeļu salas augsnēs ir cinka pārpilnība, bet salas augsnēs cinks atrodas augiem grūti uzņemamos savienojumos.

Gan augsne, gan lapas satur pietiekamu daudzumu kalcija un magnija. Literatūrā norādīts, ka augiem optimālā kalcija un magnija attiecība augsnē ir 5–8 : 1 (Nollendorfs, Čekstere 2012). Pētītajās mežaudzēs Ābeļu salā un Valgumā Ca/Mg attiecība ir > 10 : 1, vienīgi Lielvārdē Ca/Mg attiecība augsnes virskārtā ir 4 : 1, kas skaidrojams ar dolomīta cilmieža ietekmi.

Jāpiezīmē, ka sastādot barības elementu nodrošinājuma gradācij augsnē un platlapu koku sugu lapās, izmantoti un analizēti galvenokārt pētījumu dati, kas veikti urbānā vidē, kā arī Viduseiropā (Čekstere 2011), tātad augtenēs, kas ir ievērojami bagātākas, nekā Latvijas mežos. Šis apstākļi varētu būt viens no iemesliem, kāpēc Latvijas mežaudzēs, ar atšķirīgākiem vides apstākļiem, nekā eitrofā urbānā vidē vai Viduseiropas mežos, ir gandrīz nepietiekams vai arī nepietiekams barības elementu nodrošinājums platlapu koku sugām.

Tomēr jāatzīmē, ka no Latvijā savvaļā augošajiem lapu kokiem sīkāk ir pētīti tieši jaunie oši, lai noteiktu to minerālās barošanās nodrošinājumu un tā specifiku. Ir konstatēts, ka ošiem ir relatīvi augstas prasības pēc barības elementu apgādes (Čekstere et al. 2016). Ābeļu salā augošo ošu lapās tika konstatēts K, Fe, Zn un Cu deficīts. Arī salīdzinot ar vidējo barības elementu saturu vitālā jaunā ošu lapās (Čekstere et al. 2016), Fe, Cu un Mo koncentrācijas Ābeļu salas ošos tiek vērtētas kā zemas, bet K un Zn – salīdzināmas.

Galvenais, statistiski būtisks, limitējošais vides faktors augāja destruktijas procesā kormorānu aktīvās invāzijas laikā Ābeļu salā, kā arī augāja attīstībā pēckormorānu ietekmes gados, ir salas augtenes skābums. Par to liecina augšņu analīžu dati, kā arī augāja ordinācija ar galveno komponentu metodi. Augsnes skābums regulē barības elementu apriti augsnes virskārtā un augos. Bioloģiski aktīvajam slāpeklim dabas procesos ir pakārtota loma. Pašlaik ošu nodrošinājums ar barības elementiem Kaņiera ezera Ābeļu salā ir labāks nekā iekšzemē oša mežaudzēs.

Kormorāni un platlapu koku sugas

Pamatojoties uz pētījumiem Latgales ezeru salās – Siena salā Ežezērā, Panu salā Istras ezerā, un pēc nepublicētiem materiāliem Putnu salā Lubānā, tāpat arī kormorānu kolonijā Kuršu kāpās, augāja attīstībā Ābeļu salā iespējami divi galvenie scenāriji: īslaika krūmāju saaudžu pilnīga dominēšana nelielajās salās (1) vai arī stabilāku platlapju audžu fragmentu veidošanās (2).

Mezofīlo un nitrofīlo zālāju un traucētu mežaudžu nomaīņa ar krūmājiem, sevišķi mērenās zonas augāja attīstībā ir parasta sukcesijas stadija. Mezofīlie zālāji neapsaimniekotās augtenēs aizaug ar pīlādžu (*Sorbus aucuparia*), sorbāriju (*Sorbaria sorbifolia*), parasto ceriņu (*Syringa vulga-*

ris) vai robīnijas ģints sugu (*Robinia* ssp.) krūmājiem. Savukārt nitrofilās augstzāles transformējas sarkanā (*Sambucus racemosa*) vai melnā plūškoka (*Sambucus nigra*), nereti arī ošlapu kļavas (*Acer negundo*) krūmājos. Zemākās vietās, piemēram, Putnu salā Lubānas ezerā, ar lielāku augtenes mitrumu veidojas kārkļu (*Salix myrsinifolia*, *S. cinerea*, *S. pentandra*, *S. triandra*) krūmāji. Ābeļu salā hipereitrofās augtenēs jau 2017. gadā tika konstatēti atsevišķi *Sambucus nigra* un *S. racemosa* krūmi, bet 2023. gadā *Sambucus racemosa* jau aizņēma lielāku segumu krūmu stāvā kā zem ošiem, bet jo sevišķi lielās nātres un meža avenēs augstzālēs (1. tabula).

Ābeļu salas augāja attīstībā pašlaik novērojama unikāla augāja sukcesijas stadija – parastā oša (*Fraxinus excelsior*) reģenerācija un oša mežaudzes veidošanās. Intensīvas ligzdošanas un koku destruktijas laikā, ošiem tika novēroti ūdenszari – vairākiem kokiem no snaudošajiem pumpuriem veidojās biezs stumbra aplapojums. Vēlākos gados, samazinoties putnu ietekmei, acīm redzot, no ūdenszariem veidojas jauns zarojums un kompakts oša vainags.

Līdzīga, bet daudz intensīvāka ūdenszaru veidošanās uz stumbra zem pamatvainaga, bija vērojama ar patogēno sēni (*Hymenoscyphus fraxineus*) inficētajiem pieaugušajiem ošiem 2010.–2015. gadā Kurzemē, Zemgalē, Augšzemē u.c. reģionos (Laiviņš 2015). Inficētajiem ošiem strauja vainaga atmīršana sākās no vainaga augšējās daļas, vēlāk pakāpeniski aptverot daļu vai visu vainagu. Rezistentiem ošiem, kuri pārcieta lapu, sakņu un stumbra slimības, vēlāk ūdenszaru vietā veidojas jauns vitāls vainags, tāpēc nereti bija novērojami oši ar divdaļīgu, dažāda vecuma vainagu – koka galotnē bija saglabājusies vecais, parasti slimības novārdzināts un izretināts vainags, bet zemāk veidojas jauns un kupls vainags.

Kormorānu mehānisko un ķīmisko stresu pārcietušie Ābeļu salas koku stāva un krūmu stāva (paaugas) oši veido sekundāru ošu pioniersabiedrību. Neviena cita koku suga, kura vēl 2010. gadā bija redzama salas mistraudzē (bērzs, apse, baltalksnis, melnalksnis), pašlaik vairs nav saglabājusies. Tātad tikai platlapu suga – parastais osis (*Fraxinus excelsior*) – ir izturējies vismaz desmit gadus ilgo kormorānu radīto mehānisko un ķīmisko stresu augtenē un pašlaik veido audzi.

Te vietā atzīmēt arī citu platlapu sugu – parastā ozola (*Quercus robur*), parastās liepas (*Tilia cordata*) – noturību un pat vitalitāti kolonijās ligzdojošo putnu augtenēs. Latgales ezeru (Ežezers, Pilda, Istra) salās toleranta pret kolonijās ligzdojošiem putniem ir parastā liepa (Laiviņš, Čekstere 2008), savukārt ozola jaunā paaudze konstatēta kolonijās ligzdojošo putnu izveidotajā laucē Panu salā Istras ezerā, arī Kaņiera ezera Egļu salā un Kuršu kāpās (22. att.). Līdzīgi arī Polijā kormorānu nopostītajā mežaudzē atjaunojas platlapu sugas – *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus minor*, *Quercus robur* (Klymaszyk, Brzeg 2015), putnu traucētās audzēs konstatētas retas un pat aizsargājamas augu sugas (Boutin et al. 2015), palielinās plēsīgo zirnekļveidīgo un simtkāju augsnes faunas daudzveidība (Macha et al. 2022).



22. attēls. Pa kreisi – vairākus metrus augsts ozols zem kormorānu ligzdas Kuršu kāpās, pa labi – vitāls ozols ar kormorānu ekskrementiem piesātinātajā Kaņiera ezera Egļu salā (M. Laiviņa foto)

Figure 22. On the left – a several-meter-high oak tree under a cormorant nest in the Curonian Spit, on the right – a vital oak tree on the Egļu Island of Lake Kaņieris, saturated with cormorant excrement (photo: M. Laiviņš)

Nebūtu pareizi veikt speciālus pasākumus kormorānu traucēšanai ligzdošanas laikā vai arī putnu aizbaidīšanai no viņu iekārotajām dzīvotnēm (Dabas aizsardzības... 2024). Beidzoties ligzdošanai piemērotiem apstākļiem, putni šīs vietas pametīs. Pēc tam ir liela varbūtība, ka ar gadiem, pateicoties eitrofajai augtenei un augu diasporām no pirmsligzdošanas gadiem (kā tas ir Kaņiera ezera Ābeļu salā), vai arī invāzijai no tuvākās apkārtnes, veidosies ražīgi un vitāli meži, iespējams pat platlapju, kā tas pašlaik notiek Kaņiera ezera Ābeļu salā.

LITERATŪRA

- Bajinskis, J. 2011. Jūras kraukļu (*Phalacrocorax carbo*) koloniju ietekme uz Kaņiera ezera salu augsni un veģetāciju. Bakalaura darbs. Rīga: Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, 102 lpp.
- Bajinskis, J., Čekstere, G., Laiviņš, M. 2011. Jūras kraukļu (*Phalacrocorax carbo*) koloniju ietekme uz Kaņiera ezera salu augsni. Grā.: Latvijas Universitātes 69. zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 34.–35. lpp.
- Boutin, C., Dobbie, T., Carpenter, D., Craig, E., Hebert, C.E. 2011. Effects of double-crested cormorants (*Phalacrocorax auritus* Less.) on island vegetation, seedbank, and soil chemistry: evaluating island restoration potential. *Journal of Society for Ecological Restoration* 19(6):720–727; <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2010.00769.x>.
- Bregenballe, T., Engstrom, H., Knief, W., Van Eerden, M.R., Van Rijn, S., Lieckbusch, J., Eskildsen, J. 2003. Development of the breeding population of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in the Netherlands, Germany, Denmark, and Sweden during the 1990s. In: Keller, T.M., Carss, D.N. (Eds.) *Cormorants: Ecology and Managements at the Start of the 21st Century*. Proceedings of the 5th International

- Conference on Cormorants, 17–21 December, 2000, Freising, Germany. Wiebelsheim: AULA-Verlag, Die Vogelwelt, Vol. 124, p. 15–26.
- Cekstere, G., Osvalde, A., Elferts, D., Rose, C., Lucas, F., Vollenweider, P.** 2020. Salt accumulation and effects within foliage of *Tilia × vulgaris* trees from the street greenery of Riga, Latvia. *Science of the Total Environment* 747: 140921.
- Cekstere, G., Osvalde, A., Laiviņš, M.** 2018. Impact of *Phalacrocorax carbo* colonies on soil and vegetation at lake Kaņieris islands in Latvia. In: Proceedings of 18th International Multidisciplinary Scientific Conference SGEM 2018. Water Resources, Forest, Marine and Ocean Ecosystems. Albena, Bulgaria: Vol. 18, Issue 3.2, p. 235–242; <https://doi.org/10.5593/sgem2018/3.2/S13.031>.
- Čekstere, G.** 2011. *Vides faktoru ietekme uz Holandes liepas (Tilia × vulgaris) vitalitāti Rīgas ielu apstādījumos*. Promocijas darbs. Rīga: Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte, 144 lpp.
- Čekstere, G., Osvalde, A., Laiviņš, M.** 2016. Mineral Nutrition of Young Ash in Latvia. *Proceedings of the Latvian Academia of Sciences, Section B* 70(3): 138–149; <https://doi.org/10.1515/prolas-2016-0022>.
- Dabas aizsardzības pārvalde. 2024. No aprīļa līdz jūlijam traucēs kormorānus. *Tēvzemīte* 370: 5.
- Ellenbergs, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulissen, D.** 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropas. *Scripta Geobotanica* 18: 1–258.
- Gaginskaya, A.R.** 1995. The cormorant *Phalacrocorax carbo* as a breeding species of the Leningrad region. *Russian Journal of Ornithology* 4(3/4): 93–96.
- Hobara, S., Koba, K., Osono, T., Tokuchi, N., Ishida, A., Kameda, K.** 2005. Nitrogen and phosphorus enrichment and balance in forest colonized by cormorants: Implications of the influence of soil adsorption. *Plant and Soil* 268: 89–100.
- Ishida, A.** 1996. Effects of the common cormorant, *Phalacrocorax carbo*, on evergreen forest in two nest sites at Lake Biwa, Japan. *Ecological Research* 11: 193–200.
- Klimaszyk, P., Brzeg, A.** 2015. Long-term changes in the ecosystem of a lake (Lake Strzyżminkie) and an island induced by a colony of Great Cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis* L.). *The Oceanological and Hydrobiological Studies* 44(3): 316–325.
- Kolb, G.S., Jerling, L., Essenberg, C., Palmberg, C., Hambäck, P.A.** 2012. The impact of nesting cormorants on plant and arthropod diversity. *Ecography* 35: 726–740.
- Laiviņš, M.** 2015. *Ošu mežu destrukcija un atjaunošanās Latvijā*. Rokraksts. Salaspils: LVMI “Silava”, 138 lpp.
- Laiviņš, M., Čekstere, G.** 2008. Kolonijās ligzdojošo zivju gārņu (*Ardea cinerea*) un jūraskraukļu (*Phalacrocorax carbo*) ietekme uz Latvijas ezera salu augu valsti un augsnēm. *Mežzinātne* 18: 74–84.
- Laiviņš, M., Glazkova, E., Čekstere, G.** 2017. Vegetation development in the cormorant colony on the Curonian Spit. In: Barševskis, A. (Ed.) 9th International Conference on Biodiversity Research, Book of Abstracts, 26–28 April, 2017, Daugavpils. Daugavpils: Daugavpils University Academic Press “Saule”, p. 63.
- Laiviņš, M., Čekstere, G.** 2018. Augtenes hipereitrofikācija jūras kraukļu (*Phalacrocorax carbo*) dzīvotnēs Kaņiera ezera Ābeļu un Eglu salās. *Latvijas Veģetācija* 28: 103–119.
- Macha, O., Ivinskis, P., Rimšaite, J., Hornak, O., Hidriāns, I.** 2022. In the shadow of cormorants: succession on avian colony affects selected groups of ground dwelling predatory arthropods. *Forests* 13(2): 330; <https://doi.org/10.3390/f13020330>.
- McCune, B., Grace, J.B.** 2002. Analysis of Ecological Communities. MJM Software Design. Glenden Beach, Oregon. Technical report, 300 pp.
- Nollendorfs, V.** 2004. Skābā vidē augošu skuju un lapu koku un krūmu mēslošana. *Ražība* 7: 6–7.
- Nollendorfs, V.** 2007. Barības elementu nodrošinājums kokaugiem. *Saimnieks* 7: 34–37.
- Nollendorfs, V., Čekstere, G.** 2012. Kalcija, magnija un sēra apgādes optimizācija. *Saimnieks* 9: 54–57.
- Nollendorfs, V., Osvalde, A., Čekstere, G., Karlsons, A., Āboliņa, L.** 2023. *Augu minerālās barošanās diagnostika un mēslošanas optimizācija*. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 236 lpp.
- Rush, S.A., Dobbie, T., Fisk, A.T.** 2013. Quantification of cormorant litter and nutrient deposition to Great Lakes island ecosystems. *Journal of Great Lakes Research* 39: 303–307.
- Samusenka, I.** 2003. Recent development of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* breeding population in Belarus. In: Keller, T.M., Carss, D.N. (Eds.) *Cormorants: Ecology and Managements at the Start of the 21st Century*. Proceedings of the 5th International Conference on Cormorants, 17–21 December, 2000, Freising, Germany. Wiebelsheim: AULA-Verlag, Die Vogelwelt, Vol. 124, p. 79–81.

Strazds, M., Ķuze, J. 2006. Ķemeru Nacionālā parka putni. Rīga: Jumava, 487 lpp.

Veuma, L.M., Dorrb, B.S., Hanson-Dorrb, K.C., Moorec, R.J., Rusha, S.A. 2019. Double-crested cormorant colony effects on soil chemistry, vegetation structure and avian diversity. *Forest Ecology and Managment* 453: 117588.

PIELIKUMS

1. pielikums. Ābeļu sala 2010. gadā



1., 2. attēls. Ābeļu salas panorāma un salas piekraste (M. Laiviņa foto)

Figure 1, 2. Panorama of Ābeļu Island and the island's coastline (photo: M. Laiviņš)



3., 4. attēls. Zemsedzes fragmenti bez augāja un smiltāju ciskas (*Calamagrostis epigeios*) grupējumi (M. Laiviņa foto)

Figure 3, 4. Fragments of ground cover without vegetation and groups of sandwort (*Calamagrostis epigeios*) (photo: M. Laiviņš)

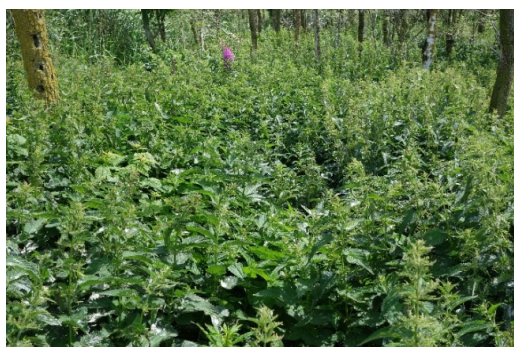
2. pielikums. Ābeļu sala 2017. gadā



1., 2. attēls. Kormorānu ligzdas ošu vainagā (M. Laiviņa foto)
 Figure 1, 2. Cormorant nests in the crown of ash trees (photo: M. Laiviņš)



3. attēls. Paugurknābja gulbja (*Cygnus olor*) ģimenes pastāvīga uzturēšanās vieta (M. Laiviņa foto)
 Figure 3. Permanent residence of the Mute Swan (*Cygnus olor*) family (photo: M. Laiviņš)



4. attēls Salā dominē lielās nātres (*Urtica dioica*) saaudzes (M. Laiviņa foto)
 Figure 4. The island is dominated by the colonies of stinging nettle (*Urtica dioica*) (photo: M. Laiviņš)

3. pielikums. Ābeļu sala 2023. gadā



1. attēls. Salas kopskats (G. Čeksteres-Muižnieces foto)

Figure 1. General view of the island (photo: G. Čekstere-Muižniece)



2. attēls. Lielās nātres (*Urtica dioica*) un meža avenes (*Rubus idaeus*) saaudzes
(G. Čeksteres-Muižnieces foto)

Figure 2. Stinging nettle (*Urtica dioica*) and wild raspberry (*Rubus idaeus*) colonies
(photo: G. Čekstere-Muižniece)



3. attēls. Kormorānu nomākta oša (*Fraxinus excelsior*), $H = 2,1$ m, $D_{0,1} = 11,3$ cm, reģenerācija (G. Čeksteres-Muižnieces foto)

Figure 3. Cormorant-depressed ash (*Fraxinus excelsior*), $H = 2.1$ m, $D_{0,1} = 11.3$ cm, regeneration (photo: G. Čekstere-Muižniece)



4. attēls. Kormorānu ligzdošanas stresu pārcietušie oša (*Fraxinus excelsior*) vainagi atjaunošanās stadijā (G. Čeksteres-Muižnieces foto)

Figure 4. Ash (*Fraxinus excelsior*) crowns in the regeneration stage after surviving cormorant nesting stress (photo: G. Čekstere-Muižniece)

**PAULS SARMA – PĒTNIECISKĀ DARBA ORGANIZATORS
LATVIJAS MEŽSAIMNIECĪBAS PROBLĒMU INSTITŪTĀ 20. GADSIMTĀ
PAULS SARMA – ORGANIZER OF RESEARCH WORK AT THE
LATVIAN INSTITUTE OF FORESTRY PROBLEMS IN THE 20TH CENTURY**

Māris Laiviņš

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”

E-pasts: maris.laivins@silava.lv

Kopsavilkums. Pauls Sarma ir izcils 20. gs. otrās puses mežzinātnes pētnieciskā darba organizators, darbojies vadošos administratīvos amatos Latvijas Lauksaimniecības akadēmijā un Mežsaimniecības problēmu institūtā, kurā no jauna ir attīstījis pētījumus meža hidromeliorācijā, meža ekonomikā un dabas aizsardzībā. Publicējis pāri par 90 zinātniskas un zinātniski populāras publikācijas, no tām nozīmīgākā ir monogrāfija “Meža taksācija”. Novatoriski pētījumi mežsaimniecībā un meža ekonomikā, mežaudžu taksācijā un meža tipoloģijā, mežsaimniecības vēsturē un dabas aizsardzībā.

Raksturvārdi: Pauls Sarma, mežzinātnieks, zinātnes organizators, Mežsaimniecības problēmu institūts.

Summary. Pauls Sarma is an outstanding organizer of forest science research in the second half of the 20th century, has held leading positions at the Latvian Academy of Agriculture and the Institute of Forestry Problems, where he has newly developed research in forest hydromelioration, forest economics and nature protection. He has published over 90 scientific and scientifically popular publications, the most significant of which is the monograph Forest Taxation. Innovative research in forestry and forest economics, forest stand taxation and forest typology, forestry history and nature protection.

Key words: Pauls Sarma, forest scientist, science organizer, Institute of Forestry Problems.

IEVADS

Paula Sarmas zinātniskās un radošās darbības raksturīga iezīme ir viņa aktīva darbība vadošos administratīvajos amatos gan Latvijas Lauksaimniecības akadēmijā (dažus gadus zinātniskais prorektors), gan Latvijas zinātniski pētnieciskā Mežsaimniecības problēmu institūtā (zinātniskais sekretārs, direktora vietnieks zinātniskajā darbā). Ņemot vērā P. Sarmas plašās zinātniskās intereses un viņa spēju saskatīt jaunu, laikam atbilstošu aktuālu pētījumu virzienu ieviešanas nepieciešamību, akcentējama viņa darbība **mežzinātnes pētnieciskā darba organizēšanā** (Sarma 1966). Mežsaimniecības problēmu institūtā īsā laikā viņš panāca līdzekļu investēšanu jaunu zinātnisko grupu izveidošanā. Institūtā izveido trīs laboratorijas – Meža hidromeliorācijas (1964. g.), Meža ekonomikas (1967. g.) un Dabas aizsardzības (1968. g.), vairākus gadus viņš vada un organizē minēto laboratoriju pētniecisko darbību.

Pauls Sarma (dz. Pauls Šreinerts) (1. att.) ir dzimis 1901. gada 9. jūlijā Talsu apriņķa Ārlavas pagasta “Ozolkalnos” Ernesta un Marijas (dz. Šveicere) Šreinertu ģimenē. Skolas gaitas viņš sāk Ārlavas-Tiņģeres pamatskolā, tad turpina Talsu pamatskolā. Pēc mācībām Talsu vidusskolā (1919–1922) viņš iestājas Latvijas universitātes Lauksaimniecības fakultātes Mežkopības nodaļā, studijas pabeidz ar 1. šķiras diplomu (mežkopis-inženieris) 1928. gadā un tūlīt sāk darba gaitas subasistenta amatā Lauksaimniecības fakultātē pie profesora E. Ostvalda, kas tajā laikā ir Meža taksācijas un ierīcības katedras vadītājs. 1929. gadā P. Šreinertu ievēl par jaunāko asistentu Mežkopības nodaļā, 1931. gadā – par asistentu, 1934. gadā – par vecāko asistentu. P. Šreinerts veic

egles pieauguma pētījumus egļu mūķenes bojātās audzēs Rucavas, Nīcas un Bārtas mežos (Šreinerts 1935), pētījumu rezultāti atspoguļoti sekmīgi aizstāvētā habilitācijas darbā. 1936. gadā viņu ievēl par privātdocentu, 1936/37. mācību gadā viņš uzsāk meža taksācijas semināru un praktisko darbu vadīšanu Mežkopības nodaļā (Latvijas Universitātes... 1936, 1937, 1938), šos pienākumus viņš turpina veikt līdz 1939. gadam, kad Jelgavā izveido Lauksaimniecības akadēmiju un Latvijas universitātes Lauksaimniecības fakultāti pārceļ uz Jelgavu. 1938. gadā P. Šreinerts klausās lekcijas Mīnhenes Universitātē, zinātniskā komandējumā apmeklē Ebersvaldes un Tārantas Meža institūtu un Cīrihes Tehnisko augstskolu (Anon 1936, Lepiks 1939). No 1935.–1937. gadam viņš ir Zemkopības ministrijas Meža departamenta mežierīcības grupas vadītājs.

1939. gadā Pauls Šreinerts maina uzvārdu un mūsdienu mežkopju saimei viņš ir pazīstams kā Pauls Sarma.



1. attēls. Pauls Sarma (1901–1975)
Figure 1. Pauls Sarma (1901–1975)

Pēc Jelgavas Lauksaimniecības akadēmijas nodibināšanas 1939. gadā P. Sarma darbojas tajā kā privātdocents, bet no 1940.–1944. gadam ir docenta amatā Meža taksācijas un mežsaimniecības organizācijas katedrā.

Pēc kara (kopš 1946. gada) P. Sarmu atjauno Latvijas Lauksaimniecības akadēmijā docenta amatā, divus gadus (1960–1961) viņš pilda arī Lauksaimniecības akadēmijas zinātniskā prorektora pienākumus. Vienlaikus viņš pilda zinātniskā sekretāra pienākumus Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Mežsaimniecības zinātniski pētnieciskajā problēmu institūtā, bet no 1964. līdz 1970. gadam – ir šī institūta direktora vietnieks zinātniskajā darbā (Bušs 1970, Skudra 1999, Zembergs 2011, Vasiļevskis 2015, Krūze 2016).

P. Sarma ir miris 1975. gada 12. oktobrī, apglabāts Talsos Antiņu kapos.

P. Sarmas pētījumu virzieni mežzinātnē ir daudzveidīgi, svarīgākie – meža resursu uzskaitē (meža taksācija), meža produktivitātes paaugstināšana, meža tipoloģija, dabas aizsardzība un citi ar mežu saistīti aktuāli jautājumi.

Pētījumi par skujkoku mežaudzēm

Latvijā 20. gs. priede un egles bija valdošās meža sugas: 1900. gadā skujkoki aizņēma 79,8% (priede – 45,5%, egles – 34,3%), bet 1955. gadā – 69,5% (priede – 53,0%, egles – 16,5%) no meža platības (Sarma 1960). Tāpēc arī zinātnisko pētījumu tematikā augstskolās un zinātniski pētnieciskajās iestādēs prevalēja skujkoku mežaudžu izpēte.

Arī P. Sarma, strādādamais Latvijas Universitātē Meža taksācijas un ierīcības katedrā E. Ostvalda vadībā, pēc viņa ieteikuma uzsāka pētījumu par egļu mežaudžu krājas izmaiņām 1910.–1913. gadā mūķenes bojātos egļu un mistrotos egļu-priežu mežos Latvijas dienvidrietumu rajonos Liepājas un Rucavas virsmežniecībās. Pētījumus P. Sarma veica trīs gadus (1930–1932), pētījumu materiāli ir apkopoti Latvijas Mežu pētīšanas stacijas rakstos (Šreinerts 1935).

Pētījumā izmantoti 41 egles paraugkoki (vecumā no 50 līdz 133 gadiem), veikta stumbra analīze (stumbra sadalot 2 m garās sekcijās). Noteikts šķērslaukuma pieaugums par katru gadu no 1911. līdz 1920. gadam, bet turpmākos gadus – pa 5 gadu periodiem. Skuju zaudēšanas laikā šķērslaukuma pieaugums samazinās, bet pēc epidēmijas II un III vecumklases kokiem tas pēc 3–4 gadiem sasniedz pirmsepidēmijas pieauguma tempu, bet V–VII vecumklases kokiem tas tiek sasniegts pēc 6–8 gadiem.

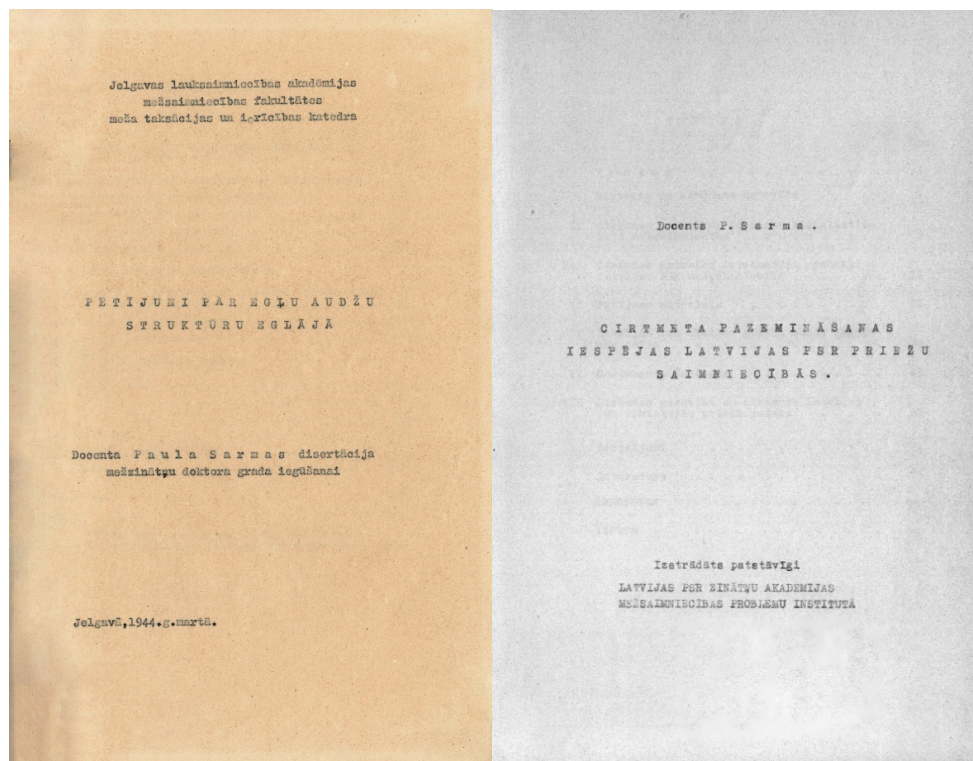
Vēlāk, strādājot R. Markusa vadībā 30-tajos gados, P. Sarma kopā ar viņu, vēlāk – arī viens, publicē vairākus rakstus par egles stumbra ekscentritāti, stumbra formu, šķērslaukuma statistiku, kas pamatota ar tūkstošiem notaksētu koku un izvērstu (tam laikam atbilstošu) mērījumu statistisko apstrādi, kas tajos gados bija novatorisks pētījumu virziens. Apjomīgie atsevišķu koku un audžu taksācijas pētījumi rezultējās viņa disertācijās par egļu audžu struktūru eglājā (vērī) un priežu audžu optimālajiem cirtmetiem (Sarma 1944, 1947a), kā arī meža resursu inventarizācijas rokasgrāmatā – “Meža taksācija” (Sarma 1948b).

Pirmajā doktora disertācijā – “Pētījumi par egļu audžu struktūru eglājā” (kara gados Jelgavā tā netika aizstāvēta) – P. Sarma veica pētījumus 45 parauglaukumos (laukumu platība 0,25 līdz 0,37 ha) 80–100 gadu vecās egļu tīraudzēs (2., 3. att.); darbā analizēti šādi audzes parametri: koku skaits laukuma vienībā, vainaga parametri, stumbra caurmērs, šķērslaukums un krāja. Egles audžu bonitēšanai izmantotas E. Ostvalda ieteiktās koku augstumklases.



2. attēls. 110 un 100 gadus vecas egles audzes Auces (pa kreisi) un Raiskuma (pa labi) novadā (Sarma 1944)

Figure 2. 110 and 100-year-old spruce stands in Auce (left) and Raiskums (right) area (Sarma 1944)



3. attēls. P. Sarma disertāciju titullapas par egles (pa kreisi) un priedes (pa labi) mežaudzēm
 Figure 3. Title pages of P. Sarma's dissertations on spruce (left) and pine (right) forests

Otrā P. Sarma disertācija “Cirtmeta pazemināšanas iespējas Latvijas PSR priežu saimniecībās” sagatavota pēc kara (3. att.). Dažādu sortimentu (balķi, balsteņi, dedzināmā malka, atkritumi u.c.) potenciālā apjoma novērtēšanai priedes audzēs valsts mežos, uzmērīti 442 īslaika parauglaukumi (kopējā platība 257,8 ha). Parauglaukumi iekārtoti dažādos Latvijas reģionos (4. att.), ņemot vērā priežu mežu sadalījumu pa meža tipiem un vecumklasēm. Pētījumā secināts, ka vidēji resno sortimentu gatavības vecums, atkarībā no meža tipa un bonitātes, vērtējams ap 100–130 gadiem, bet resno sortimentu gatavības vecums – ap 130–140 gadiem (Sarma 1947a).

P. Sarma pamato arī optimālo cirtmetu egļu audzēm (Sarma 1958). Egļu vērā un damakšņa I^a bonitātes audzēs – 80 gadi, I bonitātes audzēs – 90 gadi, II bonitātes audzēs – 90–100 gadi, egļu dumbrāja, slapjā vērā un slapjā damakšņa I un II bonitātes audzēs – 100 gadi.

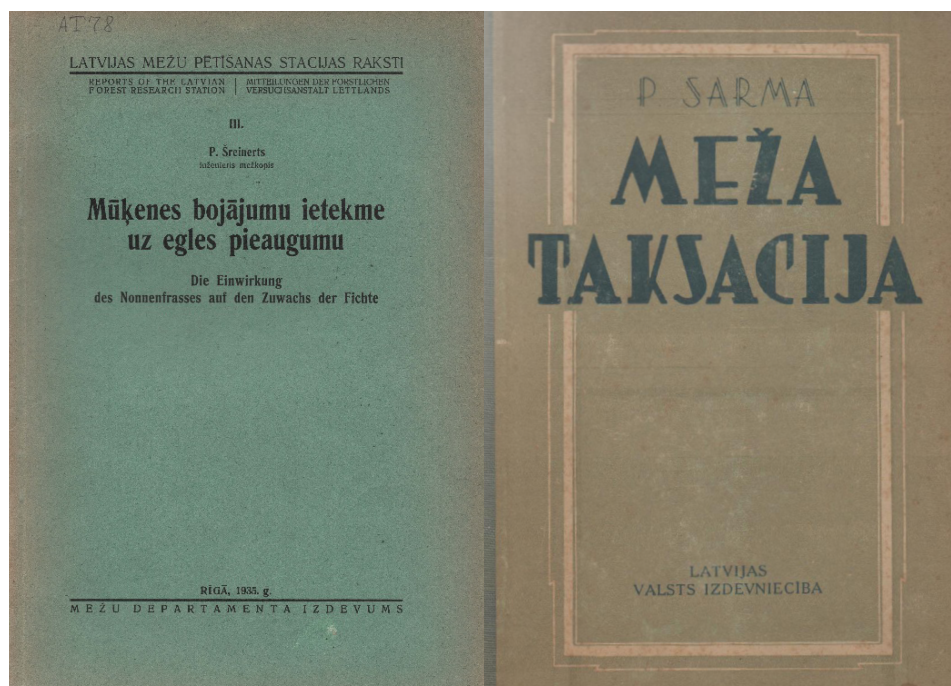


4. attēls. Īslaika parauglaukumu tīkls priedes mežaudzēs optimālā cirtmeta vecuma noteikšanai (Sarma 1947a)

Figure 4. A network of short-sample plots in pine forests for optimal felling studies (Sarma 1947a)

Nozīmīgākais P. Sarmas darbs mežzinātnē ir viņa monogrāfija “Meža taksācija” (5. att.). Apjomīgajā grāmatā (590 lpp.) viņš faktiski ir apkopojis pēdējo simts gadu (19. gs. otrā un 20. gs. pirmā puse) svarīgākās teorētiskās atziņas un meža resursu uzskaites metodes un paņēmienus, kādi bija pazīstami tajā laikā mežzinātnē Austrum- un Rietumeiropā. Atsaucēs viņš citē pāri par 210 literatūras avotu, arī 30 latviešu mežkopju darbus. Grāmata sastāv no četrām pamata sadaļām un pielikuma: I – Atsevišķu koku un tā daļu taksācija (50% no monogrāfijas apjoma), II – Audžu taksācija (28%), III – Meža masīvu taksācija (7%), IV – Cirsu taksācija (2%) un Pielikuma (13%).

Grāmatā bez specifiskajiem meža taksācijas (*taxatio* latīniski – novērtēšana, cenošana, cenas noteikšana) jautājumiem ir atrodams mežaudzes sastāva un uzbūves izklāsts, meža tipoloģijas principu skaidrojums, mežierīcības pamatu apskats un citi mežsaimnieciski jautājumi. Pielikumā atrodamas šķērslaukuma tabulas, priedes un egles stumbra tilpuma tabulas, priedes, egles, bērza, apses un melnalkšņa augšanas gaitas tabulas normālām audzēm un citas meža statistikas aplēses.



5. attēls. P. Šreinerta (P. Sarma) monogrāfijas par mūķenes ietekmi uz egles pieaugumu un “Meža taksācija”

Figure 5. P. Sarma's monographs on the influence of the nun on the growth of spruce and “Forest Taxation”

Meža produktivitātes paaugstināšana un meža nosusināšana

Pirmie raksti par meža racionālu apsaimniekošanu, kuru pamatmērķis ir aizvien ražīgāki meži, publicēti jau aktīvās zinātniskās darbības sākumposmā – 20. gs. 30-tajos gados. Šīs problēmas nozīmīgums caurvij viņa publikācijas arī vēlāk. Tie ir raksti ne vien Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas vēstīs un speciālajos meža nozares izdevumos (Sarma 1948b, Capma 1961 u.c.), bet arī zinātniski populāros darbos, piemēram, Meža dienām veltītajos izdevumos (Sarma 1947b, 1951b u.c.).

Mežu ienesīgas apsaimniekošanas analīzē viņš uzsver meža platību nevienmērīgo sadalījumu Latvijā – mežainuma atšķirības administratīvajos rajonos un mežrūpniecības saimniecībās (MRS), meža masīvu salveida un pudurveida izvietojumu, novērtē dabas apstākļu un cilvēka darbības vēsturiskās lomas ietekmi šādas meža telpiskās struktūras izveidē. P. Sarma vērtējumā optimālais mežainums Latvijā ir 33%.

P. Sarma vairākkārt ir analizējis valdošo koku sugu platību īpatsvara dinamiku (1900–1960), kā arī meža fonda vecuma struktūras un vidējā un tekošā pieauguma izmaiņas ekonomiskā kontekstā (Sarma 1960). Meža apsaimniekošanas intensitāti 37 mežsaimniecībās viņš raksturo ar šādiem rādītājiem: saimniecisko darba izmaksu apjomu uz meža zemju hektāra un ar meža platību (%), kas katru gadu tiek apsaimniekota. 88,1% meža zemju katru gadu ietekmē saimnieciskā darbība, vidēji trīs gados visi meži tiek vismaz reizi pakļauti saimnieciskai darbībai (Capma 1956).

Pēc kara kā nozīmīgākos meža produktivitātes celšanas pasākumus viņš uzskata meža nosusināšanu un ātraudzīgu sugu (apses) audzēšanu (6. att.; Sarma 1966). Pēc viņa aprēķiniem, nosusinot mežu, audzes pieaugums palielināsies par 5–7 m³/ha, uzlabojas meža augšanas apstākļi (mitruma režīms, augtenes aerācija un barības vielu aprīte); aptuveni 40–45% nosusināto mežu tajos veidosies I–II bonitātes audzes (jo nosusināšanas ietekmē paredzama meža tipa transformācija), uzlabosies meža atjaunošanās, noturība pret vēju un uguni, samazināsies purvu ekspansija un varēs arī sākties meža ceļu izbūve (Sarma 1951a, Capma 1953).

P. Sarmas aktīvā darbība meža racionālas apsaimniekošanas ideju attīstīšanā un skaidrošanā bija pamats, lai Latvijas Mežsaimniecības zinātniski pētnieciskajā institūtā 1964. gadā izveidotu Meža hidromeliorācijas laboratoriju (laboratorijas vadītājs līdz 1967. gadam ir P. Sarma), bet pēc dažiem gadiem – 1967. gadā, arī Meža ekonomikas laboratoriju.

Meža tipoloģijas kontinuitātes problēmas pirmskara un pēckara gados Latvijas mežsaimniecībā

Pēc kara P. Sarma iesaistījās meža tipoloģijas jautājumu analīzē, jo bija svarīgi piemērot pirmskara meža ierīcības un arī meža tipoloģijas tradīcijas jaunajiem “sociālistiskajiem” meža apsaimniekošanas principiem, lai meža resursu izpratnē un uzskaitē nerastos nozīmīgas atšķirības.

Monogrāfijas “Meža taksācija” (1948a) pielikumā P. Sarma ievieto izvērstus 13 meža pamattipu aprakstus pārskatāmas tabulas veidā. Šajā tabulā viņš saglabā K. Kiršteina un V. Eiches pirmskara periodā meža taksācijā lietotos meža tipu nosaukumus, kā arī meliorācijas vajadzībām izdalītos apakštipus – priedulājs (mūsdienu izpratnē – mētrājs un slapjais mētrājs), priedeglājs (damaksnis un slapjais damaksnis), eglājs (vēris un slapjais vēris). Tabulā iekļautas šādas meža tipus raksturojošās pazīmes: meža tipa saīsināts apzīmējums, valdošās sugas bonitāte, makro- un mikro-reljefs, augšnes apraksts, valdošā suga un mistrojums, pamežs, raksturīgākie zemsedzes augi, sugu maiņa izcirtumos un degumos.

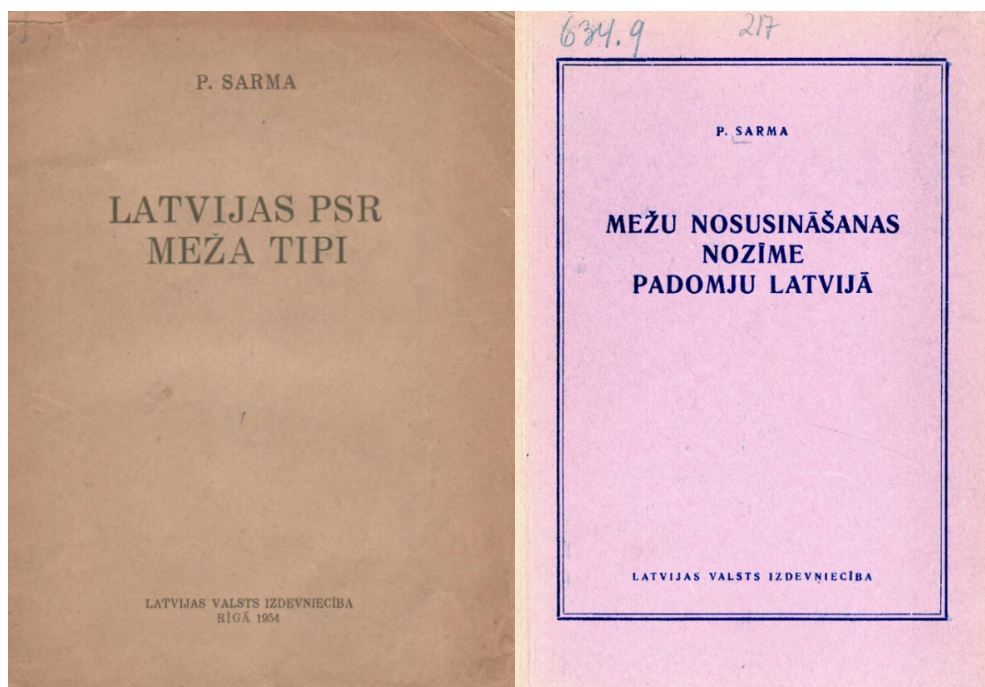
Dažus gadus vēlāk P. Sarma meža tipu aprakstu tabulu nedaudz pilnveido, ieviešot jaunus labskanīgus un latviskus meža tipu nosaukumus – mētrājs, damaksnis, vēris, liekņa (pirms kara – melnalksnājs), vienlaikus ieviešot divpakāpju sistēmu meža tipoloģijā, kas Padomju Savienībā tajos gados bija nepieciešamība (6. att.; Sarma 1954).

Tātad pēc kara P. Sarma izstrādā pārmantotu un pilnveidotu K. Kiršteina un V. Eiches meža tipu sistēmu: 1. V. Eiches sausieņu meža tipu (meži sausās minerālaugsnēs) mitros un pārmitros variantus viņš norobežo atsevišķā grupā, tādejādi pēc būtības izdalot slapjaiņu (meži slapjās minerālaugsnēs) meža tipu kopu (K. Buša meža tipu sistēmā – slapjaiņu rinda): slapjais mētrājs (slapjais priedulājs), slapjais damaksnis (slapjais priedājs, slapjais priedeglājs) un slapjais vēris (slapjais eglājs). Slapjaiņu rindas meža tips grīnis bija norobežots jau agrīnajos K. Kiršteina pētījumos (Kiršteins 1926), bet slapjā gārša tika nodalīta vēlāk K. Buša darbā (Bušs 1976).

2. P. Sarma meža tipoloģijā pamato piecus meža tipus slapjās kūdras augsnēs (purvaiņu meža tipu kopa): purvājs, riests, niedrājs, dumbrājs un liekņa (K. Kiršteina un V. Eiches darbos – melnalksnājs), kuri mūsdienu tipoloģijā veido purvaiņu rindu.

3. Pirmo reizi P. Sarma apraksta arī piecus nosusinātos meža tipus: nosusinātais grīnis (āreņu rinda), kā arī nosusinātais purvājs, nosusinātais riests, nosusinātais niedrājs un nosusinātais dumbrājs (kūdreņu rinda).

Pamatojoties uz pētījumiem Tērvetē, P. Sarma izdala jaunu meža tipu – dižsilu (Sarma 1960). Dižsilā I stāvā valdošā suga ir priede, bet apakšstāvos platlapu sugas – kļava, liepa, goba u.c. Lakstaugu stāvā raksturīgas retas sugas – *Linnaea borealis*, *Lathyrus niger*, *Viola collina*, *Astragalus danicus*, *Thalictrum minus*, *Ranunculus lanuginosus* u.c.



6. attēls. P. Sarma's grāmatas par meža tipi un mežu nosusināšanu
 Figure 6. P. Sarma's books on forest types and forest drainage

Mežs un vide

20. gs. vidū P. Sarma veica pētījumus vairākos aspektos par meža lomu vides saglabāšanā un aizsardzībā, nozīmīgākās no tām – meža augsnes aizsardzības un meža ūdensglabātāja loma Latvijas ainavā.

P. Sarma uzskata, ka ģeogrāfiskajā ainavā svarīgākā nozīme ir mežiem kāpu ainavā, stipri lauktās reljefa formās un mazmežainās platībās. Viņš sevišķi detalizēti apraksta Latvijā kopš 18. gs. beigām veiktos pasākumus klejojošo smiltāju ierobežošanā Baltijas jūras krastā un iekšzemē, piemēram, Jēkabpils apkārtnē – smiltāju apklāšanu ar zariem un viršiem, graudzāļu un kārkļu stādīšanu un citus pasākumus. Interesants ir viņa ieteikums smiltāju apmežošanā priedes stādījumos izmantot augtenes mēslošanu ar mikorizas kompostu, kas satur 74% meža zemsegu, 25% apiņu atliekas no alus darītavām un 1% fosforskābes amoniju, bet lapkoku stādījumos – 74% sasmalcinātus salmus, 25% apiņu atliekas un 1% fosforskābes amoniju (Capma 1951a, 1952).

Novatorisks ir P. Sarma's pētījums par mežu novietojumu saistībā ar reljefa enerģiju un hidrogrāfisko tīklu (Sarma 1953). Latvijas teritoriju viņš sadala 2×2 km kvadrātu tīklojumā, katrā kvadrātā nosakot meža platību un virsas relatīvā augstuma amplitūdu; virsas augstuma amplitūdas intervāls pētījumā ir 8 m (0–8, 8–16... 88–96 m). Pētījumā secināts, ka 87% no visiem mežiem atrodas reljefa augstuma amplitūdā līdz 24 m v.j.l., tātad – līdzenumos, kamēr piecās augstākajās reljefa pakāpēs (> 56 m) mežu ir ļoti maz, mežu platība visā šajā zonā nav lielāka par 1%. Tātad viņš secina, ka stipri artikulētā reljefā, kur spēcīgāk izpaužas erozijas procesi, meža platība ir nepie-

tiekama. Posmotā reljefā, veicot meža cirtes, jāņem vērā nogāžu slīpums – ja nogāzes slīpākas par 15 grādiem, tad lietojamas tikai pakāpeniskās vai izlases cirtes.

Analizējot mežainuma saistību ar upju tīklu, P. Sarma Latvijas teritoriju iedala astoņos noteces baseinos (Salacas, Gaujas, Daugavas, Lielupes, Ventas, Piejūras upju, Irbes un Veļikajas). Ņemot vērā mežu ūdensregulētāju nozīmi, tiek secināts, ka vislabākie vides apstākļi ir Gaujas un Ventas baseinā, kur ir vislielākais mežainums, savukārt sliktāki tie ir Lielupes, kā arī Daugavas baseinā.

Nozīmīgākos meža ietekmes veidus uz vidi 20. gs. vidū P. Sarma sagrupē šādā secībā: smiltāju nostiprināšana, upju krastu un nogāžu aizsardzība, noteces samazināšana, ūdens erozijas novēršana, lauku aizsardzība, ūdens bilances regulēšana un klimata mitrināšana.

Dabas aizsardzība

Pēdējie P. Sarmas zinātniskās darbības gadi veltīti dabas aizsardzības organizatoriskai darbībai un aicinājumiem izglītēt jaunatni šajā jomā (Dabas aizsardzības biedrība, akadēmiskās lekcijas, zinātniski populāras publikācijas). 1968. gadā Mežsaimniecības problēmu zinātniski pētnieciskajā institūtā viņš izveido un vada Dabas aizsardzības laboratoriju, kas tajā laikā Latvijā ir vienīgais dabas aizsardzības problēmu izpētes centrs. Pirmajos gados laboratorijā strādā pieci zinātniskie darbinieki (7. att.). Patīkami, ka tieši Mežsaimniecības un mežrūpniecības ministrijas ierēdņi, kā arī plašā mežkopju saime, 20. gs. otrajā pusē kā vieni no pirmajiem apzinājās dabas vērtību saglabāšanas nepieciešamību un meža nozīmi ainavas procesu līdzsvarošā.



Dabas aizsardzības daļas darbinieki (no kreisās): vec. zin. līdzstr., lauks. zin. kand. Ž. Sūna, daļas vadītājs, lauks. zin. kand. doc. P. Sarma, vec. zin. līdzstr. I. Riekstiņš, inž. R. Buša un vec. zin. līdzstr. A. Šulcs apspriež atpūlas mežu zonēšanas principus. (A. Pinkaiņa foto.)

7. attēls. Dabas aizsardzības daļas darbinieki 1970. gadā. No kreisās: Žanis Sūna, Pauls Sarma, Ilmārs Riekstiņš, Rūta Buša un Aleksandrs Šulcs (A. Pinkaiņa foto)

Figure 7. Employees of the Nature Conservation Department in 1970. From left: Žanis Sūna, Pauls Sarma, Ilmārs Riekstiņš, Rūta Buša, Aleksandrs Šulcs (photo: A. Pinkainis)

P. Sarma izstrādāja Latvijai pirmo aizsargājamo dabas teritoriju un dabas objektu tipu (kategoriju) sistēmu (Сарма 1975). Šajā sistēmā ietvertas šādas kategorijas: dabas rezervāti, dažādu liegumu (pastāvīgie un pagaidu) veidi – kompleksie, botāniskie, purvu, dzērveņu purvu, ģeoloģiskie un ģeomorfoloģiskie liegumi; parki – nacionālie, ainavu un dabas parki; dabas pieminekļi, aizsargājamie augi un aizsargājamie dzīvnieki. Pamatojoties uz šo, P. Sarma izstrādāto, aizsargājamo teritoriju un objektu sistēmu, 1977. gadā izveidoja pirmo visaptverošo Latvijas aizsargājamo objektu sarakstu un to aizsardzības un saglabāšanas noteikumus (Valsts aizsargājamie... 1977).

Vadot laboratoriju, P. Sarma sastādīja un rediģēja zinātniskas monogrāfijas par dabas aizsardzības jautājumiem Latvijā (8. att.), lasīja lekciju kursu par dabas aizsardzību Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas fakultātes studentiem.



8. attēls. P. Sarma sastādītie un rediģētie rakstu krājumi par dabas aizsardzības problēmām
Figure 8. Collection of articles on nature conservation problems compiled and edited by P. Sarma

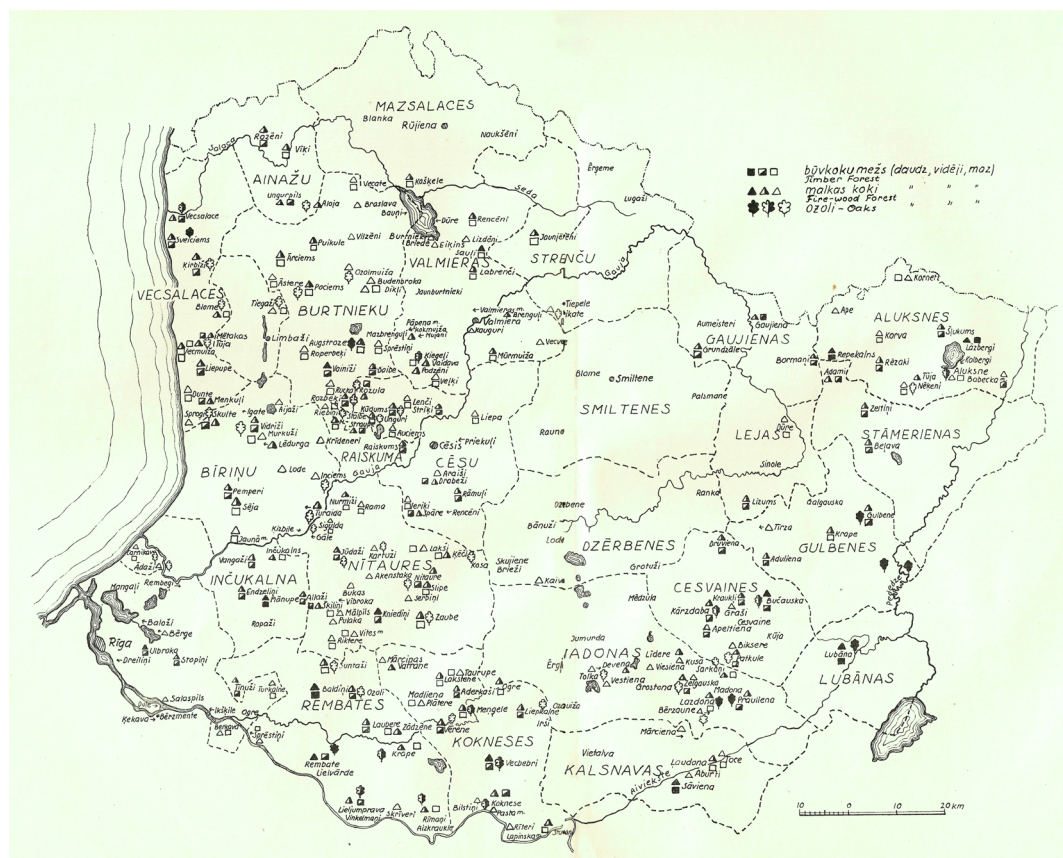
Mežsaimniecības vēsture

P. Sarma zinātniskās darbības apskats nebūtu pilnīgs, ja neminētu viņa arhīvu materiālu studijas par Kurzemes hercogistes un zviedru Vidzemes mežsaimniecību un meža likumdošanu 16.–17. gs. (Šreinerts 1938/1939, 1940, Sarma 1940).

Kurzemes hercogistē 16.–17. gs., sevišķi hercoga Jēkaba valdīšanas laikā, mežs un koki bija viens no saimnieciskās dzīves pamatiem. Tajā laikā meža likums (Wald-Ordnung) regulēja koku ciršanu un izsniegšanu dažādām vajadzībām, meža atjaunošanu, medības, lopu ganīšanu mežā un citus meža apsaimniekošanas pasākumus. Darbības mežā uzraudzīja mežkungi (Waldförster), viņa palīgi mežjunkuri (Wildnis-Bereuter) un mežsargi (Buschwächter). Ļoti intensīvi izmantoja mežus, rūpnieciski iegūstot darvu, pelnus, potašu (kālija karbonāts), ozola un priedes klučus kuģu būvei, kuģu mastu kokus, mucu dēļišus un citus materiālus. Kuģu būvētavas bija Ventspilī, Kuldīgā, Engurē, Bērzcīmā, kokzāģētavas – Ventspilī, Rendā, Dobelē, Nīcā, Sērenē, Biržos u.c., pie kokzā-

ģētavām parasti darbojās mucenieku darbnīcas. Lielu dedzināmās malkas apjomu patērēja dzelzs kausēšanas ceplī. Visintensīvāk Kurzemē izmantoja priedi un ozolu, sevišķi augstvērtīgas mastu priedes bija Engures apkārtnē.

Zviedru Vidzemē meža apsaimniekošanu reglamentēja 1647. un 1664. gada meža likumi un atsevišķas instrukcijas, kuras pieņēma nepieciešamības gadījumos. Pilnīgāku ainu par Vidzemes mežu stāvokli sniedz zviedru zemes kadastrs (literatūrā datēts ar 1690. gadu), kas norisinājās no 1683. līdz 1693. gadam. Zviedru kadastra meža inventarizācijas un revīzijas ziņas P. Sarma ir apkopojis pa 1940. gada valsts mežu administratīvajām teritorijām – virsmežniecībām un meža novadiem (9. att.). Kartē iezīmēti meži ar augstu lietkoksnes iznākumu (būvkoku meži), kā arī mazāk vērtīgie – malkas meži. Zviedru laikā sevišķu vērību veltīja ozola, kā vērtīga kuģu būvniecības materiāla, audzēšanai, tāpēc arī kartē iezīmētas ienesīgākās ozola augšanas vietas.



9. attēls. Būvkoku mežu, malkas koku mežu un ozola mežu augšanas vietu izvietojums 17. gs. beigās Vidzemē (Sarma 1940)

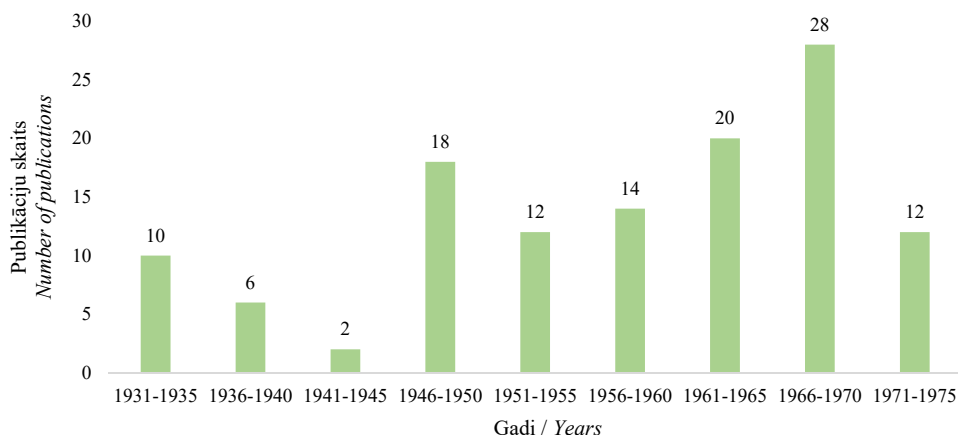
Figure 9. Location of timber, firewood and oak growth areas in Vidzeme at the end of the 17th century (Sarma 1940)

P. Sarmas publicēto darbu statistika

Pētot bibliogrāfiskus avotus, redzams, ka aktīvās zinātniskās darbības gados, P. Sarma ir publicējis 122 izdevumus: monogrāfijas, zinātniskos rakstus un zinātniski populārus darbus. Publicēto darbu saraksts, sakārtots hronoloģiskā secībā, ievietots raksta pielikumā.

Tātad produktīvais zinātniskās darbības laiks (no pirmās publikācijas 1931. gadā līdz pēdējai – 1975. gadā), P. Sarmam ir 44 gadi, šajā laikā ir deviņi gadi, kuros nav iznākusi neviena publikācija (garākais periods bez publikācijām ir Otrā pasaules kara gadi (1941–1943). Gados ar publikācijām (35 gadi jeb 79% no produktīvo gadu skaita) vidēji gadā iznākušas 3,6 publikācijas, bet kopumā visu 44 gadu periodā – 2,8 publikācijas.

Pēc publicēto darbu skaita, ražīgākais P. Sarmam ir bijis periods (1966–1970), kad viņš ir bija Mežsaimniecības zinātniski pētnieciskā problēmu institūta direktora vietnieks zinātniskajā darbā un izveidoja Meža ekonomikas un Dabas aizsardzības laboratorijas, šajā periodā vidēji gadā viņš ir publicējis 5,6 publikācijas (10. att.). Pēc publikāciju skaita produktīvi P. Sarmam ir arī pēckara gadi – no 1946. līdz 1960. gadam, kad vidēji gadā ir publicēti 2,9 iespieddarbi.

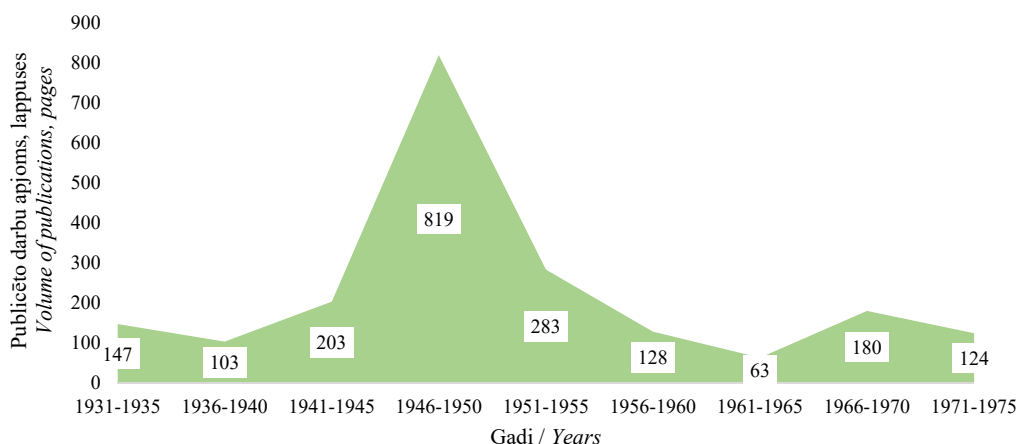


10. attēls. Publicēto darbu skaita sadalījums pa piecgadēm
Figure 10. Distribution of the number of publications by five years

Pēc publicēto darbu apjoma ražīgākie ir pēckara gadi (1946–1950) (11. att.), šajā periodā (1948. gadā) ir izdota P. Sarmas apjomīgā monogrāfija “Meža taksācija”, kā arī disertācija par priežu audžu optimālo cirtmetu.

Jāatzīmē vēl viena ļoti būtiska iezīme – vairumam publikāciju (94% no kopējā skaita) P. Sarma ir vienīgais autors.

Tematiskā ziņā publicēto darbu dažādība ir liela, un publikāciju grupēšana pēc satura ir visai nosacīta, jo nereti vienā darbā ir aplūkotas vairākas mežkopības vai mežsaimniecības problēmas. Sistematizējot publikācijas, tematiskā aina ir šāda: mežsaimniecības jautājumiem (ieskaitot arī Meža dienām veltītas publikācijas) veltīti 20% publikāciju, mežzinātnes problēmām – 12%, meža tipoloģijai (ieskaitot arī daudzos meža tipu šķirklus Latvijas PSR Mazajā enciklopēdijā) – 11%, meža ekonomikai un meža ekoloģijas problēmām – katrai 9%, meža taksācijai – 6%, zinātnes vēsturei un meža hidromeliorācijai – katrai 5%, un citām tēmām – 23%.



11. attēls. Publicēto darbu apjoma sadalījums pa piecgadēm
 Figure 11. Distribution of the volume of published works by five years

Nobeigumā jāatzīmē, ka tieši ar savām plašajām un daudzpusīgajām zināšanām ne vien mežzinātnēs, bet arī dabas, humanitārajās un lietišķajās zinātnēs, P. Sarma atšķīrās no citiem 20. gs. mežkopjiem un mežzinātniekiem, viņu pamatoti var uzskatīt par 20. gs. mežzinātnieku-enciklopēdistu.

LITERATŪRA

- Anon.** 1939. Privātdocents Pauls Šreinerts. Grām.: *Latvijas Universitāte divdesmit gados 1919–1939. II daļa. Mācību spēku biogrāfija un bibliogrāfija*. Rīga: Latvijas Universitāte, 279.–280. lpp.
- Bušs, K.** 1976. *Latvijas PSR meža tipoloģijas pamati. Apskats*. Rīga: LRZTIPI, 24 lpp.
- Bušs, M.** 1970. Sarma Pauls. Grām.: Samsons, V. (red.) *Latvijas PSR Mazā Enciklopēdija*. Rīga: Zinātne, 3. sēj., 300. lpp.
- Eiche, V.** 1936. Latvijas meži. Grām.: Malta, N., Galenicks, P. (red.) *Latvijas zeme, daba un tauta. II Latvijas daba*. Rīga: Valera un Rapas akc. sab. apgāds, 153.–258. lpp.
- Eiche, V.** 1938. Meža tipu saraksts. Grām.: *Mežu ierīcības instrukcija*. Rīga: Meža Departamenta izdevums, 48.–55. lpp.
- Kiršteins, K.** 1926. Tipoloģiskās mežaudžu klasifikācijas izveidošanās un pielietošana praksē. *Mežsaimniecības Rakstu Krājums* 4: 3–16.
- Krūze, T.** 2016. Sarma (līdz 1940. g. Šreinerts) Pauls. Grām.: Kavacs, G. (red.) *Mežam velīti mūži*. Jelgava: Divpadsmit, 528.–529. lpp.
- Leppiks, A.** 1939. Lauksaimniecības fakultāte. Grām.: *Latvijas Universitāte divdesmit gados 1919–1939. I daļa. Vēsturiskas un statistiskas ziņas par universitāti un tās fakultātēm*. Rīga: Latvijas Universitāte, 433.–471. lpp.
- Latvijas Universitātes Lekciju un praktisko darbu saraksts 1936./1937. mācību gadam*. 1936. Rīga: 74 lpp.
- Latvijas Universitātes Lekciju un praktisko darbu saraksts 1937./1938. mācību gadam*. 1937. Rīga: 75 lpp.
- Latvijas Universitātes Lekciju un praktisko darbu saraksts 1938./1939. mācību gadam*. 1938. Rīga: 75 lpp.
- Sarma, P.** 1940 Dažas ziņas par Vidzemes mežu stāvokli pēc 1690. g. arklu revīzijas datiem. *Jelgavas Lauksaimniecības Akadēmijas Raksti* 1(2): 99–115.
- Sarma, P.** 1944. *Pētījumi par egļu audžu struktūru eglājā*. Rokraksts. Disertācija mežzinātņu doktora grāda iegūšanai. Jelgava: 200 lpp.
- Sarma, P.** 1947a. *Cirtmeta pazemināšanas iespējas Latvijas PSR priežu saimniecībās*. Disertācija. Rokraksts. Darbs izstrādāts patstāvīgi Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Mežsaimniecības problēmu institūtā. Rīga: 79 lpp.
- Sarma, P.** 1947b. Meža dienu nozīme. Grām.: Kalniņš, A. (red.) *Meža dienas*. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 7.–11. lpp.

- Sarma, P. 1948a. *Meža taksācija*. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 590 lpp.
- Sarma, P. 1948b. Mežsaimniecības un mežrūpniecības uzdevumi piecgades plāna veikšanai četros gados. *Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Vēstis* 1: 147–148.
- Sarma, P. 1951a. Mežu nosusināšanas nozīme Padomju Latvijā. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 80 lpp.
- Sarma, P. 1951b. Meža un dārzu dienu uzdevumi mazvērtīgo zemju apstādīšanā un meža nozīmes paplašināšanā. Grām.: Kalniņš, A., Sarma, P. (red.) *Meža un dārzu dienas*. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 5.–20. lpp.
- Sarma, P. 1954. *Latvijas PSR meža tipi*. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 44 lpp.
- Sarma, P. 1958. Optimālie cirtmeti Latvijas PSR eglu audzēs. *Latvijas Lauksaimniecības Akadēmijas Raksti* 7: 441–449.
- Sarma, P. 1960a. Latvijas PSR mežu pieaugums. *Jaunākais Mežsaimniecībā* 1: 5–10.
- Sarma, P. 1960b. Meža tipi dažās saliktās priežu audzēs Latvijas PSR. Grām.: Ozols, A. (red.) *Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Bioloģijas Institūta Raksti. Latvijas PSR veģetācija* 18(3): 43–57.
- Sarma, P. 1966. *Latvijas zinātniski pētnieciskā institūta 20 gadu darbs*. Rīga: Latvijas zinātniski pētnieciskā Mežsaimniecības problēmu institūta Informācijas un izgudrojumu grupa, 21 lpp.
- Skudra, P. 1999. Sarma Pauls. Grām.: Bērziņš, E. (red.) *Lauksaimniecības augstākā izglītība Latvijā 1862–1999. Enciklopēdija*. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības Universitāte, 268. lpp.
- Šreinerts (Sarma), P. 1935. Mūķenes bojājumu ietekme uz egles pieaugumu. *Meža Pētīšanas Stacijas Raksti* 3: 1–63.
- Šreinerts (Sarma), P. 1938/1939. Kurzemes hercogistes mežsaimniecība un mežu likumi 16. un 17. gadu simtenī. *Latvijas Universitātes Raksti. Lauksaimniecības Fakultātes Sērija* 4(5): 381–417.
- Šreinerts (Sarma), P. 1940. Mežsaimniecības likumdošana zviedru laikos Vidzemē. Grām.: Eihe, V. (red.) *Mežkopja Darbs un Zinātne I/II*. Šalkone, 11.–52. lpp.
- Valsts aizsargājamie dabas objekti Latvijas PSR teritorijā*. 1977. Rīga: Liesma, 134 lpp.
- Vasiļevskis, A. 2015. Sarma Pauls. Grām.: Broks, J., Jansons, J. (red.) *Meža Enciklopēdija*. Rīga: Apgāds Zelta Grauds, 2. sēj., 251.–252. lpp.
- Zembergs, I. 2011. Zinātnieks un dabas draugs. *Baltijas Koks* 5: 30–31.
- Сарма, П.Э. 1951. Почвозащитная и водорегулирующая роль лесов в Латвийской ССР. *Труды Института Лесохозяйственных Проблем* 3: 95–102.
- Сарма, П.Э. 1952. О закреплении и облесении песков в Латвийской ССР. В кн.: Погребняк, П.С. (ред.) *Облесение песков*. Киев: Изд-во АН Украинской ССР, стр. 54–56.
- Сарма, П.Э. 1953. Влияние осушительной мелиорации на повышение продуктивности леса в условиях Латвийской ССР. *Труды Карельского филиала Академии Наук СССР*: 158–170.
- Сарма, П.Э. 1956. Уровень интенсивности лесного хозяйства в лесхозах Латвийской ССР. *Труды Института Лесохозяйственных Проблем* 11: 23–39.
- Сарма, П.Э. 1959. Динамика лесных фитоценозов в Латвийской ССР. В кн.: Озол, А.М. (ред.) *Труды Института Биологии Академии Наук Латвийской ССР. Растительность Латвийской ССР* 8(2): 17–28.
- Сарма, П.Э. 1961. Вопросы повышения продуктивности в комплексном лесном хозяйстве. *Труды Института Лесохозяйственных Проблем и Химии Древесины* 22: 53–58.
- Сарма, П.Э. 1975. Систематизация охраняемых природных объектов в Латвийской ССР. В кн.: Кундзиньш, А.В. (ред.) *Охрана примечательных природных объектов в Латвийской ССР*. Рига: Зинатне, стр. 19–39.

PIELIKUMS

P. Sarmas (P. Šreinerta) publicēto darbu saraksts

Sastādījis M. Laiviņš

1931

- Šreinerts (Sarma), P. 1931. Darba racionalizācija mežsaimniecībā. *Meža Dzīve* 69: 2604–2607.
- Markus, R., Šreinerts (Sarma), P. 1931. Šķērsgriezuma laukuma kļūda sakarā ar caurmēra noapaļošanu pie mežaudžu dastošanas. *Latvijas Universitātes Raksti. Lauksaimniecības Fakultātes Sērija* 1(18): 537–550.

1932

- Markus, R., Šreinerts (Sarma), P. 1932. Mežaudžu krājas kapitāla statistiskā un dinamiskā kontrole. *Latvijas Universitātes Raksti. Lauksaimniecības Fakultātes Sērija* 2(6): 197–215.

1934

- Šreinerts (Sarma), P. 1934. Egles stumbra ekscentricitāte atkarībā no debess pusēm un vainaga formas. *Mežsaimniecības Rakstu Krājums* 12: 117–125.
- Šreinerts (Sarma), P. 1934. Plēsīgi augi. *Dzimtene un Pasaule* 14: 436–437.
- Šreinerts (Sarma), P. 1934. Priežu dārznieks. *Dzimtene un Pasaule* 18: 556–558.

1935

- Šreinerts (Sarma), P. 1935. Klimats. Grām. Freijs, A., Kaļgars, V., Kundziņš, P., Šreinerts, P. (red.) *Talsu novads, Enciklopēdisks rakstu krājums* 1: 51–56.
- Šreinerts (Sarma), P. 1935. Ziemeļamerikas Savienoto Valstu mežsaimniecība un nacionālais plāns. *Mežsaimniecības Rakstu Krājums* 13: 67–80. Izdots arī kā atsevišķs novilkums no *Mežsaimniecības Rakstu Krājuma*; Rīga: Latvijas Mežkopju savienības izdevums, 16 lpp.
- Šreinerts (Sarma), P. 1935. Egles stumbra formas studijas. *Latvijas Universitātes Raksti. Lauksaimniecības Fakultātes Sērija* 2(17): 523–538.
- Šreinerts (Sarma), P. 1935. Mūķenes bojājumu ietekme uz egles pieaugumu. *Meža Pētīšanas Stacijas Raksti* 3: 1–63. Žurnālā *Meža Dzīve* 1936, 127, 4523. lpp. publicēts izvilkums no čehu žurnāla *Lesnik Prace* par P. Šreinerta pētījumu.

1937

- Šreinerts (Sarma), P. 1937. Saimnieciskie mērķi. *Meža Dzīve* 137: 5021–5022.
- Šreinerts (Sarma), P. 1937. Mežsaimniecība. Grām.: Freijs, A., Kundziņš, P., Sūniņš, F., Šreinerts, P., Zīverts, K. (red.) *Talsu Novads. Enciklopēdisks rakstu krājums*. Rīga: Talsu un Tukuuma studentu biedrības izdevums, IV: 953–958. Arī atsevišķs izdevums no *Talsu Novads*, IV sējums, 6 lpp.

1938

- Šreinerts (Sarma), P. 1938. Latvija starp pārējām Eiropas mežsaimniecības valstīm. *Meža Dzīve* 8: 402–405.
- Šreinerts (Sarma), P. 1938/1939. Kurzemes hercogistes mežsaimniecība un mežu likumi 16. un 17. gadu simtenī. *Latvijas Universitātes Raksti. Lauksaimniecības Fakultātes Sērija* 4(5): 381–417.

1940

Šreinerts (Sarma), P. 1940. Mežsaimniecības likumdošana zviedru laikos Vidzemē. Grām.: Eihe, V. (red.) *Mežkopja Darbs un Zinātne I/II*. Šalkone, 11.–52. lpp. Raksta atsevišķs novilkums, saglabājot rakstu krājuma lappušu numerāciju, publicēts jau 1939. gadā.

Sarma, P. 1940. Dažas ziņas par Vidzemes mežu stāvokli pēc 1690. g. arklū revīzijas datiem. *Jelgavas Lauksaimniecības Akadēmijas Raksti* 1(2): 99–115.

1944

Sarma, P. 1944. *Pētījumi par egļu audžu struktūru eglājā*. Rokraksts. Disertācija mežzinātņu doktora grāda iegūšanai. Jelgava: 200 lpp.

Sarma, P. 1944. Vācu skolas ietekme mūsu mežsaimniecības attīstībā. *Meža Dzīve* 1/2: 12–15.

1947

Sarma, P. 1947. *Cirtmeta pazemināšanas iespējas Latvijas PSR priežu saimniecībās*. Disertācija. Rokraksts. Darbs izstrādāts patstāvīgi Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Mežsaimniecības problēmu institūtā. Rīga: 79 lpp.

Sarma, P. 1947. Meža dienu nozīme. Grām.: Kalniņš, A. (red.) *Meža dienas*. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 7.–11. lpp.

Сарма, П.Э. 1947. Экономические проблемы лесного хозяйства Латвийской ССР. *Известия АН Латвийской ССР* 2: 161–169.

1948

Sarma, P. 1948. *Meža taksācija*. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 590 lpp.

Sarma, P. 1948. Mežsaimniecības un mežrūpniecības uzdevumi piecgades plāna veikšanai četros gados. *Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Vēstis* 1: 147–148.

Sarma, P. 1948. *Lietderīgākais saimnieciskais režīms mežos bijušo tīrumu augsnēs*. Pārskats par 1948. gada pētījumiem. Rokraksts. Rīga: Latvijas Lauksaimniecības Akadēmija, Mežsaimniecības zinātniskās pētniecības institūts, 52 lpp.

Сарма, П. 1948. Значение ‘Дня леса’. В кн.: *День леса*. Рига: Латгосиздат, стр. 8–13.

1949

Sarma, P. 1949. Meža dienu uzdevumi mežu paplašināšanā. Grām.: Kalniņš, A., Sakss, K. (red.) *Meža dienas*. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 2. izd., 10.–21. lpp.

Sarma, P. 1949. Mežsaimniecības problēmu institūta Meža dienām veltīta zinātniskā sesija. *Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Vēstis* 5: 143–145.

Sarma, P. 1949. Pētījumi par priežu un egļu audžu augšanas gaitu tīruma augsnēs. *Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Vēstis* 7: 31–42.

Sarma, P. 1949. Cirtmeta pazemināšanas iespējas Latvijas PSR priežu saimniecībās. *Mežsaimniecības Problēmu Institūta Raksti* 1: 37–67.

Сарма, П.Э. 1949. Выездная научная сессия Института Лесохозяйственных проблем АН Латвийской ССР. *Известия АН Латвийской ССР* 5: 145–147.

1950

Sarma, P. 1950. Meža nozīme Latvijas PSR. Grām.: Vasiljevs, P. (red.) *Padomju Savienības mežu bagātības*. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 98.–106. lpp.

Sarma, P. 1950. Divas svarīgas zinātniskās konferences par mežsaimniecības jautājumiem. *Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Vēstis* 2: 151.

P. S. (Sarma P.) 1950. ZA Mežsaimniecības problēmu institūta šefības darbs Biržu lauksaimniecības skolā. *Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Vēstis* 2: 153.

Sarma, P. 1950. Smiltāju apmežošanai veltīta zinātniskā sesija. *Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Vēstis* 10: 123–126.

Сарма, П.Э. 1950. Научная сессия по вопросам облесения песков. *Известия АН Латвийской ССР* 10: 117–122.

1951

Sarma, P. 1951. *Meža nosusināšanas nozīme Padomju Latvijā*. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 79 lpp.

Sarma, P. 1951. Meža un dārzu dienu uzdevumi mazvērtīgo zemju apstādīšanā un meža nozīmes paplašināšanā. Grām.: Kalniņš, A., Sarma, P. (red.) *Meža un dārzu dienas*. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 5.–20. lpp.

Сарма, П.Э. 1951. Почвозащитная и водорегулирующая роль лесов в Латвийской ССР. *Труды Института Лесохозяйственных Проблем* 3: 95–102.

1952

Sarma, P. 1952. Par cirsmu un sagatavoto mežmateriālu taksācijas metodēm. *Mežsaimniecības Problēmu Institūta Raksti* 4: 139–160.

Сарма, П.Э. 1952. О закреплении и облесении песков в Латвийской ССР. В кн.: Погребняк, П.С. (ред.) *Облесение песков*. Киев: Изд-во АН Украинской ССР, стр. 54–56.

1953

Sarma, P. 1953. Latvijas PSR mežu ūdensglabātāja un augsnes aizsardzības nozīme. *Mežsaimniecības Problēmu Institūta Raksti. Mežsaimniecības jautājumi* 7: 3–59.

Sarma, P. 1953. Celsim mežu nozīmi, izmantojot mazvērtīgas zemes. Grām.: Sarma, P. (red.) *Meža un dārzu dienas*. Rīga: Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas izdevniecība, 7.–23. lpp.

Сарма, П.Э. 1953. Влияние осушительной мелиорации на повышение продуктивности леса в условиях Латвийской ССР. *Труды Карельского филиала Академии Наук СССР*: 158–170.

1954

Sarma, P. 1954. *Latvijas PSR meža tipi*. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 44 lpp.

Сарма, П.Э. 1954. Вопросы организации хозяйства в колхозных лесах. В кн.: Овсьянкин, Н. (ред.) *Дни леса и Сада*. Рига: Изд-во Академии Наук Латвийской ССР, стр. 39–50.

1955

Sarma, P. 1955. Apstādīsim nederīgās un neizmantotās zemes. Grām.: Sarma, P. (red.) *Palīgs zaļās celtniecības darbiniekiem. Meža un dārzu dienām veltīts rakstu krājums*. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 7.–14. lpp.

Сарма, П.Э. 1955. Применение лесной типологии при осушении лесов. *Труды Института Лесохозяйственных Проблем. Вопросы применения лесной типологии в лесном хозяйстве* 9: 83–93.

1956

Сарма, П.Э. 1956. Уровень интенсивности лесного хозяйства в лесхозах Латвийской ССР. *Труды Института Лесохозяйственных Проблем* 11: 23–39.

1958

Sarma, P. 1958. Attiecība starp audzes biežību, vainagu slēgumu un koku skaitu. *Mežsaimniecības Problēmu Institūta Raksti* 14: 251–259.

Sarma, P. 1958. Optimālie cirtmeti Latvijas PSR egļu audzēs. *Latvijas Lauksaimniecības Akadēmijas Raksti* 7: 441–449.

Sarma, P. 1958. Moricsala ar Luziķērti. Grām.: Valeskalns, P. (red.) *Saudzējiet un mīliet dabu*. Rīga: Latvijas PSR Zinātņu Akadēmija, 39.–50. lpp.

Sarma, P. 1958. Slītere. Grām.: Valeskalns, P. (red.) *Saudzējiet un mīliet dabu*. Rīga: Latvijas PSR Zinātņu Akadēmija, 29.–38. lpp.

1959

- Sarma, P. 1959. Akmeņdārzi. Grām.: Kalniņš, A. (red.) *Apstādījumi*. Rīga: Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas izdevniecība, 90.–101. lpp.
- Sarma, P. 1959. *Rabadi kuivendamise metsandustik efektiivsus. Metsakuivinduse kusimusi*. Tartu: p. 120–125.
- Сарма, П.Э. 1959. Динамика лесных фитоценозов в Латвийской ССР. В кн.: Озол, А.М. (ред.) *Труды Института Биологии Академии Наук Латвийской ССР. Растительность Латвийской ССР* 8(2): 17–28.
- Сарма, П.Э. 1959. Вопросы организации и ведения лесного хозяйства на осушенных землях. В кн.: Пьявченко, Н.И. (ред.) *Проблемы повышения продуктивности лесов*. Москва-Ленинград: Гослесбумиздат, 2, стр. 125–131.

1960

- Sarma, P. 1960. Latvijas PSR mežu pieaugums. *Jaunākais Mežsaimniecībā* 1: 5–10.
- Sarma, P. 1960. Meža tipi dažās saliktās priežu audzēs Latvijas PSR. Grām.: Ozols, A. (red.). *Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Bioloģijas Institūta Raksti. Latvijas PSR veģetācija*. Rīga: Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas izdevniecība, 18(3), 43.–57. lpp.
- Sarma, P. 1960. Intensīvas apstrādes ietekme uz meža augšanas apstākļiem augstajā purvā. *Mežsaimniecības jautājumi. Mežsaimniecības Problēmu Institūta un Koksnes Ķīmijas Institūta Raksti* 20: 241–252.
- Сарма, П.Э. 1960. Вопросы повышения продуктивности в комплексном лесном хозяйстве. В кн.: *Тезисы докладов Региональной научно-производственной конференции лесоводов Прибалтийских республик и Белоруссии по вопросам повышения продуктивности лесов*. Рига: стр. 28–29.
- Сарма, П.Э. 1960. Лесотипологическое районирование в Латвийской ССР и географические ландшафты. *Ученые записки Латвийского государственного университета им. П. Стучкию Географические науки* 37(4): 289–291.

1961

- Sarma, P. 1961. Dabas aizsardzība. *Ausma*, 16. jūlijs, 4. lpp.
- Sarma, P. 1961. Tūrisms un dabas aizsardzība. *Zemgales Komunisti*, 11. jūlijs, 3. lpp.
- Sarma, P. 1961. Pļaviņu HES ūdenskrātuves krastos. *Darba Balss*, 22. novembris, 2. lpp.
- Sarma, P. 1961. Latvijas Lauksaimniecības Akadēmijas pētniecība iet kopslī ar praksi. Pārskats par LLA 16. zinātnisko konferenci. *Plēsums*, 27. marts, 1. lpp.
- Sarma, P. 1961. Meža un dārza dienas. Grām.: Grāvītis, V. (red.) *Dabas un vēstures kalendārs 1962. gadam*. Rīga: Latvijas PSR ZA izdevniecība, 90.–93. lpp.
- Сарма, П.Э. 1961. Вопросы повышения продуктивности в комплексном лесном хозяйстве. *Труды Института Лесохозяйственных Проблем и Химии Древесины* 22: 53–58.
- Сарма, П.Э. 1961. Леса. В кн.: Табака, Л. (ред.) *Путеводитель ботанической экскурсии по Советской Прибалтике по долине реки Даугавы*. Рига: стр. 14–15.
- Сарма, П.Э. 1961. Туризм и охрана природы. *Земгалес Комунистс*, 11. июля, стр. 3.
- Сарма, П.Э. 1961. Защита природы. *Заря*, 16 июня, стр. 4.

1962

- Sarma, P. 1962. Daži aktuāli mežierīcības jautājumi. *Jaunākais Mežsaimniecībā* 4: 3–7.
- Sarma, P. 1962. Meža augšņu pētīšanai un kartēšanai veltīta konference. *Jaunākais Mežsaimniecībā* 4: 66–67.

Sarma, P. 1962. Ziemciešu salcietība Ziemeļkurzemē. Grām.: Ozols, A. (red.) *Augu ziemcietība, aukstumizturība un to kāpināšanas iespējas*. Rīga: Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas izdevniecība, 137.–140. lpp.

1963

Sarma, P. 1963. Akmeņdārzi kā ainavas celtniecības elements. *Referātu tēzes republikāniskai konferencei par zaļās celtniecības un ainavu arhitektūras jautājumiem*, Cēsis, 1963. gada 4–6. jūlijs, 1. lpp.

1964

Sarma, P. 1964. Darbu sāk Latvijas Mežsaimniecības problēmu zinātniski pētnieciskais institūts. *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība* 1: 42.

Сарма, П.Э. 1964. Лесоустройства и картирование лесных почв. В кн.: Вайчис, М. (ред.) *Исследование и картирование лесных почв*. Каунас: стр. 113–119.

Сарма, П.Э. 1964. Каменистые цветочные участки. *Цветоводство* 5: 27–28.

1965

Sarma, P. 1965. Dabas aizsardzība un medību saimniecība. Grām.: *Medību un medību saimniecības jautājumi. Konferenču materiāli*. Rīga: Zvaigzne, 11.–18. lpp.

Сарма, П.Э. 1965. Латвийские ученые – производству. *Лесное Хозяйство* 7: 15–19.

Сарма, П.Э. 1965. Лесоосушение и строительство лесных дорог. В сб.: *Опыт работы комплексных предприятий по ведению лесного хозяйства*. Рига: стр. 10–13.

Сарма, П.Э. 1965. Ученые Латвии – лесному хозяйству. *Лесная Промышленность*, 21 октября, стр. 2.

1966

Sarma, P. 1966. Ierīkosim akmeņdārzus. Grām.: Kalendārs sievietēm 1967. gadam. Rīga: Liesma, 279.–282. lpp.

Sarma, P. 1966. *Latvijas zinātniski pētnieciskā institūta 20 gadu darbs*. Rīga: Latvijas zinātniski pētnieciskā Mežsaimniecības problēmu institūta Informācijas un izgudrojumu grupa, 21 lpp.

Sarma, P. 1966. Noteikumi par Latvijas zinātniski pētnieciskā mežsaimniecības problēmu institūta zinātniskajiem korespondentiem. *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība* 1: 52–53.

Sarma, P. 1966. Mežsaimniecības Problēmu institūta 20 gadi. *Jaunākais Mežsaimniecībā* 8: 3–7.

Sarma, P., Balsars, E. 1966. Stumbra masas noteikšana pēc resgaļa caurmēra. *Jaunākais Mežsaimniecībā* 8: 71–75.

Сарма, П.Э. 1966. *Двадцать лет работы Латвийского НИИ Лесохозяйственных проблем*. Рига: 24 стр.

Буш, К.К., Сарма, П.Э. 1966. Система мероприятий по эффективному использованию потенциала продуктивности осушенных лесных территорий. В кн.: *Лесное хозяйство и промышленное потребление древесины в СССР*. Доклады к мировому конгрессу. Москва: Лесная промышленность, стр. 502–512.

1967

Sarma, P. 1967. Kuplināsim zaļo rotu. *Rīgas Balss*, 21. aprīlis, 2. lpp.

Sarma, P. 1967. Zinātnes un tehnikas sasniegumi mežsaimniecībā un koksnes izmantošanā. Latvijas Zinātniski pētnieciskā mežsaimniecības problēmu institūta devums praksei. Rīga: LRZTIPI, 38 lpp.

Sarma, P. 1967. Damaksnis. Grām.: Samsons, V. (red.) *Latvijas PSR Mazā Enciklopēdija*. Rīga: Zinātne, 1. sēj., 335. lpp.

Sarma, P. 1967. Dumbrājs. Grām.: Samsons, V. (red.) *Latvijas PSR Mazā Enciklopēdija*. Rīga: Zinātne, 1. sēj., 415. lpp.

Сарма, П.Э. 1967. На радость людям. *Рижас Балсс*, 21 апреля, стр. 2.

1968

Sarma, P. 1968. Koks. Grām.: Samsons, V. (red.) *Latvijas PSR Mazā Enciklopēdija*. Rīga: Zinātne, 2. sēj., 90. lpp.

Sarma, P. 1968. Liekņa. Grām.: Samsons, V. (red.) *Latvijas PSR Mazā Enciklopēdija*. Rīga: Zinātne, 2. sēj., 342. lpp.

Sarma, P. 1968. Mētrājs. Grām.: Samsons, V. (red.) *Latvijas PSR Mazā Enciklopēdija*. Rīga: Zinātne, 2. sēj., 553. lpp.

Sarma, P. 1968. Mežs. Grām.: Samsons, V. (red.) *Latvijas PSR Mazā Enciklopēdija*. Rīga: Zinātne, 2. sēj., 559. lpp.

Sarma, P. 1968. Mežsaimniecības Problēmu institūts. Grām.: Samsons, V. (red.) *Latvijas PSR Mazā Enciklopēdija*. Rīga: Zinātne, 2. sēj., 560.–561. lpp.

Sarma, P. 1968. Mežu tipoloģija. Grām.: Samsons, V. (red.) *Latvijas PSR Mazā Enciklopēdija*. Rīga: Zinātne, 2. sēj., 561. lpp.

Sarma, P. 1968. Mistrājs. Grām.: Samsons, V. (red.) *Latvijas PSR Mazā Enciklopēdija*. Rīga: Zinātne, 2. sēj., 561. lpp.

Sarma, P. 1968. Niedrājs. Grām.: Samsons, V. (red.) *Latvijas PSR Mazā Enciklopēdija*. Rīga: Zinātne, 2. sēj., 630.–631. lpp.

Sarma, P. 1968. Ostvalds Eižens. Grām.: Samsons, V. (red.) *Latvijas PSR Mazā Enciklopēdija*. Rīga: Zinātne, 2. sēj., 677. lpp.

Сарма, П.Э. 1968. Лесное хозяйство Латвийской ССР. В кн.: *Вопросы лесного хозяйства СССР*. Москва: Изд-во Лесная промышленность, стр. 46–53.

1969

Sarma, P., Sausiņa, E. 1969. Ražošanas pamatfondu izmantošana Latvijas PSR mežrūpniecības saimniecībās. *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība* 4: 3–5.

Сарма, П.Э. 1969. Заповедник Слитере. В кн.: Банников, А.Г. (ред.) *Заповедники Советского Союза*. Москва: Колос, стр. 116–117.

Сарма, П.Э. 1969. Заповедник Морицсала. В кн.: Банников, А.Г. (ред.) *Заповедники Советского Союза*. Москва: Колос, стр. 121–122.

1970

Sarma, P. 1970. Sils. Grām.: Samsons, V. (red.) *Latvijas PSR Mazā Enciklopēdija*. Rīga: Zinātne, 3. sēj., 334. lpp.

Sarma, P. 1970. Vēris. Grām.: Samsons, V. (red.) *Latvijas PSR Mazā Enciklopēdija*. Rīga: Zinātne, 3. sēj., 663.–664. lpp.

Celma, I., Sarma, P., Sausiņa, E. 1970. Komplekso mežsaimniecības uzņēmumu nozīme mežsaimniecības intensitātes celšanā Latvijas PSR. *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība* 1: 9–12.

1971

Sarma, P. 1971. *Eižena Ostvalda dzīve un darbi*. Rokraksts. Mālpils Meliorācijas muzejs, 12 lpp.

Sarma, P. 1971. Starptautiskās mežu pētīšanas organizāciju savienības (IUFRO) XV kongress. *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība* 3: 49–51.

Sarma, P. 1971. Mūžīgi nepieciešamā. *Cīņa*, 29. jūnijs, 3. lpp.

1972

Sarma, P. 1972. Mežs – ainavas elements. Grām.: Grāvītis, V. (red.) *Dabas un vēstures kalendārs 1973. gadam*. Rīga: Zinātne, 114.–117. lpp.

Сарма, П.Э. 1972. О природных и национальных парках. В кн.: Сарма, П.Э. (ред.) *Охрана природы в Латвийской ССР*. Рига: Зинатне, стр. 15–28.

1973

Sarma, P. 1973. Palīgā zaļajam draugam. *Padomju Jaunatne* 21. aprīlis, 78: 3.

Сарма, Р.Э. 1973. Научно-исследовательская деятельность отдела охраны природы. В кн.: Вареп, Э. (ред.) *Охрана природы и ландшафты*. Таллин: стр. 75–77.

1974

Sarma, P. 1974. Arī kadiķis ir dižkoks. *Cīņa*, 14. maijs, 4. lpp.

Sarma, P. 1974. No dabas aizsardzības vēstures. Grām.: Grāvītis, V. (red.) *Dabas un vēstures kalendārs 1975. gadam*. Rīga: Zinātne, 223.–225. lpp.

Melluma, A., Sarma, P. 1974. *Dabas aizsardzības problēmas un pamatjēdzieni*. Rīga: Latvijas Republikāniskais zinātniski tehniskās informācijas un propagandas institūts, 55 lpp.

1975

Сарма, П.Э. 1975. Систематизация охраняемых природных объектов в Латвийской ССР. В кн.: Кундзиньш, А.В. (ред.) *Охрана примечательных природных объектов в Латвийской ССР*. Рига: Зинатне, стр. 19–39.

Сарма, П.Э., Суна, Ж.Ю. 1975. Олайнская сосна. В кн.: Кундзиньш, А.В. (ред.) *Охрана примечательных природных объектов в Латвийской ССР*. Рига: Зинатне, стр. 115–124.

Nereti publicēto darbu atsaucēs ir minēti vēl šādi P. Sarmas rokraksti, bet sameklēt šos darbus bibliotēkās vai arhīvos man nav izdevies

Sarma, P. 1946. *Priedes aviosortimentu iznākums dažādos meža tipos Latvijas PSR*. Rokraksts.

Sarma, P. 1947. *Mežu ekspluatācijas un mežrūpniecības attīstības perspektīvas sakarā ar Latvijas PSR mežu ģeogrāfisko sadalījumu un atsevišķu rajonu ekonomisko attīstību*. Rokraksts.

Sarma, P. 1947. *Salīdzinājumi par Latvijas PSR galveno koku sugu audžu augšanas gaitu*. Rokraksts.

Raksti par Paulu Sarmu

Anon. 1939. Privātdocents Pauls Šreinerts. *Latvijas Universitāte divdesmit gados. 1919–1939. II daļa. Mācības spēku biogrāfijas un bibliogrāfija*. Rīga: Latvijas Universitāte, 279.–280. lpp.

Anon. 1971. P. Sarmam 70 gadi. *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība* 4: 56–57.

Anon. 1975. P. Sarma [Nekrologs]. *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība* 3: 69.

Bērziņa, A. 1980. Lielais dabas draugs. Grām.: Grāvītis, V. (red.) *Dabas un vēstures kalendārs 1981. gadam*. Rīga: Zinātne, 254.–257. lpp.

Bērziņa, A. 1981. Lielais dabas draugs. *Dzimtenes Balss*, 6. augusts, 3. lpp.

Bērziņa, A. 1990. Pauls Sarma (1901–1975). Grām.: Vanags, J. (red.) *Mežsaimnieka Gadagrāmata*. Rīga: Avots, 73.–75. lpp. Pārpublicēts 2007. gadā izdotajā rakstu krājumā “Mežierīcība Latvijā” (sast. A. Zviedre), Rīga: V elements, 108.–110. lpp.

Brammanis, L. 1954. Atbalss no dzimtenes mežiem. Par P. Sarmas grāmatu “Latvijas PSR mežu augsnes aizsardzības un ūdens regulējuma nozīme”. *Meža Vēstis* 55: 25–27.

Bušs, M. 1970. Sarma Pauls. Grām.: Samsons, V. (red.) *Latvijas PSR Mazā Enciklopēdija*. Rīga: Zinātne, 3. sēj., 300. lpp.

Driķe, B. 1977. Kur sniega rozes zied. *Cīņa*, 19. marts, 4. lpp.

Dialogs ar P. Sarmu. 1975. Ja mežam vajag. *Padomju Jaunatne*, 21. septembris, 3. lpp.

Ieviņš, I. 1987. Pauls Sarma. Grām.: *Uz mežu ar mīlestību un zināšanām*. Rīga: Zinātne, 34. lpp.

- Kiršteins, K. 1934/1935. Mežzinātne. Grām.: *Latviešu Konversācijas Vārdnīca*, XI, 22496.–22498.
- Krūze, T. 2016. Sarma (līdz 1940. g. Šreinerts) Pauls. Grām.: Kavacs, G. (red.) *Mežam veltīti mūži*. Jelgava: Divpadsmi, 528.–529. lpp.
- Laiviņš, M. 1966. Paula Sarmas atcerei. *Meža Dzīve* 11: 34.
- Laiviņš, M., Jermacāne, S. 1996. Paula Sarmas zinātniskais mantojums. *Mežzinātne* 6: 89–99.
- Latvijas Universitātes Lekciju un praktisko darbu saraksts 1936/1937. mācību gadam*. 1936. Rīga: 74 lpp.
- Latvijas Universitātes Lekciju un praktisko darbu saraksts 1937/1938. mācību gadam*. 1937. Rīga: 75 lpp.
- Latvijas Universitātes Lekciju un praktisko darbu saraksts 1938/1939. mācību gadam*. 1938. Rīga: 75 lpp.
- Leppiks, A. 1939. Lauksaimniecības fakultāte. Grām.: *Latvijas Universitāte divdesmit gados 1919–1939. I daļa. Vēsturiskas un statistiskas ziņas par universitāti un tās fakultātēm*. Rīga: Latvijas Universitāte, 433.–471. lpp.
- Markus, R. 1938. Mežsaimniecība. Meža taksācija un ierīcība. Grām.: Adamovičs, L. (red.) *Zinātne tēvzemei divdesmit gados 1918–1938*. Rīga: Latvijas Universitāte, 212.–213. lpp.
- Markus, R. 1983. Sēru vēsts. *Meža Šalkas* 3: 40.
- Sarma, Paula. 1981. Vēstule no Talsiem. *Meža Vēstis* 175: 27–28.
- Skudra, P. 1999. Sarma Pauls. Grām.: Bērziņš, E. (red.) *Lauksaimniecības augstākā izglītība Latvijā 1862–1999. Enciklopēdija*. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības Universitāte, 268. lpp.
- Vasiļevskis, A. 2015. Sarma Pauls. Grām.: Broks, J., Jansons, J. (red.) *Meža Enciklopēdija*. Rīga: Apgāds Zelta Grauds, 2. sēj., 251.–252. lpp.
- Zapacka, I. 1975. Ozolā rakstīts mūžs. *Padomju Karogs*, 18. novembris, 3. lpp.
- Zembergs, I. 2011. Zinātnieks un dabas draugs. *Baltijas Koks* 5: 30–31.

**MILZU CEFALĀRIJA – *Cephalaria gigantea* (Ledeb.) Bobr. –
POTENCIĀLS LATVIJAS FLORAS TAKSONS**

**GIANT CEPHALARIA – *Cephalaria gigantea* (Ledeb.) Bobr. –
A POTENTIAL TAXON OF THE LATVIAN FLORA**

Māris Laiviņš

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”

E-pasts: maris.laivins@silava.lv

Kopsavilkums. Aprakstīta pirms 40 gadiem autoram zināmā pusdabiskā milzu cefalārijas augšanas vieta Salaspilī pamestā Botāniskā dārza teritorijā. Pašlaik novērota milzu cefalārijas pašizsēja Vidzemē.

Raksturvārdi: *Cephalaria gigantea*, pašizsēja, naturalizēšanās, Latvija.

Summary. The semi-natural growth site of giant cephalaria, known to the author 40 years ago in the abandoned Botanical Garden in Salaspils, is described. Currently, self-sowing of giant cephalaria has been observed in Vidzeme.

Key words: *Cephalaria gigantea*, self-sowing, naturalization, Latvia.

IEVADS

Pirms 40 gadiem Mežsaimniecības problēmu institūta darbiniekiem iedalīja mazdārziņus Salaspilī, kvartālā starp Rīgas, Meža un Raiņa ielām, plašā tolaik pamestā teritorijā, kuru senāk bija apsaimniekojis Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Botāniskais dārzs; teritorijā bija ruderalizēts zālājs ar atsevišķiem kokiem un nelieliem koku un krūmu puduriem. Sākot apsaimniekot dārziņu, manu uzmanību piesaistīja augsti (cilvēka augumā) bāli dzelteniem ziediem ziedoši augi, kas zem retām Tatārijas kļāvām (*Acer tataricum* L.), robīnijām (*Robinia* ssp.) un melnalkšņiem (*Alnus glutinosa* (L.) Gaert.) kopā ar helēniju ālanti (*Inula helenium* L.) veidoja 20–25 m² lielu saaudzi (1. att.). Šo augsto lakstaugu izteiksmīgās dzeltenīgās skaistās ziedkopas veidojās vasaras otrajā pusē – jūlijā un augustā. Acīm redzot minētās svešzemju sugas šeit bija naturalizējušās no Botāniskā dārza augu kolekcijām (1. att.).

20. gs. 90-to gadu sākumā Salaspilī, Mežzinātnes institūtā “Silava”, viesojās Vīnes Meža institūta botāniķis Francis Stārlingers (Franc Starlinger), kurš labi pārzināja Austrijas un tai piegulošo submeridionālo pontisko reģionu vaskulāro augu floru, viņš noteica šo augu kā Litvinova cefalāriju – *Cephalaria litvinovii* Bobr. E. Bobrovs Litvinova cefalāriju pirmo reizi ir aprakstījis 1932. gadā kā krūmājos, laukmalēs, kserofītās pauguru nogāzēs, vīnogulājos augošu sugu, kas izplatīta Melnās jūras piekrastes reģionos Kaukāzā, Mazāzijā, Moldavā un iesniedzas Viduseiropā līdz pat Vidusjūras apgabaliem (Бобров 1957). No Salaspils cefalārijas augšanas vietas, ģeogrāfiskās koordinātes LKS-92 sistēmā: X 302840, Y 521540, ģeodēziskā koordinātes attiecīgi 56° 52' un 24° 21', šajā laikā ievācu vairākus eksemplārus un herbārija lapas nodevu glabāšanā Latvijas Bioloģijas institūtā Floras laboratorijā Salaspilī.



1. attēls. Milzu cefalārija Salaspilī 1985. gadā (M. Laiviņa foto)
 Figure 1. Giant cephalaria in Salaspils in 1985 (photo: M. Laiviņš)

Cefalārijas ģints taksonu apskatā PSRS florā E. Bobrovs atzīmē arī citu, Litvinova cefalārijai sistemātiskā ziņā līdzīgu sugu – milzu cefalāriju *Cephalaria gigantea* Bobr., kuru viņš 1932. gadā ir aprakstījis no kultūrā ievāktiem īpatņiem (Бобров 1957). Jaunākā cefalāriju ģints apskatā (Бобров 1978) E. Bobrovs milzu cefalāriju, kā patstāvīgu Krievijas Eiropas daļas floras taksonu, vairs nemin.

Apskatot Latvijā publicēto literatūru par cefalāriju ģinti taksoniem, vispirms jāatzīmē Mežsaimniecības problēmu institūta zinātnieka A. Šulca pētījumi par Rīgas adventīvo floru (Šulcs 1973, Шулц 1972, 1978). 1960.–1966. gadā Gorkija ielā (tagad Valdemāra iela) pie vilnas pārstrādes fabrikas izgāztuves viņš ir atradis Transilvānijas cefalāriju – *Cephalaria transsylvanica* (L.) Roem. et Schult. (šī auga herbārija eksemplāri, kurus nosūtīja A. Šulcs, noteikti Botānikas institūtā Ļeņingradā, tos identificēja A. Borisova un E. Bobrovs). Tajā laikā Rīgā vilnu pārstrādei iveda no Turkmēnijas, Ukrainas, Krimas, Ķīnas, pat no Urugvajes. Vilnas pārstrādes atkritumu izgāztuvē Transilvānijas cefalārija augusi kopā ar *Artemisia tournefortiana* (līdz 2 m augsts augs), *Stipa capillata* un *Vulpina myurus*. Transilvānijas cefalārija, atsaucoties uz A. Šulca publikācijām, atkārtoti minēta vēlākos Latvijas vaskulāro augu floras apkopojumos (Gavrilova, Šulcs 1999, Priedītis 2014, Stalažs 2024, Табачка et al. 1988). Jāatzīmē, ka A. Šulcs arī pirmais ir devis Transilvānijas cefalārijai latvisko nosaukumu – Transilvānijas lodgalvīte (Šulcs 1973). Jāpiezīmē, ka kopš A. Šulca Transilvānijas cefalārijas atraduma Rīgā, vēlākos gados nav zināma neviena jauna cefalārijas augšanas vieta Latvijā. N. Priedīša Latvijas augu atlantā nav Transilvānijas cefalārijas attēla, ir tikai auga morfoloģiskais apraksts, tātad jādomā, ka N. Priedītis šo augu savos augāja pētījumos nav atradis. Žēl, ka arī bagātīgi ilustrētajā A. Šulca disertācijas latviskajā variantā (Šulcs 1973), nav Transilvānijas cefalārijas attēla.

Milzu cefalārija, kas morfoloģiski ir līdzīga Litvinova cefalārijai, ir minēta Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Botāniskā dārza katalogos (Cinovskis 1983, Orehovs et al. 1991). A. Orehovs ar līdzautoriem milzu cefalāriju raksturo kā 180–200 cm augstu augu, ar zaļām lapām un gaiši dzelteniem ziediem, kas zied jūlijā un augustā, veido cerus, izplatās ģeneratīvi vai pašizsējā, veģetatīvie dzinumi izvietojas zem augsnes virskārtas, pilnas saules augs, aug dažāda granulometriskā sastāva augsnēs, ilgmūžība > 8 gadiem, stādījumi veidojami starp kokiem vai klajumā.

Neiedziļinoties morfoloģiskajās niansēs, varam pieņemt, ka Salaspilī daļēji dabiskā augšanas vietā konstatētie indivīdi, ka arī citur atrastie cefalārijas indivīdi, pieder milzu cefalārijai *Cephalaria gigantea*, kā tas norādīts Botāniskajā dārzā audzēto augu taksonu katalogos. Arī internetā ir desmitiem ierakstu par milzu cefalāriju, tās audzēšanas niansēm apstādījumos, pašizsēju un naturalizēšanos Rietumeiropā (Beļģija, Nīderlande, Francija u.c.) un Ziemeļamerikā – ASV (Viskonsīna, Masačūseta) un Kanādas austrumos, kur tā kolonizē neauglīgas teritorijas un dzelzceļu joslas. Savos novērojumos par milzu cefalārijas visai intensīvo naturalizēšanos Zviedrijā daļējās ģeogrāfe Agnese Priede, kas 2024. gadā lielas cefalārijas audzes novērojusi valsts dienvidos, mežos pie pamestiem karavīru maskēšanās namiņiem.

Līdz šim milzu cefalārija nav minēta Baltijas valstu vaskulāro augu florā (Jankevičiene et al. 1996, Gudžinskas 1999).

Minētajā bijušajā Botāniskajā dārza teritorijā Salaspilī, kur bija ierīkoti mazdārziņi, daļēji dabiskajā cefalārijas augtenē vairākus gadus rudenos ievācu sēklas un izsēju tās Bioloģijas institūta zālājā Miera ielā, galvenokārt saimniecības ēku saules vairāk apspīdētajā dienvidu pusē, lai novērotu auga dabiskās atjaunošanās spējas. Tomēr vēlākos gados cefalārijas īpatņus šajās vietās man neizdevās atrast. Pašlaik iepriekš minētā un aprakstītā cefalārijas augšanas vieta Salaspilī Meža un Raiņa ielas tuvumā ir iznīcināta, jo minētā atmata jau pirms gadiem 20 tika nodota apbūvei un tagad ir pilnībā apbūvēta.

Neskatoties uz neveiksmi milzu cefalārijas pavairošanā Salaspilī, interese par šo sugu mani neatstāja arī vēlākos gados. Inventarizējot biotopus Zemgalē, *Virkus mežā* pie Dobeles 2014. gadā, pamestās lauku mājās “Āritēs” ieraudzīju skaisti ziedošas augstas cefalārijas, kas auga ap 5 m garā rindā gar žogu. Ģeogrāfiskās koordinātes LKS-92 sistēmā: X 277543, Y 460215, ģeodēziskās koordinātes attiecīgi 56° 38' un 23° 21'. Rudenī no Zemgales augšanas vietas izraku vienu cefalārijas ceru un iestādīju Vidzemē, netālu no Cēsīm, “Spelģu” māju zālājā. Ģeogrāfiskās koordinātes LKS-92 sistēmā: X 358454, Y 583195, ģeodēziskās koordinātes attiecīgi 57° 21' un 25° 22'. Zālājā izplatītākās sugas: *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *F. pratensis*, *Helictotrichon pubescens*, *Primula veris*, *Bellis perennis*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium repens*, *Plantago media*, *Tragopogon pratensis*, *Campanula patula* un citas mezokserofītu pļavu sugas. Cefalārija aug zālāja malā, augtenes virsa lēzena – 2–3°, dienvidu ekspozīcija, zālājs tiek pļauts 1–2 reizes gadā, pirmā reize – jūlija vidus.

Pēc iestādīšanas piemājas zālājā milzu cefalārija dažos gados sasniedza vidēji 2 m augstumu (2025. gadā – 2,2 m !) un bagātīgi ziedēja. Sākumā auga cers katru vasaru tika regulāri vairākkārt applauts, tā, iespējams, ierobežojot auga izplatīšanos. Pārsteigums bija 2022. gadā, kad 2,1 m attālumā no cefalārijas mātes auga bija izaugusi ap 15 cm augsta cefalārijas lapu rozete, 2023. gadā šis dzinums sasniedza 40 cm augstumu, 2024. gadā – 1,2 m, bet 2025. gadā jau izveidojās ziedu kāts ar 11 ziediem 1,8 m augstumā. 2023. gadā 1 m attālumā no mātes auga parādījās vēl viens jauns vitāls dzinums, kas pašlaik jau sasniedz 1,5 m augstumu (2. att.).

Tātad, pirmo reizi novērojot cefalārijas dabisko atjaunošanos (kas man agrāk nebija izdevies), rodas pārliecība, ka milzu cefalārija ir spējīga iedzīvoties ruderālās un pusdabiskās augtenēs Latvijā, tāpat kā citur Eiropā, tā papildinot mūsu vaskulāro augu floru ar izteiksmīgu un krāšņu taksonu. Neapšaubāmi, turpmāk nepieciešama botāniķu sistemātiku rūpīga taksona identifikācija.



2. attēls. Milzu cefalārija Vidzemē. A – mātes augs, B – mātes auga zieds, C – jaunā dzinuma rozete 2022. gadā, C – pa kreisi mātes augs un pa labi jaunais dzinums 2025. gadā
 Figure 2. Giant cephalaria in Vidzeme. A – mother plant, B – mother plant flower, C – rosette of new shoot in 2022, C – on the left is the mother plant and on the right is the new shoot in 2025

LITERATŪRA

- Cinovskis, R. 1983. *The Botanical garden of the Latvian SSR Academy of Sciences 1956–1981*. Rīga: Zinātne, 319 pp.
- Gavrilova, G., Šulcs, V. 1999. *Latvijas vaskulāro augu flora. Taksonu saraksts*. Rīga: 135 lpp.
- Gužinskis, Z. 1999. *Lietuvos induociai augalai*. Vilnius: Botanikos instituto leidykla, 211 lpp.
- Jankevičiene, R., Kuusk, V., Plotniece, M. 1996. Dipsacaceae A. In: Juss, L., Kuusk, V., Tabaka, L., Jankevičiene, R. (Eds.) *Flora of the Baltic countries*. Tartu: Eesti Loodusfoto AS, Vol. 2, 359–361 pp.
- Orehovs, A., Ieviņa, S., Lintere, H., Lūsiņa, M. 1991. Ziemcietes. Grām.: Ieviņa, S. (red.) *Latvijas ieteicamo krāšņumaugu sortiments. Lakstaugi un rozes*. Rīga: Zinātne, 24.–123. lpp.
- Priedītis, N. 2014. *Latvijas augi*. Rīga: Gandrs, 818 lpp.
- Stalažs, A. 2024. List of vascular plants of Latvia (with Latvian names). *Raksti par Dabu* 3: 1–312.
- Šulcs, A. 1973. Pētījumi par Rīgas adventīvo floru. Disertācija bioloģijas zinātņu kandidāta grāda iegūšanai. Rīga: Latvijas zinātniski pētnieciskais Mežsaimniecības problēmu institūts, 149 lpp.
- Бобров, Е.Г. 1957. Головчатка – *Cephalaria* Schrad. В кн.: Шишкин, Б.К., Бобров, Е.Г. (ред.) *Флора СССР*. Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, Том 24, стр. 25–49.
- Бобров, Е.Г. 1978. Dipsacaceae Lindl. – Ворсяниковые. В кн.: Федоров, А.А. (ред.) *Флора Европейской части СССР. Девубольные*. Ленинград: Наука, Том 3, стр. 37–46.
- Табака, Л.В., Гаврилова, Г., Фатаре, И. 1988. *Флора сосудистых растений Латвийской ССР*. Рига: Зинатне, 195 стр.
- Шулц, А.А. 1972. Адвентивные растения как засорители агроценозов и рудеральных мест в Латвии. В кн.: Сарма, П.Э. (ред.) *Охрана природы в Латвийской ССР*. Рига: Зинатне, стр. 79–102.
- Шулц, А.А. 1977. Адвентивная флора г. Риги. *Ботанический журнал* 62: 1513–1523.

ŠAURLAPU LAKACIS *Pulmonaria angustifolia*
DABAS PARKĀ “OGRES ZILIE KALNI”
NARROW-LEAVED LYCORN *Pulmonaria angustifolia*
IN NATURE PARK ‘OGRES ZILIE KALNI’

Aivars Bigačs

Latvijas Ģeogrāfijas biedrība, e-pasts: aivarsbigacs@tvnet.lv

Kopsavilkums. Pēdējos desmit gados dabas parkā “Ogres Zilie kalni” ir samazinājies šaurlapu lakača ziedošo eksemplāru skaits.

Raksturvārdi: *Pulmonaria angustifolia*, indivīdu samazināšanās, dabas parks, Latvija.

Summary. The number of flowering specimens of *Pulmonaria angustifolia* has decreased in the nature park “Ogres Zilie kalni” (Ogre Blue Mountains) in the last ten years.

Keywords: *Pulmonaria angustifolia*, decline of individuals, nature park, Latvia.

Šaurlapu lakacis (*Pulmonaria angustifolia*) Latvijā ir īpaši reta, Latvijas Sarkanās grāmatas 2. kategorijas suga, šaurlapu lakacis pašlaik ir sastopams tikai Latvijas austrumos, uz austrumiem no A. Rasiņa biogeogrāfiskās līnijas. Šaurlapu lakača augšanas vieta dabas parkā “Ogres Zilie kalni” (teritorijas vidējā koordināte X 534993, Y 299180 jeb 24°33' A garuma un 56°50' Z platuma) Latvijā ir vistālāk uz rietumiem zināmā augšanas vieta. Latvijas Universitātes vēstures muzeja herbārijā glabājas 1899. gada K. Kupfera šaurlapu lakača vākumi no Ogres Zilajiem kalniem. Atkārtoti herbārijā 20. gs. šaurlapu lakaci Ogres Zilajos kalnos ir ievākuši A. Rasiņš, E. Vimba, A. Āboliņa un citi botāniķi.



1. attēls. Šaurlapu lakacis Ogres Zilajos kalnos (L. Šīrantes foto)
 Figure 1. Narrow-leaved lily in the Ogre's Zilie kalni (photo: L. Šīrante)

Šaurlapu lakača sastopamība “Ogres Zilo kalnu” dabas parkā ir 1,7%. Auga sastopamība ap-
rēķināta, kartējot lakača atradnes 100 × 100 m kvadrātu tīklā, kvadrātu kopskaits dabas parka terito-
rijā ir 345 (Dabas parka ... 2011). Dabas parkā šaurlapu lakacis (1. att.) ir sastopams uz austrumiem
no Dubkalnu karjera parka augstāk paceltajā daļā – 53–58 m v.j.l., lielākā skaitā 142. kvartāla 2.,3.
un 6. nogabalā, meža apsaimniekotājs ir SIA “Rīgas meži”.

Šaurlapu lakača ziedošo indivīdu uzskaitē ar maršrutu metodi pirmo reizi veikta 2010. gadā,
turpmākos pāris gadus izlaižot. Pēc tam atkārtota ziedošo indivīdu inventarizācija ar maršrutu
metodi turpināta vēl deviņus gadus – no 2015. līdz 2024. gadam, pavisam kopā desmit gadus
(2. att.).



2. attēls. Šaurlapu lakača ziedošo indivīdu dinamika
Figure 2. Dynamics of flowering individuals of narrow-leaved lycopodium

Šaurlapu lakača indivīdu skaits Ogres Zilo kalnu dabas parkā 21. gs. otrajā desmitgadē ir
samazinājies (ik gadu vidēji par trīs indivīdiem). Pamatojoties uz H. Ellenberga ekoloģiskajām
skalām, šaurlapu lakacis ir siltu augtņu paēnas augs, kas vislabāk aug valgās, mēreni skābās ar
bioloģiski aktīvu slāpekli nabadzīgās augsnēs. Ziedošu lakača indivīdu samazināšanās ir saistīta
ar apgaismojuma pasliktināšanos gaišajos un saulainajos priežu mežos, ko veicina lauču un koku
stāva vainaga izretinājumu pakāpenisku aizsēršana ar graudzālēm (*Brachypodium pinnatum*, *Cal-
magrostis arundinacea*), parastās egles (*Picea abies*) intensīvu paaugas veidošanos un pat atsevišķu
egles indivīdu asociēšanos valdošās sugas priedes (*Pinus sylvestris*) koku stāvā.

Parastais lakacis ir subkontinentālo silpuresnes-priedes mežu (*Pulsatillo-Pinetea*) rakstursu-
ga, tāpēc šaurlapu lakača indivīdu sarukums varētu liecināt par šo Latvijā reto kserofito priežu mežu
eitroficēšanos un reducēšanos.

Kā redzams indivīdu skaita dinamikā, pa gadiem iezīmējas to skaita cikliskums, tāpēc ziedo-
šu šaurlapu lakača ikgadējā inventarizācija Ogres Zilo kalnu parkā būtu jāturpina.

LITERATŪRA

Dabas parka “Ogres Zilie Kalni” dabas aizsardzības plāns 2011–2016. 2011. Projekta vad. M. Laiviņš.
Salaspils: 100 lpp.

BALTĀ ĀMUĻA *Viscum album* L. AUGŠANAS VIETA SALASPILĪ WHEIT MISTLETOE *Viscum album* L. GROWING PLACE IN SALASPILS

Māris Laiviņš

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”

E-pasts: maris.laivins@silava.lv

Kopsavilkums. Konstatēta jauna baltā āmuļa *Viscum album* augšanas vieta Salaspilī (Viduslatvija), kas atrodas vairāk nekā 150–200 km attālumā no diviem galvenajiem āmuļa augšanas reģioniem Latvijā – Dienvidkurzemes un Dienvidlatgales.

Raksturvārdi: *Viscum album*, saimniekaugs, Salaspils, Latvija.

Summary. A new growth site of white mistletoe *Viscum album* has been identified in Salaspils (Central Latvia), which is located more than 150–200 km away from the two main mistletoe growing regions in Latvia – South Kurzeme and South Latgale.

Key words: *Viscum album*, host plant, Salaspils, Latvia.

Āmuļi (*Viscum*) pieder pie sugām bagātās (ap 1400 sugas) āmuļu dzimtas (*Loranthaceae*). Āmuļu dzimtas augi ir nelieli krūmi – pusparazīti, kas izplatīti galvenokārt Āzijas tropos, Eiropā sastop tikai dažus šīs dzimtas taksonus, galvenokārt Vidusjūras floras apgabalā, un tikai viena suga – baltais āmulis (*Viscum album*) ir izplatīts tālāk uz ziemeļiem – submeridionālajā un temperātajā Eiropā, arī Latvijā, Latviju šķērso baltā āmuļa areāla ziemeļaustrumu robeža.

Latvijas dienvidu reģionos ir izveidojušās divi stabili baltā āmuļa augšanas reģioni – Kurzemē (Rucava, Nīca, Bārta, Liepāja) un Latgalē (Ārendole, Kalupe, Vārkava). Abos minētajos reģionos ir liels āmuļa indivīdu blīvums, baltā āmuļa populācijas šeit ir noturīgas (Laiviņš 2003, Laiviņš et al. 2008); vienlaikus notiek jaunu baltā āmuļa atradņu rašanās šo divu reģionu tiešā tuvumā. Par āmuļa noturību un stabilu sastopamību Dienvidkurzemē un Dienvidlatgalē ir saglabājušās rakstītas liecības jau kopš 19. gadsimta beigām (Вимба 1978), bet vienlaikus arī citos Latvijas reģionos 19.–20. gs. ir konstatētas sporādiskas baltā āmuļa augšanas vietas: vairāk Zemgalē un Sēlijā (Bukaiši, Jaunsvirlauka, Jelgava, Jaunjelgava, Tome u.c.), retāk Ziemeļkurzemē (Neveja) un Ziemeļvidzemē (Rūjiēna, Mālupe), kas liecina, ka ar gadiem vērojama aizvien pieaugoša āmuļa izplatīšanās tendence Latvijā. Šādu āmuļa izplatīšanos var saistīt ar mainīgiem vides apstākļiem: antropogēno ietekmi uz dabu, vides citrofikāciju un sinantropizāciju, gaisa temperatūru paaugstināšanos. Šādā aspektā dabas pētniekiem ir svarīga ikviena jauna baltā āmuļa augšanas vieta.

Līdz šim nav bijušas ziņas par baltā āmuļa augšanu Salaspilī. Salaspils āmuļa augšanas vieta atrodas nelielā attālumā no Kurzemes un Latgales āmuļa izplatības reģioniem, kā arī no Viduslatvijas āmuļa sporādisko atradņu joslas. Āmuli Salaspilī mēs konstatējām 2025. gada 4. aprīlī āra bērzā (*Betula pendula*), uz lielākā indivīda nelielā bērzu pudurī, kad kokiem nav saplakušas lapas un augu – pusparazītu var labi ieraudzīt.

Nelielā bērzu grupa atrodas Stikla šķiedras kompozītmateriālu ražotnes “Compor” teritorijā, ģeogrāfiskās koordinātes LKS-92 sistēmā: X 303114, Y 521082, ģeodēziskās koordinātes 56°52' Z platums, 24°20' A garums. Saimniekauga stumbra caurmērs 1,3 m augstumā – 50,7 cm (mērīts ar tērauda mērlentu Hultafors Talmeter 3 m), koka augstums – 27,8 m (mērīts ar Suonto

augstummēru). Vainaga projekcijas garākā ass – 14,2 m, garākajai asij perpendikulārā ass – 10,0 m, vainaga apakšējais zaļais zars atrodas 2,6 m augstumā.

Pēc acumēra āmuļa caurmērs ir ap 40–50 cm, āmuļa caurredzamība 5%, āmulis aug vainaga augšējā daļā 25,0 m augstumā (att.). Āmuļa aizmetni bērzā aptuveni pirms pieciem gadiem jau bija pamanījuši ražotnes “Compор” darbinieki.



Āmulis bērzā ražotnes “Compор” teritorijā Salaspilī (S. Laiviņas foto)
Mistletoe on a birch tree in the territory ‘Compор’ in Salaspils (photo: S. Laiviņa)

Baltā āmuļa diasporas izplata putni. Baltais āmulis Salaspilī atrodas tālu (150–200 km attālumā) no āmuļa vēsturiski pastāvīgajiem un stabilajiem izplatības reģioniem Latvijas rietumos un austrumos. Tāpēc var uzskatīt, ka Salaspils āmuļa augtenei, tāpat kā daudzām citām līdz šim reģistrētajām āmuļa augšanas vietām Vidus- un Ziemeļlatvijā, ir gadījuma raksturs. Šīs augtenes nešķērso pastāvīgi putnu migrācijas ceļi, augšanas vietās parasti ir tikai viens āmuļa īpatnis, tāpēc šādas āmuļa augšanas vietas jāuzskata par nepastāvīgām.

LITERATŪRA

- Laiviņš, M.** 2003. Baltais āmulis *Viscum album* L. Kurzemē. *Ģeogrāfiski Raksti* 11: 52–62.
- Laiviņš, M., Evarts-Bunders, P., Rudzīte, L.** 2008. Baltā āmuļa (*Viscum album*) izplatības dinamika Latvijā. Grām.: *Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Latvijas Universitātes 66. zinātniskās konferences Referātu tēzes*. Rīga: LLU Akadēmiskais apgāds, 97.–98. lpp.
- Вимба, Э.** 1978. *Viscum album*. В кн.: Фатаре, Л.И. (ред.) *Хорология флоры Латвийской ССР. Редкие виды растений I группы охраны*. Рига: Зинатне, стр. 45.–47., 76.

MEŽZINĀTNIKU PĒTERI ZĀLĪTI (1937–†2025) ATCEROTIES
REMEMBERING FOREST SCIENTIST PĒTERIS ZĀLĪTIS (1937–†2025)

MEŽZINĀTNIEKU PĒTERI ZĀLĪTI PIEMINOT ¹

Jurģis Jansons

Latvijas Valsts mežzinātnes institūta “Silava” direktors, vadošais pētnieks, Dr. silv.

Šogad mūžībā aizgājis izcilais latviešu mežzinātnieks, habilitētais mežzinātņu doktors Pēteris Zālītis.

Pēteris Zālītis dzimis 1937. gada 13. jūnijā Zosēnu pagasta “Purvmaļos” lauksaimnieku Pētera un Marijas Zālīšu ģimenē. Bērību un skolas gadus pavadījis Piebalgas pusē, mācījies Jaunpiebalgas vidusskolā. 1960. gadā pabeidzis LLA Mežsaimniecības un mežtehnikas fakultāti kā inženieris mežkopis.

Pēteris Zālītis strādājis Latvijas Valsts meliorācijas projektēšanas institūtā par inženieri (1960–1961), Zinātnes un ražošanas apvienībā “Silava” par zinātnisko līdzstrādnieku (1962–1982) un Mežkopības un meža hidromeliorācijas laboratorijas vadītāju (1982–1991). Kopš 1991. gada bija Latvijas Valsts mežzinātnes institūta “Silava” vadošais pētnieks. 1993. gadā ievēlēts par LVMI “Silava” profesoru.

1967. gadā Jelgavā aizstāvēja lauksaimniecības zinātņu kandidāta disertāciju “Nosusinātu priedes un egles audžu pieauguma dinamika niedrāja meža tipā”, 1982. gadā Ļeņingradā (mūsdienās – Pēterburga) aizstāvēja disertāciju “Racionālas meža nosusināšanas zinātniskie pamati (uz Latvijas PSR piemēra)”, par ko piešķirts lauksaimniecības zinātņu doktora grāds. Tas 1992. gadā Latvijas Republikā nostrificēts par habilitētā mežzinātņu doktora grādu.



Pēteris Zālītis grāmatas “Mežs un ūdens” atvēršanas svētkos 2012. gadā
(foto no LVMI “Silava” arhīva)

¹ Raksts pārpublicēts no žurnāla “Baltijas Koks” 2025. gada jūlija izdevuma.

Galvenā P. Zālīša pētījumu tēma bija mežaudzes ražība un ūdens balance mežā kā vienotā funkcionējošā sistēmā. Viņš ieguvis daudzas neapstrīdamas atziņas, analizējot ilglaicīgo stacionāro novērojumu datus. Vērtīgs izziņas materiāls ir uzkrāto datu bāze, ko veido kokaudzes, dzīvās zemsedzes, meža augsnes un hidroloģisko norišu sistemātiskie mērījumi kopš 1963. gada, kas joprojām turpinās. Unikāli ir atklājumi par Latvijas mežu pārpurvošanos saistībā ar Latvijas hidroloģisko situāciju, noraidot pārpurvošanās procesu kā nokrišņu pārsvaru pār iztvaikošanu. Izmantojot meža hidrotehnisko meliorāciju kā liela apjoma aktīvu eksperimentu dabā, izstrādāti modeļi meža ūdenssaimniecības raksturošanai. P. Zālītis uzskatīja, ka meža hidromeliorācija ir efektīvākais paņēmieni, lai paaugstinātu pārmitro mežu ražību, un to iespējams veikt bez zaudējumiem Latvijas ūdenssaimniecībai.

Koku augšanas apstākļu uzlabošanai meliorētos zāļu un pārejas purvos P. Zālītis ierosināja augtēnes bioloģisko aktivizēšanu ar kāliju saturošu (kālija nitrāts, kālija magnēzīts) mēslojumu. Zinātnieks attīstījis piecu meža bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai un tās novērtējumam, izmantojot Latvijas meža tipoloģijā balstītu saudzes kvartālu tīklu, kā arī ekosistēmu daudzveidības vērtējumā izmantojot Latvijas meža nogabalu (biotopu) aprakstu datu bāzi.

Pēc Latvijas neatkarības atjaunošanas Pētera Zālīša zinātniskā darbība saistīta ar mežkopības teoriju un praksi. Zinātnieks devis nozīmīgu ieguldījumu mūsdienu Latvijas mežkopības prakses veidošanā, pamatojot un popularizējot intensīvu jaunaudžu kopšanu. P. Zālītis ir izcilā latviešu mežzinātnieka Kaspara Buša ilggadīgs darba kolēģis un skolnieks, viņa pētījumu turpinātājs, ideju pārmantotājs un pilnveidotājs jaunā kvalitātē – laika posmu no 20. gs. otrās puses līdz 21. gs. var uzskatīt par K. Buša un P. Zālīša teorētisko un lietišķo atziņu prevalēšanas periodu un jaunas paradigmas (Buša-Zālīša skolas) dominanci Latvijas mežkopībā.



Mežzinātnieks Pēteris Zālītis pārdomās par mežu un nākotni Tērvetē, mūsu gadsimta sākumā
(foto no LVMI "Silava" arhīva)

Pēteris Zālītis aktīvās darbības gados bija izcils orators semināros, konferencēs, bija aizrautīgs mežkopības atziņu popularizētājs. Viņš sarakstīja dramaturģiskas formas sacerējumu "Trīs vīri mežā jeb Latvijas mežsaimniecības pamatu pamati", kas 1992. gadā izdots brošūrā un 2013. gadā

publicēts monogrāfijā “Latvijas meža tipoloģija un tās sākotne”. Zinātnieks bija izcils jauno kolēģu skolotājs, viņa vadībā promocijas darbus izstrādājuši un aizstāvējuši daudzi mūsdienu vadošie meža zinātnieki.

P. Zālītis bija Latvijas Zinātņu akadēmijas (LZA) korespondētājloceklis (1993), Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmijas īstenais loceklis (1992), bijis tās Mežzinātņu nodaļas vadītājs (1992–2008). Saņēmis LZA Eižena Ostvalda balvu (2006), Latvijas Izglītības fonda mērķprogrammas “Izglītībai, zinātnei un kultūrai” balvu (2006), LZA Kaspara Buša balvu meža ekoloģijā un mežkopībā (2019). Apbalvots ar Latvijas Republikas Atzinības krustu (2007), saņēmis meža nozares atzinību “Zelta čiekurs” par mūža ieguldījumu (2011).

Pēteris Zālītis apglabāts dzimtas kapos Jaunpiebalgas kapsētā.

Par Pēteri Zālīti (no grāmatas SILAVIEŠI)

Pēc valsts neatkarības atjaunošanas un vēl ilgu laiku pēc tam Latvijas mežzinātnes simbols bija Pēteris Zālītis – ārkārtīgi erudīts, daudz lasījis, redzējis un piedzīvojis cilvēks, Kaspara Buša ideju un centienu redzamākais turpinātājs un pirmais viņa vārdā nosauktās Latvijas Zinātņu akadēmijas balvas laureāts. Pēteris Zālītis ilgu laiku bija vienīgais “Silavas” pārstāvis akadēmijas aprindās, nenogurstoši skandinot mežzinātnes vārdu un visiem par to atgādinot.



Mežzinātnieki Kaspars Bušs (no kreisās) un Pēteris Zālītis pagājušā gadsimta 60-tajos gados (foto no LVMI “Silava” arhīva)



Pēteris Zālītis vada semināru Kalsnavas Vesetniekos pagājušā gadsimta 70-tajos gados
(foto no LVMI “Silava” arhīva)

Pētera darbu Zinātniskās padomes vadībā apgrūtināja neiespējama misija – viņa kompetencē bija zinātnei atmestās valsts budžeta jeb Latvijas Zinātnes padomes grantu naudas – nelielas, bet izdzīvošanai pietiekamas summas – “koleģiāla” dalīšana zinātnieku starpā. Kolēģu atmiņas par to laiku nav optimistiskas – naudas vienmēr pietrūka, un ikviens dalījums šķita ja ne aplams, tad vismaz netaisnīgs un strīda vērts. Zinātniskās padomes vadītāja pienākumus tas papildināja gan ar sociālā darbinieka, gan “mērītāja”, gan cīnītāja, gan samierinātāja funkcijām. Tam pa vidu bija jāizdzīvo arī pašam kopā ar savu zinātnisko grupu. Un, protams, jāredz, jāformulē un jāvirza kopējais “Silavas” attīstības redzējums.

Pētera Zālīša darbība Latvijas meža zinātnē ir pārlaicīga, nenovērtējama. Salīdzinot mežzinātni ar citām mākslām, visbiežāk prātā nāk Dailes teātra vadītājs Smiļģis, kurš radīja pats savu teātri un kuru sekotāji turpināja, daždien neaizdomājoties vai pat piemirstot tā radītāju. Smiļģim, protams, bija skumji, tāpat arī Pēterim, tuvojoties savas profesionālās dzīves beigu akordiem jeb tautā sauktajai pensijai. Nezinām nevienu “Silavas” virzienu mežkopības un meža ekoloģijas jomā, kurš nestaigātu Pētera reiz staigātu taku, bet viņš tajā pašā laikā savas milzīgās dzīves pieredzes dēļ, visticamāk, jutās nesaprasts vai pat vientuļš. Bet dzīve turpinās – jaunāku paaudžu kolēģiem ir jādzīvo sava profesionālā dzīve, mēs nevaram stāvēt uz vietas, skatīdamies atpakaļ un atceroties, ka visām lietām, ko darām, savulaik ir pieskāries Pēteris Zālītis. Jo viņš tiešām ir pieskāries teju visam!

Silavietis Jānis Donis atceras, ka reiz runājuši ar Pēteri Zālīti par kādu ideju. Pēteris teicis – darīt jau tu tā vari, tikai nekas tur nesanāks! Jānis izdarījis, bet pēc padsmīti gadiem sapratis, ka Pēterim bijusi taisnība.

Savukārt Silavietis Jurgis Jansons atceras sakritību, kas sekmēja darba gaitas “Silavā”.

“Mūsu kursa biedra mamma savulaik bija laba kursa biedrene Pēterim. Šajā sakarā Pēteris bija dabūjis kontaktus, sarunājis un atbrauca uz tikšanos ar mana kursa ieinteresētajiem studentiem, piedāvādams sadarbību diplomdarbu izstrādē. Pēteris interesējās pēc studenta, kurš kaut cik labi pazīst meža puķes un citus augus. Tolaik tos zināju diezgan ciešami. Zvans Pēterim un uzreiz norunātā tikšanās bija veiksmīgākais lēmums, kuru esmu pieņēmis savas karjeras laikā. Izstrādāju diplomdarbu par zemsedzes izmaiņām Vesetnieku meža stacionārā, nodzīvojot Kalsnavā veselu vasaru un atkārtoti pārmērot meža zemsedzi un kokaudzi tajos pašos punktos, kuros sešdesmitajos gados to bija darījis mežzinātnieks Kaspars Bušs. Datu analīzē izmantojām viņa oriģinālos pierakstus.

Atmiņā paliekoša ir mana pirmā tikšanās ar Pēteri viņa dzīvoklī Rīgā, Elizabetes ielā. Viens no pirmajiem Pētera nopietniem uzstādījumiem bija nelietot saziņā daudzskaitļa jeb tā saucamo “jūs” formu. Man, trešā kursa studentam, tas bija pirmais “grūdiens” šādu aplamu gramatikas formu cilvēku saziņā izslēgt uz visiem laikiem. Domājot par Pēteri – tā ir tomēr liela izredzētība cilvēkam panākt, ka viņu neuzrunā daudzskaitlī”.

Ilgus gadus Pēteris Zālītis bija vienīgais Silavietis, kuram kādu laiku izdevies pastrādāt ar meža nozares studentiem – brīvās izvēles kursā “Mežsaimniecība pārmitrajos mežos”. Pamatslodze Pēterim gan esot bijusi iedalīta pie agronomiem un lauku būvniekiem mācību kursā “Mežsaimniecības pamati”. Studenti tikmēr apkopojuši Pētera spilgtākos piemērus, izteikumus un domu gājienus, tos vēlāk publicējot tolaik populārajā studentu avīzē “Plēsums”. Tomēr, mūsu skatījumā, Pētera Zālīša veikumu vislabāk raksturo viņa kursa biedrenes teiktais, ko Pēteris pats atstāstīja: “Zālīti, Zālīti, man likās, ka par mežu zinu visu. Bet tad atnāci tu un visu apgriezi kājām gaisā!”

Rakstā izmantoti materiāli no Nacionālās enciklopēdijas šķirklā “[Pēteris Zālītis](#)”, kā arī fragmenti no Ērika Hānberga un Jurgā Jansona grāmatas “Silavieši. Stāsti par Latvijas mežu un meža zinātniekiem” (Latvijas Mediji, 2021).

ATMIŅAS PAR MEŽZINĀTNIKU PĒTERI ZĀLĪTI

Baiba Bambe

Latvijas Valsts mežzinātnes institūta “Silava” vadošā pētniece, Dr. biol.

Mežzinātnieku Pēteri Zālīti iepazinu 20. gadsimta 80-to gadu beigās, kad iestājos aspirantūrā Zinātnes un ražošanas apvienībā “Silava” (tagadējais Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”) ekoloģijas specialitātē, jo ļoti interesēja augu sugu daudzveidība un vēlējos strādāt dabas aizsardzībā. Dzīvoju Jaunkalsnavā, ap 10 km no Vesetnieku ekoloģiskā stacionāra. No Vesetniekiem arī pirmā spilgtākā atmiņa par Pēteri – viņa 50 gadu dzimšanas dienas svētki meža malā pie Jāņkalniņa, ar ugunskuru un dziesmām. Vienas no mīļākajām Pētera dziesmām bija “Tur kur Gauja, tur kur Rauna” un protams, arī “Atkal, atkal ir debesis pušu...”.



Pēteris tiekas ar kalsnaviešiem. No kreisās Edgars Šmaukstelis, Pēteris Zālītis, Liene Suveizda un Līgonis Bambe (Vesetnieki, 2003. gada augusts; B. Bambes foto)

Skumīgāks sākums ir nākošajai atmiņai – 1988. gadā pāragri mūžībā devās mans pirmais zinātniskais vadītājs Kaspars Bušs, un viņa darbu, palīdzot pētīt “Meža un purva fitocenožu attiecības Teiču rezervātā” pārņēma Pēteris Zālītis. Tad arī sākās aizraujoši darba gadi, brienot meža un purva takas. Pēteris Zālītis bija izcils meža ekoloģijas teorētiķis un prata teorijas labi matemātiski pamatot, bet labprāt dalījās arī ar savām praktiskajām zināšanām par darba metodēm un pats daudz ko paveica manā vietā – urba kokus, lai noteiktu purva priedišu vecumu, raka hidroloģisko novērojumu bedrītes un nivelēja mietu galus, no kuriem bija jāmēra ūdens līmenis. Kūdras slāņus izpētīja ar zondi līdz pat 6 metru dziļumam. Un kur tad vēl purvā kopīgi nobirstie kilometri

ar mietu kaudzi mugursomā, lai ierīkotu pastāvīgos parauglaukumus tipiskākajās un mainīgākajās purva fitocenozēs...

Kad dati bija vākti piecus gadus, Pēteris Zālītis un darba pabeigšanas termiņi vairs tālāk izvērsties neļāva, nācās pievērsties mazāk interesantākām lietām nekā purva taku iepazīšana un vajadzēja arī analizēt un apkopot iegūtos datus. Man grūtākā bija hidroloģijas nodaļa, kuru pārrakstīju divas reizes, kamēr sanāca kaut kas sakarīgs. Viegli nebija, bet toties ir ko atcerēties. Vairāk laika veltīju tik aizraujošiem darbiem kā sūnu sugu iepazīšana Austras Āboliņas vadībā un arī pārējo, ne tikai sūnu purvam raksturīgo augu meklēšana kopā ar citiem botāniķiem. Kad Pēteris bija pietiekoši nokaitināts par darba nodošanas termiņu neievērošanu, pabeigt disertāciju tomēr izdevās un kā pirmajai no "Silavas" pēc Latvijas brīvības atgūšanas arī aizstāvēt tepat Latvijas Universitātē, nebraucot uz kaimiņvalstīm. Tas rosināja uz tukšu lielību, jo citiem pētniekiem, kas bija aizstāvējušies PSRS laikos, nācās iziet pāratestāciju. Tad arī Pēteris pateica atziņu, ko atceros joprojām: "Nekad nelielies ar to, ko nedari vai kas tev nav. Ja vispār lielies, tad ar to, ko dari vai kas tev ir."

Vēl kāda atziņa, ko guvu no Pētera Zālīša, skanēja tā: "Nožēlo jau tikai to, ko neesi darījis". Austras Āboliņa gan bija citās domās un centās pēc iespējas savu darbu koncentrēt tikai vienā – sūnu izpēti un apbrīnošanas virzienā –, pamazām atsakoties no visa, kas šim mērķim traucēja. Toties Pētera vadībā bija iespējams pētīt gan priežu, gan egļu mežus, jo viņš kā spēcīgākais mežzinātnes līderis vadīja kompleksas programmas, kur šie meži tika analizēti gan no ekonomiskā, gan ekoloģiskā viedokļa. Tīri retoriska dabas aizsardzība Pēterim ļoti nepatika, bet ar pētījumiem pamatotas atziņas viņš nekad nenoraidīja. Tā arī sanāca, ka mana doktordarba sākotnējā hipotēze – purva uzbrukums mežam – nepierādījās, bet atklājās pretējais. Latvija nav Sibīrija, kur purvi, dabiski augot, izplešas uz "apriju" mežu. Lielais Teiču purvs jau sen bija ierobežots ar dziļiem kontūrgrāvjiem, līdz ar to kokiem bija iespēja augt tur, kur kādreiz pletās purvs. Dendrochronoloģiskā analīze meža un purva saskares zonā to īpaši labi parādīja.



Ikgadējās jubilejas svinības Institutā ielā tradicionāli sakās ar Pētera ievadlekcija par mežzinātnes problēmām. Lektors un klausītāji no kreisās: Pēteris, Staņislavs Šaršūns, Santa Šaršūna, Gunta Azipure, Tālis Gaitnieks un Austras Āboliņa (1997. gada jūnijs; B. Bambi foto)

Tad vēl nedaudz par priežu mežu programmu Pētera Zālīša vadībā. Pēc Teiču purva brīšanas vairāk nekā 10 gadu laikā gribējās iepazīt arī kaut ko savādāku, tāpēc sāku pētīt floristiski vērtīgos priežu mežus, kas galvenokārt koncentrējas Latvijas austrumu daļā un kur ir sastopami stepju floras elementi. Atkal sākās ļoti interesantas augu izpētes gaitas, ko iedvesmoja Māris Laiviņš ar saviem veģetācijas pētījumiem. Izstaigāju Daugavas lokus, Andrupenes un Numernes valni, Driksnas silu, Čortoka ezera apkārtnes mežus un daudzas citas brīnišķīgas vietas. Pēteris bija panācis to, ka pētījumu programma bija minimāli birokrātiska, bet piepildīta ar katra tās dalībnieka domām un pieredzi. Līdz ar to arī varēja krāties zināšanas un veidoties jaunas atziņas. 90-to gadu beigās Latvijā ienāca pētījumi par dabiskajiem mežiem, kas Pēterim sākumā likās nevajadzīgi, jo “Latvijā nedabiska meža nemaz nav”. Tomēr laika gaitā viņš savas domas nekaitrējās mainīt, jo paša pētījumi pierādīja, ka tādi tomēr ir gan – tie ir pārāk lielā biežībā iestādītie vienvecuma egļu meži. Egles kā ēncietīgas koku sugas attīstība ir paredzējusi, ka tā dabiski atjaunojas atvērumos, kuri vēja, mizgraužu vai kādu citu iemeslu dēļ izveidojušies mežā. Tad ar laiku izkristalizējās arī atziņa “Rets mežs jaunībā, biezs mežs vecumā”, ko tagad izmanto arī mežsaimniecības praksē.

Pētera mīlestība mūža garumā bija Vesetnieku ekoloģiskais stacionārs, kur gadu desmitiem krājās ar regulāriem mērījumiem pamatotas atziņas par mežu ekoloģiju, slapjo un nosusināto mežu hidroloģiju. Austra Āboliņa kopā ar Kasparu Bušu tur pētīja mežu zemsedzes dinamiku pēc meliorācijas. Man kopā ar manu tēti Līgoni gandrīz 10 gadu garumā bija iespējams darboties ar regulāriem meža hidroloģijas mērījumiem, apsekojot gan grāvju pārgāzes, kur tika reģistrēts aiztekošā ūdens daudzums, gan ūdens līmeni gruntsūdens līmeņa akās un dziļurbumos, kā arī nokrišņu daudzuma uztvērējus dažādās meža ekosistēmās. Visus iegūtos datus Pēteris apstrādāja un iestrādāja savos zinātniskajos darbos. Žēl, ka automatizētie mērījumi tagad turpinās tikai daļēji un mežsaimnieciskā darbība Kalsnavas mežu novadā un arī Vesetnieku stacionāra teritorijā tiek aizvien vairāk komercializēta. Vesetniekos nostaigātās meža takas vienmēr atcerēšos ar lielu prieku, vērojot dabu visos gadalaikos un apbrīnojot tās daudzveidīgo mainību. Tāds bija un vienmēr paliks atmiņā arī mans zinātniskais vadītājs Pēteris Zālītis – zinošs, daudzveidīgs, mežu un dabu mīlošs.



Pētera talanta cienītāji Salaspilī. No kreisās: Staņislavs Šaršūns, Sniedze Laiviņa, Tālis Gaitnieks, Gunta Azipure, Māris Laiviņš, Mārtiņš Bičevskis un jubilārs (1997. gada jūnijs; B. Bambes foto)

IZCILS ANALĪTISKS PRĀTS UN MEŽA IZPRATNE

Aigars Indriksons

Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes Meža un vides zināņu fakultātes
Mežsaimniecības institūta pētnieks, docents, Dr. silv.

Profesors, habilitētais mežzinātņu doktors, Latvijas Valsts mežzinātnes institūta “Silava” vadošais pētnieks Pēteris Zālītis ir viena no nozīmīgākajām personām Latvijas mežzinātnē 20. un 21. gadsimtu mijā – pēdējo 40 gadu periodā. Kā zinātnieku viņu visvairāk raksturo analītiska pieeja ar meža ekosistēmu darbību un meža apsaimniekošanu saistītu jautājumu risināšanā, kas balstīta dziļās teorētiskās zināšanās par meža ekosistēmā notiekošajiem procesiem un to ietekmi uz kokaudžu augšanas gaitu. Viņa spēja analītiski – matemātiski aplūkot jebkuru pētāmo jautājumu deva iespēju nonākt pie zinātniski pamatotiem – matemātiskos modeļos balstītiem rezultātiem. Uz plašu zinātnisko pētījumu pamata 1983. gadā izdotā monogrāfija “Racionālas mežu nosusināšanas pamati Latvijas PSR” (krievu valodā) un vēlāk – 2012. gadā – ar jaunākiem pētījumiem papildītā monogrāfija latviešu valodā “Mežs un ūdens” ir uzskatāmas par nozīmīgākajām meža hidroloģijai veltītajām zinātniskajām publikācijām Latvijā. Lai gan Pēterim Zālītim jau bija 1992. gadā Latvijas Zinātņu akadēmijas piešķirtais profesora nosaukums, viņš bija arī vēlēts Latvijas Lauksaimniecības universitātes (turpmāk – LLU) Meža fakultātes profesors laikā no 1998. līdz 2004. gadam.

Biju profesora skolnieks, doktorants un zinātniskais asistents sākot ar 1997. gadu līdz manai pilnīgai pāriešanai darbā uz LLU Meža fakultāti 2014. gadā. Protams, ar profesoru uzturējām kontaktus līdz pat viņa aiziešanai mūžībā 2025. gada pavasarī. Mana pirmā iepazīšanās ar Pēteri Zālīti bija kā Meža fakultātes 4. kursa studentam jau 1996. gada pavasarī, kad viņš fakultātē vadīja studiju kursu “Pārmitro mežu apsaimniekošana”. Tā kā savā bakalaura darbā veicu pētījumu par baltalkšņa ietekmi uz slāpekļa vielu apriti virszemes notecē baltalkšņa audzēs Viesītes un Sunītes upju krastos, tad biju uzsācis līdzšinējo pētījumu analīzi un mana bakalaura darba vadītājs, profesors, Dr. habil. biol. Imants Liepa ieteica iepazīties ar Pētera Zālīša pētījumiem meža hidroloģijā un pieredzi Vesetnieku stacionārā. Jau pirmajā lekcijā, kuru mums vadīja Pēteris Zālītis, sapratu, ka par manis interesējošo tēmu profesoram ir dziļas teorētiskas zināšanas, bagātīgs datu un faktu materiāls, un ar to noteikti ir jāiepazīstas vairāk. Profesors fascinēja ar savu aizrautīgo stāstījumu, iepazīstinot studentus ar informāciju, kuru līdz tam nebijām fakultātē dzirdējuši. Tā bija informācija par meža hidroloģiju, meža ekosistēmu funkcionēšanu, arī par meža apsaimniekošanas politiku. Profesors tūlīt iemantoja simpātijas ar savu reālistisko skatījumu uz norisēm meža nozarē – diskusijām starp meža apsaimniekotājiem un dabas aizsardzības organizācijām. Nenoliedzot dabas un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas nozīmi, Pēteris Zālītis uzskatīja, kas visa pamatā tomēr ir mežs savā kopumā – kā ekosistēma, arī cilvēks un cilvēku sabiedrība kā biosfēras sastāvdaļa un tās saimnieciskās intereses saistībā ar mežu. Nereti diskusijās profesors mēdza uzdot retorisku jautājumu: “Bet kas aizsargās mežu?”

Vēlāk, jau maģistrantūras laikā, turpinot pētījumu par baltalkšņa ietekmi uz biogēno elementu apriti meža ekosistēmā, vienojāmies ar Pēteri Zālīti par tikšanos Latvijas Valsts mežzinātnes institūtā “Silava” (turpmāk – LVMI “Silava”) un došanos uz profesora pārraudzītā Vesetnieku ekoloģiskā stacionāra zinātniskajiem objektiem Meža pētīšanas stacijas Kalsnavas meža novadā – ar domu

jau par turpmākiem pētījumiem doktorantūras ietvaros. Sekoja darba piedāvājums – uzsākt asistenta darba gaitas institūtā. Profesors rada iespēju veikt jau ievāko ūdens paraugu analīzes institūta Augsnes laboratorijā, kuru tolaik vadīja Dr. silv. Visvaldis Kāposts (vēlākos gados šeit veiktas arī visas ūdens un augsnes analīzes doktora darba ietvaros). Mani līdzšinējā pētījuma objekti pie Viesītes upes ieinteresēja profesoru, jo arī viņa pirmie pētījumi kopā zinātnisko vadītāju, Dr. biol. Kasparu Bušu pagājušā gadsimta 60-tajos gados veikti Viesītes apkārtnē – toreizējā Zalaku mežniecībā. Ar šo laiku un vietām profesoram saistījās īpašas atmiņas – kā viņš pats mēdza teikt – “pirmā jaunība”. Tā, Pētera Zālīša vadībā, 1997. gada vasarā uzsāku darba gaitas LVMI “Silava” un promocijas darba “Biogēno elementu aprīte nosusinātajās meža ekosistēmās” izstrādi.



Kopā ar profesoru Pēteru Zālīti. 2001. gads (A. Āboliņas foto)

Jau mūsu pirmajā Vesetnieku stacionāra apmeklējuma reizē Pēteris Zālītis iepazīstināja ar mežkopības pamatprincipiem un Latvijas pārmitro mežu ekosistēmu funkcionēšanas likumsakarībām, no kurām nozīmīgākā bija – mežu pārpurvošanās cēlonis Latvijā ir pazemes spiedes ūdeņu pieplūde un nevis fakts, ka nokrišņu daudzums divreiz pārsniedz iztvaikošanu. Profesoram īpaši tuvi bija arī ar meža tipoloģiju saistīti jautājumi. Viņš vienmēr akcentēja meža tipoloģijas mežsaimniecisko nozīmi – meža tipu skaits ir tieši tāds, kas no meža apsaimniekošas viedokļa ir nepieciešams. Līdztekus plašajiem pētījumiem par meža meliorācijas mežsaimniecisko efektu un ūdens apriti mežā, pēc profesora domām, Latvijā joprojām salīdzinoši maz bija informācijas par augu barības elementu apriti meža ekosistēmās.

Kopā ar profesoru stacionāra teritorija tika izstaigāta vairākkārt. Pēc pirmā Vesetnieku apmeklējuma sekoja jau konkrētāka vizīte ar detalizētu promocijas darba metodikas un pētījuma punktu maršruta izstrādi. Aptuveni 400 ha lielā stacionāra teritorijā, kas ietvēra 5 ūdens sateces baseinus, bija piesātināta ar pētnieciskajiem objektiem – galvenokārt tie bija augsnes gruntsūdens un pazemes spiedes ūdens līmeņa novērošanas akas, kopskaitā ap 600 gab. No katra ūdens sateces baseina notekošā ūdens caurplūdes apjoms tika reģistrēts ar pašrakstītāja ierīci ūdens noteces mērī-

šanas pārgājē (pavisam 5 gab.). Tāpat stacionāra teritorijā esošajās mežaudzēs bija izvietoti vairāki nokrišņu uztvērēju transekti, kā arī nokrišņu uztvērējs klajumā. Novērojumi šajos objektos kopš pagājušā gadsimta 60-tajiem gadiem bija veikti vairāku gadu desmitu garumā. Tāpat, regulāri – ik pēc 5 gadiem – tika pārmērīti vairāk nekā 50 kokaudžu parauglaukumi, lai sekotu nosusināto mežu taksācijas rādītāju attīstībai.



Atpūtas brīdī pēc kokaudžu mērījumiem Vesetnieku stacionārā 1999. gadā.

Īpatnējs foto filmas efekts – divi kadri vienā fotoattēlā. Vienlaikus esmu redzams gan diskutējot ar Pēteri Zālīti, gan kopā ar Tomu Zālīti un Zani Lībieti (T. Zālīša foto)

Vesetnieku stacionārs Pētera Zālīša stāstījumā bija kā vesela pasaule ar savdabīgiem – zinātnieku dotiem vietvārdiem, aiz katra no tiem bija īpašs stāsts vai notikums, piemēram, “pie džina”, “pie vientuļās priedes”, “pluviogrāfa izcirtums”, “apartais izcirtums”, “avensala”, “mailišu grāvis”, “žlādze”, “ežišsala”, “kāpostu grāvis”, “purva laipa”, “ciņi”, pat tādi eksotiski – ar jokainiem notikumiem saistītiem kā “lāča kaps”, “pie sarkanā ķēma” u.c. Daudzu objektu vietvārdi saistījās ar pētnieku vai vienkārši stacionāra apmeklētāju vārdiem, piemēram, “Caunīša bērzi”, “Valentīnas lauki”, “Liepas aka”, “Vomperska egles”, “Tabaka grāvis”, “Gubaiduļina laipa” u.c. Šo objektu nosaukumu nozīme bija ne tikai stāstā, kas aiz katra no tiem stāvēja, bet to pārzināšana ļāva zinātniekiem un vietējiem mežkopjiem savstarpēji labāk saprasties un orientēties, bez grūti iegau-mējamu kvartālu, nogabalu vai parauglaukumu numuru atcerēšanās. Kā viens no nozīmīgajiem demonstrējuma objektiem dažādu semināru laikā bija pētnieciskais kokaudzes parauglaukums ar nosaukumu “pie džina”. Tā bija nosusināta egļu audze, kas ātri sasniedzot pieauguma kulmināciju un optimālas dimensijas, pakāpeniski destruējās. Audze kā semināru demonstrējuma objekts savu nosaukumu ieguva pēc līdzības austrumu tautu pasakai “Aladins un burvju lampa”, kur no pudeles izlaists burvis – džins – izpilda sava atbrīvotāja vēlēšanās, un pēdējā vēlēšanās ir to atgriezt pudelē atpakaļ. Pēc alegorijas ar pasaku, arī mežzinātnieku ieteikums samazināt egles cirtmetu, pagājušā gadsimta 70-tajos gados meža nozarē savā veidā pielīdzināts džina izlaišanai no pudeles un tā arī netika praksē ieviests. Jāpiebilst, ka temats nav zaudējis aktualitāti joprojām. Pētnieciskā darbība Vestnieku stacionārā un meža hidroloģiskā režīma novērojumi, jo īpaši, 90-to un 2000-šo gadu periodā, lielā mērā tika nodrošināti pateicoties Pētera Zālīša personiskajai iniciatīvai viņa vadīto

zinātnisko projektu ietvaros. Vislielākajā mērā stacionārs bija kā apliecinājums dažkārt mežzinātnieku vidū populārajam teicienam – “mežs ir mūsu laboratorija”. Vesetnieku stacionārs ar savām mežaudzēm, meliorācijas sistēmu un ūdens aprites mērījumu vietām bija profesora Pētera Zālīša zinātniskā laboratorija.



Vesetnieku mājas Vesetnieku ekoloģiskā stacionāra centrā. 1999. gads (A. Indriksona foto)

Īpaša nozīme bija stacionāra centrā esošajām Vesetnieku mājām. Vēsturiski – pagājušā gadsimta 20–30-tajos gados šeit atradusies koku pludinātāju mītnes vieta un zirgu staļļi. Cauri stacionāra teritorijai un gar Vesetnieku mājām plūst Vesetas upe, kas tolaik izmantota koku pludināšanai. Pēc Otrā pasaules kara māja atradusies meža resora pārziņā un izmantota kā mežsarga kordons. Pēc Meža pētīšanas stacijas izveides Jaunkalsnavā, kopš pagājušā gadsimta 60-to gadu sākuma, to sāka izmantot mežzinātnieki kā uzturēšanās vietu pētījumu objektu tuvumā. Kaspars Bušs un Pēteris Zālītis stacionārā veikuši savus nozīmīgākos pētījumus. Īsu brīdi, 70-to gadu pirmajā pusē, Vesetnieku mājā pat atradusies ķīmisko analīžu laboratorija, kurā Kaspars Buša zinātniskā līdzstrādniece Inta Spalviņa veikusi ūdens un augsnes ķīmiskās analīzes.

Ražīgākais Pētera Zālīša zinātniskā darba mūža periods pagāja ciešā sadarbībā ar savu zinātnisko vadītāju un kolēģi Kasparu Bušu – pagājušā gadsimta 60-tajos, 70-tajos un 80-tajos gados. Pēteris Zālītis uzskatos bija daudz mantojis no sava zinātniskā vadītāja. Kā tas no mūsdienu skatu punkta akcentēts, tad pēdējās 20. gadsimta un pirmajās 21. gadsimta desmitgadēs Latvijas mežkopībā valdījusi un arī joprojām turpina pastāvēt tā sauktā Buša-Zālīša paradigma (Pēteris Zālītis to dažkārt sauca par reliģiju, no kuras nekad neatkāpās), kuras nozīmīgākās atziņas bija meža hidrotehniskās meliorācijas nozīmīguma uzsvēršana un mežkopības aksiomas, piemēram, “rets mežs jaunībā – augstāzīgs mežs pieaugušā vecumā”, “tīraudzes mistrotā mežā” u.c. No sava skolotāja Pēteris Zālītis bija mantojis spēju mežu izprast un skaidrot kopsakarībās, zināmā mērā, arī runas stilu, akcentējot netradicionālus, diskusijas raisošus spriedumus. Kaspars Buša pēdējo darbu – “Meža ekosistēmas”, 1989. gadā – jau pēc viņa aiziešanas mūžībā, faktiski pabeidza un iesniedza publicēšanai Pēteris Zālītis. Vēl daudzus gadus vēlāk kolēģu jautāts vai pēc skolotāja un ilggadīgā darba biedra aiziešanas mūžībā tā nepietrūkst, Pēteris Zālītis mēdza atbildēt, ka ar Kasparu joprojām sarunājoties domās – tik cieša bija viņu garīgā saikne.



Apciemojot Kaspara Buša kapavietu Cēsu Meža kapos 2000. gadā. No kreisās: Silvija Grīse, Pēteris Zālītis, Inta Spalviņa, Aigars Indriksons un Tālis Gaitnieks (A. Āboliņas foto)

Laiks, kad uzsāku savu darbību institūtā profesora Pētera Zālīša vadībā, bija sarežģīts laiks meža zinātnei un zinātnei valstī kopumā. Deviņdesmitie gadi un arī jaunās tūkstošgades pirmā desmitgade – pēc iepriekšējās – padomju ekonomiskās sistēmas sabrukuma un sākotnējā atmodas laika emocionālā pacēluma, bija neziņas un nedrošības pilni. Zinātnei trūka finansējuma. Valsts nodrošināta bāzes finansējuma institūtiem nebija – darbs zinātnē balstījās uz atsevišķu pētnieku spēju un veiksmi piesaistīt projektus. Pēteris Zālītis šajā laikā (1991.–2004. gads) kā LVMI “Silava” Zinātniskās padomes priekšsēdētājs faktiski vadīja Latvijas mežzinātņi – bija zinātnes organizētājs. Viņa vadīto Latvijas Zinātnes padomes grantu ietvaros tika realizēti daudzi nozīmīgi, zinātnietilpīgi pētījumi – galvenokārt saistīti ar meža ekosistēmu funkcionēšanu un hidroloģiskā režīma izpēti. Profesora vadīto grantu ietvaros realizēti arī ar meža augšanas gaitu, meža floras un faunas izpēti saistīti un cita rakstura pētījumi. Lai gan padomju laika Zinātnes ražošanas apvienības (ZRA) “Silava” struktūrvienību sistēma institūtā vairs nepastāvēja un daļījums laboratorijās bija nosacīts, bijusī Meža hidromeliorācijas laboratorija pārveidojās par Mežkopības un meža ekoloģijas projektu grupu jeb virzienu, kuras faktiskais vadītājs apmēram 10–15 gadus bija Pēteris Zālītis. Profesora tuvākie kolēģi šajā periodā institūtā bija viņa sekretāre, bijusī ZRA “Silava” Skaitļošanas centra darbiniece Ārija Kalniņa, botāniķe-sūnu speciāliste, Dr. biol. Austrā Āboliņa, profesora vadībā doktora disertācijas aizstāvējušie – mežsaimniecības inženiere-botāniķe, Dr. biol. Baiba Bambi un biologs-trupes sēņu un mikorizas speciālists, Dr. silv. Tālis Gaitnieks, kā arī inženieris-mežkopis-dendrohronologs, Dr. silv. Edvīns Špalte.

Jau sākot ar 2004. gadu, finansējums mežzinātnei pakāpeniski pieauga. Latvijas Republikas Zemkopības ministrija atjaunoja Meža attīstības fonda darbību, kura ietvaros LVMI “Silava” un citu zinātnisko institūciju pētniekiem bija iespēja iegūt finansējumu pētījumiem. Šajā laikā vadīju Meža attīstības fonda projektus “Meža ūdensregulējošās īpašības intensīvas mežsaimniecības apstākļos” un “Meža augšņu inventarizācija un bioloģiskās daudzveidības novērtēšana starptautiskā projekta BIOSOIL ietvaros”, kā arī turpināju darbu profesora Pētera Zālīša vadītajos Latvijas Zinātnes

padomes grantos. Laikā no 2002. līdz 2005. gadam darbojāmies ES 5. Ietvarprogrammas Ziemeļvalstu un Baltijas valstu projektā WOOD-EN-MAN (Wood for Energy – a Contribution to the Development of Sustainable Forest Management). Šis projekts bija veltīts koksnes pelnu izmantošanas iespēju izpētei, tajā skaitā pelnu mēslojuma uz meža vidi ietekmei. Projekta norisi Latvijā koordinēja mežzinātni doktors Tālis Gaitnieks, savukārt profesors Pēteris Zālītis sniedza plašu metodisku atbalstu. Pateicoties profesora vadībā iegūtajām iestrādēm un iemaņām hidroloģisko pētījumu jomā, laika periodā no 2004. līdz 2008. gadam kā hidrologs piedalījās Latvijas Dabas fonda vadītā LIFE projektā “Purva biotopu atjaunošanas plāna īstenošana Latvijā”. Pēc mežzinātni doktora disertācijas aizstāvēšanas 2010. gadā, turpināju darbu institūtā pētnieka amatā. 2012. gadā tiku ievēlēts Latvijas Lauksaimniecības universitātes Mežkopības katedras vadītāja amatā un 2013. gadā – asociētā profesora amatā. Aptuveni šajā periodā beidzās profesora Pētera Zālīša vadītā Latvijas Zinātnes padomes un Meža attīstības fonda finansēto projektu darbība. Līdz ar to arī manas darba gaitas LVMI “Silava” tuvojās izskaņai, līdz pavisam tika pārtrauktas 2014. gadā. Protams, ar profesoru nepārtrūka personiskie kontakti – vēlākos gados ar viņu tikāmies Mežzinātni nozares un Materiālzinātni nozares LLU promocijas padomes sēdēs, kā arī mājas apciemojumos.

Pēteris Zālītis vienmēr ar cieņu un mīlestību pieminēja savus skolniekus – Jāni Jurdžu, Dr. silv. Jurģi Jansonu (tagadējo LVMI “Silava” direktoru), Gintu un Jāni Vuguļus, Dr. silv. Zani Lībieti un savu dēlu – mežzinātnieka gaitas uzsākušo, Dr. silv. Tomu Zālīti. Pēterim Zālītim visa viņa mūža laikā piemita, tā sauktais, piebaldzēna raksturs (dzimis Jaunpiebalgā) – plaša sirds un dāsna, devīga attieksme pret sev tuviem, svarīgiem cilvēkiem. Pēdējos sava darba gados institūtā profesors sniedza padomu jaunās paaudzes pētniekiem, piedalījās zinātnisko projektu izstrādē, vienmēr akcentējot skatījuma uz mežu kā ekosistēmu nozīmi dažādu kopsakarību izpētē. Lai gan pēdējos savas dzīves gadus veselības stāvokļa pasliktināšanās dēļ viņš vairs aktīvu zinātnisko darbību neveica, līdz pat pēdējām savas dzīves dienām saņēma institūta atbalstu. Pētera Zālīša mūža darbs bija vainagojies panākumiem – mežzinātne Latvijā un LVMI “Silava” bija ieguvusi jaunu jaudu turpmākai attīstībai.’



Profesors stāstījumā pētījumu objektā Vesetnieku stacionārā Jaunkalsnavā. 2003. gads.
No kreisās: Pēteris Zālītis, dāņu zinātniece Ingeborg Callesen, Andis Lazdiņš un Aigars Indriksons
(T. Gaitnieka foto)

RADOŠIE GADI AR PĒTERI

Anita Osvalde

LU Medicīnas un dzīvības zinātņu fakultātes Bioloģijas institūta
Augu minerālās barošanās laboratorijas vadītāja

Mēs iepazīnāties nu jau tālajā 2007. gadā, kad Bioloģijas institūta Augu minerālās barošanās laboratorija kopā ar LVMI “Silava” kolēģiem sākām īstenot projektu, kurā agroķīmisko, fizioloģisko, ekoloģisko, hidroloģisko un mežkopības pētījumu rezultātā tika iecerēts iespējami pilnīgāk izziņāt egļu neveiksmīgas ieaudzēšanas un nepilnvērtīgas augšanas cēloņus kūdras augsnēs. Pētījumos un praktiskajos eksperimentos mežā tika aizvadīti brīnišķīgi gadi. Satuvinājāmies ne tikai kā kolēģi, bet arī kā domubiedri. Katram jau ir cits stāsts par Pēteri un šodien, diemžēl jāsaka – atmiņas.



Viļņa Nollendorfa 70 gadu jubilejā LU Bioloģijas institūtā (2007. gada jūlijs) Pēteris Zālītis un jubilārs apspriež egļu jaunaudžu mēslošanas stratēģiju ar kālija magneziju (LU Bioloģijas institūta Augu minerālās barošanās laboratorija arhīva foto)



Pēteris meklē atšķirības Vidusjūras un Baltijas jūras ainavu krāsās
(Itālija, 2015. gada maijs) (I. Osvalda foto)



Starp divām Anitām (A. Riekstiņa no kreisās un A. Osvalde no labās) (Horvātija,
2013. gada maijs) (I. Osvalda foto)



Pēteris, vērojot Itālijas ainavas (2015. gada maijs) (I. Osvalda foto)

Man, kā cilvēkam no ķīmiķu un biologu pasaules, kam ar mežu bija bijušas tikai “vaļasprieku darīšanas”, Pēteris likās entuziasma pilns cilvēks, zinošs ne tikai teorijā, bet arī praksē, vienmēr ar savu stingru nostāju, kā jau kārtīgs mežinieks. Braucot kopā uz zinātniskās izpētes mežiem un eksperimentālajiem stādījumiem daudz diskutējām. Pēteris ar aizrautību atcerējās savus mežzinātnieka karjeras sākuma gadus, stāstīja par vecākajiem kolēģiem – Kasparu Bušu un Austru Āboliņu. Netrūka ne nopietnu, ne jautru brīžu, jo Pēterim piemita stāstnieka un arī rakstnieka talants.

Pēterdienās mēs daudzkārt ciemojāmies pie Pētera, viņa mājās Salaspilī. Tur Pēteris bija viesmīlīgs namatēvs ar īpašu prasmi ķimeņu siera siešanā. Jāsaka, ka tik garšīgu sieru nekur citur vairs neesmu ēdusi.

Mūsu pēdējo gadu skaistākie kopā būšanas brīži saistīti ar ceļojumiem. Apbraukāta vai puse Eiropas, un Pēteris bija jauks ceļabiedrs, kas ne vienmēr gāja kopā ar visiem, bet pateicoties apbrīnojamām orientēšanās spējām, kas droši vien izkoptas mežā, vienmēr un visur bija precīzi īstajā laikā un vietā. Pēdējais mūsu kopīgais brauciens 2018. gadā bija uz Skotiju. Šis ceļojums pa kalniem, ezeriem un viršu laukiem bija īsti viņa gaumē, jo kā “lielākais ekskursiju bieds” tika uzskatītas lielās ļaužu pilnās pilsētas. Pēteris ļoti priecājās, ka izturēja un pieredzēja šo braucienu, jo veselība jau vairs nebija tik stipra...

Pēteris Zālītis kā zinātnieks ir saņēmis atzinību un daudzas balvas mežzinātnes nozarē. Tomēr kolēģu, draugu un līdzgaitnieku atmiņā viņš galvenokārt paliek kā spilgta personība, kas redzēja un ar aizrautību runāja par mežu kā sistēmu ar savu noteiktu uzdevumu – izdzīvot.

PĒTERA PIEBALGAS APVĀRSŅI

Māris Laiviņš

Latvijas Valsts mežzinātnes institūta “Silava” vadošais pētnieks, Dr. habil. geogr.

Mēs divatā braucām uz Taurenas Integrālā Monitoringa poligonu, bija deviņdesmito gadu vidus, jau kādi 5–6 gadi mēs dzīvojam neatkarīgā valstī. Pie Krustakroga, aptuveni 3 km pirms Taurenas, Pēteris piestāja šosejas malā, apturēja mašīnu – skaties, viņš ierunājās – no šejienes beidzot es redzu tālo un gaišo apvārsni. Es braucu pa Latviju, visur meži un meži, saauguši krūmāji, aizauguši lauki, debesis ir tik zemu, ka galva jāatlauž, lai ieraudzītu zilās debesis, bet apvārsni vairs kā neredz, tā neredz.

Un tā pāris reizes mūsu braucienos uz Taureni, Krustakrogs bija iepriekš nenorunāta pietura. Mums tuvu priekšā gulēja Gaujas tikko samanāma ieleja un Taurenas ezeru iegultnes ar tumšziliem ūdeņu plankumiem, pa labi tālumā aiz Lodes muižas iezīmējās Elku kalns ar smailo televīzijas torni, bet skatoties pāri Zaļaiskalnam un Brežģu kalnam, mūsu skatu saistīja Vecpiebalgas paugurmasīvs ar strupajiem pauguriem un tumši zilo egļu segu, kas aizstiepās arī pa kreisi, jau rimtākā klāzienā, pāri Dzērbenei, Zosēniem un Abrupei uz Jaunpiebalgu. Tā mēs pāris minūtes vērojām saulē apspīdēto balto mākoņu saskari ar zilgano mežu virsu, nerunājam, arī atlikušo ceļu līdz galamērķim kļūstam. Par ko domāja Pēteris, varu tikai minēt, iespējams, arī par Jaunpiebalgas bērnības un skolas gadiem, kaut gan viņš par šo laiku nemēdza daudz stāstīt, iespējams, vairāk par saviem jauniem rakstiem un grāmatu iecerēm.

Toties ar sajūsmu Pēteris stāstīja par studijām Meža fakultātē un, jo sevišķi, par materiālu vākšanas laiku diplomdarbam, kas notika Jaunpiebalgas pusē, Gatartas mežniecībā Drustu pagastā. Darba tēma – “Lazdas pameža raksturošanas metodes”, darba zinātniskais vadītājs – Pauls Sarma. P. Sarma atsauksmē raksta, ka diplomands strādājis *patstāvīgi, parādīdams lielu iniciatīvu un neatlaidību, sevišķi apgūstot specifiskās variācijas statistikas metodes. Viņš ievācis visai plašu materiālu, nocirzdams un uzmērīdams 169 lazdas krūmus ar 1254 dzinumiem*. Atzinīgu vērtējumu par darbu bija uzrakstījis arī darba recenzents, tajā laikā vēl asistents, vēlāk pazīstamais mežkopis Imants Mangalis. Lai cik tas nebūtu dīvaini, es vēl joprojām pārlapoju manā bibliotēkā esošo viņa diplomdarba eksemplāru (varbūt pat ar lielāku interesi nekā viņa briedumu gadu rakstus un grāmatas), apbrīnoju neskaitāmās tabulas ar mērījumu datiem, aprēķinu izvedumiem un pārskatāmi noformētajiem attēliem.

Vēl no kopējā atceros mūsu braucienus Bioloģijas institūta organizētajās autobusu ekskursijās uz Horvātiju, Itāliju, Franciju. Mēs sēdējām kopā, Pētera strikts nosacījums bija, ka viņam jāsež pie loga. Viņš jau iepriekš paziņoja, ja es netieku pie loga, tad es nemaz nebraucu, man vajag skatīties pa logu un vērot ainavu. Tā mēs stundām ilgi braucām caur Poliju, Čehiju, Austriju, Vāciju, runājam maz. Pēteris pa retam komentēja redzēto: kādi mazražīgi priežu meži, novēlota audžu kopšana Polijā, Čehijā viņu sajūsmināja dzeltenie rapša lauki, Vīnē rāmais Donavas plūdums, Vācijā nepārskatāmās vēja turbīnu rindas. Pa retam pārrunājam arī meža lietas, man, kā amatierim meža jautājumos, uzskati nereti atšķīrās no Pētera profesionālajiem. Un gadījās, ka mēs katrs palikām pie saviem uzskatiem, tad Pēteris iekaisa, viņa balss kļuva arvien skaļāka, tajā pat laikā līdzbraucēju balsis autobusā kļuva aizvien klusākas, līdz pavisam aplkusa, un tad autobusa klusumā skanēja

vienīgi Pētera skaļā piepaceltā valdonīgā balss... Es sapratu, ka Pēterim manas domas nav saistošas, vairs nerunāju, tad arī viņš pamazām norima un tad atkal turpināja vērot ainavu, apmainījāmies ar parastām frāzēm, it kā starp mums nekas nebūtu bijis.



Krkas nacionālajā parkā Dalmācijā, Horvātija 2012. gadā
(G. Čeksteres-Muižnieces foto)

Un vēl esmu pateicīgs Pēterim par bakalaura studiju programmas studentu-ģeogrāfu radošajām ekskursijām Kalsnavā, Vesetnieku stacionārā. Pēteris bez ierunām ziedoja dienu kā pavasara, tā arī rudens semestros, lai ģeogrāfiem atklātu meža burvību. Kalsnavā Pēteris kā parasti grupas priekšgalā enerģiski veda mūs pa grāvju atbērtņēm, rādīja ūdens caurteces mērītājus, laukumiņus ar termometriem, dziļurbumus, parauglaukumus ar akurāti numurētiem kokiem un aizrautīgi skaidroja, kāpēc vienā pusē kvartāla stigas mežs aug labi, bet otrā nīkuļo, šo audzi ir vērts saglabāt, bet šajā audzē jau ir samanāmas destruktijas pazīmes. Un te atklājas Pētera izcilais stāstnieka talants, piejaukumā pat ar nelielu aktiermākslas talantu. Manim šādas ekskursijas bija vērtīga mācībstunda, jācer, ka arī studentiem kaut kriptatiņa no redzētā un saklausītā palika galvā. Šāda viena pastaiga ar Pēteri Vesetniekos atsvēra desmit lekcijas auditorijā!



Studenti-ģeogrāfi un Pēteris Vesetas palienes purvā 2002. gada pavasarī
(M. Laiviņa foto)

Atvadījies no Pēteris Jaunpiebalgā un braucu pa Piebalgas pauguraines līkloču kalniem un lejām, gar ceļu mani pavada kaili ozoli, oši, varenās egles ar lazdu puduriem un atkal vietām, tāpat kā pirms trīsdesmit gadiem, saskatāms apvāršnis, tikai šodien gan ne tik saulains, kā toreiz, bet gan zilgani pelēcīgs. Nožēloju, ka Pēterim nepajautāju, ko viņš redzēja aiz Piebalgas augstajiem un plašajiem apvāršņiem.