

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
ĢEOGRĀFIJAS UN ZEMES ZINĀTŅU FAKULTĀTE
ĢEOGRĀFIJAS NODAĻA



ILMĀRS KRAMPIS

BOREĀLĀ UN NEMORĀLĀ BIOMA KOKAUGU SUGU REĢIONĀLĀ IZPLATĪBA LATVIJĀ

PROMOCIJAS DARBS,
Ģeogrāfijas nozarē,
Dabas ģeogrāfijas apakšnozarē

Promocijas darba vadītājs
Dr. habil. geogr., prof., Māris Laiviņš

RĪGA, 2010

ANOTĀCIJA

Krampis I. (2010) Boreālā un nemorālā bioma kokaugu sugu reģionālā izplatība Latvijā. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte, Rīga 128 lpp.

Pētījuma mērķis bija noteikt vietējo un svešzemju kokaugu sugu izplatības telpiskās likumsakarības Latvijā, kas ļautu prognozēt kokaugu sugu izmaiņas reģionālās īpatnības mainīgā vidē. Darba ietvaros izveidota vienota ĢIS datu bāze, kurā apkopota dažādu resoru zinātniski pētnieciskās un lietišķās datu bāzes (augu sabiedrību datu bāze, konkrēto floru, dendroloģisko stādījumu un parku inventarizācijas, Valsts Meža reģistra Meža digitālās kartes datu bāze, u.c.). Izstrādāta sugu izplatības kartēšanas sistēma, kas balstīta uz mūsdienu tehnoloģijām. Darba izstrādes laikā autors piedalījies pēdējā laika nozīmīgāko bioģeogrāfiskās kartēšanas projektu realizācijā, kā rezultātā izveidoti divi sugu izplatības atlanti - *Engures dabas parka floras atlants* un *Latvijas kokaugu atlants*. Pirmo reizi Latvijā kokaugu sugu izplatības datu bāze sagatavota publicēšanai elektroniskā veidā – izstrādāta koncepcija Latvijas kokaugu atlanta publicēšanai internetā bāzētā kartē, kuras pamatā ir iepriekš minētā kokaugu ĢIS datu bāze.

Promocijas darbā, izmantojot izveidotās datu bāzes un kartogrāfiskos materiālus, analizētas kokaugu izplatības reģionālās īpatnības, izvēloties 20 nemorālā bioma platlapu sugas, kā arī 14 boreālā bioma skujkoku sugas. Noteiktas likumsakarības kokaugu izplatībā, vērtējot klimata un cilvēka (antropogēno) faktoru ietekmi. Šim nolūkam veikta sugu sastopamības izmaiņu gradientanalīze sektoriālā (rietumu austrumu virzienā) un zonālā (dienvidu ziemeļu virzienā). Latvijas kokaudzi veidojošajām sugām sastopamības izmaiņas vērtētas arī pa reljefa augstuma izmaiņām.

Vietējo, kā arī naturalizējušos svešzemju kokaugu sugu izvietojums atspoguļo nemorālā un boreāla bioma ietekmes reģionus Latvijā, kur nemorālā bioma audžu rakstursugu lielāks īpatsvars ir valsts rietumu daļā, turpretim boreālā skujkoku bioma – valsts ziemeļaustrumu daļā. Platlapu sugu izplatība raksturojama ar gradientu no Baltijas jūras piekrastes uz Latvijas austrumu robežu (rietumu austrumu virzienā). Boreālā bioma kokaugu sugu izplatību Latvijā ietekmē vietas augstuma (hipsometriskā līmeņa) izmaiņas.

Atslēgas vārdi: Kokaugu izplatība, Bioģeogrāfiskā kartēšana, augu atlants, ģeogrāfiskās informācijas sistēmas, Latvija

ANNOTATION

Krampis I. (2010) Regional distribution of boreal and nemoral biome tree plants in Latvia Dissertation. University of Latvia, Riga 128 pp.

The aim of the research was to determine a pattern of spatial distribution of native and foreign tree plant species in Latvia that would allow to set distribution changes of tree plants species in changing environmental conditions. During the study, unitary GIS database was created in which a number of scientific and applied databases were captured (data base of plant communities; inventories of concrete flora, investigation results of dendrological plantings and parks; digital database of forestry maps from State Forest register, etc.). A methodological system of species distribution mapping was developed, based on modern GIS technologies. Within research, the author has participated in recent major biogeographical mapping projects in Latvia. As a result, two atlases of species distribution were published – *Atlas of the Flora of the Lake Engure Nature Park* and *Atlas of Latvian Woody Plants*. For the first time in Latvia, the data base of distribution of woody plants was prepared to publish digitally – the methodology for publishing the *Atlas of Latvian Woody plants* on web based map was established. To provide that, source information from previously mentioned woody plants GIS database were used.

Within the study were analyzed 20 nemoral biome broadleaf tree species and 14 boreal biome coniferous tree species to determine indicators of regional distribution for tree plants in Latvia. As source data were used voluminous GIS data base and map material of *Atlas of Latvian Woody Plants*. Regional distribution for tree plants was defined by analyzing climate and anthropogenic impacts on species. Gradient analysis in changes of species occurrence were completed spectrally (direction west-east) and zonally (direction south-north). Distribution of tree stand species were analyzed taking into account changes of elevation (altitude) as well.

Native as well as naturalized foreign tree plants distribution marks out regions in Latvia with nemoral and boreal biome impacts. Nemoral biome stand indicator species are more common in the western part of the country, but boreal coniferous tree biome – in the north-eastern part of the country. Broadleaf species may be characterized with gradient from the Baltic seashore to eastern border of Latvia (west-east direction). In Latvia, boreal biome woody plant distribution is influenced by altitude changes (hypso-metrical level).

Key words: Distribution of tree plants, Biogeographical mapping, Atlas of species, Geographic information systems, Latvia

SATURS

Ievads.....	12
1. Boreālās skuju koku mežu bioma un mērenās joslas platlapju bioma raksturojums.....	16
2. Veģetācijas kartēšana: nozīme, klasifikācija, vēsture, attīstība.....	18
3. Biogeogrāfiskās kartes un atlanti.....	22
3.1. Floras atlantu sastādīšanas pieredze Eiropā.....	24
3.1.1. Tīklojuma sistēmu metodes izmantošana karšu sastādīšanā Eiropā.....	24
3.1.2. Kvadrāta tīklojuma sistēmas izmantošana maza mēroga karšu sastādīšanā.....	25
3.1.3. Taisnleņķa koordinātu sistēmas izmantošana sugu atradņu karšu sastādīšanā.....	31
3.1.4. Ģeogrāfiskās koordinātu sistēmas izmantošana sugu atradņu karšu sastādīšanā.....	32
3.2. Biogeogrāfisko atlantu sastādīšanas pieredze pasaulē.....	35
3.2.1. Izplatības areālu izvilšanas metode.....	36
3.2.2. Precīzas atradnes vietas attēlošanas metode.....	37
3.2.3. Sugu atradņu standartizācija pēc administratīvā iedalījuma.....	39
3.3. Sugu atradņu kartēšana Latvijā.....	41
4. Materiāli un metodes.....	44
4.1. Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas un to lietojums biogeogrāfijā.....	44
4.2. Izstrādātā biogeogrāfiskās kartēšanas metode.....	46
4.2.1. Sugu atradņu kartēšanas hierarhiskā tīklojuma metode..	46
4.2.2. Teritorijas platība un hierarhiskā tīklojumu sistēmas....	49
4.2.3. Tīklojumu sistēmu savietošanas un paplašināšanas (teritoriālās) iespējas.....	51
4.3. Reljefa datu kopu izveide.....	53
4.4. Klimata faktoru datu kopa.....	56
4.5. Zonālā un sektoriālā gradientu datu kopu izveide.....	57
4.6. Gradientanalīze un datu statistiskās apstrādes metode.....	58
4.7. Kokaugu sugu nomenklatūra.....	59
5. Izveidotie augu sugu izplatības atlanti Latvijā.....	60
5.1. Engures dabas parka floras atlants.....	60
5.2. Kokaugu atlants.....	62
5.3. Dendrofloras elektroniskais atlants.....	65

6. Boreālā un nemorālā bioma kokaudzi veidojošo rakstursugu izplatība.....	69
6.1. Svešzemju sugu naturalizēšanās.....	70
6.2. Kokaugu sugu izplatības zonālā un sektoriālā analīze.....	70
6.3. Augstuma ietekme kokaugu sugu izplatībā.....	116
7. Secinājumi.....	120
Literatūra.....	122
1. pielikums Latvijā sastopamo kokaugu sugu saraksts	
2. pielikums Svešzemju kokaugu sugu naturalizēšanās pakāpe	

Darbā ievietoto tabulu saraksts

- 4.1. tabula. Nultās klases ģeodēziskie punkti.
- 4.2. tabula. Tīklojuma līmenis un atradnes lieluma parametri.
- 4.3. tabula. Kvadrātu tīklu raksturojoši parametri Eiropas valstīs.
- 4.4. tabula. Informatīvāko klimata parametru vidējās vērtības kontinentalitātes sektoros.
- 5.1. tabula. Latvijas rajonos un Rīgā apsekoto dendroloģisko objektu skaits.
- 6.1. tabula. Platlapu rakstursugu sastopamība Latvijā pa ainavzemēm (%).
- 6.2. tabula. Platlapu rakstursugu sastopamība Latvijā klimata kontinentalitātes sektoros.
- 6.3. tabula. Skujkoku rakstursugu sastopamība Latvijā pa ainavzemēm (%).
- 6.4. tabula. Skujkoku rakstursugu sastopamība Latvijā klimata kontinentalitātes sektoros.
- 6.5. tabula. Boreālā un nemorālā bioma rakstursugu gradientanalīzes korelācijas koeficienti.
- 6.6. tabula. Kokaudzi veidojošo sugu sastopamība augstumjoslojuma (hipsometriskajās) zonās pa visu Latvijas teritoriju.
- 6.7. tabula. Kokaudzi veidojošo sugu sastopamība augstumjoslojuma (hipsometriskajās) zonās uz austrumiem no Limbažu (Saulkrastu)-Ogres-Skaistkalnes līnijas.
- 6.8. tabula. Kokaudzi veidojošo sugu sastopamība augstumjoslojuma (hipsometriskajās) zonās uz rietumiem no Limbažu (Saulkrastu)-Ogres-Skaistkalnes līnijas.
- 6.9. tabula. Augstumjoslojumu un kokaudzi veidojošo koku sugu sastopamības korelācijas koeficienti.

Darbā ievietoto attēlu saraksts

- 1.1. att. Eiropas kontinenta zonālā iedalījuma shēma.
- 3.1. att. Eiropas floras atlanta sējumos 1.-12. izmantotā 50 x 50 km kvadrātu tīklojuma sistēma, kas izveidota no MGRS 100 x 100 km koordinātu tīkla kvadrātiem.
- 3.2. att. Eiropas floras atlanta atradņu kvadrātu tīkla sistēmas elementu nobīdes šablons.
- 3.3. att. Eiropas floras atlanta jaunās kvadrātu tīklu kartēšanas sistēmas numerācijas paraugs Latvijas teritorijā
- 3.4. att. *Neslia* ģints izplatība Eiropā.
- 3.5. att. Sugu sastopamība Eiropā.
- 3.6. att. *Malaxis monophyllos* (L.) Swartz un *Lemna minor* L. izplatība Polijā.
- 3.7. att. Vācijas Federatīvās Republikas paparžu un ziedaugu atlanta piemērs. *Polygonum lapathifolium* L. izplatība VFR.
- 3.8. att. Čehijas Nacionālā fitohoroloģijas atlanta karšu lapas paraugs. *Ulmus laevis Pallas* izplatība Čehijā.
- 3.9. att. Igaunijas floras atlanta kartes paraugs.
- 3.10. att. Karšu lapas paraugs no ASV koku Atlanta.
- 3.11. att. Kartes lapas paraugs lejupielādējams no ASV Ģeoloģijas dienesta mājas lapas.
- 3.12. att. Britu Kolumbijas elektroniskā floras atlanta dinamiskās kartes ekrāna skati.
- 3.13. att. Oregonas štata augu atlanta pēc vaicājuma sastādītas kartes piemērs.
- 3.14. att. ASV augu datu bāzes publiskajā versijā interneta vietnē publicētā izplatības kartes paraugs.
- 3.15. att. ASV dienvidu štatu vaskulāro augu atlanta interaktīvās kartes ekrāna skats.
- 3.16. att. Karšu paraugi no Floridas vaskulāro augu atlanta un Ņujorkas floras atlanta. *Acer rubrum* L. izplatība Floridas un Ņujorkas štatos.
- 3.17. att. *Saxifraga tridactylites* L. izplatība Latvijā.
- 3.18. att. Bioloģiskās inventarizācijas kvadrātu tīkls – atradnes izmērs 7.6 x 9.3 km
- 4.1. att. TKS-93 – saistīta karšu sistēma visā Baltijā.
- 4.2. att. TKS-93 līmeņi.
- 4.3. att. Kvadrātu tīkla līmeņu savstarpējā hierarhija.
- 4.4. att. Teritorijas platības salīdzinājums ar kvadrātu platību
- 4.5. att. *Carex pilosa* izplatība Baltijas valstīs.
- 4.6. att. Latvijas hipsometriskā karte 5 x5 km tīklā.
- 4.7. att. Latvijas reljefa differences (reljefa enerģijas) karte 5 x5 km tīklā
- 4.8. att. Reljefa augstuma histogrammas: Rietumlatvija
- 4.9. att. Reljefa augstuma histogrammas: Austrumlatvija
- 4.10. att. Reljefa augstuma histogrammas: visa Latvija
- 4.11. att. Sektoriālais R-A virziena teritorijas joslojums un zonālais D-Z virziena teritorijas joslojums
- 5.1. att. Engures ezera dabas parka floras atlanta karšu lapas paraugs. *Festuca arenaria* un *Festuca arundinacea* izplatība.
- 5.2. att. Engures ezera dabas parka tīklojuma sistēma.
- 5.3. att. Latvijas dendrofloras atlanta kartes paraugs. *Abies alba Mill.* izplatība Latvijā.
- 5.4. att. Konkrēto floru maršrutu izkārtojums.
- 5.5. att. Apsektie parki un dendroloģiskie stādījumi.

- 5.6. att. Latvijas kokaugu atlanta elektroniskās versijas funkcionālā darbības shēma
- 5.7. att. Latvijas dendrofloras atlanta interneta versijas kartes paraugs 5 x 5 km tīklā. *Ulmus glabra* izplatība Latvijā
- 5.8. att. Latvijas dendrofloras atlanta interneta versijas kartes paraugs ar reljefa diferences slāni fonā un angļu valodas lietotāja saskarni. *Fagus sylvatica* izplatība Latvijā
- 5.9. att. Latvijas dendrofloras atlanta interneta versijas kartes paraugs ar nokrišņu daudzuma līmeņa slāni fonā un krievu valodas lietotāja saskarni. *Fagus sylvatica* un *Fagus grandifolia* izplatība Latvijā
- 6.1. att. Lauku kļavas izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.2. att. Sakarība starp lauku kļavas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras
- 6.3. att. Krastu kļavas izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.4. att. Sakarība starp krastu kļavas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras un dienvidu robežas
- 6.5. att. Kalnu kļavas izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.6. att. Sakarība starp kalnu kļavas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras
- 6.7. att. Tatārijas kļavas izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.8. attēls. Sakarība starp Tatārijas kļavas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras un dienvidu robežas
- 6.9. att. Parsatās zirgkastaņas izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.10. att. Sakarība starp parsatās zirgkastaņas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras
- 6.11. att. Saldā ķirša izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.12. att. Sakarība starp Saldā ķirša sastopamību un attālumu no Baltijas jūras
- 6.13. att. Parastā dižskābarža izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.14. att. Sakarība starp Parastā dižskābarža sastopamību un attālumu no Baltijas jūras
- 6.15. att. Pensilvānijas oša izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.16. att. Sakarība starp Pensilvānijas oša sastopamību un attālumu no Baltijas jūras un dienvidu robežas
- 6.17. att. Ailantlapu riekstkoka izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.18. att. Sakarība starp ailantlapu riekstkoka sastopamību un attālumu no Baltijas jūras un dienvidu robežu
- 6.19. att. Pelēkā riekstkoka izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.20. att. Sakarība starp pelēkā riekstkoka sastopamību un attālumu no dienvidu robežas
- 6.21. att. Sarkanā ozola izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.22. att. Sakarība starp sarkanā ozola sastopamību un attālumu no Baltijas jūras

- 6.23. att. Platlapu liepas izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.24. att. Sakarība starp platlapu liepas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras
- 6.25. att. Parastā skābarža izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.26. att. Sakarība starp parastā skābarža sastopamību un attālumu no Baltijas jūras
- 6.27. att. Parastās gobas izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.28. att. Sakarība starp parastās gobas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras
- 6.29. att. Parastās vīksnas izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.30. att. Sakarība starp parastās vīksnas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras un dienvidu robežas
- 6.31. att. Parastā liepas izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.32. att. Sakarība starp parastās liepas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras un dienvidu robežas
- 6.33. att. Parastā ozola izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.34. att. Sakarība starp parastā ozola sastopamību un attālumu no Baltijas jūras
- 6.35. att. Parastās kļavas izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.36. att. Sakarība starp parastās kļavas sastopamību un attālumu no dienvidu robežas
- 6.37. att. Parastā oša izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.38. att. Sakarība starp parastā oša sastopamību un attālumu no dienvidu robežas
- 6.39. att. Parastās apses izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.40. att. Sakarība starp parastās apses sastopamību un attālumu no dienvidu robežas
- 6.41. att. Eiropas baltegles izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.42. att. Sakarība starp Eiropas baltegles sastopamību un attālumu no Baltijas jūras
- 6.43. att. Balzama baltegles izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.44. att. Sakarība starp balzama baltegles sastopamību un attālumu no dienvidu robežas
- 6.45. att. Vienkrāsas baltegles izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.46. att. Sakarība starp vienkrāsas baltegles sastopamību un attālumu no dienvidu robežas
- 6.47. att. Sibīrijas baltegles izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.48. att. Sakarība starp Sibīrijas baltegles sastopamību un attālumu no dienvidu robežas
- 6.49. att. Eiropas lapegles izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.50. att. Sakarība starp Eiropas lapegles sastopamību un attālumu no Baltijas jūras
- 6.51. att. Japānas lapegles izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem

- 6.52. att. Sakarība starp Japānas lapegles sastopamību un attālumu no Baltijas jūras
- 6.53. att. Ledebūra jeb Krievijas lapegles izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.54. att. Sakarība starp Ledebūra jeb Krievijas lapegles sastopamību un attālumu no dienvidu robežas
- 6.55. att. Sibīrijas lapegles izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.56. att. Sakarība starp Sibīrijas lapegles sastopamību un attālumu no Baltijas jūras un dienvidu robežas
- 6.57. att. Eiropas ciedrupriedes izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.58. att. Sakarība starp Eiropas ciedrupriedes sastopamību un attālumu no Baltijas jūras
- 6.59. att. Krūmveida kalnupriedes izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.60. att. Sakarība starp Krūmveida kalnupriedes sastopamību un attālumu no Baltijas jūras
- 6.61. att. Sibīrijas ciedru priedes izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.62. att. Sakarība starp Sibīrijas ciedru priedes sastopamību un attālumu no dienvidu robežas
- 6.63. att. Veimutpriedes izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.64. att. Sakarība starp Veimutpriedes sastopamību un attālumu no Baltijas jūras
- 6.65. att. Parastās priedes izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.66. att. Sakarība starp parastās priedes sastopamību un attālumu no Baltijas jūras
- 6.67. att. Parastās egles izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem
- 6.68. att. Sakarība starp parastās egles sastopamību un attālumu no dienvidu robežas

Darbā izmantotie saīsinājumi

' – ģeogrāfiskā minūte
" – ģeogrāfiskā sekunde
° - ģeogrāfiskais grāds
A - Austrumi
ASV – Amerikas savienotās valstis
BIKS - bioloģiskās inventarizācijas kvadrātu tīkls
C – Celsijs
D – Dienvidi
DA – Dienvidaustrumi
DR – Dienvidrietumi
ESRI – *Environmental Systems Research Institute* (ASV uzņēmums)
shp – ģeogrāfiskās informācijas sistēmas slāņa formāts (apveidfails)
ETRS-89 – Eiropas zemes atskaites sistēma (European Terrestrial Reference System)
GRS-80 – 1980. gada ģeodēziskā atskaites sistēma (Geodetic Reference System 1980)
gs. – gadsimts
GIS – ģeogrāfiskās informācijas sistēmas
ha – hektārs
JPG – Kompānijas *Joint Photographic Experts Group* izveidots attēlu digitāls formāts
km – kilometrs
km² – kvadrātkilometrs
LKS-92 – Latvijas koordinātu sistēma 92
lpp - lapaspuse
m – metrs
M – mērogs
m v.j.l. – metri virs jūras līmeņa
MGRS – Militārā tīkla atskaites sistēma (Military Grid Reference System)
mm –milimetrs
PDF - *Portable Document File*, digitāls dokumentu formāts
PSR – Padomju Sociālistiskā Republika
PSRS – Padomju Sociālistisko Republiku Savienība
R - Rietumi
TKS-93 – topogrāfisko karšu sistēma 93
TM – Transversālais Merkatora
u.c. – un citi
u.t.t. – un tā tālāk
UNESCO – Apvienoto Nāciju Organizācijas Izglītības, zinātnes un kultūras organizācija
UTM – Universālais Transversālais Merkatora
X – Latvijas koordinātu sistēmas 92 X ass koordināte
Y – Latvijas koordinātu sistēmas 92 Y ass koordināte
Z – Ziemeļi
ZA – Ziemeļaustrumi
ZR – Ziemeļrietumi

IEVADS

Darba aktualitāte

Sugu sastāva un sugu izplatības pētījumi dažādos pasaules reģionos rāda, ka pašlaik, mainīgos vides apstākļos (klimata sasilšana, substrāta eitrofikācija, zemes lietojumveida maiņa), pastiprinās augu un dzīvnieku sugu migrācija, notiek aizvien straujāka biotas transformācija, tās bagātināšanās ar vietējām un svešzemju sugām. Sevišķi intensīvi biotas transformācija noris ziemeļu puslodē boreonemorālajā jeb hemiboreālajā un boreālajā zonā. Arī Latvijā, kas atrodas nemorālā un boreālā bioma starpzonā (boreonemorālajā) šīs globālās pārvērtības ietekmē augāja sugu kompozīciju (Laiviņš u.c., 2009).

Latvijas biotas mainībā svarīga loma ir kokaugiem (fanerofīti, nanofanerofīti, hamefīti). Pēdējos gados vides izmaiņas ir labvēlīgas kā vairāku vietējo sugu (baltalksnis, egle u.c.) pastiprinātai izplatībai, tā arī svešzemju sugu intensīvam naturalizēšanās procesam.

Bioģeogrāfija ļoti bieži tiek definēta kā starpdisciplināra zinātnes nozare, kuras uzdevums ir skaidrot organismu telpisko izplatību. Svarīgākie bioģeogrāfijas pētījuma objekti ir: iemesli sugas izplatībai konkrētajā reģionā; sugas ienākšanas veids (ceļš, hidrogrāfija, u.t.t.); migrācijas procesu ietekme no apkārtējās vides apstākļiem (klimats, topogrāfija u.c.); ierobežojošie un veicinošie sugas izplatības faktori; meklēt likumsakarības sugu izplatībai līdzīgos klimatiskos apstākļos dažādos reģionos pasaulē, kur vienā suga sastopama, bet citā tā nav izplatīta, kā arī meklēt likumsakarības kāpēc dažas sugas ir sastopamas daudzveidīgos klimatiskos apstākļos dažādās pasaules daļās (Brown et al. 2006).

Mainoties zinātnes pamatnostādņem un mainoties dabas zinātņu lomai, arī ģeogrāfija un bioģeogrāfija pievēršas jauniem izpētes virzieniem. Mūsdienās, īpaši attīstoties jaunām zinātnes jomām, piemēram, vides zinātnēm, kā arī attīstoties tehnoloģijām un informācijas apstrādes un analīzes iespējām, arī bioģeogrāfija saskaras ar jauniem pētījumu objektiem un parādībām, kas nebija tik aktuāli agrāk (Gregory 2000). Pieaugošā cilvēka ietekme uz ekosistēmām pagājušā gadsimta beigās kļuva arī par ģeogrāfijas un arī bioģeogrāfijas izpētes objektu kā būtisks zemes ekosistēmas ietekmējošs faktors. Bioģeogrāfijas izpētes virzieni ir saistīti ar zinātņi kopumā, kā arī tehnoloģisko un ekonomisko attīstību. Tas sekmē jaunu procesu un antropogēni radītu parādību pētniecību bioģeogrāfijā.

Būtisks indikators, kas raksturo cilvēka darbības intensitāti un ietekmi uz dabiskajām ekosistēmām, ir ekosistēmas struktūra. Cits būtisks indikators ir sugu sastāva izmaiņas un migrācija un tā ietekme uz ainavu.

Sugu migrācija nav jauna parādība, un migrācija laika gaitā joprojām ir līdz galam neizpētīta. Bioģeogrāfijas interešu sfērā ir kā telpas, tā laika aspekts. Tas nozīmē, ka, izmantojot dažādas metodes, dati tiek analizēti ilgtermiņā, lai izprastu migrācijas ceļus un migrācijas iemeslus vēsturiski un mūsdienās. Tas nozīmē arī to, ka nepieciešams liels datu apjoms secinājumu veikšanai par sugas izplatību, par tās izcelsmes centriem un migrāciju (Brown et al. 2006). Jaunu sugu salīdzinoši strauja ienākšana tām netipiskos reģionos kā jauns globāla mēroga process ieguva nozīmi jau pēc lielajiem ģeogrāfiskajiem atklājumiem. Mūsdienās līdz ar tehnoloģiju, īpaši transporta attīstību, sugu migrācija kļuvusi intensīvāka.

Lai prognozētu vietējo un svešzemju kokaugu sugu izplatības izmaiņas un naturalizēšanās procesa ātrumu mainīgos vides apstākļos, mežaudžu bagātināšanos ar neraksturīgām koku un krūmu sugām (šis process ir nenovēršams), nepieciešami

vispusīgi dati un pētījumi par vietējo un Latvijā introducēto kokaugu sugu daudzumu un to izplatības īpatnībām. Šīs īpatnības visveiksmīgāk var raksturot, sastādot kartogrāfiskos materiālus – augu sugu izplatības kartes. Tās ir veģetācijas kartes, kas ir zinātnisks pamtojums augāja un atrašanās vietas analīzei. Tās palīdz noskaidrot augu sabiedrību izplatību ainavā fizikāli ķīmisko komponentu līmenī, kā arī ļauj raksturot apkārtējās vides apstākļus (Küchler, Zonneveld 1988).

Sugu atradņu kartēšana ir svarīgs posms biogeogrāfiskajos pētījumos, tāpēc to ir svarīgi nemitīgi uzlabot, mainoties tehnoloģiskajām pieejām. Latvijā līdz šim netika lietotas uz ĢIS tehnoloģiju principiem balstītas sugu kartēšanas metodes, kas dod iespēju daudzpusīgi analizēt sugu izvietojumu teritorijā, salīdzināt to ar vides faktoriem, nosakot to ietekmi izplatībā.

Darba mērķis

Promocijas darba mērķis ir noteikt vietējo un svešzemju kokaugu sugu izplatības telpiskās likumsakarības Latvijā, kas ļautu prognozēt kokaugu sugu izmaiņas reģionālās īpatnības mainīgā vidē.

Darba uzdevumi:

- izveidot vienotu dendrofloras datu bāzi, apkopojot arhīvu un pētījumu materiālus;
- izstrādāt specializētas pētījumu metodes biogeogrāfiskās reģionālās analīzes veikšanai Latvijā - biogeogrāfisko datu bāzu sastādīšanas pamatnostādnes dažādu biogeogrāfisko analīžu veikšanai, savietošanai ar citiem pētījumu rezultātiem, kā arī ērtai analīžu rezultātu pasniegšanai – kartogrāfiskā materiāla sagatavošanai.
 - sastādīt kokaugu bioloģisko, ekoloģisko un ģeogrāfisko raksturlielumu automatizētu datu kopu – ģeogrāfiskās informācijas sistēmas datu bāzi;
 - analizēt kokaugu reģionālo izplatību Latvijā apkārtējās vides (klimatiskā, augstuma izmaiņu, ģeogrāfiskā novietojuma) faktoru ietekmē;
 - analizēt kokaugu sugu izcelsmes centrus un to naturalizācijas tendences Latvijā.

Darba zinātniskā un lietišķā nozīme, darba novitāte

- Pētījuma ietvaros pirmoreiz ir apkopota visa pieejamā dendrofloras informācija Latvijā, un izstrādāta tās uzturēšanas metodika – moderna ĢIS datu bāze un kartogrāfiskais materiāls. ĢIS datu bāzē sistemātiski ir apkopota koku sugu atradņu informācija, kuras izstrādātā metodika nodrošina ērtu datu uzturēšanu, uzglabāšanu un atjaunošanu. Datu bāzē ietverta dažādu resoru zinātniski pētnieciskās un lietišķās datu bāzes (augu sabiedrību datu bāze, konkrēto floru, dendroloģisko stādījumu un parku inventarizācijas, Valsts Meža reģistra Meža digitālās kartes datu bāze, u.c.). Veids, kas izvēlēts dendrofloras informācijas glabāšanai uzskatāms par novitāti biogeogrāfiskajos pētījumos Latvijā, jo līdz šim šādā veidā dendrofloras informācija netika uzkrāta. Iepriekš visa sugu atradņu informācija uzkrāta pēc dažādām metodēm, dažādās struktūrās katram avotam nepieciešamā formā.
- Autors izveidojis sugu izplatības piecpakāpju hierarhisko kartēšanas sistēmu, kas nodrošina dažādu veidu sugu karšu sastādīšanu. Kartēšanas sistēma ērti izmantojama arī dažādu citu biogeogrāfisko pētījumu rezultātu attēlošanai karšu un karšu sēriju veidā.

- Autors piedalījies plaša kokaugu izplatības kartogrāfiskā materiāla sagatavošanā, kas apkopots Latvijas kokaugu atlantā (Laiviņš u.c., 2009), kur iekļautas 1482 kokaugu sugu izplatības kartes (112 vietējās (aborigēnās) sugas un 1370 svešzemju). Sastādītais kokaugu atlants ir nozīmīgs turpmāko sugu izplatības pētījumu avots.
- Pirmo reizi Latvijā kokaugu atlanta kartes sagatavotas un publicētas elektroniski interneta kartē – datu bāzē, kas ērti papildināma ar citu augu sugu pētījumu rezultātiem, izmantojot to rezultātu attēlošanai
- Veikta boreālās un nemorālās zonas kontaktreģiona – boreonemorālās starpzonas raksturīgo kokaugu sugu reģionālā analīze balstoties uz plaši uzkrāto faktisko materiālu. Analizēta kokaugu izplatības likumsakarības saistībā ar topogrāfijas (reljefa), kā arī ar attāluma no Baltijas jūras piekrastes austrumu virzienā īpatnībām, kas saistītas ar klimata faktoru ietekmi.

Darba aprobācija

Darba rezultāti publicēti 6 zinātniskos rakstos:

1. Krampis, I. (2010) Sugu izplatības kartēšana Latvijā, metodes un rezultāti. RTU Zinātnisko rakstu krājums sērija: Ģeomātika (11. sērija). *Pieņemts publicēšanai zinātniskais raksts, rakstu paredzēts publicēt tuvākajā izdevumā.*
2. Gudžinskas, Z., Krampis, I., Laiviņš, M. (2010) Spread of *Carex pilosa* Scop. in Latvia and Lithuania. *Latvijas Veģetācija* 21 : 127 - 132
3. Крампис, И. Я., Лайвиньш, М. Я. (2010) Использование современных методов ГИС и картографии для биогеографических исследований в Латвии. *Инновации в геоэкологии: теория, практика, образование.* Москва, стр. 196-200
4. Laiviņš, M., Bice, M., Krampis, I., Knape, D., Šmite, D., Šulcs V. (2009) Latvijas kokaugu atlants, Rīga, 608 lpp.
5. Laiviņš, M., Priede, A., Krampis, I. (2006) Distribution of *Bunias orientalis* in Latvia [*Bunias orientalis* paplitimas Latvijoje], *Botanica Lithuanica* 12(2), Vilnius: 69.-77.
6. Gavrilova, Ģ., Krampis, I., Laiviņš, M. (2005) Engures ezera dabas parka floras atlants. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts, Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Bioģeogrāfijas laboratorija. *Latvijas Veģetācija* 10, 229 lpp.

Darba rezultāti apspriesti 5 starptautiskās konferencēs:

1. Крампис И. Я., Лайвиньш М. Я. (2010) Использование современных методов ГИС и картографии для биогеографических исследований в Латвии. Конференция „Инновации в геоэкологии: теория, практика, образование.” Москва, стр. 196-200
2. Krampis I., Zariņš J. (2010) Research Projects of Landuse Change in Latvia. Joint NASA LCLUC Science Team Meeting and GOF-C-GOLD/NERIN, NEESPI Workshop. Monitoring land cover and land use in boreal and temperate Europe, Tartu, Estonia
3. Krampis I., Laiviņš M. (2010) Atlas of Latvian woody plants. XXIII Conference-Expedition of the Baltic Botanists. Abstracts, Tartu, p. 27-28

4. Laiviņš, M., Priede, A., Krampis, I. (2006) *Distribution of Bunias orientalis L. in Latvia*. European Vegetation Survey, 15th workshop „Vegetation in agricultural landscapes”.
5. Крампис И. Я. (2005) Использование ГИС и ГНСС для производство карт в Латвии. Конференция „Новые технологии в геодезии, картографии и ГИС”, МИИГАиК, Москва.

Ziņojumi 6 vietējās konferencēs:

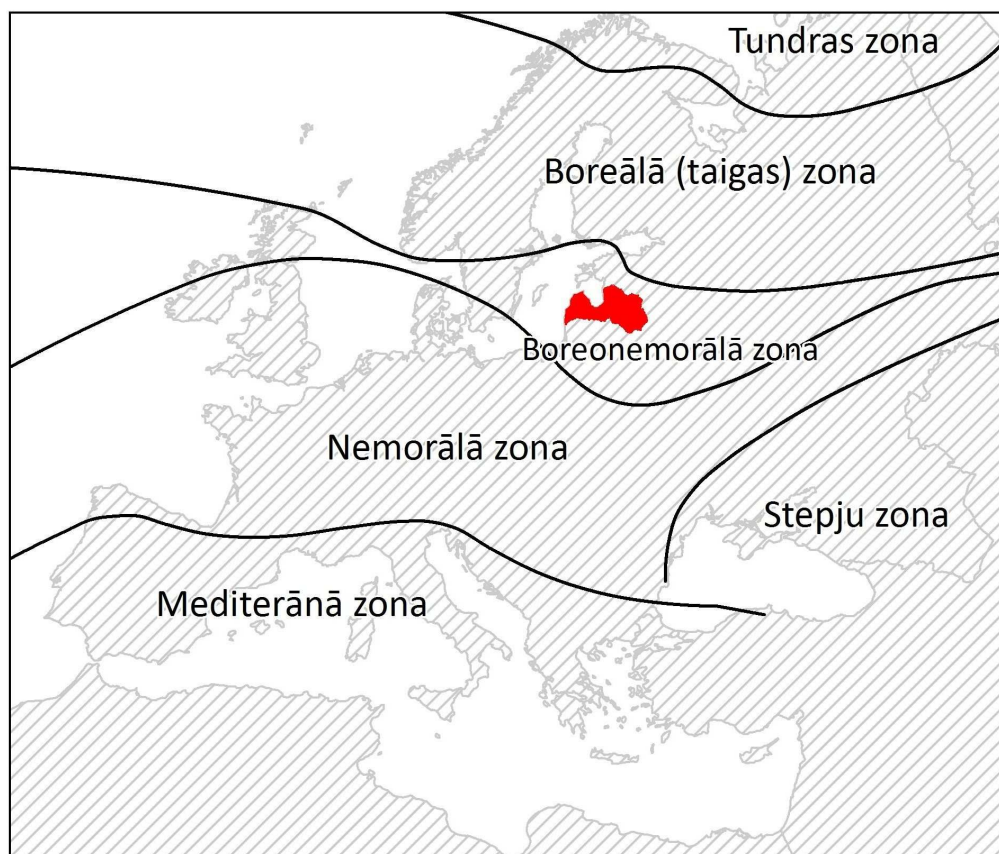
1. Laiviņš M., Krampis I. (2009) Baltās apses (*Populus alba*) izplatība Latvijā. Latvijas Universitātes 67. zinātniskās konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. Latvijas Universitāte, Rīga, 79–81. lpp.
2. Krampis I. (2008) Latvijas dendrofloras interneta atlants. Latvijas Universitātes 66. zinātniskās konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. Latvijas Universitāte, Rīga, 52.-53. lpp.
3. Krampis I. (2007) Bioģeogrāfiskās kartēšanas tīklojuma sistēmas, to paplašināšanas iespējas. Latvijas Universitātes 65. zinātniskās konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. Latvijas Universitāte, Rīga, 51.-53. lpp
4. Krampis I., Laiviņš M., Bice M., Knape D., Edvards-Bunders P., Svilāns A. (2007) Latvijas svešzemju dendrofloras atlanta projekts. Latvijas Universitātes 65. zinātniskās konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. Latvijas Universitāte, Rīga, 53.-55. lpp.,
5. Krampis I. (2006) Bioģeogrāfiskās kartēšanas tīklojuma sistēmas Latvijā, to savietošanas iespējas. Latvijas Universitātes 64. zinātniskās konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. Latvijas Universitāte, Rīga, 52-54. lpp
6. Laiviņš M., Krampis I. (2004) Jauna augu un dzīvnieku atradņu kartēšanas sistēma Latvijā. Latvijas Universitātes 62. zinātniskās konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. Latvijas Universitāte, Rīga, 82 – 83. lpp

Pateicības

Promocijas darbs izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda projektu „Doktorantu un jauno zinātnieku pētniecības darba atbalsts Latvijas Universitātē” (ESS2004/3) un „Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē” (ESS2009/77) finansiālu atbalstu. Gribu izteikt dziļu pateicību par nesavtīgu atbalstu visa darba izstrādāšanas laikā promocijas darba vadītājam Dr. habil. geogr. Mārim Laiviņam.

1. BOREĀLĀS SKUJKOKU MEŽU BIOMA UN MĒRENĀS JOSLAS PLATLAPJU BIOMA RAKSTUROJUMS

Latvija atrodas boreālā un nemorālā bioma kontaktreģionā – boreonemorālā jeb hemiboreālajā starpzonā (1.1. att.), kur saskaras boreālo skujkoku mežu un nemorālo vasarzaļo platlapju mežu bioms. Šo biomu augu sugu pārstāvji ir dominējoši kā vietējās, tā arī svešzemju augu sabiedrībās Latvijā.



1.1. att. Eiropas kontinenta zonālā iedalījuma shēma (Ozenda 1994, Krauklis 1999).

Boreālais bioms

Boreālā bioma izplatības areāls plašā joslā aptver ziemeļu puslodes auksta klimata apgabalus ap 60° ziemeļu paralēli starp arktisko un nemorālo biomu (MacDonald 2003, Brown et al. 2006). Augstkalnu apgabalos bioms iestiepjas arī dienvidu virzienā - mērenos platumu grādos, kā tas novērojams, piemēram, Ziemeļamerikā esošās Kordiljeru kalnu grēdas daļā, vai atrodas arī atstatus no pārējām bioma aptvertajām platībām Alpu vai Himalaju piemērā (Brown et al. 2006).

Boreālā bioma tipiskākā iezīme ir uz podzoltipa augsnēm augoši skujkoku meži, ko nosaka to augšanai piemērotie klimatiskie apstākļi, kurus raksturo īsas, samērā siltas vasaras un garas, aukstas ziemas. Gada vidējā gaisa temperatūra šajos apgabalos atrodas amplitūdā no 5°C līdz -5°C, savukārt nokrišņu daudzums variē no 200 līdz pat 2000 mm. Lai arī apaugums boreālajos skujkoku mežos ir samērā blīvs, tajos sastopama relatīvi neliela dominējošo kokaugu sugu daudzveidība. Visbiežāk sastopamās sugas ir parastā priede (*Pinus sylvestris*), parastā egle (*Picea abies*), Sibīrijā - arī dažādu sugu lapegles (MacDonald 2003). Šādu šauru diversifikāciju nosaka īpatnējie klimatiskie un edafiskie

apstākļi, kuros norisinās pastiprināta kūdras un humīnskābju uzkrāšanās, kas liedz attīstīties plašākai kokaugu sabiedrībai. Vietās, kur kokaugu apaugums ir mazāk blīvs, attīstās pret skābu augsni iecietīgi krūmaugi, sūnas un ķērpji (Brown et al. 2006).

Nemorālais bioms

Nemorālais bioms aptver mēreno platuma grādu teritorijas Ziemeļamerikas austrumu daļā, rietumu piekrastē, Eiropā, Austrumāzijā, kā arī atsevišķos dienvidu puslodes areālos Dienvidamerikā, Austrālijā un Jaunzēlandē.

Veģetācijai šajā biomā raksturīga trīs stāvu - koku, krūmu un lakstaugu - uzbūve. Koku stāvā dominējošās ir dažādas vasarzaļo lapukoku - ozolu, dižskābaržu, kastaņu, gobu un vīksnu sugas (Priedītis 2009). Bioma izvietojumu nosaka dažādas klimatiskās nianses – būtiska ir vienmērīga mitruma pieejamība visa gada garumā, kā arī izteikta gadalaiku sezonālitate ar sala periodiem ziemā, kurus koki pārcieš defoliācijas stadijā. Vidējā gaisa temperatūra caurmērā gada laikā nemorālā bioma aptvertajās teritorijās ir robežās no 5°C līdz 20°C. Gada nokrišņu daudzums bioma ietvaros ir diezgan atšķirīgs, taču kopumā vērtējams diezgan augsts - tas variē plašā amplitūdā no 500 līdz 2500 mm. Lielākais nokrišņu daudzums novērojams Āzijas teritorijas platlapju mežos (Brown et al. 2006).

Boreonemorālā starpzona

Boreonemorālās jeb hemiboreālās starpzonas izplatības areāls ietver samērā šauru rietumu-austrumu virzienā orientētu teritoriju Eiropā, kas stiepjas no Lielbritānijas ziemeļu daļas līdz Urālu kalniem (Krauklis 1999). Šai boreālā un nemorālā bioma pārejas joslai raksturīgas abu minēto biomu raksturīgās iezīmes – gan skujukoku meži, gan arī platlapju meži (Hallanaro, Pylvanainen 2001). Biežāk sastopamas šajā zonā ir skujukoku sugas, savukārt, izplatītākie lapukoki ietver ozolu, kļavu, ošu, bērzu, skābaržu, dižskābaržu, un lazdu sugas. Plašākā šīs starpzonas teritorija aptver Baltijas jūras austumu piekrasti, kurai raksturīga okeāniskā tipa klimata pāreja kontinentālā tipa klimatā. Austrumu virzienā, būtiskākām kļūstot kontinentālā klimata iezīmēm, boreonemorālā josla pakāpeniski kļūst vājāk izteikta, līdz izzūd pavisam (Krauklis 1999).

2. VEĢETĀCIJAS KARTĒŠANA: NOZĪME, KLASIFIKĀCIJA, VĒSTURE, ATTĪSTĪBA

Veģetācijas kartēšanas attīstība iedalāma vairākos posmos, dinamiskākās izmaiņas veģetācijas kartēšanas zinātnē notikušas tieši pēdējās divās 20.gs. dekādēs, tādējādi klasiskās veģetācijas kartēšanas skolas jau skatāmas mūsdienu griezumā. To nosaka, pirmkārt, informācijas tehnoloģiju attīstība, tādu kā satelītattēlu koriģēšana un pielietošana (tālzipēte) un ĢIS (ģeogrāfiskās informācijas sistēmas), otrkārt, precīzāka kartogrāfiskā materiāla nepieciešamība, risinot vides aizsardzības jautājumus. Veģetācijas kartēšana ir nozīmīgs instruments mežu platību (arī citu zemes lietojumveidu) monitoringā, kā arī aizsargājamo teritoriju uzraudzībā (Küchler, Zonneveld 1988).

Divu vai vairāku zinātņu nozaru cieša saikne var sniegt ļoti interesantu un noderīgu rezultātu. Tieši šādas starpdisciplināras sadarbības rezultāts ir veģetācijas kartes, kas veidotas botānikas un ģeogrāfijas „mijiedarbībā”. Botāniķu darbs veģetācijas kartēšanā ir pilnīgs vien tad, ja tiek parādīta arī augu telpiskā atrašanās vieta – ģeogrāfiskais novietojums (Küchler, Zonneveld 1988). No šī viedokļa ģeogrāfu darba nozīme ir karšu pilnveidošana kādas sugas izplatības telpiskā noteikšanā un analizē. Plašā veģetācijas informācija skatāma, izmantojot kartogrāfijas metodes, tādējādi radot kartes, kurās ar ievērojamu precizitātes pakāpi attēlota veģetācijas izplatība uz zemeslodes. Mūsdienās veģetācijas kartes tiek sastādītas visos planētas kontinentos. Zīmīgi, ka pirms nepilna gadsimta tādas kartes nebija plaši zināmas, straujās izmaiņas zinātnē noteica attīstības virzību, kas ļauj baudīt zinātnes sasniegumus šodien. Neskatoties uz lielo zinātnieku ieguldījumu veģetācijas karšu veidošanā, ikdienā saglabājas nepieciešamība pēc iespējami detalizētākām veģetācijas kartēm.

Veģetācijas kartēšanas nepieciešamību un jomas attīstību skaidro četri pamatprincipi:

- 1) Veģetācijas kartes attēlo esošo sugu atrašanās vietu un ģeogrāfisko izplatību ainavā kartēšanas brīdī;

- 2) Veģetācijas kartes ir zinātnisks instruments veģetācijas un vietas (apkārtējās vides), kur tā atrodas, analizē. Tas palīdz noskaidrot augu sabiedrību izplatību ainavā fizikāli ķīmisko komponentu līmenī (augu sugu sabiedrību izplatība ļauj noteikt apkārtējās vides apstākļu izmaiņas)

- 3) Veģetācijas kartes ir vērtīgs veģetācijas novērojumu un izmaiņu standarts (augu sugu izplatības virziens, ātrums u.c.), kas ir ļoti svarīgi, jo veģetācijas rādītāji ir dinamiski un nepārtraukti, antropogēno faktoru ietekmēti.

- 4) Veģetācijas kartes ir zemes lietojumveida plānošanas (mežu un lauksaimniecības zemju) zinātniskais pamatojums. Ekoloģiskā plānošana pieļauj optimālu zemes izmantošanu attiecībā pret vislielāko ieguvumu ilgtspējīgā perspektīvā, tai pat laikā bez ievērojamiem vides kaitējumiem.

Zinātņu nozaru mijiedarbība noris nepārtraukti. Veģetāciju veido augi, tāpēc veģetācijas karšu galvenie veidotāji un lietotāji ir botāniķi. Tomēr arvien vairāk ģeogrāfi, zoologi, ģeologi, augu un dzīvnieku ekologi, kā arī speciālisti, kuru darbības sfēra saistīta ar zemes izmantošanas plānošanu, mežsaimniecību, lauksaimniecību, klimatoloģiju, arī izglītību un militāro jomu, saskaras ar veģetācijas karšu noderīgumu, izmantojot veģetācijas kartes attiecīgajās jomās.

Veģetācija ir cieši saistīta ar vidi, kur tā sastopama, tādējādi atklājot konkrēto vietu īpašības. Vācu botāniķis Reinholds Tuksens ir salīdzinājis botāniķus ar ārstiem,

sacīdams, ka "pētnieks analizē veģetācijas karti tāpat kā ārsts skatās uz cilvēka ķermeni caur rentgena uzņēmumu" (Küchler, Zonneveld 1988).

Veģetācijas kartēšanas vēsture

Veģetācijas karšu vēsture iezīmējas ar ļoti lēnu attīstības tempu. Tas izmainījās pēc 20. gs. pirmā ceturkšņa, kad veģetācijas karšu sagatavošanā tika ieviests daudz jauninājumu.

15.gs. arvien vairāk tika izmantotas kartes, uz kurām biežāk tika kartēta arī veģetācija. Pirmās liecības par mežu attēlošanu kartē parādījās 1447. gadā Boloņā (Itālija) izdotajā atlantā (tajā laikā tos sauca pirmā atlanta sastādītāja – Ptolemaja vārdā) *The Atlas of Borso d'Este*. Meži kartēs tika attēloti kā atsevišķu koku rinda. Otrajā izdevumā (1478. gads, Roma) šī prakse tika turpināta, tādējādi attēlojot arī Ardēnu mežus Francijā, cenšoties atklāt to ģeogrāfisko novietojumu, kā arī izdalīt veģetācijas tipus. Tomēr gan šajās kartēs, gan arī citos publicētajos plānos veģetācija kartēta galvenokārt „dekoratīviem” nolūkiem, lai vienkārši kartēs aizpildītu tukšās, ar informāciju nepietiekoši blīvi noklātās vietas (Küchler, Zonneveld 1988).

16. gs. meži kļuva atpazīstamas vienības medību un koksnes resursu izmantošanā, kā arī militārajā jomā kā sakaru šķēršļi, tādēļ biežāk tika kartēti meži, un uzlabojās arī kartēšanas precizitāte. Pašās gadsimta beigās 1599. gadā tika publicētas trīs dažādu reģionu kartes: 1) Nirnberga Vācijā, kurā redzami meži un arī atsevišķi arī kultivēti lauki; 2) Trokaveca Čehijā, kur mežiem tiek izdalītas jau četras dzimtas - ozols, skābardis, bērzs un vītols; 3) Maskavas lielkņaziste (tagadējās Krievijas teritorijā), kur atsevišķi atdalīti meži no pļavām (Küchler, Zonneveld 1988).

Kartes mērķis šajā attīstības sākuma periodā bija attēlot ģeogrāfisko atrašanos - administratīvos rajonus, upes, kalnus u.c. Veģetācijas informācijai piemīt vairāk gadījuma raksturs. Veģetāciju vairāk sāka izcelt, līdz ar precīzu (mērogs 1:80 000) topogrāfijas karšu veidošanu, ko aizsāka 18. gs. beigās Francijā. Šajās topogrāfiskajās kartēs atsevišķi tika izdalīti platlapju koku un skujkoku meži, atsevišķās lapās pat detalizēti attēlojot vairākas sugas. Tomēr tās nav veģetācijas kartes, lai arī atsevišķos gadījumos attēlo kādu veģetācijas klasifikāciju. Veģetācijas karšu galvenais mērķis ir attēlot dažādu veģetācijas tipu ģeogrāfisko sadalījumu konkrētā reģionā.

Var uzskatīt, ka pirmo veģetācijas karti 1854. gadā sastādījis vācu botāniķis Otto Sendtners, attēlojot *Pinus pumilio* izplatību, izmantojot jau franču botāniķa Henri Cassini aizsāktās metodes, sastādot Francijas topogrāfisko karti. Drīz vien vācu botāniķis Martius 1858. gadā publicē Brazīlijas floras karti „Florenreiche”, kas ir pirmais sekmīgais mēģinājums kartēt atsevišķas valsts veģetāciju.

Tai pat laikā Amerikas Savienotajās Valstīs (ASV) tiek publicēta Harpera veidota prēriju karte, ar ko aizsākās veģetācijas kartēšana ASV. 1860. gadā tiek izveidota Ziemeļkarolīnas veģetācijas karte, kurai seko Ņūdžersijas, Kolorādo un Viskonsīnas veģetācijas kartes. 1884. gadā ASV publicē Ziemeļamerikas veģetācijas karti, ko vēlāk papildina Šancs un Zons, 1923. gadā izdodot ASV veģetācijas karti. Šo karti uzskata par ļoti būtisku pagriezienu veģetācijas kartēšanas attīstībā, ņemot vērā informācijas apjomu uz to brīdi. Vairākas desmitgades tā bija vienīgā nozīmīgā ASV veģetācijas karte. Līdzīga kartēšanas attīstība notikusi Argentīnā, kur 1876. gadā P.G. Lorentz publicē pirmo veģetācijas karti kopā ar sīkāku veģetācijas karti valsts ziemeļrietumdaļai.

Kā vienu no ievērojamākajiem sasniegumiem jāuzskata Grisebaha (1872. gads) pasaules karti, kas ir pirmais mēģinājums sagatavot pasaules veģetācijas karti, par pamatu izmantojot Humbolta un Šova aizsākto metodi izdalīt tādus tipus kā tropiskos

lietus mežus Amazones baseinā, prērijas, pampas u.c. Šī metode vairāk orientēta uz tādu reģionu izdalīšanu kā Arktiskā flora, Ķīnas-Japānas reģiona vai Kalifronijas (ASV) reģiona flora. Tomēr šis dalījums pilnībā neatklāja veģetācijas raksturu. Grisebaha izveidotā karte ir kā zinātnisks pamatojums veģetācijas veidojumu saiknei ar vides faktoriem, it īpaši tādiem, kā klimata pārmaiņas. 19. gs. beigās (1898. gads) Šimpers izveidoja jaunu pasaules veģetācijas dalījumu-pārklājumu: svarīgākie veģetācijas veidojumu tipi mērogā 1:120000000, izdalot: tropu lietus mežus, subtropu lietus mežus, musona lietus mežus, mērenās joslas lietus mežus, platlapju koku mežus, skujkoku mežus, savannu mežus, ērkšķkrūmus, savannas, stepes un pustuksnešus, viršājus, tuksnešus, tundras, aukstos tuksnešus (Küchler, Zonneveld 1988).

Pakāpeniski veģetācijas kartes kļuva atpazīstamas pētniecībā, tās tika izmantotas problēmu fiksēšanā un risinājumu meklēšanā.

20. gs. iezīmējās ar tādu zinātņu nozaru kā fitocenoloģijas un ekoloģijas attīstību, ar sistemātisku veģetācijas analīzi un klasificēšanu, arī ar jaunu kartogrāfisku ideju rašanos, tādējādi Drade (1907.gadā) vienā no trim topogrāfiskām kartēm attēlo daļu Rūdu kalnu veģetāciju Vācijā mērogā 1: 25000. Veģetācija dalīta floristiskās nodaļās līdzīgi kā sugu klasifikācija.

Pēc pirmā pasaules kara veģetācijas karšu stāvoklis krasi mainījās, jo 1) ASV izstrādāja veģetācijas kartes kopā ar Eiropu un Padomju Savienību; 2) Eiropas speciālisti akcentē liela mēroga kartēšanas nepieciešamību; 3) fitocenoloģijas skolas pētniecībā, savu nozīmīgo vietu ieņēma arī veģetācijas kartes.

Veiksmīgas Eiropas veģetācijas kartēšanas pamatā ir fitocenozes precīzā definīcija un klasifikācija. Veģetācijas karšu nodarīgums un arī pieaugoša popularitāte bija par pamatu jaunu kartēšanas centru un institūtu dibināšanai (Küchler, Zonneveld 1988). Tā Francijā tika veikta dažāda mēroga veģetācijas kartēšana Tulūzas apkārtnē 1: 200000, bet Montpeljē institūtā, izmantojot Brauna-Blankē klasifikācijas metodi, mērogā 1:20000. Arī Beļģijā kartēšana veikta mērogā 1:20000, bet Šveicē mērogā 1:200000. Ievērojams skaits veģetācijas karšu ir publicētas Zviedrijā, Norvēģijā, Itālijā, Austrijā, Polijā, Čehoslovākijā, Dienvidslāvijā, Rumānijā Bulgārijā un Lielbritānijā. Padomju Savienībā bija divi institūti veģetācijas liela un maza mēroga kartēšanai. Veģetācijas kartēšana Eiropā galvenokārt orientēta uz ekoloģijas pazīmju attēlošanu. Tas sniedz iespējas sagatavot daudz dažādu korelāciju un speciālo karšu. Tās kalpo arī kā atskaites punkts, lai novērtētu vides izmaiņas un noteiktu nevēlamās tendences.

Veģetācijas karšu nozīme pētniecībā izrādījās tik nozīmīga, ka pēc otrā pasaules kara ievērojami līdzekļi tika ieguldīti Maršala plāna ietvaros veicamajai veģetācijas kartēšanai.

Veģetācijas kartēšana ASV virzījās citu attīstības ceļu. Atšķirībā no Eiropas fitocenoloģijas idejām un metodēm, ASV tika izveidota sava klasifikācijas sistēma, kam pamatus licis Klemenss. Veģetācijas klasifikācijā nebija precīzi definēta terminoloģija, kas raksturotu atsevišķu fitocenozi. Uzsvars tika likts uz tūlītēju lietderību un piemērojamību. Līdz ar ekoloģijas jomas pieaugošo nozīmi, arī veģetācijas kartes funkcijas paplašinājās. Tā, piemēram, ASV meža dienests vēlējās nokartēt valsts mežus, tā kā daudzos reģionos tika pielietotas atšķirīgas metodes, izveidojās vairākas atšķirīgas uzskaites sistēmas.

Liela mēroga kartes sniedz detalizētu un precīzu izpratni par veģetācijas raksturu un tās saistību arī ar augsni, kur veģetācijas vienība bija ne tikai kokaugi. Vislandera izstrādātā sistēma (Küchler, Zonneveld 1988) sniedz ievērojamas priekšrocības - liela mēroga kartēšanā, pieļaujot detalizētu un sīki izstrādātu veģetācijas aprakstu. Tā bija vienīgā sistēma, ko iespējams izmantot kā zinātnisku metodi veģetācijas kartēšanā un analīzē.

Veģetācijas kartēšanu mazāk attīstītos pasaules reģionos palīdz nodrošināt UNESCO (Apvienoto Nāciju Organizācijas Izglītības, zinātnes un kultūras organizācija), kā arī Apvienoto Nāciju Organizācijas Pārtikas un lauksaimniecības organizācijas programmas (Сочава 1979).

Iepriekš minētie piemēri attēlo atsevišķu valstu kartēšanas gadījumus, kā arī plašāku reģionu kartēšanu. Kartes nepieciešamas arī mazā mērogā. Turklāt pastāv neskaitāmas liela mēroga veģetācijas kartes, fokusētas uz nelielām teritorijām praktiski jebkurā zemeslodes reģionā. Visbiežāk tās ir atsevišķu zinātnieku veidotas, galvenokārt pārstāvot kādu universitāti, retāk kādu valsts iestādi. Daudz šādu piemēru var minēt Kanādā, Meksikā, Francijā, Itālijā un Japānā. Nenoliedzami, publicēto veģetācijas karšu skaits šajā laika posmā strauji pieaug (Küchler, Zonneveld 1988).

Pēc otrā pasaules kara iezīmējās strauja tehnoloģiju attīstība, kas aizsāka kartēšanu, izmantojot attālinātās metodes - aerofotografēšanu ar melnās un baltās krāsās kontrastu, tāpat arī dabiskās un infrasarkanās krāsās. Satelītattēli aptver lielas teritorijas, tādējādi ievērojami samazinot izmaksas uz vienu platības vienību. No veģetācijas kartēšanas viedokļa pēc satelītattēliem veidotās kartes tomēr nav pietiekami detālas un, tās ģeneralizējot, piemērojamas vien maza mēroga veģetācijas kartēm. Būtiska loma mūsdienu veģetācijas kartēšanā ir tālīzpētes metodēm, ar kuru palīdzību ir iespējams atpazīt atsevišķu augu sugu, piemēram, atšķirt vienu ozola sugu no citas. Šo metožu pamatā ir spektrālās atšķirības, kas ļauj precīzi interpretēt no attāluma iegūtus datus. Šīm tehnoloģijām attīstoties, veģetācijas kartēšana strauji pilnveidojas (Alexander, Millington 2000).

3. BIOĢEOGRĀFISKĀS KARTES UN ATLANTI

Bioģeogrāfiskās kartes no karšu klasifikācijas viedokļa ir iedalāmas tematisko ģeogrāfisko karšu grupā, kas ir visplašākā un dažādākā ģeogrāfisko karšu grupa un kura ietver dabas un sabiedrisko parādību kartes un to apkopojumus karšu sēriju veidā – atlantos. Šajās tematiskajās kartēs katrā ir apskatīta tikai viena konkrēta tēma. Detalizētākā līmenī bioģeogrāfiskās kartes meklējamās dabas ģeogrāfijas karšu grupā, bet pašas bioģeogrāfiskās kartes iedalās botāniskajās un zooģeogrāfiskajās kartēs. Botāniskās iedalāmas dabiskā apauguma kartēs, nedabiskā (antropogēnās ietekmes) apauguma kartēs, ģeobotāniskās rajonēšanas kartēs, kā arī atsevišķu augu sugu vai dzimtu izplatības kartēs. Zooģeogrāfiskās kartes iedalāmas atsevišķu dzīvnieku izplatības areālu kartēs, kompleksās dzīvnieku kartēs un zooģeogrāfiskās rajonēšanas kartēs. Augu sugu atradņu kartes iedalās 3 grupās:

Sugu izplatības kartes - atradņu izplatības kartes ir uzskatāmas par pamatkartēm atradņu kartēšanā, jo tās ir vissplašāk lietotās un nepieciešamās, kā arī to sastādīšanai nepieciešams neliels informācijas daudzums – nepieciešamie raksturlielumi ir vienīgi atradņu atrašanās vietas identifikators – telpiskās koordinātas.

Sastopamības kartes – augu atradņu sastopamības kartes izmantojamas teritorijas analizēšanai pēc atradņu pārklājuma blīvuma. Kartēs ar dažādiem simboliem tiek attēlots atradņu skaits konkrētā teritorijā, piemēram, vienā kvadrātu tīkla kvadrātā. Tātad tiek aprēķināts, cik atradnes pēc koordinātas telpiski atrodas noteikta izmēra kvadrātā. Šāda datu attēlošana ļauj izdalīt vietas, kur konkrētu augu vai dzīvnieku atradnes ir vairāk koncentrējušās;

Atradņu dinamikas kartes uzskatāmas kā nākamais solis pēc izplatības un sastopamības kartēm, jo iegūtā informācija abās iepriekšējās kartēs ir izmantojama tālāk, sastādot dinamikas kartes, klāt pievienojot informāciju no datu bāzes par atradnes reģistrēšanas gadu. Ar to palīdzību iespējams attēlot gan izplatības, gan sastopamības izmaiņas pa gadiem. Viens veids, kā attēlot dinamiku kartēs, ir ar dažādu simbolu palīdzību izcelt laika posmus, kuros reģistrētas atradnes. Cits veids, kā attēlot dinamiku gadu gaitā, ir robežlīniju izvilkšana, pamatojoties uz atradnes reģistrēšanas gadu.

Bioģeogrāfiskajā sugu atradņu kartēšanā pasaules valstīs tiek izmantotas dažādas tehnikas, bet tās visas paredzētas vienam mērķim – attēlot esošo situāciju, tādējādi radot telpisku priekšstatu par procesiem dabā. Sugu izplatības areāla noteikšana un novērtēšana var šķist vienkārša, bet lielā daļā publikāciju, kurās tiek aplūkota reģionālā flora un fauna, ir sastopamas daudz dažādu šo areālu karšu. Pētniekiem šāda veida kartes ir šķietami viegli sagatavojamas, savukārt citiem zinātniekiem - tikpat elementāri izmantojamas kā datu ieguves avots ar bioģeogrāfiju saistītiem pētījumiem (Brown et al. 2006).

Visa veidu sugu izplatības informācija kartēs var tikt attēlota trīs veidos – aprīšu veidā (ārējās robežas iezīmēšana), punktteida un kontūru veidā (areāla ievilkšana).

Aprīšu kartēs izplatības areāls parasti tiek apzīmēts kā neregulāra teritorija – visbiežāk ieēnota vai ietonēta – kuru aptver iezīmēta areāla ārējā robeža. Šī robežlīnija iezīmē attēlotās sugas vai sugu indivīdu izvietojumu tā visplašākajos apmēros, aptverot visu sugas atradņu ārējo robežšķirtni. Tomēr tās precizitāte ir vērtējama neviennozīmīgi, to nosaka, cik plaša informācija ir pieejama sugas izplatības areāla noteikšanai.

Punktteida kartēs ar atsevišķi atliktiem punktiem tiek attēlotas unikālas sugas atradņu atrašanās vietas, kuras ir iepriekš fiksētas. Punktu kartes bieži tiek sastādītas sugu taksonomijas pētījumos, kuros punktu veidā tiek apkopoti pārbaudīti un ticami kādas pētāmās sugas eksemplāri. Pēc punktu principa sastādītajās kartēs attēlotais

informācijas daudzums un tās precizitāte var būt gan lielāks, gan arī mazāks kā aprīšu kartēs – no vienas puses fiksētie un kartē atliktie punkti nešaubīgi norāda precīzu sugas atradņu izplatību. No otras puses šīs reģistrētās unikālo eksemplāru atrašanās vietas var atspoguļot vien niecīgu daļu no teritorijas, kurā suga patiesi radusi mājvietu. Tas novērojams, piemēram, attiecībā uz dažādām putnu sugām. Līdzīgas analogijas iespējams attiecināt arī uz daudzām ļoti reti sastopamām sugām, kurām fiksēta tikai viena vai dažas atradnes – punktveida kartē attēlotā informācija nav vērtējama objektīvi un neatspoguļo faktisku pētāmā objekta izvietojumu. Tādējādi varam secināt, ka būtiskākā šo karšu nepilnībā ir limitētās datu ekstrapolēšanas iespējas jau iepriekš pieminētajos gadījumos, kad fiksēts neliels skaits atradņu – tas liedz apjaust potenciāli iespējamās sugas izplatības robežas, aprobežojoties vien ar niecīgo punktu informāciju, ko ir izdevies reģistrēt. Atsevišķos gadījumos dažādi autori, balstoties uz punktu kartēm, mēdz reģistrēto atradņu atrašanās vietas apvilkt ar robežlīniju, tādējādi radot karti, kurā apvienoti abi šie aprakstītie karšu veidi (Brown et al. 2006).

Dažādu pētījumu un lauka apsekojumu rezultātā pieejamais informācijas daudzums par lielu daļu sugu telpisko izplatību mūsdienās ir kļuvis pietiekams, lai sastādītu trešā veida – areāla katres. Daudzveidīgajām ģeogrāfiskās informācijas grafiskās attēlošanas iespēju dēļ šī veida kartes spēj iegūtos datus reprezentēt no daudz plašāka skatu punkta, piemēram, līdztekus sugas izvietojumam atspoguļot arī tā blīvuma nevienmērīgo raksturu, kas nav iespējams abu augstāk aprakstīto veidu kartēs. Tomēr areālu sugu izplatības kartēs attēlotās informācijas precizitāti būtu ieteicams interpretēt piesardzīgi, jo telpiskā blīvuma raksturlielumu noteikšanā neizbēgami ir izmantotas dažādu ĢIS rīku piedāvātās interpolācijas metodes, tādēļ kartē redzamais kādā noteiktā vietā ne vienmēr atbilst situācijai, ko dabā faktiski iespējams saskarties (Haggett 2001, Longley et al. 2005).

Lai arī trīs augstāk aprakstīto veidu kartēm piemīt noteiktas neprecizitātes, un iespējas tajās attēlot absolūti patiesu informāciju ir limitētas, tās tomēr ir neaizstājamas bioģeogrāfiskās informācijas glabātājas, kas līdz noteiktam mērogam, un ņemot vērā pielietoto datu ģeneralizācijas pakāpi, demonstrē diezgan precīzu un objektīvu sugu izplatības kopainu. Vēl svarīgāku šo karšu lomu padara bezgalīgās to aptverto datu kvantitatīvās analīzes iespējas dažādu statistisko un ģeogrāfiskās informācijas sistēmu programmatūru vidē. Tas, turklāt, neprasa ļoti specifiskas zināšanas un iemaņas, piemēram, lai noskaidrotu kādas konkrētas sugas tālāko izplatības punktu vietu ziemeļu vai dienvidu virzienā.

Atsevišķu indivīdu kartēšana – kvadrātu tīklu metode

Pat visprecīzākās kartes sevī ietver vien lielā mērā vienkāršotu un aptuvenu apkopotās sugu telpiskās informācijas raksturu. Patieso situāciju raksturotu attēlota katra kādas sugas indivīda atradne, ko lielākā sugu vairumā gadījumā korekti un uztverami ietvert vienā kartē būtu praktiski neiespējami. Teorētiski to, protams, būtu iespējams paveikt, attiecīgi pielāgojot kartē izmantoto mērogu, tomēr lielākoties tas var izrādīties pilnīgi nepiemērots parocīgai kartes izmantošanai. Tā piemēram, kartēšanas nolūkos pielietojot kvadrātu tīklojuma (režģa) principu un katrā tā kvadrātā atliekot vienu punktu (Brook 1976), kas apzīmē sugas sastopamību, būtisku lomu noteiks izvēlētais šīs vienas režģa iedaļas izmērs – jo lielāks būs kvadrāts, jo augstāka būs iespēja, ka tajā iespējams fiksēt vismaz vienu sugas indivīdu. Atskatoties uz iepriekš aprakstītajām aprīšu kartēm, jāpiezīmē, ka tajās areāla iekšienē iespējamās vietas, kurās attēlotās suga nav pārstāvēta. Arī šo „tukšo” teritoriju dažādās aprises visbūtiskāk iezīmēs dažādu mērogu izvēle (Brown et al. 2006).

Pat izmantojot aerofoto uzņēmumus, kurus varētu uzskatīt par ticamu sugas telpiskā izvietojuma noteikšanas avotu, nav iespējams pilnīgi nekļūdīgi fiksēt situāciju. Šādos uzņēmumos iemūžināta esošā situācija noteiktā laikā. Tomēr ikvienas sugas izvietojums ir dinamiski mainīgs un temporāli nepastāvīgs (Brown et al. 2006). Tādējādi teorētiski katras sugas atradņu izvietojumu būtu nepieciešams regulāri atjaunot, lai apkopotu tās indivīdu rašanās, pārvietošanās un bojāejas īpatnības.

Ģeogrāfiskais atlants ir sistemātisks karšu apkopojums pēc vienotas programmas vienotai teritorijai (Саличев 1966, Anson 1988, Robinson et al. 1995). Tomēr atlants ir ne tikai karšu apkopojums, kurš satur dažādas kartes, bet karšu apkopojums, kurā viena karte papildina otru karti. Šis apstāklis ļauj izmantot ģeogrāfiskos atlantus teritorijas analīzes veikšanai, vienlaicīgi apskatot teritoriju no dažādiem skatu punktiem. Nozīmīgi atlanti parasti tiek papildināti ar zinātniskām publikācijām, paskaidrojošiem tekstiem, kuri atsevišķos gadījumos aizņem pat veselus sējumus, kosmiskajiem uzņēmumiem, fotogrāfijām, kā arī grafikiem un tabulām, kas atlantu padara par nozīmīgu ģeogrāfiskās informācijas avotu (Robinson et al. 1995).

Bioģeogrāfijas apakšdisciplīna dabas ģeogrāfijas nozarē nav izņēmums un arī šeit plašākas karšu sērijas tiek apkopotas tematiskās grupās, izdodot atlantus.

Pasaulē ir daudz un dažādi floras atlantu piemēri, tos var iedalīt pēc reģionālā principa – pēc teritorijas, kura kartēta (kontinents, valsts, apgabals, rajons, dabas teritorija, u.c.). Atlantus var iedalīt arī pēc tematiskā satura – kādas augu grupas attēlotas, piemēram, izplatīti ir vaskulāro augu atlanti, vai arī koku sugu izplatības atlanti, sastopami arī ziedaugu sugu atlanti, u.c.

Atlantus mūsdienās var iedalīt arī pēc publicēšanas veida – tradicionālais, iespieddarba veidā (izplatīts Eiropas valstīs), otrs populārākais veids ir publicēšana elektroniskā formā – kā interneta atlants (izplatīts Ziemeļamerikā). Plašāk par bioģeogrāfisko karšu un atlantu sastādīšanu un izdošanu Eiropā, pasaulē un Latvijā sekojošās darba apakšnodaļās.

3.1. Floras atlantu sastādīšanas pieredze Eiropā

Atradņu kartēšana Eiropas valstīs raksturojas ar to, ka galvenokārt visās valstīs, sastādot bioģeogrāfisko atradņu kartes, tiek izmantota tīklojuma sistēmas. Tomēr katrā teritorijā raksturīgi savi principi tīklojumu sistēmām. To galvenā iezīme – visās teritorijās augu atradņu kartēšanas sistēma balstīta uz koordinātu tīklu principiem. Lietotas tiek gan vietējās koordinātu sistēmas (taisnleņķa), gan plaši lietotās – ģeogrāfiskā koordinātu sistēma, kā arī Universiālā Transversālā Merkatora (UTM) koordinātu sistēma, kas nodrošina vieglu informācijas migrēšanu starp datu avotiem. Eiropas valstīs dažāda līmeņa (mēroga) bioģeogrāfiskajos pētījumos izmanto dažāda izmēra tīklojuma sistēmas.

3.1.1. Tīklojuma sistēmu metodes izmantošana karšu sastādīšanā Eiropā

Augu kartēšanas principu raksturošanai izvēlēti vairāki piemēri, kuri metodikas ziņā savā starpā ir līdzīgi, jo tie visi ir balstīti uz koordinātu sistēmu principiem – tīklojuma sistēmām. Analizētie atlanti ir:

- Eiropas floras atlants *Atlas Florae Europaeae* – izmantota Universiālā Transversālā Merkatora (UTM) koordinātu sistēma (Jalas, Suominen 1967, Lahti et al. 1999, Suominen 1999, Uotila et al. 2008);

- Jaunais Lielbritānijas un Īrijas floras atlants *The New Atlas of the British and Irish Flora* – izmantota vietējā taisnleņķa koordinātu sistēma (Preston et al. 2002);
- Polijas vaskulāro augu izplatības atlants – izmantota vietējā taisnleņķu koordinātu sistēma (Zajac, Zajac 1992);
- Igaunijas floras atlants - izmantota vietējā taisnleņķu koordinātu sistēma (Kukk, Kull 2005);
- Čehijas Nacionālais fitohoroloģijas atlants – izmantota ģeogrāfiskā koordinātu sistēma (Slavik 1986, 1990);
- Vācijas augu atlanti (Austrumvācijas paparžu un ziedaugu izplatības atlants (Benkert et al. 1996); Vācijas Federatīvās Republikas paparžu un ziedaugu atlants (Haeupler, Schönfelder 1988)) – izmantota ģeogrāfiskā koordinātu sistēma, kas koriģēta, lai izlīdzinātu kvadrātu izmērus.

3.1.2. Kvadrāta tīklojuma sistēmas izmantošana maza mēroga karšu sastādīšanā

Ievērojamākais piemērs maza mēroga karšu sastādīšana vienlaicīgi ir arī nozīmīgākais atradņu kartēšanas darbs Eiropā - Eiropas floras atlants *Atlas Florae Europaeae*, kurā 14 sējumos publicētas vaskulāro augu izplatības kartes.

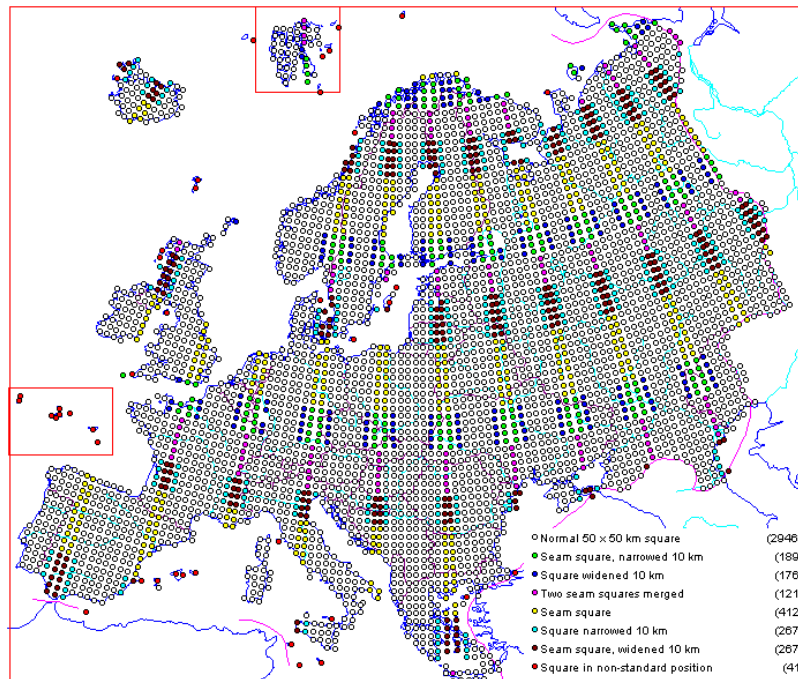
Eiropas floras atlants ir projekts vaskulāro augu izplatības kartēšanai Eiropā. Projekts tika aizsākts 1965. gadā, sadarbojoties Eiropas botāniķiem. Projekta koordinācija un vadība tiek veikta Somijas dabas vēstures muzeja Botānikas muzejā Helsinkos.

Eiropas floras atlanta galvenais uzdevums ir nodrošināt enciklopēdiju *Flora Europaeae* ar augu izplatības kartēm (Lahti et al. 1999, Uotila et al. 2005, Uotila et al. 2008), kas papildinātas ar sugu un pasugu aprakstiem. Sugu atradņu horoloģiskie dati ir savākti katrā Eiropas floras kartēšanas komitejas dalībvalstī atsevišķi (Latvija arī ir komitejas dalībnieks). Augu atradņu dati vākti apkopojot visus iespējamus literatūras avotus. Dati apstrādāti un apkopoti 14 sējumos, kas publicēti laika posmā no 1972. līdz 2007. gadam, izstrādes stadijā ir 15. un 16. sējums. Pašreiz visi izdotie atlanta sējumi sastāv no 2559 lapaspusēm ar 3912 kartēm. Līdz šim brīdim ir nokartētas vairāk kā 20% vaskulāro augu sugu Eiropas florā (*Lycopodiaceae* - *Rosaceae*). Pēdējais publicētais sējums (*Rosaceae*: *Alchemilla* un *Aphanes*) tika publicēts 2007. gadā un tas sastāv no 200 lapaspusēm ar 355 divkrāsainām kartēm (Uotila et al. 2008).

Sastādot Eiropas floras atlantu, tā autori ir izmantojuši dažādas kartēšanas metodes, kas saistītas ar dažādu kartogrāfisko metožu pielietošanu dažādos laika periodos. Tā, piemēram, no 1. līdz 12. Eiropas floras atlanta sējumam visas iekļautās izplatības kartes sastādītas analogā veidā (manuāli). Pēc tam visas kartes tika skenētas un saglabātas digitālā veidā – datu bāzē. Skenētos materiālus, balstoties uz atradņu iekrāsojumu, automātiski apstrādāja ar specializētu programmatūru, tā iegūstot ģeogrāfiskās informācijas datu bāzi. Sākot ar 13. sējumu, izplatības dati uzreiz tika ievadīti datu bāzē, ko veica katra dalībvalsts ar pielāgotu programmatūru. Šāda vienādas metodikas izmantošana nodrošina kopēju izplatības karšu sastādīšanu.

Dati kartēs ir attēloti 50 x 50 km kvadrātu tīklā, kas bāzēts uz Universiālo Transversālo Merkatora (UTM) projekciju un Militārā tīkla atskaites sistēmu (Military Grid Reference System (MGRS)). Pirmajiem 12 sējumiem, izmantotajam tīklam ir 4419 tīkla elementu (kvadrātu), to nomenklatūra (numerācija) ir atvasināta no Militārā tīkla atskaites sistēmas (MGRS) numerācijas. MGRS ir UTM versija,

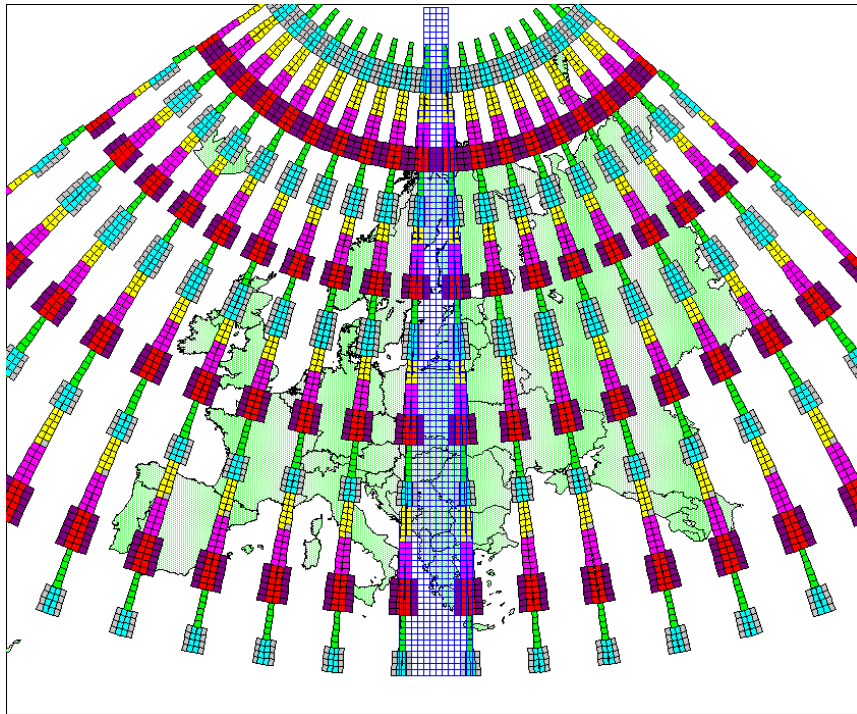
kuras numerācija atšķirībā no UTM tiek pierakstīta ar burtiem un cipariem nevis tikai ar cipariem (Uotila et al. 2008).



3.1. att. Eiropas floras atlanta sējumos 1.-12. izmantotā 50 x 50 km kvadrātu tīklojuma sistēma, kas izveidota no MGRS 100 x 100 km koordinātu tīkla kvadrātiem (Uotila et al. 2008).

Ne visi kvadrāti ir standartizēti pēc izmēra un novietojuma (3.1. att.). Tā, piemēram, novietojuma izmaiņas saistītas ar to, ka citādāk kvadrāti attēloti vietās, kur ir maza izmēra salas, bet izmēra maiņas saistītas ar UTM projekcijas nosacījumiem, kur uz zonu robežām kvadrātu izmēri ir modificēti. Šādu pielāgošanu nosaka, tas, ka kopējā pētāmā teritorija ir pēc platības salīdzinoši liela – visa Eiropa. Kā redzams attēlā, tad nestandarta tīklojuma kvadrāti sastāda 50%, bet to kopējās īpašības – veidot viendabīgu sistēmu šādā veidā tiek tikai uzlabotas. Kvadrātu tīklu sistēmā ieviestas sekojošas izmaiņas:

- Piekrastes teritorijās, kur tīkla elements (kvadrāts 50 x 50 km) nosedz mazāk par 10% (250 km^2) sauszemes, atradņu ieraksti tika pievienoti tuvākajam iekšzemes kvadrātam. Tomēr salām, kuras izvietotas tālu no kontinenta krasta, kā arī garām pussalām ir savi pilni kvadrāti.
- Kvadrātiem, kas pārklāj atsevišķas salas to novietojuma, centrālais punkts ir pārbīdīts uz reālo salas atrašanās vietu tā, lai nosegtu visu salas sauszemes teritoriju viena kvadrāta ietvaros.
- Atsevišķu kalnu virsotņu atradņu ieraksti ir apvienoti vienā atradnē.
- Visiem nestandarta kvadrātiem nomenklatūra arī ir atvasināta no MGRS numerācijas



3.2. att. Eiropas floras atlanta atradņu kvadrātu tīkla sistēmas elementu nobīdes šablons (Uotila et al. 2008).

Uz UTM zonu malām ir mainīta tīkla struktūra (3.2. att.):

- Gaiši zaļās krāsas kvadrāti: apvienoti kopā divi MGRS kvadrāti no dažādām UTM zonām. Kvadrātu pamatplatums no 20 – 30 km.
- Gaiši zilās krāsas kvadrāti: MGRS kvadrāti paplašināti par 10 km. Kvadrātu pamatplatums 30 – 40 km.
- Dzeltenās krāsas kvadrāti: nav mainīts izmērs – pamatplatums kvadrātiem virs 40 km.
- Purpursarkanās krāsas kvadrāti: MGRS kvadrātu pamatplatums ir mazāks par 10 km – kvadrāti pievienoti tuvākajiem kvadrātiem no tās pašas UTM zonas.
- Sarkanās krāsas kvadrāti: platums samazināts par 10 km.
- Pelēkās krāsas kvadrāti: nav mainīts izmērs – pamatplatums kvadrātiem 60 km.
- Tumši violetās krāsas kvadrāti: nav mainīts izmērs – pamatplatums kvadrātiem 40 km.
- Caurspīdīgi kvadrāti ar zilās krāsas kontūru: MGRS kvadrāti centrālajā UTM 34 zonā – platums 50 km.

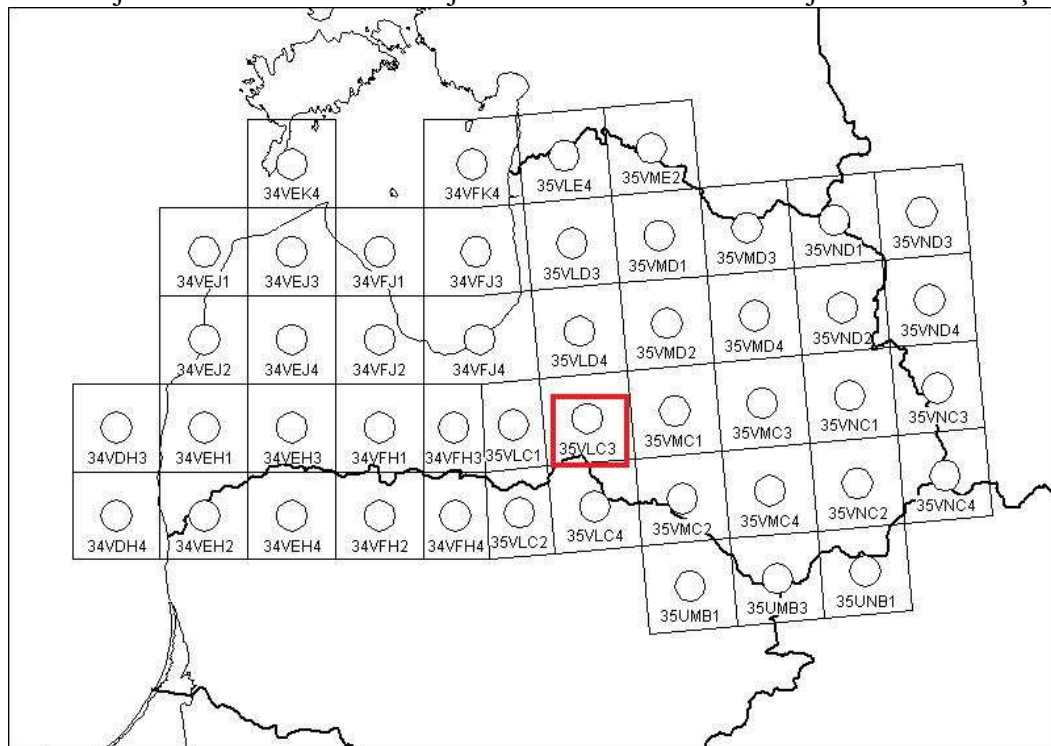
Kā minēts iepriekš, sākot ar 13. sējumu kartēšanas metodika tika mainīta ne tikai kartes izveides procesā (vispirms izveidota datu bāze, pēc kuras veido kartes), bet mainīta arī kartēšanas kvadrātu tīklu sistēma, tādā veidā autori centušies optimizēt darbu, kas rada veiksmīgāku rezultātu sasniegšanu.

Eiropas floras atlanta tīklojuma sistēma tika mainīta 2000. gadā. Tāpat kā iepriekšējā sistēma arī šī ir atvasināta (modificēta) no UTM koordinātu sistēmas un Militārās tīkla atskaites sistēmas (Military Grid Reference System (MGRS)).

Tīkla elementi savā starpā robežojas pa 50 km garām UTM koordinātu tīkla robežām, vai arī pa MGRS tīkla robežām (Eiropas ziemeļu daļā šie tīkli nesakrīt, jo militārajām vajadzībām MGRS tīklā šie elementi ir mainīti). Galvenā atšķirība no iepriekšējās sistēmas ir tāda, ka nav tīkla elementi pielāgoti sauszemes robežas

īpatnībām – visās piekrastes joslās, salās un augstieņu apvidos ir atstāts standartizēts tīkls, kas sakrīt ar UTM vai MGRS tīkliem. Tādā veidā jaunajā kvadrātu tīkla sistēmā ir par 331 tīkla elementu vairāk – 4750 kvadrāti veido kartēšanas sistēmu.

Mainījies ir arī tīkla numerācija. Tīkla elementu numerācija sastāv no 4 daļām.



3.3. att. Eiropas floras atlanta jaunās kvadrātu tīklu kartēšanas sistēmas numerācijas paraugs Latvijas teritorijā (Uotila et al. 2008).

Tā, piemēram, numurs 35VLC3 veidojas sekojoši (3.3. att.):

- 35 – MGRS garuma zonas numurs. Tas ir zonas numurs, kurā telpiski atrodas kvadrātu tīkla sistēmas elementa centrālais punkts. Tīkla kvadrātiem, kas sastāv no diviem kvadrātiem (uz MGRS vai UTM zonu robežām), un to centrālais punkts atrodas tieši uz robežas, numurs tiek piešķirts no rietumu pusē esošās zonas.
- V – MGRS platuma zonas numurs. V norāda, ka zona atrodas ziemeļu puslodē.
- LC – MGRS 100 x 100 km kvadrātu identifikators. Tas ir zonas numurs, kurā telpiski atrodas kvadrātu tīkla sistēmas elementa centrālais punkts. Tīkla kvadrātiem, kas sastāv no diviem kvadrātiem (uz MGRS vai UTM zonu robežām), un to centrālais punkts atrodas tieši uz robežas, numurs tiek piešķirts no rietumu pusē esošās zonas.
- 4 – Eiropas floras atlanta 50 x 50 km kvadrātu tīkla elementu identifikators. Cipari var būt 1, 2, 3, un 4, kas attiecīgi norāda attiecīgi ZR, DR, ZA un DA kvadrantus 100 x 100 km tīkla elementā.

Eiropas floras atlanta karšu pamatā ir plaša datu bāze, kas satur informāciju par dažādiem sugas atradnes raksturojošiem rādītājiem. Sugas tiek klasificētas datu bāzē sekojoši:

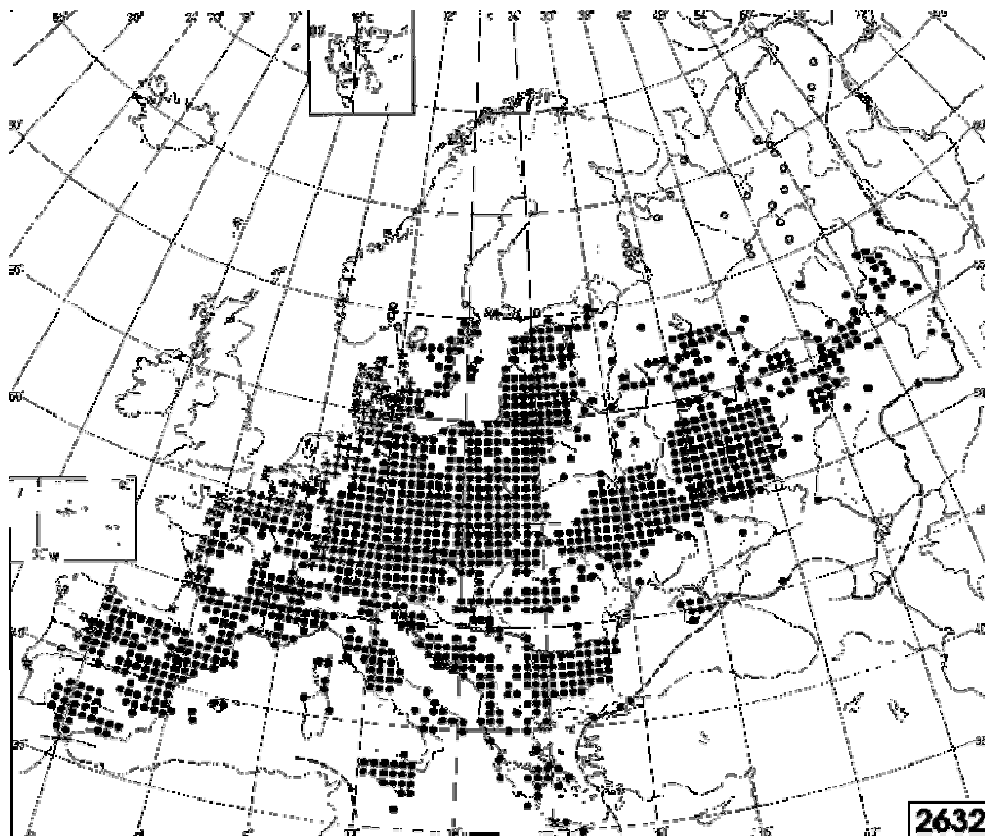
- Vietējā suga (pavisam atlantā 91.4 %)
- Sugas identifikācijas nav nosakāma (0.9%)
- Introductētā suga (6.1 %)

- Potenciāli izzudusi suga, vai nav konstatēta pēc 1950. gada (0.5%)
- Izzudusi vietējā suga (0.7%)
- Sugas atradne nav noteikta (0.4%)

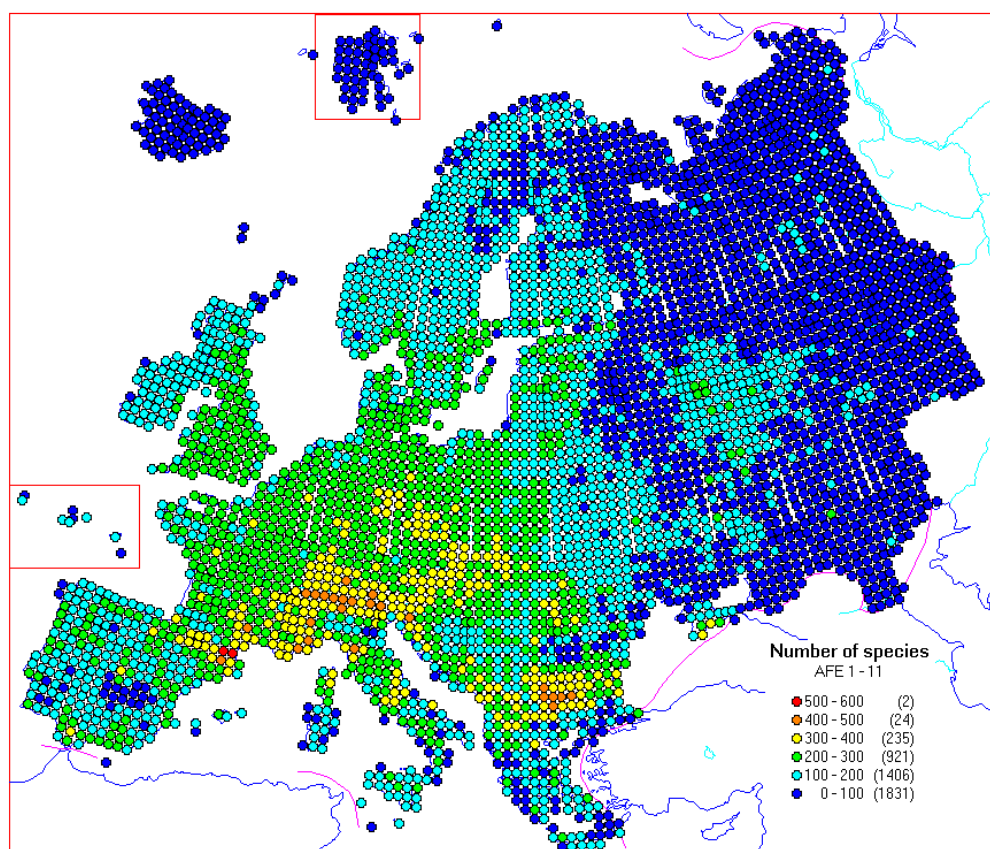
Kā jau iepriekš minēts, līdz šim ir publicēti 14 sējumi no *Atlas Florae Europaeae*, kuri publicēti šādā secībā ar sekojošu saturu:

1. *Pteridophyta* (*Psilotaceae* līdz *Azollaceae*). 121 lpp, 153 kartes + pamatkarte, izdots 1972. gadā.
 - Kartētās dzimtas: *Psilotaceae*, *Lycopodiaceae*, *Selaginellaceae*, *Isoetaceae*, *Equisetaceae*, *Ophioglossaceae*, *Osmundaceae*, *Sinopteridaceae*, *Adiantaceae*, *Pteridaceae*, *Cryptogrammaceae*, *Hemionitidaceae* (*Gymnogrammaceae*), *Dicksoniaceae*, *Hypolepidaceae*, *Davalliaceae*, *Hymenophyllaceae*, *Thelypteridaceae*, *Aspleniaceae*, *Athyriaceae*, *Aspidiaceae*, *Elaphoglossaceae*, *Blechnaceae*, *Polypodiaceae*, *Marsileaceae*, *Salviniaceae* un *Azollaceae*.
2. *Gymnospermae* (*Pinaceae* līdz *Ephedraceae*). 40 lpp, 50 kartes, izdots 1973. gadā.
 - Kartētās dzimtas: *Pinaceae*, *Cupressaceae*, *Taxaceae* un *Ephedraceae*.
3. No *Salicaceae* līdz *Balanophoraceae*. 128 lpp, 184 kartes, izdots 1976. gadā.
 - Kartētās dzimtas: *Salicaceae*, *Myricaceae*, *Juglandaceae*, *Betulaceae*, *Corylaceae*, *Fagaceae*, *Ulmaceae*, *Moraceae*, *Cannabaceae*, *Urticaceae*, *Santalaceae*, *Loranthaceae*, *Aristolochiaceae*, *Rafflesiaceae* (*Cytinaceae*) un *Balanophoraceae*.
4. *Polygonaceae*. 71 lpp, 95 kartes, izdots 1979. gadā.
5. No *Chenopodiaceae* līdz *Basellaceae*. 119 lpp, 190 kartes, izdots 1980. gadā.
 - Kartētās dzimtas: *Chenopodiaceae*, *Amaranthaceae*, *Nyctaginaceae*, *Phytolaccaceae*, *Aizoaceae*, *Molluginaceae*, *Tetragoniaceae*, *Portulacaceae* un *Basellaceae*.
6. *Caryophyllaceae* (*Alsinoideae* un *Paronychioideae*). 176 lpp, 343 kartes, izdots 1983. gadā.
7. *Caryophyllaceae* (*Silenoideae*). 229 lpp, 497 kartes, izdots 1986. gadā.
8. No *Nymphaeaceae* līdz *Ranunculaceae*. 261 lpp, 445 kartes, izdots 1989. gadā.
 - Kartētās dzimtas: *Nymphaeaceae*, *Nelumbonaceae*, *Ceratophyllaceae* un *Ranunculaceae*.
9. No *Paeoniaceae* līdz *Capparaceae*. 110 lpp, 156 kartes, izdots 1991. gadā.
 - Kartētās dzimtas: *Paeoniaceae*, *Berberidaceae*, *Magnoliaceae*, *Lauraceae*, *Papaveraceae* un *Capparaceae*.
10. *Cruciferae* (no *Sisymbrium* līdz *Aubrieta*). 224 lpp, 324 kartes, izdots 1994. gadā.
11. *Cruciferae* (no *Ricotia* līdz *Raphanus*). 310 lpp, 493 kartes, izdots 1996. gadā.
12. No *Resedeaceae* līdz *Platanaceae*. 250 lpp, 343 kartes, izdots 1999. gadā.
 - Kartētās dzimtas: *Resedaceae*, *Sarraceniaceae*, *Droseraceae*, *Crassulaceae*, *Saxifragaceae*, *Parnassiaceae*, *Hydrangeaceae*, *Escalloniaceae*, *Grossulariaceae*, *Pittosporaceae* un *Platanaceae*.
13. *Rosaceae* (no *Spiraea* līdz *Fragaria*, izņemot *Rubus*). 320 lpp, 286 kartes, izdots 2004. gadā.
14. *Rosaceae* (*Alchemilla* un *Aphanes*). 200 lpp, 355 kartes, izdots 2007. gadā.

Eiropas floras atlantā iekļautas izplatības kartes (3.4. att.), bet no izveidotās datu bāzes iespējams sagatavot dažādas kopsavilkuma kartes, piemēram, vietējo, introducēto sugu un dzimtu sastopamības, gan šo visu rādītāju savstarpējo mijiedarbību, kā arī citu rādītāju kartes (3.5. att.).



3.4. att. *Neslia gints* izplatība Eiropā (Uotila et al. 2008).



3.5. att. Sugu sastopamība Eiropā (Uotila et al. 2008).

3.1.3. Taisnleņķa koordinātu sistēmas izmantošana sugu atradņu karšu sastādīšanā

Atsevišķu valstu teritoriju kartēšanai Eiropā tiek izmantotas diva veida kvadrātu tīklojuma sistēmas. Viena no tām ir taisnleņķu koordinātu sistēma, kura parasti katrā valstī (teritorijā) ir balstīta uz vietējo koordinātu sistēmu un karšu tīklu iedalījumu, kas palīdz tīklojuma sistēmu padarīt dinamisku – hierarhisku ar vairākiem savā starpā saistītiem kartēšanas līmeņiem. Šajā augu sugu kartēšanas karšu grupā analizēti tika šādi atlanti: Jaunais Lielbritānijas un Īrijas floras atlants (Preston et al. 2002) un Polijas vaskulāro augu izplatības atlants (Zajac, Zajac 1992);

Jaunais Lielbritānijas un Īrijas floras atlants izdots 2002. gadā (Preston et al. 2002). Tas sastāv no 910 lapaspusēm ar 2412 ziedaugu un paparžu augu izplatības kartēm, kas sastādītas no 9 miljoniem floras informācijas ierakstiem par Lielbritānijas un Īrijas teritoriju. Atlanta izveidē bija iesaistījušās daudzas valstiskās organizācijas, bet kā galvenā jāmin Vides, pārtikas un lauksaimniecības lietu departaments, kura paspārnē tika izdots šis atlants.

Atlantā iekļautā informācija ir bāzēta uz 20. gs. 50tajos gados veiktiem floras pētījumiem, kas dokumentēti atlanta veidā 1962. gadā (Lielbritānijas floras atlants - *Atlas of the British Flora* (Perring, Walters 1962)). Jaunais atlants (Preston et al. 2002) papildināts ar 750 sugām, kuras nebija kartētas iepriekšējā atlantā.

Atlanta izstrādē plaši ir izmantota informācija, ko uzkrājuši dažādi pētnieki, kuri to nebija publicējuši, tā piemēram, laika periodā no 1996. gada līdz 1999. gadam vairāk kā 1600 brīvprātīgo pētnieku atlanta vajadzībām uzkrāja vairāk kā 5.5 miljonus ierakstu par dažādu augu sugu atrašanās vietām. Tādā veidā apsekojot 99% no visas atlantā aptvertās kartēšanas teritorijas. Informācijas vākšanas metodika balstīta uz atlanta karšu sastādīšanā izmantoto kartēšanas metodi – fiksējot sugas atradni pēc kvadrātu tīklojuma metodes. Dati vākti, apsekojumus veicot, dažādos gadalaikos, kā arī nav ņemti vērā augi, kas sastopami stādījumos – dārzos.

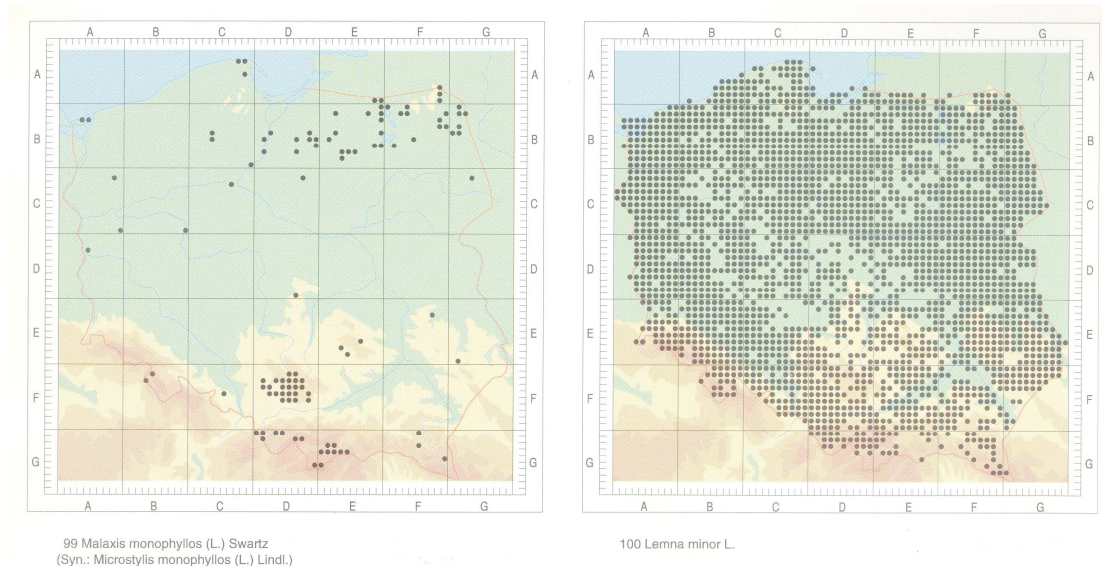
Karšu sastādīšanā izmantota līdzīga metode kā visā Eiropā – kvadrātu tīkla metode. Lielbritānijā un Īrijā bioģeogrāfisko atradņu kartēšanas kvadrātu tīklu sistēma balstīta uz Lielbritānijas nacionālās kartēšanas aģentūras (*Ordnance Survey*) oficiāli noteikto koordinātu sistēmu (Harley 1975). Lielbritānijā nacionālās koordinātu sistēmas pamatā ir Transversā Merkatora projekcija (taisnleņķa). Uz šādiem projicēšanas principiem Lielbritānijā ir sastādītas kartes visdažādākajos mērogos. Līdzīgi kā citur pasaulē un Eiropā, karšu sēriju iedalījums lapās ir balstīts uz koordinātu sistēmas noteiktiem principiem – veidojot vienāda izmēra kvadrātu tīklus dažādos līmeņos. Lielbritānijā kartēšanā tiek izmantoti 4 savstarpēji (arī pēc nomenklatūras) saistīti kvadrātu tīkli ar 500 x 500 km, 100 x 100 km, 10 x 10 km un 1 x 1 km izmēra kvadrātiem.

Jaunā Lielbritānijas un Īrijas floras atlanta sastādīšanā izmantots 10 x 10 km kvadrātu tīkls no iepriekš minētās karšu iedalījuma sistēmas. Tādā veidā kartējamā teritorija tiek pārklāta ar 3880 vienāda izmēra kvadrātiem – augu sugu atradnēm.

Tā kā izdots atlants Lielbritānijā jau bija otrais šāda mēroga izdevums floras kartēšanā, tas paver plašas iespējas dažāda rakstura sugu izmaiņu (migrācijas) pētījumiem. Piemēram, izmantojot šos ar 40 gadu starpību uzkrātos augu izplatības datus, ir izstrādāts pētījums par Lielbritānijas floras izmaiņām augu sugu izplatībā 40 gadu laikā.

Līdzīgi principi augu atradņu kartēšanai ir Polijā (Zajac, Zajac 1992), kur arī kvadrātu tīklojuma sistēma ir balstīta uz vietējo taisnleņķu koordinātu sistēmu. Tā iedalās divos pamatlīmeņos 100 x 100 km un 10 x 10 km. Tādā veidā Polijas teritorija

tiek sadalīta 44 lielajos kvadrātos un 3137 mazākajos kvadrātos. Izmantojot šo sistēmu, Polijā Krakovas Universitātes Botānikas institūtā izveidots vaskulāro augu izplatības atlants. Atlantā apkopotas 100 dažādu vaskulāro augu izplatības kartes. Tām visām ir vienāds raksturs - vienāds mērogs (1:100000), kopīga pamatne (reljefs, hidrogrāfija), kas nodrošina vienkāršāku datu savstarpējo salīdzināšanu (3.6. att.).



3.6. att. *Malaxis monophyllos* (L.) Swartz un *Lemna minor* L. izplatība Polijā (Zajac, Zajac 1992).

3.1.4. Ģeogrāfiskās koordinātu sistēmas izmantošana sugu atradņu karšu sastādīšanā

Izplatīta metode sugu kartēšanā Eiropā ir kvadrātu tīkla metode, kas balstīta uz ģeogrāfisko koordinātu sistēmu. Katrā valstī, kur šāda principa tīkli tiek izmantoti, pielietoti dažāda rakstura principi tīkla elementa izmēra noteikšanā, bet kopīga iezīme ir tā, ka elementus norobežo ģeogrāfiskā garuma un platuma grādu vienības. Pēc šādas metodes sastādītās augu izplatības kartes ir analizētas Igaunijā, Polijā un Vācijā, kur, līdzīgi kā citām metodēm, būtiskākie iespaiddarbi ir karšu atlanti. Analizēti Vācijas augu izplatības atlanti (Vācijas Federatīvās Republikas paparžu un ziedaugu atlants, Austrumvācijas paparžu un ziedaugu atlants) (Haeupler, Schönfelder 1988, Benkert et al. 1996), Čehijas Nacionālais fitohoroloģijas atlants (Slavik 1986, 1990) un Igaunijas floras atlants (Kukk, Kull 2005).

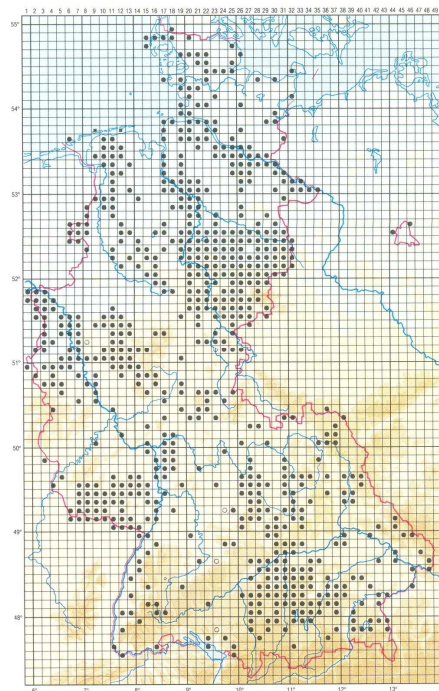
Vācijā ir sastādīti dažādi augu sugu izplatības atlanti. Tie ir veidoti gan atsevišķām federatīvajām zemēm, gan visai valsts teritorijai. Metodika, kas dominē karšu sastādīšanā Vācijā, ir izstrādāta 80tajos gados visai valsts teritorijai. Kartes tiek sastādītas pēc kvadrātu tīklojumu sistēmas metodes, kas balstīta uz ģeogrāfisko koordinātu sistēmu. Piemēri, kur šī metode izmantota karšu sastādīšanā, sastopami gan par visu Vācijas teritoriju, gan par atsevišķām federālajām zemēm vai agrākām valsts robežām. Kā piemēru var minēt Paparžu un ziedaugu atlantu (Haeupler, Schönfelder 1988), kas izdots 1988. gadā par Vācijas Federatīvās Republikas teritoriju, kā arī tieši pēc tādas pašas metodikas vēlāk sastādīto Austrumvācijas paparžu un ziedaugu atlantu (Benkert et al. 1996), šādā veidā izveidojot pilnu apvienotās Vācijas pārklājumu ar paparžu un ziedaugu izplatības informāciju.

Ne visa teritorija tika kartēta, balstoties uz izstrādāto kvadrātu tīkla sistēmu. Piekrastes apgabalos pie Baltijas jūras, īpaši - apgabalos ar piekrastes augsni, netika veikta uz kvadrātu tīklojumu balstīta kartēšana. Tāpat šī metode netika izmantota vietās, kur kvadrāta platība stipri pārsniedz sauzemes teritorijas platību (zem 10% no kvadrāta platības), jo šādā veidā būtiski palielinātu darba apjomu, bet bez būtiskām izplatības izmaiņām. Šīs teritorijas netika izslēgtas no kartēm, bet tajās tika veikta blakus esošu kvadrātu savstarpēja apvienošana. Šādu sugu izplatības karšu ģeneralizācijas metode ir izmantota jau agrāk Britu floras atlanta sastādīšanā (Perring, Walters 1962).

Kā jau minēts, Vācijā augu sugu kartēs izplatības attēlošanai gandrīz bez izņēmuma ir izmantota punktveida kvadrātu tīkla kartēšanas metode ar punktveida attēlojumu. Šī metode nodrošina vairākas priekšrocības, jo, uzskaitot ikvienu augu sugu, tiek iegūta apjomīga datu kopa. Tāpēc kvadrātu tīkla metodes izmantošana ir vienīgā metode, kura ļauj sekmīgi attēlot šādu datu apjomu. Analizētajos atlantos ir izmantots relatīvi sīks tīkla līmenis, par pamatu ņemot topogrāfisko karti mērogā 1:25000 – tā izmantota praktiski visas floras kartēšanai Vācijā, ja aptveramā teritorija ir visa valsts. Viena lapa noklāj 10 ģeogrāfiskā garuma grādus un 6 ģeogrāfiskā platuma grādus, ar kopējo izmēru aptuveni 11 x 11 km. Lai iegūtu precīzākus izplatības areālus, katrs tīkla kvadrāts ir sadalīts četros sīkākos kvadrātos. Līdz ar to katrs kartēšanas kvadrāts aptver nedaudz vairāk kā 30 km² teritorijas.

Ņemot vērā to, ka par pamatu ir izmantoti ģeogrāfiskās projicēšanas principi (zemes elipsoidālais izliekums), tīkls ir ar atšķirīgiem kvadrātu izmēriem, gan virzienā no austrumiem uz rietumiem, gan virzienā no dienvidiem uz ziemeļiem. Nesakrītību izlīdzināšanai, kas Vācijas teritorijā ir līdz pat 8%, tīkls ir koriģēts tā, lai iegūtu maksimāli vienāda izmēra kvadrātus (atradnes) pa visu Vācijas teritoriju.

Pavisam Vācijas teritoriju pārklājošajos paparžu un ziedaugu atlantos ir iekļautas 2490 izplatības kartes, kuras papildina, gan fonā attēlotās reljefa izmaiņas un hidrogrāfiskais tīkls (3.7. att.), gan augu sugu attēli.



3.7. att. Vācijas Federatīvās Republikas paparžu un ziedaugu atlanta piemērs. *Polygonum lapathifolium* L. izplatība VFR (Haeupler, Schönfelder 1988).

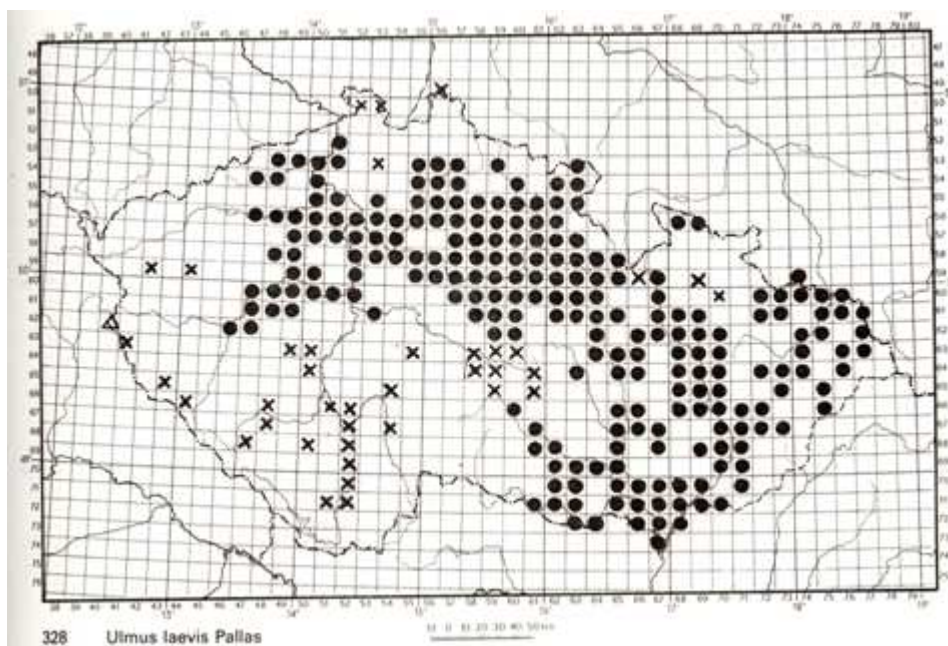
Līdzīgs pēc metodes piemērs ir arī Čehijas Nacionālais fitohoroloģijas atlants (Slavik 1986, 1990), kas sastāv no vaskulāro augu izplatības kartēm. Tā saturs ir veidots kā daļa no Eiropas floras atlanta.

Atlantā iekļautās kartes ir bāzētas uz ģeogrāfiskās koordinātu sistēmas Centrāleiropas tīklu sistēmu. Tīkla elementa izmērs ir 10 x 6 ģeogrāfiskās minūtes (10' virzienā no rietumiem uz austrumiem, 6' virzienā no dienvidiem uz ziemeļiem). Tā kā izmantota ir ģeogrāfiskā projicēšanas sistēma, tīkla elementu (kvadrātu) izmērs ir mainīgs atkarībā no ģeogrāfiskā novietojuma, bet aptuvenais izmērs ir 12 x 11.1 km, ar kopējo platību 133.2 km². Pavisam Čehijas teritoriju nosedz 679 kvadrāti. Katram kvadrātam ir savs identifikators – četrciparu numurs + nosaukums (piemēram, 5256 Libereca).

Tāpat kā Eiropas floras atlants (Lahti et al. 1999, Suominen 1999, Uotila et al. 2008), arī Čehijas atlants (Slavik 1986, 1990) vispirms tika veidots kā karšu sējums, no kura vēlāk veidota digitāla vaskulāro augu datu bāze. Karšu informācijas avots ir apkopoti literatūrā publicētu floras pētījumu rezultāti. Atlantā izplatības kartes sastādītas 1050 bieži sastopamām sugām, kā arī 1300 reti sastopamām vaskulāro augu sugām.

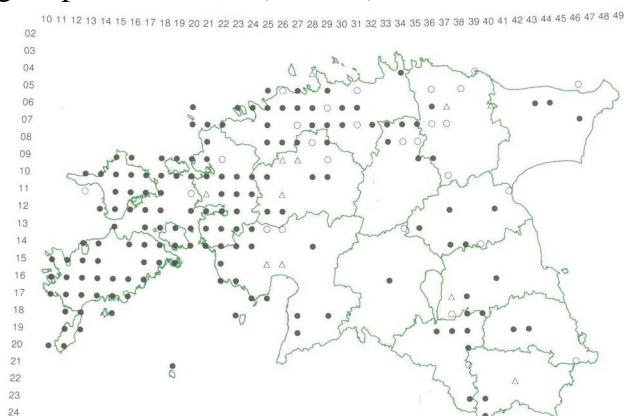
Atlanta sastādīšanas laikā ir apkopota informācija arī par augu sugu sastopamību, kas attiecīgi sniedz iespēju noteikt, kura teritorijas daļa ir labi izpētīta, un kura nav. Ja vidējais sugu skaits vienā tīkla kvadrātā ir ~ 600, tad teritoriju var uzskatīt par labi izpētītu. Sugu skaits ir atkarīgs no konkrētās vietas ģeogrāfiskā rakstura: kalnainos apvidos tas var būt ~ 300 sugām vienā kvadrātā, paugurainos apvidos ~ 500 sugu vienā kvadrātā, bet līdzenās teritorijās ar antropogēnu ietekmi sugu skaits var pārsniegt 700 vienā kartēšanas tīkla elementā.

Atlanta kartēs, kā arī vēlāk sagatavotajā datu bāzē augu atradņu informācija klasificēta vairākās grupās. Iedalījums nosaka atradnes izcelsmi – patstāvīga atradne - ar herbārija ierakstu vai bez herbārija ieraksta, sekundāra atradne, šaubīga atradne, kā arī atradne pierobežas kvadrātā, ja tā neatrodas Čehijas teritorijā (3.8. att.).



3.8. att. Čehijas Nacionālā fitohoroloģijas atlanta karšu lapas paraugs. *Ulmus laevis* Pallas izplatība Čehijā (Slavik 1986, 1990).

Igaunijā nozīmīgākais floras kartēšanas projekts Igaunijas floras atlants ir veidots, izmantojot kvadrātu tīkla sistēmu, kas balstīta uz ģeogrāfiskās koordinātu sistēmas principiem (Kukk, Kull 2005). Karšu sastādīšanā ir izmantota pielāgota Centrāleiropas tīkla sistēma, ko 1973. gadā pirmoreiz pielietoja Baltijas botāniķi, uzsākot darbu pie Baltijas floras atlanta, kurš nav vēl publicēts. Tīkla elementa (atradnes) izmērs ir līdzīgs kā iepriekš apskatītajā Čehijas piemērā - 10 x 6 ģeogrāfiskās minūtes (10' virzienā no rietumiem uz austrumiem, 6' virzienā no dienvidiem uz ziemeļiem) (Schönfelder 1973). Ņemot vērā to, ka Igaunija atrodas vairāk uz ziemeļiem kā Čehija, tīkla elementa izmērs ir citādāks nekā Čehijā vai Vācijā - to nosaka ģeogrāfiskās projicēšanās principi. Atradnes izmērs Igaunijā šādam tīklam ir 9 x 11 km ar kopējo atradnes platību 99 km². Pavisam atlantā ir ietvertas 1350 vaskulāro augu izplatības kartes (3.9. att.).



3.9. att. Igaunijas floras atlanta kartes paraugs (Kukk, Kull 2005).

3.2. Biogeogrāfisko atlantu sastādīšanas pieredze pasaulē

No ārpus Eiropas sagatavotajiem biogeogrāfisko atradņu atlantiem apskatīta kartēšanas un rezultātu publicēšanas pieredze Ziemeļamerikā (ASV un Kanāda). Šajās valstīs ir veikti plaši floras kartēšanas darbi, kas publicēti dažādos karšu sēriju veidos. Ja Eiropā mūsdienās floras atlanti sastopami galvenokārt publicētu iespaiddarbu veidā, tad Ziemeļamerikā floras kartes tiek publicētas, arī, izmantojot moderno informācijas tehnoloģiju iespējas, globālajā tīmeklī – internetā. Tādējādi tiek nodrošinātas daudz plašākas piekļuves iespējas floras informācijai un tās kartēm. Šāds publicēšanas veids nodrošina arī piekļuvi jaunākajai informācijai (nesalīdzināmi vieglāka informācijas atjaunošana).

Ziemeļamerikā floras atlanti sastopami arī, protams, iespaiddarbu veidā, bet ļoti bieži sastopams ir floras atlants gan publicēta iespaiddarba veidā, gan interneta atlanta veidā. Tā piemēram, ASV koku atlants (Critchfield, Little 1966, Little 1971, 1976, 1977, 1978), kas tika izdots piecos sējumos no 1966. gada līdz 1978. gadam, ir pieejams arī digitālā veidā - gan kā datu bāze, gan kā kartes internetā publiskā lietošanā. Arī 1990. gadā izdotā Ņujorkas floras atlanta (New York Flora Association 1990) atjaunotā versija ir publicēta vienīgi kā interneta floras karšu atlants (Weldy et al. 2002, Weldy, Werier 2010).

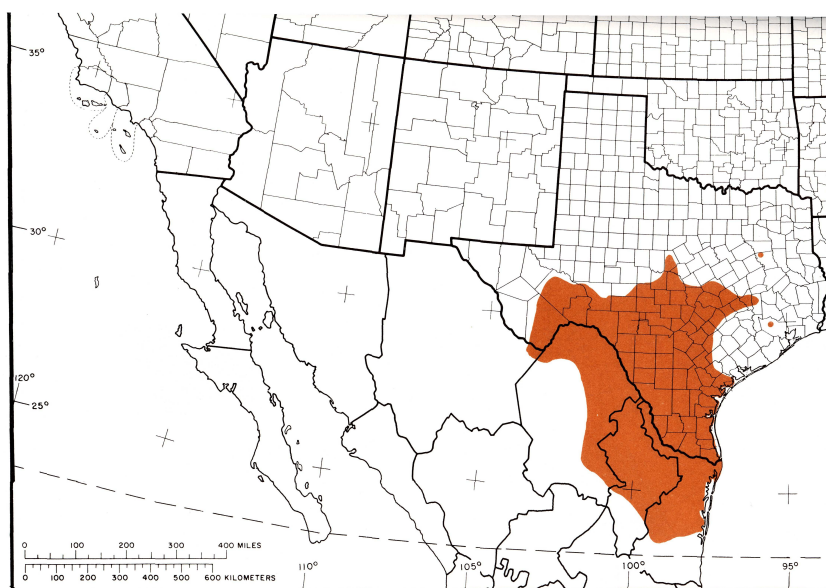
Augu sugu izplatības karšu saturs un sastādīšanas principi ASV un Kanādā ir atšķirīgi no Eiropā dominējošās punktveida kvadrātu tīklojuma metodes. Karšu sastādīšanas metodikā Ziemeļamerikā dominē trīs veidi:

- Izplatības areālu izvilkšanas metode;

- Precīzas atradnes vietas attēlošanas metode;
- Sugu atradņu standartizācija pēc administratīvā iedalījuma.

3.2.1. Izplatības areālu izvilkšanas metode

Izplatības areālu izvilkšanas metode pielietota 20. gs. trešajā ceturksnī. Šādā veidā sastādīts ASV koku atlants (Critchfield, Little 1966, Little 1971, 1976, 1977, 1978), kur sugu atradnes pēc izplatības apvienotas kopīgos areālos, kuru robežas ne vienmēr raksturo mežu robežas. Atlanta pieci sējumi izdoti laika periodā no 1966. gada līdz 1978. gadam. Atlants sastādīts ASV Lauksaimniecības departamenta Meža dienestā, un tā autors ir Elberts Littls. Pavisam visos sējumos ir publicētas vairāk 1000 kokaugu izplatības kartes.



Map 65. *Diospyros texana* Scheele, Texas persimmon.

3.10. att. Karšu lapas paraugs no ASV koku atlanta (Little 1976).

Kā jau iepriekš minēts, ASV koku atlants ir publicēts arī digitālā veidā ASV Ģeoloģijas dienesta interneta vietnē (Schumann 2006). Kartes ir pieejamas gan kā grafisks attēls, gan kā vektordatu ĢIS slānis ESRI shp formātā. Gan grafiskos attēlus, gan ĢIS slāņus iespējams bezmaksas lejupielādēt. Karšu attēlojums starp iespieddarbu un elektronisko versiju atšķiras, bet saturs nemainās (3.10., 3.11. att.).



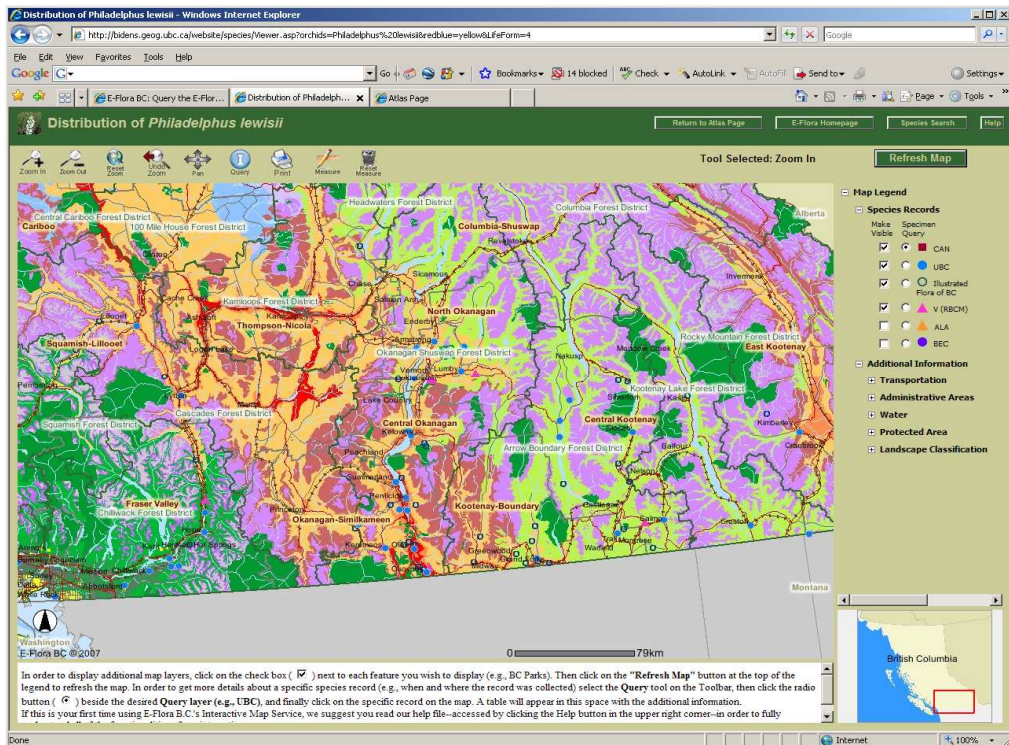
3.11. att. Kartes lapas paraugs lejupielādējams no ASV Ģeoloģijas dienesta mājas lapas (Schumann 2006).

3.2.2. Precīzas atradnes vietas attēlošanas metode

Precīzo atradņu metode augu atradņu karšu sastādīšanā plaši izmantota Kanādā. Šādā veidā sagatavotas karšu sērijas dažādām teritorijām. Kā piemēru var minēt Britu Kolumbijas provinces floras atlantu (Klinkenberg 2010). Kartēs atradnes tiek attēlotas ar punktu tajā vietā, kur atradne atrodas dabā. Atlants ir zīmīgs ar to, ka tas publicēts vienīgi interneta vietnē. Atlanta karšu avots ir digitāla datu bāze, no kuras pēc reālā laikā veikta pieprasījuma tiek uzģenerēta statistiska karšu lapa ar papildus sugu aprakstošo un ilustratīvo materiālu.

Statiskās augu sugu izplatības kartes tiek ģenerētas no datu bāzes, kura sastāv no vairāk kā 500000 ierakstiem. Tā kā datu bāzē līdztekus augu sugas raksturojumam tiek glabāta arī atradnes koordināte, tad, izmantojot mūsdienu informāciju tehnoloģiju iespējas, karte tiek izveidota pēc ievadītā pieprasījuma. Iespējams ģenerēt atsevišķu sugu, dzimtu un ģinšu kartes.

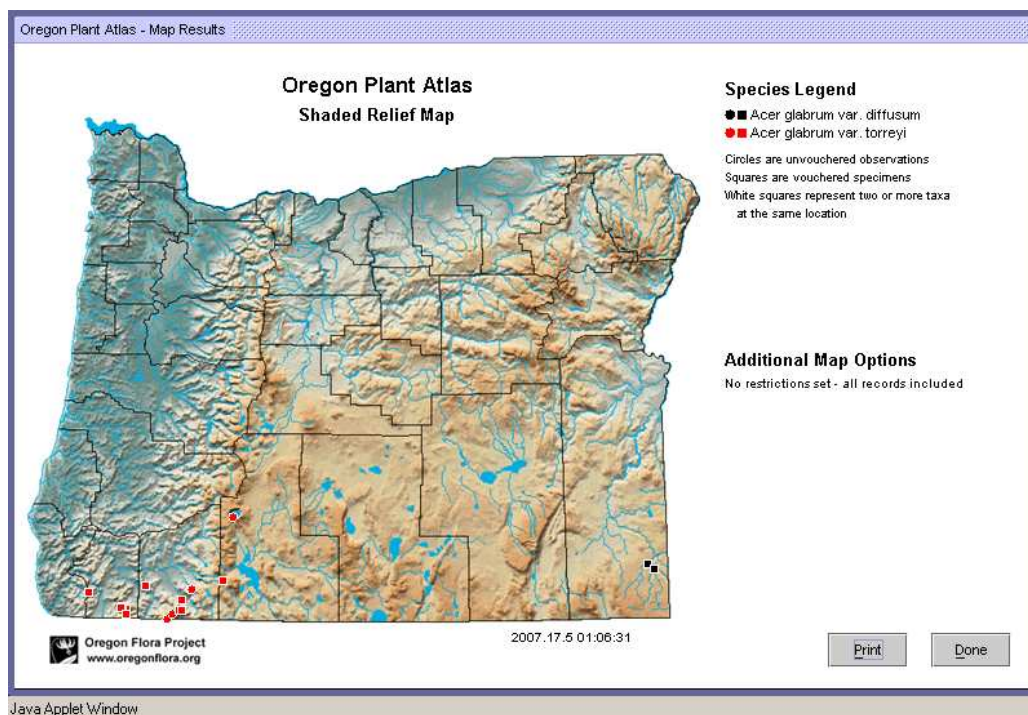
Otrs veids, kā apskatīt Britu Kolumbijas floru elektroniskajā atlantā, ir skatīt datus ar dinamiskās kartes palīdzību, kuras funkcionalitāte nodrošina vieglu mērogmaiņu, kartes navigāciju, objektu (atradņu) identificēšanu, padziļinātu vaicājumu veidošanu, dažādu telpisku datu vizuālu salīdzināšanu, pieslēdzot un atslēdzot dažādus ģeogrāfiskās informācijas slāņus, kā arī, protams, izdrukāšanu. Kartes funkcionalitāte nodrošina vienlaicīgu datu savietošanu starp šādiem slāņiem: autoceļi, dzelzceļi, administratīvās robežas, upes, ezeri, aizsargājamās dabas teritorijas, klimata rādītāji, ekoloģiskie rādītāji un ainavu iedalījums (3.12. att.).



3.12. att. Britu Kolumbijas elektroniskā floras atlanta dinamiskās kartes ekrāna skati (Klinkenberg 2010).

Britu Kolumbijas e-floras atlantā apvienotas divas nozīmīgas mūsdienu tehnoloģijas - ĢIS un internets - veidā, kas nodrošina biogeogrāfiskās informācijas neierobežotu publicēšanas iespēju. Šādu atlantu var uzskatīt par „dzīvu” atlantu, jo tas nemitīgi tiek papildināts ar jaunu informāciju, kurai interesenti uzreiz var piekļūt. Augu datu bāzē ir iekļauta informācija no visiem nozīmīgākajiem datu avotu sniedzējiem provincē, tāpēc tā kalpo par galveno floras datu glabātāju/uzkrājēju Britu Kolumbijā. Tāpat atlantā tiek uzglabāta un regulāri atjaunota arī cita veida informācija, kura sekmē dažādu telpisku salīdzinājumu, analīžu veikšanu, nosakot floras izplatības raksturu. Pie šādas papildus informācijas jāmin, zemes lietojuma veids, hidrogrāfija, transports, ekoloģiskie rādītāji (Klinkenberg 2010).

Precīzo atradņu metode augu atradņu karšu sastādīšanā sastopama arī ASV interneta floras atlantu izveidošanā, tā piemēram, augu atradnes tiek attēlotas Oregonas štata augu atlanta kartēs, kuras arī tiek sastādītas reālā laikā pēc lietotāja izveidota vaicājuma, kura pamatā ir norādīts augu sugas nosaukums (Hardison 2010). Datu bāze regulāri tiek papildināta, un pašreiz tajā glabājas vairāk kā 493000 ierakstu par ~4500 vaskulāro augu sugu atradnēm. Kartei kā fona informāciju izstrādātāji piedāvā izmantot trīs dimensiju reljefa karti (3.13. att.).



3.13. att. Oregonas štata augu atlanta pēc vaicājuma sastādītas kartes piemērs (Hardison 2010).

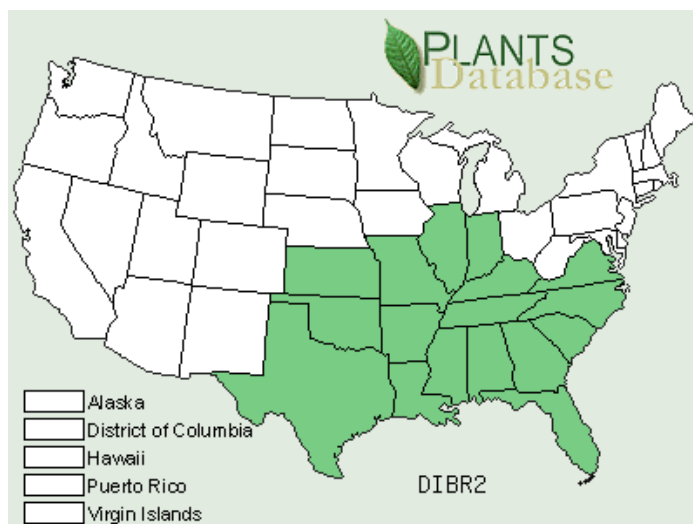
3.2.3. Sugu atradņu standartizācija pēc administratīvā iedalījuma

Augu atradņu kartēšana, kā atradnes robežas izmantojot administratīvi teritoriālo iedalījumu, ir plaši izmantota sugu atradņu karšu un to sēriju sastādīšanā ASV, kur par atradnes iedalījumu kalpo štatu vai apgabalu robeža (ASV 2. līmeņa administratīvais līmenis aiz štata). Šādi kartējot, atradne dažādos izdevumos tiek attēlota divējādi. Viens veids ir, kad atradni atzīmē ar centrālo punktu apgabala centrā – pēc kartēšanas principa metode līdzīga tai, ko lieto Eiropas valstīs. Pēc šādas attēlošanas metodes, piemēram, sastādīts un izdots Ņujorkas floras atlanta pirmais izdevums (New York Flora Association 1990), kas publicēts kā iespieddarbs 1990. gadā. Otrs veids ir, kad atradnes (apgabala) teritoriju iekrāso ar noteiktu krāsu toni. Pēc šādas metodes tiek attēloti pēdējos gados sastādīti floras atlanti ASV, kuri, tāpat kā iepriekš minētais Britu Kolumbijas floras atlants, ir publicēts datu bāzes veidā internetā. Šādi attēlotās sugu izplatības kartes ir vizuāli viegli uzskatāmas - tomēr līdz brīdim, kamēr tās tiek apskatītas elektroniski, jo kā publicēta papīra karte, tās nav tik viegli lasāmas, tāpēc iespieddarbos vairāk tiek izmantota punktveida atradņu attēlošana.

ASV ir ļoti daudz elektronisko interneta floras atlantu piemēru - tā publicēti gan reģionāli pētījumi (atsevišķu štatu teritorijas), gan visas ASV teritorijas kopējie pētījumi.

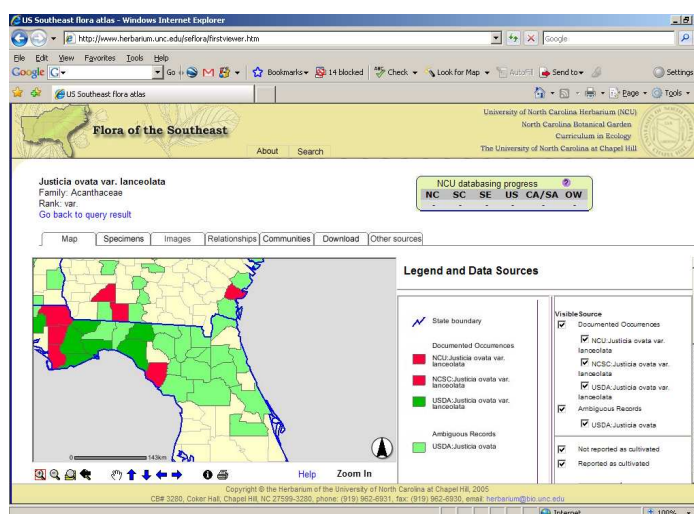
Interesantākie piemēri ASV ir:

ASV lauksaimniecības departamenta dabas resursu aizsardzības dienesta uzturētā visas ASV augu datu bāzes publiskā versija internetā (Brenner et al. 2009). Datu bāze nodrošina sugu meklēšanu pēc nosaukuma vai saīsinājuma. Atrasto rezultātu attēlo gan ar aprakstu, gan ar ilustratīvo materiālu (fotogrāfija), gan ar izplatības karti, kur izplatība kartēta štatu griezumā (3.14. att.). Dati no šīs datu bāzes tiek izmantoti arī reģionālos pētījumos, kur tie tiek kartēti sīkākā griezumā – pa apgabaliem.



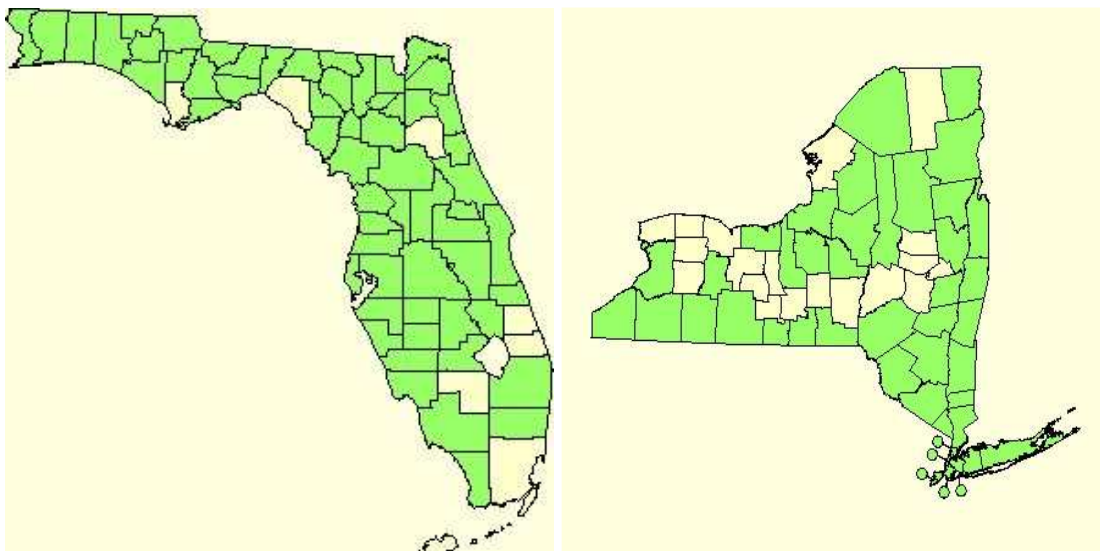
3.14. att. ASV augu datu bāzes publiskajā versijā interneta vietnē publicētā izplatības kartes paraugs (Brenner et al. 2009).

Ziemeļkarolīnas Universitātē izveidotais ASV dienvidu štatu vaskulāro augu atlants (Xianhua et al. 2005). Izveidots pēc līdzīgiem principiem, kā iepriekšējie atlanti, kur par karšu avotiem kalpo centralizēta augu datu bāze, kurā apvienoti dažādu avotu dati. Kartes pēc atlasē rezultātiem tiek ģenerētas tieši no datu bāzes (3.15. att.).



3.15. att. ASV dienvidu štatu vaskulāro augu atlanta interaktīvās kartes ekrāna skats (Xianhua et al. 2005).

Divi pēc uzbūves un attēlojuma veida vienādi floras atlantu piemēri ASV ir Floridas vaskulāro augu interneta atlants (Wunderlin, Hansen 2008), kura datu bāze satur informāciju par vairāk kā 4100 augu sugām, un Ņujorkas floras atlants (3.16. att.) (Weldy, Werier 2010), kas veidots, kā turpinājums digitāla atlanta veidā 1990. gadā iznākušajam floras atlantam (New York Flora Association 1990) par to pašu teritoriju.



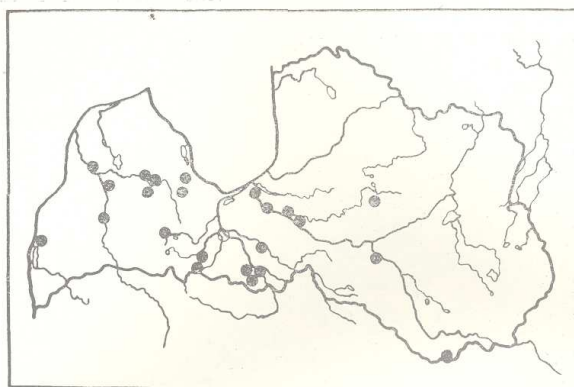
3.16. att. Karšu paraugi no Floridas vaskulāro augu atlanta un Ņujorkas floras atlanta. *Acer rubrum* L. izplatība Floridas un Ņujorkas štatos (Wunderlin, Hansen 2008, Weldy, Werier 2010).

Visos apskatītajos interaktīvajos internetā publicētajos floras atlantos karte nav uzskatāma par galveno sastāvdaļu, karte šajos atlantos kalpo kā veiksmīgs veids kā attēlot floras datu bāzes informāciju noteiktā veidā. Tātad būtiskākā atlantu sastāvdaļa atšķirībā no sējumu veidā izdotiem atlantiem ir datu bāze, kuru šāda veida publicēšana, nodrošina milzīgu potenciālo lietotāju loku, ko nekad nebūs iespējams sasniegt ar iespiestu materiālu.

3.3. Sugu atradņu kartēšana Latvijā

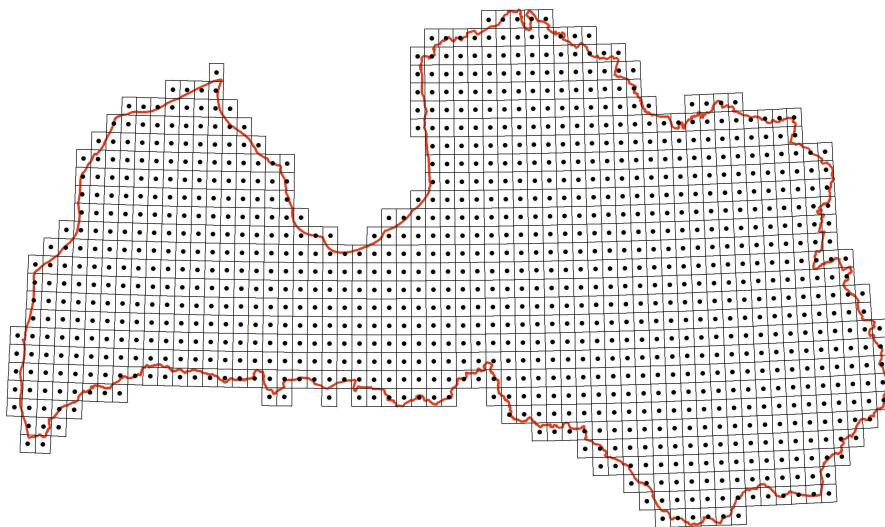
Latvijā augu kartēšanā 20. gs bija izveidojušās divas kartēšanas sugu atradņu kartēšanas sistēmas. Abās izmantotajās sistēmās kopīga iezīme ir atradņu attēlošana punktveida formā pēc tās atrašanās vietas. Vēsturiski kartē tika atlikti punkti vietās, kur tika fiksēts konkrēts augs, punkti atlikti aptuveni (3.17. att.).

Šāda aptuvena (vizuāli atliekot uz kartogrāfiskas pamatnes) atradņu attēlošana kartēs tika lietota pagājušā gadsimta 50.-tajos, 60.-tajos gados.



3.17. att. *Saxifraga tridactylites* L. izplatība Latvijā (Vimba 1961)

Nākamais posms Latvijas augu atradņu kartēšanas vēsturē iezīmējas ar Zinātņu Akadēmijas Bioloģijas institūtā izstrādāto tīklojumu, kas tika izmantots floras pētījumos (Табака и др. 1977). Šis tīklojums vēlāk tika pilnveidots tagadējā Latvijas Valsts Mežzinātnes institūtā "SILAVA". Tas bija paredzēts bioloģiskajai inventarizācijai. Sistēma pazīstama ar nosaukumu "Bioloģiskās inventarizācijas kvadrātu tīkls – BIKS (Лайвиньш 1983). Sākotnēji BIKS tīklā bija paredzēti trīs savstarpēji saistīti līmeņi, bet, analizējot pēdējos 30 - 40 gados izveidotās atradņu kartes, jāsecina, ka pārsvarā izmantots tika viens līmenis. Šis visplašāk izmantotais līmenis BIKS sistēmā paredzēts datu pētījumiem visā Latvijas teritorijā, kur viena tīkla elementa izmērs ir apmēram 71 km² (7.6 x 9.3 km) (3.18. att.). Konkrētais tīkla līmenis (pamatlīmenis) balstīts uz 1942. gada koordinātu sistēmā veidoto topogrāfisko karšu tīklu. BIKS tīklam atbilst topogrāfisko karšu mērogā 1 : 25000 karšu lapu sadalījums. Pēc tīkla kvadrātu novietojuma tas atbilst Centrāleiropas valstīs lietotajai sugu kartēšanas sistēmai, kur tīkla elementa izmērs ir 6 x 10 grāda minūtes, bet adaptējot šo tīklu Latvijas un Baltijas teritorijai iegūst tīklojumu, kas atbilst topogrāfisko karšu mērogā 1 : 25000 karšu lapu sadalījumam. Šādā veidā tīkls pirmoreiz Baltijā izmantots 1973. gadā, kad sāka veidot Baltijas floras atlantu, bet, tā kā atlants nav ticis sastādīts un izdots, arī pati sistēma netika izveidota visām Baltijas valstīm (Kukk, Kull 2005). Iedalījums tīklam tika izveidots sadalot ģeogrāfisko tīklu sektoros: pa X asi (ģeogrāfisko paralēli) 1 ģeogrāfiskā grāda iedaļu sadalot 8 vienādās daļās, bet pa Y asi (ģeogrāfisko meridiānu) 1 ģeogrāfiskā grāda iedaļu sadalot 12 vienādās daļās. Numerācijas atskaite tīklam veikta no kreisā augšējā stūra, pirmo taisnstūri uz ziemeļiem no 58° ziemeļu platuma un uz rietumiem no 21° austrumu garuma pieņemot kā 1 – 1. Numura pierakstā pirmais cipars apzīmē kvadrāta atrašanās vietu uz X ass, bet otrs cipars uz Y ass. Latvijas teritoriju noklāj 1032 tīkla vienības – atradnes.



3.18. att. **Bioloģiskās inventarizācijas kvadrātu tīkls – atradnes izmērs 7.6 x 9.3 km**
(Табака и др. 1977).

Otrajā līmenī paredzēts pētīt augu atradņu izvietojumu administratīvo rajonu un mežrūpniecības saimniecību teritorijas. Tīkls veidojas BIKS tīkla pamatlīmeņa vienu taisnstūri sadalot 9 vienādās daļās (3 x 3). Tādā veidā otrā līmeņa tīkla elementa platība sastāda praktiski 8 km² (2.6 x 3.1 km).

Trešais līmenis tika paredzēts augu atradņu inventarizācijai kolhozu, saimniecību un mežsaimniecību teritorijās. Tīkls veidojas pamatlīmeņa taisnstūri sadalot 225 vienādās daļās (15 x 15). Tīkla elementa platība ir 0.3 km² (500 x 600 m).

Numerācija otrajā un trešajā līmenī arī veidota pēc pamatslāņa principa – atskaite no augšējā kreisā stūra (ziemeļu dienvidu virzienā), kas iznāk pretēji matemātikas likumiem, kur atskaite parasti sākas no kreisā apakšējā stūra, jeb dienvidu ziemeļu virzienā.

Tāds dalījums starp līmeņiem, kvadrātu malas dalot ar attiecību 1 : 3 : 15, bija paredzēts, lai pētāmo teritoriju (administratīvo rajonu, kolhozu u.c.) pārklātu ne mazāk kā 200 kvadrātu (Лайвиньш 1983).

Bet kā jau minēts iepriekš, reāli izmantots augu atradņu kartēšanā tika tikai viens līmenis, un pieejamā kartogrāfiskā informācija no pētījumiem, kas veikti pagājušā gadsimta pēdējā kvartālā, ir sastopama tikai 7.6 x 9.3 km tīklojumā. Šajā tīklojuma sistēmā ir izveidots ap 500 vaskulāro augu sugu, ķērpju un sēņu izplatības karšu (Fatane 1992; Фатане 1978, 1980, 1981; Авота и др. 1989).

4. MATERIĀLI UN METODES

4.1. Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas un to lietojums bioģeogrāfijā

Mūsdienās ģeogrāfiskajai informācijai ir ļoti būtiska loma mūsu ikdienas dzīvē, kā arī dažādos pētījumos, tai skaitā ģeogrāfiskajos, cilvēce ir radījusi instrumentu – ģeogrāfiskās informācijas sistēmas (ĢIS), kurš palīdz izmantot un attīstīt mūsu ģeogrāfijas zināšanas. Mūsdienās ĢIS ir kļuvis par neatņemamu pētījumu metodi jebkurā ģeogrāfiska rakstura pētījumā. (Mitchell 1999, Haggett 2001, Longley et al. 2005, Kennedy 2006) ĢIS palīdz apkopot un izmantot telpiskos datus. Atsevišķas ĢIS daļas ir saistītas ar modernajām tehnoloģijām, kas ietver kosmosa tehnoloģijas datu savākšanai, savukārt atsevišķas ĢIS daļas ir patiešām vienkāršas – zīmulis un papīrs, kas tiek izmantoti karšu pārbaudei laukā (Convis 2001, Longley et al. 2005).

ĢIS un telpiskā analīze apskata objektu atrašanos, to īpašības un aprakstošo informāciju. Atrašanās ir svarīga objektiem, kurus var attēlot telpiski - piemēram, tādām, kā dabas objekti - upes un ezeri, vai arī dažādu dabas objektu atradnes, tai skaitā augu sugu. Bet papildus tiem var tikt pievienota skaidrojoša informācija, piemēram, straumes ātrums, piesārņojums, dziļums, sugu raksturlielumi. Tomēr tas, kāda aprakstošā informācija ir pievienojama, ir atkarīgs no paša objekta un sistēmas, kurā to izmantos. Sastādot digitālās kartes, ĢIS sniedz iespēju apstrādāt un attēlot ģeogrāfisko informāciju jaunos un neredzētos veidos. Šīs tehnoloģijas sniedz iespēju savienot dažāda rakstura telpisko informāciju vienā sistēmā (datubāzes, attēlus, dokumentus, u.c.). ĢIS nodrošina iespēju pētījumu teritoriju aplūkot no attāluma, lai redzētu teritorijā notiekošo vispārēji, aplūkot teritorijas atsevišķus objektus tuvplānā, veikt telpisko analīzi, kāda ir objektu savstarpējā attiecība un iespējams veikt teritorijas kartes pavairošanu dažādos mērogos, skatos un neierobežotā kopiju skaitā.

ĢIS ļauj savienot dažādus ģeogrāfiskas izcelsmes procesus vienā sistēmā, piemēram, vienlaicīgi izmantot administratīvo informāciju (administratīvās robežas), kadastra informāciju (īpašuma robežas), nodokļu informāciju (zemes nodoklis), zemes lietojumu un inženierkomunikāciju objektus vienlaicīgi par pamatu, izmantojot objektu ģeogrāfisko informāciju). Daudzi piemēri atrodami arī citās zinātnes nozarēs – bioģeogrāfijā (atradņu izplatība, vides faktori u.c.).

ĢIS ir salīdzinoši jauna pētījumu metode, kuras pamatā ir piecas savstarpēji saistītas komponentes (Haggett 2001, Longley et al. 2005):

- datortehnika – ĢIS datorprogrammu lietošanai;
- datorprogrammas - ĢIS datorprogrammas nodrošina instrumentus telpiskās informācijas pārvaldīšanai, analīzei, efektīgai attēlošanai un izplatīšanai. ĢIS datorprogrammas nodrošina koordinātu informāciju objektu aprakstīšanai. Paralēli ģeogrāfiskajai informācijai ĢIS datorprogrammas sniedz iespēju uzkrāt telpiski nepiesaistītu informāciju ģeogrāfiskās informācijas papildināšanai;
- ģeogrāfiskie dati - ĢIS komponente, kura nodrošina veiksmīgi ĢIS risinājumu ieviešanu. Ģeogrāfiskos datus nepieciešams sagatavot tādā apjomā un kvalitātē, lai tie iespējami ātri spētu nodrošināt ĢIS ar analīzes iespējām. Iespējams ģeogrāfisko datu izstrādi un sagatavošanu jāveic vairākos etapos, sākot ar vispārējās informācijas ievadi (pilsētas), līdz detālās informācijas ievadei. ĢIS dati iedalās vektora datos (telpiski dati, kur katram objektam pievienojama datu bāze – aprakstoša informācija) un rastra datos (šūnas veida dati, kur katrai šūnai ir noteikta izšķirtspēja, piemēram, ģeoreferencēti skenēti materiāli);

- darba metodes un apmācīts personāls – ĢIS uzdevumu risināšanā būtiska loma ir darba metodēm, kas nevar būt izstrādātas bez apmācīta personāla.

Daļa no šīm komponentēm ir balstīta uz modernām mūsdienu tehnoloģijām, kuras nemitīgi mainās, tāpēc, lai veiksmīgi izmantotu ĢIS kā metodi ģeogrāfiskajos pētījumos norādītās komponentes jāizmanto pēc iespējas efektīvāk un pareizāk, pie tam visas komponentes nepieciešams nepārtraukti atjaunot.

ĢIS bioģeogrāfijā

ĢIS datu bāzu sastādīšana un projektēšana bioģeogrāfijā balstās uz līdzīgiem principiem kā citās nozarēs. ĢIS datu bāzes shēmai jānodrošina datu apmaiņas iespējas starp dažādiem datu bāzu formātiem, kā arī jānodrošina telpiska datu attēlošanas iespēja. Tātad ĢIS datu bāzei bioģeogrāfijā jābūt interaktīvai saitei starp datu savācēju (pētnieku) un publicētu rezultātu, kā arī telpiskas analīzes rezultātu. ĢIS datu bāze ir galvenais informācijas uzglabātājs par interesējošiem objektiem, un tā kalpo kā galvenais avots bioģeogrāfisko karšu sastādīšanā. Datu bāze var būt veidota kā atsevišķa tabula (*Microsoft Excel*, *Microsoft Access* tabula), vai arī kā atribūtu tabula pie ĢIS (ģeogrāfiskās informācijas sistēmas) slāņa. Ērtāks risinājums noteikti ir atsevišķas tabulas uzturēšana, ņemot vērā to, ka ne vienmēr speciālists, kurš vāc informāciju, būs arī kartes sastādītājs. Datu vācējam var nebūt pieeja ĢIS programmatūrai (nepieciešama, ja dati tiek uzkrāti ĢIS slānī). Datu uzkrāšana *Microsoft Excel* tabulā nodrošina tabulas pieejamību plašākam lietotāju un datu uzkrājēju lokam, jo, lietojot šādas tabulas, datu labošana ir salīdzinoši vienkāršāka un pierastāka - tāpēc tā arī plašāk lietota atradņu kartēšanā Latvijā.

Lai dati no tabulas veiksmīgi tiktu transformēti par ĢIS slāni, jāievēro daži nosacījumi. Pirmkārt, galvenais, kas nodrošina šo procesu, ir telpiskās koordinātas. Tātad ir jābūt divām kolonām tabulā, kuras attiecīgi norāda X un Y koordinātas. Tā var būt pierakstīta metriskā formātā (LKS-92 koordinātu sistēmā), vai arī iespējamais pieraksts ir “decimālgrādos” (ģeogrāfiskās koordinātes pierakstīts daļskaitļa formā). Pieraksti izskatās sekojoši: pieraksts pēc LKS-92 ir X=500000; Y=6200000 (izmantojams, kad koordināta tiek iegūta, nolasot to no pēdējā laikā Latvijā izdota kartogrāfiskā materiāla, piemēram, Topogrāfiskās kartes, Latvijas Republikas Satalītkartes, u.c.), bet pieraksts “decimālgrādos” attiecīgi šai atradnei ir X=24.00; Y=57.00 (izmantojams, ja koordināta noteikta ar globālās pozicionēšanas sistēmu (GPS) palīdzību). Tātad, kā jau minēts, iespējams izmantot divu veida pierakstus, bet svarīgs nosacījums ir, ka vienas datu bāzes ietvaros iespējams izmantot tikai viena veida pierakstu. Uzmanību jāpievērš datu tabulas pirmās rindas pierakstam, jo šī rinda transformējot datus par ĢIS slāni, kalpo, kā jaunā ĢIS slāņa lauku nosaukumi, kuri satur dažādus ierobežojumus. Lauka nosaukuma garums nedrīkst pārsniegt 10 zīmes, tas drīkst sastāvēt tikai no latīņu burtiem un apakšsvītras (_), nekādi citi simboli nav pieļaujami.

ĢIS datu bāzē iespējams uzturēt dažāda veida informāciju, bet parasti tā aprobežojas ar pamatinformāciju, kas kalpo par atradnes identifikatoru starp pārējām (gan telpiski, gan saturiski). Bioģeogrāfiskā ĢIS datu bāzē iekļaujamā pamatinformācija:

Koordināta (X; Y)

Vieta (vietas nosaukums, kur atradne konstatēta)

Pagasts, pilsēta (administratīvā teritorija, kurā atrodas atradne)

Autors (pētnieks, kas to fiksējis)

Avots (norādīts, no kurienes ņemta informācija)
Gads (gads, kad atradne fiksēta).

Šādā veidā sagatavotas biogeogrāfiskās datu kopas ir ērti papildināmas, koriģējamas, kā arī apvienojamas ar citu pētījumu rezultātiem, kas veikti vai nu citā laika periodā, vai pa citu teritoriju.

Nozīmīga lieta, kam jāpievērš uzmanība, sastādot ĢIS datu bāzi, ir tas, ka tai jānodrošina ir atradņu informācijas telpisko analīžu veikšanu starp dažādām ģeogrāfiskām informācijas datu kopām. To nodrošina pareizi izvēlēta koordinātu sistēma (Latvijas gadījumā LKS-92). Iespējamās telpiskās datu kopas savietošanai: ainavzemes, klimata faktori, sociālģeogrāfiskie rādītāji u.c.

4.2. Izstrādātā biogeogrāfiskās kartēšanas metode

4.2.1. Sugu atradņu kartēšanas hierarhiskā tīklojuma metode

Izstrādājot promocijas darbu, autors ir izveidojis jaunu sugu kartēšanas metodi, kas būtiski atšķiras no iepriekš izmantotām metodēm Latvijā, jo izveides laikā ir pielietotas modernās kartogrāfijas un ĢIS tehnoloģijas, kas agrāk nebija pieejamas. Agrāk izmantotā sistēma ar savu izmantošanas specifiku un metodiku bija aktuāla sava laika karšu sastādīšanas pamatprincipiem, kad kartes tika sagatavotas ar analogajām metodēm, kā arī faktiski visi pētījumi tika veikti ar konstanta izmēra atradnēm. Paplašinoties reģionāliem pētījumiem un rodoties iespējai noteikt precīzas atradņu ģeogrāfiskās koordinātas (globālās pozicionēšanas sistēmas, plašāks kartogrāfiskais izejmateriāls), kā arī iespējai lietot jaunas datu apstrādes metodes (ģeogrāfiskās informācijas sistēmas), radās nepieciešamība arī pilnveidot atradņu kartēšanas sistēmu, kas balstīta uz mūsdienu kartogrāfiskām metodēm un mūsdienu biogeogrāfisko pētījumu vajadzībām, kad dažādi atradņu ģeogrāfiskie dati ir pieejami daudz plašāk un precīzāk, kas rada nepieciešamību tos dažādi telpiski attēlot gan pēc mēroga, gan pēc teritorijas lieluma. Biogeogrāfisko atradņu kartēšanai ir izveidota jauna kvadrātu tīklu sistēma un metodika karšu sastādīšanai, izmantojot ĢIS tehnoloģijas (Laiviņš, Krampis 2004). Jaunizveidotās kvadrātu tīklu sistēmas galvenās atšķirības ir sekojošas:

Pirmkārt, tā veidota no savā starpā hierarhiski saistītiem kvadrātu tīklu līmeņiem. Visi līmeņi savā starpā saistīti gan ģeogrāfiski, gan pēc nomenklatūras. Sākot no zemākā līmeņa, katrs nākamais apvieno kopā noteiktu skaitu kvadrātu (4 vai 25) no iepriekšējā līmeņa. Nākamā līmeņa kvadrātu malas noteikti sakrīt ar iepriekšējā līmeņa kvadrātu malām. Šis princips attiecināms arī uz numuriem, pārejot uz augstāku līmeni (kvadrātu tīkla elementu lielums palielinās), numuram ir saistība ar iepriekšējo līmeni, tā sākuma daļa ir identiska, vienīgi ciparu skaits numurācijā paliek mazāks, jo kopējais kvadrātu skaits, kas pārklāj visu Latvijas teritoriju arī paliek mazāks.

Otra atšķirība – tīkla katrs līmenis sastāv no vienāda izmēra kvadrātiem (nodrošina taisnleņķa koordinātu tīkls), kas nebija iepriekš izmantotajā tīklojumā, kur pēc būtības, katra tīkla elementa izmērs ir savādāks, ko nosaka kartogrāfiskās projicēšanas īpatnības. Kā rezultātā katras pētāmās atradnes platība ir atšķirīga. Dažādaiz atradņu izmērs daudzos gadījumos aprūtinā standartizētu aprēķinu, analīžu veikšanu biogeogrāfisko pētījumu vajadzībām.

Tīklojuma līmeņa izvēli konkrētā brīdī nosaka pētāmās teritorijas lielums, kā arī pētījuma mērķis. Izstrādātais kvadrātu tīkls sastāv no pieciem līmeņiem. Kartēs sugu atradnes tiek parasti attēlotas ar punkta simbolu tīkla elementa (kvadrāta) centrā.

Metodika veidota tā, ka atradnes kartēs iespējams attēlot ar brīvi izvēlētu objekta vai iekrāsojuma (šrafējuma) palīdzību. Attēlošanas dažādībai sistēma satur divu veida (punktu un laukuma) ģeometrijas tipa telpisko informāciju ar vienādu atributālo informāciju, kas nodrošina dinamisku saiti starp tīkla elementiem.

Savā starpā hierarhiski pakārtoti sugu atradņu kartēšanas tīkla līmeņi ir:

- 10 x 10 km kvadrātu tīkls (atradnes izmērs – 10 000 ha);
- 5 x 5 km kvadrātu tīkls (atradnes izmērs – 2500 ha);
- 1 x 1 km kvadrātu tīkls (atradnes izmērs – 100 ha);
- 0.5 x 0.5 km kvadrātu tīkls (atradnes izmērs – 25 ha);
- 0.1 x 0.1 km kvadrātu tīkls (atradnes izmērs – 1 ha);

Sistēmas pamatā ir Latvijā oficiāli lietotā 1993. gada topogrāfiskā karšu sistēma (TKS-93). Tā sastādīta uz plaknes, ko nosaka Latvijas koordinātu sistēma (LKS-92), Rīgas meridiāns (24° austrumu garums) ar mēroga koeficientu 0.9996 un transversālās projicēšanas Merkatora likums (TM projekcija).

1993. gada topogrāfisko karšu sistēma ir balstīta uz Latvijas koordinātu sistēmu, kas ir plaknes koordinātu sistēma. Tā ir uzskatāma par galveno Latvijā sastādīto civilo karšu koordinātu sistēmu – ko nosaka Latvijas Republikas Ministru kabineta 1992. gada 4. jūnija lēmums Nr. 213 “Par pāreju uz Latvijas ģeodēzisko koordinātu sistēmu”. LKS-92 pamatu veido Eiropas zemes atskaites sistēmā (*European Terrestrial Reference System – ETRS-89*) noteiktie četri nultās klases ģeodēziskie punkti (4.1. tabula):

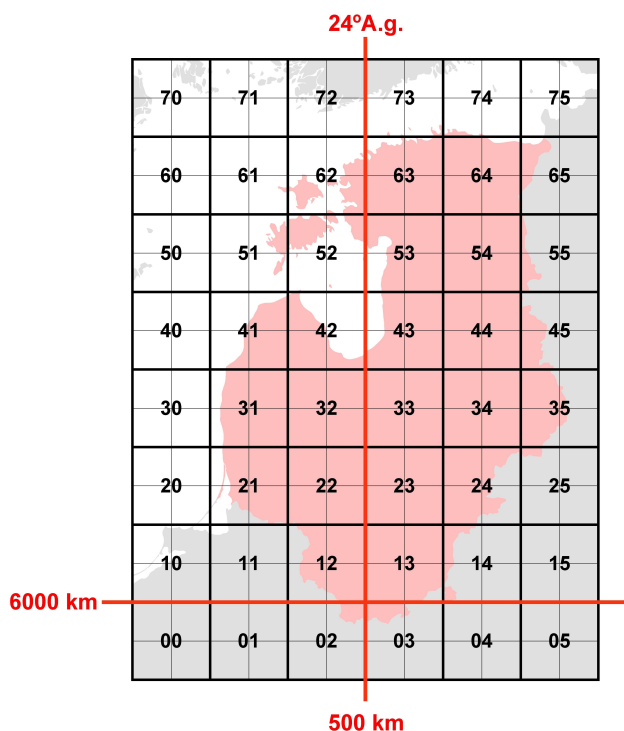
4.1. tabula. **Nultās klases ģeodēziskie punkti** (Par pāreju uz Latvijas ģeodēzisko koordinātu sistēmu. LR Ministru kabineta lēmums Nr. 213, 1992. gada 4. jūnijs).

punkta nosaukums	ģeogrāfiskais garums grādos, minūtēs, sekundēs	ģeogrāfiskais platums grādos, minūtēs, sekundēs	punkta augstums metros
201 Rīga	24° 03' 30.95078"	56° 56' 54.46246"	29.338
406 Kangari	27° 35' 37.18558"	57° 05' 40.53204"	163.854
407 Indra	27° 36' 40.10489"	55° 52' 44.75337"	213.326
410 Arājs	21° 46' 58.81493"	56° 29' 36.58352"	208.604

Tālāk, ņemot par pamatu šos četrus punktus ir secīgi izveidots Latvijas valsts koordinātu tīkls, transformējot pēc savietoto punktu uzmērījumiem agrāk veidotos ģeodēziskos tīklus. Tajā pašā laikā (1992. gadā) tika uzsākta pāreja no Krasovska (pamats agrāk lietotai kvadrātu tīklu sistēmai) elipsoīda uz GRS-80 elipsoīdu, kas mūsdienās tiek lietots gandrīz visā pasaulē. Šajās ģeodēziskajās sistēmās punktu koordinātas atšķiras ne vairāk kā par vienu metru, ko nosaka šī elipsoīda rotācijas ass atšķirīgi definētais telpiskais stāvoklis.

LKS-92 plaknes taisnleņķa projekcijas pamatā ir transversālās projicēšanas merkatora likums (TM) ar centrālo ass meridiānu 24° austrumu garuma un mēroga koeficientu 0.9996 uz tā, kur abscisa vērsta ziemeļu virzienā, samazinot to par 6000 km, bet ordināta palielināta par 500 km rietumu virzienā.

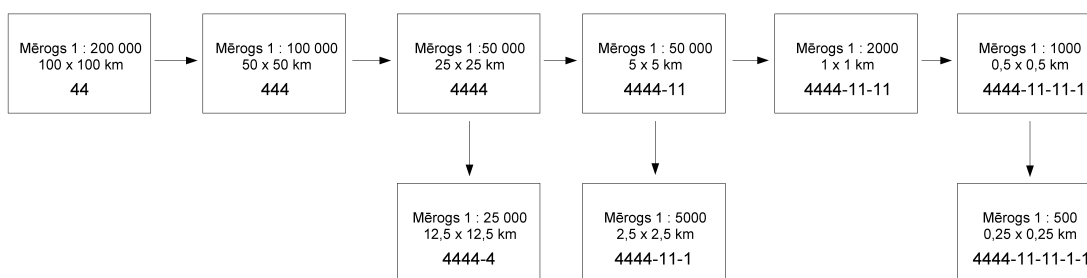
Līdzīgi ģeodēzisko tīklu veidošanas principi ir arī Lietuvā un Igaunijā - arī tur centrālais ass meridiāns ir 24° austrumu garuma, vienīgās atšķirības meklējamas ir mēroga koeficientos. Toties topogrāfisko karšu sistēmas, gan ir saskaņotas ar vienādu nomenklatūras veidošanas principu (4.1. att.).



4.1. att. TKS-93 – saistīta karšu sistēma visā Baltijā (Kartogrāfijas attīstības koncepcija, 1995. gada 23. maijs).

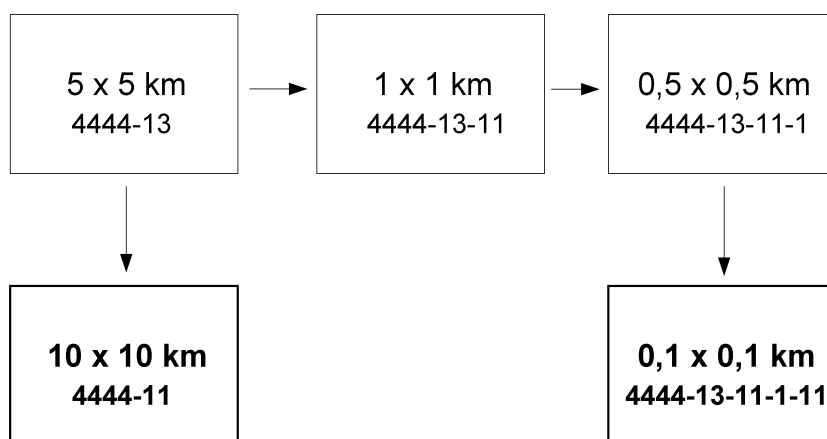
Baltijas valstīs topogrāfisko karšu sistēmu numerācijas atskaite sākas no 6000 km atzīmes no Ekvatora pa Y asi, bet pa X asi - pirmā pilnā kvadrāta, kas nosedz sauszemes teritoriju. Tas attiecīgi noteikts, balstoties uz 24° austrumu garuma meridiānu, kurš ir pieņemts kā ordinātas palielinājums par 500 km rietumu virzienā (4.1. att.). Attēlā ar uzsvērto melno līniju parādīts kvadrātu tīkls 100 x 100 km, no kura pieņemtās numerācijas sistēmas tālāk ir atvasināta visu nākamo topogrāfisko karšu līmeņu numerācija.

Tālākais dalījuma princips TKS-93 saistīts ar karšu lapu (tīkla kvadrātu) izmēriem. Tiem jābūt 500 x 500 mm, atkarībā no kartes paredzamā mēroga, tīkla elementi var sadalīties vai nu 4 daļās, vai nu 25. Pilna TKS-93 struktūra sastāv no 9 līmeņiem (4.2. att.).



4.2. att. TKS-93 līmeņi (Kartogrāfijas attīstības koncepcija, 1995. gada 23. maijs).

No biogeogrāfiskajā sugu kartēšanas sistēmā ievietotajiem līmeņiem trīs ir identiski TKS-93 līmeņiem (5 x 5 km, 1 x 1 km, 0.5 x 0.5 km) ar tiem atbilstošo numerāciju. Savukārt līmeņi – 10 x 10 km un 0.1 x 0.1 km ir atvasināti attiecīgi no 5 x 5 km tīkla un 0.5 x 0.5 km tīkla (4.3. att.).



4.3.att. **Kvadrātu tīkla līmeņu savstarpējā hierarhija** (Laiviņš, Krampis 2004).

Numerācija kvadrātu tīklam pakārtota tam, cik daļās sadalās nākamais tīklojuma līmenis – attiecīgi numurs palielinās par vienu ciparu, ja kvadrāts dalās četrās daļās, un diviem cipariem, ja dalās 25 daļās.

Augu sugu kartēšanas sistēma ir balstīta uz līdzīgiem principiem, kā visa topogrāfisko karšu kartēšana Latvijā - uz TKS-93, kas nosaka, ka visi kartogrāfiskie materiāli, kas pārklāj visu valsts teritoriju, ņemot vērā mērogu, tiek sadalīti pa karšu lapām, kuru robežas tad attiecīgi sakrīt ar sugu atradņu kvadrāta tīkla robežām. To var uzskatīt par priekšrocību atradņu kartēšanas datu savietošana ar citiem kartogrāfiskajiem materiāliem, ko nodrošina vienāda nomenklatūra, gan attiecīgā mēroga karšu lapai, gan atradņu kartēšanas sistēmas attiecīga līmeņa kvadrātam. Tātad, strādājot ar kvadrātu tīklu, identificējot vajadzīgo kvadrātu, ātri var noteikt kādā karšu lapā objekts meklējams. Piemēram, atradne, kas datu bāzē fiksēta ar LKS-92 koordināti X=317518; Y=6268691, attēlojot to ģeogrāfiski kopā ar kvadrātu tīkliem, un identificējot zemāko nepieciešamo līmeni (līmenī 1 x 1 km) rezultāts parāda, ka atradne atrodas 3131-44-43 kvadrātā. Pēc numerācijas var noteikt, ka kā palīglīdzekļus iespējams izmantot šādus Latvijas kartogrāfijas iestādēs sagatavotus materiālus:

- a) 1 : 2000 ortofoto karti (aerofoto uzņēmums), kuras numurs ir 3131-44-43;
- b) 1 : 10 000 ortofoto karti (aerofoto uzņēmums) vai topogrāfisko karti, kuru numurs ir 3131-44;
- c) 1 : 50 000 Latvijas Republikas Satelītkarti vai topogrāfiskās kartes civilo versiju, kuru numurs ir 3131.

4.2.2. Teritorijas platība un hierarhiskā tīklojumu sistēmas

Sagatavotās bioģeogrāfisko sugu kartēšanas sistēmas Latvijā hierarhiskums nosaka to, ka augu un dzīvnieku sugu atradnes ir iespēja analizēt dažādos savstarpēji saistītos un pakārtotos mērogos. Atkarībā no tīklojuma līmeņa (10 x 10, 5 x 5, 1 x 1, 0.5 x 0.5 un 0.1 x 0.1 km), mainās atradnes lielums, atklājas jaunas sugas izvietojuma telpiskās likumsakarības. Tā, piemēram, atradņu lieluma maiņas salīdzināšanai, tīklojuma līmeņos ērti lietot G skalu – tiek izmantota dažādu teritoriju salīdzināšanai (Haggett et al. 1965), kurā katras konkrētas teritorijas lielums (šajā gadījumā teritorijas lielums ir konkrētā tīklojuma kvadrāta lielums) attiecināts pret Zemes virsas platību pēc formulas:

$$G = \log \left(\frac{Ga}{Ra} \right)$$

Kur G_a – Zemes virsas platība, R_a – pētāmās teritorijas platība. Ja G skalas lielums starp tīkla līmeņiem mainās par vienu vienību, tad atradnes lielums tīklojuma līmeņos mainās attiecībā 1 : 10 (4.2. tabula); ja G skalas lielums starp tīklojuma līmeņiem mainās par divām vienībām (piemēram, 10 x 10 km un 1 x 1 km tīklojumu attiecība), tad atradnes lielums tīklojuma līmeņos mainās attiecībā 1 : 100 (4.2. tabula). Ja G skaitlis mainās par 0.6 – attiecība ir 1 : 4, bet ja par 1.4 (piemēram, 1 x 1 km un 0.5 x 0.5 km tīklojumi), tad atradņu izmērs mainās ar attiecību 1 : 25 (piemēram, 5 x 5 km un 1 x 1 km tīkli).

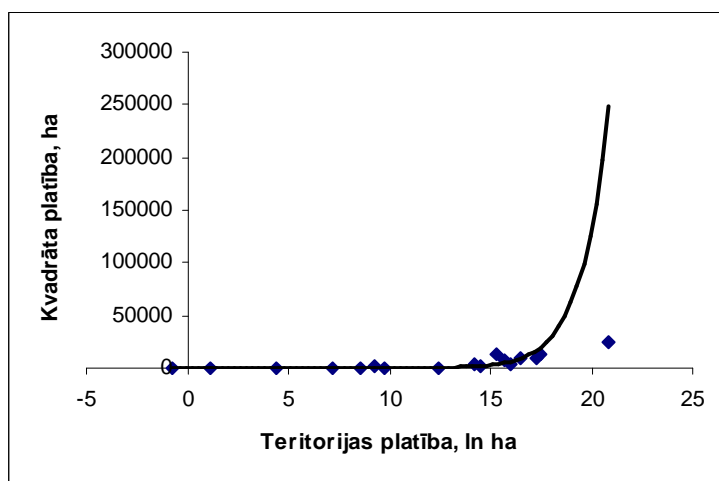
4.2. tabula. Tīklojuma līmenis un atradnes lieluma parametri.

Kvadrātu tīkla līmenis	Teritorija	Atradnes lielums, km ²	G skala
10 x 10 km	Latvija	100	6.7074
5 x 5 km	Ainavzeme, dabas reģions	25	7.3095
1 x 1 km	Rajons, novads, pagasts, aizsargājamā teritorija	1	8.7074
0.5 x 0.5 km	Pagasts, pilsēta aizsargājamā teritorija	0.25	9.3095
0.1 x 0.1 km	Aizsargājamā teritorija	0.01	10.7074

Atradņu kartēšana Eiropas valstīs iezīmīga ar to, ka praktiski visās valstīs, sastādot bioģeogrāfisko atradņu kartes, tiek izmantota tīklojuma sistēmas. Tomēr katrā teritorijā raksturīgi savi principi tīklojumu sistēmām. To galvenā iezīme – visās teritorijās augu atradņu kartēšanas sistēma balstīta uz koordinātu tīklu principiem. Lietotas tiek gan vietējās koordinātu sistēmas (taisnleņķa), gan plaši lietotās – ģeogrāfiskā koordinātu sistēma, kā arī Universiālā Transversiālā Merkatora (UTM) koordinātu sistēma, kas nodrošina vieglu informācijas migrēšanu starp datu avotiem. Eiropas valstīs dažāda līmeņa (mēroga) bioģeogrāfiskajos pētījumos izmanto dažāda izmēra tīklojuma sistēmas. Šādu sistēmu, kas izmantotas konkrētos pētījumos, parametri un attiecība starp pētāmās teritorijas platību pret kvadrātu tīkla elementa pārklāto teritoriju ir dažādi (4.3. tabula). Sakarību - jo lielāka pētāmā teritorija, jo lielāka izmēra kvadrāti - sistēmā apstiprina matemātiskais logaritmēšanas aprēķins (4.4. att.).

4.3. tabula. **Kvadrātu tīklu raksturojoši parametri Eiropas valstīs.**

Reģions/Valsts (avots)	Teritorija, ha	Kvadrāts, ha	Kvadrātu skaits
Eiropa (Lahti et al 1999, Uotila et al. 2005)	1100000000	250000	4750
Centrāleiropa (Schönfelder 1973)	37300000	13200	5600
Lielbritānija + Īrija (Preston et al. 2002)	31500000	10000	3880
Polija (Zajac, Zajac 1992)	31370000	10000	3137
D-Zviedrija (Oredsson 1973)	15000000	10000	1499
Austrija (Niklfeld 1969)	8390000	3468	2419
Latvija (Табака и др.1977)	6450000	7140	904
Latvija (Laiviņš, Krampis 2004)	6450000	10000	739
Savoija, Francija (Charpin, Monthoux 1971)	4400000	12500	352
Lejassaksija, Vācija (Haeupler 1974)	1960000	2500	784
Tiringija, Vācija (Schiementz 1979)	1520000	3300	460
Čehija (Slavik 1986, 1990)	788660	13320	679
Jorkšīra, Anglija (Cadbury et al. 1971)	250000	200	1250
DR Somija, Somija (Suominen 1961)	16700	100	190
Engures ezera dabas parks, Latvija (Gavrilova u.c. 2005)	16000	25	709
Virrata, Somija (Kytövuori, Suominen 1967)	5000	100	50
Cirīša liegums, Latvija (Табака, Кļавиņa 1981)	1277	6.3	208
Stradu sala, Latvija (Laiviņš, Kreile 1980)	3	0.04	96
Cepurīte, Latvija (Laiviņš, Kreile 1980)	0.5	0.01	46



4.4. att. **Teritorijas platības salīdzinājums ar kvadrātu platību.**

4.2.3. Tīklojumu sistēmu savietošanas un paplašināšanas (teritoriālās) iespējas

Latvijā līdz brīdim, kad tika izveidota hierarhiskā kvadrātu tīkla biogeogrāfiskā kartēšanas sistēma, ir veikti daudz un dažādi pētījumi, kuru rezultātus tālāk izmantošanai ir svarīgi savietot ar jauniegūtiem, tāpēc autors izstrādājis metodi kā iepriekš iegūtos rezultātus pārnest uz jebkuru no hierarhiskā kvadrātu tīkla līmeņiem.

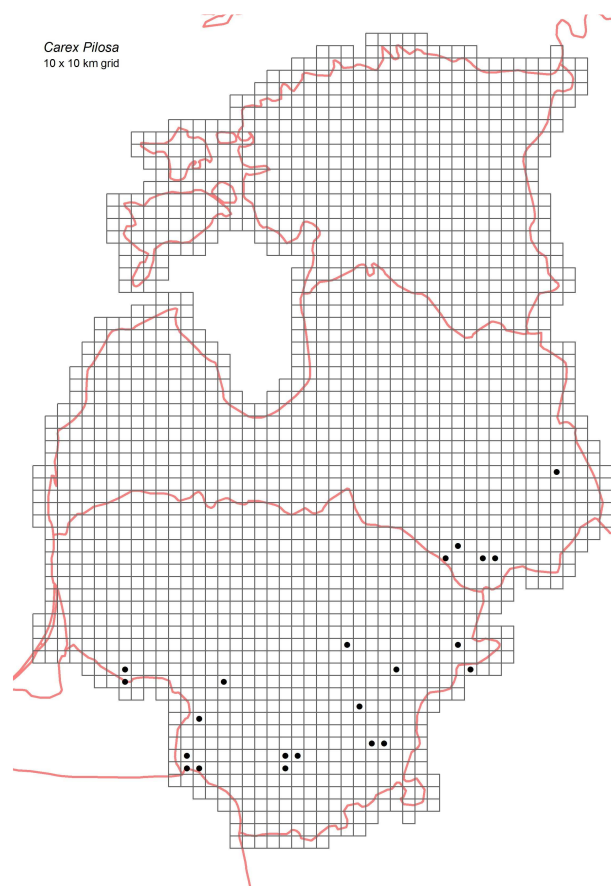
Datu transformācija aktuāla starp BIKS un autora izveidoto bioģeogrāfiskās kartēšanas sistēmu. Tā veikta, ņemot vērā datu telpisko novietojumu. Proti, taisnleņķa kvadrātu tīklojuma sistēmā dati pāriet no tiem taisnstūriem PSRS Ģenerālštāba topogrāfisko karšu tīklojuma sistēmā, kur ģeogrāfiski (pēc koordinātas) atrodas kvadrāta centrālais punkts. Tomēr pilnīgi precīza un korekta šī transformācija nav, jo PSRS Ģenerālštāba topogrāfiskās kartes ir veidotas uz Krasovska elipsoida un Pulkovas koordinātēm, bet TKS-93 ir GRS-80 elipsoīda taisnleņķu koordinātes, tāpēc jo tālāk no Rīgas meridiāna (24° austrumu garums) atrodas transformējamie punkti, jo lielāka ir nobīde starp abiem tīkliem (Krampis 2006). Uz hierarhisko tīklojuma sistēmu pārnesto datu lielākā iespējamā kļūda vienā tīkla kvadrātā maksimāli var sasniegt 40% (precizitāte 60%), bet jāatzīmē, ka tas iespējams tikai pie pašām taisnstūru malām, bet 90% precizitāte ir 100%. Turklāt ņemot vērā atradņu dažādo izmēru starp tīkliem, un pētāmās teritorijas izmēru (visa valsts teritorija), pārnestie dati kopumā attēlo situāciju salīdzinoši precīzi.

Šādu datu pārnesi nodrošina mūsdienu ĢIS, jo gan pētāmie bioģeogrāfiskie dati, gan tīklojuma sistēmas tiek veidotas kā ĢIS informācija, kas tālāk nodrošina dažādas nepieciešamās telpiskās mijiedarbības.

Paplašinoties reģionālajiem pētījumiem, bioģeogrāfijā ļoti nozīmīgi ir dažādu teritoriju pētījumu salīdzināšana un savietošana, tā, piemēram, aizvien aktuālāki ir kopīgi Baltijas valstu teritorijas botāniskie pētījumi. Tādēļ svarīgi apkopot, attēlot un analizēt datus pēc vienādiem principiem. Lai daļēji sekmētu šādu kopīgu pētījumu veikšanu, ir izveidota kopīga tīklu sistēma, kas pārklāj visu Igaunijas, Latvijas un Lietuvas teritoriju. Tīkls veidots pēc līdzīgiem principiem kā Latvijas teritorijai. Tas nozīmē, ka tīkls arī ir hierarhisks, kur katra līmeņa nomenklatūra (identifikators) ir saistīta ar pārējo līmeņu nomenklatūru. Tāpat tas ir balstīts uz taisnleņķa koordinātu sistēmu, kura tiek lietota visās trijās valstīs. Katrā valstī ir nelielas izmaiņas koordinātu sistēmas parametros, bet kopīga ir topogrāfisko karšu tīklu sistēma, kura ir pamatā bioģeogrāfisko atradņu kartēšanas tīklu sistēmai.

Kopīga tīkla sistēma visām Baltijas valstīm sekmē bioģeogrāfisko pētījumu teritoriālo paplašinājumu viena pētījuma ietvaros, kā arī dažādu agrāk veiktu vai arī katrā valstī atsevišķi veiktu pētījumu savietošanu, kas nodrošina salīdzinoši pilnīgākas analīzes iespējas un secinājumu iespējas. Līdz šim šis process uzskatāms par apgrūtināšanu, jo katrā valstī tiek izmantota savādāka sistēma. Tā, piemēram, Lietuvā tiek izmantota kvadrātu tīklu sistēma, kas balstīta uz ģeogrāfisko koordinātu tīklu, tātad jāņem vērā, ka katra tīkla elementa izmērs ir atšķirīgs, ko nosaka kartogrāfiskās projicēšanas īpatnības. (Krampis 2007).

Kopīgās kartēšanas metodes izmantotašanas piemērs ir *Carex pilosa* izplatības pētījums (Gudžinskā, et al. 2010), kura laikā sastādīta izplatības karte no dažāda avota datiem, kas apvienoti vienotā kartē (4.5. att.).



4.5. att. *Carex pilosa* izplatība Baltijas valstīs (Gudžinskas et al. 2010).

4.3. Reljefa datu kopu izveide

Racionāls paņēmiens (metožu kopa) ģeogrāfisko sakarību izpētē ir teritorijas dalījums konstanta lieluma (punkti, hierarhisks kvadrātu vai taisnstūra ģeometrisku figūru tīklojums u.t.t.) sistemātiskā secībā sakārtotās telpiskās vienībās, kuru lielums un skaits ir atkarīgs no pētījumu mērķiem un pētāmās teritorijas platības. Šāda regulāra punktu jeb tīklojuma sistēma Latvijā ir lietota reljefa morfometrijas pētījumos (Slaucītājs 1935, Sarma 1953, Zelčs 1997), augu un dzīvnieku sugu kartēšanā (Laiviņš, Laiviņa 1985, Laiviņš, Krampis 2004, Priednieks et al. 1989, Табака и др. 1980).

Darba ietvaros ir sastādīta reljefa datu kopa, kas paredzēta kokaugu sugu, kā arī mežaudžu izplatības un virsas elementu sakarību analīzei visā valsts teritorijā. Datu kopa sastāv no divām ģeomorfoloģiskām komponentēm. Datu kopā ir izveidota hipsometriskā attainojuma datu bāze (4.6. att.) un reljefa starpību (diferences) (4.7. att.) datu bāze. Datu kopas sastādīšanai izmantota informācija no PSRS Aizsardzības ministrijas ģenerālštāba topogrāfiskajām kartēm, kur izmantota reljefa augstumliķņu (izolīniju) informācija ar vertikālo soli ik pēc 5 m dabā. Augstumliķņu informācija ir nolasīta par katru no 2779 5 x 5 km izmēra kvadrātiem, kas identiski augu un dzīvnieku kartēšanas sistēmā izmantotiem kvadrātiem (Laiviņš, Krampis 2004) uz kuru pamata ir veikta Latvijas kokaugu atlanta karšu sastādīšana (Laiviņš u.c. 2009). 2338 no tiem pilnībā atrodas Latvijas teritorijā, bet pārējie 441 daļēji atrodas uz Latvijas sauszemes vai jūras robežas. Reljefa informācija ir nolasīta Latvijas teritorijai uz sauszemes robežas izvietotajiem kvadrātiem, bet uz Baltijas jūras robežas esošajiem kvadrātiem par minimālo augstuma vērtību tika pieņemta 1 m atskaite. Ņemot vērā kokaugu izplatības informācijas sistēmas datu uzkrāšanas metodiku, kur visas atradnes ir

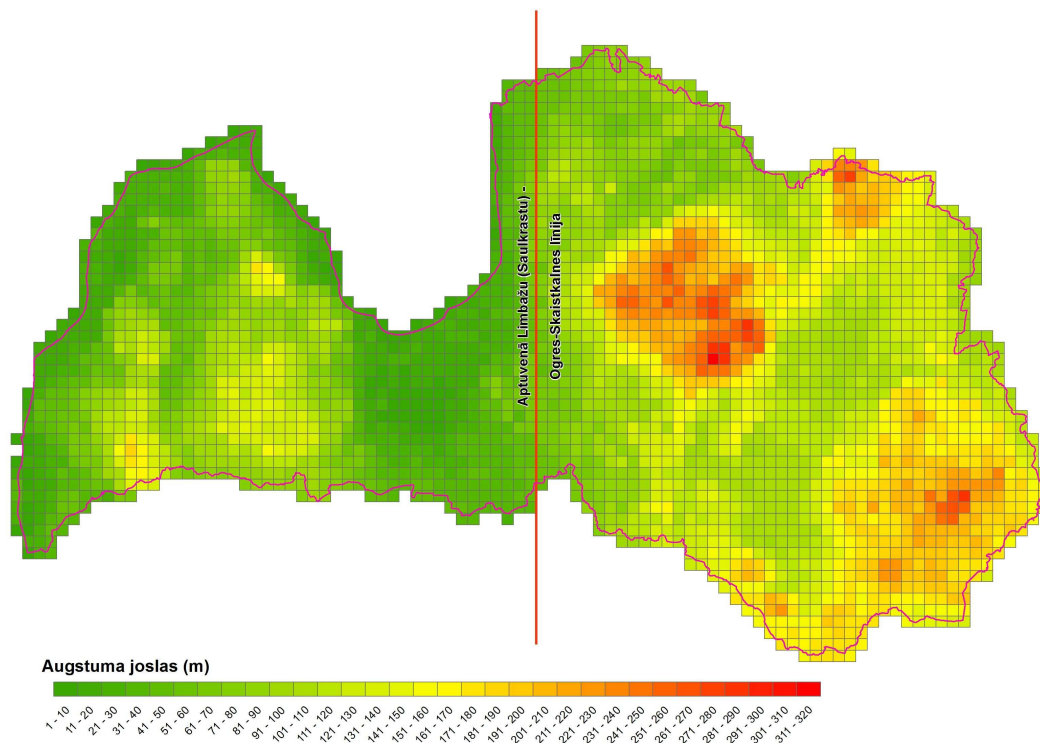
kartētas, nedalot 5 x 5 km tīkla kvadrātu ne uz jūras, ne uz sauszemes robežas, tika izvēlēts arī nedalīt reljefa datu kopu pa teritoriālo robežu, kā rezultātā pētāmā platība ir par 7.1% lielāka nekā valsts kopējā teritorija (69475 km² pret 64589 km²). Reljefa datu kopā uzglabāta informācija par katrā 25 km² izmēra kvadrātā maksimālo augstumu un minimālo augstumu, kas attiecīgi deva iespēju aprēķināt katra kvadrātu tīkla elementa vidējo augstumu, kā arī aprēķināt reljefa diferences (reljefa enerģiju) starp maksimālo un minimālo augstumu. Pašas minimālākās vērtības augstuma rādītājos ir sastopamas tieši pašā Baltijas jūras piekrastē, bet maksimālās vērtības sasniegtas Vidzemes augstienē (311 m v.j.l., Gaiziņkalns), bet, rēķinot katra kvadrāta vidējos augstumus, maksimālās vērtības ir 244 m v.j.l., kas fiksēta 3 kvadrātos 20 km attālumā no Gaiziņkalna. Aprēķinātās diferences (augstuma starpības) uzrāda, ka Latvijā lielākā augstuma diference, aprēķinot pēc minētās metodikas ir 144 m ar absolūtajām vērtībām no 66 m līdz 210 m kvadrātam, kas atrodas 5 km dienvidaustrumu virzienā no Cēsīm, kā arī 147 m ar absolūtajām vērtībām 113 m līdz 260 m kvadrātam, kas atrodas 2 km uz ziemeļiem no Madonas. Meža platību klasificēšanai pēc hipsometriskā augstuma izmaiņām reljefa informācija ir apvienota pa augstuma joslām ik pa 10 m, tā veidojot 32 augstumjoslas, bet, apvienojot reljefa diferences ik pa 10 m starpībām veidojas 14 zonas, lai gan kopējā amplitūda ir no 1 m līdz 147 m, tomēr joslā no 131 m līdz 140 m defirences nav sastopams neviens kvadrāts.

Sugu izplatību pētījumos nevienmēr izplatību nosaka vietas absolūtais augstums, bet arī lokālais reljefa saposmojums (terasu nogāzes, gravas u.t.t.), vietas relatīvās augstuma starpības. Arī agrāk virsas saposmojuma kartes ir sastādītas ar 20 un 25 m augstuma diferencēm (Slaucītājs 1935; Rutkis 1960). P. Sarma pēc relatīvā augstuma atšķirībām (amplitūdas pakāpe 8 m) Latvijā ir izdalījis 17 virsas saposmojuma intensitātes rajonus, kurus pēc vidējās reljefa amplitūdas pakāpes apvienojis 6 reljefa rajonu grupās (Sarma 1953). Lai analizētu kokaugu sugu izplatību šādā griezumā, katrā 5 x 5 km kvadrātā ir aprēķinātas augstuma atšķirības un sastādīta virsas relatīvo augstumu amplitūdu jeb reljefa enerģijas karte ar augstuma atšķirību intervālu ik pēc 10 m.

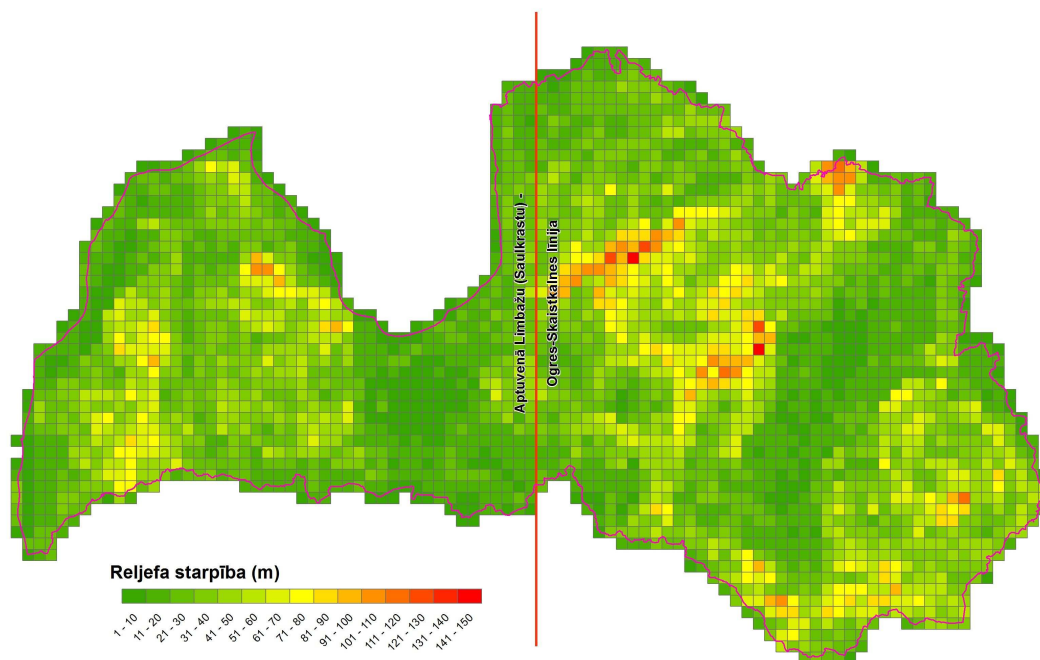
Latvijas virsai kopumā raksturīgs augstuma pieaugums attālinoties no Baltijas jūras piekrastes sauszemes iekšienē. Krasāk šīs atšķirības izpaužas, šķērsojot Limbažu (Saulkrastu)-Ogres-Skaistkalnes līniju (Jaunputniņš 1971, Zelčs 1997) (4.6., 4.7. att.). Šī līnija sadala Latviju divās daļās: zemākajā rietumu un augstākajā – austrumu. Rietumu daļas vidējais augstums ir 41.2 m v.j.l. (1112 kvadrāti), gandrīz piektā daļa (18.0 %) no visas teritorijas ir zemāka par 10 m v.j.l., bet 59.6 % virsas ir zemāka par 40 metriem (4.8. att.). Augstākās austrumu daļas vidējais augstums ir 116.7 m v.j.l. (1667 kvadrāti). Latvijas teritorijas vidējais augstums ir 86.5 m v.j.l. (2779 kvadrāti), pēc platības valdošie ir 91-120 m augstumi (32.5 % no teritorijas platības) (4.9. att.). Latvijas vidējais augstums ir 86.5 m v.j.l., kas nedaudz (par 0.7 m) atšķiras no V. Zelča agrāk aprēķinātā (10 x 10 km kvadrātu tīkls) vidējā augstuma – 87.2 m v.j.l. (Zelčs 1997). Pēc platības valdošie ir 91-110 m augstumi (16.2% no Latvijas platības), kā arī 0-10 m augstumi, kas sastāda 7.2% no teritorijas (4.10. att.).

Dabas daudzveidība Latvijā ir saistīta ar virsas makroformu – zemieņu un augstieņu izkārtojumu. Klasiskajā ģeogrāfijā ir pieņemts, ka zemienes no augstienēm nodala 200 m horizontāle. Pie šāda kritērija tikai 2.2% Latvijas teritorijas atbilst augstieņu kategorijai. Literatūrā ir minēti arī citi dati par šādu augstumu apgabalu platībām – 2.7 un 1.2 % (Rutkis 1960, Zelčs 1997). Tāpēc, ņemot vērā kopumā zemo Latvijas virsu, kā arī nozīmīgās augstuma atšķirības starp Latvijas rietumu un austrumu daļu, reljefa morfometriskajā analīzē Kurzemes augstieņu pamatnes pieņem, sākot no 50 m augstuma, bet Centrālās un Austrumlatvijas augstieņu pamatnes – no 120 m

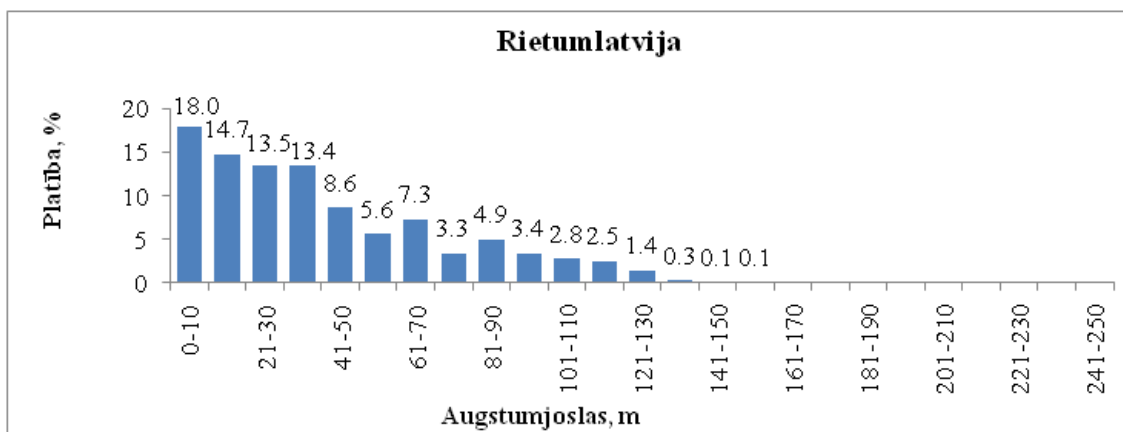
augstuma (Slaucītājs 1934, Āboltiņš 1994). Pēc šādiem kritērijiem Rietumlatvijā zemiens aizņem 68.3 %, augstienes – 31.7 %. Savukārt augstāk paceltajā austrumu daļā attiecīgi 59.3% un 40.7 %. Tātad zemiņu un augstieņu aizņemto platību atšķirības uz rietumiem no Limbažu-Ogres-Skaistkalnes līnijas ir lielākas, bet uz austrumiem no šīs līnijas – ievērojami mazākas.



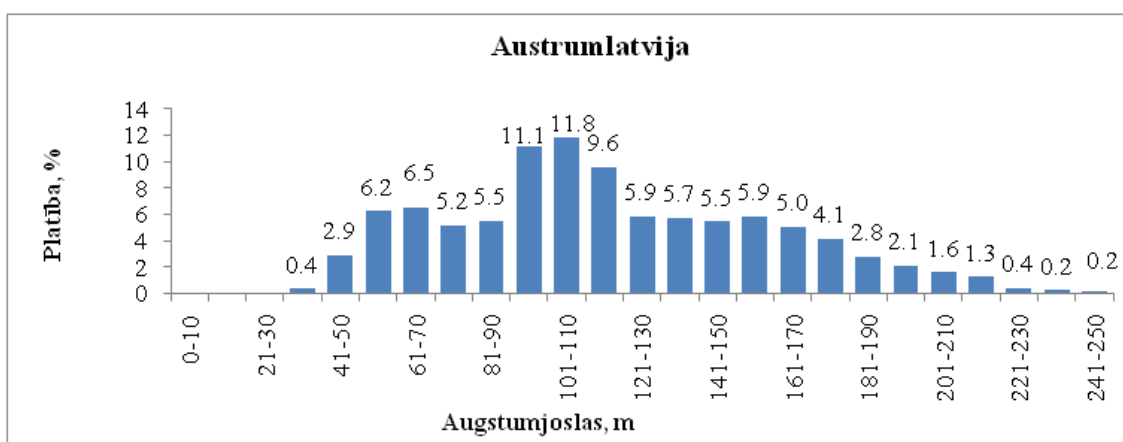
4.6. att. Latvijas hipsometriskā karte 5 x5 km tīklā.



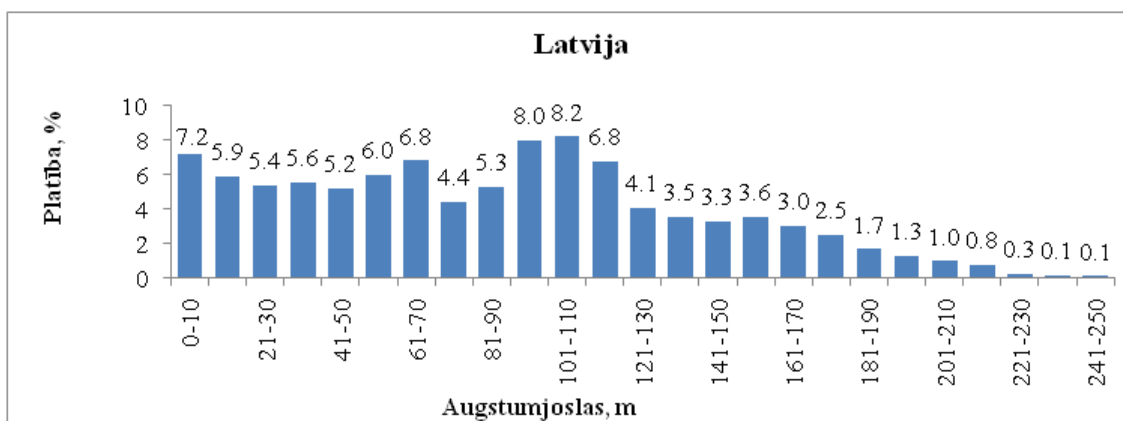
4.7. att. Latvijas reljefa differences (reljefa enerģijas) karte 5 x5 km tīklā.



4.8. att. Reljefa augstuma histogrammas: Rietumlatvija.



4.9. att. Reljefa augstuma histogrammas: Austrumlatvija.



4.10. att. Reljefa augstuma histogrammas: visa Latvija.

4.4. Klimata faktoru datu kopa

Klimata faktoru datu kopa sugu izpaltības analīzei izmantota M. Laiviņa un V. Meleča pētījuma par klimata parametru biogeogrāfisko analīzi (Laiviņš, Melečis 2003.) materiāli, kura laikā klimatiskie parametri analizēti, izmantojot Latvijas klimata atlantu. Klimatiskie dati nolasīti 263 tīklojuma taisnstūros (izmēri 15.2 x 18.6 km), kas attiecīgi ir atvasināti no agrāk lietotā augu atradņu kartēšanas tīklojuma (izmēri 9.3 x 7.6 km), apvienojot četrus tīkla elementus kopā. Pētījumā nolasītas 25 klimatisko pazīmju

vērtības (janvāra, jūlija, gada vidējā, minimālā temperatūra, absolūtā maksimālā un minimālā temperatūra, nokrišņu apjoms siltajā, aukstajā sezonā un gadā, aktīvo temperatūru summas u.c.) 263 vietās. Dati apstrādāti, lietojot klāsteranalīzi ar galveno komponentu analīzes elementiem.

Sauszemes augu un dzīvnieku sugu izplatība un sastopamība ir atkarīga no daudziem vides faktoriem, no kuriem galvenie ir klimatiskie faktori. Nozīmīgākie ir gaisa temperatūra un mitrums, un to attiecība. M. Laiviņa un V. Meleča pētījumā analizēti klimata parametri kā daudzdimensionāla sistēma. Tādā veidā meklējot informatīvākās klimata parametru kopas, skaidrojot to teritoriālo variāciju.

Latvijā noteicošie klimata pazīmju kopa ir ziemas mēnešu gaisa temperatūras. Ziemas mēnešu gaisa minimālās temperatūras, sniega segas saglabāšanās ilgums, augsnes sasalšanas dziļums. Šie rādītāji atspoguļo klimata kontinentalitātes pakāpi un tās palielināšanos austrumu virzienā attālinoties no jūras. Pēc šīs informācijas bagātākās pazīmju kopas (4.4. tabula) neviendabības, izdalāmi 4 klimata kontinentalitātes sektori, kuru griezumā analizēta boreālā un nemorālā bioma kokaugu rakstursugu izplatības īpatnības Latvijā.

4.4. tabula. **Informatīvāko klimata parametru vidējās vērtības kontinentalitātes sektoros** (Laiviņš, Melecis 2003).

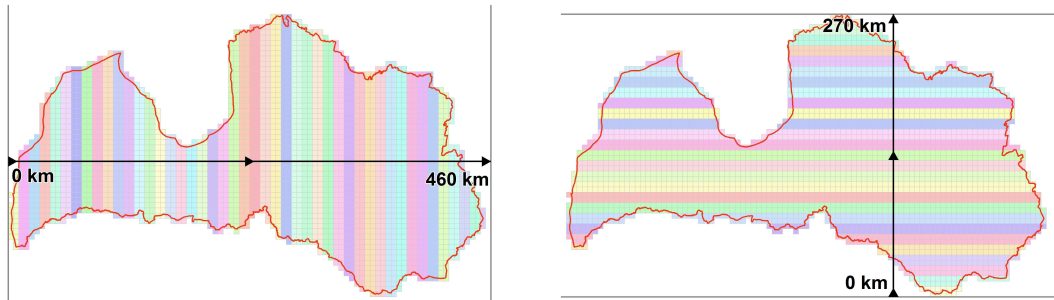
Kontinentālitate sektorā	Gaisa temperatūra °C				Maksimālais augsnes sasalšanas dziļums	Dienus skaits ar sniega segu	Maksimālais ūdens apjoms sniegā, mm	Vietas augstums, m v.j.l.	Attālums līdz jūrai, km
	Janvāra vidējā	Gada vidējā	Absolūtā minimālā	Gada vidējā minimālā					
Vāja	-3,7	5,8	-33,6	-22,2	38,4	87	39	32	13
Mērena	-5,2	5,5	-35,5	-25,5	44,8	97	49	54	46
Vidēja	-6,6	5,1	-39,6	-27,8	53,7	114	71	98	109
Stipra	-7,4	4,9	-40,5	-29,2	57,8	123	89	154	186

Klimata kontinentalitātes datu kopa izmantota kokaugu rakstursugu izplatības likumsakarību noteikšanai, ir aprēķināta kokaugu sugu sastopamība katrā no sektoriem. Sugu sastopamība aprēķināta arī pa ainavzemēm (Ramans 1994).

4.5. Zonālā un sektoriālā gradientu datu kopu izveide

Zonālā jeb dienvidu – ziemeļu virziena un sektoriālā jeb rietumu austrumu virziena joslojumu datu kopas izveidotas gradientanalīzes veikšanai. Boreālā un nemorālā bioma rakstursugu telpiskā novietojuma analīze veikta aprēķinot sugu sastopamību pēc atradņu izplatības 5 x 5 km tīklā (retāk izplatītām sugām, kas potenciāli var veidot kokaudzes), tas darīts balstoties uz Latvijas kokaugu atlanta informācijas sistēmas datu bāzi (Laiviņš u.c. 2009). Vietējām kokaugu sugām, kas jau veido kokaudzes un to izplatība 5 x 5 km tīklā ir ļoti plaša, ir izmantota Valsts meža dienesta Meža valsts reģistra meža digitālās kartes datu bāze (Valsts meža dienests 2006), aprēķinot sastopamību pēc kokaudžu platības. Visām rakstursugām aprēķināta sastopamība 10 km joslās, sadalot Latvijas teritoriju vienādās joslās pa sugu atradņu kvadrāta tīklojuma sistēmu gan no Baltijas jūras piekrastes līdz valsts austrumu robežai (sektoriālais dalījums), gan no valsts dienvidu robežas līdz ziemeļu robežai (zonālais

dalījums), veidojot divus gradientus pa kuriem analizēta kokaugu izplatība Latvijā (4.11. att.).



4.11. att. **Sektorialais R-A virziena teritorijas joslojums un zonālais D-Z virziena teritorijas joslojums.**

4.6. Gradientanalīze un datu statistiskās apstrādes metode

Kompleksā gradienta metode tiek izmantota augu populācijas izplatības galveno vides faktoru ietekmes noteikšanai. Pie šādiem faktoriem pieskaitāmi augstums virs jūras līmeņa, ģeogrāfiskais platums un garums (Миркин и др. 1989).

Datu statistiskai apstrādei darba ietvaros pielietota lineārās regresijas analīze. Gradientanalīzē sakarība starp sastopamību un attālumu norādītajos virzienos, kā arī augstumjoslojuma zonām veikta, nosakot regresijas vienādojumus. Izmantota lineāro mazāko kvadrātu metode, ko pirmais publicēja franču matemātiķis A. M. Ležandrs, bet to pirmais pamatoja vācu matemātikas zinātnieks Karls Fridrihs Gauss (Gellert et al. 1971). Regresija rēķināta pēc formulas:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}},$$

kur x_i ir attālums vai augstumjoslojums; y_i ir kokaugu sugas sastopamība attāluma vai augstumjoslojuma zonā; n ir gadījumu skaits; \bar{x} ir attāluma vai augstumjoslojuma vidējā vērtība; \bar{y} ir vidējā kokaugu sastopamība zonā (Gellert et al. 1971). \bar{x} (vidējā vērtība) aprēķināta pēc formulas (Gellert et al. 1971):

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i,$$

\bar{y} (vidējā vērtība) aprēķināta pēc formulas (Gellert et al. 1971):

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

Datus statistiskā apstrāde darbā veikta ar Microsoft Excel 2007 programmatūru, bet telpiskie aprēķini veikti ar ESRI ArcGIS 9.3 programmatūru.

4.7. Kokaugu sugu nomenklatūra

Sastādot Latvijas kokaugu atlantu, taksonu datu bāzē katrai sugai ir dots sugas latīniskais nosaukums, latviskais nosaukums, sugas akronīms (četri pirmie ģints un četri pirmie sugas nosaukuma burti), ģints akronīms (četri pirmie ģints nosaukuma burti) un dzimtas akronīms. Iekšsugas taksoniem akronīma pirmie četri burti ir ģints apzīmējums, bet nākamie četri – pasugas, variātes vai arī šķirnes nosaukuma saīsinājums (Laiviņš u.c. 2009). Dzimtas akronīmi lietoti pēc V. Vēbera sistēmas (Weber 1982), ko izmanto botāniska rakstura datu bāzēs. Līdz šim Latvijā automatizētās datu bāzēs sugas saīsinātai apzīmēšanai lietots trīs burtu ģints un sugas kods (Лайвиньш и др. 1986, Laiviņš, Rasiņš 1995), bet Integrālā monitoringa augāja datu bāzē – četrus burtus un trīs sugas burtu kombinācija (Österdahl 1985).

Gradientanalīzei izvēlētas 34 rakstursugas, tās iedalītas 2 grupās un analizētas atsevišķi, bet pēc līdzīgas metodikas. Pirmā grupa, kas sastāv no 20 sugām, ir vasarzaļo platlapju mežu nemorālā bioma rakstursugas, kas veido stabilas augu sabiedrības, bet otrā (14 sugas) ir skujkoku mežu boreālā bioma rakstursugu grupa. Abas šīs grupas dalītas vietējās, kas veido kokaudzes un svešzemju, kas potenciāli var veidot kokaudzes ārpus areāliem, kur tās stādītas.

Kokaugu sugu naturalizēšanās pakāpes ir noteiktas pēc Ģ. Gavrilovas un V. Šulca vērtējuma (Gavrilova, Šulcs 1999, Laiviņš u.c. 2009). Tās iedalītas 3 pakāpēs 1- nauralizējas vāji; 2 – nauralizējas mēreni; 3- nauralizējas intensīvi, kā arī atsevišķi nodalītas sugas, kas sastopamas tikai meža kultūru audzēs.

Kokaugu sugu nomenklatūrai izmantots Ģ. Gavrilovas un V. Šulca taksonu saraksts (Gavrilova, Šulcs 1999).

5. IZVEIDOTIE AUGU SUGU IZPLATĪBAS ATLANTI

Līdz šim Latvijā sastādītas dažādas augu sugu izplatības kartes, pēc dažādām metodēm, kas aprakstītas arī šajā darbā, bet pārsvarā tie ir bijuši atsevišķu augu sugu vai augu sabiedrību pētījumu ietvaros sagatavoti karšu materiāli par to izplatību vai sastopamību konkrētā areālā vai teritorijā. Bet Latvijā līdz šim netika veikti visaptveroši floras pētījumi, kas rezultējušies ar karšu sēriju sastādīšanu pa noteiktu teritoriju vai pēc noteiktas floras kategorijas. 1973. gadā tika sākts darbs pie Baltijas floras atlanta, kur kopīgi Igaunijas, Latvijas un Lietuvas botāniķi šim mērķim pielāgoja Centrāleiropā izmantoto kartēšanas tīklu, kur atradnes izmērs ir 6 x 10 ģeogrāfiskā grāda minūtes (Kukk, Kull 2005), bet šāds darbs joprojām nav pabeigts un izdots.

Izveidojot, bioģeogrāfiskās kartēšanas hierarhisko sistēmu Latvijā, radās iespēja automatizēt karšu sastādīšanas procesu, kas būtiski ir pavēris iespējas šāda rakstura darbu izveidē. Tā pēdējos gados ir izveidoti divi apjomīgi floras atlanti Latvijā. Viens no tiem ir Engures ezera dabas parka floras atlants (Gavrilova u.c. 2005), bet otrs ir Latvijas kokaugu atlants (Laiviņš u.c. 2009). Abu šo atlantu karšu un datubāzu sastādīšanā piedalījies arī autors, tāpēc šie izdevumi uztverami kā promocijas darba rezultāti.

5.1. Engures dabas parka floras atlants

Sugu atradņu kartēšanas metode, kuras izveide veikta šī promocijas darba ietvaros, ir izmantota pēdējā laika apjomīgāko botānisko karšu sēriju izstrādē. Pie tādiem jāmin Engures ezera dabas parka floras atlants 0.5 x 0.5 km tīklojumā (Gavrilova u.c. 2005). Autors ir šī publicētā iespieddarba līdzautors, kura ieguldījums bija izstrādāt automatizētu metodiku karšu sastādīšanai. Kā jau minēts, tika izmantota hierarhiskā sugu kartēšanas sistēma. Atlanta karšu sastādīšanai tika izveidoti telpiski datu apstrādes algoritmi, kas nodrošināja datu transformāciju starp kartēšanas metodēm. Tāpat autora ziņā bija izveidoti uz ĢIS pamatprincipiem balstītu atlanta karšu datu bāzi.

Atlantā apkopotas un pēc līdzīga rakstura attēlotas (5.1. att.) 854 vaskulāro augu izplatības kartes.

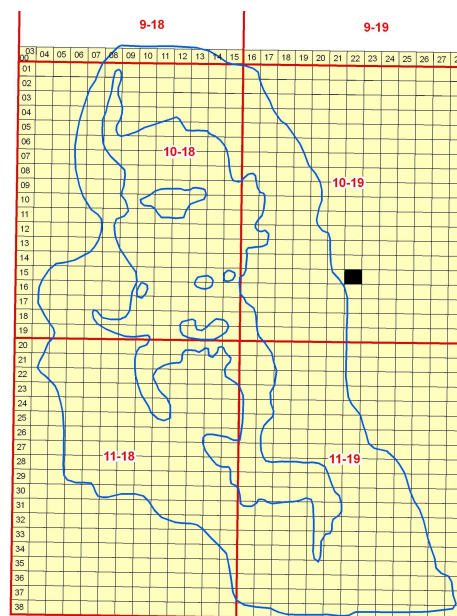


5.1. att. Engures ezera dabas parka floras atlanta karšu lapas paraugs. *Festuca arenaria* un *Festuca arundinacea* izplatība (Gavrilova u.c. 2005).

Engures ezera dabas parka floras atlanta kartēšanai izmantots taisnleņķa kvadrāta tīklojuma ceturtais līmenis 0.5×0.5 km, tātad katras atradnes izmērs ir 0.25 km^2 (500×500 m; 25 ha). Vaskulāro augu sugu flora Engures ezera dabas parkā sistemātiski ir pētīta no 1983. līdz 1990. gadam (Gavrilova 1990). Floras sarakstos iekļauti arī vēlāko gadu epizodiskie floras inventarizācijas materiāli. Augu sugu atradņu izplatības informācija bija uzkrāta pamatojoties uz Bioloģiskās informācijas kartēšanas tīkla (BIKS) pamatprincipiem (Лайвиньш 1983). Šajā tīklojuma sistēmā Latvijas teritorijā ir aptuveni 850 pilni taisnstūri un 64 nepilni taisnstūri (mēroga 1 : 25 000 kartes pilna lapa vai to daļa). Tīklojuma pamattaisnstūri, atkarībā no pētāmās teritorijas lieluma, var sadalīt mazākos taisnstūros (2.6×3.1 un 0.5×0.6 km), tādējādi iegūstot savstarpēji pakārtotus hierarhiskā tīklojuma līmeņus (Лайвиньш 1983). Floras kartēšanai Engures ezera dabas parkā lietots regulārs tīklojums, kurā tīkla elementa izmērs ir 0.5×0.6 km (0.30 km^2). Šajā gadījumā pamatlīmeņa tīkla kvadrāta (mēroga 1:25 000 lapa) 1° pa X asi (ģeogrāfisko paralēli) sadalīts 8 vienādās daļās, bet pa Y asi (ģeogrāfisko meridiānu) – 12 vienādās daļās.

Numerācija tīklam veikta no kreisā augšējā stūra, pirmais cipars apzīmē kvadrāta atrašanās vietu uz Y ass, bet otrs cipars uz X ass (5.2. att.). Datu bāzē taisnstūra numurs satur informāciju par pamatlīmeņa, kā arī Engures ezera dabas parka tīklojuma sistēmu, piemēram, izceltais tīkla elements apzīmēts ar numuru 10-19-15-22, kur 10-19 ir pamatlīmeņa (7.6×9.3 km), bet 15-22 – lokālais (500×600 m) dabas parka tīklojuma līmenis.

Dabas parka teritorija sadalīta 594 kvadrātos, 110 no tiem ir nepilni (atrodas uz pētāmās teritorijas robežas). Lauka pētījumos katram kvadrātam aizpildītas veidlapas jeb uzskaites kartiņas, kurās pēc alfabēta atzīmēti pāri par 800 Latvijā izplatītāko vaskulāro augu sugu akronīmi. Retās sugas, kuras nav šajā uzskaites kartiņā, uz lauka atzīmētas atsevišķā sarakstā.



5.2. att. Engures ezera dabas parka tīklojuma sistēma (Gavrilova u.c. 2005).

Tāpēc karšu attēlošanai, sastādot atlanta kartes tīkla izstrādāta, kā arī pielietota abu šo sistēmu savietošanas metodika. Datu transformācija starp abām šīm sistēmām veikta, ņemot vērā datu telpisko novietojumu (Krampis 2006). Proti, taisnleņķa kvadrātu tīklojuma sistēmā dati pāriet no tiem kvadrātiem BIKS tīklā, kur ģeogrāfiski (pēc koordinātas) atrodas kvadrāta centrālais punkts. Par pilnīgi precīzu un korektu šo

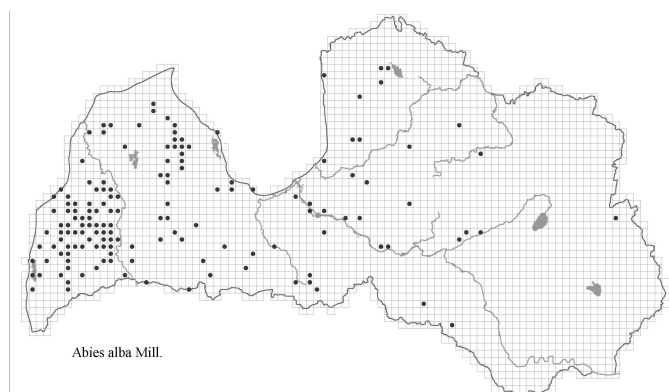
pāreju nosaukt nevar - tā kā vecā sistēma ir balstīta uz ģeogrāfiskās projekcijas koordinātu sistēmu, bet jaunā sistēma uz taisnleņķa koordinātu sistēmu ar GRS-80 elipsoīdu, pateicoties BIKS tīkla izliekumam, jo tālāk no centra (24° austrumu garuma meridiāna rietumu virzienā (Engures ezers - 23 ° 7' austrumu garums)) atrodas transformējamais punkts, jo lielāka nobīde rodas starp abiem tīkliem (Gavrilova u.c. 2005).

Floras inventarizācijas materiāli uzkrāti datu bāzē. Katrai sugai izveidots atsevišķs fails, kurā ir šādi atribūti: LKS-92 koordināta, vieta (adrese), biotops, autors, avots (uzskaites kartiņas numurs, herbārijs, literatūra u.c.) un pirmās reģistrēšanas gads. Atlanta kartes sastādītas no ĢIS datu bāzē uzkrātas informācijas, kuras saturs un struktūra nodrošina informācijas ērtu tālāk izmantošanu citu tematisko karšu sastādīšanā citu zinātnisku pētījumu ietvaros.

5.2. Latvijas kokaugu atlants

Apjomīgākais no pēdējā laika botānikas pētījumiem ar plašu izstrādāto kartogrāfisko materiālu ir Latvijas kokaugu atlanta sastādīšana (Laiviņš u.c. 2009), izmantojot sugu kartēšanas tīklojuma sistēmu. Arī šī atlanta sastādīšanā promocijas darba autors piedalījies kā līdzautors, izstrādājot datu bāzu apvienošanu pēc vienotas struktūras. Atlanta kartes tika sagatavotas automatizēti no darba ietvaros izveidotās Latvijas dendrofloras informācijas sistēmas, kurā iekļautas dažādas kokaugu izplatības datu kopas. Veiksmīgai datu kopu apvienošanai tika izstrādāta dendrofloras ĢIS datu bāzes struktūra un transformācijas algoritmi dažādas informācijas apvienošanai. Latvijas kokaugu atlanta izplatības kartes tika sastādītas ar bioģeogrāfiskās sugu kartēšanas sistēmu, kura arī ir izstrādāta šī promocijas darba ietvaros.

Atlants apkopo pēdējās desmitgadēs Latvijā uzkrāto dendrofloras informāciju karšu veidā, kuru pamatā ir plaša ģeogrāfiskās informācijas sistēmas datu bāze. Par būtisku un aktuālu šo darbu bioģeogrāfijas nozarē var uzskatīt, jo šādi Latvijas teritoriju visaptveroši darbi nav agrāk veikti. Pēdējos 200 gados Latvijā ir ienācis simtiem svešzemju kokaugu, vairums ir ievesti un stādīti parkos un dārzos, bet daļa ir ienākusi spontāni. Liels skaits šo kokaugu pakāpeniski piemērojas vietējiem apstākļiem, vairojas ar sēklām un atvasēm, naturalizējas un izplatās mežaudzēs, krūmājos un citur; nākotnē šādu taksonu skaits pieaugs. Atlants paredzēts, lai novērotu vietējo un svešzemju kokaugu izplatīšanos un prognozētu tās mērogus mainīgajos vides apstākļos. Pavisam pēc līdzīgiem principiem un attēlojuma (5.3. att.) ir sastādītas izplatības kartes 112 vietējiem un 1370 svešzemju kokaugu taksoniem (suga, pasuga, varietāte, kultūrforma).

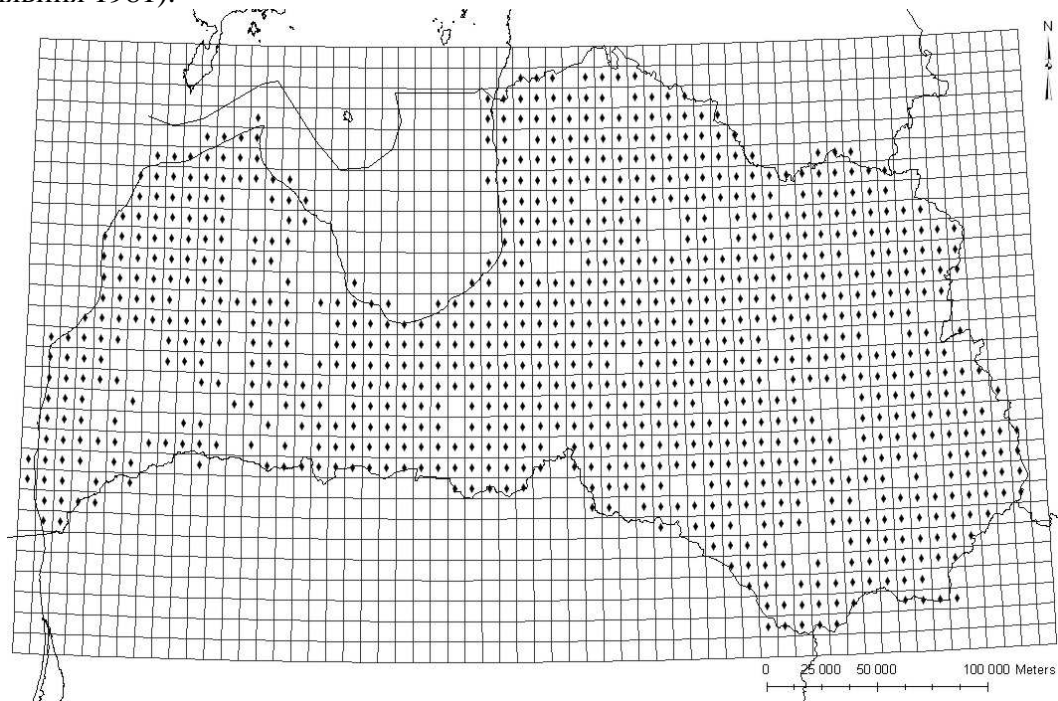


5.3. att. Latvijas dendrofloras atlanta kartes paraugs. *Abies alba* Mill. izplatība Latvijā (Laiviņš u.c. 2009).

Karšu informācijas pamatā ir apjomīga informācijas datu bāze, kurā apkopoti dati praktiski no visiem pieejamiem avotiem.

Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta Ģeobotānikas laboratorijā ir izveidota apjomīga Latvijas Dendrofloras datu bāze. Datu bāzes pamatā ir 20. gs. pēdējo gadu desmitu sistemātisko floras pētījumu dati, ko veica Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Bioloģijas institūta (tagad Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts) Botānikas laboratorija, un Latvijas PSR Botāniskā dārza (tagad Nacionālais Botāniskais dārzs) Dendrofloras laboratorijas pētījumu dati.

Bioloģijas institūta botāniķi Laimas Tabakas vadībā ilgstoši veica konkrēto floru pētījumus (1971–1990), aptverot visus astoņus Latvijas ģeobotāniskos rajonus (5.4. att.); dati glabājas laboratorijas arhīvā (pāri par 11 000 floras inventarizācijas kartīšu). Šajā laikā apsekots arī ap 30 aizsargājamo dabas teritoriju (dabas rezervāti, dabas liegumi, dabas parki u.c.), tām sastādīti floras saraksti. Apjomīgais materiāls apkopots rakstu krājumos. Par ģeobotānisko rajonu floru un veģetāciju ir iznākuši 8 rakstu krājumi (Tabaka 2001; Табака 1974, 1977, 1979, 1982, 1985, 1987, 1990), par aizsargājamām dabas teritorijām izdotas septiņas monogrāfijas (Gavrilova, Laiviņš 1992; Абеле, Миезите 1982; Вимба 1985; Гаврилова 1984; Лайвиня 1987; Табака, Клявиня 1981).

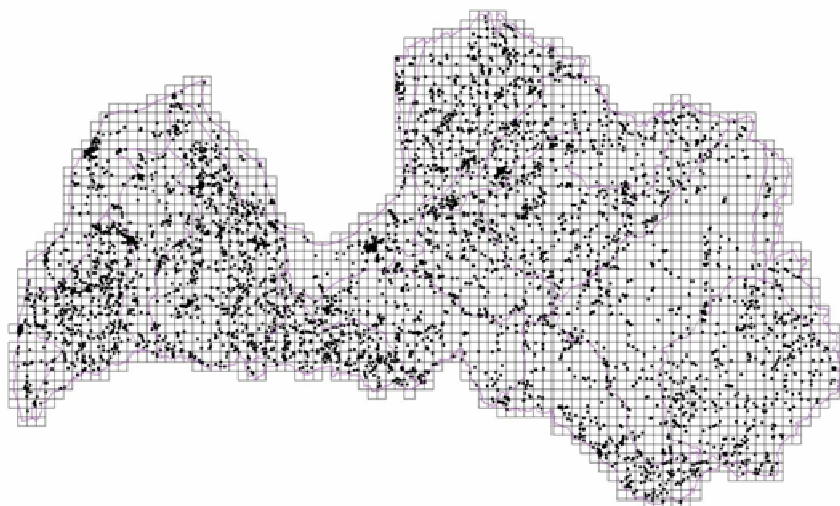


5.4. att. Konkrēto floru maršrutu izkārtojums (Laiviņš u.c. 2009).

Latvijas Zinātņu akadēmijas Botāniskā dārza botāniķi Raimonda Cinovska vadībā no 1971. līdz 1990. gadam veica kokaugu floras pētījumus lauku un pilsētu parkos un citos dendroloģiskajos stādījumos, kopā 4806 objektos. Parki un dendroloģiskie stādījumi apsekoti visā Latvijā (5.1. tabula, 5.5. att.), vietējo un svešzemju sugu inventarizācijas materiāli publicēti turpinājumizdevumā *Ekspresinformācija* un periodiskā izdevumā *Latvijas Veģetācija* (Bice u.c. 2003, 2004, 2004a, 2004b, 2005, 2005a, 2005b, 2005c, 2006, 2006a, 2006b, 2007, 2007a, 2007b, 2007c; Cinovskis u.c. 1985, 1985a, 1988, 1988a, 1988b, 1988c, 1989, 1989a, 1989b, 1989c, 1991; Pūka u.c. 1988).

5.1. tabula. Latvijas rajonos un Rīgā apsekoto dendroloģisko objektu skaits
(Laiviņš u.c. 2009).

Rajons	Objektu skaits	Rajons	Objektu skaits
Aizkraukles	120	Ludzas	121
Alūksnes	111	Madonas	147
Balvu	42	Ogres	114
Bauskas	204	Preiļu	83
Cēsu	266	Rēzeknes	143
Daugavpils	197	Rīgas rajons	194
Dobeles	176	Rīgas pilsēta	77
Gulbenes	107	Saldus	156
Jelgavas	187	Talsu	252
Jēkabpils	117	Tukuma	263
Krāslavas	116	Valkas	135
Kuldīgas	384	Valmieras	205
Liepājas	402	Ventspils	271
Limbažu	216	Pavisam	4806



5.5. att. Apsektie parki un dendroloģiskie stādījumi (Laiviņš u.c. 2009).

Datu bāze papildināta arī ar literatūras datiem un lielāko Latvijas herbāriju datiem. Izmantoti vairāk kā 2200 Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta Ģeobotānikas laboratorijas skujkoku augu sabiedrību aprakstu dati, kas apkopoti programmā TURBOVEG no dažādām Latvijas vietām, kurus veikuši LU Bioloģijas institūta, Latvijas Valsts Mežzinātnes institūtā "SILAVA" un Teiču valsts rezervāta darbinieki (M. Laiviņš, V. Kreile, B. Bambi). Mežaudzes ir aprakstītas pēc Brauna-Blankē metodes, sugu daudzums aprakstītajā parauglaukumā novērtēts pēc acumēra procentos.

Tāpat izmantoti arī Valsts Meža dienesta, Mežu valsts reģistra, Meža digitālās kartes datu bāze (Valsts meža dienests 2006). Dati par mežaudžu sugu sastāvu pieejami 2.5 miljonos meža nogabalu visā Latvijas teritorijā. No Meža digitālās kartes datu bāzes

ir atlasīta informācija par kokaugu sugām visos mežaudzes stāvos, tā nosakot katras no 21 datu bāzē iekļautās sugas izplatību, kas raksturīgas Latvijas kokaudzēm.

Papildus informācija iegūta no herbāriju datiem trijās galvenajās glabātavēs Latvijā - Latvijas Universitātes Bioloģijas institūtā (aptuveni 75000 herbārija lapu), Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultātē (aptuveni 50000 herbārija lapu) un specializētajā kokaugu herbārijā Nacionālajā Botāniskajā dārzā (aptuveni 8000 herbārija lapu). No šiem herbārijiem paņemti dati tikai par tām reto kokaugu atradnēm, kas nav atrodamas iepriekšminētajās datu bāzēs.

Visi šie minētie datu avoti pēc vienotas metodikas uzkrāti vienā datu bāzē, kas kalpo par pamatu izveidotajai Latvijas dendrofloras informācijas sistēmai. Atlanta izplatības kartes sastādītas 5 x 5 km tīklojuma līmenī. Informācijas sistēmā ir ieviesta specializēta sugu datu struktūra. Sugas akronīms veidojas no pirmajiem četriem ģints un pirmajiem četriem sugas nosaukuma burtiem. Biotopu klasifikators izveidots, par pamatu ņemot Latvijas biotopu klasifikācijas sistēmu (Kabucis 2001), kurā atsevišķi biotopi identificēti ar burtu un ciparu kombināciju. Taksonu bioloģisko, ekoloģisko un ģeogrāfisko raksturlielumu datu kopā apkopotī dati par taksonu dzīves formām un fitosocioloģisko stratēģiju, ekoloģisko faktoru vērtībām (Ellenberga skaitļi), areālu tiptiem un citi rādītāji. Šāda datu bāze uzsākta veidot jau 20. gs. 80tajos gados (Лайвиньш 1994), bet, izstrādājot Latvijas kokaugu atlantu (Laiviņš u.c. 2009), tā ir papildināta ar jauniem parametriem (sugu izcelsmes centri, sugu naturalizācijas pakāpe).

Apjomīgā Latvijas dendrofloras sistēma, kas aptver visu iepriekšminēto informāciju, izmantota kokaugu rakstursugu izplatības pētījumam arī šī darba ietvaros.

5.3. Latvijas dendrofloras elektroniskais atlants

Jauns veids floras kartēšanas rezultātu publicēšanā ir tos izplatīt, izmantojot internetā bāzētus resursus. Šāds publicēšanas veids ir salīdzinoši plaši izplatīts Ziemeļamerikā (ASV un Kanādā), kur visi lielākie augu sugu atlanti tiek šādi publicēti, ieskaitos ASV lauksaimniecības departamenta dabas resursu aizsardzības dienesta uzturēto ASV augu datu bāzi, kurā iekļauta informācija par visiem augiem visos ASV štatos (Brenner et al. 2009). Ziemeļamerikā floras atlantu izdošanas attīstības tendences rāda, ka iespieddarbu veidā šādi darbi apjomos, kādi bija pagājuša gadsimta beigās, vairs netiks veikti, jo jauno moderno tehnoloģiju sniegtās iespējas veicinājušas šo darbu atjaunotās versijas izdot tikai elektroniskā formātā ar publisku pieeju internetā (Wunderlin, Hansen 2010).

Pastāv divi veidi floras karšu izplatīšanai interneta vidē. Viens no tiem ir attēlu veidā, kas dominē gadījumos, kad augu sugu izplatības atlantu autori vai izdevēji vēlas vairāk popularizēt iespieddarbu, tādējādi publicējot kartes pēc tāda paša rakstura (noformējuma) kā iespieddarbā, ļaujot interneta lietotājiem apskatīt, izdrukāt vai arī lejuplādēt karti bilžu veidā (Schumann 2006). Populārākie formāti ir JPG un PDF, kādos autori piedāvā lejupielādēt karšu materiālus. Pēc līdzīga principa interneta vidē ir publicēts Latvijas ligzdojošo putnu atlanta sugu izplatības kartes (Ķerus 2006). Latvijas Ornitoloģijas biedrības mājas lapā pieejamas 223 Latvijā ligzdojošo putnu sugu izplatības kartes JPG formātā, kuras ir publiski apskatāmas un lejuplādējamas.

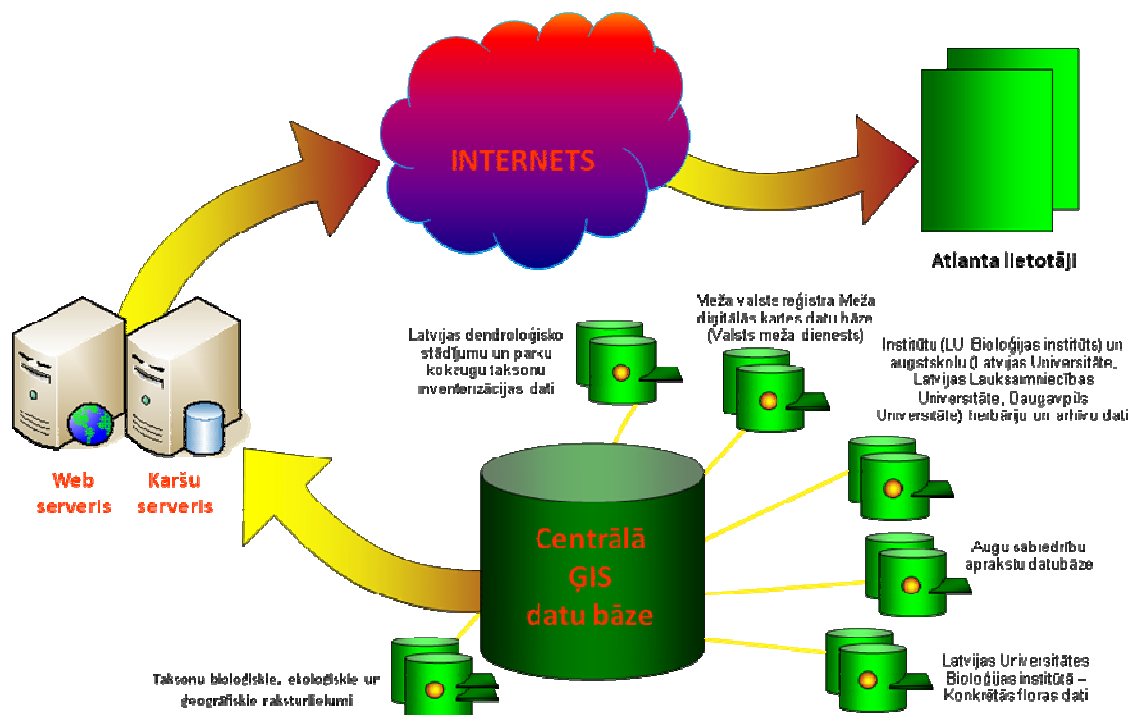
Otrs pēdējos gados populārs atlantu publicēšanas veids internetā ir, izmantojot ģeogrāfisko informāciju sistēmu priekšrocības, tiek publicēta karšu izejas datu bāze, kuras attēlojumu nosaka pats lietotājs veicot vienkāršu vai sarežģītu vaicājumu no datu bāzes, tādējādi attēlojot vaicājuma rezultātus digitālā kartē. Šādu pieeju datu

publicēšanai nodrošina interneta karšu servera risinājumi, kas nodrošina ģeogrāfisko datu publicēšanu vizualizētu divdimensionālu karšu veidā, kā arī nodrošina datu telpisko analīzi un apstrādi, nereti sniedzot to pašu funkcionālo klāstu, ko ofisa ĢIS datorprogrammas, kas savukārt sekmē datu bāzē glabātās informācijas plašu pielietojumu dažādās pētniecības nozarēs. Tāpat šāds datu uzglabāšanas un attēlošanas veids sekmē datu regulāru atjaunošanu, izmantojot interaktīvas lietotāju saskarnes, caur kurām lietotāji paši spēj veikt korekcijas karšu datos. Šāds funkcionalitātes kartes visbiežāk ir sastopamas Ziemeļamerikas pētniecības iestāžu interneta mājas lapās, piemēram, Britu Kolumbijas e-floras atlantā (Klinkenberg 2010).

Šī promocijas darba ietvaros elektroniskā veidā publicēti kokaugu izplatības dati, izmantojot jaunās ĢIS tehnoloģijas, kā interaktīva interneta karte - ĢIS datu bāze (Krampis 2008). Autors ir izstrādājis programmatūras prasību definēšanu, kas ietver visu elektroniskā Latvijas kokaugu atlanta funkcionalitāti, tai skaitā funkcionālo shēmu (5.6. att.) un saturu, kā arī nodrošināja atlanta esošās versijas izveidi.

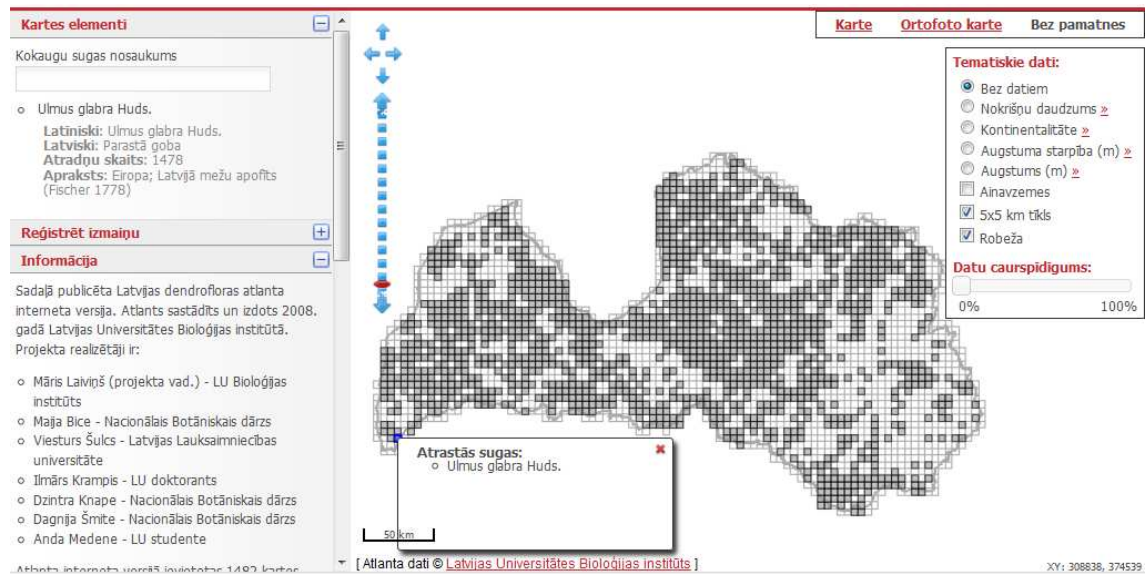
Šādā veidā publicētais Latvijas dendrofloras interneta atlants sekmē šīs apjomīgās bioģeogrāfiskās informācijas plašu pieejamību un kontinuitāti, ko nodrošina plašās interneta lietošanas priekšrocības salīdzinājumā ar iespieddarbiem. Kartes tiek sagatavotas reālā laikā pēc noteikta vaicājuma no datu bāzes, kurā dotajā brīdī atrodas vairāk kā 159 tūkstoši ierakstu. Katrs interesents pats var atlasīt un noformēt nepieciešamo sugu izplatības kartes, savietojot to informāciju ar dažāda rakstura telpiskiem datiem, piemēram, hidrogrāfija, reljefs, klimats u.c. Kartes interaktivitāti nodrošina lietotāja dotā iespēja informēt par neprecizitātēm datu bāzē, kuras pēc pārbaudes tiek reģistrētas, tā papildinot un uzlabojot informācijas sistēmu.

Latvijas kokaugu atlanta interneta versijas pamatā ir augstāk aprakstītā interneta karšu publicēšanas tehnoloģija, kas papildina Latvijas dendrofloras informācijas sistēmu, kuras galvenā komponente ir kokaugu sugu izplatības ĢIS datu bāze.



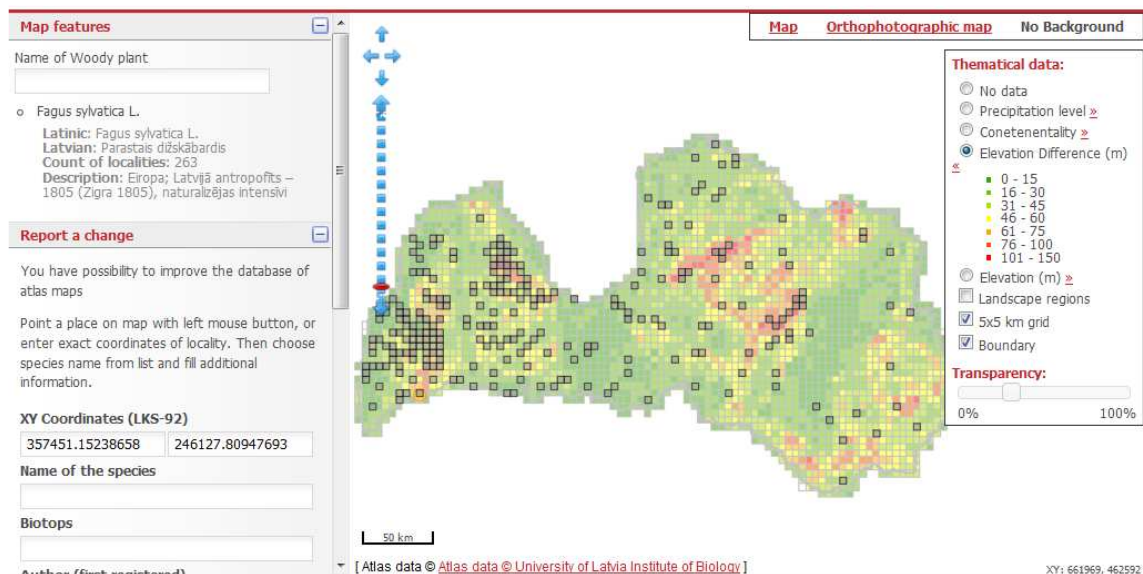
5.6. att. Latvijas kokaugu atlanta elektroniskās versijas funkcionālā darbības shēma.

Kā redzams funkcionālajā atlanta shēmā (5.6. att.), tad informācija Latvijas dendrofloras informācijas sistēmā tiek glabāta centrālajā datubāzē, kur tā ir augšuplādēta no visiem pieejamiem sugu atradņu avotiem. Papildus centrālajā ĢIS datu bāzē ir iekļauta arī vides faktoru rādītāju (reljefa datu kopas un klimata rādītāju datu kopas), kas sekmē telpisku salīdzinājuma analīžu veikšanu, dinamiski pārslēdzoties pa kartes informācijas slāņiem. Tālāk informācija, izmantojot karšu un *web* (interneta) servera palīdzību un interneta pieslēgumu, tiek nogādāta pie lietotāja, kam pieejama šāda funkcionalitāte: kokaugu sugu atlasīšana pēc latīniskā vai latviskā nosaukuma, pēc atlases sugas atradnes tiek attēlotas izplatības kartē pēc līdzīgas kartēšanas metodes kā publicētajā atlanta versijā – kvadrātu tīklu metodes 5 x 5 km tīklā (5.7. att.).

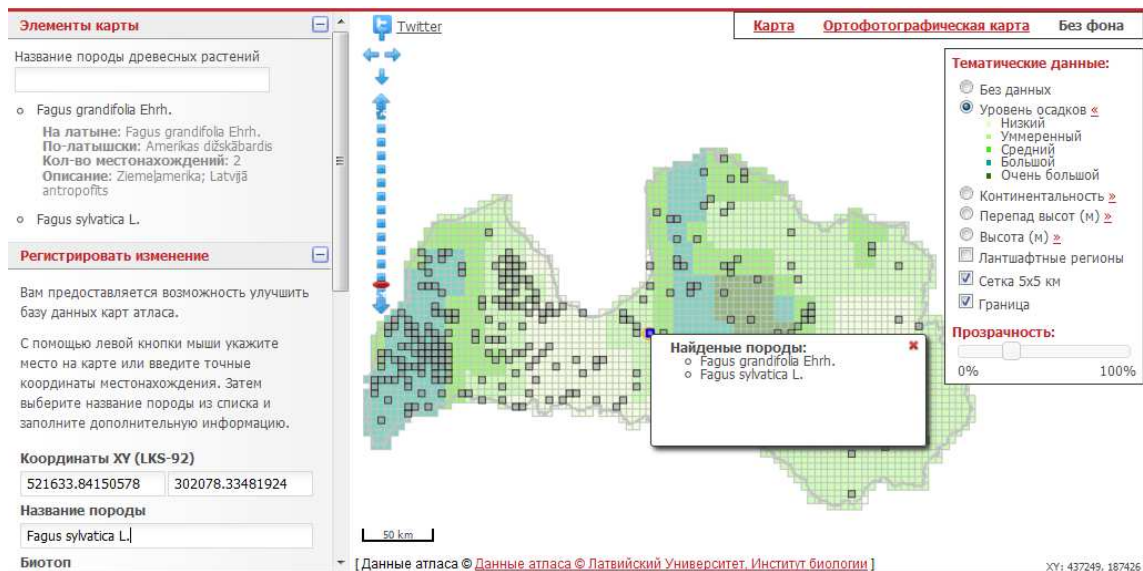


5.7. att. Latvijas dendrofloras atlanta interneta versijas kartes paraugs 5 x 5 km tīklā. *Ulmus glabra* izplatība Latvijā.

Papildus iespējams redzēt kopējo atradņu skaitu, kas sastopams Latvijā. Lietotājam ir iespēja pietuvināt karti tādā mērogā, kas palīdz atklāt konkrētās atradnes telpiskās likumsakarības saistībā ar fona informāciju (ģeogrāfisko pamatkarti) vai arī pārslēgt dažādu tematisko vides rādītāju informāciju, kas arī sagatavota pēc 5 x 5 km tīklojuma metodes – hipsometrisko slāni, reljefa diferences slāni (5.8. att.), nokrišņu daudzuma slāni (5.9. att.), kā arī klimata kontinentalitātes sektoru slāni (Laiviņš, Melecis 2003). Kokaugu izplatības analizēšanai dabas reģionu griezumā ir iespēja pieslēgt un atslēgt Latvijas dalījuma ainavzēmēs (Ramans 1994) ģeogrāfisko slāni.



5.8. att. Latvijas dendrofloras atlanta interneta versijas kartes paraugs ar reljefa differences slāni fonā un angļu valodas lietotāja saskarni. *Fagus sylvatica* izplatība Latvijā.



5.9. att. Latvijas dendrofloras atlanta interneta versijas kartes paraugs ar nokrišņu daudzuma līmeņa slāni fonā un krievu valodas lietotāja saskarni. *Fagus sylvatica* un *Fagus grandifolia* izplatība Latvijā.

Potenciālo interesentu paplašināšanai Latvijas dendrofloras atlanta lietotāja saskarne ir sagatavota 3 valodās – latviešu (5.7. att.), angļu (5.8. att.) un krievu (5.9. att.).

Kokaugu sugu izplatības kontiunitāti (aktualitātes uzturēšanu) nodrošina lietotāju atgriezeniskās saites ar autoriem funkcionalitāte caur „Reģistrēt izmaiņu” saskarni, kur katram lietotājam iespējams norādīt konkrētas sugas trūkstošu vai nepareizi attēlotu atradni. Norādot precīzu vietu kartē vai ievadot precīzu koordināti, un aizpildot reģistrācijas formu, atlanta veidotāji saņems šo informāciju, un pēc izvērtēšanas veiks nepieciešamās izmaiņas datu bāzē.

6. BOREĀLĀ UN NEMORĀLĀ BIOMA KOKAUDZI VEIDOJOŠO RAKSTURSUGU IZPLATĪBA

Latvija atrodas boreālā un nemorālā bioma kontaktreģionā – boreonmorālajā starpzonā, kur saskaras boreālo skuju koku mežu un nemorālo vasarzaļo platlapju mežu bioms.

Latvijas biotā svarīga loma ir kokaugiem (fanerofīti, nanofanerofīti, hamefīti). Siltuma daudzums un nokrišņu apjoms Latvijā ir pietiekams (gada vidējā temperatūra ir 6.1°, vidējais nokrišņu daudzums – 703 mm), tāpēc dabiskā vidē valdošās ir meža sabiedrības, un mežs ir augāja dabiskās attīstības noslēdzošā stadija. Latvijā stabilas augu sabiedrības veido kā skuju koki, tā platlapu koki; telpā tās ir izkārtotas mozaikveidā. Tajās ir ap 100 vietējo kokaugu sugu, kas Latvijas teritorijā ir ienākušas pēcleduslaikmetā bez cilvēka līdzdalības. Vietējo sugu sastāvs un kompozīcija atspoguļo zonālo un lokālo dabas apstākļu raksturu.

Pēdējos 200 gados Latvijā ir ienācis simtiem svešzemju kokaugu, vairums ir ievesti un stādīti parkos un dārzos, bet daļa ir ienākusi spontāni. Liels skaits šo kokaugu pakāpeniski piemērojas vietējiem apstākļiem, vairojas ar sēklām un atvasēm, naturalizējas un izplatās mežaudzēs, krūmājos un citur; nākotnē šādu taksonu skaits pieaug.

Latvijas mežos sastopamas vairāk kā 50 vietējo koku un sugu, bet noteicošā loma kokaudzes veidošanā ir 9 sugām: parastajai priedei (*Pinus sylvestris*), parastajai eglei (*Picea abies*), āra jeb kārpainajam bērzam (*Betula pendula*), purva jeb pūkainajam bērzam (*Betula pubescens*), baltalksnim (*Alnus incana*), melnalksnim (*Alnus glutinosa*), parastai apsei (*Populus tremula*), parastajam ozolam (*Quercus robur*) un parastajam osim (*Fraxinus excelsior*). Šo sugu audžu platības veido gandrīz 100% mežu kopplatības. Četras izplatītākās pamatsugas ir parastā priede (38.4%), āra un purva bērzs (28%) un parastā egle (19%), kas veido 88% mežu. Pārējās sugas – parastā liepa (*Tilia cordata*), parastā goba (*Ulmus glabra*), parastā vīksna (*Ulmus laevis*), baltais vītols (*Salix alba*), trauslais vītols (*Salix fragilis*), parastā kļava (*Acer platanoides*), pūpolvītols jeb blīgzna (*Salix caprea*) un parastais skābardis (*Carpinus betulus*) veido audzes ar niecīgu platību (kopā aizņem mazāk par 0.1% no visas valsts meža platības). No svešzemju sugām izplatītākās ir Eiropas lapegle (*Larix decidua*), Kanādas papele (*Populus x canadensis*), baltā apse (*Populus alba*), spilvaugļu papele (*Populus trichocarpa*), Benksa priede (*Pinus banksiana*), Veimuta priede (*Pinus strobus*), Eiropas baltegle (*Abies alba*), Sibīrijas baltegle (*Abies sibirica*), Sibīrijas ciedru priede (*Pinus sibirica*), duglāzija (*Pseudotsuga menziesii*), parastais dižskābardis (*Fagus sylvatica*) u.c. Šo sugu audžu kopplatība arī ir ļoti niecīga (Laiviņš 1997).

Izplatības analīzei ir izraudzītas abu minēto biomu meža augu sabiedrībām raksturīgās sugas. No vietējām ir analizētas sugas, kas jau veido kokaudzes Latvijā un ir sastopamas visā teritorijā, bet no svešzemju sugām izvēlētas sugas ar augstu potenciālu tuvākajā nākotnē veidot kokaudzes, tās sugas, kas jau izplatās ārpus stādījumiem, kuras izplatās ar sēklām un atvasēm, un nākotnē var būt piejaukumā kokaudzē. Sugu naturalizēšanas pakāpes izvērtēšanā izmantoti literatūrā publicētie dati (Gavrilova, Šulcs 1999).

6.1. Svešzemju kokaugu naturalizācija

Analizējot svešzemju kokaugu floru, aktuāls ir jautājums par atsevišķu sugu spēju ārpus sava dabiskā areāla vairoties ar sēklām vai atvasēm, pielāgoties jaunajiem dabas apstākļiem un pakāpeniski kolonizēt vietējās augu sabiedrības un biotopus. Tādējādi ievērojami paplašinās sugas aizņemtā teritorija, veidojas jauns sugas izplatības areāls. Latvijā līdz šim maz ir pētīta un analizēta kokaugu naturalizēšanās un to izplatība ārpus dendroloģiskiem parkiem un stādījumiem.

Salīdzinoši grūti, dažreiz pat neiespējami noteikt to brīdi, kad augs ir adaptējies vietējā dabas un antropogēnā vidē, ir uzsācis pakāpenisku izplatīšanos (invāziju) ārpus savas pirmās augšanas vietas apkārtējās augu sabiedrībās. Parasti sugas naturalizēšanas pakāpi nosaka ilgstošu augu izplatības un vairošanās pētījumu rezultātā, nereti naturalizācijas pakāpes vērtējums starp dabaszinātniekiem stipri atšķiras. Latvijā svešzemju sugu (arī kokaugu) naturalizācijas pakāpi ir vērtējuši Ģ. Gavrilova un V. Šulcs (Gavrilova, Šulcs 1999).

Latvijas dendrofloras atlantā (Laiviņš u.c. 2009) iekļautā informācija par kokaugu sugu naturalizēšanos uzrāda, ka ar vāju naturalizēšanās pakāpi Latvijas dendrofloras sistēmā atzīmētas 42 sugas, ar mērenu pakāpi 26 sugas, bet ar intensīvu 20 sugas. Par tādām sugām, kas tiek audzētas meža kultūrās ir 9 kokaugu sugas. Intensīvi naturalizējušās kokaugu sugas, kuras jau tagad veido kokaudzes ir parastais dižskābardis, saldaiss ķirsis, Eiropas lapegle un baltā robīnija

Kokaugu sugām, kam darba ietvaros veikta reģionālās izplatības analīze, naturalizēšanās pakāpe norādīta rezultātu nodaļā, bet pārējo Latvijā esošo svešzemju kokaugu sugu, kas uzskatāmas par naturalizējušāmies un ir iekļautas Latvijas kokaugu atlantā apskatāmas 2. pielikumā (Laiviņš u.c. 2009).

6.2. Kokaugu sugu izplatības zonālā un sektoriālā analīze

Lai analizētu kokaugu izplatību un tās tendences Latvijā ir veikta gradientanalīze izvēlētām šo biomu rakstursugām. Gradientanalīze veikta, ņemot vērā sugas izcelsmes areālus un veidu, bet pati analīze balstīta uz Latvijas kokaugu atlanta informācijas sistēmas datu bāzi (Laiviņš u.c. 2009), visām rakstursugām aprēķināta sastopamība 10 km joslās, sadalot Latvijas teritoriju vienādās joslās pa sugu atradņu kvadrāta tīklojuma sistēmu gan sektoriāli - no Baltijas jūras piekrastes līdz valsts austrumu robežai, gan zonāli - no valsts dienvidu robežas līdz ziemeļu robežai.

Svešzemju platlapju sugas. Šajā grupā ietvertas lauku kļava (*Acer campestre*), krastu kļava (*Acer ginnala*), kalnu kļava (*Acer pseudoplatanus*), Tatārijas kļava (*Acer tataricum*), parastā zirgkastaņa (*Aesculus hippocastanum*), saldaiss ķirsis (*Cerasus avium*), parastais dižskābardis (*Fagus sylvatica*), Pensilvānijas osis (*Fraxinus pennsylvanica*), ailanlapu riekstkoks (*Juglans ailanthifolia*), pelēkais riekstkoks (*Juglans cinerea*), sarkanais ozols (*Quercus rubra*), platlapu liepa (*Tilia platyphyllos*).

Vietējās platlapju sugas. Šajā grupā ietvertas šādas sugas: parastais skābardis (*Carpinus betulus*), parastā goba (*Ulmus glabra*) un parastā vīksna (*Ulmus laevis*).

Izmantojot citas datu avotu kopas, bet pēc līdzīgas metodikas analizētas arī plašāk Latvijā izplatītās vietējās kokaugu sugas, kas izplatoties veido mežaudzes. To sastopamība aprēķināta pēc reālās platības, kas fiksēta Valsts Meža dienesta Valsts meža reģistra datu bāzē katra meža nogabala valdošajai sugai. Šādā veidā no platlapu vietējām sugām analizētas ir parastā liepa (*Tilia cordata*), parastais ozols (*Quercus robur*), parastā kļava (*Acer platanoides*), parastais osis (*Fraxinus excelsior*) un parastā apse (*Populus tremula*). Sastopamības rādītāji šādos aprēķinos krietni atšķiras no sastopamības rādītājiem rēķinot pēc izplatības, bet izplatības tendences šī metode uzrāda tikpat veiksmīgi kā iepriekšējā. Šo sugu izplatība 5 x 5 km tīklā noklāj visu teritoriju, kas neļauj izdarīt secinājumus par izplatības reģionālu raksturu, tāpēc ir izvēlēts sakarības aprēķinus veikt, izmantojot reālās platības datu kopu.

No apskatītajām platlapu svešzemju sugām, kuru sastopamība aprēķināta pēc atradņu izplatības 5 x 5 km tīklā, ar vislielāko izplatību Latvijā ir parastā zirgkastaņa, kuras atradnes Latvijas teritoriju noklāj ar 35.79% sastopamību. Salīdzinoši liela izplatība ir krastu kļavai un platlapu liepai, kuru sastopamība Latvijā attiecīgi ir 10.06% un 11.39%. Salīdzinoši vismazākā sastopamība ir ailantlapu riekstkokam (1.94%) un lauku kļavai (2.62%) (6.1. tabula).

Bet no vietējām platlapu sugām, kam sastopamība aprēķināta balstoties uz atradņu izplatību, vislielākā sastopamība ir parastai gobai 53.11%. Liela izplatība ir arī parastai vīksnai, bet salīdzinoši maz izplatīta suga, kas neveido lielas audzes ir parastais skabārdis, kam sastopamība visā Latvijas teritorijā ir 6.83% (6.1. tabula).

Aprēķinot sastopamību pēc platības sugu sastopamību mežaudzēs visizplatītākā vietējā platlapu kokaugu suga ir parastā apse, kuras sastopamība ir 3.74%, bet ar vismazāko sastopamības rādītāju (0.01%) ir parastā kļava, arī pārējās apskatītās sugas uzrāda sastopamību zem 1% no kopējās mežu platības valstī, kas nozīmē, ka platlapu koki ir tendēti augt mazas platības mežaudzēs, veidojot mazus areālus.

Sīkāk par sugu sastopamību ainavzemēs aprakstīts, apskatot katru sugu atsevišķi. Tāpat atsevišķi katrai sugai ir analizēta sastopamība pa kontinentalitātes sektoriem, bet kopējo ainu var redzēt apkopojošā tabulā (6.2. tabula).

6.1. tabula. Platlapu rakstursugu sastopamība Latvijā pa ainavzemēm (%).

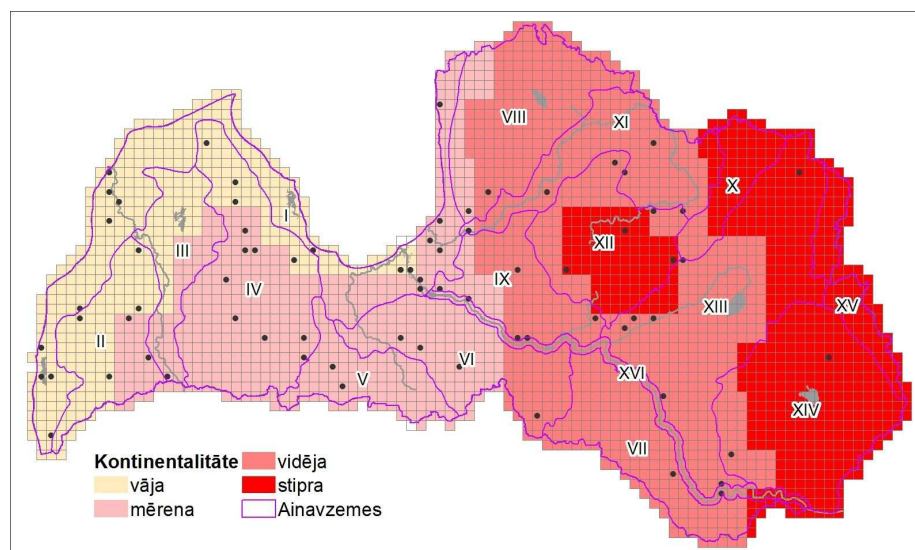
Suga	Sastopamība, %																
	Aiviekstes zeme (XIII)	Augšzeme (VII)	Austrumkurša (IV)	Austrumlatgale (XV)	Austrumvidzeme (X)	Austrumzemgale (VI)	Daugavzeme (XVI)	Dienvidvidzeme (IX)	Gaujuszeme (XI)	Latgales augstiene (XIV)	Piejūras zemiene (I)	Rietumkurša (II)	Rietumzemgale (V)	Ventaszeme (III)	Vidzemes augstiene (XII)	Ziemeļvidzeme (VIII)	Latvija kopā
Svešzemju sugas (sastopamība aprēķināta pēc atradņu izplatības (5 x 5 km))																	
Lauku kļava	2.06	0.59	4.56	4.82	0	0	6.12	3.64	2.48	0.71	5.14	4.96	1.94	0.95	3.49	0.91	2.62
Krastu kļava	3.83	7.06	17.49	7.23	4.55	15.20	30.61	10.91	13.04	8.90	6.29	8.51	17.48	9.52	9.30	10.50	10.06
Kalnu kļava	2.06	4.71	20.91	0	3.03	5.85	18.37	6.36	3.73	2.85	8.86	17.02	18.45	6.67	5.23	3.65	7.55
Tatārijas kļava	4.72	2.35	9.51	2.41	4.55	8.19	20.41	6.36	9.32	4.27	5.43	5.67	8.74	3.81	8.14	7.31	6.40
Parastā zirgkastaņa	14.45	34.71	70.34	9.64	27.27	39.18	53.06	31.82	19.88	23.13	28.29	72.34	75.73	40.00	29.07	36.99	35.79
Saldais ķirsis	2.36	8.82	30.42	0.00	6.06	7.02	12.24	4.55	4.35	2.49	9.71	46.81	21.36	13.33	10.47	7.31	11.28
Parastais dižskābardis	3.54	1.76	25.86	1.20	1.52	4.68	4.08	5.45	4.97	2.14	11.71	38.30	8.74	12.38	8.72	7.31	9.45
Pensilvānijas osis	2.65	2.35	5.32	0	4.55	7.60	20.41	2.73	3.73	2.85	3.14	4.26	6.80	3.81	2.91	5.02	4.10
Ailantlapu riekstkoks	0.88	1.76	3.04	1.20	0	2.92	4.08	2.73	0.62	1.07	2.57	1.42	1.94	0.95	1.16	4.11	1.94
Pelēkais riekstkoks	2.36	6.47	12.93	1.20	4.55	10.53	16.33	13.64	12.42	3.20	3.14	13.48	14.56	5.71	11.63	21.92	8.84
Sarkanais ozols	2.36	4.71	11.79	1.20	1.52	8.19	14.29	9.09	9.32	2.49	6.86	14.89	9.71	6.67	4.07	5.48	6.58
Platlapu liepa	4.13	9.41	27.38	0.00	3.03	14.62	24.49	11.82	11.80	6.05	6.86	21.99	19.42	13.33	8.72	10.50	11.39
Vietējās sugas (sastopamība aprēķināta pēc atradņu izplatības (5 x 5 km))																	
Parastais skābardis	0.88	1.76	12.93	2.41	3.03	7.02	6.12	2.73	7.45	2.14	8.29	35.46	7.77	6.67	5.81	2.74	6.83
Parastā goba	41.00	49.41	61.22	16.87	71.21	45.03	83.67	90.91	45.34	26.69	48.57	70.92	60.19	61.90	79.07	61.19	53.11
Parastā vīksna	47.20	46.47	39.16	12.05	40.91	44.44	89.80	74.55	46.58	24.20	20.86	27.66	67.96	25.71	43.60	41.55	39.49
Vietējās sugas (sastopamība aprēķināta pēc mežaudžu platības)																	
Parastā liepa	0.07	0.08	0.03	0.03	0.03	0.02	0.11	0.09	0.1	0.07	0.02	0.06	0.1	0.01	0.04	0.07	0.05
Parastais ozols	0.16	0.13	0.52	0.07	0.05	0.11	0.3	0.16	0.18	0.11	0.04	1.29	0.81	0.11	0.16	0.38	0.23
Parastā kļava	0.01	0.03	0.02	0	0.01	0.01	0.06	0.02	0	0.03	0	0	0.02	0	0.03	0.01	0.01
Parastais osis	0.28	0.47	0.94	0.13	0.15	0.41	0.37	0.81	0.04	0.13	0.14	0.93	14.3	0.02	0.47	0.58	0.58
Parastā apse	5.6	6.47	5.5	8.06	2.94	1.61	3.06	4.43	1.32	6.47	0.45	1.83	13.4	1.26	5.49	3.18	3.74

6.2. tabula. **Platlapu rakstursugu sastopamība Latvijā klimata kontinentalitātes sektoros.**

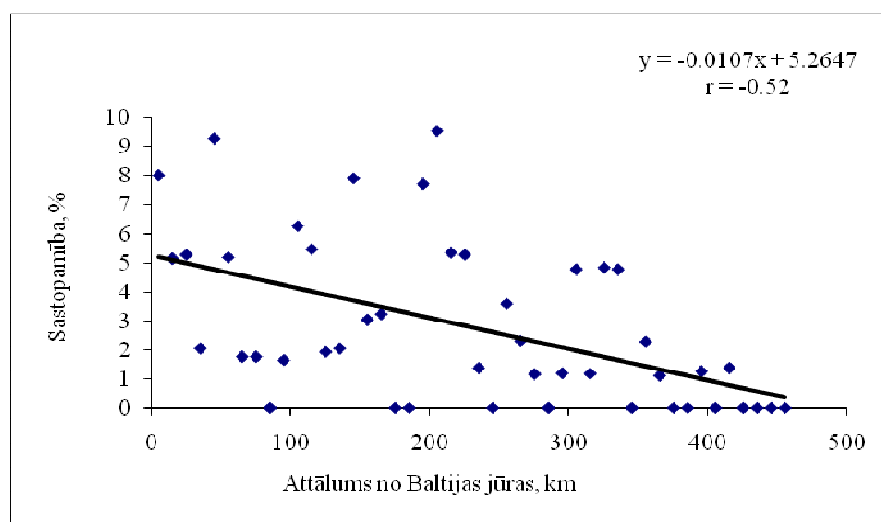
Suga	Sastopamība, %				
	Vāja	Mērena	Vidēja	Stipra	Kopā
Svešzemju suga (sastopamība aprēķināta pēc atradņu izplatības (5 x 5 km))					
Lauku kļava	4.47	3.78	2.11	0.79	2.62
Krastu kļava	8.72	14.56	9.37	7.27	10.06
Kalnu kļava	12.13	13.68	4.23	2.69	7.55
Tatārijas kļava	3.62	10.04	6.24	4.74	6.40
Parastā zirgkastaņa	41.91	56.77	28.60	19.75	35.79
Saldais ķirsis	23.40	17.76	5.84	3.79	11.28
Parastais dižskābardis	21.06	13.97	4.63	3.48	9.45
Pensilvānijas osis	2.77	6.55	3.93	2.69	4.10
Ailantlapu riekstkoks	2.55	2.91	2.01	0.32	1.94
Pelēkais riekstkoks	5.96	12.66	10.57	4.11	8.84
Sarkanais ozols	6.60	12.95	5.24	1.74	6.58
Platlapu liepa	13.62	19.36	8.96	4.90	11.39
Vietējā suga (sastopamība aprēķināta pēc atradņu izplatības (5 x 5 km))					
Parastais skābārdis	16.17	9.46	3.52	2.21	6.83
Parastā goba	54.47	59.83	53.68	43.92	53.11
Parastā vīksna	23.19	44.10	48.74	32.07	39.49
Vietējā suga (sastopamība aprēķināta pēc mežaudžu platības)					
Parastā liepa	0.02	0.03	0.07	0.05	0.05
Parastais ozols	0.33	0.28	0.21	0.09	0.23
Parastā kļava	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01
Parastais osis	0.19	1.30	0.45	0.19	0.58
Parastā apse	0.93	3.87	4.01	5.88	3.74

Lauku kļava (*Acer campestre*), pavisam Latvijā 73 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama meridionālās zonas montānos apgabalos, kā arī mērenajā joslā, tā ir izplatīta subokeāniska klimata areālos Eiropā un Mazāzijā (Rothmaler et al. 1990), Latvijā naturalizējas vāji. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksēta 1805. gadā (Friebe 1805).

Lauku kļavas izplatību Latvijā nosaka tās izplatīšanās iezīmes izcelsmes centros – subokeāniska klimata montānos apgabalos, tāpēc tā vairāk sastopama Piejūras, Rietumkursas un Austrumkursas ainavzemēs, kā arī vājas un mērenas kontinentalitātes klimata sektoros (6.1., 6.2. tabula, 6.1., 6.2. att.). Salīdzinoši daudz atradnes ir arī Vidzemes augstienē, bet turpretim Latgales augstienē lauku kļavu sastopamība ir mazāka kā vidēji Latvijā, kas saistāms ar to, ka klimata kontinentalitāte tur ir visstiprākā. Tāpat gradients uzrāda izteiktu ticamu negatīvu sakarību ($r = -0.52$ $p > 0.95$) starp atradņu skaita izmaiņām virzienā no rietumiem uz austrumiem, turpretim nav novērojama izteikta sakarība starp atradņu izplatību virzienā no dienvidiem uz ziemeļiem.



6.1. att. Lauku kļavas izplatība Latvijā pa ainavzēmēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.

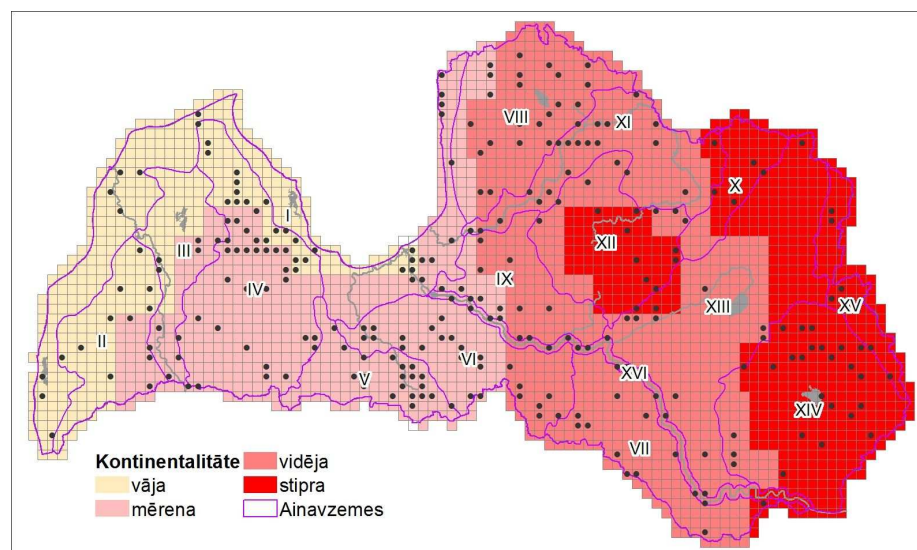


6.2. att. Sakarība starp lauku kļavas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras.

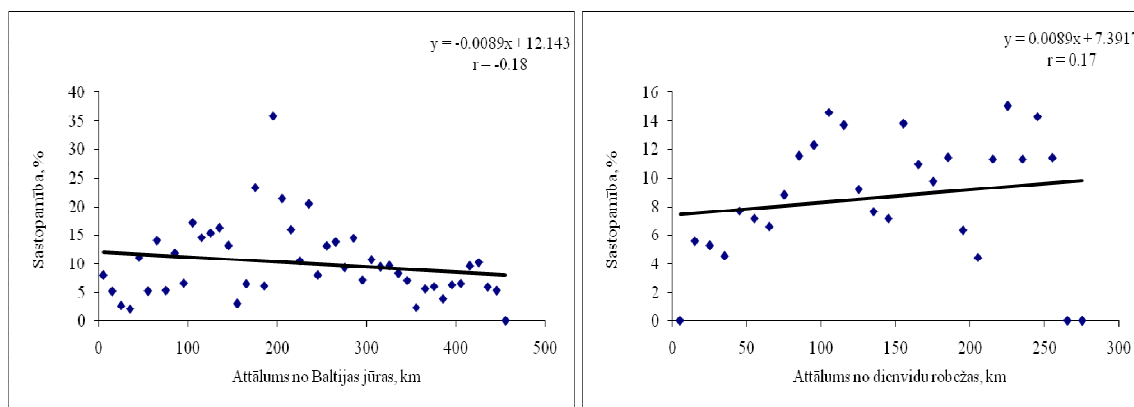
Krastu kļava (*Acer ginnala*), pavisam Latvijā 280 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama submeridionālajā un mērenajā zonā, tā ir izplatīta subokeāniska klimata areālos Austrumāzijā (Rothmaler et al. 1990), Latvijā naturalizējas vāji. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1876. gadā (Schoch 1876).

Krastu kļavas izplatību Latvijā tikai daļēji nosaka tās izplatīšanās subokeāniska klimata areālos, tā nav tik izteikta kā lauku kļavai, jo no klimata kontinentalitātes sektoriem krastu kļava visbiežāk atrodama ir mērenajā sektorā (6.1., 6.2. tabula, 6.3., 6.4. att.). No ainavzēmēm ar vislielāko sastopamību izceļās Daugavzeme, Austrumkurša, Austrumzemgale un Gaujaszeme, kur tā ir izteikti lielāka nekā Piejūras zemienē, kas liek secināt, ka šīs sugas izplatība pa visu valsts teritoriju ir vienmērīga un tās migrācijas tendences īsti nevar attiecināt uz subokeāniskā klimata reģiona sugu. To apstiprina arī

korelācijas koeficienta noteikšana, kas abu gradientu virzienos uzrāda sakarību, kas nav statistiski ticama (R-A virzienam $r = -0.18$ $p > 0.95$, D-Z virzienam $r = 0.17$ $p > 0.95$).



6.3.att. Krastu kļavas izplatība Latvijā pa ainavzēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.

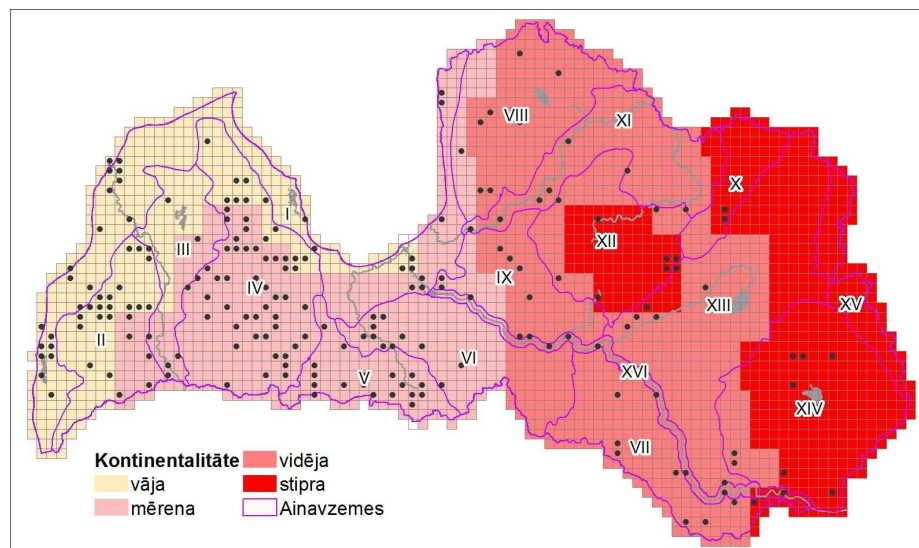


6.4. att. Sakarība starp krastu kļavas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras un dienvidu robežas.

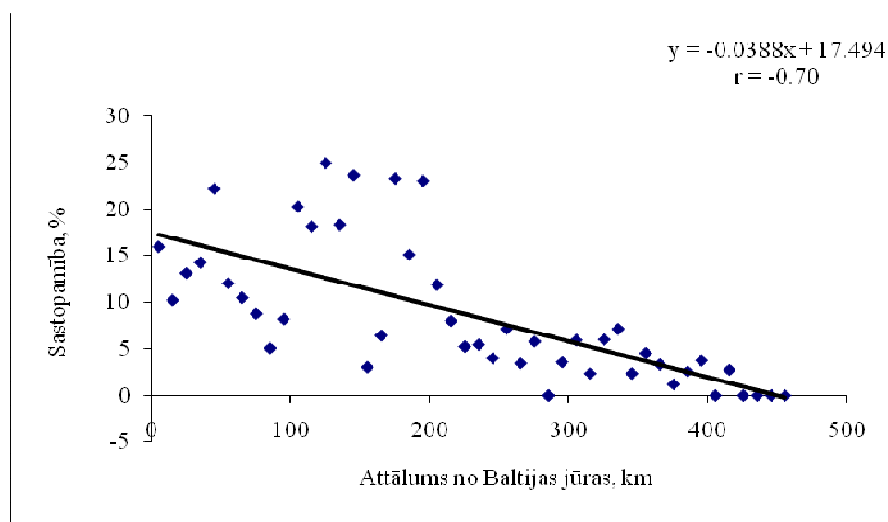
Kalnu kļava (*Acer pseudoplatanus*), pavisam Latvijā 210 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama meridionālās zonas montānos apgabalos, kā arī mērenās joslas demontānos areālos, tā ir izplatīta subokeāniska klimata areālos Eiropā (Rothmaler et al. 1990), Latvijā naturalizējas mēreni. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1805. gadā (Zigra 1805).

Kalnu kļavas izplatību Latvijā nosaka tās izplatīšanās subokeāniska klimata areālos. Lai gan Piejūras zemienē tās sastopamība ir salīdzinoši zema, tomēr tā ir izteikti izplatīta vāja un mērena klimata kontinentalitātes sektoros, kā arī Austrumkursas un Rietumkursas ainavzēmēs, kas arī abas atrodas šajos kontinentalitātes sektoros (6.1., 6.2. tabula, 6.5., 6.6. att.). Montāns un demontāns izplatības raksturs nav īpaši ietekmējis tās izplatību Latvijā, jo augstienēs tās sastopamība nav būtiski atšķirīga no vidējās visai teritorijai. Subokeāniskā

klīmata raksturu sugas izplatībā apstiprina arī ticama korelācija ($r = -0.70$ $p > 0.95$) starp atradņu skaita izmaiņām virzienā no rietumiem uz austrumiem.



6.5. att. Kalnu kļavas izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klīmata kontinentalitātes sektoriem.

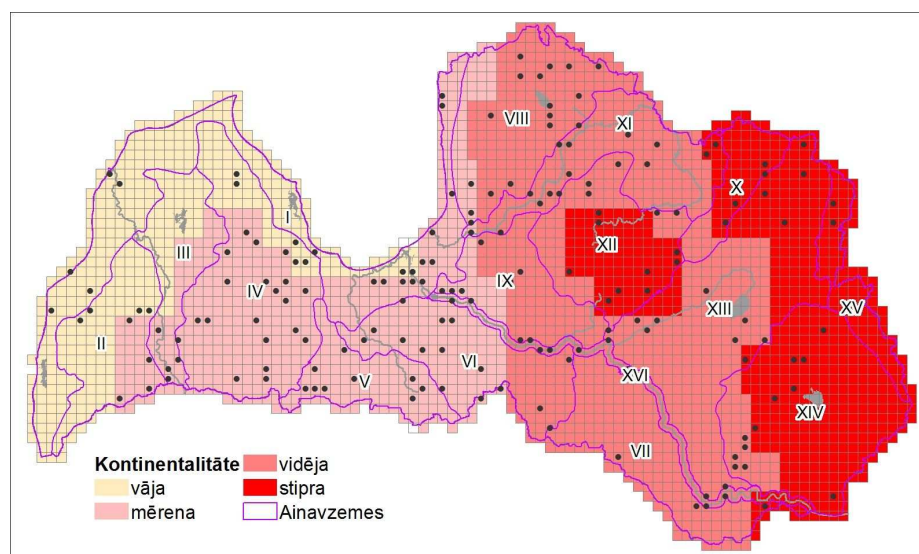


6.6. att. Sakarība starp kalnu kļavas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras.

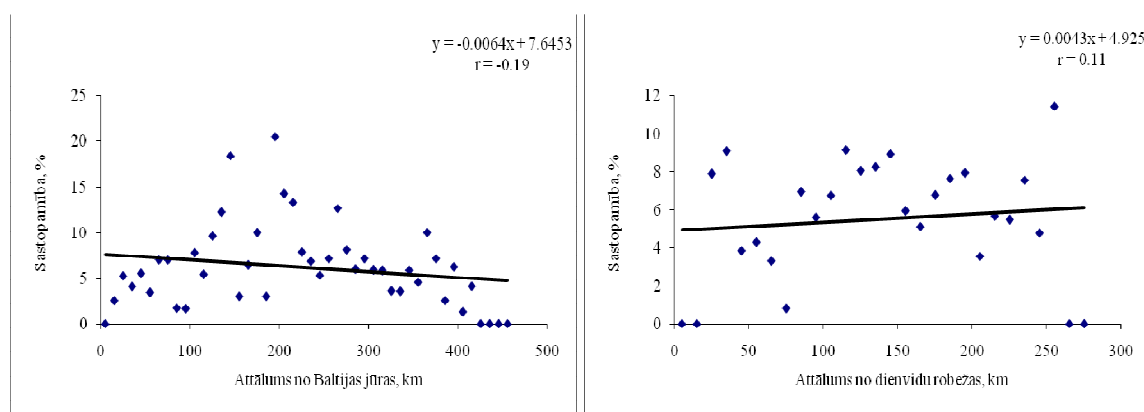
Tatārijas kļava (*Acer tataricum*), pavisam Latvijā 178 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama meridionālās zonas montānos apgabalos, kā arī mērenajā joslā, tā ir izplatīta kontinentāla klīmata areālos Dienvidaustrumeiropā (Rothmaler et al. 1990), Latvijā naturalizējas vāji. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1805. gadā (Friebe 1805).

Tatārijas kļavas izplatību Latvijā nosaka tās izplatīšanās kontinentāla klīmata areālos, bet tā nav pārāk izteikta, jo visaugstākā izplatība konstatēta mērenajā klīmata kontinentalitātes joslā, bet no ainavzemēm izteikti lielākā sastopamība ir Daugavzemes

aiznavzemē, ko nosaka sugas izplatīšanās migrējot pa upju ceļiem. Salīdzinoši liela sastopamība ir arī mērenās kontinentalitātes joslā - Austrumkursas, Rietumzemes un daļēji arī Gaujaszemes ainavzemēs (6.1. tabula). Pēc kontinentalitātes stiprākajā joslā Latvijas austrumu daļā sastopamība ir visszemākā, bet toties tai ir salīdzinoši liela izplatība Vidzemes augstienē kas apstiprina montānu izplatības raksturu, kā arī tā atrodas stipras kontinentalitātes joslā (6.2. tabula, 6.7. att.). Sugai nepiemīt izplatības sakarības gan starp rietumu austrumu virzienu ($r = -0.19$ $p > 0.95$), gan starp ziemeļu dienvidu ($r = 0.11$ $p > 0.95$), kaut gan izteiktāka tā ir virzienā no Baltijas jūras uz austrumiem (6.8. att.).



6.7. att. Tatārijas kļavas izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.

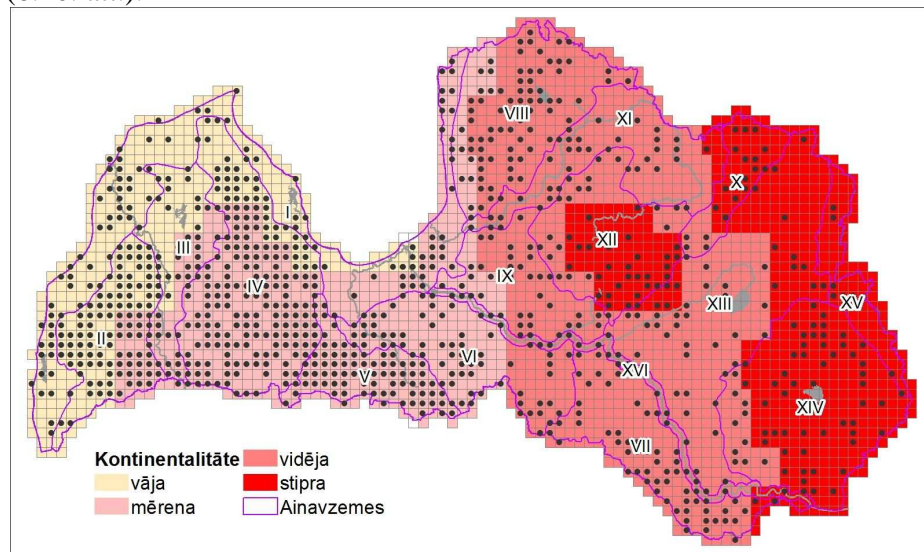


6.8. attēls. Sakarība starp Tatārijas kļavas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras un dienvidu robežas.

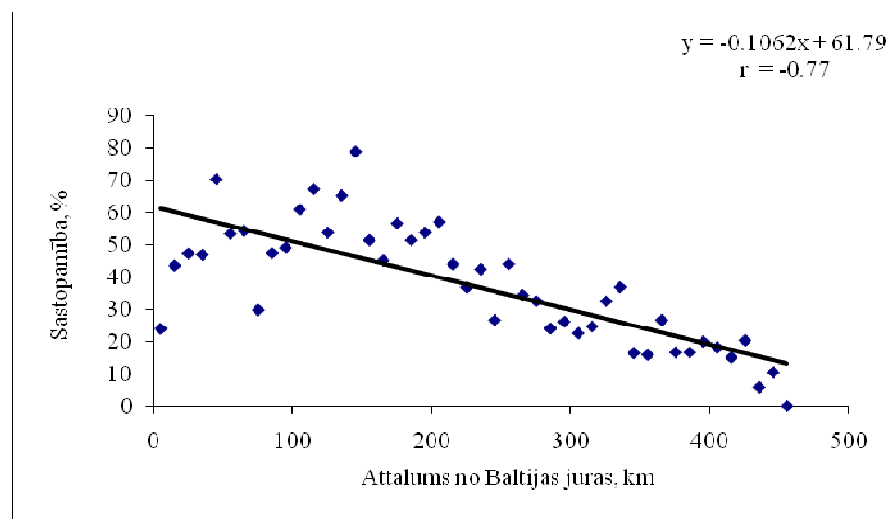
Parastā zirgkastaņa (*Aesculus hippocastanum*), pavisam Latvijā 996 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama meridionālās zonas montānos apgabalos, kā arī submeridionālajā zonā, tā ir izplatīta subokeāniska klimata areālos Eiropā un Mazāzijā

(Rothmaler et al. 1990), Latvijā naturalizējas mēreni. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1805. gadā (Zigra 1805).

Parstās zirgkastaņa ir salīdzinoši izplatīta Latvijā, tā sastopama vairāk kā trešdaļā no visiem 5 x 5 km kvadrātiem. Sugas izplatību Latvijā ietekmē tās izplatīšanās subokeāniska klimata areālos. Lielākā sastopamība ir Rietumzemgales, Rietumkursas un Austrumkursas ainavzemēs, kur to īpatsvars pārsniedz 70% no teritorijas. Parstās zirgkastaņa plaši izplatīta ir arī Daugavzemes un Austrumzemgales ainavzemēs (6.1. tabula). Subokeāniskā klimata izplatības raksturu apstiprina arī klimata kontinentalitātes zonās redzmā sastopamība, kur dominē mērenā un vāji izteiktā kontinentalitāte (6.2. tabula, 6.9. att.). Gradientanalīze arī uzrāda izteiktu sakarību ($r = -0.77$ $p > 0.95$) starp izplatības izmaiņām rietumu austrumu virzienā (6.10. att.).



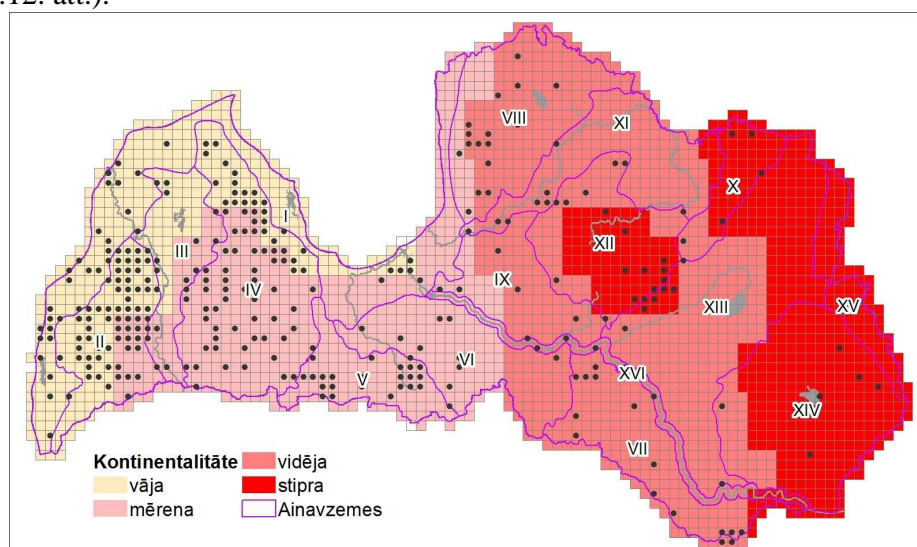
6.9. att. Parstās zirgkastaņas izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



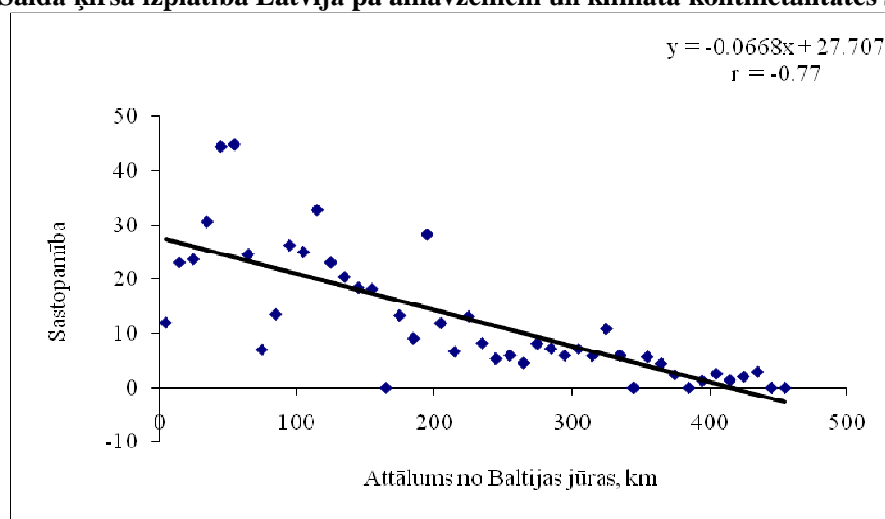
6.10. att. Sakarība starp parstās zirgkastaņas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras.

Saldais ķirsis (*Cerasus avium*), pavisam Latvijā 314 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas raksturīga meridionālās zonas montānam biotam, kā arī mērenās joslas apgabaliem, tā ir izplatīta subokeāniska klimata areālos Eiropā un Mazāzijā (Rothmaler et al. 1990). Latvijā naturalizējas intensīvi. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1791. gadā (Fischer 1791).

Saldā ķirša izplatību Latvijā nosaka tās izplatīšanās subokeāniska klimata areālos. Lielākā sastopamība ir Rietumkursas un Austrumkursas ainavzemēs, ar maksimālo īpatsvaru Rietumkursas ainavzemē – 46.81%. Saldajam ķirsim salīdzinoši plaša izplatība ir arī Rietumzemgales ainavzemē (6.1. tabula). Sugas izplatību subokeāniska klimata reģionos apstiprina arī klimata kontinentalitātes zonās redzmā sastopamība, kur tā izteikti augstāka ir vāja un mērena klimata kontinentalitātes sektoros (6.2. tabula, 6.11. att.). Gradientanalīze arī uzrāda izteiktu sakarību starp izplatības izmaiņām rietumu austrumu virzienā ($r = -0.77$, $p > 0.95$) (6.12. att.).



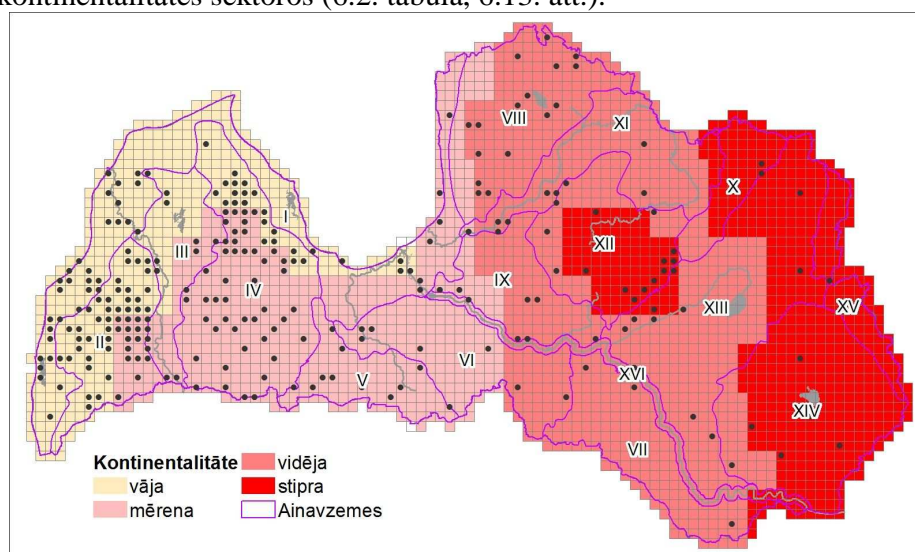
6.11. att. Saldā ķirša izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



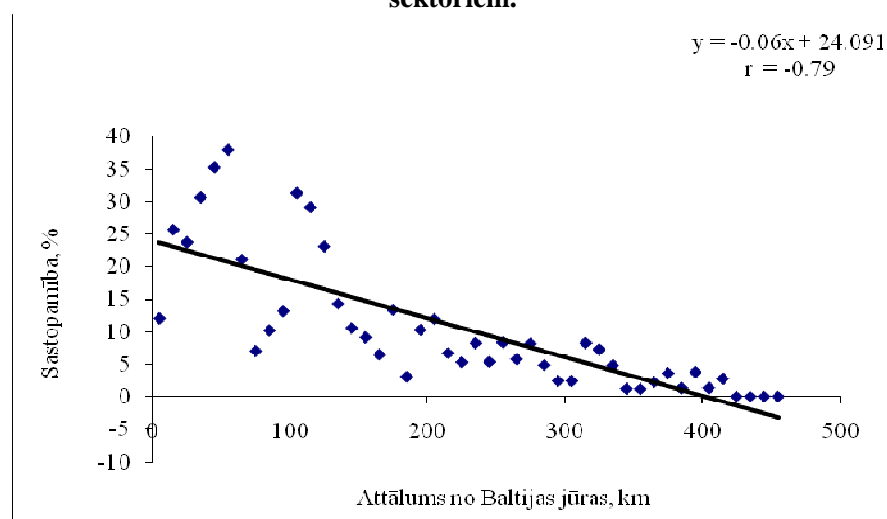
6.12. att. Sakarība starp Saldā ķirša sastopamību un attālumu no Baltijas jūras.

Parastais dižskābardis (*Fagus sylvatica*), pavisam Latvijā 263 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas raksturīga meridionālās zonas montānam biomam, kā arī mērenās joslas apgabaliem, tā ir izplatīta okeāniska klimata areālos Eiropā (Rothmaler et al. 1990). Latvijā naturalizējas intensīvi. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1805. gadā (Zigra 1805).

Parastā dižskābarža izplatību Latvijā nosaka tās izplatīšanās okeāniska klimata areālos. Lielākā sastopamība ir Rietumkursas un Austrumkursas ainavzemēs, ar maksimālo īpatsvaru Rietumkursas ainavzemē – 38.30% (6.1. tabula). Parastais dižskābardis reti ir sastopams valsts austrumu daļā, ko uzrāda korelācija ($r = -0.79$ $p > 0.95$) starp sastopamību rietumu austrumu virzienā (6.14. att.). Sugas izplatības raksturu apstiprina arī klimata kontinentalitātes zonās redzmā sastopamība, kur tā izteikti vairāk sastopama ir vāja mērena klimata kontinentalitātes sektoros (6.2. tabula, 6.13. att.).



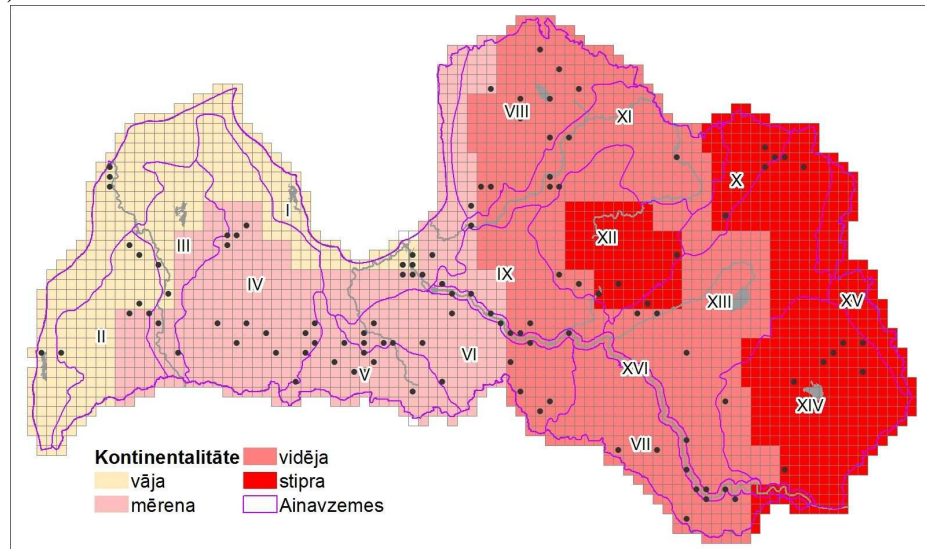
6.13. att. Parastā dižskābarža izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



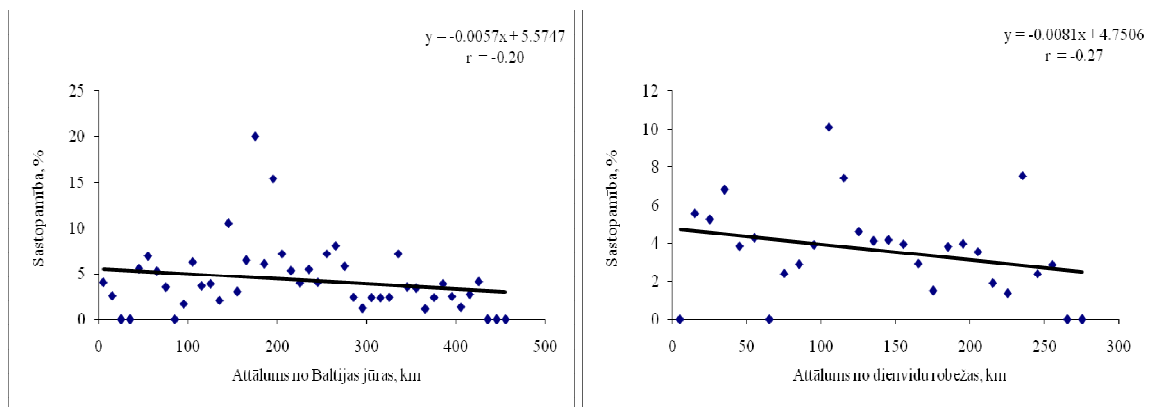
6.14. att. Sakarība starp Parastā dižskābarža sastopamību un attālumu no Baltijas jūras.

Pensilvānijas osis (*Fraxinus pennsylvanica*), pavisam Latvijā 117 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama meridionālā un mērenā zonā, tā ir izplatīta okeāniska klimata areālos Ziemeļamerikā (Rothmaler et al. 1990). Latvijā naturalizējas vāji. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1821. gadā.

Pensilvānijas oša izplatība nav raksturīga tipiskai svešzemju kokaugu okeāniskā klimata izplatības sugai, jo sugas atradņu lielākā sastopamība ir valsts centrālajos reģionos nevis izteikti piekrastes rajonos. Lielākā sastopamība ir Daugavzemes ainavzemē, kur to īpatsvars ir 20.41 % no teritorijas (6.1. tabula). Analizējot sastopamību pēc ģeogrāfiskā novietojuma, izmantojot gradientanalīzi neuzrādās statistiski ticamas sakarības gan starp rietumu austrumu virzienu ($r = -0.20$ $p > 0.95$), gan starp dienvidu ziemeļu virzienu ($r = -0.27$ $p > 0.95$) (6.16. att.). No klimata kontinentalitātes sektoriem Pensilvānijas osis visbiežāk sastopams mērenā zonā, kas tomēr ir attiecināms uz okeāniska rakstura sugu (6.2. tabula, 6.15. att.).



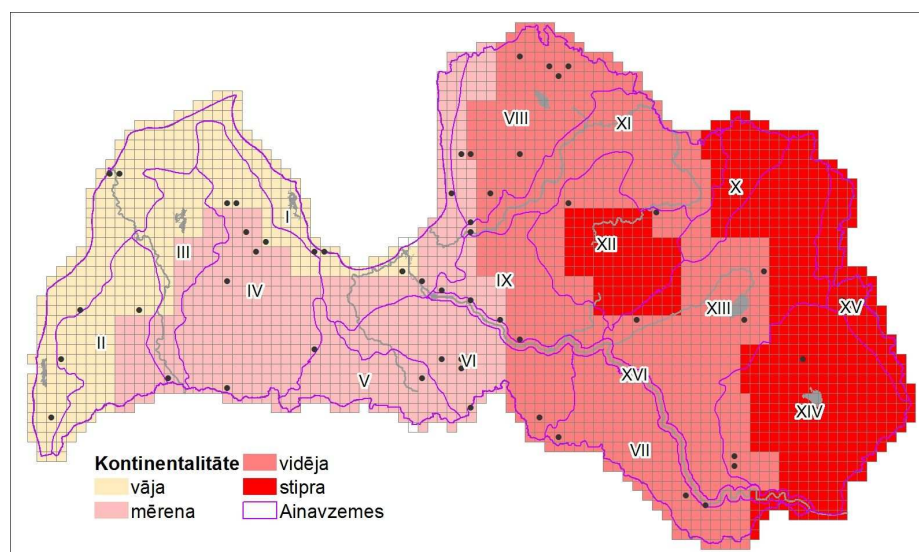
6.15 att. Pensilvānijas oša izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



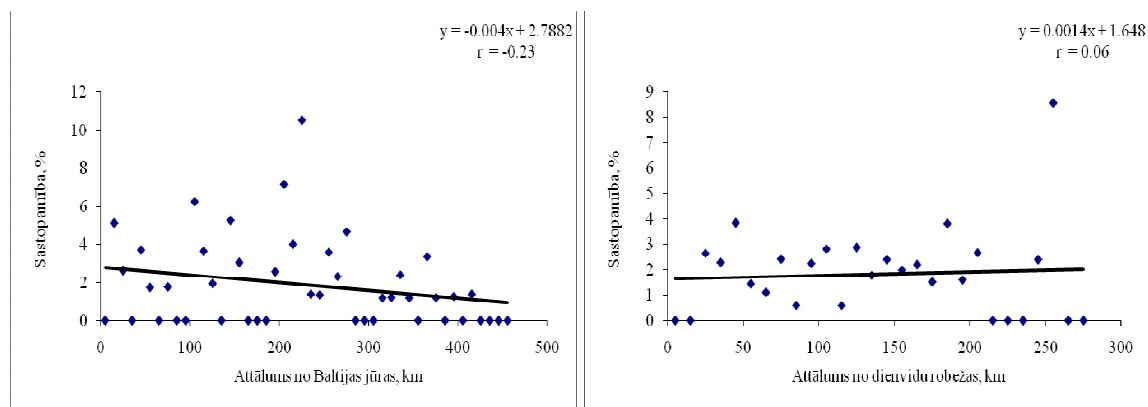
6.16. att. Sakarība starp Pensilvānijas oša sastopamību un attālumu no Baltijas jūras un dienvidu robežas.

Ailantlapu riekstkoks (*Juglans ailanthifolia*), pavisam Latvijā 52 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama submeridionālā un mērenā zonā, tā ir izplatīta okeāniska klimata areālos Austrumāzijā (Rothmaler et al. 1990). Latvijā naturalizējas mēreni. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1960. gadā (Циновский 1983).

Ailantlapu riekstkoka izplatība pa Latvijas reģioniem ir salīdzinoši līdzīga (Laiviņš 2010), jo nevar novērot izteiktas ticamas sakarības starp ģeogrāfiskā novietojuma faktoriem gan rietumu austrumu virzienā ($r = -0.23$ $p > 0.95$), gan dienvidu ziemeļu virzienā ($r = 0.06$ $p > 0.95$) (6.18. att.). Procentuāli visvairāk ailantlapu riekstkoka atradnes ir Daugavzemes ainavzemē (6.1. tabula, 6.17. att.), kā arī mērenajā klimata kontinentalitātes sektoru zonā (6.2. tabula, 6.17. att.).



6.17. att. Ailantlapu riekstkoka izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.

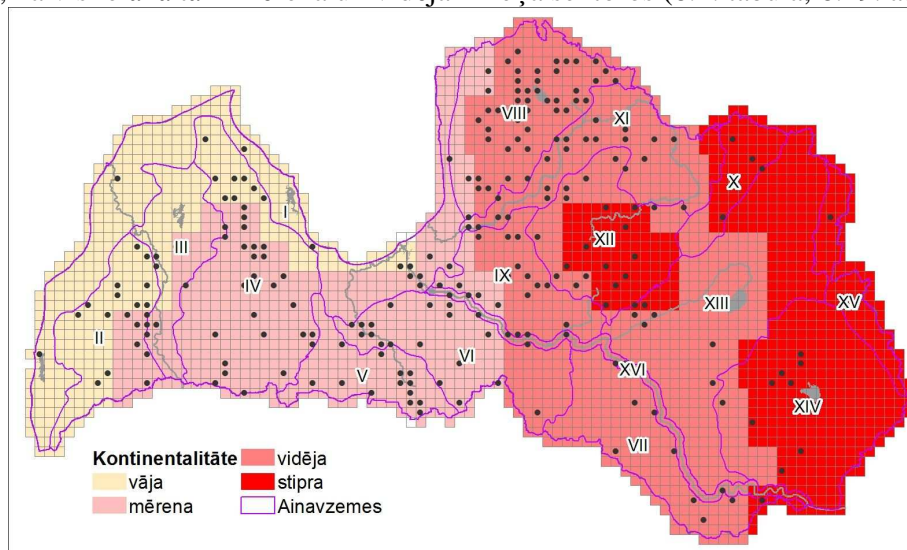


6.18. att. Sakarība starp ailantlapu riekstkoka sastopamību un attālumu no Baltijas jūras un dienvidu robežu.

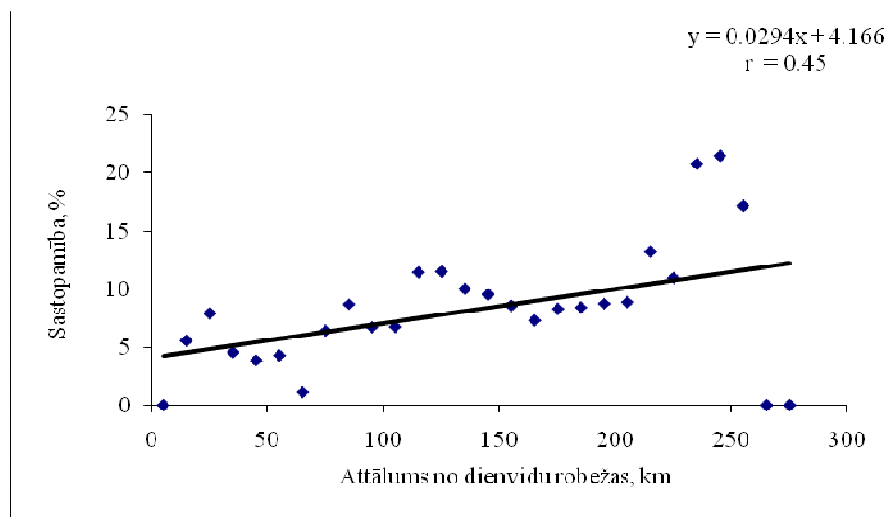
Pelēkais riekstkoks (*Juglans cinerea*), pavisam Latvijā 242 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama submeridionālā un mērenā zonā, tā ir izplatīta

subokeāniska klimata areālos Ziemeļamerikā (Rothmaler et al. 1990). Latvijā naturalizējas vāji. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1847. gadā (Zigra 1847).

Pelēkais riekstkoks Latvijā nav tipiska subokeāniska suga un tās izplatība nav saistāma ar ģeogrāfiskā izvietojuma ietekmi, jo tās izplatība, pēc korelācijas koeficientu aprēķināšanas uzrāda statistiski ticamu ($r = 0.45$ $p > 0.95$) sakarību izplatībai dienvidu ziemeļu virzienā (6.20. att.), kur tā ir pozitīva - jo tālāk uz ziemeļiem, jo lielāka sastopamība, kas nav raksturīgi nemorālā bioma platlapu kokaugu sugām. Šo hipotēzi apstiprina arī sastopamības aprēķināšana ainavzemēs, kur tā vislielākā ir Ziemeļvidzemes ainavzemē (6.1. tabula). Analizējot klimata kontinentalitātes sektoros pelēkā riekstkoka sastopamību, redzams, ka vislielākā tā ir mērena un vidēja līmeņa sektoros (6.2. tabula, 6.19. att.).



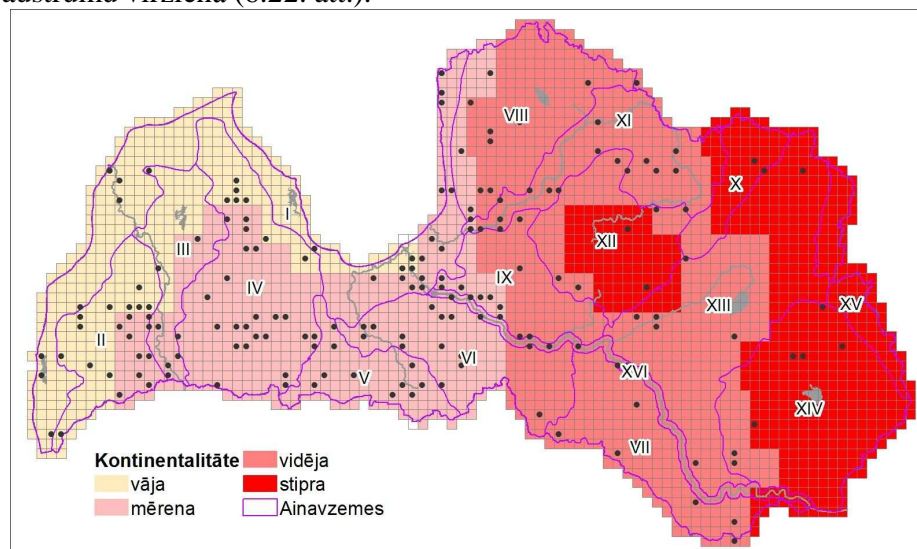
6.19. att. Pelēkā riekstkoka izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



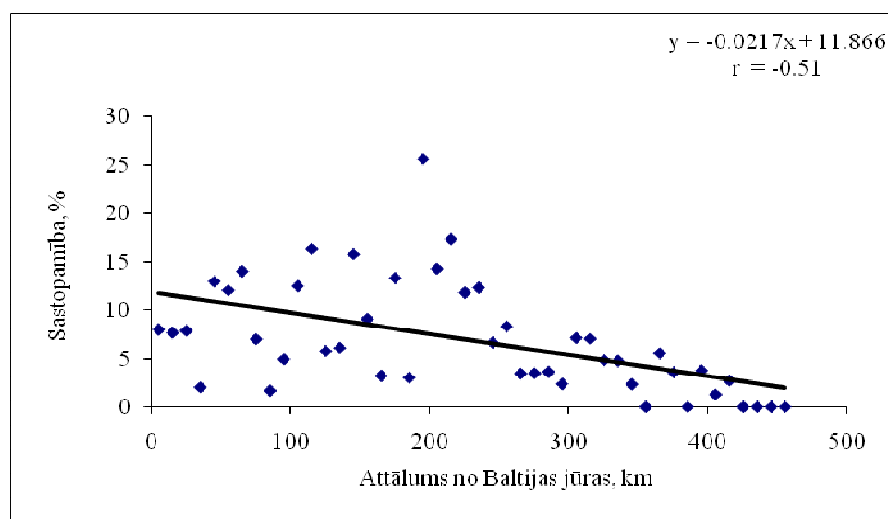
6.20. att. Sakarība starp pelēkā riekstkoka sastopamību un attālumu no dienvidu robežas.

Sarkanais ozols (*Quercus rubra*), pavisam Latvijā 183 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama meridionālā un mērenā zonā, tā ir izplatīta okeāniska klimata areālos Ziemeļamerikā (Rothmaler et al. 1990). Latvijā naturalizējas vāji, audzē meža kultūrās. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1859. gadā (Schoch 1859).

Sarkanā ozola izplatību Latvijā nosaka tās tendences izplatīties okeāniska klimata areālos. Lielākā sastopamība ir Rietumkursas un Austrumkursas ainavzēmēs, kā arī salīdzinoši daudz atradnes ir Daugavzemes ainavzēmē (6.1. tabula). Okeānisko raksturu apstiprina arī klimata kontinentalitātes zonās redzamā sastopamība, kur mērenā un vāji izteiktā kontinentalitātes līmenī ir vairākums atradņu (6.2. tabula, 6.21. att.). Gradientanalīze arī uzrāda ciešu sakarību ($r = -0.51$ $p > 0.95$) starp izplatības izmaiņām rietumu austrumu virzienā (6.22. att.).



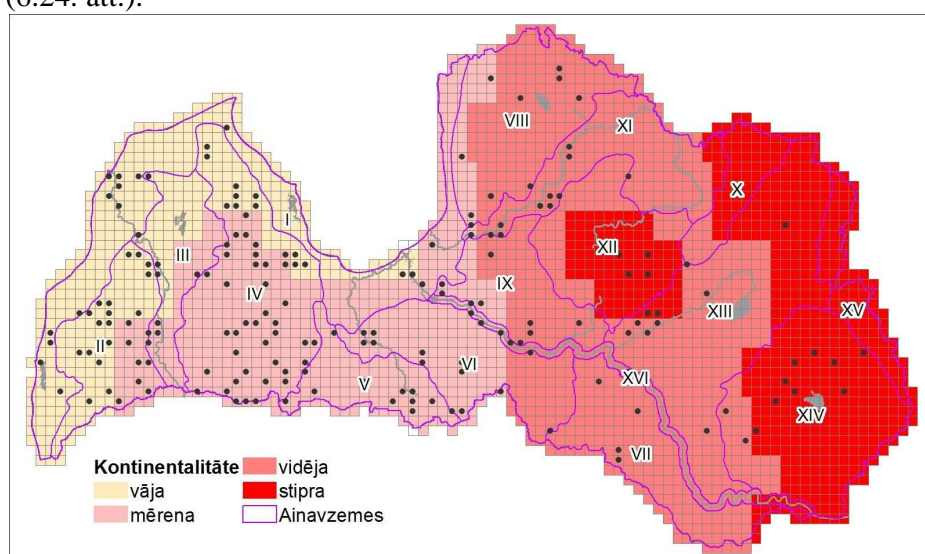
6.21. att. Sarkanā ozola izplatība Latvijā pa ainavzēmēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



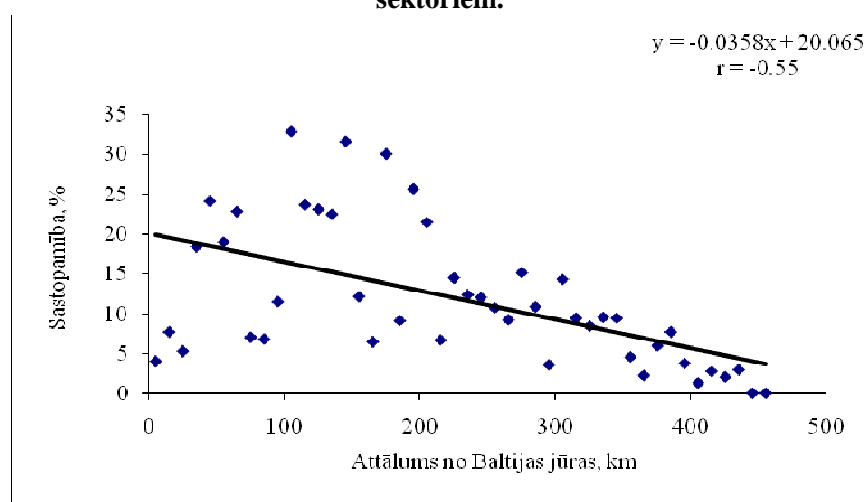
6.22. att. Sakarība starp sarkanā ozola sastopamību un attālumu no Baltijas jūras.

Platlapu liepa (*Tilia platyphyllos*), pavisam Latvijā 190 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama submeridionālās zonas montānos apgabalos, kā arī mērenās joslas demontānos areālos, tā ir izplatīta okeāniska klimata areālos Eiropā (Rothmaler et al. 1990). Latvijā naturalizējas vāji. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1805. gadā (Zigra 1805).

Platlapu liepas izplatību Latvijā nosaka tendences izplatībai okeāniska klimata areālos izcelsmes areālos. Lielākā sastopamība ir Rietumkursas, Austrumkursas un Daugavzemes ainavzēmēs. Mazāk atradņu ir valsts austrumu un ziemeļu novados (6.1. tabula). Visvairāk platlapu liepas atradnes atrodas mērenās klimata kontinentalitātes zonā. Ievērojams atradņu blīvums sastopams arī piekrastes reģionā ar vāju kontinentalitātes rādītāju (6.2. tabula, 6.23. att.). Gradientanalīze apstiprina okeāniskas sugas raksturu, jo ir izteikta korelācija ($r = -0.55$ $p > 0.95$) starp atradņu izplatības izmaiņām rietumu austrumu virzienā (6.24. att.).



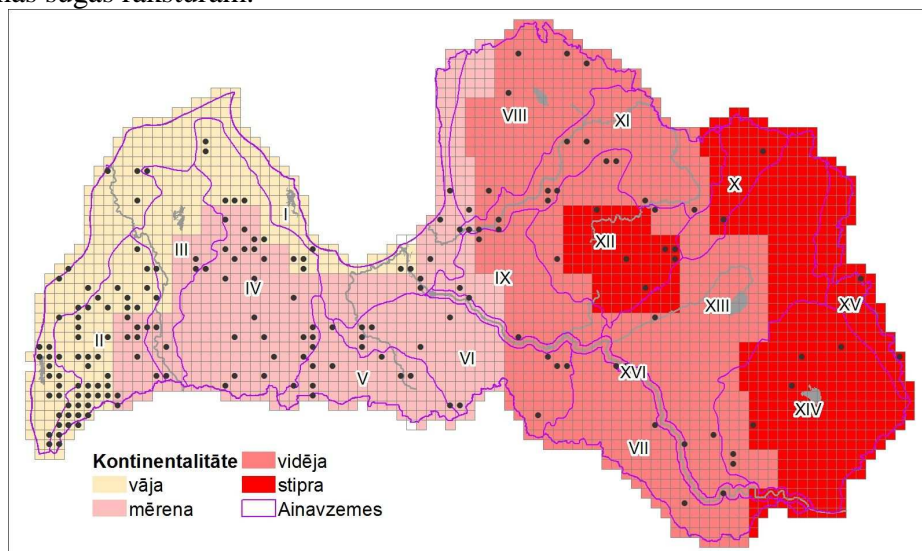
6.23. att. Platlapu liepas izplatība Latvijā pa ainavzēmēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



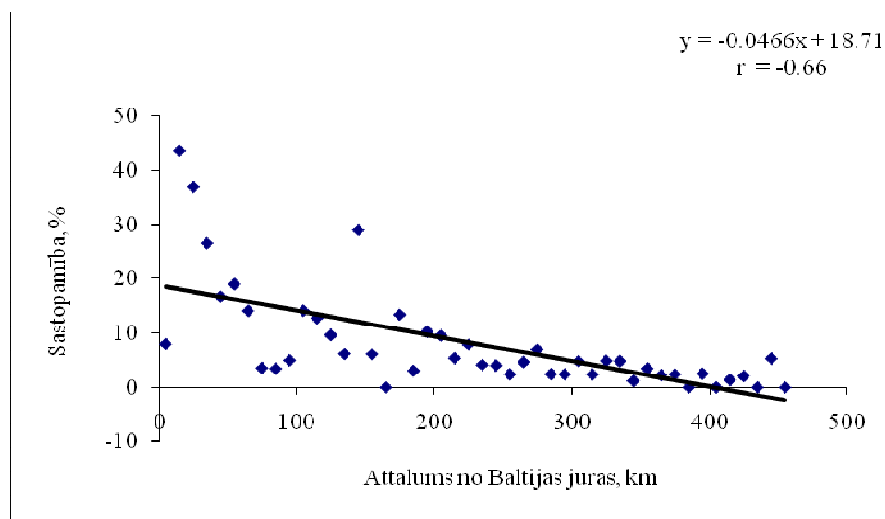
6.24. att. Sakarība starp platlapu liepas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras.

Parastais skābardis (*Carpinus betulus*), pavisam Latvijā 190 atradnes (5 x 5 km), Latvijā vietējā suga, kas raksturīga submeridionālās zonas montānam biotam, kā arī mērenās joslas apgabaliem, tā ir izplatīta subokeāniska klimata areālos Eiropā (Rothmaler et al. 1990). Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1778. gadā (Fischer 1778).

Parastais skābardis ir vietējā suga ar izteiktu sakarību ($r = -0.66$ $p > 0.95$) starp ģeogrāfisko novietojumu un sastopamību virzienā no Baltijas jūras piekrastes uz austrumiem (6.26. att.). Izteikti dominē atradņu blīvums Rietumkursas ainavzemē un vāja klimata kontinentalitātes līmeņa sektorā. Izteikti maz sugas īpatņu izplatīti stipras kontinentalitātes zonā (6.2. tabula, 6.25. att.) un austrumu novados esošajās ainavzemēs (6.1. tabula). Parastā skabārža izplatība Latvijā atbilst subokeāniska klimata joslā sastopamas sugas raksturam.



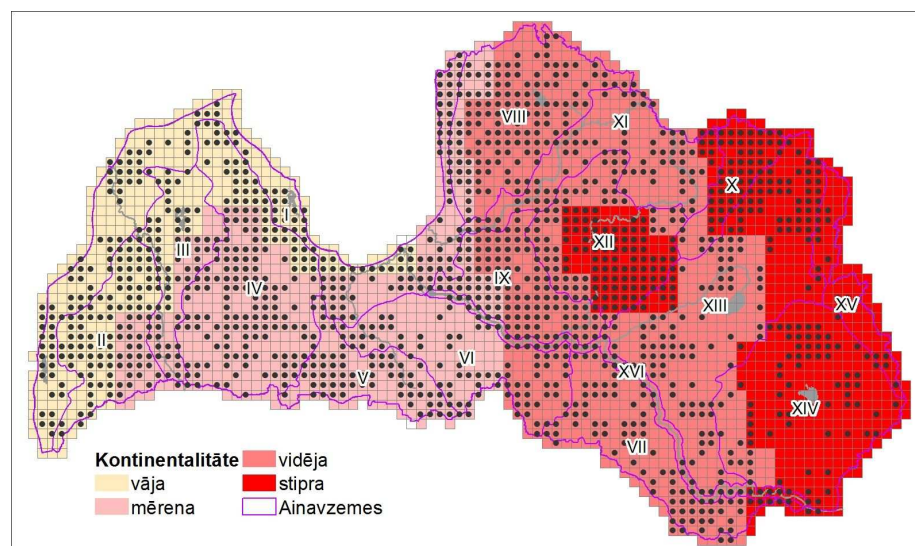
6.25. att. Parastā skābarža izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



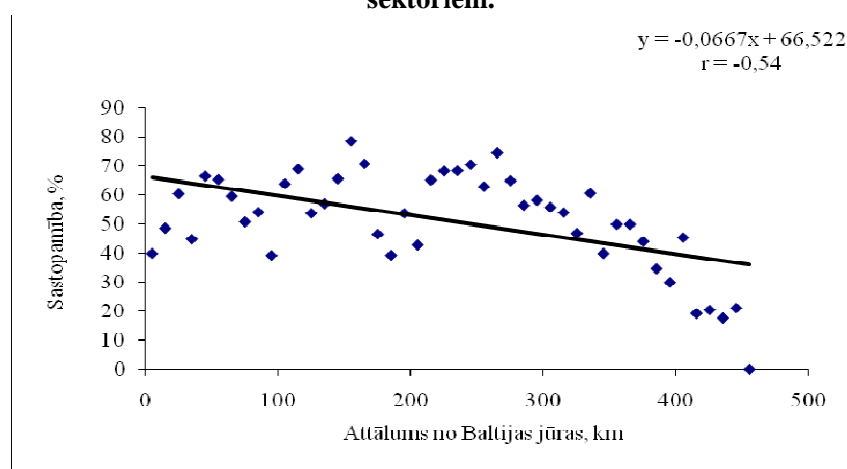
6.26. att. Sakarība starp parastā skābarža sastopamību un attālumu no Baltijas jūras.

Parastā goba (*Ulmus glabra*), pavisam Latvijā 1476 atradnes (5 x 5 km), Latvijā vietējā suga, kas raksturīga meridionālās zonas montānos apgabalos, kā arī mērenajā joslā, tā ir izplatīta okeāniska klimata areālos Eiropā (Rothmaler et al. 1990). Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1778. gadā (Fischer 1778).

Parastā goba ir salīdzinoši izplatīta Latvijā, tā sastopama aptuveni 50% no visiem 5 x 5 km kvadrātiem. Sugas izplatību Latvijā nosaka tendences izplatībai subokeāniska klimata areālos, jo korelācija starp sastopamību un attālumu no Baltijas jūras veidojas statistiski ticama ($r = -0.54$ $p > 0.95$) (6.28. att.). Parastai gobai ir salīdzinoši vienmērīga izplatība pa visu Latvijas teritoriju, bet procentuāli visvairāk tā ir Vidzemē (Dienvidvidzemes, Vidzemes augstienes un Daugavzemes ainavzemēs), bet vismazākais atradņu bīvums ir Austrumlatgales un Latgales augstienes ainavzemēs (6.1. tabula). Arī analizējot klimata kontinentalitātes griezumā parastās gobas izplatība ir vienmērīga pa valsts teritoriju ar mazāku atradņu skaitu austrumu daļā – stipras kontinentalitātes zonā (6.2. tabula, 6.27. att.).



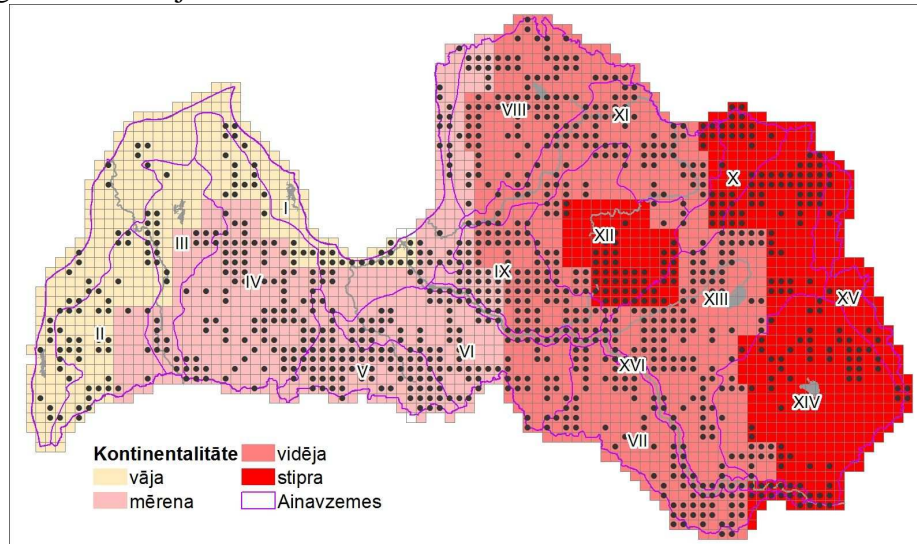
6.27. att. Parastās gobas izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



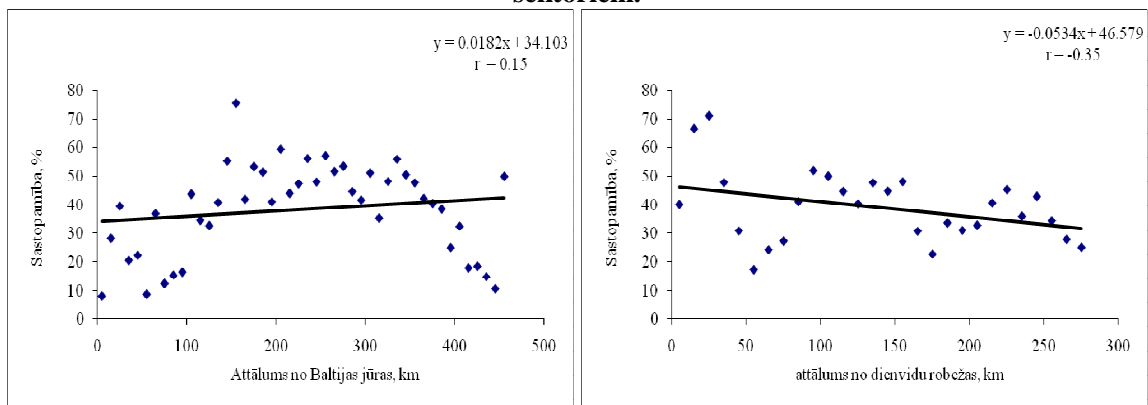
6.28. att. Sakarība starp parastās gobas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras.

Parastā vīksna (*Ulmus laevis*), pavisam Latvijā 1099 atradnes (5 x 5 km), Latvijā vietējā suga, kas raksturīga submeridionālā un boreālā bioma zonām, tā ir izplatīta subokeāniska klimata areālos Eiropā (Rothmaler et al. 1990). Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1805. gadā (Friebe 1805).

Parastās vīksnas līdzīgi kā parastās gobas izplatībai nav izteikts subokeāniskais raksturs Latvijā, tai nav novērojama izplatības sakarība ar attālumu no Baltijas jūras austrumu virzienā ($r = 0.15$ $p > 0.95$). Šai sugai ir novērojama sastopamības korelācija virzienā no dienvidiem uz ziemeļiem ($r = -0.35$ $p > 0.95$), bet tomēr tā nav ar pietiekamu ticamību (6.30. att.). Visaugstākā sastopamība ir Daugavzemes un Dienvidvidzemes ainavzēmēs, bet retāk parastā vīksna ir sastopama Latgales reģionā, it īpaši Austrumlatgales ainavzemē (6.1. tabula). Skatoties pēc sastopamības klimata kontinentalitātes sektoros, parastās vīksnas visvairāk ir vidēja un mērena līmeņa sektoros, bet vismazākā sastopamība ir vāja līmeņa sektorā (6.2. tabula, 6.29. att.), kur sugai, kas izplatās subokeāniska klimata reģionos, būtu jābūt augstākam rādītājam.



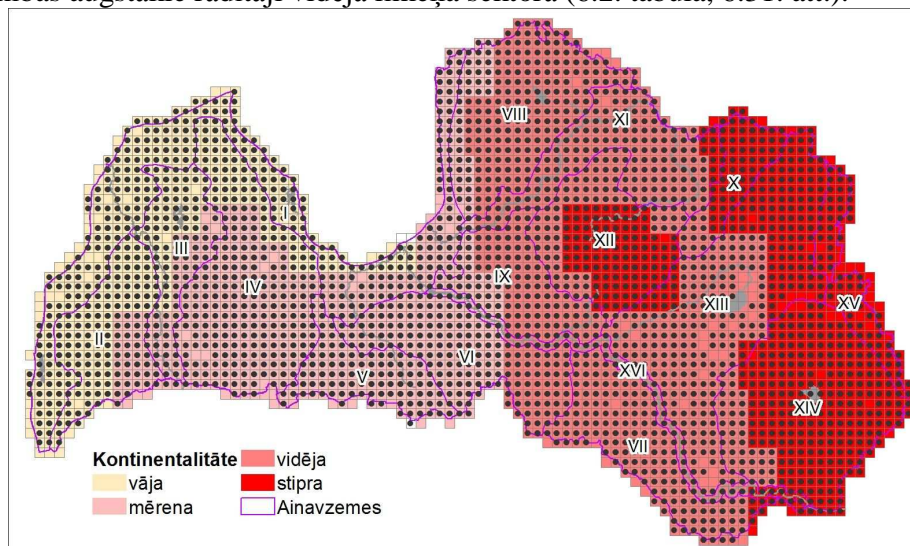
6.29. att. Parastās vīksnas izplatība Latvijā pa ainavzēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



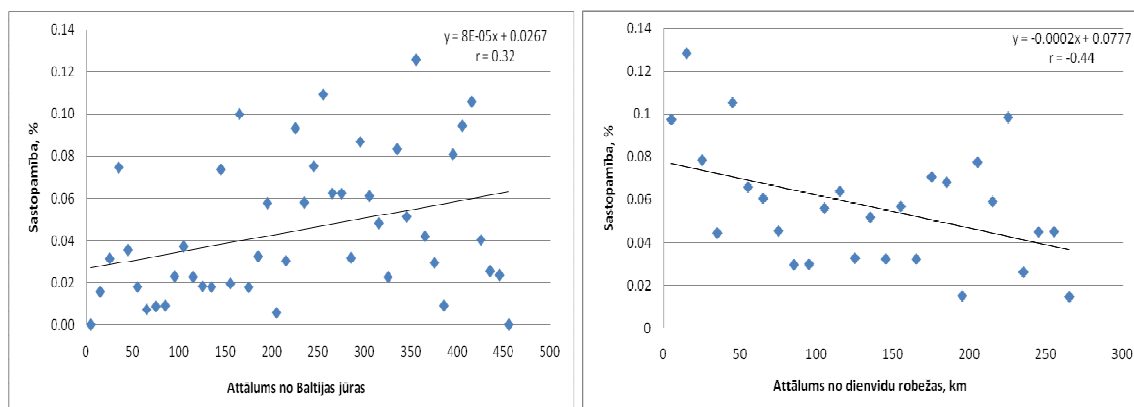
6.30. att. Sakarība starp parastās vīksnas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras un dienvidu robežas.

Parastā liepa (*Tilia cordata*), kopplatība Latvijā Valsts meža reģistra mežaudzēs ir 1090 hektāri, bet atradnes 5 x 5 km tīklā ir sastopamas pa visu teritoriju (2640 atradnes), Latvijā vietējā suga, kas raksturīga submeridionālos montānos apgabalos, kā arī mērenajā joslā, tā ir izplatīta subokeāniska klimata areālos Eiropā un Rietumāzijā (Rothmaler et al. 1990). Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1805. gadā (Friebe 1805).

Parastajai liepai ir izteikta izplatības sakarība abu virzienu ģeogrāfiskā novietojuma gradientu. Konstatētas statistiski ticamas sakarības starp attālumu no Baltijas jūras virzienā uz austrumiem ($r = 0.32$ $p > 0.95$), gan attālumu no dienvidu robežas uz ziemeļiem ($r = -0.44$ $p > 0.95$) un liepu mežaudžu platībām (6.32. att.). Mežaudžu platības, kur parastā liepa ir dominējošā suga, Latvijā ir salīdzinoši mazas, jo arī kopējā platība ir maza, tā sastāda 0.05% no visām meža teritorijām. Izcelt ainavzemju griezumā var Daugavzemi un Dienvidvidzemi, kur mežaudžu platība ir vislielākā, kā arī Ventas zemi un Piejūras zemieni, kur sastopamība ir viszemākā (6.1. tabula). Arī vērtējot no klimata kontinentalitātes viedokļa vislielākā liepu mežaudžu platības ir Vidzemes reģionā, ko apstiprina sastopamības augstākie rādītāji vidējā līmeņa sektorā (6.2. tabula, 6.31. att.).



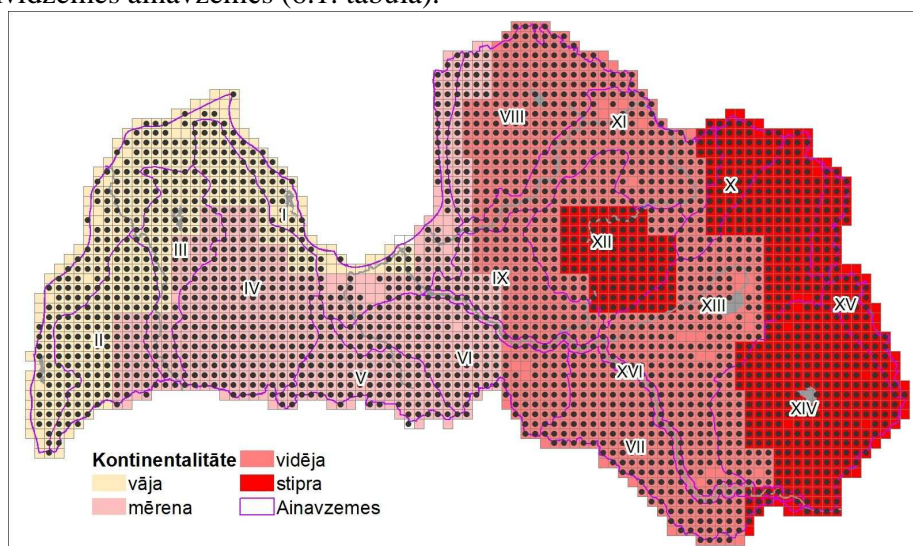
6.31. att. Parastā liepas izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



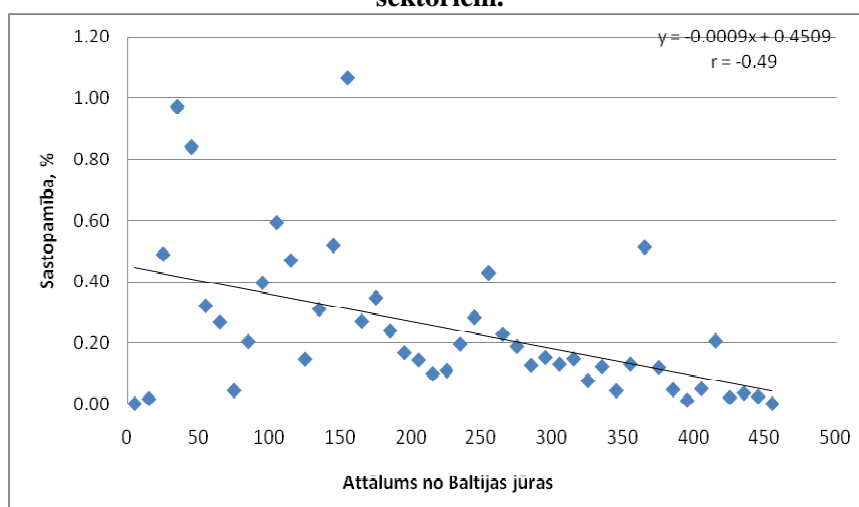
6.32. att. Sakarība starp parastās liepas sastopamību un attālumu no Baltijas jūras un dienvidu robežas.

Parastais ozols (*Quercus robur*), kopplatība Latvijā Valsts meža reģistra mežaudzēs ir 4976 hektāri, bet atradnes 5 x 5 km tīklā ir sastopamas pa visu teritoriju (2610 atradnes), Latvijā vietējā suga, kas raksturīga submeridionālos montānos apgabalos, kā arī mērenajā joslā, tā ir izplatīta okeāniska klimata areālos Eiropā (Rothmaler et al. 1990). Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1778. gadā (Fischer 1778).

Parastā ozola izplatību Latvijā nosaka tendences izplatībai subokeāniska klimata teritorijās, kur suga visvairāk izplatījies Eiropā. Tam piemīt izplatības ietekme no ģeogrāfiskā novietojuma, ko uzrāda sakarības aprēķināšana attālumam no Baltijas jūras ar mežaudžu platībām (6.34. att.). Korelācija uzrādās ar statistiski ticamu koeficientu, kas ir negatīvs ($r = -0.49$ $p > 0.95$). Tas uzrāda, ka virzienā uz valsts austrumu reģioniem samazinās parastā ozola sastopamība. Parastā ozola kopējā platība procentuāli sastāda 0.23% (6.2. tabula). Izteikti visvairāk tas sastopams Rietumkursas ainavzemē un vāja klimata kontinentalitātes sektorā (6.33. att.). Viszemākie rādītāji ir Piejūras zemienes un Austrumvidzemes ainavzemēs (6.1. tabula).



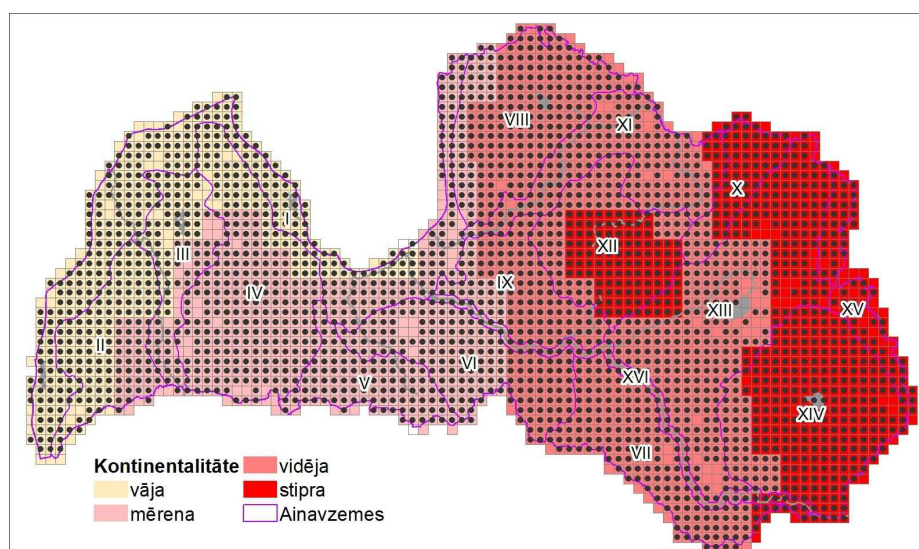
6.33. att. Parastā ozola izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



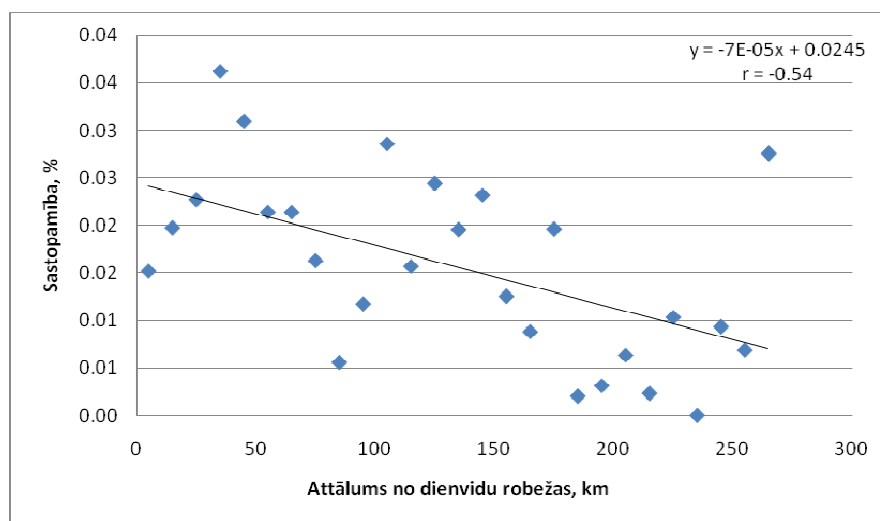
6.34. att. Sakarība starp parastā ozola sastopamību un attālumu no Baltijas jūras.

Parastā kļava (*Acer platanoides*), kopplatība Latvijā Valsts meža reģistra mežaudzēs ir 315 hektāri, bet atradnes 5 x 5 km tīklā ir sastopamas pa visu teritoriju (2579 atradnes), Latvijā vietējā suga, kas raksturīga submeridionālos montānos apgabalos, kā arī mērenajā joslā, tā ir izplatīta subokeāniska klimata areālos Eiropas ziemeļrietumos (Rothmaler et al. 1990). Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1778. gadā (Fischer 1778).

Parastā kļava ir vietējā kokaugu suga, kas no mežaudzi veidojošām rakstursugām ir vismazāk izplatītā valsts meža reģistra mežaudzēs, to kopējā platība audzēs, kur tā ir dominējošā suga sastāda tikai 315 ha, kas ir attiecīgi 0.01% no visas mežaudžu platības. Izplatības tendences neuzrāda subokeānisku raksturu, jo izteiktāka korelācija veidojas starp attāluma izmaiņām no dienvidiem uz ziemeļiem un tā ir statistiski ticama ($r = -0.54_{p>0.95}$), kas liek secināt, ka šīs sugas izplatība ir vienmērīga pa visu Latvijas teritoriju (6.36. att.). To uzrāda arī vienādie rādītāji aprēķinātajai sastopamībai klimata kontinentalitātes sektoros (6.2. tabula). Bet no ainavzemēm vislielākā parastās kļavas platības ir Daugavzemē (6.1. tabula, 6.35. att.).



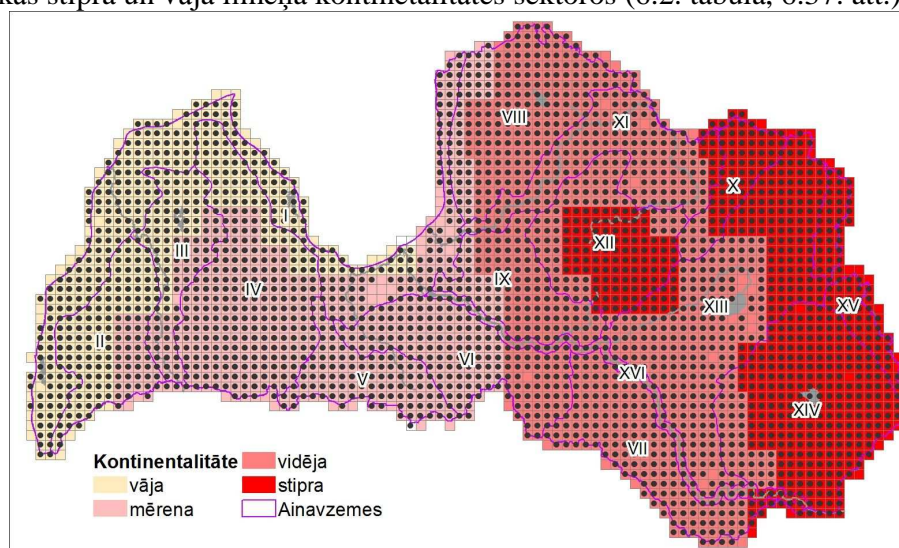
6.35. att. Parastās kļavas izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



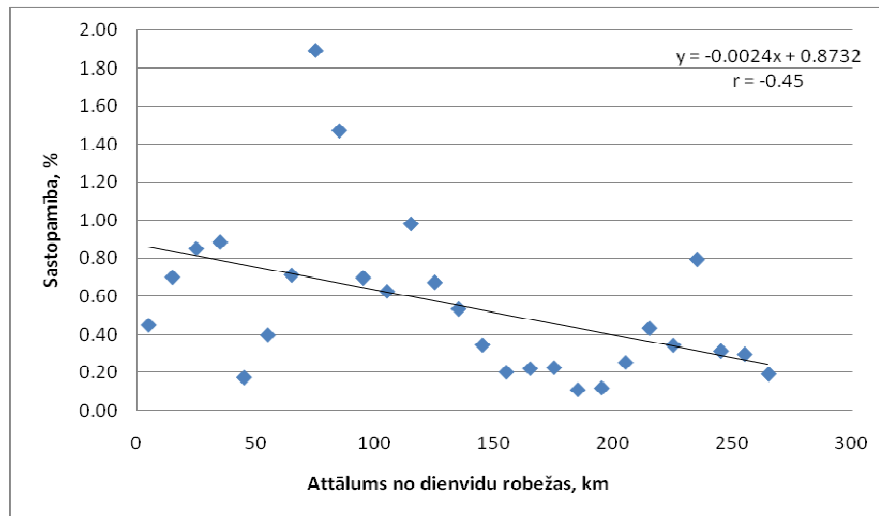
6.36. att. **Sakarība starp parastās kļavas sastopamību un attālumu no dienvidu robežas.**

Parastais osis (*Fraxinus excelsior*), kopplatība Latvijā Valsts meža reģistra mežaudzēs ir 12511 hektāri, bet atradnes 5 x 5 km tīklā ir sastopamas pa visu teritoriju (2675 atradnes), Latvijā vietējā suga, kas raksturīga submeridionālajā un mērenajā joslā, tā ir izplatīta okeāniska klimata areālos Eiropā (Rothmaler et al. 1990). Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1778. gadā (Fischer 1778).

Parastā oša izplatība Latvijas mežaudzēs ir procentuāli lielāka nekā iepriekš apskatītajām sugām, bet tomēr tā ir zema (0.58%). Gradientanalīze uzrāda attāluma pieaugumam no dienvidu robežas ziemeļu virzienā sakarībai ar sastopamību ($r = -0.45$, $p > 0.95$), kas ir statistiski ticama (6.38. att.). Lielākā sastopamība parastā oša audzēs ir Rietumkursas, Austrumkursas un Dienvidvidzemes ainavzēmēs, bet zemākie rādītāji ir vairāk uz ziemeļiem izvietotajās teritorijās, attiecīgi Kurzemē tā ir Ventaszeme, bet centrālajā Latvijas daļā tā ir Gaujaszeme (6.1. tabula). Analīze klimata kontinentalitātes sektoros rāda, ka visvairāk ošu mežaudžu patības ir mērenās pakāpes sektoros, bet viszemākās stipra un vāja līmeņa kontinentalitātes sektoros (6.2. tabula, 6.37. att.).



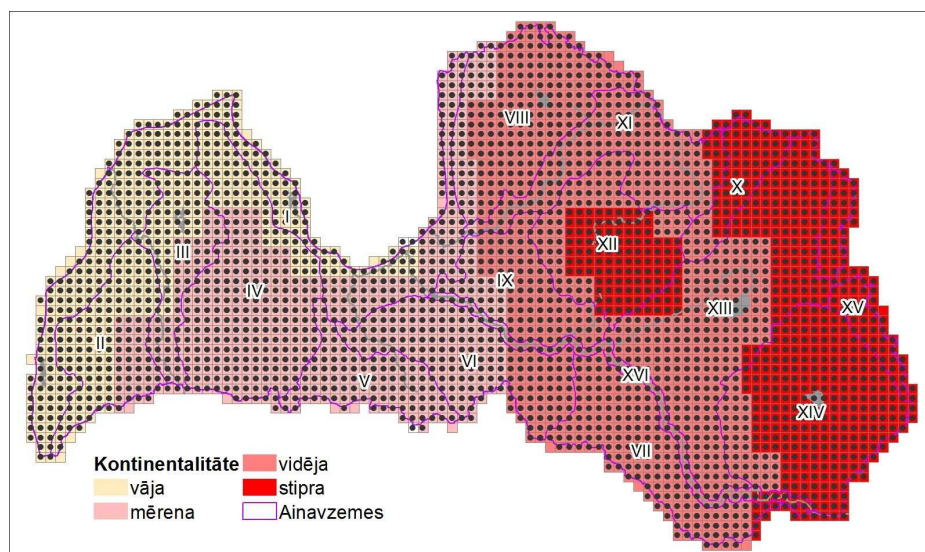
6.37. att. **Parastā oša izplatība Latvijā pa ainavzēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.**



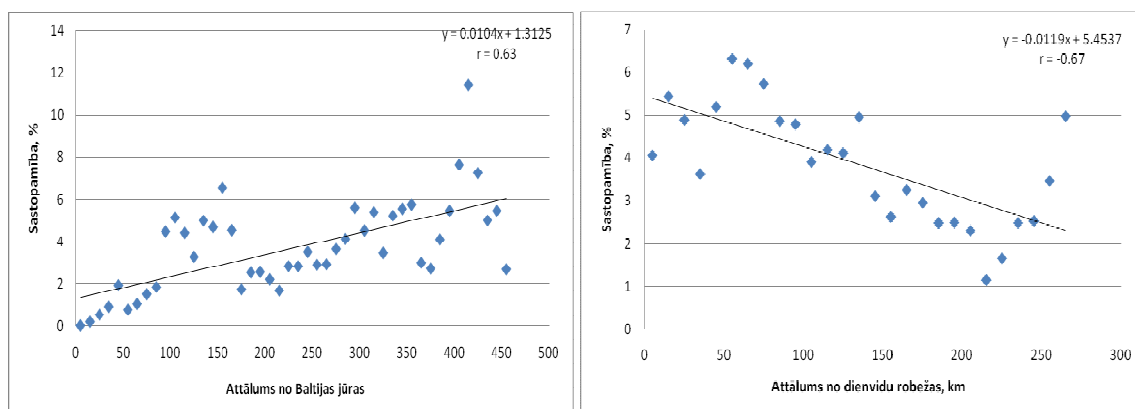
6.38. att. Sakarība starp parastā oša sastopamību un attālumu no dienvidu robežas.

Parastā apse (*Populus tremula*), kopplatība Latvijā Valsts meža reģistra mežaudzēs ir 81156 hektāri, bet atradnes 5 x 5 km tīklā ir sastopamas pa visu teritoriju (2760 atradnes), Latvijā vietējā suga, kas raksturīga meridionālās zonas montāniem apgabaliem un boreālā bioma zonās, tā ir izplatīta subkontinentāla klimata areālos Eiropā un Āzijā (Rothmaler et al. 1990). Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1778. gadā (Fischer 1778).

Parastās apses sastopamība valsts meža reģistra mežaudzēs visbiežāk sastopamā no apskatītajām vietējām platlapu kokaugu sugām. Tā sastāda 3.74% no visām mežaudžu teritorijām. Sugas izplatību Latvijā iespējams raksturot ar abu virzienu gradientu izvilksanu, jo tās sastopamības izmaiņas konstatējamās ar statistiski ticamu korelācijas koeficientu gan virzienā no Baltijas jūras ($r = 0.63$ $p > 0.95$), gan virzienā no dienvidu robežas ($r = -0.67$ $p > 0.95$) (6.40. att.). Tātad šai sugai raksturīga izplatība līdzīga kā citām nemorālā bioma platlapu koku sugām – virzienā no okeāniskās ietekmes kontinenta iekšienē. Parastās apses izplatība raksturojas ar pretēju virzienu, jo novērojams mežaudžu platību pieaugums austrumu virzienā, kas apstiprina sugas subkontinentālo raksturu. Sugas izplatības kontinentālo raksturu apstiprina arī analīze klimata kontinentalitātes sektoros, kas parāda, ka lielākā parastās apses audžu koncentrācija ir sektoros ar stipru kontinentalitātes līmeni, bet vismazāk to ir vāja līmeņa kontinentalitātes sektorā (6.2. tabula, 6.39. att.). Ainauzemju griezumā lielākā sastopamība ir novērojama Rietumzemes un Austrumlatgales ainavzēmēs, bet zemākā tā ir Piejūras zemienē, kur apšu sastopamība ir 0.45% (6.1. tabula).



6.39. att. Parastās apses izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



6.40. att. Sakarība starp parastās apses sastopamību un attālumu no dienvidu robežas.

Pavisam izvēlētās 14 skujkoku rakstursugas, kam veikta gradientanalīze. No tām 12 ir svešzemju sugas, kuru sastopamība aprēķināta pēc atradņu izplatības 5 x 5 km tīklā, bet divas ir vietējās sugas, kuru sastopamība aprēķināta pēc to izplatības mežaudzēs, kur tās ir dominējošās sugas.

Svešzemju skujkoku sugas. Šajā grupā ietvertas Eiropas baltegle (*Abies alba*), balzama baltegle (*Abies balsamea*), vienkrāsas baltegle (*Abies concolor*), Sibīrijas baltegle (*Abies sibirica*), Eiropas lapegle (*Larix decidua*), Japānas lapegle (*Larix kaempferi*), Ledebūra, jeb Krievijas lapegle (*Larix ledebourii*), Sibīrijas lapegle (*Larix sibirica*), Eiropas ciedrupriede (*Pinus cembra*), krūmveida kalnupriede (*Pinus mugo*), Sibīrijas ciedrupriede (*Pinus sibirica*) un Veimutpriede (*Pinus strobus*).

Vietējās skujkoku sugas. Šajā grupā ietvertas šādas sugas: parastā priede (*Pinus sylvestris*) un parastā egle (*Picea abies*).

No svešzemju skujkoku sugām visplašāk Latvijā ir sastopama Eiropas lapegle, kuras atradnes noklāj 27.42% teritorijas. Tāpat ar augstu sastopamību izceļas Ledebūra, jeb Krievijas lapegle un Sibīrijas baltegle, kuru atradnes atrodas attiecīgi 14.66% un 13.01% teritorijas. Viszemākā sastopamība konstatēta Sibīrijas lapeglei, kuras sastopamība Latvijā ir 1.83%.

No vietējās sugām analizētas divas dominējošās skujkoku sugas Latvijā, kuru atradnes 5 x 5 km tīklojumā noklāj visu valsts teritoriju, tāpēc izvēlēta metode gradientanalīzei ir aprēķināt sastopamību pēc platības mežaudzēs. Pēc šādas metodes aprēķinot rezultāti rāda, ka parastā priede ir aptuveni divas reizes biežāk sastopama nekā parstā egles, attiecīgi 38.37% pret 18.83%.

Sīkāk par sugu sastopamību aprakstīts, apskatot katru sugu atsevišķi. Tāpat atsevišķi katrai sugai ir analizēta sastopamība ainavzemēs un kontinentalitātes sektoros (6.3., 6.4. tabula)

6.3. tabula. Skujkoku rakstursugu sastopamība Latvijā pa ainavzemēm (%).

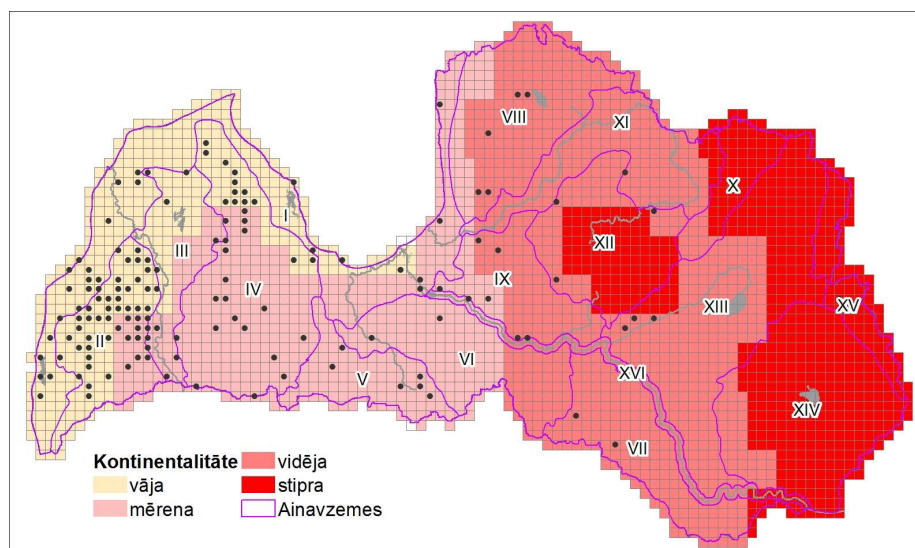
Suga	Sastopamība, %																
	Aiviekstes zeme (XIII)	Augšzeme (VII)	Austrumkursā (IV)	Austrumlatgale (XV)	Austrumvidzeme (X)	Austrumzemgale (VI)	Daugavzeme (XVI)	Dienvidvidzeme (IX)	Gaujzeme (XI)	Latgales augstiene (XIV)	Piejūras zemiene (I)	Rietumkursā (II)	Rietumzemgale (V)	Ventaszeme (III)	Vidzemes augstiene (XII)	Ziemeļvidzeme (VIII)	Latvijā kopā
Svešzemju sugas (sastopamība aprēķināta pēc atradņu izplatības (5 x 5 km))																	
Eiropas baltegle	0.88	1.18	12.17	1.20	0	1.17	4.08	4.55	0.62	0	7.71	35.46	5.83	9.52	1.74	2.74	5.39
Balzama baltegle	3.54	2.94	9.51	1.20	7.58	5.85	20.41	8.18	8.70	2.49	4.00	7.09	0.97	3.81	8.72	13.70	6.18
Vienkrāsas baltegle	2.36	2.35	6.84	0	4.55	4.09	4.08	6.36	5.59	1.42	5.71	12.77	10.68	9.52	6.40	6.85	5.28
Sibīrijas baltgle	6.78	10	11.03	2.41	28.79	13.45	16.33	26.36	26.71	4.27	4.86	12.06	17.48	11.43	20.35	26.48	13.01
Eiropas lapegle	12.09	21.76	43.73	9.64	30.30	21.64	42.86	30	28.57	32.03	14.57	46.10	36.89	26.67	31.98	35.62	27.42
Japānas lapegle	1.47	1.18	4.94	0	0	3.51	12.24	5.45	4.97	2.85	5.14	6.38	7.77	1.90	2.33	4.11	3.74
Ledebūra jeb Krievijas lapegle	7.37	7.06	14.83	3.61	19.70	14.62	22.45	20.91	30.43	6.41	6.57	9.22	14.56	12.38	23.26	39.27	14.66
Sibīrijas lapegle	0.88	0	2.28	0	0	1.17	4.08	2.73	1.86	4.63	2.00	1.42	3.88	0.95	0	2.28	1.83
Eiropas ciedrupriede	1.18	2.35	7.22	0	3.03	3.51	8.16	7.27	1.86	3.20	3.71	4.96	8.74	2.86	2.33	4.57	3.77
Krūmveida kalnupriede	0.88	1.18	6.84	1.20	3.03	3.51	8.16	5.45	3.73	0.71	6.57	7.09	6.80	2.86	3.49	1.83	3.70
Sibīrijas ciedrupriede	3.83	5.29	7.98	2.41	9.09	8.19	10.20	16.36	10.56	3.56	5.14	6.38	9.71	7.62	7.56	16.89	7.55
Veimutpriede	1.47	2.35	12.55	0	4.55	7.02	8.16	7.27	6.21	1.42	3.71	11.35	17.48	9.52	4.07	8.68	5.96
Vietējās sugas (sastopamība aprēķināta pēc mežaudžu platības)																	
Parastā priede	35.70	22.86	22.72	26.05	36.59	42.14	53.56	29.09	59.23	25.16	64.23	25.88	13.49	65.58	16.52	30.82	38.37
Parastā egle	17.25	19.12	26.43	16.63	21.11	15.30	9.65	23.21	16.04	16.77	9.94	32.21	15.17	14.36	31.76	20.35	18.83

6.4. tabula. Skujkoku rakstursugu sastopamība Latvijā klimata kontinentalitātes sektoros.

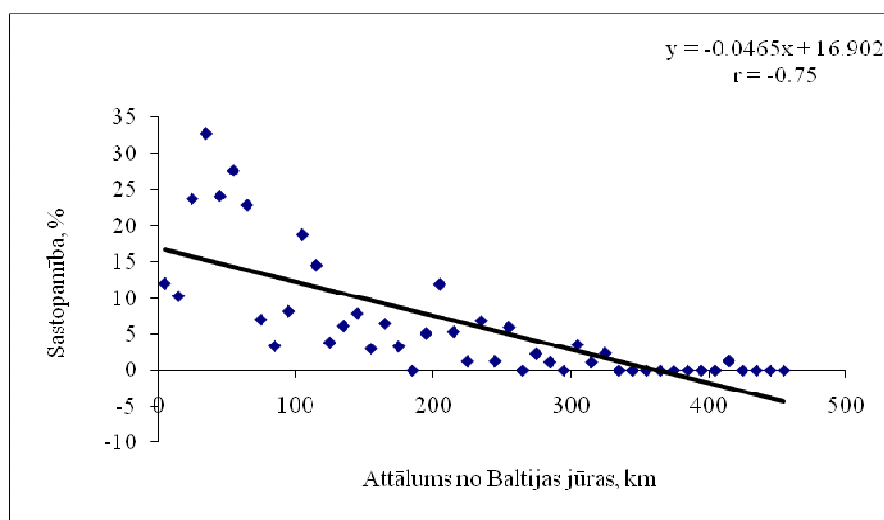
Suga	Sastopamība, %				
	Vāja	Mērena	Vidēja	Stipra	Kopā
Svešzemju suga (sastopamība aprēķināta pēc atradņu izplatības (5 x 5 km))					
Eiropas baltegle	16.81	7.42	1.91	0.16	5.39
Balzama baltegle	5.74	6.11	8.26	3.32	6.18
Vienkrāsas baltegle	6.17	9.17	4.13	2.21	5.28
Sibīrijas baltgle	6.17	13.39	18.43	9.16	13.01
Eiropas lapegle	26.81	31.73	27.29	23.38	27.42
Japānas lapegle	4.26	5.97	3.32	1.58	3.74
Ledebūra jeb Krievijas lapegle	8.09	14.12	20.95	10.27	14.66
Sibīrijas lapegle	1.49	2.62	1.31	2.05	1.83
Eiropas ciedrupriede	4.26	6.11	2.92	2.21	3.77
Krūmveida kalnupriede	5.74	6.70	2.52	0.79	3.70
Sibīrijas ciedrupriede	4.68	10.48	8.46	5.06	7.55
Veimutpriede	7.02	10.33	5.24	1.58	5.96
Vietējā suga (sastopamība aprēķināta pēc mežaudžu platības)					
Parastā priede	59.45	36.93	34.29	27.39	38.37
Parastā egle	13.89	19.38	19.51	21.69	18.83

Eiropas baltegle (*Abies alba*), pavisam Latvijā 150 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama meridionālās zonas montānos apgabalos, kā arī mērenās joslas demontānos areālos, tā ir izplatīta subokeāniska klimata areālos Eiropā (Rothmaler et al. 1990), Latvijā naturalizējas vāji. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1817. gadā (Zigra 1817).

Eiropas baltegles izplatību nosaka tendences izplatībai subokeāniska klimata teritorijās, kur suga visvairāk izplatījusies ir Eiropā. Izteikti lielākā sastopamība ir Rietumkursas ainavzemē, kur tās īpatsvars pārsniedz 35% no teritorijas. Tā pat salīdzinoši liela izplatības ir Austrumkursas ainavzemē, bet turpretim Austrumvidzemes un Latgales augstienes ainavzemēs nav nevienas atradnes (6.3. tabula, 6.41. att.). Sadalījums pa klimata kontinentalitātes sektoriem uzrāda vāja līmeņa kontinentalitātes dominanti pār pārējām grupām (6.4. tabula). Okeānisko raksturu apstiprina arī augstais korelācijas rādītājs ($r = -0.75$ $p > 0.95$), kas izvilka attāluma no Baltijas jūras virzienā uz austrumiem sakarībai ar Eiropas baltegles sastopamību (6.42. att.).



6.41. att. Eiropas baltegles izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.

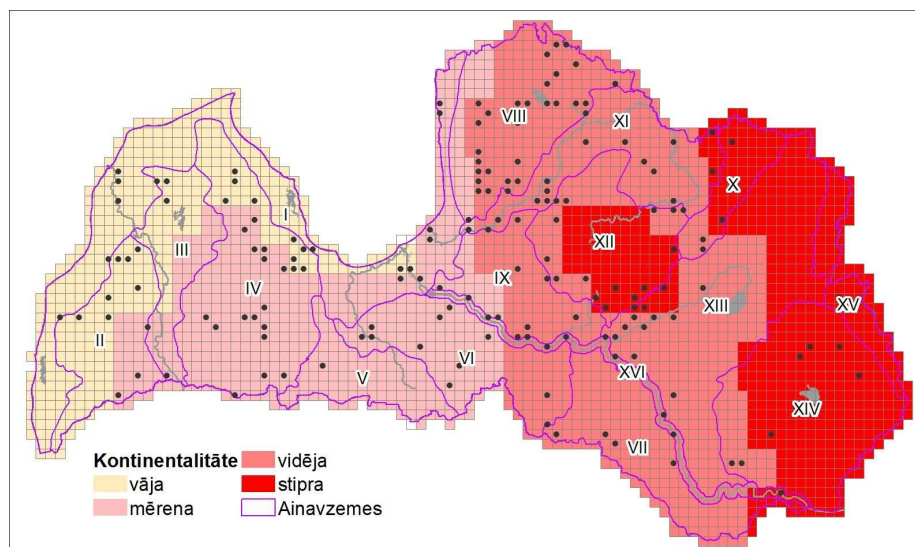


6.42. att. Sakarība starp Eiropas baltegles sastopamību un attālumu no Baltijas jūras.

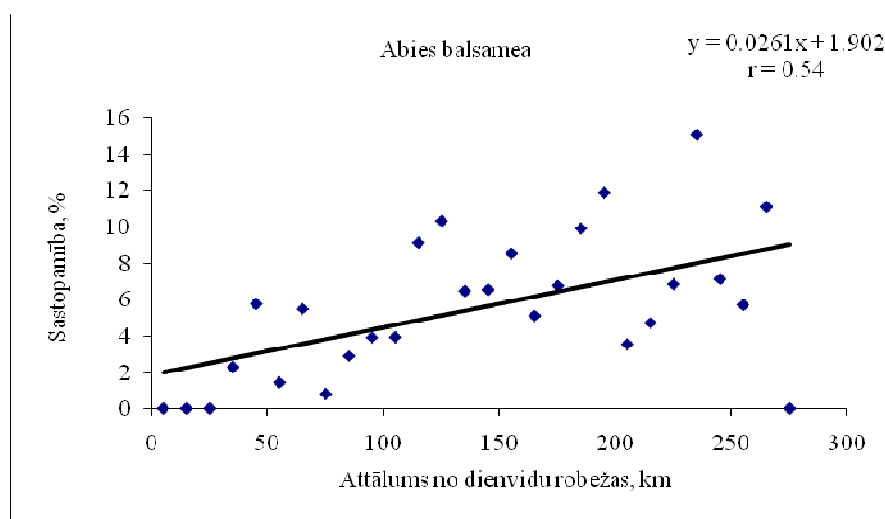
Balzama baltegle (*Abies balsamea*), pavisam Latvijā 172 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama submeridionālās zonas montānos apgabalos, kā arī boreālā bioma zonās, tā ir izplatīta subokeāniska klimata areālos Ziemeļamerikā Atlantijas okeāna piekrastē (Rothmaler et al. 1990), Latvijā naturalizējas mēreni. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1805. gadā (Friebe 1805, Zigra 1805).

Balzama baltegles atradnes visvairāk sastopamas Vidzemes ziemeļu daļā, to izplatību var raksturot kā pieaugošu virzienā no dienvidiem uz ziemeļiem, tātad virzienā no nemorālā uz boreālo biomu. Korelācija starp attālumu no dienvidu robežas virzienā uz ziemeļiem uzrāda, ka tā ir salīdzinoši izteikta ($r = 0.54$ $p > 0.95$), kas parāda atradņu lielāku koncentrāciju tieši valsts ziemeļu daļā (6.44. att.). Ziemeļvidzemes ainavzeme ir starp tām, kurām ir salīdzinoši liela sastopamība, bet lielāka tomēr tā ir Daugavzemes ainavzemē, bet zemākā tā ir Austrumlatgalē (6.3. tabula). Vidēja līmeņa klimata

kontinentalitātes sektorā aprēķināta vislielākā balzama baltegles atradņu koncentrācija (6.4. tabula), kas ļauj izvilkt galveno izplatības tendenci virzienā no dienvidiem pa līniju Daugavzeme – Ziemeļvidzeme. Sugas sastopamība subokeāniskā klimata reģionu izcelsmes centros nav noteicošā izplatībā Latvijā, te vairāk dominē piederība boreālam biotam (6.43. att.).



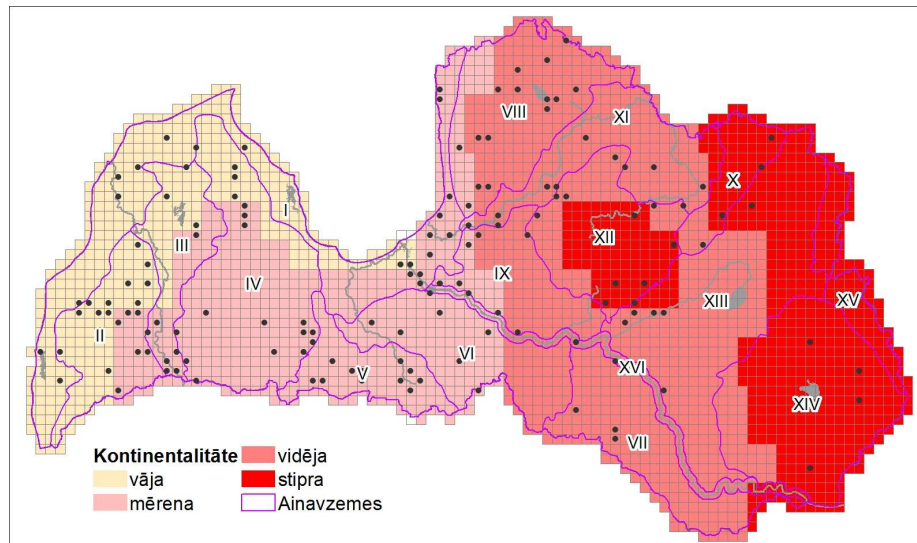
6.43. att. Balzama baltegles izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



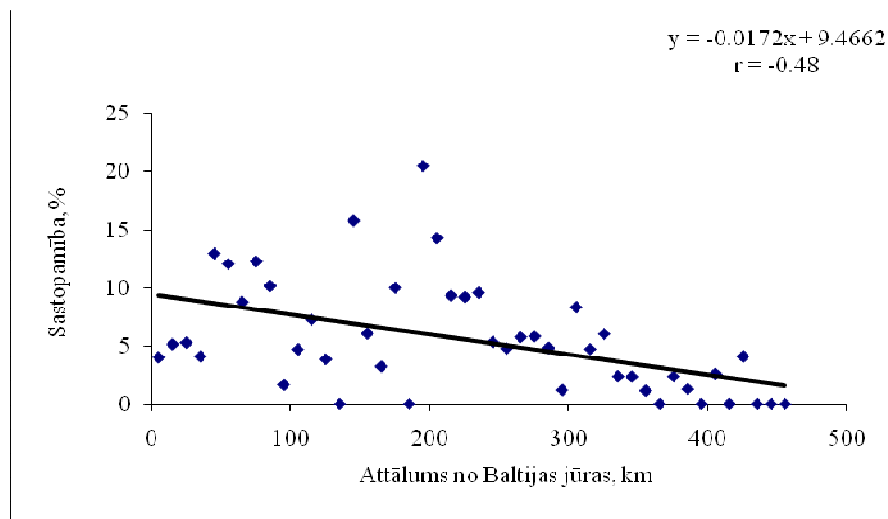
6.44. att. Sakarība starp balzama baltegles sastopamību un attālumu no dienvidu robežas.

Vienkrāsas baltegle (*Abies concolor*), pavisam Latvijā 147 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama meridionālās un submeridionālās zonas montānos apgabalos, tā ir izplatīta subokeāniskā klimata areālos Eiropā (Rothmaler et al. 1990), Latvijā naturalizējas vāji. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1885. gadā (Wagner 1885).

Vienkrāsas baltegles atradnes Latvijā vairāk sastopamas valsts rietumu daļā. Lielākā sastopamība ir Rietumkursas, Rietumzemgales un Ventaszemes ainavzemēs, bet viszemākā atradņu koncentrācija ir austrumu daļā (Austrumlatgales ainavzeme) (6.3. tabula). Konstatēta sakarība starp sastopamības izmaiņām virzienā no Baltijas jūras, kas veidojas ar statistiski ticamu korelāciju ($r = -0.48$, $p > 0.95$) (6.46. att.). Kā jau okeāniska veida sugai atradņu skaits samazinās šādā tendencē. Pēc klimata kontinentalitātes visvairāk atradnes koncentrējušās mērena līmeņa sektoros, kur to ir par aptuveni trīs reizēm vairāk nekā stipra līmeņa kontinentalitātes sektoros (6.4. tabula, 6.45. att.).



6.45. att. Vienkrāsas baltegles izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.

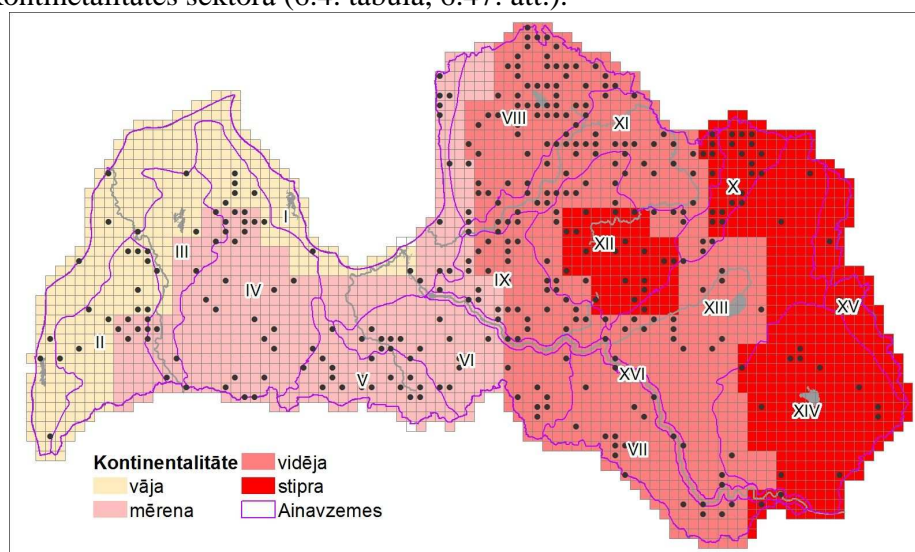


6.46. att. Sakarība starp vienkrāsas baltegles sastopamību un attālumu no dienvidu robežas.

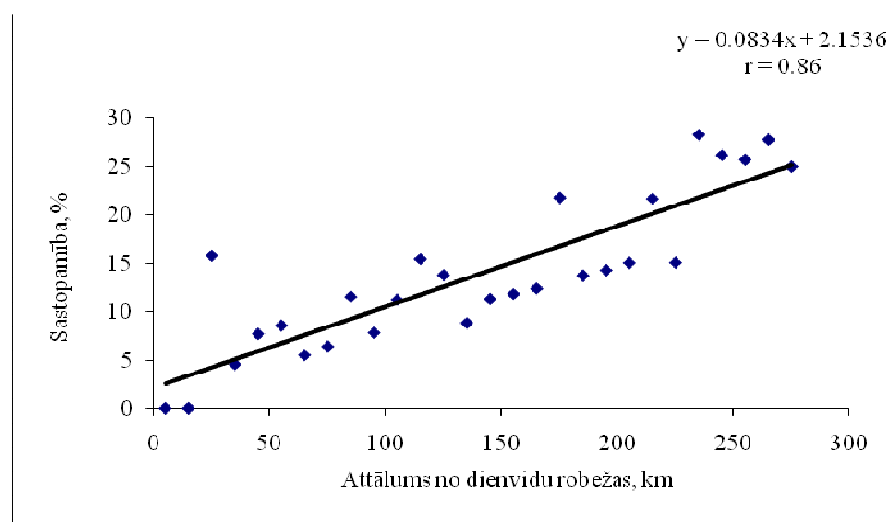
Sibīrijas baltegle (*Abies sibirica*), pavisam Latvijā 362 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama submeridionālās zonas montānos apgabalos, kā arī boreālā bioma zonās, tā ir izplatīta kontinentāla klimata areālos Āzijā (Rothmaler et al. 1990),

Latvijā naturalizējas mēreni. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1856. gadā (Wagner 1856).

Sibīrijas baltegles izplatību raksturo tās izplatības tendences izcelsmes areālos - kontinentāla klimata teritorijās. No ainavzemēm, kurās ir lielākā sugas sastopamība var norādīt Dienvidvidzemi, Ziemeļvidzemi, Gaujaszemi un Austrumvidzemi, kur visās sastopamība ir ļoti līdzīga. Veiktā korelācijas analīze uzrāda ticamu sakarību ($r = 0.86$ $p > 0.95$) starp to, ka jo lielāks attālums no dienvidu robežas, jo Sibīrijas baltegles atradņu skaits pieaug (6.48. att.). Sakarība starp attāluma izmaiņām no Baltijas jūras austrumu robežas virzienā šai sugai nav novērojama. Izteikti maza Sibīrijas baltegles sastopamība ir Latvijas dienvidaustrumu reģionā – Latgales augstienes un Austrumlatgales ainavzemēs (6.3. tabula). Klimata kontinentalitātes sektoros sugas sastopamība visaugstākā ir vidēja līmeņa kontinentalitātes sektorā (6.4. tabula, 6.47. att.).



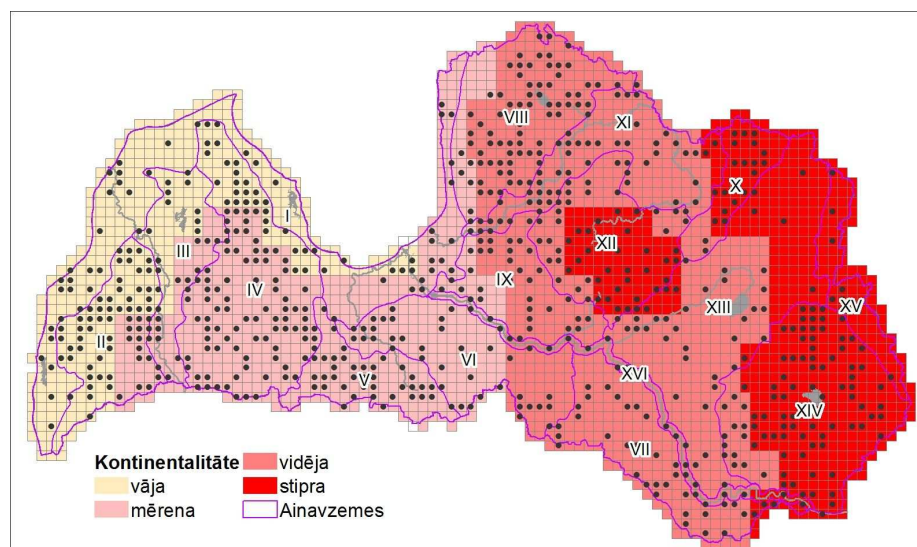
6.47. att. Sibīrijas baltegles izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



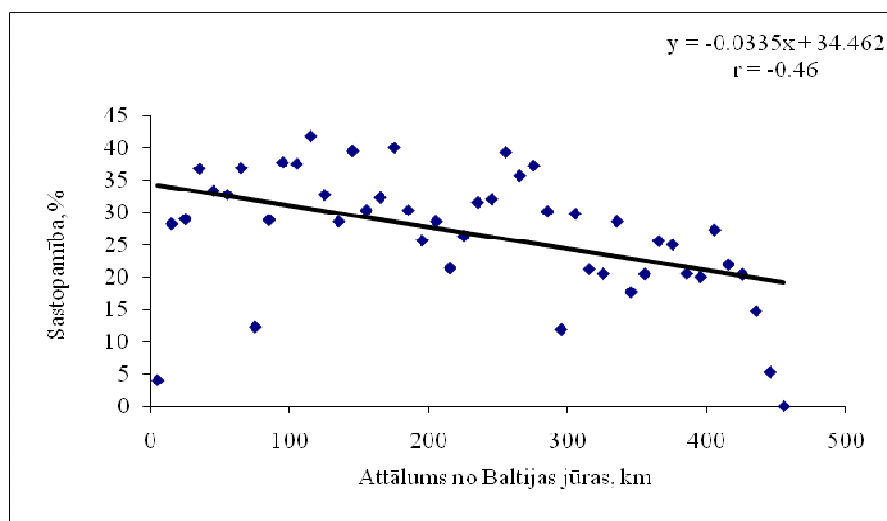
6.48. att. Sakarība starp Sibīrijas baltegles sastopamību un attālumu no dienvidu robežas.

Eiropas lapegle (*Larix decidua*), pavisam Latvijā 763 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama meridionālās un mērenās zonas montānos apgabalos, tā ir izplatīta subkontinentāla klimata areālos Eiropā (Rothmaler et al. 1990), Latvijā naturalizējas intensīvi. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1805. gadā (Zigra 1805).

Eiropas lapegle ir salīdzinoši izplatīta Latvijā, tā sastopama vairāk kā 25% no visiem 5 x 5 km kvadrātiem. Suga sastopama visos dabas reģionos Latvijā (6.3. tabula), un nav īsti konstatējama sakarība starp tās atšķirībām no ģeogrāfiskā novietojuma, kas raksturotu subkontinentālā klimata izplatīšanās raksturu, jo aprēķinātā sakarība uzrāda atradņu daudzuma samazinājumu virzienā no Baltijas jūras nevis otrādi ($r = -0.46_{p>0.95}$) (6.50. att.). Lielākā sastopamība ir Austrumkursas, Rietumzemgales, un Ziemeļvidzemes ainavzēmēs, bet vismazākā atradņu koncentrācija ir Austrumlatgales ainavzēmē (6.3. tabula). Pa klimata kontinentalitātes sektoriem Eiropas lapegles atradnes ir sadalījušās salīdzinoši līdzīgi visā teritorijā, lielākais to īpatsvars ir mērenajā sektorā, bet zemākais ir stipras kontinentalitātes sektorā (6.4. tabula, 6.49. att.). Šāda izplatība būtu saistāma ar sugas izcesmes centru, kas ir Eiropa, kur klimats ir līdzīgs Latvijas piejūras reģioniem, nevis kontinenta iekšienei.



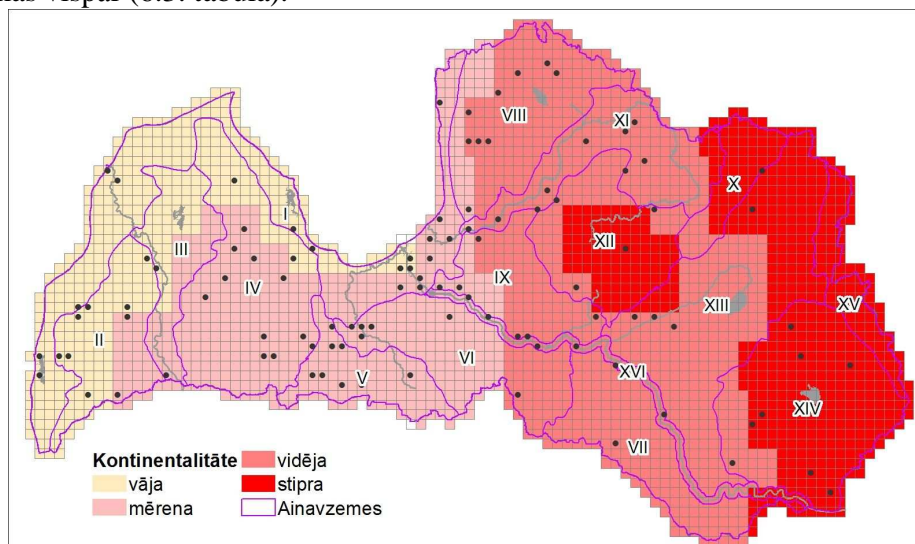
6.49. att. Eiropas lapegles izplatība Latvijā pa ainavzēmēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



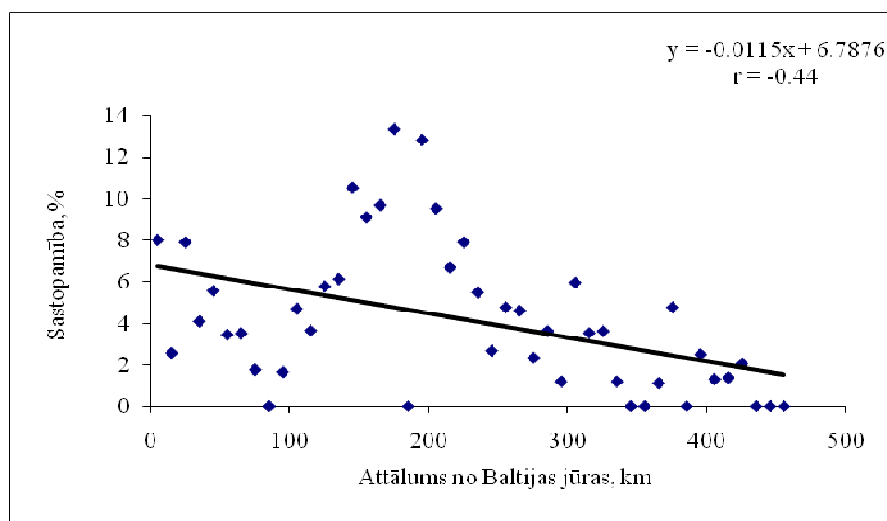
6.50. att. **Sakarība starp Eiropas lapegles sastopamību un attālumu no Baltijas jūras.**

Japānas lapegle (*Larix kaempferi*), pavisam Latvijā 104 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama submeridionālās zonas montānos apgabalos, tā ir izplatīta subkontinentāla klimata areālos Austrumāzijās (Rothmaler et al. 1990), Latvijā naturalizējas vāji.

Japānas lapegles izplatība Latvijā ir raksturojama ar rietumu austrumu virziena izplatības izmaiņām (korelācijas koeficients $r = -0.44$ $p > 0.95$), kur virzienā no Baltijas jūras atradņu skaits samazinās līdzīgi kā tas novērojās sugām, kam raksturīga izplatība okeāniska klimata reģionos (6.52. att.). Ar lielāko atradņu koncentrāciju izceļas Daugavzemes un Rietumzemgales ainavzemes, kā arī mērenas pakāpes klimata kontinentalitātes sektori (6.3., 6.4. tabula, 6.51. att.). Lai arī valsts pašos rietumu novados Japānas lapegles atradņu koncentrācija nav tā lielākā, tomēr šādu izplatības tendenci nosaka tas, ka austrumu novados (Austrumvidzemes un Austrumlatgales ainavzemes) sugas atradnes nav sastopamas vispār (6.3. tabula).



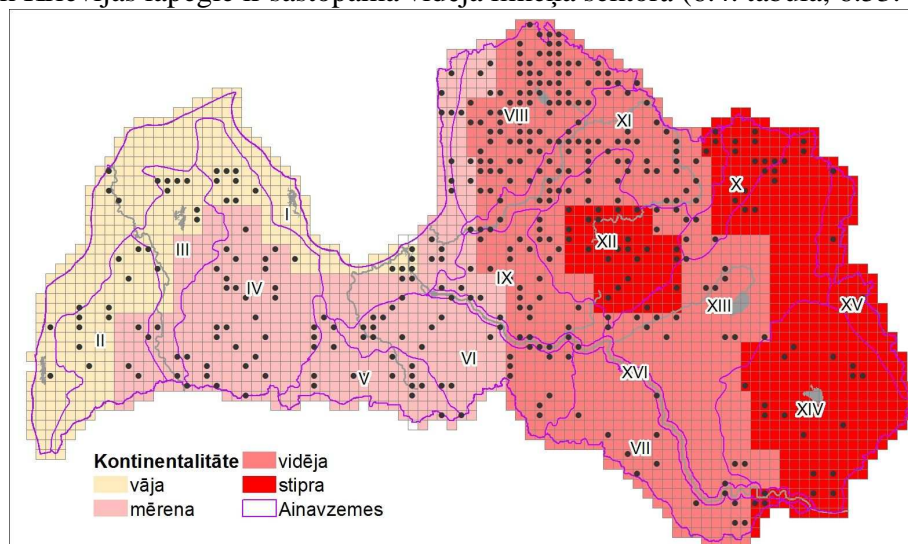
6.51. att. **Japānas lapegles izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.**



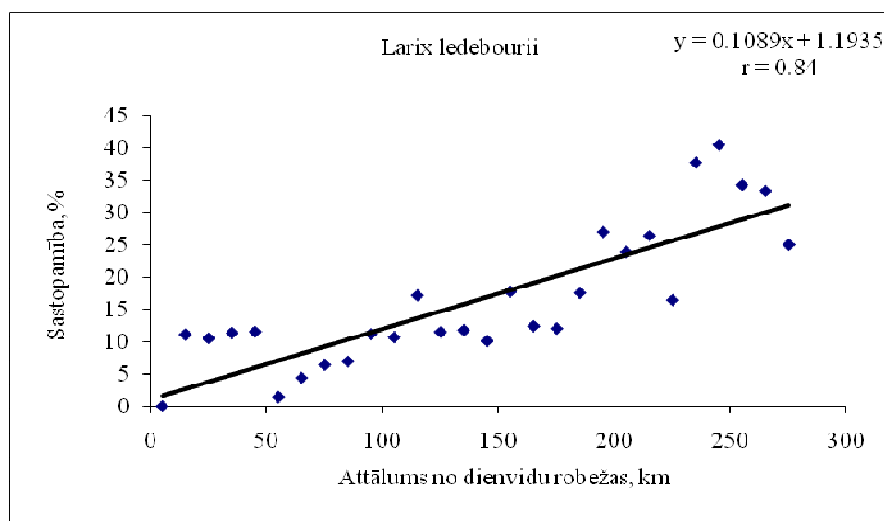
6.52. att. Sakarība starp Japānas lapegles sastopamību un attālumu no Baltijas jūras.

Ledebūra jeb Krievijas lapegle (*Larix ledebourii*), pavisam Latvijā 408 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama submeridionālās zonas montānos apgabalos, kā arī boreālā bioma zonās, tā ir izplatīta subkontinentāla klimata areālos Eiropā (Rothmaler et al. 1990), Latvijā naturalizējas mēreni. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1891. gadā (Sivers 1891).

Ledebūra jeb Krievijas lapegles izplatību Latvijā nosaka tās tendence izplatībai subkontinentāla klimata areālos Eiropā. Gradianta analīze uzrāda, ka sugai piemīt boreālā skujkoku bioma izplatības iezīmes, tās sastopamība palielinās virzienā no dienvidiem uz ziemeļiem, ko uzrāda korelācijas koeficients $r = 0.84$ $p > 0.95$ sakarībai starp Krievijas lapegles sastopamību un atālumu no dienvidu robežas (6.54. att.). Lielākā sastopamība ir Ziemeļvidzemes, Gaujaszemes un Vidzemes augstienes ainavzemēs, bet zemākā sastopamība ir Latgales austrumu daļā (6.3. tabula). Klimata kontinentalitātes sektoros visbiežāk Krievijas lapegle ir sastopama vidēja līmeņa sektorā (6.4. tabula, 6.53. att.).



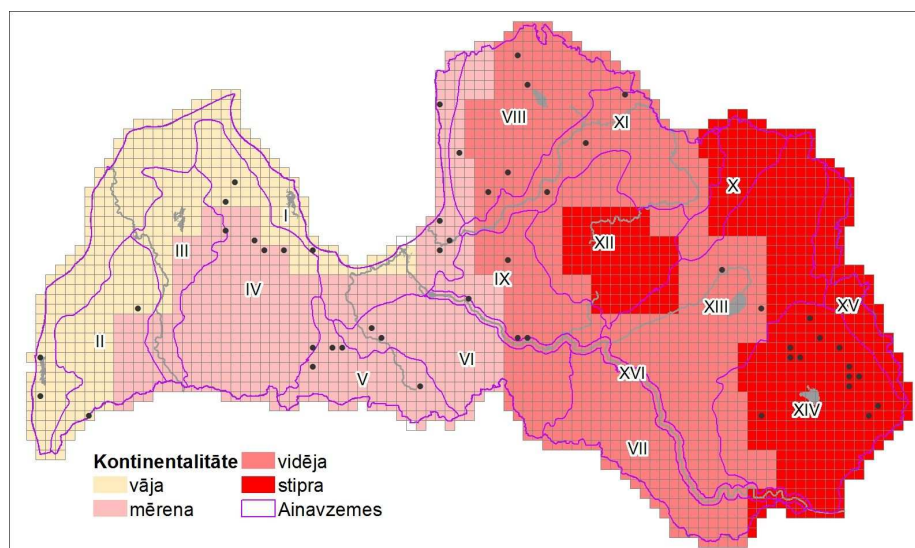
6.53. att. Ledebūra jeb Krievijas lapegles izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



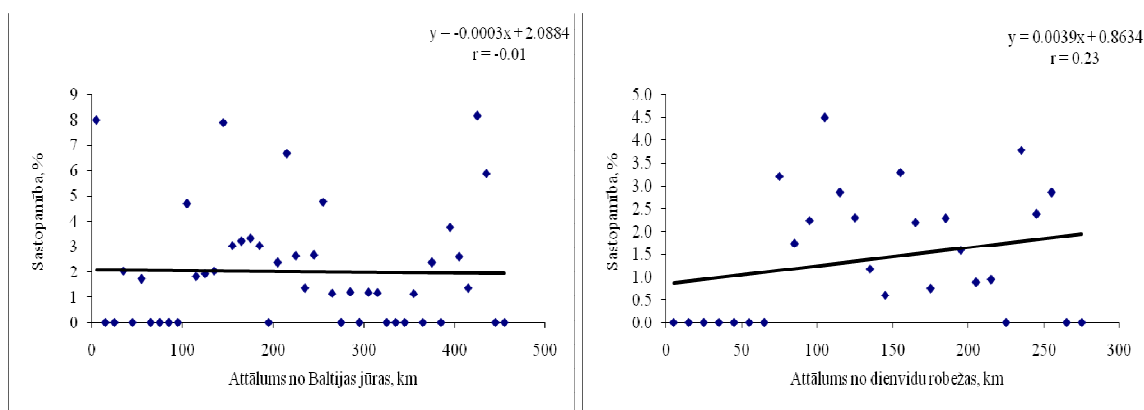
6.54. att. **Sakarība starp Ledebūra jeb Krievijas lapegles sastopamību un attālumu no dienvidu robežas.**

Sibīrijas lapegle (*Larix sibirica*), pavisam Latvijā 51 atradne (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama boreālā bioma zonā, tā ir izplatīta kontinentāla klimata areālos Eiropā (Rothmaler et al. 1990), Latvijā naturalizējas vāji, audzē meža kultūrās. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1885. gadā (Wagner 1885).

Sibīrijas lapegle nav bieži sastopama Latvijā, un tās sastopamības gradientanalīze rāda, ka izplatība ir vienmērīga pa visu teritoriju gan virzienā no Baltijas jūras, gan no dienvidu robežas. Izteiktāka sakarība veidojas sastopamības pieaugumam, palielinoties attālumam no dienvidu robežas, bet tomēr netika konstatēta cieša un statistiski ticama sakarība ($r = 0.23$ $p > 0.95$) (6.56. att.). Nav arī izteikta atšķirība starp sastopamību klimata kontinentalitātes zonās, kur atšķirības starp sektoriem nesasniedz 2% (6.4. tabula). Atsevišķi lielākais atradņu īpatsvars ir Latgales augstienes un Daugavzemes ainavzēmēs, bet neviena atradne nav konstatēta Latgales un Vidzemes augstienēs, Austrumlatgales un Augšzemes ainavzēmēs (6.3. tabula, 6.55. att.).



6.55. att. Sibīrijas lapegles izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.

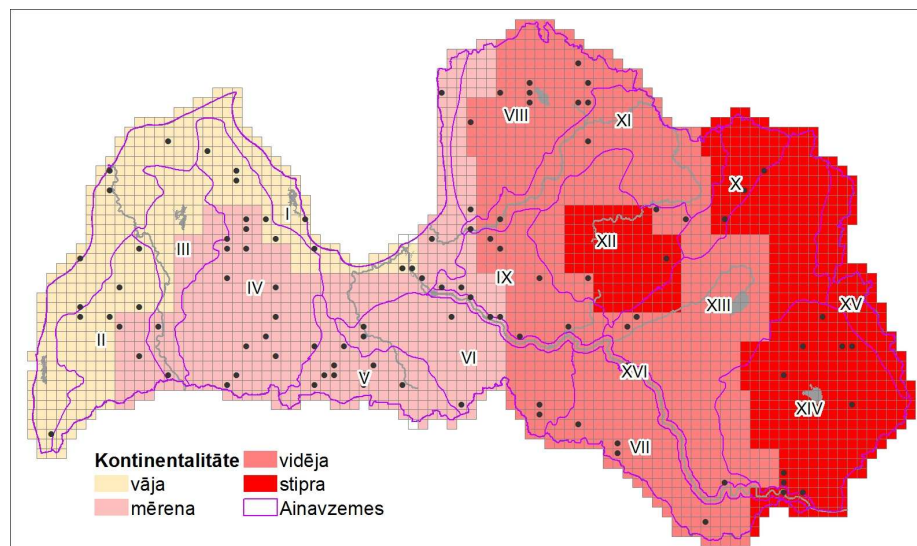


6.56. att. Sakarība starp Sibīrijas lapegles sastopamību un attālumu no Baltijas jūras un dienvidu robežas.

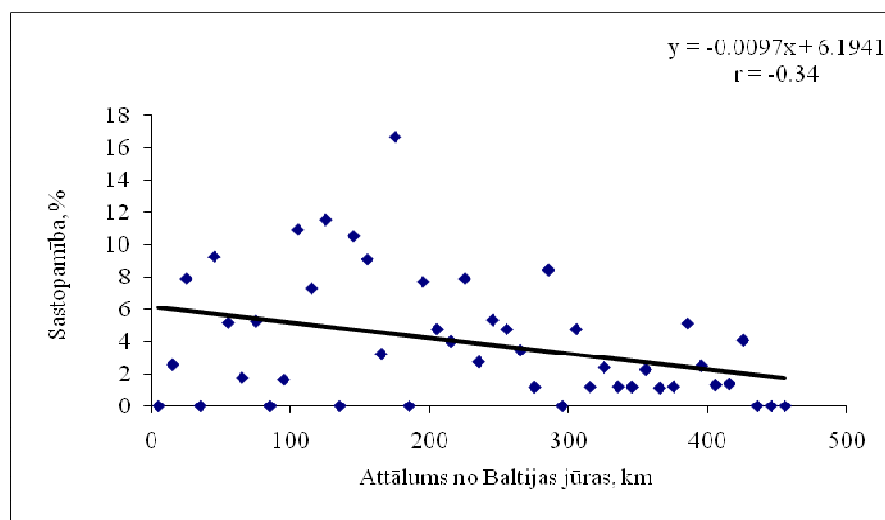
Eiropas ciedrupriede (*Pinus cembra*), pavisam Latvijā 105 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama submeridionālās zonas montānos apgabalos, kā arī boreālā bioma zonās, tā ir izplatīta kontinentāla klimata areālos Eiropā Alpu kalnos un Āzijā (Rothmaler et al. 1990), Latvijā naturalizējas vāji, audzē meža kultūrās. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1817. gadā (Zigra 1817).

Eiropas ciedrupriedes izplatība ir raksturīga priežu dzimtas sugu izplatībai Latvijā – tā ir sastopama vietās, kur dominē smilšainas augsnes, tāpēc tās sastopamības gradients neuzrāda kontinentālas, boreāla bioma sugas izplatības tendences, bet Eiropas ciedru priedes izplatības tendences atbilst gradientam virzienā no Baltijas jūras uz valsts austrumu robežu, kur uzrādās statistiski ticama korelācija atradņu samazināšanās tendencei virzienā prom no Baltijas jūras ($r = -0.34$ $p > 0.95$) (6.58. att.). Tas saistāms ar sugas Eiropas izcelsmi, kur klimats līdzīgs Latvijas piejūras reģionos. Lielākā sastopamība novērojama Rietumzemgales, Rietumkursas un Daugavzemes ainavzemēs, bet neviena atradne nav konstatēta Austrumlatgales ainavzemē (6.3. tabula). Klimata kontinentalitātes rādītāju

sektoru griezumā vizizplatītākās Eiropas ciedru priedes ir mērenās pakāpes zonā (6.4. tabula, 6.57. att.).



6.57. att. Eiropas ciedrupriedes izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.

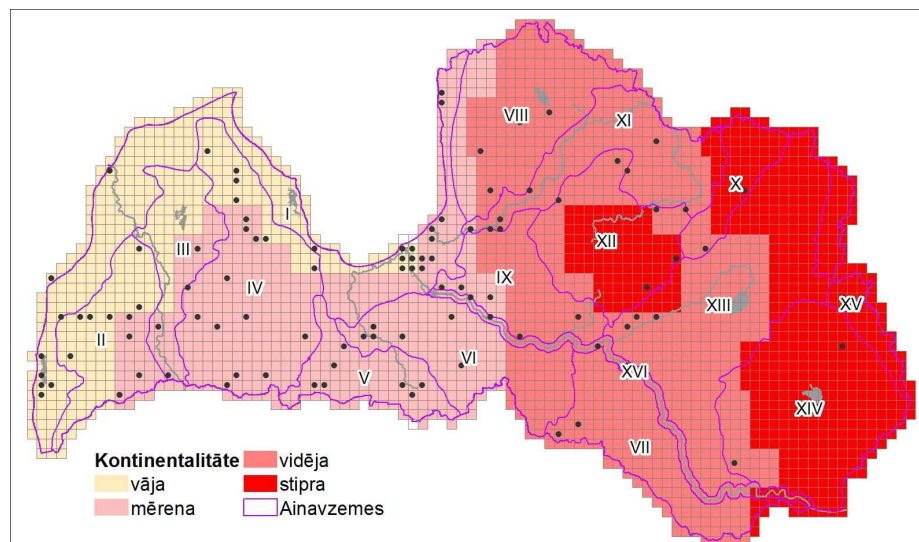


6.58. att. Sakarība starp Eiropas ciedrupriedes sastopamību un attālumu no Baltijas jūras.

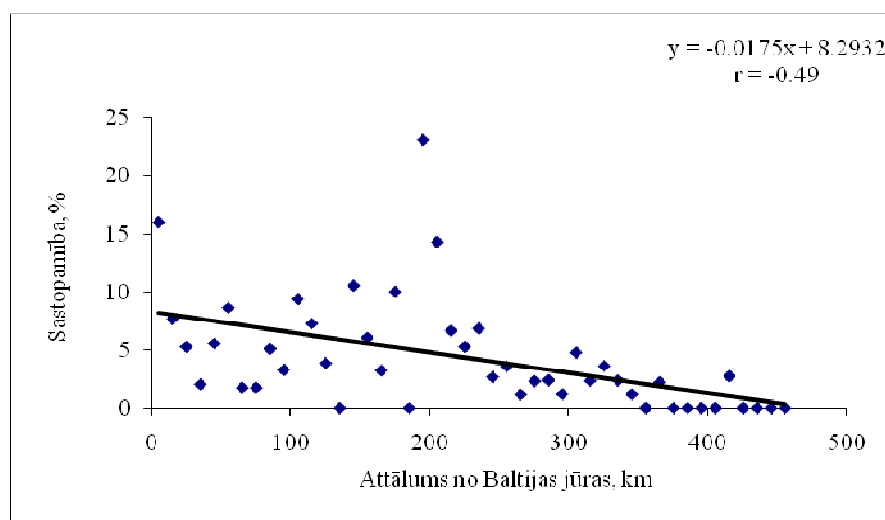
Krūmveida kalnupriede (*Pinus mugo*), pavisam Latvijā 103 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama submeridionālās zonas subalpīnos apgabalos, kā arī mērenās zonas demontānos apgabalos, tā ir izplatīta subokeāniska klimata areālos Eiropā (Rothmaler et al. 1990), Latvijā naturalizējas mēreni. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1805. gadā (Friebe 1805).

Krūmveida kalnupriedes izplatībā Latvijā iezīmējas tādas pašas sakarības kā Eiropas ciedrupriedes izplatībā. Bet tā kā šai sugai raksturīga izplatība subokeāniska klimata reģionos, tad gradientanalīzes uzrādītie rezultāti apstiprina šādu tendenci. Krūmveida kalnu priedes izplatībai ir novērojama sakarība ($r = -0.49$ $p > 0.95$) atradņu skaita samazināšanās,

palielinoties attālumam no Baltijas jūras (6.60. att.). Lielākā sastopamība ir Austrumkursas, Rietumzemgales un Daugavzemes ainavzemēs (6.3. tabula), kā arī mērenas pakāpes klimata kontinentalitātes sektorā (6.4. tabula, 6.59. att.).



6.59. att. Krūmveida kalnupriedes izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.

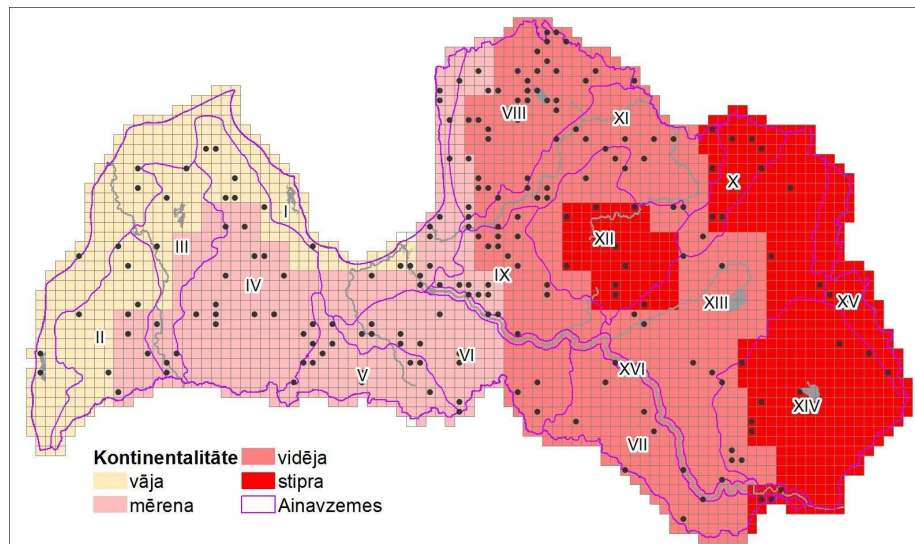


6.60. att. Sakarība starp Krūmveida kalnupriedes sastopamību un attālumu no Baltijas jūras.

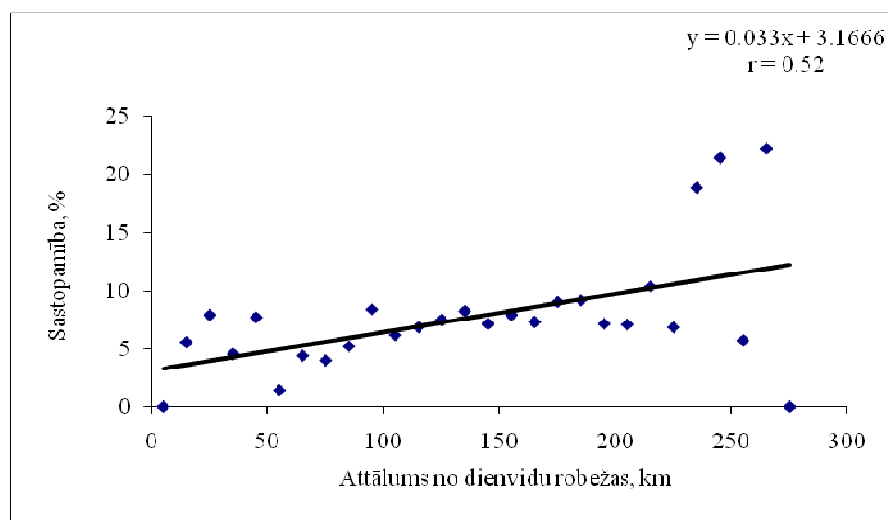
Sibīrijas ciedrupriede (*Pinus sibirica*), pavisam Latvijā 210 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas sastopama mērenās zonas apgabalos, kā arī boreālā bioma zonā, tā ir izplatīta kontinentāla klimata areālos Āzijā (Rothmaler et al. 1990), Latvijā naturalizējas vāji, audzē meža kultūrās.

Sibīrijas ciedru priedes izplatību nosaka tās tendence izplatībai kontinentāla klimata areālos. Gradientanalīze uzrāda sugu atradņu īpatsvara pieaugumu līdz ar attāluma pieaugumu no dienvidu robežas ziemeļu virzienā ($r = 0.52$, $p > 0.95$) (6.62. att.), bet korelācijas koeficients gradientam no rietumiem uz austrumiem neuzrāda statistiski ticamu sakarību

($r = -0.13$ $p > 0.95$). Lielākā sastopamība ir Ziemeļvidzemes un Gaujaszemes ainavzemēs (6.3. tabula), kā arī mērenas un vidējas pakāpes klimata kontinentalitātes sektoros (6.4. tabula, 6.61. att.).



6.61. att. Sibīrijas ciedru priedes izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.

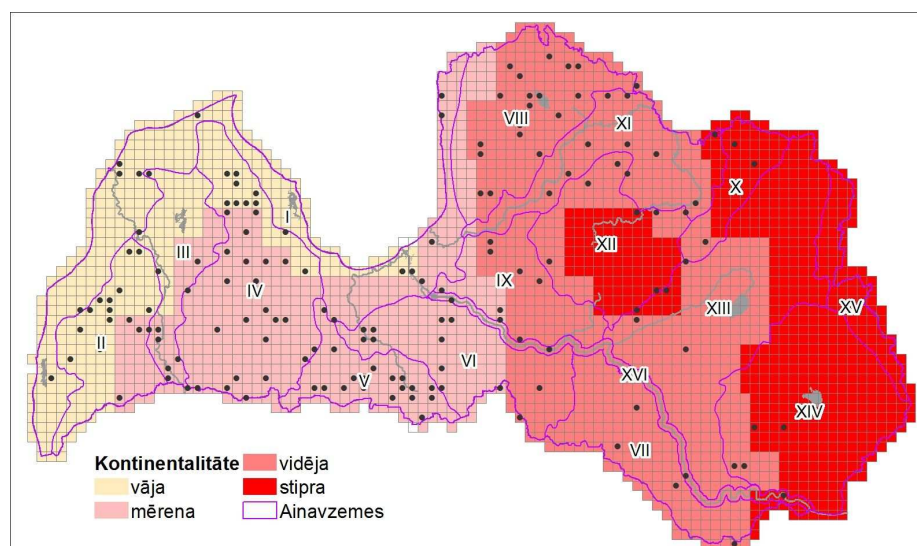


6.62. att. Sakarība starp Sibīrijas ciedru priedes sastopamību un attālumu no dienvidu robežas.

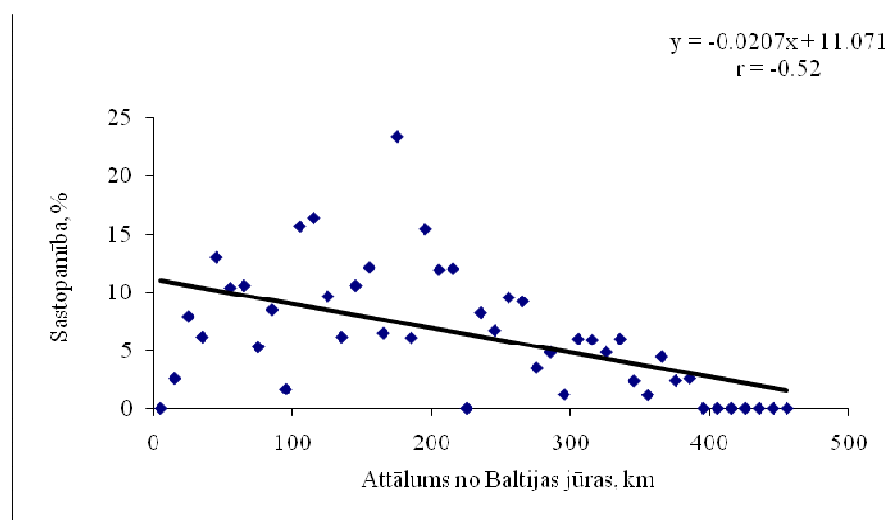
Veimutpriede (*Pinus strobus*), pavisam Latvijā 166 atradnes (5 x 5 km), Latvijā introducēta suga, kas raksturīga submeridionālās zonas montānam biotam, kā arī mērenās joslas apgabaliem, tā ir izplatīta okeāniska klimata areālos Ziemeļamerikas Atlantijas okeāna piekrastē (Rothmaler et al. 1990), Latvijā naturalizējas vāji, audzē meža kultūrās. Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1805. gadā (Zigra 1805).

Veimutpriedes izplatību Latvijā nosaka tās izplatības tendences izcelsmes areālos - Ziemeļamerikas okeāniska klimata areālos. Sugas atradņu sastopamība atbilst gradientam

no Baltijas jūras virzienā uz austrumiem (6.64. att.). Sakarība veidojas statistiski ticama ($r = -0.52$ $p > 0.95$), kā arī to uzrāda klimata kontinentalitātes sastopamības aprēķins, kur lielākā sastopamība ir mērenās pakāpes joslā, un tā samazinās virzienā uz stiprāku klimata kontinentalitātes līmeni (6.4. tabula, 6.63. att.). Ainavzemju griezumā lielākā sastopamība ir Rietumzemgales, Rietumkursas un Austrumkursas ainavzemēs (6.3. tabula).



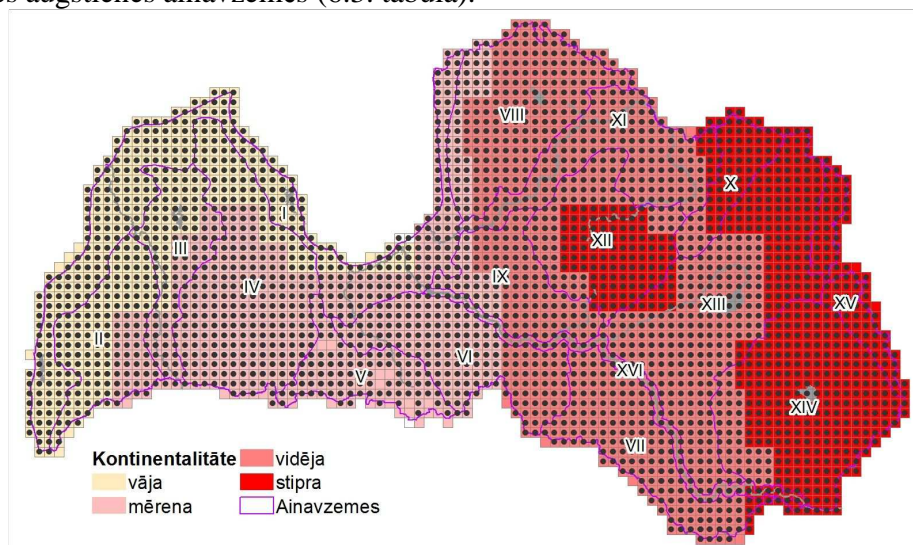
6.63. att. Veimutpriedes izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



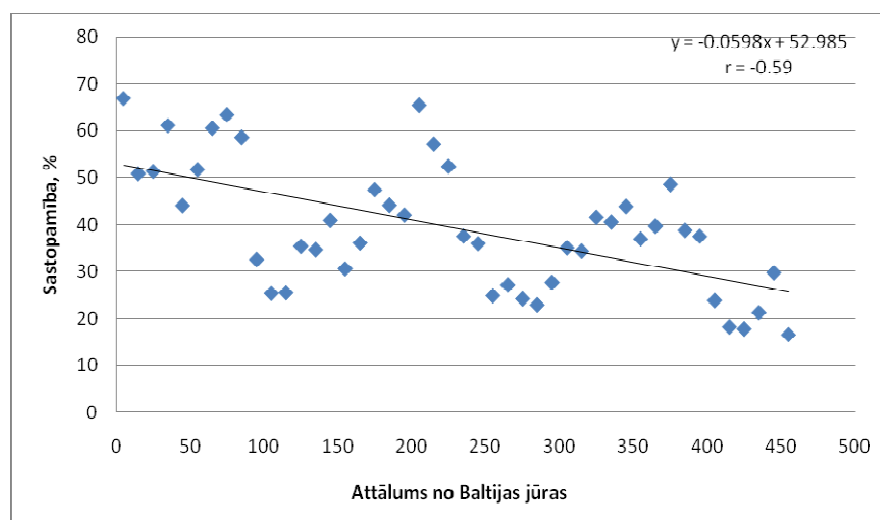
6.64. att. Sakarība starp Veimutpriedes sastopamību un attālumu no Baltijas jūras.

Parastā priede (*Pinus sylvestris*), kopplatība Latvijā Valsts meža reģistra mežaudzēs ir 834387 hektāri, bet atradnes 5 x 5 km tīklā ir sastopamas pa visu teritoriju (2554 atradnes), Latvijā vietējā suga, kas raksturīga meridionālās zonas montāniem apgabaliem un boreālā bioma zonās, tā ir izplatīta kontinentāla klimata areālos Eiropā un Āzijā (Rothmaler et al. 1990). Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1778. gadā (Fischer 1778).

Parastās priedes izplatība nav saistāma ar kontinentālā klimata izplatības raksturu, bet ar sastopamību skujkoku boreālā bioma zonā. Gradientanalīze neuzrāda ciešu sastopamības pieaugumu kontinenta iekšienes virzienā (virzienā no Baltijas jūras), tieši otrādi, tas samazinās tieši šādā gradientā ar statistiski ticamu ($r = -0.59$ $p > 0.95$) korelācijas koeficientu (6.66. att.). Šāda rakstura izplatību priežu dzimatas sugām nosaka, ka tās izplatās vietās, kur dominē smilšainas augsnes, kas Latvijas gadījumā ir Baltijas jūras piekrastes tuvumā nevis vietās, kur klimata kontinentalitāte uzrādīta ar augstāko pakāpi. To spilgti uzrāda arī parastās priedes mežaudžu platības aprēķins pa klimata kontinentalitātes sektoriem (6.4. tabula, 6.65. att.), kur tas vissaugstākais ir vājas pakāpes sektorā, bet pakāpeniski samazinoties, viszemākais ir stipras pakāpes sektorā. Ainavzemes ar lielākajām priežu audzēm ir Ventaszeme, Piejūras zemiene un Gaujaszeme, kur īpatsvars ir virs 59% no kopējās mežaudžu platības ainavzemē, bet viszemākā tā ir novērojama Rietumzemgales un Vidzemes augstienes ainavzemēs (6.3. tabula).



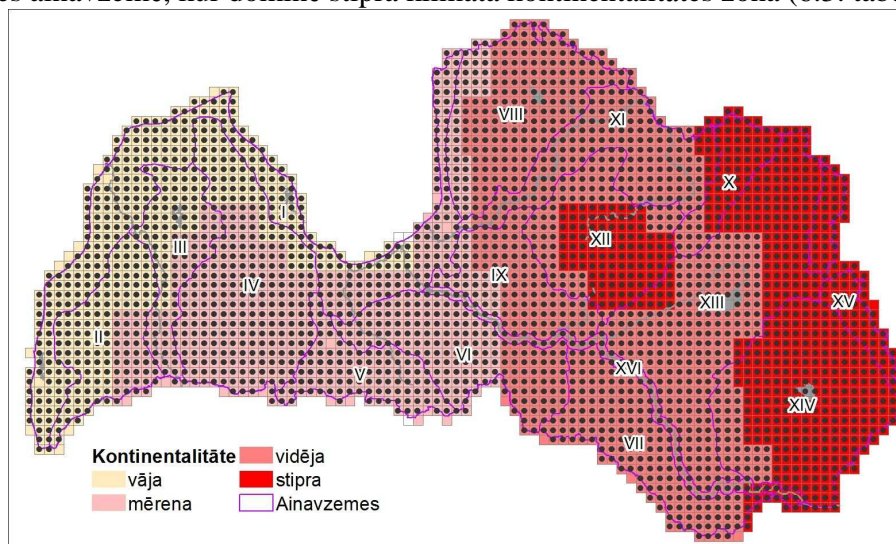
6.65. att. Parastās priedes izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



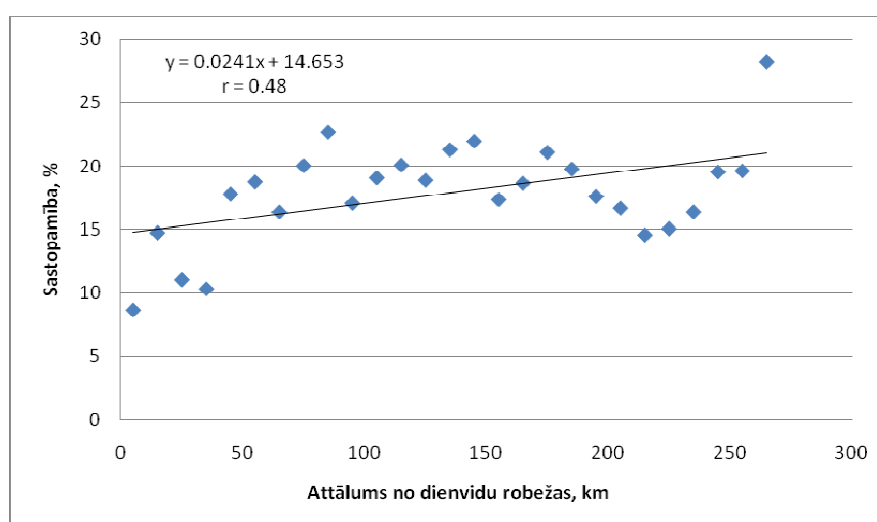
6.66. att. Sakarība starp parastās priedes sastopamību un attālumu no Baltijas jūras.

Parastā egle (*Picea abies*), kopplatība Latvijā Valsts meža reģistra mežaudzēs ir 408560 hektāri, bet atradnes 5 x 5 km tīklā ir sastopamas pa visu teritoriju (2499 atradnes), Latvijā vietējā suga, kas raksturīga meridionālās zonas montāniem apgabaliem un boreālā bioma zonām, tā ir izplatīta subkontinentāla klimata areālos Eiropā (Rothmaler et al. 1990). Pirmās ziņas par tās esamību Latvijā fiksētas 1778. gadā (Fischer 1778).

Parastās egles izplatība iezīmējas kontinentālas sugas pazīmes, jo tā visplašāk ir sastopama valsts ziemeļaustrumu daļā, ko uzrāda gan sakarības aprēķināšana starp sastopamību un attālumu no dienvidu robežas (statistiski ticama korelācija $r = 0.48$ $p > 0.95$) (6.68. att.), gan it īpaši to var redzēt aprēķinot sastopamību klimata kontinentalitātes sektoros (6.4. tabula). Skaidri izdalās tendence pieaugt mežaudžu platībai virzienā no vājas kontinentalitātes zonas uz stipru, kuras izmaiņas kā redzams Latvijas teritorijas kartē, arī ir pielīdzināmas šādam gradientam (6.67. att.). Tomēr no ainavzemēm vislielākās egļu platības ir Rietumkursas ainavzemē, bet tikai nedaudz mazāks rādītājs ir Vidzemes augstienes ainavzemē, kur dominē stipra klimata kontinentalitātes zona (6.3. tabula).



6.67. att. Parastās egles izplatība Latvijā pa ainavzemēm un klimata kontinentalitātes sektoriem.



6.68. att. Sakarība starp parastās egles sastopamību un attālumu no dienvidu robežas.

Gandrīz visas kokaugu sugas, kas ir ar okeānisku vai subokeānisku raksturu (iezīmi izplatīties okeāniska un subokeāniska klimata reģionos), kas raksturīgas gan boreālā, gan nemorālā bioma zonai uzrāda šādu tendenci. To sastopamība ir atkarīga no ģeogrāfiskā novietojuma, tā samazinās virzienā no Baltijas jūras, kā arī to atradņu skaits klimata kontinentalitātes sektoros uzrāda tādu pašu tendenci, jo stiprāka kontinentalitāte, jo mazāks kokaugu sugu atradņu skaits. Turpretim sugas ar kontinentāla klimata izplatīšanās raksturu vairāk koncentrētas valsts austrumu reģionos, un to gradientanalīze vairumā gadījumu uzrāda tendenci, ka sugu atradņu skaits palielinās virzienā no dienvidu robežas boreālās zonas virzienā.

Darba ietvaros analizētas 20 nemorālā bioma platlapju kokaugu rakstursugas, no kurām 18 izplatās areālos ar subokeānisku vai okeāniska veida klimatu, bet divas (Tatārijas kļava un parastā apse) ir tādas sugas, kas vairāk izplatās reģionos ar kontinentālu un subkontinentālu klimatu. 15 kokaugu sugas, ieskaitot vienu kontinentālam klimatam raksturīgu sugu ir saistītas ar izcelsmes centru Eiropā. Tātad 75% vietējo un svešzemju platlapju sugas ir ieceļojušas Latvijā no Eiropas teritorijas, kas pārsvarā saistīts ar nemorālo biomu, meridionālo, submeridionālo un mēreno klimatisko zonu. Šādām sugām ir tendence izplatīties vairāk mērenā klimata zonās Latvijā, kuras pārsvarā atrodas valsts rietumu daļā tuvāk pie Baltijas jūras. Tāpat šādu sugu izplatībā svarīga loma ir Atlantijas okeāna ietekmei uz klimatiskajiem faktoriem Latvijas rietumu piekrastē. 11 no 18 okeāniskam klimatam raksturīgām sugām uzrāda statistiski ticamu korelāciju izplatības sakarībai starp attālumu no Baltijas jūras uz austrumiem (6.5. tabula), ar tendenci sastopamībai samazināties šajā virzienā. Visizteiktāk tas piemīt parastajam dižskābardim, saldajam ķirsim un parastajai zirgkastaņai. Četras (krastu kļava, Pensilvānijas osis, ailintlapu riekstkoks un parastā vīksna) no šīm 18 platlapju okeāniskam klimatam raksturīgām sugām neuzrāda atkarību starp sastopamību un kādu no pētāmiem gradientiem (6.5. tabula), šīm sugām izplatība pa teritoriju ir izlīdzināta. Parastā liepas sastopamība korelē ar abu virzienu gradientiem, tās izplatība samazinās, gan rietumu austrumu virzienā, gan dienvidu ziemeļu virzienā (6.5. tabula), koncentrējoties visvairāk Daugavzemes un Dienvidvidzemes ainavzemēs. Trīs (parastais osis, parastā kļava, pelēkais riekstkoks) okeāniskam klimatam raksturīgām koku sugām vairāk izteikts izplatības gradients virzienā no dienvidu robežas uz ziemeļiem (6.5. tabula), kas liek secināt, ka tām nepiemīt izteiktas okeāniskā klimata izplatības īpašības. Kontinentālā klimata izplatības areāla platlapju kokaugu rakstursuga Tatārijas kļava neveido ciešas korelācijas ar attāluma izmaiņām abu gradientu virzienos, turpretim otra šāda tipa suga parastā apse uzrāda korelāciju ar statistiski ticamu koeficientu abos gradienta virzienos (6.5. tabula). Tas norāda, ka tām sugām, kas raksturīgas kontinentāla klimata reģioniem Latvijā nav noteiktas izplatības iezīmes saistībā ar attālumu gan kontinenta iekšienes virzienā, gan virzienā no dienvidiem uz ziemeļiem. Šīm sugām meklējami citi izplatību noteicošie faktori, piemēram, parastā apses izplatība saistāma ar reljefa hipsometriskā līmeņa izmaiņām (6.3 nodaļa).

Šajā darbā apskatītas 14 boreālā bioma skujkoku rakstursugas, no kurām piecas ar okeānisku vai subokeānisku raksturu (iezīmi izplatīties okeāniska un subokeāniska klimata reģionos), bet 9 ar kontinentālu vai subkontinentālu raksturu (iezīmi izplatīties kontinentāla un subkontinentāla klimata reģionos). Četrām (Eiropas balteglei, vienkrāsas balteglei, krūmveida kalnu priedei un Veimutpriedei) no piecām okeāniskā klimata reģionu sugām raksturīga izplatības samazināšanās tendence virzienā no Baltijas jūras uz austrumu robežu

(tendence identiska platlapu okeāniskā klimata reģioniem raksturīgo sugu izplatībai). Tikai viena no okeāniskā rakstura sugām (balzama baltegle) uzrāda tendenci ar statistiski ticamu korelāciju (6.5. tabula) izplatības izmaiņām virzienā no dienvidiem uz ziemeļiem, kur tās atradņu skaits palielinās boreālās zonas virzienā. Četras (Eiropas lapegle, Japānas lapegle, Eiropas ciedrupriede un parastā priede) no 9 kontinentālā klimata tipa sugām arī tendētas uz izplatības samazināšanos virzienā no rietumiem uz austrumiem, kas būtība nevar būt kontinentālas sugas izplatības pazīme, bet šeit to ietekmē atradņu izplatības faktors, kur par pamatu atradnēm izmantoti dendroloģiskie stādījumi, kuri vēsturiski vairāk ir sastopami Kurzemē. Tie ir arī citi faktori, kas ietekmē šādu izplatības tendenci, piemēram, parastās priedes, kas ir boreālā bioma kontinentāla rakstura suga, izplatību nenosaka koncentrēšanos kontinentāli stiprākajos reģionos, jo tā sastopama pa visu teritoriju (gradientu izvilksana ciešas sakarības ar ģeogrāfiskā novietojuma faktoriem neuzrāda), jo šīs sugas izplatību nosaka tas, ka tā ir izplatīta nabadzīgās un sausās smilšainās augsnēs, kas Latvijā galvenokārt ir sastopamas piejūras reģionā, kur savukārt dominē vājas un mērenas kontinentalitātes sektori. Četrām kontinentālam klimatam raksturīgām sugām (Sibīrijas balteglei, Ledebūra jeb Krievijas lapeglei, Sibīrijas ciedrupriedei un parastajai eglei) iezīmējas sastopamības pieaugums virzienā uz ziemeļiem no dienvidu robežas. To uzrāda pozitīvs statistiski ticams korelācijas koeficients (6.5. tabula), kas būtībā apstiprina boreālas kontinentālas sugas izplatības raksturu – izplatīties tuvāk boreālā bioma zonai. Tikai vienai skujkoku rakstursugai (Sibīrijas lapeglei) netika konstatēta sakarība starp sastopamību un attālumu kādā no pētāmiem gradienta virzieniem.

Lai gan Latvijā dominējošās kokaudzi veidojošās sugas (parastā priede un parastā egle) ir saistītas ar attāluma izmaiņām gan sektoriāli (parastā priede), gan zonāli (parastā egle). Šo koku sugu izplatība mežā saistīta arī ar noteiktiem ekoloģiskiem apstākļiem; kokaudzē kā galvenās tās sastopamas noteiktos meža tipos. Parastā priede ir suga ar ļoti plašu ekoloģisko amplitūdu, un tā dominē kokaudzē oligotrofos un mezotrofos meža tipos, kur spēj konkurēt ar citām sugām. Parastās egles audzes visciešāk saistītas ar četriem meža tipiem - vēri, gāršu, slapjo vēri un platlapju āreni. Nereti arī ar damaksni, niedrāju, dumbrāju, liekņu, šaurlapju un platlapju kūdreņi (Laiviņš 1997).

6.5. tabula. Boreālā un nemorālā bioma rakstursugu gradientanalīzes korelācijas koeficienti.

Suga	Sugas areāla kontinentalitāte	Gradientu korelācijas koeficienti		Noteicošais gradients
		Sektoriālais (R-A virziena) (n=46)	Zonālais (D-Z virziena) (n=28)	
Lauku kļava	subokeāniska	r = -0.52*	r = -0.10	No Baltijas jūras
Krastu kļava	subokeāniska	r = -0.18	r = 0.17	nav
Kalnu kļava	subokeāniska	r = -0.70*	r = -0.31	No Baltijas jūras
Tatārijas kļava	kontinentāla	r = -0.19	r = 0.11	nav
Parastā zirgkastaņa	subokeāniska	r = -0.77*	r = -0.33	No Baltijas jūras
Saldais ķirsis	subokeāniska	r = -0.77*	r = -0.38*	No Baltijas jūras
Parastais dižskābardis	okeāniska	r = -0.79*	r = 0.16	No Baltijas jūras

*ticamības pakāpe p>0.95

6.5. tabulas turpinājums

Suga	Sugas areāla kontinentalitāte	Gradientu korelācijas koeficienti		Noteicošais gradients
		Sektorialais (R-A virziena) (n=46)	Zonālais (D-Z virziena) (n=28)	
Pensilvānijas osis	okeāniska	r = -0.20	r = -0.27	nav
Ailantlapu riekstkoks	okeāniska	r = -0.23	r = 0.06	nav
Pelēkais riekstkoks	subokeāniska	r = -0.25	r = 0.45*	No dienvidu robežas
Sarkanais ozols	okeāniska	r = -0.51*	r = -0.28	No Baltijas jūras
Platlapu liepa	okeāniska	r = -0.55*	r = -0.22	No Baltijas jūras
Parastais skābārdis	subokeāniska	r = -0.66*	r = -0.18	No Baltijas jūras
Parastā goba	okeāniska	r = -0.54*	r = 0.09	No Baltijas jūras
Parastā vīksna	subokeāniska	r = 0.15	r = -0.35	nav
Parastā liepa	subokeāniska	r = -0.32*	r = -0.44*	abi
Parastais ozols	okeāniska	r = -0.49*	r = -0.04	No Baltijas jūras
Parastā kļava	subokeāniska	r = 0.15	r = -0.54*	No dienvidu robežas
Parastais osis	okeāniska	r = -0.21	r = -0.45*	No dienvidu robežas
Parastā apse	subkontinentāla	r = 0.63*	r = -0.67*	abi
Eiropas baltegle	subokeāniska	r = -0.75*	r = 0.07	No Baltijas jūras
Balzama baltegle	subokeāniska	r = -0.17	r = 0.54*	No dienvidu robežas
Vienkrāsas baltegle	subokeāniska	r = -0.48*	r = 0.36	No Baltijas jūras
Sibīrijas baltgle	kontinentāla	r = -0.01	r = 0.86*	No dienvidu robežas
Eiropas lapegle	subkontinentāla	r = -0.46*	r = -0.07	No Baltijas jūras
Japānas lapegle	subkontinentāla	r = -0.44*	r = 0.17	No Baltijas jūras
Ledebūra jeb Krievijas lapegle	subkontinentāla	r = -0.01	r = 0.84*	No dienvidu robežas
Sibīrijas lapegle	kontinentāla	r = -0.01	r = 0.23	nav
Eiropas ciedrupiede	kontinentāla	r = -0.34*	r = -0.05	No Baltijas jūras
Krūmveida kalnupiede	subokeāniska	r = -0.49*	r = 0.06	No Baltijas jūras
Sibīrijas ciedrupiede	kontinentāla	r = -0.13	r = 0.52*	No dienvidu robežas
Veimutpriede	subokeāniska	r = -0.52*	r = 0.01	No Baltijas jūras
Parastā priede	kontinentāla	r = -0.59*	r = -0.16	No Baltijas jūras
Parastā egle	subkontinentāla	r = 0.04	r = 0.48*	No dienvidu robežas

*ticamības pakāpe p>0.95

6.2. Augstuma ietekme kokaugu sugu izplatībā

Kokaugu sugu izplatību un mežaudžu izkārtojumu Latvijā ietekmē ne tikai klimatiskie un ģeogrāfiskā novietojuma faktori, kas apskatīti augstāk, bet arī konkrētas koku sugas atradnes vai mežaudzes vietas absolūtais augstums virs jūras līmeņa. Vietas absolūtā augstuma izmaiņas netieši indicē vietas augsnes cilmiezi un klimata stāvokli (Laiviņš 2005). Augstumjoslojuma izmaiņu griezumā ir analizētas 7 vietējās kokaugu sugas (piecas nemorālā bioma platlapu sugas, kā arī divas boreālā bioma skuju koku sugas), kas veido mežaudzes pa visu Latvijas teritoriju. Analizēta sugu sastopamība augstumjoslojuma zonās, kas sadalītas ik pa 10 m augstuma izmaiņām 5 x 5 km tīklā.

Kokaudzi veidojošās sugas skatītas reģionālā griezumā, dalot Latviju pa Limbažu (Saulkrastu)-Ogres-Skaistkalnes līniju. Sugu sastopamība augstuma joslās rēķinātas pēc joslas maksimālā augstuma (6.6., 6.7. un 6.8. tabula). Sastopamība aprēķināta katrā joslā esošo mežaudžu platību, kur konkrētā suga ir valdošās sugas statusā, izsakot attiecību pret kopējo mežu platību. Kopējā sastopamība un savstarpējā sugu sastopamības attiecība neatšķiras no sastopamības, kuras rezultāti aprakstīti iepriekš darbā (ainavzēmēs, klimata kontinentalitātes sektoros). Mežu platības vairāk ir austrumu daļā, tur to īpatsvars no visām mežu teritorijām sastāda 58%, kas nedaudz atšķiras no teritoriālā sadalījuma, kas austrumu daļā sastāda 61% no visas valsts teritorijas. Attiecīgi rietumu daļā mežu platība ir 42%, bet teritorijas platība sastāda 39%.

6.6. tabula. Kokaudzi veidojošo sugu sastopamība augstumjoslojuma (hipsometriskajās) zonās pa visu Latvijas teritoriju.

Augstumjosla	Sastopamība %						
	Parastā priede	Parastā egle	Parastā apse	Parastais ozols	Parastais osis	Parastā liepa	Parastā kļava
0-10	47.78	0.12	1.59	0.25	0.69	0.02	0.01
10-20	60.48	0.10	0.58	0.08	0.16	0.01	0.01
20-30	63.25	0.10	0.76	0.12	0.70	0.03	0.01
30-40	52.18	0.13	3.05	0.12	1.86	0.03	0.01
40-50	60.94	11.71	1.42	0.09	0.81	0.04	0
50-60	51.18	9.58	2.11	0.35	0.54	0.03	0.01
60-70	49.75	9.65	1.88	0.31	0.50	0.06	0.02
70-80	39.10	12.79	2.85	0.25	0.66	0.03	0.01
80-90	36.67	13.46	2.68	0.39	0.74	0.06	0.01
90-100	28.68	14.66	4.94	0.41	0.85	0.07	0.01
100-110	32.07	14.74	6.34	0.33	0.60	0.06	0.01
110-120	28.28	19.25	5.30	0.21	0.38	0.07	0.02
120-130	33.72	21.00	4.65	0.10	0.15	0.08	0.01
130-140	23.25	22.71	5.79	0.17	0.39	0.05	0.02
140-150	30.00	19.86	3.92	0.23	0.29	0.06	0.02
150-160	32.15	22.74	4.62	0.23	0.54	0.07	0.01
160-170	32.23	21.25	4.50	0.24	0.36	0.05	0.03
170-180	32.81	23.48	4.15	0.27	0.25	0.07	0.02
180-190	22.60	20.82	6.35	0.13	0.36	0.02	0.04
190-200	18.46	19.51	5.22	0.11	0.35	0.09	0.02
200-210	23.24	19.04	4.86	0.15	0.33	0.05	0.03
210-220	22.57	17.29	5.03	0.13	0.30	0.04	0.03
220-230	14.00	21.05	6.70	0.15	0.21	0.02	0.02

6.6. tabulas turpinājums

Augstumjosla	Sastopamība %						
	Parastā priede	Parastā egle	Parastā apse	Parastais ozols	Parastais osis	Parastā liepa	Parastā kļava
230-240	14.69	21.97	4.92	0.04	0.35	0.01	0.03
240-250	9.69	28.45	8.48	0.24	0.61	0.04	0.02
250-260	6.46	29.83	8.44	0.40	0.70	0.10	0.10
260-270	7.88	32.59	7.61	0.02	0.26	0.12	0.03
270-280	9.57	37.45	4.74	0.14	2.22	0	0
280-290	1.85	28.44	9.92	0.31	0.99	0.02	0.03
300-311	1.12	27.10	7.57	0.67	2.35	0	0.11

6.7. tabula. Kokaudzi veidojošo sugu sastopamība augstumjoslojuma (hipsometriskajās) zonās uz austrumiem no Limbažu (Saulkrastu)-Ogres-Skaistkalnes līnijas.

Augstumjosla	Sastopamība %						
	Parastā priede	Parastā egle	Parastā apse	Parastais ozols	Parastais osis	Parastā liepa	Parastā kļava
40-50	49.26	17.74	2.20	0.19	0	0.09	0.07
50-60	39.43	13.94	2.32	0.19	0.35	0.04	0.01
60-70	43.81	15.98	2.05	0.17	0.39	0.06	0.02
70-80	37.51	19.33	2.54	0.19	0.40	0.03	0.01
80-90	39.56	20.12	1.64	0.23	0.28	0.06	0.01
90-100	33.26	19.27	4.02	0.35	0.66	0.09	0.02
100-110	33.52	18.72	6.56	0.22	0.56	0.07	0
110-120	31.14	19.77	5.23	0.18	0.36	0.09	0.01
120-130	37.95	17.96	4.63	0.07	0.15	0.09	0.01
130-140	27.34	20.19	5.81	0.06	0.17	0.06	0.02
140-150	34.19	18.76	3.57	0.11	0.19	0.07	0.02
150-160	34.78	17.96	4.62	0.15	0.47	0.07	0.01
160-170	33.61	17.57	4.61	0.14	0.33	0.06	0.04
170-180	34.24	16.31	4.24	0.13	0.15	0.07	0.02
180-190	23.32	21.10	6.51	0.12	0.34	0.02	0.04
190-200	18.46	21.97	5.22	0.11	0.35	0.09	0.02
200-210	23.24	28.45	4.86	0.15	0.33	0.05	0.03
210-220	22.57	29.83	5.03	0.13	0.30	0.04	0.03
220-230	14.00	32.59	6.70	0.15	0.21	0.02	0.02
230-240	14.69	37.45	4.92	0.04	0.35	0.01	0.03
240-250	9.69	28.44	8.48	0.24	0.61	0.04	0.02
250-260	6.46	27.10	8.44	0.40	0.70	0.10	0.10
260-270	7.88	30.86	7.61	0.02	0.26	0.12	0.03
270-280	9.57	49.44	4.74	0.14	2.22	0	0
280-290	1.85	25.16	9.92	0.31	0.99	0.02	0.03
300-311	1.12	28.84	7.57	0.67	2.35	0	0.11

6.8. tabula. Kokaudzi veidojošo sugu sastopamība augstumjoslojuma (hipsometriskajās) zonās uz rietumiem no Limbažu (Saulkrastu)-Ogres-Skaistkalnes līnijas.

Augstumjosla	Sastopamība %						
	Parastā priede	Parastā egle	Parastā apse	Parastais ozols	Parastais osis	Parastā liepa	Parastā kļava
0-10	47.78	11.71	1.59	0.25	0.69	0.02	0.01
10-20	60.48	9.58	0.58	0.08	0.16	0.01	0.01
20-30	63.25	9.65	0.76	0.12	0.70	0.03	0.01
30-40	52.18	12.79	3.05	0.12	1.86	0.03	0.01
40-50	61.10	13.40	1.41	0.09	0.82	0.04	0
50-60	56.59	14.99	2.02	0.42	0.63	0.03	0.01
60-70	58.13	12.99	1.65	0.51	0.67	0.05	0.01
70-80	42.27	19.10	3.45	0.38	1.20	0.03	0.02
80-90	32.45	22.29	4.19	0.64	1.41	0.06	0.01
90-100	21.30	28.28	6.41	0.50	1.15	0.04	0.01
100-110	23.29	26.73	5.01	0.96	0.79	0.04	0.02
110-120	18.43	32.94	5.55	0.33	0.44	0.01	0.03
120-130	13.72	36.83	4.75	0.26	0.11	0.03	0
130-140	13.54	31.27	5.76	0.42	0.89	0.03	0.03
140-150	7.36	31.92	5.84	0.84	0.79	0.01	0.01
150-160	6.99	34.35	4.56	1.01	1.19	0.06	0.01
160-170	10.79	41.79	2.65	1.78	0.77	0	0.01
170-180	3.43	37.29	2.31	2.98	2.27	0.02	0.16
180-190	0.61	19.69	1.57	0.35	0.77	0	0

Analizējot katras rakstursugas sastopamības īpatnības pa reljefa joslām, tika noteikta sakarība starp augstumu un sastopamību trīs dažādās kategorijās – visa teritorija, austrumu daļa un rietumu daļa.

Mežaudzēs, kur valdošā suga ir parastā priede, kas sastāda 38.4% no visām mežaudzēm, ir noteikta cieša sakarība starp augstuma izmaiņām un aprēķināto sastopamību. Visos trijos gadījumos korelācijas koeficients ir augsts (6.9. tabula), kas norāda, ka šai dominējošai Latvijas kokaugu vietējai sugai izteikti raksturīgi ir izplatīties zemākās pēc hipsometrijas vietās, tuvāk zemajiem hipsometrijas līmeņiem, kas Latvijā ir piejūras reģionos. Tas papildina arī faktoru kopu, kas tika iegūti analizējot izplatības izmaiņas atkarībā no attāluma no Baltijas jūras un klimata kontinentalitātes sektoriem.

Parasto egļu audzēs, kas sastāda 19% no visām mežaudzēm uzrāda sakarību, ka jo augstāks hipsometriskais līmenis, jo lielāka egļu sastopamība, bet korelācija neveidojas vienādi cieši pa visām kategorijām (6.9. tabula), kas norāda, ka parastās egles izplatību ne tik ļoti ietekmē reljefa izmaiņas, kaut gan to uzrāda visas teritorijas griezumā sastādītā korelācija. Analizējot reģionāli parastās egles izplatību, atsevišķi austrumu daļā un rietumu daļā, jāsecina, ka savā pamatareālā (kontinentāli stiprākajā) Latvijas austrumu daļā sakarība starp sastopamību un augstumu neveidojas tik cieša, kas liek secināt, ka šeit tas nav noteicošas, turpretim rietumu daļā reljefs varētu būt izplatības ietekmējošs faktors, tāpat kā izplatības izmaiņas parastajai eglei šajā reģionā saistītas ar attālumu no Baltijas jūras un klimata kontinentalitātes stiprumu.

Parastās apses audzes, kas sastāda 3.7% no visām mežaudzēm uzrāda pozitīvu sakarību starp sastopamību un hipsometrisko augstumu (6.9. tabula). Ne tik cieša sakarība novērojama rietumu daļā, bet izteiktāka tā ir austrumu daļā, bet tā kā austrumu daļas vidējais paaugstinājums un augstums ir augstāks par rietumu pusē novērojamo, tad izvilktā

sakarība visai valsts teritorijai uzrāda ciešāku sakarību, kas ņemot vērā reljefa īpatnības Latvijā nav īsti ticama sakarība. Ņemot vērā arī veidojošās korelācijas starp apses sastopamību un virziena gradientiem, kur gan rietumu austrumu virzienā, gan dienvidu ziemeļu virzienā ir ciešas, tad var secināt, ka parastā apses izplatība Latvijā ietekmējas no visiem apskatītajiem vides faktoriem.

6.9. tabula. Augstumjoslojumu un kokaudzi veidojošo koku sugu sastopamības korelācijas koeficienti.

Suga	Sugas areāla kontinentalitāte	Augstumjoslojumu korelācijas koeficienti		
		Rietumlatvija (n=19)	Austrumlatvija (n=26)	Visa Latvija (n=30)
Parastā liepa	subokeāniska	r = -0.20	r = -0.39*	r = 0.04
Parastais ozols	okeāniska	r = -0.62*	r = 0.22	r = 0.11
Parastā kļava	subokeāniska	r = 0.37	r = 0.33	r = 0.58*
Parastais osis	okeāniska	r = -0.21	r = 0.55*	r = 0.18
Parastā apse	subkontinentāla	r = 0.46*	r = 0.79*	r = 0.85*
Parstā priede	kontinentāla	r = -0.94*	r = -0.95*	r = -0.95*
Parastā egle	subkontinentāla	r = 0.84*	r = 0.75*	r = 0.90*

*ticamības pakāpe $p > 0.95$

Pārējām rakstusugām, kas sastopamas Latvijas kokaudzēs kā valdošās sugas (parastais ozols, parastais osis, parastā liepa un parastā kļava), kam kopā irniecīga procentuālā daļa no visām mežaudzēm Latvijā, ir novērojama daļēja saistība starp sastopamību un hipsometrisko līmeni, jo šeit ir izteikta reģionāla atšķirība starp Austrumlatviju un Rietumlatviju. Tā, piemēram, parastais ozols korelāciju uzrāda tikai rietumu daļā (6.9. tabula), kur tā ir statistiski ticama negatīva. Tas noteikti saistīts ar to, ka parastā ozola sastopamība šajā reģionā ir lielāka nekā austrumu pusē, ko arī parādīja gradientanalīze no Baltija jūras austrumu virzienā. Turpretim Latvijas austrumumu daļā sakarība starp ozola sastopamību un reljefa paaugstinājumu nav novērojama (korelācijas koeficients $r = 0.22$ $p > 0.95$). Savukārt parastajai liepai novērojama pretēja tendence – austrumu daļā uzrāda statistiski ticamu korelāciju sastopamības sakarībai ar augstumjoslojuma izmaiņām, bet rietumu daļā tas netiek novērots (6.9. tabula), kaut gan gradientu analīze uzrādīja ticamu korelāciju abos virzienos, kas liek secināt, ka parastās liepas vairāk tendētas izplatīties hipsometriski līdzenās vietās, kas Latvijā ir vairāk sastopamas rietumu daļā. Parastās kļavas sastopamības datus dalot pa Limbažu (Saulkrastu)-Ogres-Skaistkalnes līniju abās tās pusēs atsevišķi nav novērojama korelācija starp sastopamību un augstumjoslojumu (6.9. tabula), bet uzrādītā kopējā sakarība domājams nav uzskatāma par objektīvu, ņemot vērā reljefa īpatnības abos šajos nodalītajos reģionos. Tāpēc secinājums ir, ka parastās kļavas izplatība nav saistīta ar hipsometriskām līmeņa izmaiņām.

7. SECINĀJUMI

Promocijas darba izstrādes visi posmi secīgi ļāvuši izpildīt izvirzītos darba uzdevumus un sasniegt darbā izvirzīto mērķi. Darba rezultāti dod iespēju izdarīt pamatotus secinājumus par boreālā un nemorālā bioma koku sugu izplatības īpatnībām borenemorālajā starpzonā, kurā atrodas Latvija.

Darba gaitā ir izveidota Latvijas dendrofloras informācijas sistēma, kas balstīta uz mūsdienu ĢIS tehnoloģiju pamatprincipiem, bet tās saturu veido Latvijas vadošo botāniķu darbs, ievācot maksimāli iespējami plašu informāciju par kokaugiem valstī. Lai sekmīgi varētu pielietot sagatavoto kokaugu izplatības informāciju, promocijas darba ietvaros ir izveidota augu sugu kartēšanas sistēma, kas sekmē dažāda rakstura veģetācijas karšu materiāla sagatavošanu arī turpmāk. Viena no pamatmetodēm darba izstādes laikā bija ĢIS ieviešana bioģeogrāfiskos pētījumos, kas līdz šim Latvijā netika plaši pielietoti.

Šo pielietoto metožu kopums rezultējies augu izplatības atlantu izveidē, no kuriem nozīmīgākais ir Latvijas kokaugu atlants, kā arī Latvijas dendrofloras interneta atlants.

1. Boreālo un nemorālo biomu raksturojošo vietējo un naturalizējušos svešzemju kokaugu izplatības analīze 3-dimensiju telpā (ģeogrāfiskā platuma zonalitāte, ģeogrāfiskā sektorialitāte un augstumjoslojums) dod iespēju identificēt klimata un cilvēka ietekmi kokaugu sugu izvietojumā.
2. Kokaugu sugu reģionālā izplatībai pa gradientu no Baltijas jūras virzienā uz austrumu pusi ir nozīmīgāka loma nekā izplatībai dienvidu ziemeļu virzienā, ko apstiprina rakstursugu skaits, kam konstatētas šādas izplatības tendences (20 no 34 sugām uzrādīja šādu tendenci). Tam ir vairāki iemesli, pirmkārt, sektoriālais (rietumu austrumu virziena) gradients ir 1.6 reizes garāks par zonālo (dienvidu ziemeļu) gradientu, kas nozīmē, ka ir lielāka dabas apstākļu diference (svārstība); otrkārt tā ir Atlantijas okeāna gaisa masu ietekme uz klimatu un klimata pasilināšanās tendencēm valsts rietumu daļas piekrastē, kas ļauj secināt, ka Latvijā kokaugu izplatībā nozīmīga loma ir ne tikai edafiskajiem faktoriem, bet to būtiski ietekmē arī klimata kontinentalitātes pakāpe.
3. Platlapju nemorālā bioma kokaugu sugām, kuru izcelsmes areāls ir Eiropā (visizteiktāk: lauku kļavai, kalnu kļavai, parastajai zirgkastaņai, saldajam ķirsim, parastajam dižskābardim, sarkanajam ozolam, platlapu liepa) ir tendence Latvijā vairāk izplatīties Kurzemē, protams, ar dažiem izņēmumiem, jo klimatiskie apstākļi Kurzemes piekrastes rajonos ir tuvāki šo sugu izcelsmes centru klimatiskajiem apstākļiem – maigāks klimats, ne tik bargas ziemas kā Vidzemes un Latgales novados. Šīs sugas, it īpaši okeāniskā klimata reģioniem raksturīgās sugas, vairāk izplatītas virzienā no rietumiem uz austrumiem, piemēram, parastais dižskābardis (korelācijas koeficients $r = -0.79$ $p > 0.95$), saldaiss ķirsis (korelācijas koeficients $r = -0.77$ $p > 0.95$), parastā zirgkastaņa (korelācijas koeficients $r = -0.77$ $p > 0.95$). To nosaka kā klimatiskie, tā arī (antropogēnā) faktoru, jo svešzemju sugu lielāku koncentrēšanos Kurzemes reģionā attiecībā pret pārējo valsts teritoriju noteica tas, ka vēsturiski dendroloģiskie parki un stādījumi ir attīstīti vairāk valsts rietumu daļā.

4. Pret klimatu daudz noturīgākās boreālā bioma tundras sugas (it īpaši parastā egļe) naturalizējušās un izpletušās austrumu daļā, kur klimatisie apstākļi, kas iezīmejas ar kontinentālo raksturu, ir vairāk piemēroti skujuoku izplatībai, kur tie dominē pār platlapju koku sugām. To izplatība raksturojuma ar zonālā gradienta izplatību, piemēram, Ledebūra jeb Krievijas lapegles sastopamība izteikti pieaug virzienā no dienvidiem uz ziemeļiem (korelācijas koeficients $r = 0.84$ $p > 0.95$).
5. Latvijā boreālā bioma kokaugu sugu izplatībai ir ietekme no vietas augstuma (hipsometriskā līmeņa) izmaiņām. Abas izplatītākās skujuoku sugas uzrāda ciešu sakarību starp sastopamību un augstuma izmaiņām. Parastā priede izplatība palielinās virzienā uz zemāku hipsometrisko līmeni (korelācijas koeficients Austrumlatvijā $r = -0.95$ $p > 0.95$; Rietumlatvijā $r = -0.94$ $p > 0.95$). Turpretim parastās egles izplatība pieaug līdz ar vietas augstuma palielināšanos (korelācijas koeficients Austrumlatvijā $r = 0.75$ $p > 0.95$; Rietumlatvijā $r = 0.84$ $p > 0.95$).
6. Nemorālā bioma koku sugām augstumjoslojuma gradients nav izteikts, kas varētu būt saistāms ar to, ka šeit svarīgāks faktors ir klimata kontinentalitāte, kas platlapu sugām pārsvarā gadījumu raksturojas ar izplatību piejūras reģionā Kurzemē, kur hipsometriskās svārstības nav tik izteiktas kā Latvijas austrumu daļā.
7. Skujkoku sugas, kuru pamatareāls atrodas Eirāzijas un Ziemeļamerikas iekšzemes reģionos (Sibīrijas baltegle, balzama baltegle, Sibīrijas ciedrupriede, Sibīrijas lapegle), Latvijā vairāk sastopamas valsts austrumos un ziemeļaustrumos ar kontinentālāku klimatu.
8. Kopumā vietējo, kā arī naturalizējušo svešzemju kokaugu izvietojums atspoguļo nemorālā un boreāla bioma ietekmes reģionus Latvijā: nemorālā bioma audžu rakstursugu lielāks īpatsvars ir valsts rietumos (Kurzeme), turpretim boreālā skujuoku bioma – valsts ziemeļaustrumos (Ziemeļ- un Austrumvidzeme).
9. Ģeogrāfijas informācijas sistēmu izmantošana ir kvalitatīvi jauna pakāpe bioģeogrāfiskos pētījumos Latvijā, kas dod iespēju daudzpusīgi un operatīvi analizēt sugu izvietojumu, vērtēt vides faktoru ietekmi, sugu dinamiku (floras monitorings) un augāja migrāciju.

LITERATŪRA

Publicētā literatūra

1. Āboltiņš, O. (1994) Augstienes. Enciklopēdija Latvijas Daba. Preses Nams, Rīga 1:84
2. Alexander, R., Millington, A. (2000) *Vegetation Mapping*. Chichester, John Wiley & Sons Inc., p. 339
3. Anson, R.W. (1988) *Basic Cartography for students and technicians volume 2*, London, p. 141
4. Benkert, D., Fukarek, F., Korsch, H. (1996) *Verbreitungsatlas der Farn – und Blütenpflanzen Ostdeutschlands*, Gustav Fischer Verlag Jena, p. 615
5. Bice, M., Bondare, I., Knape, Dz., Šmite, D. (2007c) Ventspils rajona dendroloģisko stādījumu koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 15:105–133
6. Bice, M., Evarts-Bunders, P., Knape, Dz., Šmite, D. (2005b) Preiļu rajona dendroloģisko stādījumu koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 9:61–74
7. Bice, M., Evarts-Bunders, P., Knape, Dz., Šmite, D. (2005c) Rēzeknes rajona dendroloģisko stādījumu koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 9:75–93
8. Bice, M., Evarts-Bunders, P., Knape, Dz., Šmite, D., Bondare, I. (2005a) Ogres rajona dendroloģisko stādījumu koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 9:35–59
9. Bice, M., Knape, Dz., Bondare, I., Šmite, D. (2006) Rīgas rajona dendroloģisko stādījumu koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 11:7–53
10. Bice, M., Knape, Dz., Bondare, I., Šmite, D. (2006a) Saldus rajona dendroloģisko stādījumu koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 11:54–91
11. Bice, M., Knape, Dz., Bondare, I., Šmite, D. (2006b) Talsu rajona dendroloģisko stādījumu koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 11:92–135
12. Bice, M., Knape, Dz., Bondare, I., Šmite, D. (2007) Tukuma rajona dendroloģisko stādījumu koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 15:7–54
13. Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D. (2004a) Limbažu rajona dendroloģisko stādījumu koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 8:37–83
14. Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D. (2007a) Valkas rajona dendroloģisko stādījumu koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 15:55–76
15. Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D. (2007b) Valmieras rajona dendroloģisko stādījumu koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 15:77–104
16. Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D., Bondare, I. (2003) Liepājas rajona koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 6:7–56
17. Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D., Evarts-Bunders, P. (2004) Aizkraukles rajona dendroloģisko stādījumu koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 8:7–35
18. Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D., Evarts-Bunders, P. (2004b) Ludzas rajona dendroloģisko stādījumu koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 8:85–101
19. Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D., Svilāns, A. (2005) Madonas dendroloģisko stādījumu koki un krūmi. *Latvijas Veģetācija* 9:7–33
20. Brenner, J., Anderson, K., Andrews, S., Buxton, S., Noel, B., Ray, W., Secrist, M., Tometich, K., Young, D. (2009) *The Plants Database*. United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service, <http://plants.usda.gov> (skatīts 15.03.2010)
21. Brook, A. J. (1976) A biogeographical grid system for Australia. *Search*, 7 (5) 191-195
22. Brown, J.H., Lomolino, M.V., Riddle, B.R. (2000). *Biogeography (Third edition)*. Sunderland, Massachusetts, Sinauer Associates. p. 846
23. Cadbury, D.A., Hanks, J.G., Readett, R.C. (1971) *A computer mapped flora, a study of the country of Warwickshire*. L., NewYork, p. 768
24. Charpin, A., Monthoux, O.L. (1971) L'emploi de l'ordinateur pour la cartographie floristique de la Haute-Savoie. *Bull. Soc. Bot. France*, (9) 793-800

25. Cinovskis, R., Bice, M., Knape, Dz. (1988) Bauskas rajonā konstatētie koki un krūmi. Rīga, 56 lpp.
26. Cinovskis, R., Bice, M., Knape, Dz. (1988a) Cēsu rajonā konstatētie koki un krūmi. Rīga, 48 lpp.
27. Cinovskis, R., Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D. (1985) Alūksnes rajona parku un apstādījumu koki un krūmi. Mežsaimniecība un Mežrūpniecība, 5:31–46
28. Cinovskis, R., Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D. (1985a) Balvu rajona parku un apstādījumu koki un krūmi. Mežsaimniecība un Mežrūpniecība, 5:46–52
29. Cinovskis, R., Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D. (1988b) Daugavpils rajonā konstatētie koki un krūmi. Rīga, 44 lpp.
30. Cinovskis, R., Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D. (1988c) Dobeles rajonā konstatētie koki un krūmi. Rīga, 54 lpp.
31. Cinovskis, R., Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D. (1989) Gulbenes rajonā konstatētie koki un krūmi. Rīga, 26 lpp.
32. Cinovskis, R., Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D. (1989a) Jēkabpils rajonā konstatētie koki un krūmi. Rīga, 56 lpp.
33. Cinovskis, R., Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D. (1989b) Jelgavas rajonā konstatētie koki un krūmi. Rīga, 54 lpp.
34. Cinovskis, R., Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D. (1989c) Krāslavas rajonā konstatētie koki un krūmi. Rīga, 24 lpp.
35. Cinovskis, R., Bice, M., Knape, Dz., Šmite, D. (1991) Kuldīgas rajonā konstatētie koki un krūmi. Rīga, 71 lpp.
36. Convis, C.L.Jr. (2001) Conservation Geography, Case Studies in GIS, Computer Mapping, and Activism., ESRI Press, Redlands, p. 219
37. Critchfield, W.B., Little, E.L. Jr. (1966) Geographic distribution of the pines of the world: U.S. Department of Agriculture, p. 97
38. Fatare, I. (1992) Latvijas floras komponentu izplatības analīze un tās nozīme augu sugu aizsardzības koncepcijas izstrādāšanā. Vides aizsardzība Latvijā. Rīga, 259 lpp.
39. Fischer, J. B. (1778) Versuch einer Naturgeschichte von Livland. Verlag Johann Gottlieb Immanuel Breitkopf, Leipzig, 390 S.
40. Fischer, J. B. (1791) Versuch einer Naturgeschichte von Livland. Nicolovius, Königsberg, 826 S.
41. Friebe, W.H. (1805) Oekonomisch-technische Flora für Est-, Liv- und Kurland. Riga, 392 S.
42. Gavrilova, Ģ. (1990) Sargājams dabas objekts Engurē. Zinātne un Mēs, Rīga, 2:14-16
43. Gavrilova, Ģ., Krampis, I., Laiviņš, M. (2005) Engures ezera dabas parka floras atlants. Latvijas Veģetācija 10, Rīga, 229. lpp.
44. Gavrilova, Ģ., Laiviņš, M. (1992) Botāniskie liegumi. Lukna, Čužpurvs, Vīdāle, Dižkalni, Piešdanga, Gavieze, Vērene. Zinātne, Rīga, 216 lpp.
45. Gavrilova, Ģ., Šulcs V. (1999) Latvijas vaskulāro augu flora. Taksonu saraksts. Rīga, 135 lpp.
46. Gellert, W., Küstner, H., Hellwich, H., Kästner, H. (1971) Mathematik. Kleine enzyklopädie. 6. Auflage, VEB Bibliographisches Institut, Leipzig, 838 S.
47. Gregory, K.J. (2000) The Changing Face of Physical Geography. London, p.368
48. Gudžinskas, Z., Krampis, I., Laiviņš, M. (2010) Spread of *Carex pilosa* Scop. in Latvia and Lithuania. Latvijas veģetācija 21, Rīga, 127 - 132. lpp
49. Haeupler, H. (1974) Statistische Auswertung von Punktrasterkarten der Gefäßpflanzenflora Süd-Niedersachsen. Scripta Geobotanica, (8) 141
50. Haeupler, H., Schönfelder, P. (1988) Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland, Ulmer, Stuttgart, 768 S.
51. Haggett, P., (2001) Geography A Global Synthesis. Harlow, p. 658-748
52. Haggett, P., Chorley, R.J., Stoddart, D.R. (1965) Scale standarts in geographical research: a new measure of area magnitude. London, 205: p. 844. - 847

53. Hallanaro, E.L., Pylvanainen, M. (2001) Nature in Northern Europe, Nordic Council of Ministers, Copenhagen, p. 42 – 43
54. Hardison, L.K. (2010) Oregon Flora Project. Dept. Botany & Plant Pathology, Oregon State University, <http://www.oregonflora.org/atlas.php> (skatīts 15.03.2010)
55. Harley, J.B. (1975) Ordnance Survey Maps, A Descriptive Manual. Southampton. p. 24
56. Jalas, J., Suominen, J. (1967) Mapping the distribution of European vascular plants. Memoranda Soc. Fauna Flora Fenn., (43) 60-72
57. Jaunputniņš, A. (1971) Reljefs. Latvijas PSR ģeogrāfija. Zinātne, Rīga, 27–39. lpp.
58. Kabucis, I. (red.). (2001) Latvijas biotopi. Klasifikators. Latvijas Dabas Fonds. Rīga, 96 lpp.
59. Kartogrāfijas attīstības koncepcija. Akceptēta ministru kabineta 1995.gada 23. maijs (protokols nr. 27), zaudējusi spēku ar ministru kabineta 2007. gada 20. novembra rīkojumu Nr. 718.
60. Kennedy, M. (2006) Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey p.588
61. Ķerus, V. (2006) Latvijas ligzdojošo putnu atlants. Latvijas Ornitoloģijas biedrība, <http://www.lob.lv/lv/atlants> (skatīts 20.04.2010)
62. Klinkenberg, B. (2010) E-Flora BC: Electronic Atlas of the Plants of British Columbia [eflora.bc.ca]. Lab for Advanced Spatial Analysis, Department of Geography, University of British Columbia, Vancouver., <http://www.geog.ubc.ca/~brian/florae/data.html> (skatīts 10.02.2010)
63. Krampis, I. (2006) Bioģeogrāfiskās kartēšanas tīklojuma sistēmas Latvijā, to savietošanas iespējas. Latvijas Universitātes 64. zinātniskās konferences referātu tēzes. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Rīga, 52-54. lpp.
64. Krampis, I. (2007) Bioģeogrāfiskās kartēšanas tīklojuma sistēmas, to paplašināšanas iespējas, LU 65. zinātniskā konference. Referātu tēzes, Rīga, 51.-53. lpp.
65. Krampis, I. (2008) Latvijas dendrofloras interneta atlants, Latvijas Universitātes 66. zinātniskās konferences referātu tēzes, Rīga, 52.-53. lpp.
66. Krauklis, A. (1999) Viršu bioģeocenozes Britānijas un Latvijas ainavās. Ģeogrāfiski raksti Folia Geographica VII. Rīga, 31.- 57. lpp.
67. Küchler, A.W., Zonneveld, I.S. (1988) Vegetation Mapping. Dordrecht, Kluwer academic Publishers, p. 97. – 387
68. Kukk, T., Kull, T. (2005) Eesti Taimede Levikuatlas. Atlas of the Estonian flora, Tartu, p. 491
69. Kytövuori, J., Suominen, J. (1967) The flora of Ikkalaniemi (Commune of Virrat, Central Finland), studied independently by two persons. Acta Bot. Fenn., 74:1, 59.
70. Lahti, T., Lampinen, R., Suominen, J. (1999) From dot maps to bitmaps: Atlas Florae Europea goes digital. Acta Botanica Fennica, 162:5-11
71. Laiviņš, M. (1997) Latvijas mežu reģionālā analīze. Mežzinātne 7(40), „Silava”, Salaspils, 40.-76. lpp.
72. Laiviņš, M. (2005) Mežaudze kā ainavas augstumjoslojuma indikators. Ģeogrāfija Ģeoloģija Vides zinātne. Latvijas Universitātes 63. zinātniskā konference. Referātu tēzes. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 66-68. lpp.
73. Laiviņš, M. (2010) Svešzemju platlapju sugu (*Fagus sylvatica*, *Quercus rubra*, *Juglans ailanthifolia*) augu sabiedrības Latvijā. Latvijas veģetācija 21, Rīga, 41. – 90. lpp.
74. Laiviņš, M., Bice, M., Krampis, I., Knape, D., Šmite, D., Šulcs V. (2009) Latvijas kokaugu atlants, Rīga, 608 lpp.
75. Laiviņš, M., Kreile, V. (1980) Augu sugu kartēšana aizsargājamās teritorijās. Mežsaimniecība un Mežrūpniecība, (3) 29-30
76. Laiviņš, M., Laiviņa S. (1985) Augu sugu kartēšanas uzdevumi Latvijā. Mežsaimniecība un Mežrūpniecība 3:10–12
77. Laiviņš, M., Melecis, V. (2003) Klimata parametru bioģeogrāfiskā interpretācija Latvijā: daudzdimensiju analīze. Latvijas Universitātes raksti. 654. sējums, Rīga. 7 - 23. lpp.

78. Laiviņš, M., Rasiņš, A. (1995) Vascular plants of Latvia and neighboring countries. Praha, p. 97
79. Laiviņš, M., Krampis, I. (2004) Jauna augu un dzīvnieku atradņu kartēšanas sistēma Latvijā. Latvijas Universitātes 62. zinātniskās konferences referātu tēzes. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Rīga, 82-83. lpp.
80. Little, E.L. Jr. (1971) Atlas of United States trees, volume 1, conifers and important hardwoods: U.S. Department of Agriculture, p.209
81. Little, E.L. Jr. (1976) Atlas of United States trees, volume 3, minor Western hardwoods: U.S. Department of Agriculture, p.13
82. Little, E.L. Jr. (1977) Atlas of United States trees, volume 4, minor Eastern hardwoods: U.S. Department of Agriculture, p.247
83. Little, E.L. Jr. (1978) Atlas of United States trees, volume 5, Florida: U.S. Department of Agriculture, p.262
84. Longley, P.A., Goodchild, M.F., Maguire, D.J., Rhind, D.W. (2005) Geographical Information Systems and Science (Second edition), West Sussex, John Wiley & Sons Inc., p. 517
85. MacDonald, G.M. (2003) Biogeography: Space, Time and Life, John Wiley & Sons, p. 171 – 181
86. Mitchell, A. (1999) GIS Analysis. ESRI Press, Redlands, p. 186
87. New York Flora Association (1990) Preliminary Vouchered Atlas of New York State Flora. The New York State Museum Institute. Albany, NY. 496 p.
88. Niklfeld, H. (1969) Die Kartographische Erfassung der Flora Osterrichs. Natur und Land, (3),(4)137-138
89. Oredsson, A. (1973) Frequency mapping of blackberry species (*Rubus* L. Subgen. *Rubus*) in Sweden. 1. Methods and preliminary results. Bot. Notiser, (126) 37-68
90. Österdahl, E. (1985) Kärlväxter. Kodlista B4. Version 85055-EÖ. Swedish Museum of Natural History., Modin-Truck AB, Stockholm.
91. Ozenda, P. (1994) Vegetation du Continent Erupeen. Delechau et Niestle, Lausanne-Paris, 271 pp
92. Par pāreju uz Latvijas ģeodēzisko koordinātu sistēmu. LR Ministru kabineta lēmums Nr. 213, 1992. gada 4. jūnijs
93. Perring, F.H., Walters, S.M. (1962) Atlas of the British Flora. London: Thomas Nelson & Sons.
94. Preston, C.D., Pearman, D.A., Dines, T.D. (2002) New Atlas of the British and Irish Flora. Oxford: Oxford University Press.
95. Priedītis, N. (2009), Augu ģeogrāfija un daudzveidība, Enciklopēdija, Zvaigzne ABC, Rīga, 176 lpp.
96. Priednieks, J., Strazds, M., Strazds, A., Petriņš, A. (1989) Latvijas ligzdojošo putnu atlants., Zinātne, Rīga, 350 lpp.
97. Pūka, T., Cīnovskis, R., Bice, M., Ieviņa, S. (1988) Rīgas sabiedriskie apstādījumi: īsa vēsture, koki, krūmi, ziemcietes. Zinātne, Rīga, 143 lpp.
98. Ramans, K. (1994) Ainavrajonēšana. Enciklopēdija. Latvijas Daba. Preses Nams, Rīga 1:22-24
99. Robinson, A.H., Morrison, J.L., Muehrcke, P.C., Kimerling, A.J., Guptill, S.C. (1995) Elements of Cartography sixth edition, New York, John Wiley & Sons Inc., p. 674
100. Rothmaler, W., Schubert, R., Vent, W. (1990) Exkursionsflora von Deutschland. Band 4. Kritischer Band, Volk und Wissen verlag GmbH, Berlin, p.812
101. Rutkis, J. (1960) Latvijas ģeogrāfija. Apgāds Zemgale, Stokholma, 793 lpp.
102. Sarma, P. (1953) Latvijas PSR mežu ūdensglabātāja un augsnes aizsardzības nozīme. Mežsaimniecības Problēmu Institūta Raksti 7:3–59
103. Schiementz, H. (1979) Zur Verbreitung der Lurche und Kriechtiere in Thüring. Landschaftspflege und Naturschutz Thüring, (16) 1-9

104. Schoch, C.W. (1859) Catalog über Obstarten, Zier- Bäume und Sträucher, Rosen, Stauden, Topfpflanzen, etc. Druck von W. F. Häcker. Riga, 40 S.
105. Schoch, C.W. (1876) Katalog über Obstäume, Beerenobst, Zierbäume und – Sträucher, Rosen, Stauden, Topfpflanzen Garten - Geräthschaften etc. Müllerschen Buchdruckerei. Riga, 40 S.
106. Schönfelder, P. (1973) Generalstabskarten der Floristik. Kosmos, 240-245.
107. Schumann, R. (2006) Digital Representations of Tree Species Range Maps from "Atlas of United States Trees" by Little, E.L. Jr., U.S. Geological Survey, <http://esp.cr.usgs.gov/data/atlas/little> (skatīts 15.04.2007)
108. Sivers, M. (1891) *Larix sibirica*. Baltische Wochenschrift für Landwirtschaft, Gewerbkeit und Handel. 50:1
109. Slaucītājs, L. (1934) Par Apukalna-Alūksnes augstumu apgabala morfometriju un hidrogrāfiju. Ģeogrāfiski Raksti 3/4:115–165
110. Slaucītājs, L. (1935) Par Latvijas un atsevišķu augstumu apgabalu morfometriju. Ģeogrāfiski Raksti 5:15–27
111. Slavik, B. (1986) Fytokartografické syntézy ČSR. Botanický ústav CSAV, Pruhonice, 1:1-199
112. Slavik, B. (1990) Fytokartografické syntézy ČR. Botanický ústav CSAV, Pruhonice, 2:1-179
113. Suominen, F. (1961) Karkun pitäjän putkilokasvisto. Ann. Bot. Soc. Vanamo, (32)1-53
114. Suominen, J. (1999) The state of Atlas Florae Europea - past and present. Acta Botanica Fennica, 162:1-5
115. Tabaka, L. (2001) Latvijas flora un veģetācija. Zemgales ģeobotāniskais rajons. Latvijas Universitāte, Rīga, 97 lpp.
116. Tabaka, L., Kļaviņa, G. (1981) Floristisko pētījumu nozīme aizsargājamo teritoriju sugu ģenētiskā fonda saglabāšanā. Mežsaimniecība un Mežrūpniecība, (3) 9-10
117. Uotila, P., Kurto, A., Sennikov, A. (2008) Atlas Florae Europea. The Finnish Museum of Natural History, <http://www.fmnh.helsinki.fi/english/botany/afe/index.htm> (skatīts 15.11.2009)
118. Uotila, P., Lahti, T., Suominen, J.(2005) Erfahrung über die langjährige Kartierung von Pflanzen: Atlass Florae Europaeae. Hoppea, Denksch. Regensb. Bot. Ges., Schönfelder-Festschrift, 66:119-132
119. Valsts meža dienests (2006) Meža valsts reģistra meža digitālās kartes datu bāze
120. Vimba, E. (1961) Materiāli Latvijas PSR augstāko augu florai. Pēteru Stučkas Latvijas Valsts universitātes botāniskā dārza raksti. 17. sējums, Rīga. 31.- 45. lpp.
121. Wagner, C.H. (1856) Katalog (No. 41) von Obst- und Zier-Bäumen, Frucht- und Zier-Sträuchern, Glas- und Treibhauss-Pflanzen etc. welche zu haben sind bei von C.H. Wagner in Riga. 1856–1857. Riga, 92 S.
122. Wagner, F.F (1885) Katalog der Baumschule. Müllerschen Buchdruckerei, Riga, 40 S.
123. Weber, W.A. (1982) Mnemonic three-letter acronyms for the families of vascular plants: a device for more effective herbarium curation. Taxon 31: 74-88
124. Weldy, T., Mitchell, R., Ingalls, R. (2002) New York Flora Atlas New York Flora Association, New York State Museum, Albany, NY, USA
125. Weldy, T., Werier, D. (2010) New York Flora Atlas New York Flora Association, <http://www.newyork.plantatlas.usf.edu> (skatīts 15.03.2010)
126. Wunderlin, R.P., Hansen, B.F. (2008) Atlas of Florida Vascular Plants. Institute for Systematic Botany, University of South Florida, Tampa, <http://www.florida.plantatlas.usf.edu> (skatīts 15.03.2010)
127. Xianhua, L., Peet, K. P., Weakley, A.S. (2005) NCU Flora of the Southeastern United States, University of North Carolina, <http://www.herbarium.unc.edu/seflora/firstviewer.htm> (skatīts 10.02.2010)
128. Zajac, A., Zajac, M. (1992) Distribution atlas of vascular plants in Poland (ATPOL). Jagiellonian University, Cracow, p. 32
129. Zelčs, V. (1997) Reljefs. G. Kavacs (red.) Enciklopēdija Latvijas Daba. Preses Nams, Rīga 4:234–238

130. Zigra, J.H. (1805) Verzeichniss derjenigen exotischen Pflanzen, Bäume, Sträucher und Samen, welche in der Gartenhandlung von J.H.Zigra zu Riga. Gedruckt bei Wilhelm Ferdinand Häcker, Riga, 42 S.
131. Zigra, J.H. (1817) Ausführliches Verzeichniss derjenigen Pflanzen, Bäume und Sträucher, welche in Riga in der Garten von J. H. Zigra gezogen werden. Gedruckt bei J. E. D. Müller, Riga, 28 S.
132. Zigra, J.H. (1847) Zwei und fünfzigjähriges Garten-Establissement vom J.H. Zigra. Gedruckt bei W.F. Häcker, Riga, 35 S.
133. Абеле, Г.Т., Миезите, И.Я. (1982) Заповедник Крусткалны. Флора охраняемых территорий Латвии. Зинатне, Рига, 108 с.
134. Авота, И., Вимба, Э., Питеранс, А. (1989) Хорология флоры Латвийской ССР. Охраняемые виды грибов и лишайников. Зинатне, Рига, 101 с
135. Вимба, Э.К. (1985) Терветский парк лесных ландшафтов. Флора охраняемых территорий Латвии. Зинатне, Рига, 103 с.
136. Гаврилова, Г. (1984) Озеро Цириша. Флора охраняемых территорий Латвии. Зинатне, Рига, 121 с.
137. Лайвиньш, М. (1994) Автоматизированные базы флористических и геоботанических данных о растительном покрове Латвии. В кн. Актуальные проблемы сравнительного изучения флор. Наука, Санкт-Петербург, с.336-342
138. Лайвиньш, М., Аболинь, А., Питеранс, А., Расиньш, А., Калниня, А., Зундане, А., Филипсонс, Я. (1986) Классификаторы высших сосудистых растений, мохообразных и лишайников Латвии.
139. Лайвиньш, М.Я. (1983) Охрана флоры речных долин в прибалтийских республиках. Рига, Зинатне стр. 89. – 101
140. Лайвиня, С.Х. (1987) Остров Морицсала. Флора охраняемых территорий Латвии. Рига, Зинатне, 191 с.
141. Миркин, Б.М., Розенберг, Г.С., Наумова, Л.Г. (1989) Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. Издательство Наука, Москва, 223 с.
142. Саличев, К.А. (1966) Картография. "Высшая школа", Москва, 216 с.
143. Сочава, В.Б. (1979) Растительный покров на тематических картах. Наука, Новосибирск 191. с.
144. Табака, Л.В. (ред.) (1974). Флора и растительность Латвийской ССР. Приморская низменность. Зинатне, Рига, с. 22–43
145. Табака, Л.В. (ред.) (1977). Флора и растительность Латвийской ССР. Курземский геоботанический район. Зинатне, Рига, с. 20–65
146. Табака, Л.В. (ред.) (1979). Флора и растительность Латвийской ССР. Северо-Видземский геоботанический район. Зинатне, Рига, с. 18–78
147. Табака, Л.В. (ред.) (1982). Флора и растительность Латвийской ССР. Юго-Восточный геоботанический район. Зинатне, Рига, с. 26–92
148. Табака, Л.В. (ред.) (1985). Флора и растительность Латвийской ССР. Восточно-Латвийский геоботанический район. Зинатне, Рига, с. 184–269
149. Табака, Л.В. (ред.) (1987). Флора и растительность Латвийской ССР. Средне-Латвийский геоботанический район. Зинатне, Рига, с. 15–89
150. Табака, Л.В. (ред.) (1990). Флора и растительность Латвийской ССР. Центрально-Видземский геоботанический район. Зинатне, Рига, с. 16–81
151. Табака, Л.В., Клявиня, Г.Б., Плотникс, М.Р. (1977) Некоторые методические вопросы изучения видового состава флоры западной Латвии. Табака Л. В. (ред.). Флора и растительность Латвийской ССР. Курземский геоботанический район. Зинатне, Рига, с.86-120

152. Табака, Л.В., Клявиня, Г.Б., Фатаре, И.Я. (1980) Метод картирования флоры Латвийской ССР и его использования при составлении Атласа флоры Европы. Картирование ареалов видов флоры Европейской части СССР. Москва, с. 21–24
153. Табака, Л.И., Клявиня, Г.Б. (1981) Долина реки Абава. Флора охраняемых территорий Латвии. Зинатне, Рига, 131 с.
154. Тахтаджян, А.Л. (1978) Флористические области Земли. Наука, Ленинград, 247 с.
155. Фатаре, И. (ред.) (1978) Хорология флоры Латвийской СРР. Редкие виды растений I группы охраны. Зинатне, Рига, 79 с.
156. Фатаре, И. (ред.) (1980) Хорология флоры Латвийской СРР. Редкие виды растений II группы охраны. Зинатне, Рига, 104 с.
157. Фатаре, И. (ред.) (1981) Хорология флоры Латвийской СРР. Редкие виды растений III группы охраны. Зинатне, Рига, 103 с. 578–585
158. Циновскис, Р. (ред.) (1983) Ботанический сад АН Латвийской ССР (Список растений). Зинатне, Рига, 320 с.

1. PIELIKUMS

Latvijā sastopamo kokaugu sugu saraksts

Vietējās sugas

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
1	<i>Acer platanoides</i> L.	Parastā kļava	2579
2	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Melnalksnis	2746
3	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	Baltalksnis	2745
4	<i>Alnus x pubescens</i> Tausch	Hibrīdais alksnis	12
5	<i>Andromeda polifolia</i> L.	Andromeda	926
6	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	Miltēnājs	650
7	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Parastā bārbele	548
8	<i>Betula humilis</i> Schrank (<i>Betula fruticosa</i> auct.)	Zemais bērzs	352
9	<i>Betula nana</i> L.	Pundurbērzs	149
10	<i>Betula pendula</i> Roth	Kārpainais bērzs	2509
11	<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	Pūkainais bērzs	1879
12	<i>Calluna vulgaris</i> L.	Parastais virsis	1910
13	<i>Carpinus betulus</i> L.	Parastais skābardis	190
14	<i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) Moench	Purva kasandra	272
15	<i>Chimaphila umbellata</i> (L.) W.P.C.Barton	Čemuru himafila	523
16	<i>Cornus sanguinea</i> L.	Asinssarkanais grimonis	433
17	<i>Corylus avellana</i> L.	Parastā lazda	2300
18	<i>Cotoneaster niger</i> (Wahlenb.) Fr.	Melnā klintene	18
19	<i>Cotoneaster orientalis</i> A. Kern. (<i>C. x matrensis</i> Domokos)	Austrumu klintene	33
20	<i>Cotoneaster scandinavicus</i> B. Hylmö (<i>C. integerrimus</i> auct.)	Skandināvijas klintene	15
21	<i>Crataegus alemanniensis</i> Cin. var. <i>orientobaltica</i> (Cin.) Cin.	Austrumbaltijas krustābele	69
22	<i>Crataegus alemanniensis</i> Cin. var. <i>subborealis</i> (Cin.) Cin.	Skandināvijas krustābele	2
23	<i>Crataegus x curonica</i> Cin.	Kurzemes krustābele	25
24	<i>Crataegus x dunensis</i> Cin.	Daugavas krustābele	55
25	<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	Divirbuļu krustābele	13
26	<i>Crataegus lindmanii</i> Hrabětova	Lindmaņa krustābele	41
27	<i>Crataegus plagiosepala</i> Pojark.	Šķībkausa krustābele	32
28	<i>Crataegus rhipidophylla</i> Gandoger (<i>C. curvisepala</i> Lindm.)	Līkkausa krustābele	100
29	<i>Crataegus x uhrovae</i> Soò nothovar. <i>uhrovae</i>	Uhrovas krustābele	17
30	<i>Crataegus x uhrovae</i> Soo var. <i>subcurvisepala</i> (Cin.) Cin.	Neīstā divirbuļu krustābele	18
31	<i>Daphne mezereum</i> L.	Parastā zalktene	1161
32	<i>Erica tetralix</i> L.	Grīņu sārtene	41
33	<i>Euonymus europaeus</i> L.	Eiropas segliņš	1397
34	<i>Euonymus verrucosus</i> Scop.	Kārpainais segliņš	399

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
35	<i>Frangula alnus</i> Mill.	Parastais krūklis	2190
36	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Parastais osis	2675
37	<i>Herera helix</i> L. var. <i>baltica</i> Rehder	Baltijas efeja	31
38	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.	Naudiņu saulrozīte	219
39	<i>Juniperus communis</i> L.	Parastais kadiķis	1935
40	<i>Ledum palustre</i> L.	Purva vaivariņš	1351
41	<i>Linnaea borealis</i> L.	Ziemeļu linneja	410
42	<i>Lonicera caerulea</i> L. subsp. <i>pallasii</i> (Ledeb.) Browicz	Pallasa sausserdis	148
43	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	Parastais sausserdis	1673
44	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	Mežābele	443
45	<i>Malus sylvestris</i> var. <i>praecoxecox</i> (Pall.) Ponom.	dusens jeb agrīnā ābele	7
46	<i>Myrica gale</i> L.	Parastā purvmirte	197
47	<i>Oxycoccus microcarpus</i> Turcz. ex Rupr.	Sīkā dzērvene	131
48	<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	Lielā jeb purva dzērvene	1013
49	<i>Padus avium</i> Mill.	Parastā ieva	2401
50	<i>Pentaphylloides fruticosa</i> (L.) O. Schwarz	Krūmu klinšrozīte jeb krūmu čuža	86
51	<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	Parastā egle	2749
52	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Parastā priede	2748
53	<i>Populus tremula</i> L.	Parastā apse	2760
54	<i>Prunus spinosa</i> L.	Ērkšķu plūme	55
55	<i>Pyrus pyraeaster</i> (L.) Burgsd. var. <i>pyraeaster</i>	Meža bumbiere	293
56	<i>Pyrus pyraeaster</i> (L.) Burgsd. var. <i>achras</i> (Gaertn.) Cin		17
57	<i>Quercus robur</i> L.	Parastais ozols	2610
58	<i>Rhamnus catharticus</i> L.	Parastais pabērzs	1690
59	<i>Ribes alpinum</i> L.	Vērene jeb Alpu jāņoga	1186
60	<i>Ribes nigrum</i> L.	Upene, melnā jāņoga	1646
61	<i>Ribes spicatum</i> E. Robson (<i>R. pubescens</i> (C. Harfm.) Hedl.)	Vārpainā jāņoga	913
62	<i>Rosa caesia</i> Sm.	Pelēkzilā roze	23
63	<i>Rosa canina</i> L. subsp. <i>virens</i> (Wahlenb.) Šmite	Zaļlapu roze	285
64	<i>Rosa ciesielskii</i> Błocki	Ceseļska roze	141
65	<i>Rosa coriifolia</i> Fries	Ādlapainā roze	187
66	<i>Rosa majalis</i> Herrm.	Maija roze	1108
67	<i>Rosa mollis</i> Sm.	Mīkstā roze	318
68	<i>Rosa pomifera</i> Herrm. subsp. <i>glandulosa</i> (Schmahl.)		408
69	<i>Rosa rubiginosa</i> L.	Smaržlapu roze	332
70	<i>Rosa sherardii</i> Davies	Šerarda roze	113
71	<i>Rosa subcanina</i> (Christ) Dalla Torre & Sarnth.	Potcelmu roze	662
72	<i>Rosa vosagiaca</i> Desportes (<i>Rosa dumalis</i> Bechst.)	Vogēzu roze	230
73	<i>Rubus arcticus</i> L.	Ziemeļu kaulene	2
74	<i>Rubus caesius</i> L.	Parastā kazene	1566
75	<i>Rubus canadensis</i> L.	Kanādas kazene	1

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
76	<i>Rubus chamaemorus</i> L.	Lācene	543
77	<i>Rubus idaeus</i> L.	Meža avene	2269
78	<i>Rubus nessensis</i> Hall	Melnā cūcene	856
79	<i>Rubus plicatus</i> Weihe & Nees	Krokainā cūcene	2
80	<i>Rubus saxatilis</i> L.	Kaulene	2018
81	<i>Salix acutifolia</i> Willd.	Smaillapu vītols	510
82	<i>Salix alba</i> L.	Baltais vītols	1349
83	<i>Salix aurita</i> L.	Ausainais kārkls	834
84	<i>Salix burjatica</i> Nasarow (<i>S. dasyclados</i> Wimm.s.l.)	Burjatijas vītols	215
85	<i>Salix caprea</i> L.	Pūpolvītols	2725
86	<i>Salix cinerea</i> L.	Smilšu vītols	2115
87	<i>Salix lapponum</i> L.	Lapzemes kārkls	452
88	<i>Salix myrsinifolia</i> Salisb.	Melnējošais kārkls	1548
89	<i>Salix myrtilloides</i> L.	Mellenāju kārkls	335
90	<i>Salix pentandra</i> L.	Šķetra	1654
91	<i>Salix phylicifolia</i> L.	Divkrāsu kārkls	241
92	<i>Salix pomeranica</i> Willd. (<i>S. daphnoides</i> Vill. var. <i>pomeranica</i> (Willd.) Koch)	Pomerānijas vītols	81
93	<i>Salix purpurea</i> L.	Purpura kārkls	1167
94	<i>Salix repens</i> L.	Ložņu kārkls	39
95	<i>Salix rosmarinifolia</i> L.	Vilku kārkls	1129
96	<i>Salix starkeana</i> Willd.	Štarkes kārkls	618
97	<i>Salix triandra</i> L.	Vicu vītols	860
98	<i>Salix viminalis</i> L.	Klūdziņu kārkls	1430
99	<i>Solanum dulcamara</i> L.	Parastais bebrukārklis	1956
100	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Parastais pīlādzis	2470
101	<i>Taxus baccata</i> L.	Parastā īve	177
102	<i>Thymus ovatus</i> Mill.	Lielais māršils	1147
103	<i>Thymus serpyllum</i> L.	Mazais māršils	1246
104	<i>Tilia cordata</i> Mill.	Parastā liepa	2640
105	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	Parastā goba	1478
106	<i>Ulmus laevis</i> Pall.	Parastā vīksna	1099
107	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Parastā mellene	2148
108	<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	Parastā zilene	1577
109	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	Brūklene	2119
110	<i>Viburnum opulus</i> L.	Parastā irbene	2149
111	<i>Viscum album</i> L.	Baltais āmulis	65
112	<i>Empetrum nigrum</i> L.	Melnā vistene	861

Svešzemju sugas

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
1	<i>Abelia koreana</i> Nakai	Korejas abēlija	3
2	<i>Abelia mosanensis</i> Chung ex Nakai	Mosanas abēlija	5
3	<i>Abies alba</i> Mill	Eiropas baltegle	150
4	<i>Abies balsamea</i> (L.) Mill.	Balzama baltegle	172
5	<i>Abies cephalonica</i> Loudon	Kefalīnijas baltegle	4
6	<i>Abies cilicica</i> (Antoine & Kotschy) Carrière	Kilikijas baltegle	4
7	<i>Abies concolor</i> (Gordon & Glend.) Lindl. ex Hildebr.	Vienkrāsas baltegle	147
8	<i>Abies fraseri</i> (Pursh) Poir.	Frēzera baltegle	9
9	<i>Abies grandis</i> (Douglas ex D. Don) Lindl.	Lielā baltegle	3
10	<i>Abies holophylla</i> Maxim.	Piejūras baltegle	10
11	<i>Abies homolepis</i> Siebold & Zucc.	Vienādzvīņu baltegle	18
12	<i>Abies koreana</i> E.H. Wilson	Korejas baltegle	7
13	<i>Abies lasiocarpa</i> (Hook.) Nutt. var. <i>lasiocarpa</i>	Subalpīnā baltegle	11
14	<i>Abies lasiocarpa</i> (Hook.) Nutt. var. <i>arizonica</i> (Merriam) Lemmon	Arizonas baltegle	21
15	<i>Abies mayriana</i> (Miyabe & Kudo) Miyabe & Kudo	Maira baltegle	9
16	<i>Abies nephrolepis</i> (Trautv.) Maxim.	Baltmizas baltegle	8
17	<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach	Nordmaņa jeb Kaukāza baltegle	22
18	<i>Abies x arnoldiana</i> Nitzelius	Arnolda baltegle	1
19	<i>Abies x phanerolepis</i> Fernald	Garzvīņu baltegle	204
20	<i>Abies sachalinensis</i> (F. Schmidt) Mast.	Sahalīnas baltegle	6
21	<i>Abies sibirica</i> Ledeb.	Sibīrijas baltegle	362
22	<i>Abies veitchii</i> Lindl.	Veiča baltegle	48
23	<i>Acaena adscendens</i> Vahl	Pacilā acēna	2
24	<i>Acaena fissistipula</i> Bitter	Pielapiņu acēna	1
25	<i>Acaena magellanica</i> (Lam.) Vahl	Magelāna acēna	3
26	<i>Acaena microphylla</i> Hook. fil.	Sīklapu acēna	2
27	<i>Acaena novae-zealandica</i> Kirk	Jaunzēlandes acēna	2
28	<i>Acer barbinerve</i> Maxim.	Bārdainā kļava	8
29	<i>Acer campestre</i> L.	Lauku kļava	73
30	<i>Acer cappadocicum</i> Gled. (<i>A.colchicum</i> Booth ex Gordon)	Kapadoķijas kļava	2
31	<i>Acer circinatum</i> Pursh	Vīnkoku kļava	8
32	<i>Acer cissifolium</i> (Siebold & Zucc.) K. Koch	Mežvīņu kļava	3
33	<i>Acer ginnala</i> Maxim.	Krastu kļava	280
34	<i>Acer glabrum</i> Torr.	Klinškalnu kļava	5
35	<i>Acer henryi</i> Pax	Henrija kļava	2
36	<i>Acer lobelii</i> Ten.	Lobeļa kļava	4
37	<i>Acer mandshuricum</i> Maxim.	Mandžūrijas kļava	4
38	<i>Acer mono</i> Maxim.	Sīklapu kļava	5
39	<i>Acer mono</i> Maxim. var. <i>mayrii</i> (Schwer.) Nakai	Maira kļava	5
40	<i>Acer monspessulanum</i> L.	Monpeljē kļava	2
41	<i>Acer obtusatum</i> Waldst. & Kit.	Strupdaivu kļava	1
42	<i>Acer olivaceum</i> Fang & P.L. Chiu ex Fang	Olīvzaļā kļava	1

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
43	<i>Acer negundo</i> L. (incl. <i>A. n. var. negundo</i> , <i>A. n. var. interior</i> , <i>A. n. var. pseudo-californicum</i> , <i>A. n. var. violaceum</i>)	Ošlapu kļava	489
44	<i>Acer opalus</i> Mill. (<i>A. opulifolium</i> Vill.)	Irbeņlapu kļava	2
45	<i>Acer palmatum</i> Thunb.	Vēdekļa kļava	5
46	<i>Acer pensylvanicum</i> L. (<i>A. striatum</i> Du Roi)	Pensilvānijas kļava	1
47	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Kalnu kļava	210
48	<i>Acer pseudosieboldianum</i> (Pax) Kom.	Neištā Zībolda kļava	16
49	<i>Acer rubrum</i> L.	Sarkanā kļava	14
50	<i>Acer saccharinum</i> L.	Sudraba kļava	119
51	<i>Acer saccharum</i> Marshall	Cukura kļava	8
52	<i>Acer semenovii</i> Regel & Herder	Semenova kļava	4
53	<i>Acer spicatum</i> Lam.	Vārpainā kļava	8
54	<i>Acer tataricum</i> L.	Tatārijas kļava	178
55	<i>Acer tegmentosum</i> Maxim.	Zaļmizas kļava	9
56	<i>Acer trautvetteri</i> Medw.	Trautfētera kļava	4
57	<i>Acer tschonoskii</i> Maxim.	Čonoska kļava	2
58	<i>Acer ukurunduense</i> Trautv. & C.A. Mey.	Ukurundu kļava	3
59	<i>Actinidia arguta</i> (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq.	Asā aktinīdija	12
60	<i>Actinidia callosa</i> Lindl.	Raupjā aktinīdija	2
61	<i>Actinidia kolomikta</i> (Maxim. & Rupr.) Maxim.	Mandžūrijas aktinīdija	29
62	<i>Aesculus x carnea</i> Hayne (<i>A. rubicunda</i> Loisel)	Sārtā zirgkastaņa	5
63	<i>Aesculus flava</i> Sol. ex Hope (<i>A. octandra</i> Marshall)	Palsā zirgkastaņa	50
64	<i>Aesculus glabra</i> Willd.	Kailā zirgkastaņa	13
65	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Parastā zirgkastaņa	996
66	<i>Aesculus x hybrida</i> DC.	Hibrīdā zirgkastaņa	25
67	<i>Aesculus neglecta</i> Lindl.	Neievērotā zirgkastaņa	1
68	<i>Aesculus parviflora</i> Walter	Sīkziestu zirgkastaņa	2
69	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle (<i>A. glandulosa</i> Desf.)	Augstais ailants	4
70	<i>Akebia quinata</i> (Houtt.) Decne.	Piecstarainā akēbija	1
71	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn. subsp. <i>barbata</i> (C. A. Mey.) Yalt. (<i>A. barbata</i> C. A. Mey.)	Kaukāza melnalksnis	4
72	<i>Alnus hirsuta</i> (Spach) Turcz. ex Rupr.	Skarbmatu alksnis	5
73	<i>Alnus hirsuta</i> (Spach) Turcz. ex Rupr. var. <i>sibirica</i> (Spach) C.K.Schneid.	(<i>A. sibirica</i> Fisch.)	3
74	<i>Alnus japonica</i> (Thunb.) Steud.	Japānas alksnis	4
75	<i>Alnus maritima</i> (Marshall) Nutt.	Piejūras alksnis	2
76	<i>Alnus rhombifolia</i> Nutt.	Romblapu alksnis	2
77	<i>Alnus rubra</i> Bong.	Sarkanais alksnis	3
78	<i>Alnus rugosa</i> (Du Roi) Spreng.	Rievainais alksnis	4
79	<i>Alnus serrulata</i> (Aiton) Willd.	Sīkzobainais alksnis	2
80	<i>Alnus tenuifolia</i> Nutt.	Plānlapu alksnis	4
81	<i>Amelanchier alnifolia</i> (Nutt.) Nutt.	Alkšņlapu korinte	8

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
82	<i>Amelanchier alnifolia</i> (Nutt.) Nutt. var. <i>semiintegrifolia</i> (Hook.) C. L. Hitchc. (<i>A. florida</i> Lindl.)	Krāšņā korinte	7
83	<i>Amelanchier bartramiana</i> (Tausch.) M. Roem.	Bārtrema korinte	2
84	<i>Amelanchier laevis</i> Wiegand	Gludā korinte	3
85	<i>Amelanchier lamarckii</i> F.G. Schroed.	Lamarka korinte	10
86	<i>Amelanchier ovalis</i> Medik.	Ovālā korinte	4
87	<i>Amelanchier sanguinea</i> (Pursh) DC.	Asinsarkanā korinte	7
88	<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) K. Koch	Vārpainā korinte	1235
89	<i>Amelanchier stolonifera</i> Wiegand	Atvasainā korinte	1
90	<i>Amelanchier stolonifera</i> Wiegand var. <i>micropetala</i> Rehder		1
91	<i>Amelanchier wiegandii</i> E. L. Nielsen	Vidženda korinte	2
92	<i>Amorpha californica</i> Nutt.	Kalifornijas amorfa	2
93	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	Krūmveida amorfa	18
94	<i>Amorpha fruticosa</i> L. var. <i>angustifolia</i> Pursh		2
95	<i>Amorpha nana</i> Nutt.	Zemā amorfa	2
96	<i>Amorpha paniculata</i> Torr.& A.Gray	Skarainā amorfa	1
97	<i>Ampelopsis aconitifolia</i> Bunge	Kurpīšlapu čemurvīns	9
98	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> (Maxim.) Trautv.	Usūrijas čemurvīns	2
99	<i>Amygdalus bucharica</i> Korsh.	Buhāras mandele	1
100	<i>Amygdalus communis</i> L.	Parastā mandele	2
101	<i>Amygdalus georgica</i> Desf.	Gruzijas mandele	1
102	<i>Amygdalus ledebouriana</i> Schlecht.	Ledebūra mandele	3
103	<i>Amygdalus nana</i> L.	Zemā mandele	90
104	<i>Aralia chinensis</i> L.	Ķīnas arālija	3
105	<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem.	Augstā arālija	38
106	<i>Arctericia nana</i> (Maxim.) Makino	Zemais polārvīrsis	2
107	<i>Arctous alpinus</i> (L.) Niedenzu	Alpīnā ziemelīte	2
108	<i>Aristolochia macrophylla</i> Lam.	Pīpjokks jeb liellapu aristolohija	35
109	<i>Aristolochia manshuriensis</i> Kom.	Mandžūrijas aristolohija	3
110	<i>Armeniaca ansu</i> (Maxim.) Kost.	Ansu aprikoze	2
111	<i>Armeniaca mandshurica</i> (Maxim.) Skvortsov	Mandžūrijas aprikoze	6
112	<i>Armeniaca sibirica</i> (L.) Lam. (<i>Prunus sibirica</i> L.)	Sibīrijas aprikoze	2
113	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	Parastā aprikoze	30
114	<i>Aronia arbutifolia</i> (L.) Pers.	Sarkanā aronija	3
115	<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliott	Malnaugļu aronija	22
116	<i>Aronia x prunifolia</i> 'Floribunda'	Plūmjlapu aronija	371
117	<i>Artemisia abrotanum</i> L.	Dievkociņš	178
118	<i>Artemisia gmelinii</i> Weber ex Stechm.	Gmelina vībotne	2
119	<i>Artemisia stelleriana</i> Bess.	Stellera vībotne	1
120	<i>Atragene alpina</i> L. (<i>Clematis alpina</i> (L.) Mill.)	Alpu atragēne	9
121	<i>Atragene macropetala</i> (Ledeb.) Ledeb. (<i>Clematis macropetala</i> Ledeb.)	Dižvainaga atragēne	2

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
122	<i>Atragene ochotensis</i> Pall.	Ohotskas atragēne	2
123	<i>Atragene sibirica</i> L.	Sibīrijas atragēne	11
124	<i>Atragene speciosa</i> Weinm.	Skaistā atragēne	3
125	<i>Benthamia florida</i> (L.) Spach	Krāšņais suņkoks	1
126	<i>Berberis aggregata</i> C. K. Schneid.	Pušķu bārbele	3
127	<i>Berberis amurensis</i> Rupr.	Amūras bārbele	9
128	<i>Berberis amurensis</i> Rupr. var. <i>latifolia</i> Nakai		2
129	<i>Berberis arido-callida</i> Ahrendt	Sausieņu bārbele	1
130	<i>Berberis canadensis</i> Mill.	Kanādas bārbele	2
131	<i>Berberis chinensis</i> Poir. (<i>B. sinensis</i> Desf.)	Ķīnas bārbele	4
132	<i>Berberis chitria</i> Lindl.	Čitras bārbele	2
133	<i>Berberis circumserrata</i> C. K. Schneid.	Apzobainā bārbele	4
134	<i>Berberis concinna</i> Hook. fil. & Thoms.	Glītā bārbele	1
135	<i>Berberis x declinata</i> Schrad.	Noliektā bārbele	2
136	<i>Berberis dictyoneura</i> C.K. Schneid.	Dzīslainā bārbele	2
137	<i>Berberis x emarginata</i> Willd.	Jomainā bārbele	1
138	<i>Berberis faxoniana</i> C.K.Schneid.	Faksona bārbele	1
139	<i>Berberis gagnepainii</i> C. K. Schneid.	Ganjepēna bārbele	3
140	<i>Berberis gilgiana</i> Fedde	Gilga bārbele	2
141	<i>Berberis integerrima</i> Bunge	Gludmalu bārbele	2
142	<i>Berberis julianae</i> C. K. Schneid.	Juliānas bārbele	8
143	<i>Berberis karkaralensis</i> Kornil. & Potapov	Karkaras bārbele	2
144	<i>Berberis koreana</i> Palib.	Korejas bārbele	1
145	<i>Berberis x macracantha</i> Schrad.	Dižērķšķu bārbele	1
146	<i>Berberis x notabilis</i> C. K. Schneid.	Izcilā bārbele	2
147	<i>Berberis nummularia</i> Bunge	Monētu bārbele	1
148	<i>Berberis oblonga</i> (Regel) C. K. Schneid.	Iegarenā bārbele	2
149	<i>Berberis orientalis</i> C. K. Schneid.	Austrumu bārbele	2
150	<i>Berberis x ottawensis</i> C. K. Schneid.	Otavas bārbele	2
151	<i>Berberis poiretii</i> C. K. Schneid.	Puarē bārbele	2
152	<i>Berberis regeliana</i> Koehne ex C. K. Schneid.	Rēģeļa bārbele	4
153	<i>Berberis x serrata</i> Koehne	Zobainā bārbele	2
154	<i>Berberis silva-tarucana</i> C. K. Schneid.	Silvas-Tarukas bārbele	2
155	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	Tunberga bārbele	324
156	<i>Berberis tischleri</i> C.K.Schneid.	Tišlera bārbele	3
157	<i>Berberis veitchii</i> C. K. Schneid.	Veiča bārbele	1
158	<i>Berberis verna</i> C. K. Schneid.	Vernas bārbale	3
159	<i>Berberis yunnanensis</i> Franch.	Junnanas bārbele	3
160	<i>Berberis wilsonae</i> Hemsl.	Vilsones bārbele	4
161	<i>Berberis wilsonae</i> Hemsl. var. <i>stapfiana</i> (C. K. Schneid.) C. K. Schneid.	Stafa bārbele	3
162	<i>Betula alleghaniensis</i> Britton	Alegeīnu jeb dzeltenais bērzs	32
163	<i>Betula costata</i> Trautv.	Tālo Austrumu dzeltenais bērzs	3

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
164	<i>Betula davurica</i> Pall.	Daurijas bērzs	8
165	<i>Betula divaricata</i> Ledeb.	Izplestais bērzs	2
166	<i>Betula ermanii</i> Cham.	Akmensbērzs	9
167	<i>Betula ermanii</i> Cham. subsp. <i>lanata</i> (Regel) A. K. Skvortsov		2
168	<i>Betula fusca</i> Pall. ex Georgi	Brūnais bērzs	4
169	<i>Betula kamtschatica</i> (Regel) Jansson ex V. Vassil.	Kamčatkas bērzs	2
170	<i>Betula x koehnei</i> C. K. Schneid.	Kēnes bērzs	3
171	<i>Betula lenta</i> L.	Sīkstais bērzs	7
172	<i>Betula litwinowii</i> Doluch.	Ļitvinova bērzs	4
173	<i>Betula mandshurica</i> (Regel) Nakai	Mandžūrijas bērzs	3
174	<i>Betula maximowicziana</i> Regel	Maksimoviča bērzs	3
175	<i>Betula obscura</i> A.Kotula	Tumšais bērzs	4
176	<i>Betula occidentalis</i> Hook.	Rietumu bērzs	2
177	<i>Betula oycoviensis</i> Bess.	Oicovas bērzs	6
178	<i>Betula papyrifera</i> Marshall	Papīra bērzs	30
179	<i>Betula papyrifera</i> Marshall var. <i>subcordata</i> (Rydb.) Sarg.		5
180	<i>Betula platyphylla</i> Sukaczew	Platlapu bērzs	8
181	<i>Betula populifolia</i> Marshall	Papeļlapu bērzs	5
182	<i>Betula pubescens</i> Ehrh. subsp. <i>tortuosa</i> (Ledeb.) Nyman	Greizais bērzs	2
183	<i>Betula pumila</i> L.	Amerikas zemais bērzs	2
184	<i>Betula x purpusii</i> C. K. Schneid.	Pēpasa bērzs	1
185	<i>Betula raddeana</i> Trautv.	Rades bērzs	5
186	<i>Betula tauschii</i> (Regel) Koidz.	Japānas bērzs	3
187	<i>Betula tianschanica</i> Rupr.	Tjanšana bērzs	4
188	<i>Betula turkestanica</i> Litv.	Turkestanas bērzs	3
189	<i>Botriostege bracteata</i> (Maxim.) Stapf	Pieziedlapu botriostege	2
190	<i>Bruckenthalia spiculifolia</i> (Salisb.) Rchb.	Smaillapu brukentālija	13
191	<i>Buddleia albiflora</i> Hemsl.	Baltziedu budleja	7
192	<i>Buddleia davidii</i> Franch.	Dāvida budleja	3
193	<i>Buddleia stenostachya</i> Rehder & E. H. Wilson	Šaurvārpu budleja	1
194	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Mūžzaļais buksis	121
195	<i>Calocedrus decurrens</i> (Torr.) Florin	Nolaidenais kalocedrs	1
196	<i>Calycanthus fertilis</i> Walter	Auglīgais kalikants	6
197	<i>Calycanthus fertilis</i> Walter var. <i>laevigatus</i> (Willd.) Bean	Gludais kalikants	1
198	<i>Calycanthus floridus</i> L.	Floridas kalikants	2
199	<i>Calycanthus occidentalis</i> Hook. & Arn.	Rietumu kalikants	4
200	<i>Calypttranthe petiolaris</i> (Siebold & Zucc.) Nakai	Kātainā kaliptrante	14
201	<i>Campsis radicans</i> (L.) Seem.	Parastais kampsis	6
202	<i>Caragana arborescens</i> Lam.	Kokveida karagāna	1256
203	<i>Caragana aurantiaca</i> Koehne	Oranžā karagāna	13

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
204	<i>Caragana frutex</i> (L.) K. Koch	Krūma karagāna	269
205	<i>Caragana fruticosa</i> (Pall.) Steud.	Krūmveida karagāna	4
206	<i>Caragana microphylla</i> Lam.	Sīklapu karagāna	2
207	<i>Caragana x sophoraefolia</i> A. Tausch	Soforlapu karagāna	2
208	<i>Caragana spinosa</i> (L.) DC.	Ērkšķu karagāna	4
209	<i>Caragana turkestanica</i> Kom.	Turkestānas karagāna	1
210	<i>Carpinus caroliniana</i> Walter	Karolīnas skābardis	8
211	<i>Carpinus caucasica</i> Grossh.	Kaukāza skābardis	2
212	<i>Carpinus cordata</i> Blume	Sirdslapu skābardis	2
213	<i>Carpinus japonica</i> Blume	Japānas skābardis	2
214	<i>Carpinus tschonoskii</i> Maxim.	Čonoska skābardis	2
215	<i>Carya cordiformis</i> (Wangenh.) K. Koch	Sirdsveida kārija	5
216	<i>Carya laciniosa</i> (F. Michx.) Loudon	Bārskšmizas kārija	2
217	<i>Carya ovata</i> (Mill.) K. Koch (<i>C. alba</i> (L.) Nutt.)	Plēkšņainā kārija	11
218	<i>Cassiope stelleriana</i> (Pall.) DC.	Stellera kasiope	1
219	<i>Castanea crenata</i> Siebold & Zucc.	Japānas kastaņa	1
220	<i>Castanea mollissima</i> Blume	Mīkstā kastaņa	1
221	<i>Castanea pumila</i> (L.) Mill.	Zemā kastaņa	1
222	<i>Castanea sativa</i> Mill.	Ēdamā kastaņa	13
223	<i>Catalpa bignonioides</i> Walter	Ceriņlapu kastaņa	8
224	<i>Catalpa x erubescens</i> Carrière	Sarkstošā katalpa	4
225	<i>Catalpa ovata</i> G. Don	Olveida katalpa	16
226	<i>Catalpa speciosa</i> (Warder ex Barney) Engelm.	Krāšņā katalpa	5
227	<i>Ceanothus americanus</i> L.	Amerikas ceanots	4
228	<i>Cedrus libani</i> A. Rich.	Libānas ciedrs	1
229	<i>Celastrus flagellaris</i> Rupr.	Sīgu kokžņaudzējs	7
230	<i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb.	Apaļlapu kokžņaudzējs	60
231	<i>Celastrus scandens</i> L.	Kāpelējošais kokžņaudzējs	4
232	<i>Celastrus strigillosus</i> Nakai	Raupjais kokžņaudzējs	2
233	<i>Celtis caucasica</i> Willd.	Kaukāza celtis	4
234	<i>Celtis occidentalis</i> L.	Rietumu celtis	5
235	<i>Cephalotaxus harringtonia</i> (Knight ex Forbes) K. Koch var. <i>drupacea</i> (Siebold & Zucc.) Koidz.	Kauleņu galviņīve	1
236	<i>X Cerapadus</i>	Parastā ķiršieva	5
237	<i>X Cerasolouiseania</i> E. Lomakin & Yushev	Parastā ķiršluizeānija	1
238	<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	Saldais ķirsis	314
239	<i>Cerasus x choreiana</i> (Nakai)	Korejas ķirsis	2
240	<i>Cerasus erythrocarpa</i> Nevski	Sarkanauģļu ķirsis	2
241	<i>Cerasus fruticosa</i> Pall.	Krūmveida ķirsis	3
242	<i>Cerasus japonica</i> (Thunb.) Loisel	Japānas ķirsis	4
243	<i>Cerasus mahaleb</i> (L.) Mill. (<i>Prunus mahaleb</i> L.)	Akmens ķirsis	35
244	<i>Cerasus maximowiczii</i> (Rupr.) Kom.	Maksimoviča ķirsis	10
245	<i>Cerasus pensylvanica</i> (L. fil.) Loisel	Pensilvānijas ķirsis	20

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
246	<i>Cerasus nipponica</i> (Matsum.) Cin. var. <i>kurilensis</i> (Miyabe) Cin.	Kuriļu ķirsis	3
247	<i>Cerasus pumila</i> (L.) Michx. (<i>Prunus pumila</i> L.)	Zemais ķirsis	17
248	<i>Cerasus pumila</i> (L.) Michx. var. <i>besseyi</i> (Bailey) Cin.	Besija ķirsis	17
249	<i>Cerasus pumila</i> (L.) Michx. var. <i>depressa</i> (Pursh) Cin.	Ložņu ķirsis	2
250	<i>Cerasus sargentii</i> (Rehder) Cin.	Sardženta ķirsis	4
251	<i>Cerasus subhirtella</i> (Miq.) Sokolov	Higana ķirsis	4
252	<i>Cerasus tomentosa</i> (Thunb.) Wall.	Tūbainais ķirsis	43
253	<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	Skābais jeb parastais ķirsis	14
254	<i>Cercidiphyllum japonicum</i> Siebold & Zucc.	Japānas katsura	19
255	<i>Cercidiphyllum japonicum</i> Siebold & Zucc. var. <i>magnificum</i> Nakai	Lieliskā Japānas katsura	4
256	<i>Cercis canadensis</i> L.	Kanādas cercis	3
257	<i>Cercis siliquastrum</i> L.	Jūdaskoks	2
258	<i>Chaenomeles cathayensis</i> (Hemsl.) C. K. Schneid.	Katajas henomele	2
259	<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl. ex Spach	Japānas henomele, krūmciidonija	365
260	<i>Chaenomeles speciosa</i> (Sweet) Nakai	Krāšņā henomele	9
261	<i>Chaenomeles x superba</i> (Frahm) Rehder	Izcilā henomele	9
262	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A. Murray bis) Parl.	Losona paciprese	62
263	<i>Chamaecyparis nootkatensis</i> (D. Don) Spach	Nutkas paciprese	2
264	<i>Chamaecyparis obtusa</i> (Siebold & Zucc.) Siebold & Zucc. ex Endl.	Hinoki jeb strupzvīņu paciprese	5
265	<i>Chamaecyparis pisifera</i> (Siebold & Zucc.) Endl.	Savara jeb zirņu paciprese	79
266	<i>Chamaecyparis thyoides</i> (L.) Britton, Sterns & Poggenb.	Tūjveida paciprese	8
267	<i>Chamaecytisus aggregatus</i> (Schur) Czerep.	Saspiestais cītīz	2
268	<i>Chamaecytisus albus</i> (Hacq.) Rothm.	Baltais cītīz	2
269	<i>Chamaecytisus austriacus</i> (L.) Link	Austrijas cītīz	9
270	<i>Chamaecytisus glaber</i> (L. fil.) Rothm.	Iegarenais cītīz	19
271	<i>Chamaecytisus hirsutus</i> (L.) Link	Skarbmatu cītīz	5
272	<i>Chamaecytisus lindemannii</i> (V. I. Krecz.) Klāsk.	Lindemaņa cītīz	3
273	<i>Chamaecytisus ratibonensis</i> (Schaeff.) Rothm.	Rēgensburgas cītīz	21
274	<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> (Fisch. ex Wołosz.) Klāsk.	Krievijas cītīz	2
275	<i>Chamaecytisus supinus</i> (L.) Link (<i>Cytisus capitatus</i> Scop.)	Galviņu cītīz	11
276	<i>Chionanthus virginicus</i> L.	Virdžīnijas sniegpārslukoks	6
277	<i>Cladrastis kentukea</i> (Dum. - Cours.) Rudd.	Amerikas dzeltenkoks	8
278	<i>Clematis aethusifolia</i> Turcz.	Dillapu mežvītenis	2
279	<i>Clematis brevicaudata</i> DC.	Īsirbuļu mežvītenis	3

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
280	<i>Clematis campaniflora</i> Brot.	Pulkstenīšu mežvītenis	2
281	<i>Clematis x durandii</i> Kuntze	Djuranda mežvītenis	1
282	<i>Clematis fargesii</i> Franch.	Fargeza mežvītenis	1
283	<i>Clematis flammula</i> L.	Dedzinošais mežvītenis	1
284	<i>Clematis glauca</i> Willd.	Zilganais mežvītenis	2
285	<i>Clematis gracilifolia</i> Rehder & E. H. Wilson	Krāšņlapu mežvītenis	1
286	<i>Clematis heracleifolia</i> DC. var. <i> davidiana</i> (Verl.) Hemsl.	Dāvida mežvītenis	1
287	<i>Clematis integrifolia</i> L.	Vesellapu mežvītenis	9
288	<i>Clematis x jackmanii</i> T. Moore	Žakmaņa mežvītenis	85
289	<i>Clematis lanuginosa</i> Lindl.	Vilņainais mežvītenis	1
290	<i>Clematis ligusticifolia</i> Torr. & A. Gray	Ligustrlapu mežvītenis	2
291	<i>Clematis mandshurica</i> Rupr.	Mandžūrijas mežvītenis	3
292	<i>Clematis montana</i> Buch.-Ham. ex DC.	Kalnu mežvītenis	2
293	<i>Clematis x morelii</i> Rehder	Morela mežvītenis	1
294	<i>Clematis orientalis</i> L.	Austrumu mežvītenis	2
295	<i>Clematis potaninii</i> Maxim.	Potaņina mežvītenis	2
296	<i>Clematis recta</i> L.	Taisnais mežvītenis	12
297	<i>Clematis serratifolia</i> Rehder	Zobainlapu mežvītenis	4
298	<i>Clematis stans</i> Siebold & Zucc.	Stāvais mežvītenis	2
299	<i>Clematis tangutica</i> (Maxim.) Korsh.	Tangūtijas mežvītenis	12
300	<i>Clematis texensis</i> Buckley (<i>C. coccinea</i> Engelm.)	Teksasas mežvītenis	1
301	<i>Clematis viorna</i> L.	Viorna mežvītenis	2
302	<i>Clematis virginiana</i> L.	Virdžīnijas mežvītenis	1
303	<i>Clematis vitalba</i> L.	Baltais mežvītenis	25
304	<i>Clematis viticella</i> L.	Violetais mežvītenis	43
305	<i>Clethra acuminata</i> Michx.	Smaillapu kletra	3
306	<i>Clethra alnifolia</i> L.	Alkšņlapu kletra	4
307	<i>Clethra fargesii</i> Franch.	Faržē kletra	2
308	<i>Clethra tomentosa</i> Lam.	Tūbainā kletra	3
309	<i>Colutea arborescens</i> L.	Kokveida koluteja	14
310	<i>Colutea x media</i> Willd.	Vidējā koluteja	9
311	<i>Colutea orientalis</i> Mill.	Austrumu koluteja	3
312	<i>Cornus alba</i> L.	Baltais grimonis	441
313	<i>Cornus amomum</i> Mill.	Smaržīgais grimonis	5
314	<i>Cornus amomum</i> Mill. var. <i> undulifolia</i> Koehne		3
315	<i>Cornus baileyi</i> Coult. & W. H. Evans	Beilija grimonis	7
316	<i>Cornus florida</i> L.	Floridas grimonis	2
317	<i>Cornus glabrata</i> Benth.	Kailais grimonis	2
318	<i>Cornus iberica</i> Woronow	Ibērijas grimonis	1
319	<i>Cornus mas</i> L.	Kizils	31

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
320	<i>Cornus obliqua</i> Raf.	Šķībais grimonis	4
321	<i>Cornus paucinervis</i> Hance	Mazdzīslu grimonis	3
322	<i>Cornus pubescens</i> Nutt.	Pūkainais grimonis	3
323	<i>Cornus racemosa</i> Lam.	Ķekaru grimonis	5
324	<i>Cornus rugosa</i> Lam.	Rievainais grimonis	3
325	<i>Cornus sericea</i> L.	Atvašu grimonis	25
326	<i>Cornus torreyi</i> S. Watson	Torija grimonis	3
327	<i>Corylus americana</i> Marshall	Amerikas lazda	8
328	<i>Corylus colurna</i> L.	Kokveida lazda	25
329	<i>Corylus cornuta</i> Marshall	Snuķaugļu lazda	13
330	<i>Corylus heterophylla</i> Fisch. ex Trautv.	Dažādlapu lazda	5
331	<i>Corylus mandshurica</i> Maxim.	Mandžūrijas lazda	5
332	<i>Corylus maxima</i> Mill.	Dižaugļu lazda	13
333	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	Parastais parūkkoks	41
334	<i>Cotinus obovatus</i> Raf.	Amerikas parūkkoks	5
335	<i>Cotoneaster adpressus</i> Bois	Piespiestā klintene	11
336	<i>Cotoneaster ambiguus</i> Rehder & E. H. Wilson	Šaubīgā klintene	3
337	<i>Cotoneaster ascendens</i> Flinck & B. Hymö	Pacilā klintene	3
338	<i>Cotoneaster boisianus</i> G. Klotz	Buā klintene	3
339	<i>Cotoneaster bullatus</i> Bois	Uzpūstā klintene	16
340	<i>Cotoneaster cinerascens</i> (Rehder) Flinck & B. Hymö	Pelēcīgā klintene	4
341	<i>Cotoneaster cochleatus</i> (Franch.) G. Klotz	Izliektā klintene	10
342	<i>Cotoneaster congestus</i> Baker	Blīvā klintene	3
343	<i>Cotoneaster conspicuus</i> Marquand	Uzkrītošā klintene	2
344	<i>Cotoneaster dammeri</i> C. K. Schneid.	Dammera klintene	26
345	<i>Cotoneaster dielsianus</i> Rehder & E. H. Wilson	Dīlsa klintene	6
346	<i>Cotoneaster divaricatus</i> Rehder & E. H. Wilson	Izplestā klintene	16
347	<i>Cotoneaster franchetii</i> Bois	Franšē klintene	6
348	<i>Cotoneaster harrismithii</i> Flinck & B. Hymö	Harišmita klintene	2
349	<i>Cotoneaster hebephyllus</i> Diels	Hēblapu klintene	2
350	<i>Cotoneaster hjelmqvistii</i> Flinck & B. Hymö	Hjelmkvista klintene	9
351	<i>Cotoneaster horizontalis</i> Decne.	Klājeniskā klintene	30
352	<i>Cotoneaster hupehensis</i> Rehder & E. H. Wilson	Hubejas klintene	2
353	<i>Cotoneaster insignis</i> Pojark.	Lieliskā klintene	3
354	<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht.	Spožā klintene	612
355	<i>Cotoneaster microphyllus</i> Wall. ex Lindl.	Sīklapainā klintene	1
356	<i>Cotoneaster moupinensis</i> Franch.	Mupinas klintene	5
357	<i>Cotoneaster multiflorus</i> Bunge	Daudzziedu klintene	18
358	<i>Cotoneaster nanshan</i> Mottet	Nanšana klintene	9
359	<i>Cotoneaster nitens</i> Rehder & E. H. Wilson	Mirdzošā klintene	1
360	<i>Cotoneaster nitidus</i> Jacques	Spožmirdzošā klintene	2
361	<i>Cotoneaster nummularioides</i> Pojark.	Naudiņveidīgā klintene	1
362	<i>Cotoneaster obscurus</i> Rehder & E. H. Wilson	Tumšā klintene	3

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
363	<i>Cotoneaster polyanthemus</i> E. Wolf	Daudzziedainā klintene	3
364	<i>Cotoneaster procumbens</i> G. Klotz	Pieplacinātā klintene	3
365	<i>Cotoneaster racemiflorus</i> (Desf.) K. Koch	Ķekarziedu klintene	2
366	<i>Cotoneaster radicans</i> (C. K. Schneid.) G. Klotz	Lienošā klintene	7
367	<i>Cotoneaster roseus</i> Edgew.	Rožainā klintene	2
368	<i>Cotoneaster rotundifolius</i> Wall.	Apaļlapu klintene	3
369	<i>Cotoneaster salicifolius</i> Franch.	Vītollapu klintene	3
370	<i>Cotoneaster sikangensis</i> Flinck & B. Hylmo	Sičuanas klintene	3
371	<i>Cotoneaster sylvestris</i> Pamp.	Meža klintene	1
372	<i>Cotoneaster simonsii</i> Baker	Simona klintene	2
373	<i>Cotoneaster splendens</i> Flinck & B. Hylmō	Spīdošā klintene	4
374	<i>Cotoneaster tomentosus</i> Lindl.	Tūbainā klintene	8
375	<i>Cotoneaster villosulus</i> (Rehder & E. H. Wilson) Flinck & B. Hylmō	Vilnainā klintene	2
376	<i>Cotoneaster zabelii</i> C. K. Schneid.	Cābeļa klintene	2
377	<i>X Crataegosorbus miczurinii</i> Pojark.	Mičurina krategosorbus	2
378	<i>Crataegus alemanniensis</i> Cin. var. <i>alemanniensis</i>	Vācijas krustābele	358
379	<i>Crataegus alemanniensis</i> Cin. var. <i>heterodonta</i> (Pojark.) Cin.	Dažādzobu krustābele	4
380	<i>Crataegus alemanniensis</i> Cin. var. <i>microalemanniensis</i> Cin.	Sīkaugļu Vācijas krustābele	14
381	<i>Crataegus ambigua</i> C. A. Mey. ex A. K. Becker	Šaubīgā krustābele	3
382	<i>Crataegus anomala</i> Sarg.	Atšķirīgā krustābele	2
383	<i>Crataegus arnoldiana</i> Sarg.	Arnolda krustābele	11
384	<i>Crataegus x atrorubella</i> Cin.	Tumšsarkanā krustābele	3
385	<i>Crataegus azarolus</i> L.	Azarolas krustābele	2
386	<i>Crataegus beata</i> Sarg.	Neparastā krustābele	2
387	<i>Crataegus x bergiana</i> R. Doll	Berga krustābele	3
388	<i>Crataegus x calycina</i> Peterm.	Stāvkauša krustābele	5
389	<i>Crataegus canadensis</i> Sarg.	Kanādas krustābele	4
390	<i>Crataegus canbyi</i> Sarg.	Kanba krustābele	2
391	<i>Crataegus champlainensis</i> Sarg.	Šamplēnas krustābele	5
392	<i>Crataegus chlorocarpa</i> K.Koch	Dzeltenā krustābele	8
393	<i>Crataegus chlorosarca</i> Maxim.	Melnzaļā krustābele	19
394	<i>Crataegus chlorosarca</i> Maxim. var. <i>pubescens</i> E. Wolf	Pūkainā krustābele	5
395	<i>Crataegus coccinoides</i> Ashe	Kanzasas krustābele	4
396	<i>Crataegus crus-galli</i> L.	Gaiļpiešu krustābele	5
397	<i>Crataegus crus-galli</i> L.var. <i>pyracanthifolia</i> Aiton		2
398	<i>Crataegus dahurica</i> Koehne ex C.K.Schneid.	Daurijas krustābele	5
399	<i>Crataegus densiflora</i> Sarg.	Blīvziedu krustābele	2
400	<i>Crataegus disperma</i> Ashe	Divsēkļu krustābele	2
401	<i>Crataegus douglasii</i> Lindl.	Duglāsa krustābele	64
402	<i>Crataegus x durobrivensis</i> Sarg.	Niagaras krustābele	2

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
403	<i>Crataegus x dsungarica</i> Zabel ex Lange (<i>C. x almaatensis</i> Pojark.)	Almaatas krustābele	7
403	<i>Crataegus x durobrivensis</i> Sarg.	Niagaras krustābele	2
404	<i>Crataegus ellwangeriana</i> Sarg.	Elvandžera krustābele	3
405	<i>Crataegus x eriocalyx</i> (Sanio) Cin.	Vilnkausa krustābele	7
406	<i>Crataegus x eriocalyx</i> (Sanio) Cin. var. <i>villosa</i> (Sanio) Cin.		6
407	<i>Crataegus fecunda</i> Sarg.	Misūri krustābele	2
408	<i>Crataegus ferganensis</i> Pojark.	Ferganas krustābele	2
409	<i>Crataegus flabellata</i> (Bosc) K. Koch	Vēdekļa krustābele	71
410	<i>Crataegus gattingeri</i> Ashe	Gatingera krustābele	3
411	<i>Crataegus holmesiana</i> Ashe	Holmsa krustābele	2
412	<i>Crataegus holmesiana</i> Ashe var. <i>amicta</i> (Ashe) E. J. Palmer	Iegarenā krustābele	4
413	<i>Crataegus holmesiana</i> Ashe var. <i>villipes</i> Ashe		3
414	<i>Crataegus horrida</i> Medik.	Asērķšķu krustābele	22
415	<i>Crataegus horrida</i> Medik. var. <i>chrysocharpa</i> (Ashe) Cin.	Ugunssarkanā krustābele	21
416	<i>Crataegus x intermixta</i> (Wenz.) Beck	Sajauktā krustābele	2
417	<i>Crataegus iracunda</i> Beadle	Durstīgā krustābele	2
418	<i>Crataegus irrasa</i> Sarg.	Robotā krustābele	3
419	<i>Crataegus jackii</i> Sarg.	Džeka krustābele	2
420	<i>Crataegus korolkowii</i> L. Henry	Koroļkova krustābele	7
421	<i>Crataegus x krima</i> R. Doll	Meklenburgas krustābele	1
422	<i>Crataegus x kyrtostyla</i> Fingerh.	Līkirbuļa krustābele	26
423	<i>Crataegus x langei</i> Cin.	Langes krustābele	2
424	<i>Crataegus x lavallei</i> Herincq var. <i>carrierei</i> (Vauver) Cin.	Lavaljē krustābele	2
425	<i>Crataegus levis</i> Sarg.	Gludā krustābele	2
426	<i>Crataegus macracantha</i> Lodd. ex Loudon	Dižērķšķu krustābele	16
427	<i>Crataegus macracantha</i> Lodd. ex Loudon var. <i>pertomentosa</i> (Ashe) Kruschke		6
428	<i>Crataegus x macrocarpa</i> Hegetschw.	Dižaugļu krustābele	8
429	<i>Crataegus maximowiczii</i> C. K. Schneid.	Maksimoviča krustābele	16
430	<i>Crataegus x media</i> Bechst.	Vidējā krustābele	18
431	<i>Crataegus microphylla</i> K. Koch	Sīklapu krustābele	17
432	<i>Crataegus mollis</i> (Torr. & A.Gray) Scheele	Mīkstā krustābele	4
433	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Vienirbuļa krustābele	23
434	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. subsp. <i>brevispina</i> (Kunze) Franco	Īsērķšķu vienirbuļa krustābele	3
435	<i>Crataegus nigra</i> Waldst. & Kit.	Melnā krustābele	11
436	<i>Crataegus pedicellata</i> Sarg.	Sārtā krustābele	5
437	<i>Crataegus pedicellata</i> Sarg. var. <i>albicans</i> (Ashe) Palmer		2
438	<i>Crataegus persimilis</i> Sarg.	Līdzīgā krustābele	9

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
439	<i>Crataegus pedicellata</i> Sarg. var. <i>sertata</i> (Sarg.) Kruschke		2
440	<i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge	Plūksnlapu krustābele	5
441	<i>Crataegus poloniensis</i> Cin.	Polijas krustābele	3
442	<i>Crataegus pratensis</i> Sarg.	Pļavu krustābele	2
443	<i>Crataegus pringlei</i> Sarg.	Pringla krustābele	3
444	<i>Crataegus pringlei</i> Sarg. var. <i>lobulata</i> (Sarg.) Eggl.		1
445	<i>Crataegus prona</i> Ashe	Liektā krustābele	3
446	<i>Crataegus pruinosa</i> (Wendl.) K.Koch var. <i>rugosa</i> (Ashe) Kruschke		2
447	<i>Crataegus pseudomelanocarpa</i> Popov ex Pojark.	Neīstā melnaugļu krustābele	3
448	<i>Crataegus punctata</i> Jacq.	Punktainā krustābele	13
449	<i>Crataegus remotilobata</i> Raikova ex Popov	Attāldaivu krustābele	4
450	<i>Crataegus rivularis</i> Nutt.	Strautu krustābele	2
451	<i>Crataegus rusanovii</i> Cin.	Rusanova krustābele	25
452	<i>Crataegus rusanovii</i> Cin. f. <i>rubella</i> Cin.		93
453	<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.	Asinsarkanā krustābele	27
454	<i>Crataegus x schneideri</i> Cin.	Šneidera krustābele	12
455	<i>Crataegus x schroederi</i> (Regel) Koehne	Šrēdera krustābele	9
456	<i>Crataegus songarica</i> K.Koch	Džungārijas krustābele	3
457	<i>Crataegus submollis</i> Sarg.	Pamīkstā krustābele	216
458	<i>Crataegus suborbiculata</i> Sarg.	Hudzonas krustābele	3
459	<i>Crataegus thymensis</i> Cin.	Timas krustābele	6
460	<i>Crataegus tianschanica</i> Pojark.	Tjanšana krustābele	2
461	<i>Crataegus turcomanica</i> Pojark.	Turkmēnijas krustābele	2
462	<i>Crataegus turkestanica</i> Pojark.	Turkešānas krustābele	2
463	<i>Crataegus volgensis</i> Pojark.	Volgas krustābele	1
464	<i>Cryptomeria japonica</i> (L. fil.) D. Don	Japānas kriptomērija	14
465	<i>x Cupressocyparis leylandii</i> (Dallim. & A. B. Jacks) Dallim.	Leilanda ciprešpaciprese	1
466	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Mūžzaļā ciprese	1
467	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Parastā cidonija	48
468	<i>Cytisus decumbens</i> (Durand) Spach	Piegulošais slotzaris	2
469	<i>Cytisus emeriflorus</i> Rchb.	Vainadzīšu slotzaris	2
470	<i>Cytisus x praecox</i> Wheeler ex Bean	Agrais slotzaris	1
471	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	Parastais slotzaris	42
472	<i>Daboecia cantabrica</i> (Huds.) K.Koch	Kentebrijas dabēcija	7
473	<i>Daphne albowiana</i> Woronow ex Pobed.	Albova zalktene	4
474	<i>Daphne alpina</i> L.	Alpu zalktene	3
475	<i>Daphne cneorum</i> L.	Rozmarīna zalktene	6
476	<i>Daphne giraldii</i> Nitsche	Žiralda zalktene	4
477	<i>Daphne glomerata</i> Lam.	Kamolainā zalktene	2

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
478	<i>Daphne kamtschatica</i> Maxim.	Kamčatkas zalktene	2
479	<i>Deutzia crenata</i> Siebold & Zucc.	Robotā deicija	69
480	<i>Deutzia gracilis</i> Siebold & Zucc.	Smuidrā deicija	3
481	<i>Deutzia x lemoinei</i> Lemoine	Lemuāna deicija	51
482	<i>Deutzia schneideriana</i> Rehder	Šneidera deicija	2
483	<i>Deutzia sieboldiana</i> Maxim.	Zībolda deicija	1
484	<i>Diervilla lonicera</i> Mill.	Sausseržu djervila	2
485	<i>Diervilla rivularis</i> Gatt.	Strautu djervila	4
486	<i>Diervilla sessilifolia</i> Buckley	Sēdlapu djervila	18
487	<i>Dryas octopetala</i> L.	Astoņvainaglapu driāde	7
488	<i>Dryas x suendermannii</i> Kellerer ex Sünd.	Zundermaņa driāde	1
489	<i>Duschekia crispa</i> (Aiton) Cin.	Cirtainā dušekija	2
490	<i>Duschekia crispa</i> (Aiton) Cin. var. <i>mollis</i> (Fernald) Cin.	Čokurainā dušekija	4
491	<i>Duschekia kamtschatica</i> (Regel) Pouzar	Kamčatkas dušekija	2
492	<i>Duschekia maximowiczii</i> (Callier) Pouzar	Maksimoviča dušekija	4
493	<i>Duschekia viridis</i> (Chaix) Opiz	Zaļā dušekija	5
494	<i>Duschekia viridis</i> (Chaix) Opiz subsp. <i>fruticosa</i> (Rupr.) Cin.	Krūmveida zaļā dušekija	3
495	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Šaurlapu eleagns	15
496	<i>Elaeagnus commutata</i> Bernh. ex Rydb.	Sudraba eleagns	187
497	<i>Elaeagnus multiflora</i> Thunb.	Daudzziedu eleagns	2
498	<i>Elaeagnus orientalis</i> L.	Austrumu eleagns	1
499	<i>Elaeagnus umbellata</i> Thunb.	Čemuru eleagns	6
500	<i>Eleutherococcus divaricatus</i> (Siebold & Zucc.) S.Y.Hu	Izplestais eleiterokoks	2
501	<i>Eleutherococcus senticosus</i> (Rupr. & Maxim.) Maxim.	Ērkšķainais eleiterokoks	18
502	<i>Eleutherococcus sessiliflorus</i> (Rupr. & Maxim.) S. Y. Hu	Sēdziedu eleiterokoks	17
503	<i>Enkianthus campanulatus</i> (Miq.) Nichols.	Zvanveida enkiant	3
504	<i>Ephedra americana</i> Humb. & Bonpl.	Amerikas efedra	1
505	<i>Ephedra americana</i> Humb. & Bonpl. var. <i>andina</i> (Poepp. ex C.A.Mey.) Stapf	Andu efedra	2
506	<i>Ephedra distachia</i> L.	Divzaru efedra	2
507	<i>Ephedra equisetina</i> Bunge	Kosveida efedra	2
508	<i>Ephedra major</i> Host	Lielā efedra	1
509	<i>Erica carnea</i> L.	Sārtā ērika	1
510	<i>Erica vagans</i> L.	Plašā ērika	6
511	<i>Escallonia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Klūdziņu eskalonija	1
512	<i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Siebold	Spārnotais segliņš	7
513	<i>Euonymus bungeanus</i> Maxim.	Bunges segliņš	1
514	<i>Euonymus fortunei</i> (Turcz.) Hand.-Mazz. var. <i>radicans</i> (Siebold ex Miq.) Rehder	Ložņu Fortina segliņš	21

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
515	<i>Euonymus hamiltonianus</i> Wall. subsp. <i>sieboldianus</i> Blume	Zībolda segliņš	2
516	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	Japānas segliņš	2
517	<i>Euonymus latifolius</i> (L.) Mill.	Platlapu segliņš	3
518	<i>Euonymus maackii</i> Rupr.	Māka segliņš	6
519	<i>Euonymus macropterus</i> Rupr.	Dižspārnu segliņš	6
520	<i>Euonymus maximowiczianus</i> Prokh.	Maksimoviča segliņš	2
521	<i>Euonymus nanus</i> M. Bieb.	Pundura segliņš	32
522	<i>Euonymus oxyphyllus</i> Miq.	Smaillapu segliņš	5
523	<i>Euonymus sacrosanctus</i> Koidz.	Svētītais segliņš	3
524	<i>Exochorda giraldii</i> Hesse	Žiralda eksohorda	3
525	<i>Exochorda x macrantha</i> (Lemoine) C.K.Schneid.	Lielziedu eksohorda	3
526	<i>Exochorda racemosa</i> (Lindl.) Rehder	Ķekaru eksohorda	6
527	<i>Fagus grandifolia</i> Ehrh.	Amerikas dižskābardis	2
528	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Parastais dižskābardis	263
529	<i>Fontanesia fortunei</i> Carrière	Fortina fontēnija	4
530	<i>Fontanesia phillyreoides</i> Labill.	Filērijveida fontēnija	4
531	<i>Forestiera neomexicana</i> A. Gray	Ņūmeksikas forestjēra	3
532	<i>Forsythia europaea</i> Degen & Bald.	Eiropas forsītija	18
533	<i>Forsythia giraldiana</i> Lingelsh.	Žiralda forsītija	4
534	<i>Forsythia x intermedia</i> Zabel	Vidējā forsītija	123
535	<i>Forsythia ovata</i> Nakai	Olveida forsītija	23
536	<i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl	Nokarenā forsītija	5
537	<i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl var. <i>fortunei</i> (Lindl.) Rehder	Fortīna forsītija	59
538	<i>Forsythia viridissima</i> Lindl.	Zaļā forsītija	54
539	<i>Fothergilla major</i> Lodd.	Lielā fotergila	2
540	<i>Fraxinus americana</i> L.	Amerikas osis	7
541	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	Šaurlapu osis	5
542	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl var. <i>australis</i> (Gay) C. K. Schneid.		3
543	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl subsp. <i>oxycarpa</i> (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso	Asaugļu osis	5
544	<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb. subsp. <i>rhynchophylla</i> (Hance) E. Murray	Knābjlapu osis	5
545	<i>Fraxinus latifolia</i> Benth.	Oregonas osis	4
546	<i>Fraxinus mandshurica</i> Rupr.	Mandžūrijas osis	8
547	<i>Fraxinus nigra</i> Marshall	Melnais osis	2
548	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Mannas osis	10
549	<i>Fraxinus pallisae</i> Wilmott	Pelisas osis	3
550	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marchall	Pensilvānijas osis	117
551	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marchall var. <i>subinetegerrima</i> (Vahl) Fern.	Zaļais osis	117
552	<i>Fraxinus sieboldiana</i> Blume	Zībolda osis	2

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
553	<i>Fraxinus sogdiana</i> Bunge	Sogdijas osis	3
554	<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	Magelāna fuksija	2
555	<i>Gaultheria adenostrix</i> (Miq.) Maxim.	Dziedzermatiņu goltjēra	2
556	<i>Gaultheria cuneata</i> (Rehder & E. H. Wilson) Bean	Ķīļveida goltjēra	2
557	<i>Gaultheria miqueliana</i> Takeda	Mikela goltjēra	7
558	<i>Gaultheria procumbens</i> L.	Ložņu goltjēra	8
559	<i>Gaultheria rupestris</i> (G. Forst.) R. Br.	Klintāju goltjēra	1
560	<i>Gaultheria shallon</i> Pursh	Šelona goltjēra	4
561	<i>Gaylussacia baccata</i> (Wangenh.) K.Koch	Melnā gēlisakija	4
562	<i>Genista cinerea</i> (Vill.) DC.	Pelēkā irbulene	1
563	<i>Genista germanica</i> L.	Vācijas irbulene	2
564	<i>Genista ovata</i> Waldst. & Kit.	Ovālā irbulene	1
565	<i>Genista pilosa</i> L.	Matainā irbulene	2
566	<i>Genista radiata</i> (L.) Scop.	Starainā irbulene	3
567	<i>Genista tinctoria</i> L.	Krāsu irbulene	23
568	<i>Genistella sagittalis</i> (L.) Gams	Bultveida irbulenīte	3
569	<i>Ginkgo biloba</i> L.	Divdaivu ginks	16
570	<i>Gleditsia caspica</i> Desf.	Kaspijas gledičija	1
571	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	Trīsērķšķu gledičija	25
572	<i>Grossularia divaricata</i> (Douglas) Coville & Britton	Izplestā ērkšķoga	15
573	<i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill.	Parastā ērkšķoga	481
574	<i>Gymnocladus dioica</i> (L.) K. Koch	Divmāju ragukoks	5
575	<i>Halesia caroliniana</i> L.	Karolīnas halēzija	2
576	<i>Halimodendron halodendron</i> (Pall.) Voss	Sudraba halimodendrs	1
577	<i>Hamamelis japonica</i> Siebold & Zucc.	Japānas burvjulazda	4
578	<i>Hamamelis mollis</i> Oliv.	Mikstā burvjulazda	4
579	<i>Hamamelis vernalis</i> Sarg.	Pavasara burvjulazda	4
580	<i>Hamamelis virginiana</i> L.	Virdžīnijas burvjulazda	17
581	<i>Hebe myrtifolia</i> (Benth.) Cockayne	Miršlapu hēbe	1
582	<i>Hebe pinguifolia</i> (Hook. fil.) Cockayne & Allan	Biezlapu hēbe	3
583	<i>Hedera colchica</i> (K. Koch) K. Koch	Kolhīdas efeja	19
584	<i>Hedera helix</i> L.	Eiropas jeb parastā efeja	41
585	<i>Hedera hibernica</i> (Kirchn.) Bean	Īrijas efeja	9
586	<i>Hedera taurica</i> Carrière	Krimas efeja	3
587	<i>Helianthemum apenninum</i> (L.) Mill.	Apenīnu saulrozīte	6
588	<i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) DC. subsp. <i>alpestre</i> (Jacq.) Breistr.	Alpu saulrozīte	2
589	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	Sīrijas hibisks	3
590	<i>Hippophaë rhamnoides</i> L.	Parastais smiltsērķšķis	230
591	<i>Holodiscus discolor</i> (Pursh) Maxim.	Dažādkrāsu holodisks	3
592	<i>Holodiscus discolor</i> (Pursh) Maxim. var. <i>ariaefolius</i> (Sm.) Asch. & Graebn.	Pīlādžlapu holodisks	6

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
593	<i>Hydrangea arborescens</i> 'Grandiflora'	Kokveida hortenzija	182
594	<i>Hydrangea cinerea</i> Small	Pelēkā hortenzija	4
595	<i>Hydrangea heteromalla</i> D. Don	Dažādā hortenzija	16
596	<i>Hydrangea heteromalla</i> 'Bretschneideri'	Bretšneidera hortenzija	2
597	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	Liellapu hortenzija	26
598	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Grandiflora'	Skarainā hortenzija	49
599	<i>Hydrangea quercifolia</i> Bartram	Ozollapu hortenzija	2
600	<i>Hypericum androsaemum</i> L.	Androsēmu asinszāle	3
601	<i>Hypericum calycinum</i> L.	Kausu asinszāle	4
602	<i>Hypericum hookerianum</i> W. Wight & Arn.	Hukera asinszāle	7
603	<i>Hypericum kouytchense</i> H. Lévl.	Guidžovas asinszāle	2
604	<i>Hypericum olympicum</i> L.	Olimpa asinszāle	2
605	<i>Iberis sempervirens</i> L.	Mūzžalā ibēre	9
606	<i>Ilex x altaclarensis</i> (Loudon) Dallim.	Altaklēras ileks	3
607	<i>Ilex aquifolium</i> L.	Aslapu ileks jeb akmensozols	7
608	<i>Ilex crenata</i> Thunb.	Zobainais ileks	2
609	<i>Ilex laevigata</i> (Dum.-Cours.) A.Gray	Gludais ileks	3
610	<i>Ilex x meserveae</i> S. Y. Hu	Zilganais ileks jeb zilganais akmensozols	4
611	<i>Ilex rugosa</i> F. Schmidt	Krokainais ileks	2
612	<i>Ilex verticillata</i> (L.) A.Gray	Mieturu ileks	4
613	<i>Jasminum fruticans</i> L.	Krūmveida jasmīns	3
614	<i>Jasminum humile</i> L.	Zemais jasmīns	1
615	<i>Jasminum officinale</i> L.	Dziedniecības jasmīns	1
616	<i>Juglans ailanthifolia</i> Carrière	Ailantlapu riekstkoks	52
617	<i>Juglans ailanthifolia</i> Carrière var. <i>cordiformis</i> (Maxim.) Rehder	Sirdsveida riekstkoks	9
618	<i>Juglans cathayensis</i> Dode	Katajas riekstkoks	3
619	<i>Juglans cinerea</i> L.	Pelēkais riekstkoks	242
620	<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	Mandžūrijas riekstkoks	119
621	<i>Juglans microcarpa</i> Berl.	Sīkaugļu riekstkoks	4
622	<i>Juglans nigra</i> L.	Melnais riekstkoks	9
623	<i>Juglans x notha</i> Rehder	Neīstais riekstkoks	3
624	<i>Juglans regia</i> L.	Īstais riekstkoks	40
625	<i>Juglans stenocarpa</i> Maxim.	Šauraugļu riekstkoks	2
626	<i>Juniperus chinensis</i> L.	Ķīnas kadiķis	13
627	<i>Juniperus conferta</i> Parl.	Krastu kadiķis	5
628	<i>Juniperus davurica</i> Pall.	Daurijas kadiķis	19
629	<i>Juniperus horizontalis</i> Moench	Klājeniskais kadiķis	26
630	<i>Juniperus x pfitzeriana</i> 'Pfitzer' (<i>J. x media</i> 'Pfitzeriana')	Ficera kadiķis	40
631	<i>Juniperus procumbens</i> (Siebold ex Endl.) Miq.	Pieplakušais kadiķis	6

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
632	<i>Juniperus rigida</i> Siebold & Zucc.	Sīkstais kadiķis	5
633	<i>Juniperus sabina</i> L.	Kazaku kadiķis	143
634	<i>Juniperus sabina</i> L. f. <i>tamariscifolia</i> (Aiton) Koehne		14
635	<i>Juniperus sargentii</i> (Henry) Takeda	Sārdženta kadiķis	4
636	<i>Juniperus semiglobosa</i> Regel	Puslodveida kadiķis	2
637	<i>Juniperus squamata</i> Buch.-Ham. ex D. Don	Zvīņainais kadiķis	30
638	<i>Juniperus virginiana</i> L.	Virdžīnijas kadiķis	33
639	<i>Kalmia angustifolia</i> L.	Šaurlapu kalmija	5
640	<i>Kalmia latifolia</i> L.	Platlapu kalmija	4
641	<i>Kalmia microphylla</i> (Hook.) Heller (<i>K. polifolia</i> var. <i>microphylla</i> (Hook.) Rehder)	Sīklapu kalmija	2
642	<i>Kalmia polifolia</i> Wangenh.	Poliļlapu kalmija	3
643	<i>Kalopanax septemlobum</i> (Thunb.) Koidz.	Septiņdaivu kalopanakss	10
644	<i>Kerria japonica</i> (L.) DC.	Japānas kerija	5
645	<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	Skarainā kelreitērija	4
646	<i>Kolkwitzia amabilis</i> Graebn.	Burvīgā kolkvīcija	17
647	<i>Laburnum alpinum</i> (Mill.) Bercht. & J. Presl	Alpu zeltlietus	97
648	<i>Laburnum anagyroides</i> Medik.	Parastais zeltlietus	47
649	<i>Laburnum x watereri</i> (Kirchn.) Dippel	Voterera zeltlietus	11
650	<i>Larix x czekanowskii</i> Szafer	Čekanovska lapegle	8
651	<i>Larix decidua</i> Mill.	Eiropas lapegle	763
652	<i>Larix x eurolepis</i> A. Henry	Eirojapānas lapegle	15
653	<i>Larix gmelinii</i> (Rupr.) Rupr. (<i>L. dahurica</i> Turcz. ex Trautv.)	Gmelina lapegle	13
654	<i>Larix gmelinii</i> (Rupr.) Rupr. var. <i>principis-ruprechtii</i> (Mayr) Pilg.	Prinča Ruprehta lapegle	2
655	<i>Larix kaempferi</i> (Lamb.) Carrière	Japānas lapegle	104
656	<i>Larix kurilensis</i> Mayr	Kuriļu lapegle	7
657	<i>Larix laricina</i> (Du Roi) K. Koch	Amerikas lapegle	14
658	<i>Larix ledebourii</i> (Rupr.) Cin.	Ledebūra jeb Krievijas lapegle	408
659	<i>Larix x lubarskii</i> Sukacz.	Ļubarska lapegle	2
660	<i>Larix x maritima</i>	Piejūras lapegle	3
661	<i>Larix x polonica</i> Racib. ex Szafer	Polijas lapegle	52
662	<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	Sibīrijas lapegle	51
663	<i>Laurocerasus officinalis</i> Roem.	Parastais laurķirsis	11
664	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Šaurlapu lavanda	7
665	<i>Ledum columbianum</i> Piper (<i>L. glandulosum</i> Nutt. var. <i>columbianum</i> (Piper) C. Hitchc.)	Britu Kolumbijas vaivariņš	2
666	<i>Ledum glandulosum</i> Nutt.	Dziedzerainais vaivariņš	2
667	<i>Ledum macrophyllum</i> Tolm.	Liellapu vaivariņš	4
668	<i>Ledum palustre</i> L. subsp. <i>groenlandicum</i> (Gunnerus) Hulten	Grenlandes vaivariņš	7
669	<i>Leiophyllum buxifolium</i> (Bergius) Elliott	Bukšlapu smilšmirte	2

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
670	<i>Lembotropis nigricans</i> (L.) Griseb. (<i>Cytisus nigricans</i> L.)	Melnējošais ķekarcītīzis	6
671	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	Divkrāsu lespedēza	3
672	<i>Leucothoë axillaris</i> (Lam.) D.Don	Žākļu leikoteja	1
673	<i>Leucothoë fontanesiana</i> (Steud.) Sleumer	Defontēna leikoteja	6
674	<i>Leucothoë grayana</i> Maxim. (<i>Eubotryoides grayana</i> (Maxim.) Hara)	Greja leikoteja	3
675	<i>Leucothoë racemosa</i> (L.) A.Gray	Ķekaru leikoteja	2
676	<i>Ligustrum acutissimum</i> Koehne	Smaillapu ligustrs	2
677	<i>Ligustrum amurense</i> Carrière	Amūras ligustrs	2
678	<i>Ligustrum ibota</i> Siebold & Zucc.	Ibota ligustrs	2
679	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	Japānas ligustrs	1
680	<i>Ligustrum obtusifolium</i> Siebold & Zucc.	Struplapu ligustrs	2
681	<i>Ligustrum tschonoskii</i> Decne.	Čonoska ligustrs	4
682	<i>Ligustrum tschonoskii</i> Decne. var. <i>macrophyllum</i> (Koehne) Rehder		4
683	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Parastais ligustrs	378
684	<i>Lindera benzoin</i> (L.) Blume	Smaržīgā lindera	2
685	<i>Liriodendron chinense</i> (Hemsl.) Sarg.	Ķīnas tulpjukoks	2
686	<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	Amerikas tulpjukoks	9
687	<i>Loiseleuria procumbens</i> (L.) Desv.	Pieplakusī lualērija	1
688	<i>Lonicera albertii</i> Regel	Alberta sausserdis	15
689	<i>Lonicera alpigena</i> L.	Alpu sausserdis	22
690	<i>Lonicera x amoena</i> Zabel	Patīkamais sausserdis	2
691	<i>Lonicera x bella</i> Zabel	Skaistais sausserdis	5
692	<i>Lonicera x brownii</i> (Regel) Carrière	Brauna vīteņsausserdis	10
693	<i>Lonicera caerulea</i> L.	Zilais sausserdis	26
694	<i>Lonicera caerulea</i> L. var. <i>altaica</i> (Pall.) Sweet	Altaja sausserdis	5
695	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	Parastais vīteņsausserdis	377
696	<i>Lonicera chrysantha</i> Turcz. ex Ledeb.	Zeltziedu sausserdis	5
697	<i>Lonicera deflexicalyx</i> Batalin	Līkkausa sausserdis	2
698	<i>Lonicera demissa</i> Rehder	Nolīkušais sausserdis	5
699	<i>Lonicera dioica</i> L.	Zilganzaļais vīteņsausserdis	7
700	<i>Lonicera discolor</i> Lindl.	Dažādkrāsu sausserdis	2
701	<i>Lonicera edulis</i> Turcz. ex Freyn	Ēdamais sausserdis	3
702	<i>Lonicera etrusca</i> Santi	Toskānas sausserdis	2
703	<i>Lonicera henryi</i> Hemsl.	Henrija sausserdis	5
704	<i>Lonicera involucrata</i> (Richards.) Banks ex Spreng.	Seglapu sausserdis	24
705	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	Japānas vīteņsausserdis	5
706	<i>Lonicera kamtschatica</i> (Sevast.) Pojark.	Kamčatkas sausserdis	9
707	<i>Lonicera korolkowii</i> Stapf	Koroļkova sausserdis	4
708	<i>Lonicera ledebourii</i> Eschsch.	Ledebūra sausserdis	12

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
709	<i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Maxim.	Māka sausserdis	9
710	<i>Lonicera maximowiczii</i> (Rupr.) Regel	Maksimoviča sausserdis	5
711	<i>Lonicera microphylla</i> Willd.	Sīklapu sausserdis	1
712	<i>Lonicera morrowii</i> A. Gray	Morova sausserdis	10
713	<i>Lonicera x muscaviensis</i> Rehder	Muskavas sausserdis	2
714	<i>Lonicera nigra</i> L.	Melnais sausserdis	4
715	<i>Lonicera x notha</i> Zabel	Neīstais sausserdis	4
716	<i>Lonicera orientalis</i> Lam. var. <i>caucasica</i> (Pall.) Zabel (<i>L. caucasica</i> Pall.)	Kaukāza sausserdis	7
717	<i>Lonicera periclymenum</i> L.	Vācijas vītenšausserdis	112
718	<i>Lonicera pileata</i> Oliv.	Cepurīšu sausserdis	17
719	<i>Lonicera prolifera</i> (Kirchn.) Rehder	Vīnogķekaru vītenšausserdis	5
720	<i>Lonicera ruprechtiana</i> Regel	Ruprehta sausserdis	41
721	<i>Lonicera sachalinensis</i> (F.Schmidt) Nakai	Sahalīnas sausserdis	6
722	<i>Lonicera x salicifolia</i> Zabel	Vītollapu sausserdis	2
723	<i>Lonicera sovetkinae</i> Tkatsch.	Sovetkinas sausserdis	1
724	<i>Lonicera stanantha</i> Pojark.	Šaurziedu sausserdis	5
725	<i>Lonicera tatarica</i> L.	Tatārijas sausserdis	573
726	<i>Lonicera x tellmanniana</i> Magyar	Telmaņa vītenšausserdis	7
727	<i>Lonicera turczaninowii</i> Pojark.	Turčaņinova sausserdis	3
728	<i>Lonicera vesicaria</i> Kom.	Korejas sausserdis	3
729	<i>Louiseania triloba</i> (Lindl.) Pachom.	Trīsdaivu luiziānija	36
730	<i>Louiseania ulmifolia</i> (Franch.) Pachom.	Goblapu luiziānija	2
731	<i>Lycium barbarum</i> L.	Parastā līcija	27
732	<i>Lycium chinense</i> Mill.	Ķīnas līcija	2
733	<i>Lyonia ligustrina</i> (L.) DC.	Ligustru laionija	2
734	<i>Maackia amurensis</i> Rupr. & Maxim.	Amūras māķija	17
735	<i>Maclura pomifera</i> (Raf.) C. K. Schneid.	Ābolu maklura	3
736	<i>Magnolia acuminata</i> (L.) L.	Gurķkoks, gurķu magnolija	8
737	<i>Magnolia kobus</i> DC.	Kobus magnolija	25
738	<i>Magnolia kobus</i> DC. var. <i>borealis</i> Sarg.	Ziemeļu magnolija	4
739	<i>Magnolia sieboldii</i> K.Koch	Zībolda magnolija	4
740	<i>Magnolia x soulangeana</i> Soul.-Bod.	Sulanža magnolija	3
741	<i>Magnolia stellata</i> (Siebold & Zucc.) Maxim.	Zvaigžņu magnolija	4
742	<i>Magnolia tripetala</i> (L.) L.	Trīsvainaglapu magnolija	6
743	<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	Parastā mahonija	178
744	<i>Mahonia nervosa</i> (Pursh) Nutt.	Dzīslainā mahonija	1
745	<i>Mahonia repens</i> (Lindl.) G. Don	Ložņu mahonija	5
746	<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	Ogu ābele	33
747	<i>Malus x cerasifera</i> Spach	Ķiršu ābele	29

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
748	<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh. var. <i>himalaica</i> (Maxim.) C.K.Schneid.	Himalaju ābele	2
749	<i>Malus coronaria</i> (L.) Mill.	Vainagu ābele	1
750	<i>Malus domestica</i> Borkh.	Mājas ābele	117
751	<i>Malus floribunda</i> Siebold ex Van Houtte	Krāšņziedu ābele	7
752	<i>Malus fusca</i> (Raf.) C. K. Schneid.	Brūnā ābele	4
753	<i>Malus x gloriosa</i> Lemoine	Daudzinātā ābele	7
754	<i>Malus mandshurica</i> (Maxim.) Kom.	Mandžūrijas ābele	11
755	<i>Malus x micromalus</i> Makino	Sīkaugļu ābele	3
756	<i>Malus x moerlandsii</i> Doorenbos	Merlanda ābele	4
757	<i>Malus x platycarpa</i> Rehder	Plataugļu ābele	2
758	<i>Malus pumila</i> Mill.	Zemā ābele	4
759	<i>Malus prunifolia</i> (Willd.) Borkh.	Plūmjlapu ābele	46
760	<i>Malus x purpurea</i> (Barbier) Rehder	Purpura ābele	29
761	<i>Malus x robusta</i> (Carrière) Rehder	Spēcīgā ābele	4
762	<i>Malus rockii</i> Rehder	Roka ābele	2
763	<i>Malus sachalinensis</i> Juz.	Sahalīnas ābele	7
764	<i>Malus sargentii</i> Rehder	Sārdženta ābele	10
765	<i>Malus sieboldii</i> (Regel) Rehder	Zībolda ābele	20
766	<i>Malus sieboldii</i> (Regel) Rehder var. <i>arborescens</i> Rehder		3
767	<i>Malus sieversii</i> (Ledeb.) M. Roem.	Zīversa ābele	27
768	<i>Malus x spectabilis</i> (Aiton) Borkh.	Izskatīgā ābele	20
769	<i>Malus x sublobata</i> (Dippel) Rehder	Mazlēverainā ābele	2
770	<i>Malus toringoides</i> (Rehder) Hughes	Rietumķīnas ābele	4
771	<i>Malus transitoria</i> (Batalin) C. K. Schneid.	Mainīgā ābele	6
772	<i>Malus x zumi</i> (Matsum.) Rehder	Dzumi ābele	19
773	<i>Malus x zumi</i> (Matsum.) Rehder var. <i>calocarpa</i> (Rehder) Rehder	Skaistaugļu dzumi ābele	71
774	<i>Menispermum canadense</i> L.	Kanādas mēnessēklis	12
775	<i>Menispermum davuricum</i> DC.	Daurijas mēnessēklis	14
776	<i>Menziesia ferruginea</i> Sm.	Rūsainā menzīsija	2
777	<i>Menziesia pentandra</i> Maxim.	Piecpuķšņlapu menzīsija	3
778	<i>Menziesia pilosa</i> (Michx.) Juss.	Matainā menzīsija	4
779	<i>Mespilus germanica</i> L.	Parastais mespils	16
780	<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu & W. C. Cheng	Reliktā metasekvoja	3
781	<i>Microbiota decussata</i> Kom.	Austrumu mikrobiota	11
782	<i>Micromeles alnifolia</i> (Siebold & Zucc.) Koehne	Alkšņlapu mikromele	12
783	<i>Morus alba</i> L.	Baltais zīdkoks	31
784	<i>Morus alba</i> L. var. <i>tatarica</i> (L.) Ser.	Tatārijas baltais zīdkoks	6
785	<i>Morus bombycis</i> Koidz.	Zīdtārpiņu zīdkoks	2
786	<i>Morus nigra</i> L.	Melnais zīdkoks	3
787	<i>Muehlenbeckia axillaris</i> (Hook.fil.) Walp.	Padušu mīlenbekija	1
788	<i>Myrica pensylvanica</i> Loisel.	Pensilvānijas purvmirte	13

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
789	<i>Myrica tomentosa</i> Asch. & Graebn.	Tūbainā purvmirte	5
790	<i>Myricaria davurica</i> (Willd.) Ehrenb.	Daurijas mirikārija	1
791	<i>Myricaria germanica</i> (L.) Desv.	Vācijas mirikārija	2
792	<i>Nemopanthus mucronatus</i> (L.) Trel.	Aslapu nemopants	2
793	<i>Nothofagus antarctica</i> (G. Forst.) Oerst.	Ugunszemes dienvidskābardis	3
794	<i>Oemleria cerasiformis</i> (Hook. & Arn.) J. W. Landon (<i>Osmaronia cerasiformis</i> (Torr. & A. Gray) Greene)	Ķiršu osmaronija	2
795	<i>Oplopanax elatus</i> (Nakai) Nakai	Augstais oplopanaks	3
796	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	Skābaržlapu ostrija	3
797	<i>Ostrya japonica</i> Sarg.	Japānas ostrija	2
798	<i>Ostrya virginiana</i> (Mill.) K. Koch	Virdžīnijas ostrija	2
799	<i>Pachysandra terminalis</i> Siebold & Zucc.	Galotņu pahisandra	17
800	<i>Padus avium</i> Mill. var. <i>commutata</i> (Dippel) Cin.	Agrā parastā ieva	4
801	<i>Padus avium</i> Mill. var. <i>pubescens</i> (Regel & Tiling) Cin.	Āzijas ieva	7
802	<i>Padus maackii</i> (Rupr.) Kom.	Māka ieva	28
803	<i>Padus serotina</i> (Ehrh.) Borkh.	Vēlā ieva	38
804	<i>Padus ssiori</i> (F.Schmidt) C.K.Schneid.	Sjori ieva	3
805	<i>Padus virginiana</i> (L.) M. Roem.	Virdžīnijas ieva	40
806	<i>Padus virginiana</i> (L.) M.Roem. var. <i>melanocarpa</i> (A. Nelson) Cin.	Melnaugļu Virdžīnijas ieva	5
807	<i>Paeonia delavayi</i> Franch.	Delavē peonija	5
808	<i>Paeonia lutea</i> Franch.	Dzeltenā peonija	4
809	<i>Paeonia lutea</i> Franch. var. <i>ludlowii</i> Stern & Taylor	Ludlova peonija	2
810	<i>Paeonia potaninii</i> Kom.	Potaņina peonija	2
811	<i>Paeonia suffruticosa</i> Andrews	Krūmu peonija	18
812	<i>Parrotia persica</i> (DC.) C. A. Mey.	Persijas parotija	2
813	<i>Parthenocissus inserta</i> (A.Kern.) Fritsch	Balstāmais mežvīns	24
814	<i>Parthenocissus inserta x Parthenocissus quinquefolia</i>		643
815	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	Pieclapu mežvīns	210
816	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> 'Veitchii'	Trīsdaivu mežvīns	2
817	<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.	Tūbainā paulovņija	3
818	<i>Paxistima canbyi</i> A.Gray	Kenbija paksistima	3
819	<i>Penstemon menziesii</i> Hook.	Menzīsa penstemone	1
820	<i>Pentaphylloides glabrata</i> (Willd. ex Schlecht.) O. Schwarz	Kailā jeb Daurijas klinšrozīte	14
821	<i>Pentaphylloides x friedrichsenii</i> (Späth) Cin.	Fridrihsena klinšrozīte	7
822	<i>Pentaphylloides mandshurica</i> (Maxim.) Soják	Mandžūrijas klinšrozīte	4
823	<i>Pentaphylloides parvifolia</i> (Fisch. ex Lehm.) Soják	Sīklapu klinšrozīte	3
824	<i>Periploca graeca</i> L.	Grieķu periploka	3
825	<i>Periploca sepium</i> Bunge	Žogu periploka	3
826	<i>Pernettya mucronata</i> (L.fil.) Gaudich. ex Spreng.	Asā pernētija	4
827	<i>Persica vulgaris</i> Mill.	Parastais persiks	14

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
828	<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	Amūras korķkoks	94
829	<i>Phellodendron japonicum</i> Maxim.	Japānas korķkoks	7
830	<i>Phellodendron sachalinense</i> (F. Schmidt) Sarg.	Sahalīnas korķkoks	9
831	<i>Philadelphus caucasicus</i> Koehne	Kaukāza filadelfs	21
832	<i>Philadelphus coronarius</i> L.	Parastais filadelfs	1229
833	<i>Philadelphus x cymosus</i> Rehder	Čemurveida filadelfs	7
834	<i>Philadelphus delavayi</i> L. Henry	Delavē filadelfs	2
835	<i>Philadelphus x falconeri</i> Sarg.	Falkonēra filadelfs	3
836	<i>Philadelphus floridus</i> Beadle	Krāšņais filadelfs	17
837	<i>Philadelphus inodorus</i> L.	Nesmaržīgais filadelfs	5
838	<i>Philadelphus inodorus</i> L. var. <i>grandiflorus</i> (Willd.) A.Gray	Lielziedu filadelfs	20
839	<i>Philadelphus inodorus</i> L. var. <i>laxus</i> (Schrad.) S.Y. Hu	Skrajais filadelfs	5
840	<i>Philadelphus insignis</i> Carrière	Ievērojamais filadelfs	4
841	<i>Philadelphus x lemoinei</i> 'Erectus'	Lemuāna filadelfs	220
842	<i>Philadelphus lewisii</i> Pursh	Luisa filadelfs	27
843	<i>Philadelphus lewisii</i> Pursh var. <i>gordonianus</i> (Lindl.) Koehne	Gordona filadelfs	22
844	<i>Philadelphus x nivalis</i> Jacq.	Sniega filadelfs	186
845	<i>Philadelphus microphyllus</i> A.Gray	Sīklapu filadelfs	2
846	<i>Philadelphus pubescens</i> Loisel.	Pūkainais filadelfs	192
847	<i>Philadelphus pubescens</i> Loisel. var. <i>verrucosus</i> (Schrad.) S. Y. Hu	Kārpainais filadelfs	474
848	<i>Philadelphus purpurascens</i> (Koehne) Rehder	Purpurīgais filadelfs	3
849	<i>Philadelphus x purpureo-maculatus</i> Lemoine	Purpurplankumu filadelfs	1
850	<i>Philadelphus salicifolius</i> K.Koch	Vītollapu filadelfs	3
851	<i>Philadelphus satsumi</i> Siebold ex Lindl. & Paxton	Japānas filadelfs	3
852	<i>Philadelphus schrenkii</i> Rupr.	Šrenka filadelfs	6
853	<i>Philadelphus subcanus</i> Koehne	Pelēcīgais filadelfs	3
854	<i>Philadelphus subcanus</i> Koehne var. <i>magdalenae</i> (Koehne) S.Y. Hu	Magdalēnas filadelfs	2
855	<i>Philadelphus tenuifolius</i> Rupr. & Maxim.	Plānlapu filadelfs	3
856	<i>Philadelphus x viksnei</i> Zāmelis	Vīksnas filadelfs	1
857	<i>Philadelphus x virginialis</i> 'Virginal'	Jaunavīgais filadelfs	88
858	<i>Philadelphus x zeyheri</i> Schrad.	Cejjera filadelfs	17
859	<i>Photinia villosa</i> (Thunb.) DC.	vilnainā fotīnija	6
860	<i>Phygelius capensis</i> Benth.	Kāpas figēlija	1
861	<i>Phyllodoce aleutica</i> (Spreng.) A. Heller	Aleutu filodoce	2
862	<i>Phyllodoce caerulea</i> (L.) Bab.	Zilganā filodoce	3
863	<i>Phyllodoce empetriformis</i> (Sm.) D.Don	Visteņu filodoce	2
864	<i>Physocarpus capitatus</i> (Pursh) Kuntze	Galviņu fizokarps	9
865	<i>Physocarpus intermedius</i> (Rydb.) C.K.Schneid. var. <i>parvifolius</i> Rehder		2

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
866	<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	Irbeņlapu fizokarps	366
867	<i>Physocarpus ribesifolius</i> Kom.	Jāņoglapu fizokarps	2
868	<i>Picea asperata</i> Mast.	Skarbā egle	7
869	<i>Picea alcoquiana</i> (Veitch ex Lindl.) Carrière	Divkrāsu egle	6
870	<i>Picea engelmannii</i> Parry ex Engelm.	Engelmaņa egle	35
871	<i>Picea x fennica</i> (Regel) Kom.	Somijas egle	9
872	<i>Picea glauca</i> (Moench) Voss	Zilganā egle	194
873	<i>Picea glehnii</i> (F. Schmidt) Mast.	Glēna egle	4
874	<i>Picea jezoensis</i> (Siebold & Zucc.) Carrière	Hokaido egle	15
875	<i>Picea koraiensis</i> Nakai	Korejas egle	9
876	<i>Picea mariana</i> (Mill.) Britton, Sterns & Poggenb.	Melnā egle	13
877	<i>Picea meyeri</i> Rehder & E. H. Wilson	Meijera egle	3
878	<i>Picea obovata</i> Ledeb.	Sibīrijas egle	13
879	<i>Picea obovata</i> Ledeb. var. <i>altaica</i> (Tepl.) Koehne	Altaja egle	3
880	<i>Picea omorika</i> (Pančić) Purk.	Serbijas egle	29
881	<i>Picea orientalis</i> (L.) Link	Austrumu egle	13
882	<i>Picea polita</i> (Siebold & Zucc.) Carrière	Tīģerastes egle	3
883	<i>Picea pungens</i> Engelm.	Asā egle	441
884	<i>Picea rubens</i> Sarg.	Sarkanā egle	11
885	<i>Picea schrenkiana</i> Fisch. & C.A.Mey.	Šrenka egle	3
886	<i>Picea sitchensis</i> (Bong.) Carrière	Sitkas egle	19
887	<i>Pieris floribunda</i> (Pursh ex Sims) Benth. & Hook. fil.	Daudzziedu piēra	5
888	<i>Pieris japonica</i> (Thunb. ex Murray) D. Don ex G. Don	Japānas piēra	6
889	<i>Pinus armandii</i> Franch.	Armanda priede	3
890	<i>Pinus banksiana</i> Lamb.	Benksa priede	29
891	<i>Pinus cembra</i> L.	Eiropas ciedrupriede	105
892	<i>Pinus contorta</i> Douglas ex Loudon	Krasta priede	8
893	<i>Pinus contorta</i> Douglas ex Loudon var. <i>latifolia</i> Engelm.	Klinškalnu priede	26
894	<i>Pinus densiflora</i> Siebold & Zucc.	Japānas sarkanā priede	3
895	<i>Pinus heldreichii</i> H. Christ	Heldreiha priede	3
896	<i>Pinus koraiensis</i> Siebold & Zucc.	Korejas ciedrupriede	31
897	<i>Pinus monticola</i> Douglas	Kalnu veimutpriede	2
898	<i>Pinus mugo</i> Turra	Krūmveida kalnupriede	103
899	<i>Pinus mugo</i> Turra f. <i>aplanata</i> (Willk.) K. I. Chr.		9
900	<i>Pinus nigra</i> Arnold	Melnā priede	74
901	<i>Pinus nigra</i> Arnold var. <i>caramanica</i> (Loudon) Rehder	Krimas priede	2
902	<i>Pinus peuce</i> Griseb.	Maķedonijas priede	28
903	<i>Pinus ponderosa</i> Douglas ex Lawson & C. Lawson	Dzeltenā priede	8
904	<i>Pinus ponderosa</i> Douglas ex Lawson & C. Lawson var. <i>scopulorum</i> Engelm.	Klinškalnu dzeltenā priede	6
905	<i>Pinus pumila</i> (Pall.) Regel	Zvīlnāja ciedrupriede	20

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
906	<i>Pinus pungens</i> Lamb.	Asā priede	2
907	<i>Pinus resinosa</i> Aiton	Sveķu priede	2
908	<i>Pinus rigida</i> Mill.	Sīkstā priede	2
909	<i>Pinus x rotundata</i> Link	Ieapaļā kalnupriede	46
910	<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	Sibīrijas ciedrupriede	210
911	<i>Pinus strobus</i> L.	Veimutpriede	166
912	<i>Pinus sylvestris</i> L. (Darmštates)		13
913	<i>Pinus sylvestris</i> L.var. <i>scotica</i> (Willd.) Schott	Skotijas priede	5
914	<i>Pinus uncinata</i> Ramond	Pireneju kalnupriede	9
915	<i>Pinus wallichiana</i> A. B. Jacks.	Valliha jeb Himalaju priede	6
916	<i>Platanus x acerifolia</i> (Aiton) Willd.	Kļavlapu platāna	6
917	<i>Platyclus orientalis</i> (L.) Franco (<i>Biota orientalis</i> L. fil.) Endl.)	Austrumu platzaris	13
918	<i>Populus alba</i> L.	Baltā apse	451
919	<i>Populus balsamifera</i> L.	Balzampapele	618
920	<i>Populus balsamifera x P. x berolinensis</i>		2
921	<i>Populus balsamifera x P. laurifolia</i> (Hybrid Nr. 89)		13
922	<i>Populus balsamifera x P. nigra</i> (Hybrid Nr. 42)		34
923	<i>Populus balsamifera x P. nigra</i> (Hybrid Nr. 162)		4
924	<i>Populus balsamifera x P. suaveolens</i>		7
925	<i>Populus balsamifera x P. tremula</i>		2
926	<i>Populus x berolinensis</i> 'B'		118
927	<i>Populus x canadensis</i> 'Harf'		130
928	<i>Populus x canadensis</i> 'Marilandica'		251
929	<i>Populus x canadensis</i> 'Regenerata'		18
930	<i>Populus x canadensis</i> 'Robusta'		55
931	<i>Populus x canadensis</i> 'Serotina'		124
932	<i>Populus x canescens</i> (Aiton) Sm.	Pelēcīgā apse	173
933	<i>Populus x generosa</i> Henry	Radītā papele	31
934	<i>Populus x gileadensis</i> Rouleau (<i>P. x jackii</i> 'Gileadensis')	Žiladas papele	56
935	<i>Populus x jablokowii</i> Jabl.	Jablokova papele	1
936	<i>Populus x jackii</i> Sarg.	Džeka papele	9
937	<i>Populus koreana</i> Rehder	Korejas papele	9
938	<i>Populus laurifolia</i> Ledeb.	Laurlapu papele	69
939	<i>Populus</i> 'Lettland'		349
940	<i>Populus longifolia</i> Fisch.	Garlapu papele	298
941	<i>Populus maximowiczii</i> Henry	Maksimoviča papele	3
942	<i>Populus x moskowiensis</i> Schroeder	Maskavas papele	9
943	<i>Populus nigra</i> L.	Melnā papele	16
944	<i>Populus nigra</i> 'Italica'		44
945	<i>Populus nigra x P. x berolinensis</i> (Hybrid Nr. 5)		30
946	<i>Populus nigra x P. laurifolia</i>		2
947	<i>Populus nigra x P. suaveolens</i>		6
948	<i>Populus x razumowskyana</i> Schroeder	Razumovska papele	1

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
948	<i>Populus x petrowskyana</i> (Schroeder ex Regel) Dippel	Petrovskas papele	155
950	<i>Populus simonii</i> Carrière	Ķīnas papele	38
951	<i>Populus x sovjetica</i> 'Pyramidalis'	Piramidālā Padomju papele	5
952	<i>Populus suaveolens</i> Fisch.	Smaržīgā papele	59
953	<i>Populus tremuloides</i> Michx.	Amerikas trīcošā apse	6
954	<i>Populus trichocarpa</i> Torr. & A. Gray	Spilvaugļu papele	33
955	<i>Populus tristis</i> Fisch.	Tumšā papele	8
956	<i>Populus x woobstii</i> (Schroeder ex Regel) Dode	Vobsta papele	2
957	<i>Prinsepia sinensis</i> (Oliv.) Oliv.	Ķīnas prinsēpija	7
958	<i>Prunus americana</i> Marshall	Amerikas plūme	7
959	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Ķiršveida plūme	45
960	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. var. <i>caspiica</i> (Browicz) Cin.	Kaspijas plūme	1
961	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. var. <i>divaricata</i> (Ledeb.) Bailey	Kaukāza plūme	366
962	<i>Prunus x cistena</i> (Hansen) Koehne	Cistena plūme	2
963	<i>Prunus domestica</i> L. var. <i>instititia</i> (L.) C. K. Schneid.	Būka	15
964	<i>Prunus x fruticans</i> Weihe	Krūmplūme	2
965	<i>Prunus nigra</i> Aiton	Melnā plūme	4
966	<i>Prunus salicina</i> Lindl.	Vītolu plūme	3
967	<i>Prunus ussuriensis</i> Koval. & Kostina	Usūrijas plūme	4
968	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco var. <i>menziesii</i>	Zaļā duglāzija	153
969	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco var. <i>caesia</i> (Schwer.) Franco	Pelēkā duglāzija	15
970	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco var. <i>glauca</i> (Beissn.) Franco	Zilganā duglāzija	162
971	<i>Ptelea baldwinii</i> Torr. & A.Gray	Baldvina ptēleja	2
972	<i>Ptelea lutescens</i> Greene	Iedzeltenā ptēleja	2
973	<i>Ptelea nitens</i> Greene	Spožā ptēleja	2
974	<i>Ptelea trifoliata</i> L.	Trīslapu ptēleja	38
975	<i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Poir.) Spach	Ošlapu pterokārija	14
976	<i>Pterocarya rhoifolia</i> Siebold & Zucc.	Sumaklapu pterokārija	4
977	<i>Pterocarya x rehderiana</i> C.K.Schneid.	Rēdera pterokārija	2
978	<i>Pterocarya stenoptera</i> DC.	Šaurspārnu pterokārija	3
979	<i>Pyracantha atalantoides</i> (Hance) Stapf.	Atalantas pirakanta	1
980	<i>Pyracantha coccinea</i> M. Roem.	Sarkanā pirakanta	18
981	<i>Pyracantha crenulata</i> (D.Don) M.Roem.	Zobainā pirakanta	2
982	<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill.	Mandelveida bumbiere	2
983	<i>Pyrus betulifolia</i> Bunge	Bērslapu bumbiere	3
984	<i>Pyrus calleryana</i> Decne.	Kallera bumbiere	2
985	<i>Pyrus elaeagrifolia</i> Pall.	Eleagnlapu bumbiere	4
986	<i>Pyrus korshinskyi</i> Litv.	Koršinska bumbiere	1

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
987	<i>Pyrus salicifolia</i> Pall.	Vītollapu bumbiere	5
988	<i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim.	Usūrijas bumbiere	13
989	<i>Quercus alba</i> L.	Baltais ozols	1
990	<i>Quercus x benderi</i> Baen.	Bendera ozols	2
991	<i>Quercus bicolor</i> Willd.	Divkrāsu ozols	3
992	<i>Quercus castaneifolia</i> C.A.Mey.	Kastaņlapu ozols	4
993	<i>Quercus cerris</i> L.	Austrijas ozols	3
994	<i>Quercus coccinea</i> Münchh.	Šarlaksarkanais ozols	5
995	<i>Quercus crispula</i> Blume	Sprogainais ozols	3
996	<i>Quercus dentata</i> Thunb.	Zobainais ozols	6
997	<i>Quercus hartwissiana</i> Stev.	Hartvisa ozols	2
998	<i>Quercus imbricaria</i> F. Michx.	Jumstiņu ozols	4
999	<i>Quercus lyrata</i> Walter	Lirlapu ozols	1
1000	<i>Quercus macranthera</i> Fisch. & C.A.Mey.	Kaukāza ozols	7
1001	<i>Quercus macrocarpa</i> F. Michx.	Lielaugļu ozols	3
1002	<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex. Turcz.	Mongolijas ozols	6
1003	<i>Quercus palustris</i> Münchh.	Purva ozols	10
1004	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	Klinšu ozols	13
1005	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl. subsp. <i>iberica</i> (Stev.) Krassiln.	Ibērijas ozols	2
1006	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	Pūkainais ozols	1
1007	<i>Quercus robur</i> L. subsp. <i>pedunculiflora</i> (K.Koch) Menitsky	Garkātu ozols	3
1008	<i>Quercus rubra</i> L.	Sarkanais ozols	183
1009	<i>Rhamnus alpinus</i> L.	Alpu pabērzs	4
1010	<i>Rhamnus alpinus</i> L. subsp. <i>fallax</i> (Boiss.) Maire & Petitm.	Mānīgais pabērzs	2
1011	<i>Rhamnus dahuricus</i> Pall.	Daurijas pabērzs	6
1012	<i>Rhamnus pallasii</i> Fisch. & C. A. Mey.	Pallasa pabērzs	2
1013	<i>Rhamnus saxatilis</i> Jacq.	Klinšu pabērzs	2
1014	<i>Rhamnus ussuriensis</i> J.J.Vassil.	Usūrijas pabērzs	3
1015	<i>Rhododendron adenogynum</i> Diels	Dziedzersēklotņu rododendrs	2
1016	<i>Rhododendron albrechtii</i> Maxim.	Albrehta rododendrs	3
1017	<i>Rhododendron arborescens</i> (Pursh) Torr.	Kokveida rododendrs	4
1018	<i>Rhododendron argyrophyllum</i> Franch.	Sudrablapu rododendrs	2
1019	<i>Rhododendron atlanticum</i> Rehder	Atlantijas rododendrs	2
1020	<i>Rhododendron aureum</i> Georgi	Zeltaņģis rododendrs	6
1021	<i>Rhododendron brachycarpum</i> D. Don ex G. Don	Īsaugļu rododendrs	18
1022	<i>Rhododendron brachycarpum</i> D. Don ex G. Don subsp. <i>tigerstedtii</i> Nitz.	Tīģeršteta rododendrs	2
1023	<i>Rhododendron calendulaceum</i> (Michx.) Torr.	Kliņģerīšu rododendrs	5
1024	<i>Rhododendron calostratum</i> Balf. fil. & Kingdon-Ward subsp. <i>keleticum</i> (Balf. fil. & Forrest) Cullen	Paklāja rododendrs	2

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
1025	<i>Rhododendron campanulatum</i> D.Don	Pulkstenīšu rododendrs	3
1026	<i>Rhododendron camtschaticum</i> Pall.	Kamčatkas rododendrs	9
1027	<i>Rhododendron canadense</i> (L.) Torr.	Kanādas rododendrs	21
1028	<i>Rhododendron carolinianum</i> Rehder	Karolīnas rododendrs	7
1029	<i>Rhododendron catawbiense</i> Michx.	Ketevbas rododendrs	32
1030	<i>Rhododendron caucasicum</i> Pall.	Kaukāza rododendrs	8
1031	<i>Rhododendron dauricum</i> L.	Daurijas rododendrs	6
1032	<i>Rhododendron degronianum</i> Carrière	Degrona rododendrs	4
1033	<i>Rhododendron fastigiatum</i> Franch.	Vienaugstuma rododendrs	3
1034	<i>Rhododendron ferrugineum</i> L.	Rūsas rododendrs	6
1035	<i>Rhododendron flavidum</i> Franch.	Iedzeltenais rododendrs	2
1036	<i>Rhododendron fortunei</i> Lindl.	Fortina rododendrs	3
1037	<i>Rhododendron x halense</i> Grembl.		3
1038	<i>Rhododendron hippophaeoides</i> Balf. fil. & W.W.Sm.	Smiltsērķšņu rododendrs	2
1039	<i>Rhododendron hirsutum</i> L.	Asmatainais rododendrs	6
1040	<i>Rhododendron impeditum</i> Balf. fil. & W.W.Sm.	Blīvais rododendrs	3
1041	<i>Rhododendron japonicum</i> (A.Gray) J.V. Suringar	Japānas rododendrs	50
1042	<i>Rhododendron kotschyi</i> Simonk.	Koči rododendrs	3
1043	<i>Rhododendron ledebourii</i> Pojark.	Ledebūra rododendrs	20
1044	<i>Rhododendron luteum</i> Sweet	Dzeltenais rododendrs	70
1045	<i>Rhododendron makinoi</i> Tagg ex Nakai	Makino rododendrs	2
1046	<i>Rhododendron maximum</i> L.	Lielais rododendrs	3
1047	<i>Rhododendron molle</i> (Blume) G. Don	Mīkstais rododendrs	3
1048	<i>Rhododendron morii</i> Hayata	Mora rododendrs	3
1049	<i>Rhododendron mucronulatum</i> Turcz.	Īssmaiļu rododendrs	10
1050	<i>Rhododendron obtusum</i> (Lindl.) Planch.	Strupais rododendrs	2
1051	<i>Rhododendron occidentale</i> (Torr. & A.Gray) A.Gray	Rietumu rododendrs	4
1052	<i>Rhododendron orthocladum</i> Balf. fil. & Forrest	Taisnzaru rododendrs	2
1053	<i>Rhododendron ponticum</i> L.	Pontijas rododendrs	9
1054	<i>Rhododendron racemosum</i> Franch.	Ķekarziedu rododendrs	2
1055	<i>Rhododendron roseum</i> (Loisel) Rehder	rozā rododendrs	4
1056	<i>Rhododendron russatum</i> Balf. fil. & Forrest	Iesarkanais rododendrs	2
1057	<i>Rhododendron schlippenbachii</i> Maxim.	Šlipenbaha rododendrs	15
1058	<i>Rhododendron sichotense</i> Pojark.	Sihotealina rododendrs	31
1059	<i>Rhododendron smirnowii</i> Trautv.	Smirnova rododendrs	31
1060	<i>Rhododendron x stanwellianum</i> Methyen	Stenvala rododendrs	2
1061	<i>Rhododendron ungerii</i> Trautv.	Ungerna rododendrs	2

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
1062	<i>Rhododendron vaseyi</i> A. Grey	Vezija rododendrs	7
1063	<i>Rhododendron viscosum</i> (L.) Torr.	Lipīgais rododendrs	7
1064	<i>Rhododendron yedoense</i> Maxim. var. <i>poukhanense</i> (Lévl.) Nakai	Pukhaņas rododendrs	4
1065	<i>Rhodotypos scandens</i> (Thunb.) Makino	Parastais kaimaskrūms	10
1066	<i>Rhus aromatica</i> Aiton	Smaržīgais sumaks	3
1067	<i>Rhus typhina</i> L.	Etiķkoks	152
1068	<i>Ribes americanum</i> Mill.	Amerikas upene	8
1069	<i>Ribes aureum</i> Pursh	Zelta jāņoga	161
1070	<i>Ribes dikuscha</i> Fisch. ex Turcz.	Aldanas jāņoga	2
1071	<i>Ribes glandulosum</i> Grauer ex Weber	Dziedzerainā jāņoga	5
1072	<i>Ribes hudsonianum</i> Richards	Hudzonas jāņoga	1
1073	<i>Ribes maximowiczianum</i> Kom.	Maksimoviča jāņoga	1
1074	<i>Ribes meyeri</i> Maxim.	Meijera jāņoga	1
1075	<i>Ribes nigrum</i> L. var. <i>sibiricum</i> E. Wolf	Sibīrijas upene	3
1076	<i>Ribes odoratum</i> H. L. Wendl.	Smaržīgā jāņoga	22
1077	<i>Ribes rubrum</i> L.	Sarkanā jāņoga	1408
1078	<i>Ribes sanguineum</i> Pursh	Asinssarkanā jāņoga	26
1079	<i>Robinia hartwigii</i> Koehne	Hartviga robīnija	45
1080	<i>Robinia luxurians</i> (Dieck ex Goeze) C. K. Schneid.	Greznā robīnija	67
1081	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Baltā robīnija	323
1082	<i>Rosa acicularis</i> Lindl.	Adatainā roze	26
1083	<i>Rosa x alba</i> L.	Baltā roze	422
1084	<i>Rosa amblyotis</i> C.A.Mey.	Strupausu roze	5
1085	<i>Rosa arvensis</i> Huds.	Tīruma roze	7
1086	<i>Rosa blanda</i> Aiton	Maigā roze	15
1087	<i>Rosa canina</i> L.	Suņu roze	270
1088	<i>Rosa centifolia</i> L.	Simtlapu roze	16
1089	<i>Rosa corymbifera</i> Borkh.	Vairogu roze	11
1090	<i>Rosa davurica</i> Pall.	Daurijas roze	8
1091	<i>Rosa foetida</i> 'Persian Yellow'	Persijas dzeltenā roze	47
1092	<i>Rosa x francofurtana</i> Münchh.	Frankfurtes roze	15
1093	<i>Rosa gallica</i> L.	Gallijas roze	7
1094	<i>Rosa giraldii</i> Crèp.	Žiralda roze	1
1095	<i>Rosa glabrifolia</i> C. A. Mey. ex Rupr.	Kaillapu roze	172
1096	<i>Rosa glauca</i> Pourr. (R. rubrifolia Vill.)	Sārtlapu roze	195
1097	<i>Rosa gorenkensis</i> Bess.	Gorenku roze	11
1098	<i>Rosa helenae</i> Rehder & E.H. Wilson	Helēnas roze	2
1099	<i>Rosa iberica</i> Stev.	Gruzijas roze	2
1100	<i>Rosa jundzillii</i> Besser	Jundzila roze	3
1101	<i>Rosa kirghisorum</i> (V.Tkacz.) Cin.	Kirgīzijas roze	2
1102	<i>Rosa luciae</i> Franch. & Rochebr.	Lūcijas roze	3
1103	<i>Rosa marschalliana</i> Sosn.	Maršala roze	1
1104	<i>Rosa maximowicziana</i> Regel	Maksimoviča roze	7
1105	<i>Rosa x micrugosa</i> Henkel		2

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
1106	<i>Rosa moyesii</i> Hemsl. & E.H.Wilson	Moisa roze	5
1107	<i>Rosa multibracteata</i> Hemsl. & E.H.Wilson	Daudzpieziedlapu roze	3
1108	<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	Daudzziedu roze	19
1109	<i>Rosa nutkana</i> C. Presl	Nutkas roze	7
1110	<i>Rosa obtusifolia</i> Desv.	Struplapu roze	2
1111	<i>Rosa omeiensis</i> Rolfe	Omeišana roze	2
1112	<i>Rosa oxyodon</i> Boiss.	Aszobu roze	2
1113	<i>Rosa palustris</i> Marshall	Purva roze	3
1114	<i>Rosa pendulina</i> L.	Nokarenā roze	32
1115	<i>Rosa pimpinellifolia</i> 'Plena'	Noraglapu roze	1135
1116	<i>Rosa pimpinellifolia</i> L. var. <i>spinossima</i> K.Koch		5
1117	<i>Rosa pisocarpa</i> A.Gray	Zirņaugu roze	4
1118	<i>Rosa platyacantha</i> Schrenk.	Platdzeloņu roze	2
1119	<i>Rosa pomifera</i> Herrm.	Ābolu roze	156
1120	<i>Rosa pratorum</i> Sukacz.	Pļavas roze	62
1121	<i>Rosa roxburghii</i> Tratt.	Roksburga roze	2
1122	<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	Rievainā roze	872
1123	<i>Rosa setigera</i> Michx.	Prēriju roze	2
1124	<i>Rosa x spaethiana</i> Graebn. (<i>R. palustris</i> x <i>R. rugosa</i>)	Špēta roze	57
1125	<i>Rosa stylosa</i> Desv.	Garirbuļu roze	1
1126	<i>Rosa sweginzowii</i> Koehne	Zvjaginceva roze	5
1127	<i>Rosa tomentosa</i> Sm.	Tūbainā roze	4
1128	<i>Rosa virginiana</i> Mill.	Virdžīnijas roze	15
1129	<i>Rosa willmottiae</i> Hemsl.	Vilmotas roze	2
1130	<i>Rosa woodsii</i> Lindl.	Vudsa roze	4
1131	<i>Rosa zalana</i> Wiesb.	Zalas roze	5
1132	<i>Rubus bavaricus</i> (Focke) Sudre	Bavārijas avene	1
1133	<i>Rubus candicans</i> Weihe	Bālganā kazene	3
1134	<i>Rubus deliciosus</i> Torr.	Izcilā avene	1
1135	<i>Rubus hirtus</i> Waldst. & Kit.	Skarblapu avene	1
1136	<i>Rubus illecebrosus</i> Foke	Burvīgā avene	1
1137	<i>Rubus laciniatus</i> Willd.	Šķeltlapu avene	13
1138	<i>Rubus x loganobaccus</i> L. H. Bailey	Loganoga	3
1139	<i>Rubus odoratus</i> L.	Smaržīgā avene	64
1140	<i>Rubus orarius</i> Blanch.	Piekrastes avene	1
1141	<i>Rubus parviflorus</i> Nutt.	Nutkas avene	15
1142	<i>Rubus parvifolius</i> L.	Sīklapu avene	2
1143	<i>Rubus phoenicolasius</i> Maxim	Purpurdziedzermatiņu kazene	1
1144	<i>Rubus spectabilis</i> Pursh	Izskatīgā kazene	1
1145	<i>Rubus wahlbergii</i> Arrh.	Vālberga kazene	1
1146	<i>Ruta graveolens</i> L. var. <i>vulgaris</i> Willk.	Parastā rūta	25
1147	<i>Salix acutifolia</i> x <i>Salix daphnoides</i> 'Paschal'	Liedienu vītols	167
1148	<i>Salix alba</i> 'Sericea'		417
1149	<i>Salix alba</i> 'Vitellina'		129

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
1150	<i>Salix atrocinerea</i> Brotero	Tumšpelēkais kārkls	3
1151	<i>Salix daphnoides</i> Vill.	Smilšu vītols	271
1152	<i>Salix elaeagnos</i> Scop.	Šaurlapu kārkls	5
1153	<i>Salix x finnmarkica</i> Willd.	Zemais kārkls	3
1154	<i>Salix fragilis</i> L.	Trauslais vītols	1794
1155	<i>Salix fragilis</i> 'Bullata'		228
1156	<i>Salix gracilistyla</i> Miq.	smalkirbuļu vītols	2
1157	<i>Salix hastata</i> L.	Šķēpveida kārkls	4
1158	<i>Salix helvetica</i> Vill.	Šveices kārkls	2
1159	<i>Salix herbacea</i> L.	Lakstainais kārkls	1
1160	<i>Salix jenisseensis</i> (F.Schmidt) Flod.	Jenisejas kārkls	2
1161	<i>Salix matsudana</i> Koidz.	Pekinas vītols	1
1162	<i>Salix miyabeana</i> Seem.	Miabes vītols	3
1163	<i>Salix x pendulina</i> 'Blanda'	Vācijas nokarenais vītols	1
1164	<i>Salix pyrolifolia</i> Ledeb.	Ziemciešlapu kārkls	3
1165	<i>Salix x rubens</i> Schrank	Sarkstošais vītols	92
1166	<i>Salix schwerinii</i> E. Wolf	Šverina vītols	3
1167	<i>Salix x sepulcralis</i> 'Chrysocoma'	Zeltzaru nokarenais vītols	181
1168	<i>Salix udensis</i> Trautv. & C. A. Mey.	Udes vītols	3
1169	<i>Sambucus canadensis</i> L.	Kanādas plūškoks	6
1170	<i>Sambucus coreana</i> (Nakai) Kom. & Aliss.	Korejas plūškoks	1
1171	<i>Sambucus kamtschatica</i> E.Wolf (<i>S. racemosa</i> L. subsp. <i>kamtschatica</i> (E.Wolf. Hult.)	Kamčatkas plūškoks	2
1172	<i>Sambucus nigra</i> L.	Melnais plūškoks	487
1173	<i>Sambucus racemosa</i> L.	Sarkanais plūškoks	1048
1174	<i>Sambucus sachalinensis</i> Pojark.	Sahalīnas plūškoks	1
1175	<i>Sambucus sibirica</i> Nakai	Sibīrijas plūškoks	2
1176	<i>Sambucus sieboldiana</i> (Miq.) Schwer.	Zībolda plūškoks	4
1177	<i>Sasa kurilensis</i> (Rupr.) Makino & Shibata	Kuriļu saza	1
1178	<i>Schisandra chinensis</i> (Turcz.) Baill.	Ķīnas citronliāna	45
1179	<i>Schizophragma hydrangeoides</i> Siebold & Zucc.	Hortenziju šizofragma	3
1180	<i>Sciadopitys verticillata</i> Siebold & Zucc.	Japānas širmegle	1
1181	<i>Securinea suffruticosa</i> (Pall.) Rehder	Puskrūmu sekurinēga	16
1182	<i>Shepherdia argentea</i> (Pursh) Nutt.	Sudraba šeferdija	4
1183	<i>Shepherdia canadensis</i> (L.) Nutt.	Kanādas šeferdija	5
1184	<i>Sibiraea altaiensis</i> (Laxm.) C.K. Schneid. (<i>S. laevigata</i> (L.) Maxim.)	Altaja sibireja	15
1185	<i>Sibiraea tianschanica</i> (Krasn.) Pojark.	Tjanšana sibireja	2
1186	<i>Sinarundinaria murielae</i> (Gamble) Nakai	Mjūrielas bambuss	1
1187	<i>Sinarundinaria nitida</i> (Mitford) Nakai	Spožais bambuss	1
1188	<i>Skimmia repens</i> Nakai	Ložņu skimmija	3
1189	<i>Sophora japonica</i> L.	Japānas sofora	1
1190	<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Braun	Pīlādžlapu sorbārija	705

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
1191	<i>X Sorbaronia fallax</i> (C. K. Schneid.) C. K. Schneid.	Mānīgā sorbaronija	8
1192	<i>X Sorbaronia hybrida</i> (Moench.) C. K. Schneid.	Hibrīdā sorbaronija	14
1193	<i>Sorbus americana</i> Marshall	Amerikas pīlādzis	7
1194	<i>Sorbus amurensis</i> Koehne	Amūras pīlādzis	4
1195	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	Miltu pīlādzis	17
1196	<i>Sorbus arranensis</i> Hedl.	Aranas pīlādzis	4
1197	<i>Sorbus austriaca</i> (Beck) Hedl.	Austrijas pīlādzis	3
1198	<i>Sorbus caucasica</i> Zinserl.	Kaukāza pīlādzis	3
1199	<i>Sorbus commixta</i> Hedl.	Sajauktais pīlādzis	4
1200	<i>commixta</i> Hedl. var. <i>rufoferruginea</i> Shirai ex C. K. Schneid.		3
1201	<i>Sorbus decora</i> (Sarg.) C.K.Schneid.	Daiļais pīlādzis	7
1202	<i>Sorbus fruticosa</i> Steud.	Krūmveida pīlādzis	1
1203	<i>Sorbus hibernica</i> E.F.Warb.	Īrijas pīlādzis	2
1204	<i>Sorbus hybrida</i> (L.) L.	Hibrīdpīlādzis	35
1205	<i>Sorbus incisa</i> (Rchb.) Hedl.	Iegrieztais pīlādzis	3
1206	<i>Sorbus intermedia</i> (Ehrh.) Pers.	Zviedrijas pīlādzis	106
1207	<i>Sorbus koehneana</i> C. K. Schneid.	Kēnes pīlādzis	10
1208	<i>Sorbus latifolia</i> (Lam.) Pers.	Platlapu pīlādzis	4
1209	<i>Sorbus x meinichii</i> (Lindeb.) Hedl.	Meiniha pīlādzis	4
1210	<i>Sorbus mougeotii</i> Soy.-Will. & Godr.	Mužo pīlādzis	7
1211	<i>Sorbus neglecta</i> Hedl.	Neievērotais pīlādzis	1
1212	<i>Sorbus pohuashanensis</i> (Hance) Hedl.	Pohuašana pīlādzis	2
1213	<i>Sorbus prattii</i> Koehne	Prata pīlādzis	2
1214	<i>Sorbus pseudobakonyensis</i> Karpati	Neīstais Bakonijas pīlādzis	2
1215	<i>Sorbus randaiensis</i> (Hayata) Koidz.	Randas pīlādzis	2
1216	<i>Sorbus sambucifolia</i> (Cham. & Schlecht.) M.Roem.	Plūškoku pīlādzis	6
1217	<i>Sorbus serotina</i> Koehne	Vēlais pīlādzis	3
1218	<i>Sorbus sibirica</i> Hedl.	Sibīrijas pīlādzis	4
1219	<i>Sorbus x splendida</i> Hedl.	Spožais pīlādzis	4
1220	<i>Sorbus tianschanica</i> Rupr.	Tjanšana pīlādzis	4
1221	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Miecvielu pīlādzis, bereka	4
1222	<i>Sorbus umbellata</i> (Desf.) Fritsch var. <i>cretica</i> (Lindl.) C.K.Schneid.	Krētas pīlādzis	1
1223	<i>Spartium junceum</i> L.	Doņu spartija	2
1224	<i>Spiraea alba</i> Du Roi	Baltā spireja	717
1225	<i>Spiraea albiflora</i> (Miq.) Zabel	Baltziedu spireja	7
1226	<i>Spiraea x arguta</i> Zabel	Asā spireja	73
1227	<i>Spiraea beauverdiana</i> C.K.Schneid.	Bovēra spireja	1
1228	<i>Spiraea betulifolia</i> Pall.	Bērslapu spireja	18
1229	<i>Spiraea x billardii</i> Herincq.	Bijāra spireja	283
1230	<i>Spiraea cana</i> Waldst. & Kit.	Sirmā spireja	49
1231	<i>Spiraea canescens</i> D. Don	Iesirmā spireja	6
1232	<i>Spiraea chamaedryfolia</i> L.	Goblapu spireja	702

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
1233	<i>Spiraea chamaedryfolia</i> L. var. <i>ulmifolia</i> (Scop.) Maxim.		3
1234	<i>Spiraea corymbosa</i> Raf.	Vairoga spireja	2
1235	<i>Spiraea crenata</i> L.	Robotā spireja	13
1236	<i>Spiraea douglasii</i> Hook.	Duglasa spireja	12
1237	<i>Spiraea x fontenaysii</i> Lebas	Fontnē spireja	6
1238	<i>Spiraea x foxii</i> (Vos) Zabel	Foksa spireja	2
1239	<i>Spiraea fritschiana</i> C.K.Schneid.	Friča spireja	3
1240	<i>Spiraea henryi</i> Hemsl.	Henrija spireja	7
1241	<i>Spiraea hypericifolia</i> L.	Asinszāļlapu spireja	20
1242	<i>Spiraea japonica</i> L. fil.	Japānas spireja	113
1243	<i>Spiraea latifolia</i> (Aiton) Borkh.	Platlapu spireja	47
1244	<i>Spiraea latifolia</i> (Aiton) Borkh. var. <i>septentrionalis</i> Fern.	Ziemeļu platlapu spireja	2
1245	<i>Spiraea x macrothyrsa</i> Dippel	Dižķekaru spireja	5
1246	<i>Spiraea x margaritae</i> Zabel	Margaritas spireja	4
1247	<i>Spiraea media</i> F. Schmidt	Vidējā spireja	405
1248	<i>Spiraea menziesii</i> Hook.	Menzīsa spireja	5
1249	<i>Spiraea miyabei</i> Koidz.	Miabes spireja	6
1250	<i>Spiraea nipponica</i> Maxim.	Niponas spireja	14
1251	<i>Spiraea nipponica</i> Maxim. var. <i>ogawae</i> (Nakai) Yamanaka	Ogavas spireja	4
1252	<i>Spiraea nipponica</i> Maxim. var. <i>rotundifolia</i> (Nichols) Makino	Apaļlapu spireja	2
1253	<i>Spiraea nipponica</i> Maxim. var. <i>tosaensis</i> (Yatabe) Makino	Tosas spireja	4
1254	<i>Spiraea x pyramidata</i> Greene	Piramidālā spireja	3
1255	<i>Spiraea x rosalba</i> Dippel	Baltrozā spireja	47
1256	<i>Spiraea rosthornii</i> Pritz.	Rosthorna spireja	3
1257	<i>Spiraea x rubella</i> Dippel	Iesarkanā spireja	93
1258	<i>Spiraea salicifolia</i> L.	Vītollapu spireja	5
1259	<i>Spiraea x sanssouciana</i> K.Koch	Sansusī spireja	3
1260	<i>Spiraea sericea</i> Turcz.	Zīdainā spireja	3
1261	<i>Spiraea stevenii</i> (C.K. Schneid.) Rydb.	Stevena spireja	2
1262	<i>Spiraea trichocarpa</i> Nakai	Spilvaugļu spireja	19
1263	<i>Spiraea trilobata</i> L.	Trīsdaivu spireja	15
1264	<i>Spiraea x vanhouttei</i> (Briot) Zabel	Vanhuta spireja	200
1265	<i>Spiraea wilsonii</i> Duthie	Vilsona spireja	2
1266	<i>Staphylea pinnata</i> L.	Plūksnlapu stafileja	14
1267	<i>Staphylea trifolia</i> L.	Trīslapu stafileja	2
1268	<i>Stephanandra incisa</i> (Thunb.) Zabel	Iegriezta stefanandra	13
1269	<i>Stephanandra tanakae</i> (Franch. & Sav.) Franch. & Sav.	Tanakas stefanandra	26
1270	<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S. F. Blake var. <i>laevigatus</i> (Fernald) S. F. Blake	Strautu sniegoga	932
1271	<i>Symphoricarpos occidentalis</i> Hook.	Rietumu sniegoga	3
1272	<i>Symphoricarpos orbiculatus</i> Moench	Apāļlapu sniegoga	2

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
1273	<i>Syringa x chinensis</i> Willd.	Ķīnas ceriņš	137
1274	<i>Syringa x henryi</i> C. K. Schneid.	Henrija ceriņš	9
1275	<i>Syringa josikaea</i> Jacq. fil. ex Rchb.	Transilvānijas ceriņš	349
1276	<i>Syringa komarowii</i> C.K.Schneid.	Komarova ceriņš	4
1277	<i>Syringa x nanceiana</i> McKelvey	Nansē ceriņš	2
1278	<i>Syringa oblata</i> Lindl.	Ieapaļais ceriņš	5
1279	<i>Syringa pekinensis</i> Rupr.	Pekinas ceriņš	5
1280	<i>Syringa x persica</i> L.	Persijas ceriņš	1
1281	<i>Syringa x prestoniae</i> McKelvey	Prestonas ceriņš	3
1282	<i>Syringa reflexa</i> C. K.Schneid.	Liektais ceriņš	14
1283	<i>Syringa reticulata</i> (Blume) Hara	Japānas ceriņš	49
1284	<i>Syringa reticulata</i> (Blume) Hara var. <i>amurensis</i> (Rupr.) Pringle	Amūras ceriņš	120
1285	<i>Syringa sweginzowii</i> Koehne & Lingelsh.	Zvjagincova ceriņš	31
1286	<i>Syringa tigerstedtii</i> H. Sm.	Tigeršteta ceriņš	3
1287	<i>Syringa tomentella</i> Bureau & Franch.	Plāntūbainais ceriņš	5
1288	<i>Syringa villosa</i> Vahl	Mataināis ceriņš	376
1289	<i>Syringa vulgaris</i> L.	Parastais ceriņš	1565
1290	<i>Syringa wolfii</i> C. K. Schneid.	Volfa ceriņš	18
1291	<i>Syringa yunnanensis</i> Franch.	Junnanāis ceriņš	4
1292	<i>Tamarix meyeri</i> Boiss	Meijera tamariks	1
1293	<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	Sazarotais tamariks	10
1294	<i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich.	Floridas purvciprese	5
1295	<i>Taxus brevifolia</i> Nutt.	Īsskuju īve	4
1296	<i>Taxus canadensis</i> Marshall	Kanādas īve	3
1297	<i>Taxus cuspidata</i> Siebold & Zucc.	Tālo Austrumu īve	25
1298	<i>Taxus x media</i> Rehder	Vidējā īve	8
1299	<i>Taxus wallichiana</i> Zucc.	Valliha īve	3
1300	<i>Thuja koraiensis</i> Nakai	Korejas tūja	5
1301	<i>Thuja occidentalis</i> L.	Rietumu tūja jeb dzīvības koks	1047
1302	<i>Thuja plicata</i> Donn ex D. Don	Milzu tūja	23
1303	<i>Thuja standishii</i> (Gordon) Carrière	Stendiša tūja	2
1304	<i>Thujopsis dolabrata</i> (L. fil.) Siebold & Zucc.	Hiba jeb Japānas patūja	46
1305	<i>Thymus marschallianus</i> Willd.	Maršala mārsils	9
1306	<i>Tilia americana</i> L.	Amerikas liepa	39
1307	<i>Tilia amurensis</i> Rupr.	Amūras liepa	10
1308	<i>Tilia caroliniana</i> Mill.	Karolīnas liepa	15
1309	<i>Tilia caucasica</i> Rupr.	Kaukāza liepa	3
1310	<i>Tilia x euchlora</i> K. Koch	Krimas liepa	73
1311	<i>Tilia x europaea</i> L. (<i>Tilia vulgaris</i> Hayne)	Holandes liepa	245
1312	<i>Tilia x flaccida</i> Host ex Endl.	Ļoģanā liepa	3
1313	<i>Tilia japonica</i> (Miq.) Simonk.	Japānas liepa	6
1314	<i>Tilia mandshurica</i> Rupr. & Maxim.	Mandžūrijas liepa	2
1315	<i>Tilia x moltkei</i> Späth	Moltkes liepa	20

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
1316	<i>Tilia neglecta</i> Spach	Neievērotā liepa	1
1317	<i>Tilia oliveri</i> Szyszyl	Olivera liepa	1
1318	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. var. <i>platyphyllos</i>	platlapu liepa	190
1319	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. var. <i>cordifolia</i> (Besser) Cin.		81
1320	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. var. <i>grandifolia</i> (Ehrh. ex Hoffm.) Cin.		187
1321	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. var. <i>pseudorubra</i> C.K.Schneid.		5
1322	<i>Tilia tomentosa</i> Moench	Sudraba liepa	18
1323	<i>Toxicodendron diversilobum</i> (Torr. & A.Gray) Greene	Ozollapu pasumaks	2
1324	<i>Toxicodendron radicans</i> (L.) Kuntze (<i>Rhus radicans</i> L.)	Kāpelējošais pasumaks	8
1325	<i>Tripterygium regelii</i> Sprague & Takeda	Rēģeļa tripterīgija	6
1326	<i>Tsuga canadensis</i> (L.) Carrière	Kanādas tsuga	44
1327	<i>Tsuga caroliniana</i> Engelm.	Karolīnas tsuga	2
1328	<i>Ulex europaeus</i> L.	Eiropas uleks	1
1329	<i>Ulmus americana</i> L.	Amerikas vīksna	17
1330	<i>Ulmus glabra</i> Huds. var. <i>montana</i> Lindq.	Britānijas goba	60
1331	<i>Ulmus x hollandica</i> Mill.	Holandes goba	9
1332	<i>Ulmus minor</i> Mill.	Stepju goba	88
1333	<i>Ulmus minor</i> Mill. subsp. <i>sarniensis</i> (C.K.Schneid.) Stace	Sarnijas goba	1
1334	<i>Ulmus minor</i> Mill. f. <i>suberosa</i> (Moench) Cin.	Korķa goba	18
1335	<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	Sīklapu goba	2
1336	<i>Ulmus procera</i> Salisb. (incl. <i>U. procera</i> 'Purpurea')	Anglijas goba	27
1337	<i>Ulmus pumila</i> L.	Zemā goba	15
1338	<i>Vaccinium angustifolium</i> Aiton	Šaurlapu zilene	4
1339	<i>Vaccinium arctostaphylos</i> L.	Milteņu mellene	4
1340	<i>Vaccinium corymbosum</i> L.	Vairoga zilene	6
1341	<i>Vaccinium hirsutum</i> Buckley	Skarbmatainā zilene	2
1342	<i>Vaccinium praestans</i> Lamb.	Krasņika	2
1343	<i>Vaccinium smallii</i> A.Gray	Smola zilene	2
1344	<i>Viburnum lantana</i> L.	Vilnainā irbene	157
1345	<i>Viburnum lentago</i> L.	Kanādas irbene	52
1346	<i>Viburnum rhytidophyllum</i> Hemsl.	Rievainā irbene	3
1347	<i>Viburnum sargentii</i> Koehne	Sārdženta irbene	7
1348	<i>Viburnum trilobum</i> Marshall	Trīsdaivu irbene	4
1349	<i>Viburnum wrightii</i> Miq.	Raita irbene	3
1350	<i>Vinca major</i> L.	Lielā kapmirte	4
1351	<i>Vinca minor</i> L.	Mazā kapmirte	136
1352	<i>Vitis amurensis</i> Rupr.	Amūras vīnkoks	81
1353	<i>Vitis coignetiae</i> Pulliat ex Planch.	Kuanjē vīnkoks	2
1354	<i>Vitis rupestris</i> Scheele	Klinšu vīnkoks	2
1355	<i>Vitis sylvestris</i> C.C.Gmel.	Meža vīnkoks	2
1356	<i>Vitis vinifera</i> L.	Īstais vīnkoks	51
1357	<i>Vitis vulpina</i> L.	Lapsu vīnkoks	18

Nr.p.k.	Kokaugu suga	Nosaukums	Atradņu skaits (5x5 km)
1358	<i>Weigela decora</i> (Nakai) Nakai	Daiļā veigela	5
1359	<i>Weigela floribunda</i> (Siebold & Zucc.) K. Koch	Krāšņziedu veigela	8
1360	<i>Weigela florida</i> (Bunge) A. DC.	Krāšņā veigela	41
1361	<i>Weigela japonica</i> Thunb.	Japānas veigela	1
1362	<i>Weigela middendorffiana</i> (Trautv. & C. A. Mey.) K. Koch	Midendorfa veigela	8
1363	<i>Weigela praecox</i> (Lemoine) L.H. Bailey	Agrā veigela	26
1364	<i>Wisteria floribunda</i> (Willd.) DC.	Krāšņziedu vistērija	2
1365	<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet	Ķīnas vistērija	4
1366	<i>Yucca filamentosa</i> L.	Šķiedras juka jeb ādamadata	5
1367	<i>Yucca glauca</i> Nutt.	Zilganā juka	2
1368	<i>Zelkova carpinifolia</i> (Pall.) K. Koch	Skābaržlapu zelkova	1
1369	<i>Zenobia pulverulenta</i> (Bartr. ex Willd.) Pollard	Putekļainā zenobija	1

2. PIELIKUMS

Svešzemju kokaugu sugu naturalizēšanās pakāpe

Nr.p.k	Suga	Naturalizēšanās pakāpe
1	<i>Populus alba</i> L.	naturalizējas intensīvi
2	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	naturalizējas intensīvi
3	<i>Spiraea alba</i> Du Roi	naturalizējas intensīvi
4	<i>Spiraea x billardii</i> Herincq.	naturalizējas intensīvi
5	<i>Larix decidua</i> Mill.	naturalizējas intensīvi
6	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. var. <i>divaricata</i> (Ledeb.) Bailey	naturalizējas intensīvi
7	<i>Malus domestica</i> Borkh.	naturalizējas intensīvi
8	<i>Syringa vulgaris</i> L.	naturalizējas intensīvi
9	<i>Fagus sylvatica</i> L.	naturalizējas intensīvi
10	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	naturalizējas intensīvi
11	<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Braun	naturalizējas intensīvi
12	<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	naturalizējas intensīvi
13	<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	naturalizējas intensīvi
14	<i>Sambucus racemosa</i> L.	naturalizējas intensīvi
15	<i>Ribes rubrum</i> L.	naturalizējas intensīvi
16	<i>Salix daphnoides</i> Vill.	naturalizējas intensīvi
17	<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht.	naturalizējas intensīvi
18	<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S. F. Blake var. <i>laevigatus</i> (Fernald) S. F. Blake	naturalizējas intensīvi
19	<i>Salix fragilis</i> L.	naturalizējas intensīvi
20	<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) K. Koch	naturalizējas intensīvi
21	<i>Parthenocissus inserta x Parthenocissus quinquefolia</i>	naturalizējas mēreni
22	<i>Salix alba</i> "Sericea"	naturalizējas mēreni
23	<i>Rosa pomifera</i> Herrm.	naturalizējas mēreni
24	<i>Juglans ailanthifolia</i> Carrière	naturalizējas mēreni
25	<i>Cornus alba</i> L.	naturalizējas mēreni
26	<i>Abies balsamea</i> (L.) Mill.	naturalizējas mēreni
27	<i>Prunus domestica</i> L. var. <i>instittia</i> (L.) C. K. Schneid.	naturalizējas mēreni
28	<i>Populus longifolia</i> Fisch.	naturalizējas mēreni
29	<i>Robinia luxurians</i> (Dieck ex Goeze) C. K. Schneid.	naturalizējas mēreni
30	<i>Sorbus hybrida</i> (L.) L.	naturalizējas mēreni
31	<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	naturalizējas mēreni
32	<i>Rosa glabrifolia</i> C. A. Mey. ex Rupr.	naturalizējas mēreni
33	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	naturalizējas mēreni
34	<i>Caragana arborescens</i> Lam.	naturalizējas mēreni
35	<i>Pinus mugo</i> Turra	naturalizējas mēreni
36	<i>Larix ledebourii</i> (Rupr.) Cin.	naturalizējas mēreni

Nr.p.k	Suga	Naturalizēšanās pakāpe
37	<i>Sambucus nigra</i> L.	naturalizējas mēreni
38	<i>Rosa pimpinellifolia</i> "Plena"	naturalizējas mēreni
39	<i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill.	naturalizējas mēreni
40	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	naturalizējas mēreni
41	<i>Aronia x prunifolia</i> "Floribunda"	naturalizējas mēreni
42	<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	naturalizējas mēreni
43	<i>Ulmus minor</i> Mill.	naturalizējas mēreni
44	<i>Rosa canina</i> L.	naturalizējas mēreni
45	<i>Lonicera periclymenum</i> L.	naturalizējas mēreni
46	<i>Sorbus intermedia</i> (Ehrh.) Pers.	naturalizējas mēreni
47	<i>Populus</i> 'Lettland'	naturalizējas vāji
48	<i>Spiraea x rosalba</i> Dippel	naturalizējas vāji
49	<i>Populus balsamifera</i> L.	naturalizējas vāji
50	<i>Artemisia abrotanum</i> L.	naturalizējas vāji
51	<i>Rhododendron luteum</i> Sweet	naturalizējas vāji
52	<i>Abies alba</i> Mill	naturalizējas vāji
53	<i>Hedera helix</i> L.	naturalizējas vāji
54	<i>Abies x phanerolepis</i> Fernald	naturalizējas vāji
55	<i>Spiraea chamaedryfolia</i> L.	naturalizējas vāji
56	<i>Spiraea x rubella</i> Dippel	naturalizējas vāji
57	<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl. ex Spach	naturalizējas vāji
58	<i>Larix kaempferi</i> (Lamb.) Carrière	naturalizējas vāji
59	<i>Rhododendron catawbiense</i> Michx.	naturalizējas vāji
60	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	naturalizējas vāji
61	<i>Acer ginnala</i> Maxim.	naturalizējas vāji
62	<i>Genista tinctoria</i> L.	naturalizējas vāji
63	<i>Caragana frutex</i> (L.) K. Koch	naturalizējas vāji
64	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	naturalizējas vāji
65	<i>Syringa villosa</i> Vahl	naturalizējas vāji
66	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	naturalizējas vāji
67	<i>Lycium barbarum</i> L.	naturalizējas vāji
68	<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	naturalizējas vāji
69	<i>Populus x canescens</i> (Aiton) Sm.	naturalizējas vāji
70	<i>Juglans cinerea</i> L.	naturalizējas vāji
71	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marchall	naturalizējas vāji
72	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	naturalizējas vāji
73	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. var. <i>platyphyllos</i>	naturalizējas vāji
74	<i>Rosa pratorum</i> Sukacz.	naturalizējas vāji
75	<i>Salix x rubens</i> Schrank	naturalizējas vāji
76	<i>Rosa glauca</i> Pourr. (R. <i>rubrifolia</i> Vill.)	naturalizējas vāji

Nr.p.k	Suga	Naturalizēšanās pakāpe
77	<i>Rubus odoratus</i> L.	naturalizējas vāji
78	<i>Acer tataricum</i> L.	naturalizējas vāji
79	<i>Lonicera tatarica</i> L.	naturalizējas vāji
80	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	naturalizējas vāji
81	<i>Padus serotina</i> (Ehrh.) Borkh.	naturalizējas vāji
82	<i>Crataegus x media</i> Bechst.	naturalizējas vāji
83	<i>Spiraea media</i> F. Schmidt	naturalizējas vāji
84	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	naturalizējas vāji
85	<i>Viburnum lantana</i> L.	naturalizējas vāji
86	<i>Padus virginiana</i> (L.) M. Roem.	naturalizējas vāji
87	<i>Ulmus pumila</i> L.	naturalizējas vāji
88	<i>Lonicera caerulea</i> L.	naturalizējas vāji
89	<i>Larix laricina</i> (Du Roi) K. Koch	naturalizējas vāji (audzē meža kultūrās)
90	<i>Pinus banksiana</i> Lamb.	naturalizējas vāji (audzē meža kultūrās)
91	<i>Pinus cembra</i> L.	naturalizējas vāji (audzē meža kultūrās)
92	<i>Larix gmelinii</i> (Rupr.) Rupr. (<i>L. dahurica</i> Turcz. ex Trautv.)	naturalizējas vāji (audzē meža kultūrās)
93	<i>Populus laurifolia</i> Ledeb.	naturalizējas vāji (audzē meža kultūrās)
94	<i>Quercus rubra</i> L.	naturalizējas vāji (audzē meža kultūrās)
95	<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	naturalizējas vāji (audzē meža kultūrās)
96	<i>Picea sitchensis</i> (Bong.) Carrière	naturalizējas vāji (audzē meža kultūrās)
97	<i>Pinus strobus</i> L.	naturalizējas vāji (audzē meža kultūrās)