

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
ĢEOGRĀFIJAS UN ZEMES ZINĀTŅU FAKULTĀTE

Anda Ruskule

Promocijas darbs

**LAUKSAIMNIECĪBAS ZEMJU AIZAUGŠANAS AINAVU EKOLOĢISKIE
UN SOCIĀLIE ASPEKTI**



Ģeogrāfijas zinātņu nozare
Apakšnozare: reģionālā un vides ģeogrāfija

Rīga, 2013

Latvijas Universitāte
Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte

Anda Ruskule

Promocijas darbs

**LAUKSAIMNIECĪBAS ZEMJU AIZAUGŠANAS AINAVU EKOLOĢISKIE UN
SOCIĀLIE ASPEKTI**

Doktora grāda iegūšanai ģeogrāfijas nozarē
Apakšnozare: reģionālā un vides ģeogrāfija

Promocijas darba zinātniskais vadītājs
Dr.geogr., prof. Oļģerts Nikodemus

Rīga, 2013

Promocijas darbs izstrādāts Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultātes, Ģeogrāfijas nodaļā, laikposmā no 2008. gada līdz 2013. gadam.
Darba izstrādāšanai saņemts Eiropas Sociālā fonda projekta „Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē” Nr.2009/0138/ 1DP/1.1.2.1.2./ 09/IPIA/ VIAA/004 finansiāls atbalsts



Darba zinātniskais vadītājs :

prof. *Dr. geogr.*, **Olģerts Nikodemus**

Darba recenzenti:

- 1) doc. *Dr. Geogr.*, **Solvita Rūsiņa**, Latvijas Universitāte
- 2) *Dr. silv.* **Inga Straupe**, Latvijas Lauksaimniecības Universitāte
- 3) prof. *Dr. sc.*, **Kalev Sepp**, Igaunijas Dzīvības zinātņu universitāte

Promocijas darba aizstāvēšana notiks 2013. gada 28. jūnijā, plkst.14:00 Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas nozares promocijas padomes atklātā sēdē Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātē, Rīgā, Alberta ielā 10, 313. telpā

Ar promocijas darbu un tā kopsavilkumu var iepazīties: Latvijas Universitātes Bibliotēkas Daudznozaru bibliotēkā: datorika, juridiskās zinātnes, teoloģija Rīgā, Raiņa bulvārī 19.

Atsaukmes sūfīt: promocijas padomes sekretārei doc. *Dr. geogr.*, **Solvitai Rūsiņai**: Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte, Rīga, Raiņa bulvāris 19, LV-1586, e-pasts: rusina@lu.lv

LU Ģeogrāfijas zinātņu nozares promocijas padomes priekšsēdētāja *Dr. geogr.*, prof. **Agrita Briede**

LU Ģeogrāfijas zinātņu nozares promocijas padomes sekretāre *Dr. geogr.*, doc. **Solvita Rūsiņa**

© Latvijas Universitāte, 2013
© Anda Ruskule, 2013

Saturs

Ievads	5
1. Literatūras apskats	11
1.1. Ainava kā integratīvs un multifunkcionāls jēdziens	11
1.2. Mūsdienu lauku ainavas izmaiņu tendences Eiropā	13
1.2.1. Eiropas lauku ainavas polarizācija un marginalizācija	13
1.2.2. Ainavas izmaiņas noteicošie faktori	15
1.2.3. Lauku ainavas turpmākās attīstības iezīmes un funkciju maiņa	17
1.3. Ainavas telpiskās struktūras izmaiņas	19
1.4. Ainavas vizuālā vērtība un tās uztvere.....	21
1.5. Lauksaimniecības zemju apmežošanās process, to noteicošie vides faktori un radītās ietekmes.....	24
1.5.1. Lauksaimniecības zemju apmežošanās tendences pasaulē un Latvijā.....	24
1.5.2. Apmežošanās procesa veidi un norise	30
1.5.3. Vides apstākļu ietekme uz apmežošanās procesu	33
1.5.4. Apmežošanās procesa radītās ekoloģiskās un sociālās sekas	35
1.5.5. Apmežošanās procesam pakļauto zemju apsaimniekošanas un tālākās izmantošanas perspektīvas	39
2. Pētījuma materiāls un metodes	43
2.1. Pētījuma pieeja	43
2.2. Pētījuma objekti	47
2.3. Pētījuma materiāls un metodes apmežošanās procesa gaitas un to noteicošo faktoru analīzei.....	48
2.4. Pētījuma materiāls un metodes iedzīvotāju un ekspertu viedokļa noskaidrošanai	54
3. Pētījuma konstatētie lauksaimniecības zemju aizaugšanas tipi un tos noteicošie faktori.....	61
3.1. Rezultāti	61
3.1.1. Pētījuma teritorijā konstatētie aizaugošo lauksaimniecības zemju apauguma tipi	61
3.1.2. Pētījuma etalonteritoriju raksturojums.....	62
3.1.3. Lauka izmēra un kontūru ietekme uz apauguma attīstību	69
3.1.4. Attālums no mežmalas un tā ietekme uz apauguma attīstību	69

3.1.5. Apkārtējā meža koku sugu sastāva ietekme uz apauguma attīstību	72
3.1.6. Augsnes fizikālo un ķīmisko īpašību ietekme uz apauguma attīstību	75
3.1.7. Augsnes auglības un lakstaugu veģetācijas ietekme uz apauguma attīstību	77
3.1.8. Iepriekšējā zemes lietojumveida ietekme uz apauguma attīstību	87
3.2. Diskusija	90
4. Ainavas izmaiņu un aizaugošo lauksaimniecības zemju vērtējums pētījuma teritorijas iedzīvotāju un ekspertu skatījumā	94
4.1. Rezultāti	94
4.1.1. Attieksme pret ainavas izmaiņām pēdējo 20 gadu laikā.....	94
4.1.2. Attieksme pret pamestām lauksaimniecības zemēm.....	100
4.1.3. Apmežošanās procesam raksturīgo apauguma tipu vērtējums	104
4.1.4. Aizaugošo lauksaimniecības zemju turpmākā izmantošana	111
4.2. Diskusija	113
4.2.1. Sabiedrības attieksme pret ainavas izmaiņām un pamestām lauksaimniecības zemēm	113
4.2.2. Sabiedrības attieksme pret četriem aizaugošo lauksaimniecības zemju apauguma tiem	116
4.2.3. Pamesto lauksaimniecības zemju turpmākās izmantošanas perspektīvas	117
5. Pētījuma rezultātu sintēze	119
Secinājumi.....	123
Rekomendācijas	125
Izmantotie informācijas avoti	127
Pateicības	139
Pielikumi	140
1. Pielikums: Intervijas anketa pētījumam par iedzīvotāju attieksmi pret ainavas izmaiņām aizaugošās lauksaimniecības zemēs	140
2. Pielikums: Intervijas anketa pētījumam par ainavas izmaiņām aizaugošās lauksaimniecības zemēs ekspertu un pašvaldības darbinieku vērtējumā.....	146
3. Pielikums: Iedzīvotāju un ekspertu intervijām izmantotie attēli.....	151
4. Pielikums: Parauglaukumu ordinācijā izmantotie sugu nosaukumi	155

Ievads

Tēmas aktualitāte

Pēdējās desmitgadēs Latvijā, tāpat kā citviet Eiropā un pasaulē, vērojamas būtiskas pārmaiņas lauku dzīvesveidā un arī ainavā. Viena no izteiktākajām ainavas attīstības tendencēm pēckara Eiropā ir lauku ainavas polarizācija, ko veicinājuši uz produkcijas pieaugumu vērsta lauku attīstības politika apvienojumā ar urbanizācijas procesu. Tā rezultātā ir mainījusies apdzīvojuma struktūra, samazinājies lauku iedzīvotāju skaits un blīvums, auglīgākās vai labāk pieejamās zemes pakļautas lauksaimnieciskās ražošanas intensifikācijai, kamēr attālākās teritorijās pamestas novārtā (Antrop, 2005; Mander et al., 2004; Palang et al., 2005). Pamestas lauksaimniecības zemes ir tipiska ainavas iezīme daudzviet Eiropā – gan dienvidu un rietumu Eiropas kalnu rajonos, gan Centrāleiropā un Austrumeiropā (Baumann et al., 2011, Gellrich et al., 2007; Pelorosso et al., 2011, Sitzia et al., 2010). Latvijā šī situācija saasinājusies pēc neatkarības atjaunošanas, kad Zemes reformas rezultātā zemi atguva tās bijušie īpašnieki vai mantinieki, kuriem bieži vien pietrūka līdzekļu, iemaņas vai intereses uzsākt lauksaimniecisko darbību (Bell et al., 2009b; Nikodemus et al., 2005; Vanwambeke et al., 2012).

Lauksaimniecības zemju aizaugšana būtiski ietekmē ainavas struktūru un līdz ar to arī tās ekoloģiskās funkcijas, kā arī vizuāli estētisko un kultūrvēsturisko vērtību. Pētījumi liecina, ka ainavas izmaiņas ietekmē arī pašu sabiedrību – izzūdot tradicionālajai lauku ainavai, tiek zaudēta ar to saistītā vietas identitātes izjūta (Bürgi et al., 2004; Palang et al., 2005).

Eiropas mēroga izstrādāti scenāriji par lauksaimniecības attīstību līdz 2030. gadam prognozē, ka lauksaimniecībā izmantojamo platību samazināšanās arī turpmāk būs viens no izteiktākajiem Eiropas ainavu ietekmējošiem faktoriem (Stoate et al., 2009). Turklāt samazinās arī lauksaimnieciskās produkcijas ražošanas nozīme lauku ainavas uzturēšanā; zemnieki, kas agrāk bija galvenā iedzīvotāju grupa lauku teritorijās, kļūst par mazākumu, un lauku iedzīvotāji arvien vairāk pielāgojas pilsētnieciskajam dzīves veidam, īpaši piepilsētu teritorijās (Domon, 2011; Palang et al., 2006; Bell et al., 2010).

Taču, kā norāda M. Antrops (*M. Antrop*) (2005), kultūrainava veidojas secīgi, reorganizējot zemi, lai labāk pielāgotu tās izmantošanu mainīgajām sabiedrības vajadzībām. Mūsdienu sabiedrībā veidojas pieprasījums pēc jaunām lauku ainavas funkcijām, tādējādi ietekmējot arī ainavas attīstības tendences (Sayadi et al., 2009; Vos, Meekes, 1999). Līdzās tradicionālajai pārtikas nodrošināšanas funkcijai par būtisku teritoriju attīstības resursu kļūst lauku ainavas estētiskā un rekreatīvā vērtība (Bell, 2003; Domon, 2011). Turklāt lauku ainava arī nodrošina bioloģisko daudzveidību un ekosistēmu pakalpojumus, kuriem kopš 20.gs. 90. gadu sākuma pievērsta īpaša uzmanība arī Eiropas Kopējā lauksaimniecības attīstības politikā, iekļaujot lauku attīstības programmās agrovides pasākumus, un tādējādi iesaistot lauksaimniekus bioloģiskās daudzveidības un lauku ainavas uzturēšanā (Henle et al., 2008). Līdz ar to, runājot par ilgtspējīgu lauku attīstību, arvien nozīmīgāks kļūst ainavas multifunkcionalitātes koncepts, kas kopš šī gadsimta sākuma ieņem būtisku lomu ainavu zinātnē (Antrop, 2006a). Tāpēc pamestas lauksaimniecības zemes, kas kļūst par tipisku mūsdienu lauku ainavas fenomenu, būtu jāaplūko kā multifunkcionāls resurss, vērtējot tās gan no ekonomiskās, gan sociālās, gan arī ekoloģiskās perspektīvas.

Pēdējos gados ainavu attīstības procesi pamestajās lauksaimniecības zemēs kļuvuši par aktuālu pētniecības tēmu gan pasaulē, gan Latvijā. Turklāt tā ir arī īpaši būtiska lauku attīstības un dabas aizsardzības politikas kontekstā. Aktuālākie jautājumi ir: kādas izmaiņas notiek šajās teritorijās, kādi faktori tās nosaka, vai tās joprojām uzskatāmas par lauksaimniecības zemēm un kāds ir to potenciāls dabas resursu izmantošanā. Lai atbildētu uz šiem jautājumiem, nepieciešamas zināšanas par aizaugošo lauksaimniecības zemju vēsturiskās, telpiskās un ekoloģiskās attīstības dinamiku, kā arī par to, kā pamestas lauksaimniecības zemes uztver sabiedrība (Benjamin et al., 2007). Ilgtspējīgas un multifunkcionālas ainavas veidošana iespējama, tikai analizējot vides aspektus saistībā ar sabiedrību un vērtējot gan cilvēku ietekmi uz ainavu, gan ainavas izmaiņu ietekmi uz cilvēku (Bürgi et al., 2004; Fry, 2001). Šāda integratīva skatījuma veidošanai ir nepieciešama jauna, starpdisciplināra pieeja, kas būtu balstīta uz sadarbību starp zinātniekiem, politikas veidotājiem un ainavu apsaimniekotājiem (Palang et al., 2005). Tādēļ promocijas darbā ir izvēlēta starpdisciplināra pieeja, integrēti aplūkojot ainavu ekoloģiskos un sociālos aspektus aizaugošās lauksaimniecības zemēs, kā arī apmežošanās procesa nozīmi multifunkcionālā lauku ainavā.

Darba mērķis

Promocijas darba mērķis ir raksturot neizmantoto lauksaimniecības zemju apmežošanās procesu Vidzemē, to ietekmējošos faktorus, kā arī noskaidrot sabiedrības vērtējumu par aktuālajām lauku ainavas izmaiņām, kas dotu iespēju sniegt priekšlikumus zemes izmantošanas un ainavas aizsardzības politikas veidotājiem saistībā ar pamestu lauksaimniecības zemju apsaimniekošanu.

Pētījuma hipotēze

Dažādu vides faktoru ietekmē, vērojami telpiskās struktūras un veģetācijas sastāva ziņā atšķirīgi lauksaimniecības zemju aizaugšanas tipi, kas tiek dažādi vērtēti iedzīvotāju un ekspertu skatījumā.

Darba uzdevumi

- Apkopot un analizēt Latvijas un starptautisko zinātnieku pētījumus un citus informācijas avotus par ainavas telpiskās struktūras izmaiņām un to noteicošiem faktoriem, aizaugot lauksaimniecībā izmantojamām zemēm.
- Raksturot apmežošanās procesa gaitu un telpisko raksturu pamestās lauksaimniecības zemēs.
- Noskaidrot vides faktorus, kas ietekmē ainavas telpiskās struktūras attīstību un apmežošanās gaitu aizaugošās lauksaimniecības zemēs.
- Izvērtēt iedzīvotāju un ekspertu viedokli par izmaiņām lauku ainavā un pamesto lauksaimniecības zemju izmantošanas iespējām.
- Novērtēt lauksaimniecības zemju aizaugšanas ekoloģiskos un sociālos aspektus.
- Sniegt ieteikumus Latvijas zemes un ainavas politikas veidotājiem un zemes apsaimniekotājiem saistībā ar zemes izmantošanu.

Darba novitāte un praktiskā izmantošana

Šobrīd ainavu izmaiņu pētījumos galvenais uzsvars tiek likts uz politiskajiem un sociālekonomiskajiem faktoriem – uz urbanizāciju un ar to saistītām liela mēroga demogrāfiskām un sociālekonomiskām izmaiņām, globālo tirgus ekonomiku, Eiropas

kopīgā lauksaimniecības politiku, kā arī zemes lietojumveida plānošanu (Antrop, 2004; European Environment Agency, 2005). Taču salīdzinoši maz ir zināms par vides faktoru ietekmi uz aizaugšanas procesu intensitāti un telpisko raksturu. Šāda veida pētījumi vairāk veikti marginalizācijas procesu skartajos reģionos, piemēram, Pireneju pussalā vai Alpu rajonos (Lasanta et al., 2006; Pueyo et al., 2007), kur galvenokārt aplūkota reljefa ietekme uz aizaugšanas procesiem, kā arī Centrāleiropas un Austrumeiropas zemēs (Reger et al., 2007). Latvijā ir veikti pētījumi par veģetācijas izmaiņām sukcesijas procesu rezultātā (Bušs, 1981; Ziediņa, 1996), kā arī vērtēta dažādu koku sugu augšanas gaita, apmežojot lauksaimniecībā izmantojamās zemes (Daugaviete, 2008). Šie pētījumi sniedz būtisku informāciju par aizaugšanas procesu ekoloģiskajiem aspektiem, tomēr nav padziļināti pētīts, kā, aizaugot lauksaimniecības zemēm, mainās ainavas struktūra atkarībā no dažādiem vides apstākļiem (augšnes, mitruma apstākļiem, apkārtējās veģetācijas, reljefa u.c.).

Promocijas darbā pirmo reizi analizētas izmaiņas ainavas telpiskajā struktūrā, kas radušās dabiski aizaugot kādreiz kultivētām lauksaimniecības zemēm, kā rezultātā ir iegūtas jaunas zināšanas par ainavu ekoloģijas sukcesijas attīstību un to ietekmējošiem faktoriem. Tas ļauj prognozēt aizaugšanas intensitāti un raksturu, balstoties uz informāciju par vides apstākļiem konkrētā teritorijā.

Pirmo reizi ir apzināts arī iedzīvotāju un ekspertu viedoklis par aizaugšanas procesu ietekmi uz ainavas vizuālo vērtību un turpmāko pamesto lauksaimniecības zemju izmantošanu. Līdz ar to promocijas darbs ir pirmais šāda veida starpdisciplinārs pētījums Latvijā, kas sniedz ieguldījumu vides un sociālo aspektu apzināšanā mūsdienu ainavas dinamikā un ļauj pilnīgāk izvērtēt ilgtspējīgas lauku ainavas attīstības iespējas un priekšnosacījumus.

Pētījums sniedz ieguldījumu Eiropas Ainavu Konvencijas izvirzīto mērķu īstenošanā – tajā analizēti ainavā notiekošie procesi un to ietekmējošie faktori, un šīs analīzes rezultāti būtu izmantojami turpmākā ainavas plānošanā un apsaimniekošanā, kā arī izstrādājot Latvijas lauku attīstības politiku.

Pētījuma rezultātu aprobācija

Promocijas darba rezultāti ir apspriesti un atspoguļoti 4 zinātniskās publikācijās, 1 starptautiskā zinātniskā kongresā, 3 starptautiskās zinātniskās konferencēs, kā arī 5 Latvijas mēroga konferencēs.

Publicētie pētījuma rezultāti

Zinātniskās publikācijas

1. **Ruskule A.**, Nikodemus O., Kasparinskis R., Bell S., Urtāne I., 2013. The perception of abandoned farmland by local people and experts: Landscape value and perspectives on future land use. *Landscape and Urban Planning*, 115: 49-61.
2. **Ruskule A.**, Nikodemus O., Kasparinska Z., Kasparinskis R., Brūmelis G., 2012. Patterns of afforestation process in abandoned agriculture land in Latvia. *Agroforestry Systems*, 85 (2): 215-231.
3. **Ruskule A.**, Nikodemus O., Kasparinska Z., Kasparinskis R., 2010. Patterns of afforestation process in abandoned agriculture land in Latvia. In: J. C. Azevedo, M. Feliciano, J. Castro & M.A. Pinto (Eds.) *Forest Landscapes and Global Change – New Frontiers in Management, Conservation and Restoration. Proceedings of the IUFRO Landscape Ecology Working Group International Conference* September 21-27, 2010, Bragança, Portugal. Instituto Politécnico de Bragança, 97-102.
4. **Ruskule A.**, Kasparinska Z., 2010. Apmežošanās process neizmantotās lauksaimniecības zemēs. *Latvijas Universitātes raksti, Zemes un vides zinātnes*, Rīga, 724: 139-142.

Ziņojumi starptautiskās konferencēs un publicētās tēzes

1. **Ruskule A.**, Nikodemus O., 2012. Involvement of local people in assessment of impacts of land abandonment on rural landscape and potentials for further use. In: *PECSRL The Permanent European Conference for the Study of the Rural landscapes, 25th Session. Reflection on Landscape Change: the European perspective. Abstracts of presentations.* PECSRL 2012 Organizing Committee, Frisian Academy & Wadden Academy, Leeuwarden, 69-70.
2. **Ruskule A.**, Nikodemus O., 2011. Role of landscape ecology studies in development of marginal rural areas. In: *The 8th IALE World Congress of the International Association for Landscape Ecology. Landscape Ecology for Sustainable Environment and Culture. Proceedings.* IALE, Beijing, China, 460.
3. **Ruskule A.**, Nikodemus O., Kasparinska Z., Kasparinskis R., 2010. Patterns of afforestation process in abandoned agriculture land in Latvia. In: J. C. Azevedo, M. Feliciano, J. Castro & M. A. Pinto (Eds.) *Forest Landscapes and Global Change- New Frontiers in Management, Conservation and Restoration. Book of abstracts of*

the IUFRO Landscape Ecology Working Group International Conference, September 21-27, 2010, Bragança, Portugal. Instituto Politécnico de Bragança, 78.

4. **Ruskule A.**, Nikodemus O., Kasparinska Z., Kasparinskis R., 2010. Impacts of natural reforestations of abandoned agricultural land on structure of rural landscape in Latvia. In: *PECSRL The Permanent European Conference for the Study of the Rural landscapes, 24th Session. Living in Landscapes: Knowledge, Practice, Imagination. Abstracts*. University of Latvia, Riga, 119.

Ziņojumi Latvijas konferencēs un publicētās tēzes

1. **Ruskule A.**, Prižavoite D., Grāvelsiņa S., Kasparinskis R., Nikodemus O., 2013. Dabiskās apmežošanās procesa telpiskās izpausmes neizmantotajās lauksaimniecības zemēs Vidzemē. LLU Meža fakultātes zinātniski praktiskā konference “Mežzinātne un prakse nozares attīstībai”, Jelgava.
2. Grāvelsiņa S., Prižovoite D., **Ruskule A.**, Nikodemus O., 2013. Augsnes faktoru ietekme uz apmežošanās procesa telpiskajām izpausmēm Vidzemē . LU 71. Zinātniskajā konferencē. „Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne”. Referātu tēzes. Rīga: Latvijas Universitāte, 76-77.
3. **Ruskule A.**, 2011. Iedzīvotāju attieksme pret izmaiņām lauku kultūrainavā Vidzemē pēdējo 20 gadu laikā. Apvienotais pasaules latviešu zinātnieku 3. Kongress un Letonikas 4. Kongress. Sekcija „Latvijas Kultūrainava Laikmetu griežos”, Rīgā.
4. **Ruskule A.**, 2011. Ainavas izmaiņas aizaugošās lauksaimniecības zemēs iedzīvotāju un ekspertu vērtējumā – pētījums Siguldas, Līgatnes un Taurenes apkārtnē. LU 69. Zinātniskajā konferencē „Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne”. Referātu tēzes. Rīga: Latvijas Universitāte, 217.-219.
5. Kasparinska Z., **Ruskule A.**, 2010. Lauksaimniecības zemju aizaugšanas tipi. LU 68. Zinātniskajā konferencē „Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne”. Referātu tēzes. Rīga: Latvijas Universitāte, 2010, 113.-114.

1. Literatūras apskats

1.1. Ainava kā integratīvs un multifunkcionāls jēdziens

Eiropas Ainavu konvencijā ainava definēta kā „teritorija tādā nozīmē, kā to uztver cilvēki, un kas ir izveidojusies dabas un/vai cilvēku darbības un mijiedarbības rezultātā”, tādējādi apliecinot tās integratīvo raksturu, kā arī cilvēka uztveres noteicošo lomu ainavas interpretēšanā (Council of Europe, 2000).

Ainavas uztveri nosaka pieredzes un zināšanu līmenis, piederība pie dažādām sociālajām vai profesionālajām grupām, kā arī kultūrvides tradīcijas (Melluma, Leinerte, 1992). Līdz ar to ainavas jēdzienu mēdz izprast un lietot dažādās jomās visai atšķirīgi. Vārda „ainava” izcelsmi izvērsti skaidro Z. Penēze, norādot uz tā daudzveidīgās izpratnes cēloņiem, kas sakņojas atšķirīgās kultūrās (Penēze, 2009). Daudzās valodās vārds „ainava” cēlies no vārda „zeme”, taču tā nozīme var būt ļoti atšķirīga. Piemēram, franču valodā vārds „*paysage*” ir saistīts ar „zemi” (franc. *pay*), kā administratīvu vienību; angļu valodā vārda „*landscape*” izcelsme skaidrojama ar „zemi” (angl. *land*) gan kā īpašuma formu, gan arī materiālu substanci; savukārt vācu valodā vārds „*die Landschaft*” norāda uz telpu un tās izmantošanu. Latviešu valodā vārds „ainava” cēlies no vārda „aina”, kura izcelsme domājams arī ir saistīta ar teritoriju funkcionālo izmantošanu (Karulis, 1992).

Ainavas jēdziena estētiskā uztvere veidojās attīstoties ainavu glezniecībai 13. - 17. gadsimtā, kā rezultātā franču valodas vārds – „*paysage*” un angļu valodas vārds „*landscape*”, ieguva papildus nozīmi, kā skats (Penēze, 2009). Arī Latvijā plašākā sabiedrībā ainavu parasti saprot kā atsevišķus (parasti vizuāli augstvērtīgus) dabas skatus jeb *peizāžas*, kas paveras no kāda noteikta skatu punkta (Melluma, Leinerte, 1992). Tajā pašā laikā ekonomistu skatījumā ainava tiek vērtēta kā resurss un līdzeklis cilvēka saimnieciskajai darbībai, tai piemīt gan ražošanas (piemēram, lauksaimniecības un mežsaimniecības), gan rekreatīvā funkcija (Aznar et al., 2006). Savukārt dabaszinātnēs ainavu aplūko kā dažādu vides faktoru un zemes lietojumveidu radītu telpisku struktūru, kas nodrošina ekosistēmu funkcijas.

Ainava arī tiek uztverta kā vietas kultūrvēstures atspoguļojums, kas atbalsojas literatūrā un mākslā. Turklāt ainava pastāv arī mūsu apziņā, veidojot vietas izjūtu jeb

identitāti. Pastāv cieša atgriezeniska saite starp kultūru un ainavu – kultūra veido ainavu un vienlaikus tā iemiesojas ainavā (Nassauer, 1995).

Ņemot vērā ainavas jēdziena interpretācijas plašo diapazonu, mūsdienu zinātniskajā literatūrā ainava tiek raksturota kā sintezējošs un integratīvs koncepts, kas atspoguļo kā fizisko realitāti, tā arī nemateriālas eksistenciālas vērtības un simbolus, tādējādi aptverot ne vien kvantitatīvi, ar objektīvām zinātniskām metodēm analizējamus parametrus, bet arī subjektīvus novērojumus un pieredzi (Antrop 2006a; 2006b). Z. Navē (*Z. Naveh*) izvirza teoriju par holistisku multifunkcionālu ainavu, balstoties uz vispārējo sistēmu teoriju, kas aplūko pasauli kā hierarhisku sistēmu, kā arī integrē ainavas izpratnē jaunākos zinātnes atzinumus par dabas un cilvēku sabiedrības pašorganizēšanās spējām un mijiedarbību evolūcijas procesā (Naveh, 2001).

Kaut arī ainavu zinātne ir salīdzinoši jauna, pēdējos gadu desmitos Eiropā, kā arī citviet pasaulē ainavu pētījumi attīstījušies dažādos virzienos. Kā galvenos var izšķirt dabas zinātņu virzienu, kur noteicošā loma ir ainavu ekoloģijai; humanitāro zinātņu virzienu, kas ietver arī humānistiskās un semiotiskās pieejas; kā arī lietišķo zinātni, kuru pārstāv ainavu dizains, arhitektūra un plānošana (Antrop 2006a). Tāpat nozīmīgu lomu ainavu pētījumos ieņem sociālās zinātnes – ekonomika, politoloģija, psiholoģija, socioloģija u.c., kas ļauj skaidrot ainavas attīstības gaitu un interpretēt to noteicošos procesus.

Nozīmīgākās pētījumu jomas, kas tiek aplūkotas ainavu zinātnē, ir:

- ainavas ekoloģiskā struktūra un funkcijas, tās ietekme uz dažādiem ekoloģiskiem procesiem, sugu migrāciju, utt.;
- ainavas telpiskās struktūras izmaiņas, tās noteicošie procesi un faktori, vēsturiskās un mūsdienu ainavas izmaiņas tendences;
- attiecības starp ainavu un cilvēku, t.sk. ainavas uztvere un vizuālais vērtējums, kā arī ainavas izmaiņu un sabiedrisko procesu mijiedarbība.

Katrs no šiem virzieniem palīdz dziļāk izprast ainavas komplekso raksturu, tomēr līdzšinējie pētījumi šajās jomās reti kad pārkāpj savas specifiskās nozares ietvarus. Taču ainavas holistiskais raksturs prasa sintētisku un transdisciplināru pieeju, kas strukturāli integrētu ainavas dabas un kultūras aspektus (Antrop, 2006a; Naveh, 2000; Naveh 2011). Holistiska pieeja nosaka, ka atsevišķu elementu nozīmību nevar vērtēt tikai pēc to individuālajām īpašībām, bet jāņem vērā arī konteksts, kas ir īpaši nozīmīgs ekoloģiskā, estētiskā, kā arī kultūras mantojuma vērtēšanā (Antrop, 2006a). Šāda jauna pieeja ainavu pētījumos ir saistāma arī ar paradigmas nomaiņu zinātnē no

atsevišķām daļām uz veselumu, no redukcionisma uz holistisku skatījumu; no specializācijas un atsevišķu komponentu analīzes uz integrāciju, sintēzi un savstarpēju papildinātību (Naveh, 2001).

Arī G.L.A. Fraijs (*G.L.A. Fry*) uzsver, ka lauku ainavas ir jāuztver kā multifunkcionālas ainavas, kas prasa tādas pētniecības un apsaimniekošanas pieejas, kas pārsniedz tradicionālo tēmu robežas (Fry, 2001). Lauku teritoriju plānošanas un pārvaldības lēmumi, kas saistīti ar lauksaimniecības produkcijas uzlabošanu, bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu vai ainavas un dzīves kvalitātes uzlabošanu, nevar tikt pieņemti, ignorējot sabiedrības vēlmes un vajadzības. Vēl jo vairāk – ainavas struktūra un funkcijas atrodas mijiedarbībā ar cilvēku uztveri un vērtībām (Nassauer, 1995). Tomēr G.L.A. Fraijs (*G.L.A. Fry*) atzīst, ka attiecības starp ainavas funkcijām, ekoloģisko stabilitāti un cilvēku uztveri nav pietiekami sistemātiski pētītas (Fry, 2001).

Tādēļ promocijas darbā ir piemērota transdisciplināra pieeja, integrēti aplūkojot ainavu ekoloģiskos un sociālekonomiskos aspektus aizaugošās lauksaimniecības zemēs, kā arī apmežošanās procesa nozīmi multifunkcionālā lauku ainavā.

1.2. Mūsdienu lauku ainavas izmaiņu tendences Eiropā

1.2.1. Eiropas lauku ainavas polarizācija un marginalizācija

Kā norāda M. Antrops (*M. Antrop*) (2005), ainava nepārtraukti mainās, jo tā atspoguļo dinamisko mijiedarbību starp dabas un kultūras procesiem; kultūrainava veidojas secīgi reorganizējot zemi, lai labāk pielāgotu tās izmantošanu mainīgajām sabiedrības vajadzībām.

Rietumeiropā izteiktas ainavu pārmaiņu tendences aizsākušās pagājušā gadsimta pēckara gados, ko veicinājusi uz produkcijas pieaugumu vērsta lauku attīstības politika savienojumā ar urbanizācijas un globalizācijas procesiem (Antrop, 2004; Jongman 2002; Kristensen et al., 2004). M. Antrops (*M. Antrop*) (2005) šo periodu apzīmē, kā postmodernās ainavas veidošanos, kas nomainījusi iepriekšējos ainavas attīstības posmus – tradicionālo ainavu (līdz 18. gs.) un revolucionārā perioda ainavu (no 19. gs. līdz 20. gs. vidum). Viena no raksturīgākajām šī laikmeta iezīmēm ir ainavas polarizācija starp intensīvāk un ekstensīvāk izmantotām teritorijām – cilvēku un saimnieciskās darbības koncentrēšanās samērā nelielās pārapsaimniekotās teritorijās, kamēr lielas platības paliek neizmantotas vai pat pamestas (Antrop, 2005).

Lauksaimnieciskajai ražošanai piemērotākajās teritorijās vērojama saimnieciskās darbības intensifikācija, kas, pateicoties modernās tehnikas un minerālmēslu izmantošanai, ļauj iegūt lielākas ražas no mazākām platībām, tādējādi veicinot mazāk auglīgo vai no apdzīvotajiem centriem attālāko teritoriju marginalizāciju vai pamešanu novārtā (Antrop, 2005; Mander et al., 2004; Nikodemus, 2005; Pinto-Correia, Breman, 2008).

D. Beldoks un citi (*Baldock et al.*) (1996) definē marginalizāciju kā procesu, ko veicina noteiktu sociālo, politisko un vides faktoru kombinācija, kā rezultātā lauksaimnieciskā darbība konkrētā teritorijā vairs nav dzīvotspējīga esošā zemes lietojumveida un sociālekonomiskās struktūras ietvaros. T. Pinto-Koreija (*T.Pinto-Correia*) un B. Bremans (*B. Breman*) (2008) norāda uz atšķirīgām šī procesa izpausmēm dažādos Eiropas reģionos. Intensīvajās un specializētajās lauksaimniecības teritorijās, piemēram, Ziemeļrietumu Eiropā, marginalizācija vairāk izpaužas lokālā līmenī - saimnieciskās darbība samazināšanās var būt novērojama nelielās teritorijās ar nelabvēlīgākiem apstākļiem, savukārt citās tā turpina pieaugt. Savukārt daudzus Eiropas perifēriālos reģionus marginalizācija skar plašākā mērogā un ir saistīta ar vispārēju ekonomisko un sociālo lejupslīdi. Šādos reģionos var būt vērojami atsevišķi apgabali, kur pateicoties labvēlīgiem apstākļiem turpinās lauksaimniecības intensifikācija, taču kopumā reģionā dominē ekstensīvas zemes apsaimniekošanas metodes.

T. Pinto-Koreija (*T.Pinto-Correia*) un B. Bremans (*B. Breman*) (2008) izdala trīs marginalizācijas tipus:

- a) zemes marginalizācija, kad apsaimniekošanas tendences liecina, ka šajā teritorijā zemei šobrīd vai arī tuvākajā nākotnē nav tieša saimnieciska pielietojuma, kā rezultātā zeme tiek pamesta novārtā;
- b) lauksaimniecības marginalizācija, kad šāds zemes izmantošanas veids konkrētajā teritorijā zaudē savu nozīmību un dzīvotspēju, salīdzinot ar citiem izmantošanas veidiem, taču zeme joprojām tādā vai savādākā veidā tiek apsaimniekota;
- c) lauku sociālā marginalizācija, kas saistīta ar iedzīvotāju skaita samazināšanos vai novecošanu, kā arī attīstības un inovatīvas kapacitātes trūkumu.

L.M. Navarro (*L.M.Navarro*) un H.M. Pereira (*H.M.Pereira*) (2012) uzskata, ka dažādi sociālie faktori mijiedarbībā ar ekoloģiskās sukcesijas dinamiku veido pozitīvu atgriezenisko saiti, kas marginālajās teritorijās pastiprina pamesto lauksaimniecības zemju neatgriezeniskumu, kā arī mazina lauksaimniecības atbalsta

maksājumu efektivitāti. Sociālās marginalizācijas skartajās teritorijās iedzīvotājiem trūkst izglītības un darba iespējas, kā rezultātā vērojama iedzīvotāju izceļošana, kas savukārt samazina uzņēmējdarbības attīstības iespējas un vēl jo vairāk veicina iedzīvotāju skaita samazināšanos. L.M. Navarro (*L.M.Navarro*) un H.M. Pereira (*H.M.Pereira*) (2012) arī iezīmē tendences, kas liecina par marginalizācijas procesu attīstību Eiropas mērogā – kopš 1961. gada Eiropas lauku iedzīvotāju skaits samazinājies par 17 %, bet liellopu, aitu un kazu skaits no 1990. – 2010. gadam samazinājies par 25 %.

Marginalizācijas procesi pēckara periodā īpaši skāruši Vidusjūras apgabalu un Rietumeiropas kalnu reģionus, kur dabiskie apstākļi nav piemēroti intensīvai lauksaimnieciskajai ražošanai, kā arī vērojama lauku iedzīvotāju pārceļšanās uz pilsētām (Gellrich et al., 2007; Pelorosso et al., 2011; Poyatos et al., 2003; Sitza et al., 2010).

Austrumu un Centrāleiropas valstīs lauku ainava tikusi vairakkārt transformēta politisko un ar tām saistīto ideoloģisko un ekonomisko pārmaiņu rezultātā (Palang et al., 2005; 2006). Sociālisma periodā lauksaimniecības intensifikāciju un ar to saistīto ainavas polarizāciju noteica plānveida zemes apsaimniekošanas politika. Savukārt 1990-to gadu sākumā notikusi pāreja uz tirgus ekonomiku un zemes reformas, kuru rezultātā tika atjaunota iepriekšējā īpašumu struktūra, rosināja jaunas pārmaiņas ainavā - lauksaimnieciskās darbības intensitāte ievērojami samazinājās, veicinot marginalizāciju un pamesto lauksaimniecības zemju īpatsvara pieaugumu (Baumann et al., 2011; Mander et al., 2004).

1.2.2. Ainavas izmaiņas noteicošie faktori

Mūsdienu ainavas izmaiņas noteicošie faktori ir viens no populārākajiem ainavu pētniecības virzieniem, kas pēdējo gadu desmitu laikā analizēti daudzu zinātnieku darbos (Antrop, 2005; Būrgi et al., 2004; Domon, 2011; Jongman, 2002; Kristensen, 1999; Kristensen et al., 2004; Łowicki, 2008; Mander et al., 2004; Nikodemus et al., 2005; Palang et al., 2005; Palang et al., 2006; Romero-Calcerrada et al., 2004; Vanwambeke et al., 2012 un daudzi citi).

M. Būrgi un citi (*M. Būrgi et al.*) (2004) sniedz izsmeļošu pārskatu par galvenajiem ainavas izmaiņas virzošajiem spēkiem – sociālekonomiskajiem, politiskajiem, tehnoloģiskajiem, dabiskajiem, kā arī kultūras noteiktajiem.

Sociālekonomiskie virzītājspēki balstās ekonomikā, taču tie ir arī cieši saistīti ar politiskajiem virzītājspēkiem, jo atspoguļojas valsts politikas programmās un likumos. Starp tehnoloģiskajiem virzītājspēkiem tiek minēta dzelzceļu un autoceļu ietekme uz apdzīvojuma struktūru, bet nākotnē tā varētu būt saistīta arī ar informācijas tehnoloģijām. Dabiskos virzītājspēkus veido vides apstākļi (klimats, topogrāfija, augsnes īpatnības u.c.), kā arī dabiskie traucējumi. Un neapšaubāmi nozīmīgu ietekmi uz ainavu atstāj arī kultūra.

Savukārt M. Antrops (*M. Antrop*) (2005) aplūko sekojošus ainavas izmaiņu virzītājspēkus: pieejamība, kas ietekmē apdzīvojuma struktūru, kā arī vietas ekonomisko un politisko izaugsmi; urbanizācija, kas jau vēsturiski bijis viens no noteicošajiem faktoriem ainavas attīstībā, bet mūsdienās iegūst īpašu svaru, veidojoties aglomerācijām, multifunkcionālām saiknēm starp pilsētām, kā arī lauku dzīvesveidam arvien vairāk līdzinoties pilsētnieciskajam; un katastrofas (dabas stihijas), kas īpaši postošas ir blīvi apdzīvotos rajonos. Aizvien pieaugošo urbanizācijas procesu ietekmi uz lauku ainavu M. Antrops (*M. Antrop*) (2004) aplūko, analizējot urbanizācijas procesu attīstības pakāpi un tempu dažādos Eiropas reģionos, kā arī atšķirības starp dažādiem apdzīvojuma tipiem un tiem raksturīgo ietekmi uz vietējo ainavu. Vairumā Eiropas valstu vērojams ļoti straujš urbanizācijas kāpums, pilsētas iedzīvotājiem sasniedzot līdz pat 80%, kas vienlaicīgi arī sekmē lauksaimniecības zemju pamešanu novārtā. M. Antrops (*M. Antrop*) (2004) norāda, ka lauku teritoriju plānošanu un attīstību galvenokārt virza pilsētas iedzīvotāji, kā rezultātā tā ir pakļauta pilsētnieku vajadzībām.

R.H.G. Jongmans (*R.H.G. Jongman*) (2002) apraksta homogenizācijas un fragmentācijas procesus Eiropas lauku ainavā, norādot, ka reģionālās ainavas īpatnības izzūd kopējā tirgus ietekmē, jo gan lauksaimniecība, gan mežsaimniecība jau ir kļuvusi par starptautisku nozari. R.H.G. Jongmans (*R.H.G. Jongman*) (2002) arī norāda uz visai Eiropai raksturīgu tendenci zemes vienībām kļūt lielākām, it īpaši marginalizācijas procesam pakļautajos reģionos, kā rezultātā samazinās gan Eiropas kultūrainavas daudzveidība, gan dabas daudzveidība, kā arī izzūd lauksaimnieciskās ražošanas daudzveidība un reģioniem raksturīgo vietējo produktu piedāvājums. Pieaugošās lauksaimniecības, polarizācijas un ekstensifikācijas tendences, pāreju no produktīvisma uz daudzfunkcionālu lauksaimniecības režīmu, nekomerciālo jeb brīvā laika saimniecību pieaugumu vienlaikus ar ļoti lielu saimniecību veidošanos apraksta arī dāņu pētnieki, uzsverot zemnieku lomu mūsdienu ainavas veidošanā (Kristensen,

1999; Kristensen et al. 2004). Zemnieku saimniekošanas veida un saimniecību sistēmas dinamika kā ainavu izmaiņu virzošais spēks aplūkots arī pētījumā Ziemeļgalīcijā, Spānijā, izvērtējot savstarpējo saistību starp dominējošo zemes lietojumveidu maiņu, apdzīvojumu un lauksaimniecības sistēmu (Clavo-Iglesias et al., 2009).

Galvenais uzsvars šajos pētījumos tiek likts uz ainavas izmaiņas noteicošajiem politiskajiem un sociālekonomiskajiem faktoriem. Vairāki autori arī norāda, ka sociālekonomiskajiem faktoriem ir nozīmīgāka loma mūsdienu lauku ainavas attīstībā, salīdzinot ar vides jeb dabas apstākļu noteiktajiem faktoriem (Łowicki, 2008; Mander et al., 2004). D. Lovickis (*D. Łowicki*) (2008) salīdzinājis tādus sociālekonomiskos faktoros kā uzņēmumu blīvums aplūkotajā teritorijā, iedzīvotāju blīvums, kā arī darbaspējas vecumā esošo iedzīvotāju blīvums, attālums līdz tuvākajai pilsētai utt. un dabas apstākļu (t.sk. augsnes, agro-klimatisko, reljefa un hidroloģisko apstākļu) ietekmi uz zemes lietojumveida izmaiņām Polijā laika periodā no 1985.-2005. gadam un veicis secinājumus par aplūkoto faktoru ietekmi uz ainavas polarizāciju. Vides faktoru ietekme uz zemes lietojumveida maiņu analizēta, piemēram, marginalizācijai pakļautajās teritorijās Vācijā, secinot, ka tādi faktori kā nogāžu slīpums, augsnes mitruma apstākļi, kā arī augstums virs jūra līmeņa ir cieši saistīti ar zemes lietojumveidu un lauksaimniecības zemju izmantošanas dinamiku (Reger et al., 2007).

Pēdējos gados arvien vairāk zinātnieki savos pētījumos ir pievērsušies ainavas izmaiņām pamestajās lauksaimniecības zemēs un tās ietekmējošajiem faktoriem. Īpaša uzmanība šim jautājumam pievērsta marginalizācijas procesu skartajos kalnu reģionos, piemēram, Alpos un Pireneju pussalā (Gellrich, Zimmermann, 2007; Lasanta et al., 2006; Pelorosso et al., 2011; Poyatos et al.; Pueyo, Beguería, 2007; Romero-Calcerrada, Perry, 2004). Pamesto lauksaimniecības zemju dinamika un noteicošie faktori Austrumeiropas un bijušā padomju bloka zemēs aplūkota starptautiska zinātnieku kolektīva pētījumā, analizējot satelītuzņēmuma datus par situāciju Rietumukrainā (Baumann et al., 2011).

1.2.3. Lauku ainavas turpmākās attīstības iezīmes un funkciju maiņa

Lauku teritoriju attīstības scenāriji liecina, ka arī turpmāk Eiropā sagaidāmas ievērojamas zemes lietojumveidu un ainavas izmaiņas, kas galvenokārt saistītas ar

lauksaimniecības nozīmes mazināšanos lauku teritoriju ekonomikā. Piemēram, *EUruralis* projekta ietvaros veiktā zemes lietojumveida telpisko izmaiņu modelēšanas rezultāti, balstoties uz globālās ekonomikas modeļiem, prognozē, ka laika periodā līdz 2030. gadam zemes platību izņemšana no lauksaimnieciskās ražošanas būs viena no izteiktākajām Eiropas ainavas iezīmēm (Stoate et al., 2009). L.M. Navarro (*L.M. Navarro*) un H.M. Pereira (*H.M. Pereira*) (2012) norāda, ka saskaņā ar vidēji piesardzīgiem scenārijiem periodā no 2000. līdz 2030. gadam lauksaimniecības platības varētu samazināties par 10 – 29 miljoniem hektāru, kas galvenokārt skartu zālājus un kalnu apgabalus. To apstiprina arī G. Buša (*G. Busch*) (2005) pētījums, kurā salīdzināti 25 dažādi zemes lietojumveida maiņas scenāriji Rietumeiropā. Zālāju pamešana novārtā iezīmējās, kā raksturīgākā tendence, kas atspoguļo sagaidāmās pārmaiņas lauksaimniecībā. Kā viens no būtiskiem faktoriem, kas varētu ierobežot lauksaimniecības zemju pamešanu novārtā, tiek minēts augošais pieprasījums pēc atjaunojamiem enerģijas avotiem, kā rezultātā lielas platības varētu tikt atvēlētas biodegvielas ražošanai.

Globālā tirgus, urbanizācijas, kā arī lauku polarizācijas un marginalizācijas procesu ietekmē lauksaimniecības tradicionālā loma ainavā ir mazinājusies, taču vienlaicīgi sabiedrībā veidojas pieprasījums pēc arvien jaunām lauku ainavas funkcijām (De Groot, 2006; Domon, 2011; Sayadi et al., 2009; Vos, Meekes, 1999). Ja kādreiz zemnieki veidoja galveno lauku iedzīvotāju grupu, tad šobrīd tie kļūst jau par mazākumu, turklāt sociāli-profesionālās struktūras laukos arvien vairāk pielāgojas pilsētnieciskajam dzīves modelim (Domon, 2011). Lauksaimniecības produkcijas ražošana vairs nav primārā lauku teritoriju funkcija - par būtisku teritoriju attīstības resursu kļūst arī lauku ainavas estētiskā un rekreatīvā vērtība (Bell, 2003; Domon, 2011). Turklāt arvien lielāka uzmanība tiek pievērsta lauku ainavas lomai bioloģiskās daudzveidības un ekosistēmu pakalpojumu uzturēšanai. Līdz ar Eiropas Kopējās lauksaimniecības politikas reformām, kas aizsākās jau 1980-tajos gados un ļāva saņemt atbalsta maksājumus ne tikai par lauksaimniecības produkcijas ražošanu, bet arī par zemes uzturēšanu labā vides un lauksaimniecības stāvoklī, zemnieki ir tieši iesaistīti bioloģiskās daudzveidības un lauku ainavas uzturēšanā (Brady et al., 2009; Henle et al., 2008). Līdz ar to, runājot par ilgtspējīgu lauku attīstību, arvien nozīmīgāks kļūst ainavas multifunkcionalitātes koncepts, kas kopš 21. gadsimta sākuma ieņem būtisku lomu ainavu zinātnē (Antrop, 2006a).

1.3. Ainavas telpiskās struktūras izmaiņas

Mijiedarbība starp ainavu, sabiedrību un dažādiem sociālekonomiskajiem procesiem nosaka ainavas telpiskās struktūras izmaiņas. Kopš pagājušā gadsimta vidus lauku ainavas telpiskās struktūras izmaiņas Eiropā, kā arī citur pasaulē galvenokārt noteikuši iepriekš aprakstītie lauksaimniecības intensifikācijas un marginalizācijas procesi, kas radījuši būtisku ietekmi uz ainavas ekoloģiskajām funkcijām un procesiem, kā arī bioloģisko daudzveidību un dabas resursiem (Reger, 2006; Stoate et al., 2001). Līdz ar to pētījumi par ainavas telpiskās struktūras izmaiņām, to noteicošajiem faktoriem un sekām kļuvuši par vienu no vadošajiem virzieniem ainavu ekoloģijā (Bürgi et al., 2003; Wu, Hobbs, 2002).

Būtisku ieguldījumu ainavas telpiskās struktūras skaidrošanā devis amerikāņu zinātnieks P.S. Stīvenss (*P.S. Stevens*). 1974. gadā izdotajā grāmatā „Formas dabā” (*„Patterns in Nature”*). Tipoloģiski analizējot līnijas, kas veidojas savienojot dabā esošus punktus, viņš identificējis galvenos dabā sastopamos formu tipus. S. Bells (*Bell*) (1999) norāda, ka ainavu līmenī P. Stīvensa definētās formas saplūst kopā, veidojot daudz sarežģītākus rakstus – dažādu formu tīklojumu un ainavas mozaīku kompleksus. Ainavas telpiskās struktūras analīzi tālāk attīstījuši R.T.T. Formans (*R.T.T. Forman*) un M. Godrons (*M. Godron*) (1986), izveidojot ainavu ekoloģijas zinātnisko ietvaru, kas balstīts uz trim galvenajiem ainavu raksturojošiem parametriem – struktūru jeb telpiskajām attiecībām; funkcijām un dinamiku. Autori izdalījuši trīs ainavas mozaīkveida struktūras pamatelementus – plankumus, koridorus un matricas. Kā galvenie cēloņi, kas nosaka mozaīkveida formu struktūru minēti substrāta heterogenitāte (reljefs, mitruma apstākļi, augsnes struktūra un barības vielu sadalījums); dabīgu procesu izraisīti veģetācijas traucējumi (ugunsgrēki, vētras, insektu uzbrukumi u.c.), kā arī cilvēku darbība (Bell, 1999; Forman, Godron, 1986).

Turpmākajos gados padziļināti ir pētīti ainavas telpiskās struktūras dinamiku noteicošie faktori (Bürgi, Turner, 2002; Bürgi et al., 2004; Hietel et al., 2004; Martínez et al., 2011; Reid et al., 2000), kā arī zemes lietojumveida maiņas ietekme uz ainavas ekoloģiskajām funkcijām un procesiem (piemēram, Cousins, Eriksson, 2002; MacDonald et al., 2000; Romero-Calcerrada, Perry, 2004; Stoate et al., 2009). Balstoties uz šiem pētījumiem, ainavu ekologi ir nonākuši pie atziņas, ka ainavai ir ‘*atmiņa*’- šodienas ainavā redzamās iezīmes bieži vien atspoguļo iepriekšējo zemes lietojumu un apsaimniekošanas režīmus (Reger et al., 2007).

Ainavas telpiskās struktūras izmaiņu analīzei plaši tiek lietotas ģeogrāfiskās informācijas sistēmas (ĢIS) metodes, kas ļauj ērtāk analizēt vēsturiskā zemes lietojumveida kartes, identificēt zemes lietojumveida izmaiņām visvairāk pakļautās teritorijas, aprēķināt indeksus/indikatorus, kas raksturo šīs izmaiņas (Kristensen, 1999; Nagendra, 2004; Swetnam, 2007; Walz, 2008). Lai vērtētu ainavas izmaiņu raksturu vietējā vai reģionālā līmenī, bieži tiek izmantoti aerofoto uzņēmumi – piemēram, V. Van Eetvelde (*V. Van Eetvelde*) un M. Antrops (*M. Antrop*) (2003), šo metodi izmanto pilot-teritorijā Francijas dienvidos, kur vērojama strauja ainavas transformācija, urbanizācijas ietekmē veidojoties jaunām apdzīvotām vietām un vienlaicīgi attālākās teritorijas pamatot novārtā. Salīdzinot aerofoto uzņēmumu analīzē iegūto informāciju par ainavas struktūras un morfoloģiskajām izmaiņām ar šī reģiona oficiālo statistiku, autori secina, ka abu datu avotu sniegtā interpretācija par izmaiņas noteicošiem procesiem var būtiski atšķirties. Vācu zinātnieku darbi (Bender, 2005; Walz, 2008) sniedz ieskatu par ĢIS metožu izmantošanu, pētot ilgtermiņa ainavas izmaiņas (sākot no 1850. un 1780. gadiem), kā arī piedāvā metodes datu iegūšanai un analīzei, kas izmantojamas zemes lietojumveida maiņas un ainavas struktūras ilgtermiņa monitoringam, kā arī indikatorus ainavas izmaiņu novērtēšanai. Savukārt pētījumā, ko veikuši B. Regere un citi (*B. Reger et al.*) (2007), atspoguļotas metodes, kas ļauj iekļaut laika dimensiju ainavu klasifikācijā. Kombinējot nesenos satelīta attēlus ar vēsturisko informāciju par zemes seguma maiņu un pielietojot *k-means cluster* analīzi, autori izstrādājuši pieeju kā identificēt zemes seguma formu un dinamikas tipus.

H. Nagendra un citi (*Nagendra et al.*) (2004) sniedz pārskatu par ainavu ekoloģijas pētniecības paņēmieniem, kuri kombinācijā ar tālīzpētes metodēm ļauj novērtēt attiecības starp zemes lietojumveida formām un procesiem starptautiski salīdzināmā kontekstā.

Itāļu zinātnieki (Sitzia et al., 2010) veikuši visaptverošu līdzšinējo pētījumu analīzi par apmežošanās procesa telpiskā rakstura novērtēšanu, izmantojot tādas ainavas struktūras raksturojošus parametrus kā vidējais plankuma lielums, konektivitāte, robežu garums un plankumu skaits. Rakstā ir analizēts šo parametru pielietojums 53 zinātnieku publikācijās. Autori norāda, ka trūkst pētījumu par šo ainavas struktūru raksturojošo parametru izmaiņām laikā, kas ļautu novērtēt, kā izmaiņas ainavas struktūrā ietekmē bioloģisko daudzveidību un ekosistēmu funkcijas.

Ainavas telpiskās struktūras izmaiņu pētījumi kļuvuši aktuāli arī Latvijā, īpaša uzmanība tajos veltīta sociālekonomiskajiem faktoriem, kas ietekmējuši ainavas

dinamiku pēcpadomju periodā (Bell et al., 2009b; Nikodemus et al., 2005; Penēze, 2009; Vanwambeke et al., 2012). O. Nikodemusa un citu (2005) pētījumā aplūkotas ainavas struktūras izmaiņas Vidzemes augstienē, kas notikušas dažādu vēsturisko procesu rezultātā, kā arī analizēti mūsdienu sociālekonomiskie apstākļi, kuru ietekmē lauksaimniecības zemes tiek pamestas un pakļautas sukcesijas procesam. Pētījums sniedz arī prognozes par turpmāko ainavas attīstības gaitu. Z. Penēze (2009) savā promocijas darbā analizē Latvijas lauku ainavas struktūru raksturojošo indikatoru – lauksaimniecībā izmantojamo zemju un meža platību – attiecību izmaiņas 20.-21. gadsimtā un to ietekmējošos faktorus nacionālā un lokālā līmenī. Pētījumā secināts, ka kopš 20. gadsimta vidus izmaiņas Latvijas lauku ainavā galvenokārt noteicis polarizācijas process, kā rezultātā ievērojami pieaugušas mežu platības. S.O. Vanvembekes un citu (*S.O. Vanwambeke et al.*) (2012) pētījumā veikts kvantitatīvs ainavas struktūras izmaiņu novērtējums Vidzemē kopš 20. gs. 80. gadu beigām, kā arī analizēti iespējamie ainavas izmaiņu virzītājspēki. Pētījumā norādīts uz ievērojamo Eiropas Kopējas lauksaimniecības politikas un tās virzīto atbalsta maksājumu ietekmi uz lauksaimniecības un līdz ar to arī lauku ainavas attīstību Latvijā. Savukārt A. Tērauds savā promocijas darbā veicis ainavas struktūras izmaiņu ainavekoloģisko analīzi Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā 20. gadsimtā (Tērauds, 2011). Darbā izvērtēts optimālais mērogs, kādā visprecīzāk atspoguļot izmaiņas Latvijas mozaīkveida ainavā, izpētītas ainavu struktūras kvantitatīvās izmaiņas zemes seguma klašu līmenī, kā arī skaidrotas bioloģiski vērtīgo mežaudžu saglabāšanās likumsakarības.

1.4. Ainavas vizuālā vērtība un tās uztvere

Ainavas vizuālā vērtība un uztvere ir cieši saistīta ar ainavas izmaiņu dinamiku. Strauju ainavas izmaiņu rezultātā bieži vien tiek zaudēta vietas izjūta un ainavas identitāte, kas pamatā nosaka cilvēku attieksmi pret ainavu un vērtību, kāda tai tiek piešķirta (Bürgi, 2004; Palang et al., 2006). Līdz ar to sabiedrībā radikālas ainavas izmaiņas parasti tiek vērtētas negatīvi (Antrop, 2005; Bell et al., 2009a; Palang et al., 2011).

Kā jau iepriekš minēts, ainavas uztvere lielā mērā ir atkarīga no pieredzes un zināšanu līmeņa, piederības dažādām sociālajām vai profesionālajām grupām, kā arī kultūrvides tradīcijām (Bauer et al., 2009; Kaur et al., 2004; Melluma un Leinerte,

1992; Penēze, 2009). Nozīmīga loma ainavas uztverē ir arī indivīda attieksmei pret vidi un dabu (Bauer et al., 2009). S.C.G. Tomsona (*S.C.G. Thompson*) un M.A. Bērtona (*M.A. Barton*) (1994) izvirzīto koncepciju par atopocentrisku, egocentrisku un pret vidi vienaldzīgo attieksmju tipiem tālāk attīstījuši B.P. Kaltenborns (*B.P. Kaltenborn*) un T. Bjerke (*T. Bjerke*) (2002), skaidrojot šo tipu attieksmi pret ainavas izmaiņām. Pētījumi liecina, ka ekocentriski noskaņoti cilvēki pozitīvāk vērtē dabiskas ainavas iezīmes, kā arī akceptē ainavas renaturalizācijas procesu, savukārt antropocentriski vērsti sabiedrības pārstāvji, augstāk vērtē sakoptu lauku ainavu, kur izteiktāk dominē cilvēka saimnieciskā darbība (Kaltenborn, Bjerke, 2002). Apsaimniekotu ainavu bieži vien augstāk vērtē arī lauksaimniecībā iesaistītie vai arī vecāka gada gājuma cilvēki, savukārt jaunieši, kā arī pilsētās dzīvojošie priekšroku dod dabiskākai ainavai (Bauer et al., 2009; Kaur et al., 2004; Penēze, 2009). Bauers un citi (*Bauer et al.*) (2009) norāda uz ainavu pētījumos arvien biežāk demonstrēto pozitīvo sabiedrības attieksmi pret dabu, kas iezīmē jaunu tendenci cilvēku un dabas attiecībās. Dabiskums tiek atzīts par vienu no būtiskākajiem ainavas kvalitāti raksturojošiem parametriem (Arriaza et al., 2004; Nassauer, 1995; Nijnik, Mather, 2008, Ode et al., 2009; Rogge et al., 2007), kaut arī vairākos darbos tiek uzsvērtā arī apsaimniekošana un rūpes par ainavu, kā būtisks faktors ainavas vizuālās kvalitātes vērtējumā (Nassauer, 2011; Zheng et al., 2011).

T.C. Daniels (*T.C. Daniel*) (2001) sniedz plašu pārskatu par pētījumiem ainavas vizuālās kvalitātes novērtēšanas jomā, norādot, ka šajos pētījumos jau kopš pagājušā gadsimta vidus dominējuši divi pretēji virzieni – ekspertu/ainavas plānotāju pieeja un pieeja, kas balstās uz ainavas uztveri sabiedrībā. Pēdējos gados vērojama tendence šīs pieejas apvienot, kā vienu tā otru integrējot vides pārvaldības procesā (Daniel, 2001). Ainavas uztveres pētījumi mūsdienās kļūst īpaši aktuāli, apzinoties sabiedrības līdzdalības ievērojamo lomu ilgtspējīgas ainavas veidošanā (Buchecker et al., 2003).

Līdz ar to galvenie jautājumi, kas aplūkoti šādos pētījumos, ir iedzīvotāju attieksme vai nu pret ainavā vērojamām izmaiņām un iespējamiem ainavu apsaimniekošanas variantiem (Hunziker et al., 2008; Smith et al., 2011; Sutherland et al., 2011; Rambonilaza, Dachery-Bernard, 2007) vai arī atšķirīgiem ainavas kvalitātes parametriem (Arriaza et al., 2004; Sayadi et al., 2009; Zheng et al., 2011). Skotijā analizēta sabiedrības attieksme pret lauku ainavas apmežošanu, vērtējumā integrējot ekoloģiskos, sociālekonomiskos un estētiskos kritērijus (Nijnik, Mather, 2008). Somu zinātnieki pētījuši sabiedrības viedokli par dažādu mežu apsaimniekošanas pieeju ietekmi uz ainavas vizuālo kvalitāti un rekreācijas potenciālu (Tahvanainen et al.,

2001), kā arī saistībā ar potenciālajām izmaiņām ainavā, ieviešot Eiropas Savienības agro-vides pasākumus (Tahvanainen et al., 2002).

Starptautiski salīdzinošu pētījumu par fundamentālu ilgtermiņa ainavas izmaiņu ietekmi uz sabiedrības ainavas uztveri veikusi pētnieku grupa no Centrāleiropas un Austrumeiropas valstīm (Palang et al., 2006). Šajā darbā aplūkota lauku ainavu daudzveidība bijušajās Austrumu bloka valstīs - Igaunijā, Polijā, Slovēnijā un Ungārijā laika griezumā. Pētījumā izmantota vēsturiski aprakstošā pieeja - galvenokārt analizēti pieejamie teksti, kam papildus veiktas arī intervijas. Autori norāda, ka pretēji Rietumeiropai, kur ainava tiek uztverta kā visstabilākais vides fenomens, Centrāleiropas un Austrumeiropas iedzīvotājiem šādas stabilitātes izjūtas pietrūkst, jo katrs politiskais režīms ir veidojis savu ainavu. Raksta autori uzsver, ka tik straujas ainavas izmaiņas būtiski ietekmē ainavas uztveri - tiek zaudēta mentālā saikne starp cilvēku un ainavu, jo cilvēki vairs nespēj sevi identificēt ar šo ainavu, mazinās arī ainavas uztveramība (salasāmība), tiek transformētas vērtības.

Ainavu uztveres pētījumos visbiežāk izmantotā metode ir iedzīvotāju aptauja un iegūto datu statistiska apstrāde, aplūkojot atšķirības starp dažādu iedzīvotāju grupām, atkarībā no to lomas ainavu apsaimniekošanā, profesionālās piederības, izglītības un attieksmes pret vidi, kā arī citiem sociālekonomiskajiem parametriem (Benjamin et al., 2007; Bauer et al., 2009; Hunziker, 1995; Hunziker et al., 2008; Kaltenborn, Bjerke, 2002; Kaur et al., 2004; Nijnik, Mather, 2008; Rogge et al., 2007). Salīdzinoši retāk tiek izmantotas fokusgrupu diskusijas (Penēze, 2009), padziļinātās intervijas (Lewis, 2008) un iegūto datu kvalitatīvā analīze, kas ļauj gūt izvērstāku ieskatu respondentu attieksmē un idejās saistībā ar pētāmo jautājumu, kā arī izvairīties no pētnieku izvirzīto jautājumu formulējuma ietekmētām atbildēm.

Ainavu vērtēšanā parasti tiek izmantoti savā starpā salīdzināmi fotoattēli, kas raksturo dažādas ainavas iezīmes, taču bieži tiek pielietotas arī vizualizācijas metodes, piemēram, intervijās piedāvājot attēlus ar vizualizētu paredzamo ainavas attīstību (Hunziker et al., 2008; Lewis, 2008; Tahvanainen, 2002). K.J.H. Villijams un citi (*K.J.H. Williams et al.*) (2007) aplūko uz datiem balstītas vizualizācijas metodes pielietojumu ainavas vērtēšanā, sniedzot priekšlikumus, kā labāk izvēlēties ainavas elementus, kas iekļaujami vizualizācijā, un kā pareizāk atlasīt ainavas vērtētājus, kas vislabāk atbilstu paredzamajam ainavas lietotājam. Atsevišķos pētījumos ainavas vērtējums tiek balstīts uz ainavas telpisko struktūru raksturojošiem indikatoriem (apauguma pakāpi, apauguma kontūru skaitu, izmēru, robežu formas indeksu) uz kā

bāzes tiek veidotas vērtējumam piedāvātās ainavas vizualizācijas vai piemeklēti fotoattēli (Dramstad et al., 2006; Ode et al., 2009).

Iedzīvotāju attieksmi pret lauku ainavas izmaiņām Latvijā vērtējusi Z. Penēze sadarbībā ar S. Bellu (*S. Bell*), kā arī citiem Latvijas zinātniekiem (Bell et al., 2007; Bell et al., 2009a; Penēze, 2009). Šajos pētījumos ar fokusgrupu diskusiju un aptaujas palīdzību noskaidrota Latvijas iedzīvotāju lauku ainavas izjūta un priekšstats par ideālo Latvijas ainavu, aptaujāto novērotās mūsdienu ainavas iezīmes, attieksme pret ainavas apmežošanās jeb renaturalizācijas procesu, kā arī aptaujāto iedzīvotāju vēlme saistīt savu dzīvi ar laukiem. Kā galvenos faktoros, kas ietekmējuši lauku ainavas vizuālo vērtību 21. gadsimtā, autori analizējuši lauksaimniecības zemju aizaugšanu ar krūmiem, mežu izciršanu, lauku ainavas latviskuma mazināšanos un citus aspektus. Pētījumu rezultāti apliecina samērā negatīvu attieksmi pret mūsdienu lauku ainavā vērojamajiem procesiem, ko ietekmējusi lauku teritoriju marginalizācija un ar to saistītā iedzīvotāju aizplūšana no laukiem.

1.5. Lauksaimniecības zemju apmežošanās process, to noteicošie vides faktori un radītās ietekmes

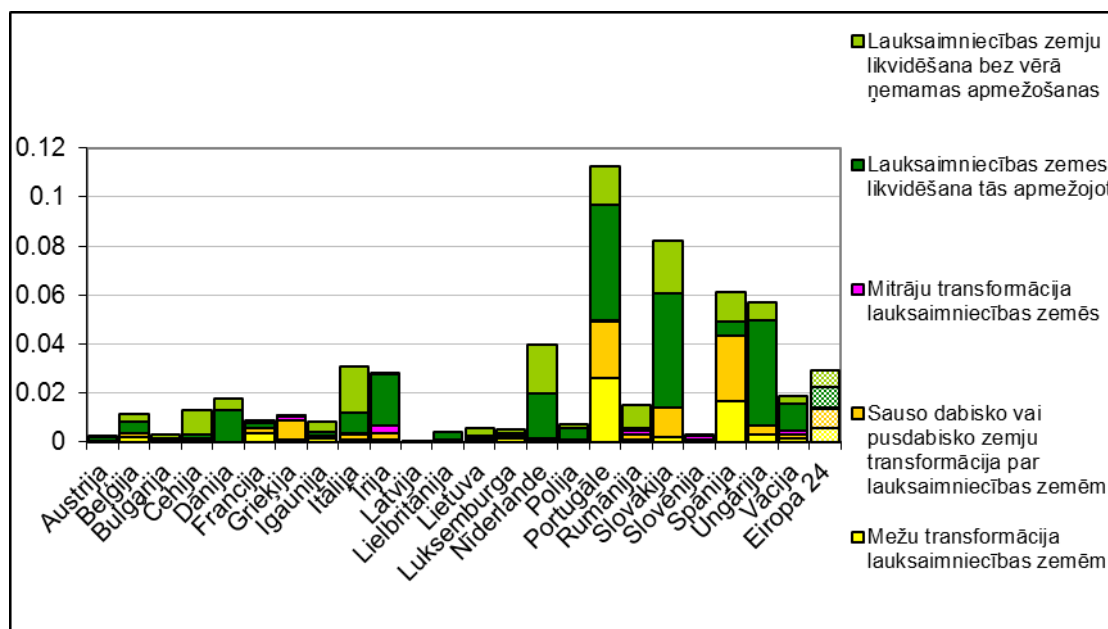
1.5.1. Lauksaimniecības zemju apmežošanās tendences pasaulē un Latvijā

Pašlaik lielā daļā Eiropas un Ziemeļamerikas ir vērojama krūmāju un meža platību palielināšanās, kas kopš 20. gadsimta vidus nomainījusi pirms industriālajam periodam raksturīgo meža platību samazināšanās tendenci (Baumann et al., 2011; Navarro, Pereira, 2012). Mežu teritoriju atjaunošanās daudzviet pasaulē norāda uz tradicionālās lauksaimniecības prakses apstikumu un marginalizācijas procesu (Baldock et al., 1996; DLG, 2005; Gellrich et al., 2007; MacDonald et al., 2000; Müller, Zeller, 2002; Rudel et al., 2000;).

Dati par zemes lietojumveida maiņu Eiropā (izņemot Krieviju) apliecina izteiktu apmežošanās tendenci pēdējos 40 gados - meža platības vidēji palielinājušās par 10%, bet aramzemes un ganības samazinājušās par 11% (Nikodemus et al., 2005). Austrumeiropā un bijušajā Padomju bloka valstīs izteikta lauksaimniecības zemju pamešana novārtā un ar to saistītais apmežošanās process vērojams, kopš 20. gs. 90. gadu sākuma, līdz ar sociālistiskās pārvaldes un plānveida ekonomikas sabrukumu un pārorientēšanos uz tirgus ekonomiku (Baumann et al., 2011). M. Baumans un citi (*M.*

Baumann et al.) (2011) norāda, ka, spriežot pēc satelīta uzņēmumiem, Igaunijā laikā no 1990. - 1993. gadam tika pamesti 32% no Padomju periodā apsaimniekotajām lauksaimniecības zemēm, savukārt Krievijā, Smoļenskas apgabalā no 1989. līdz 2000. gadam pamesto lauksaimniecības zemju īpatsvars sasniedza pat 52%.

Eiropas Vides aģentūras dati arī liecina par zemes transformāciju starp lauksaimniecības, meža un dabiskajām zemēm laika posmā no 1990. – 2000. gadam. Vairumā Eiropas valstu lauksaimniecības zemju platības ir samazinājušās, tās apmežojot vai arī atstājot novārtā (1.1. att.). Vienīgās valstis, kur ir notikusi vērā ņemama lauksaimniecības zemju platību palielināšanās ir Spānija, Portugāle un arī Grieķija, taču pirmajās divās tas ir noticis vienlaicīgi ar citu lauksaimniecības zemju pamešanu vai apmežošanu (Eiropas Vides aģentūra, 2005).



1.1. attēls. Zemes transformācija starp lauksaimniecības, meža un dabiskajām zemēm, ha/gadā, kā % no valsts teritorijas, 1990- 2000. gads.

Avots: Eiropas Vides aģentūra, 2005

Figure 1.1. Land transformation between agricultural, forest and semi-natural & natural land, ha per year, as % of countries territory, 1990- 2000

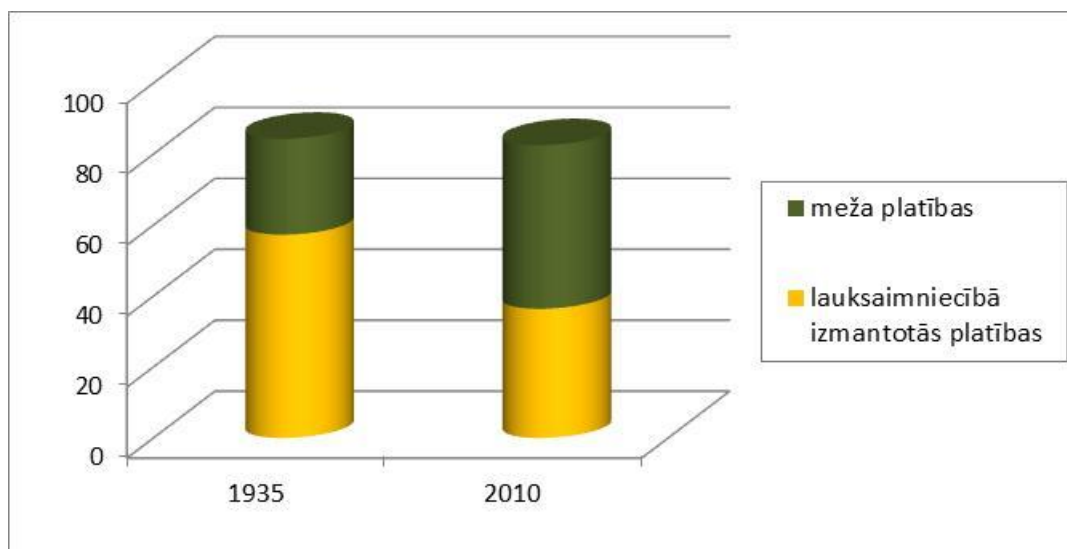
Source: European Environmental Agency, 2005

Līdzīgi kā Eiropā, arī Latvijā pēdējā gadsimta laikā vērojams izteikts meža platību pieaugums, ko ir ietekmējis vairākkārtējā politiskās un ekonomiskās sistēmas nomaiņa un ar to saistītās pārmaiņas lauku ainavā. Par tradicionālu uzskatītā mozaīkveida ainavas struktūra Latvijā sāka veidoties pēc pirmā pasaules kara, kad muižu zemes nonāca zemnieku īpašumā un izveidojās galvenokārt nelielas zemes vienības (līdz 22 ha). 20.gadsimta 30. gados tika uzsākta valsts politikas atbalstīta daļēja lauksaimniecības zemju apmežošana. Pēc Padomju varas nodibināšanas meža

platības turpināja pieaugt, aizaugot pamestajiem zemes gabaliem, kuru īpašnieki tika deportēti uz Sibīriju. 50.-60. gados kolektivizācijas procesa rezultātā daļa iedzīvotāju pārcēlās uz dzīvi lauku centros un meliorācijas iespaidā lauksaimnieciskā ražošana koncentrējās lielos lauku masīvos apdzīvoto vietu tuvumā, bet attālākās vietas turpināja pārņemt mežs (Bell, Nikodemus, 2000; Penēze, 2009; Vanwambeke et al., 2012). Līdz ar to Latvijas ainava tika pakļauta polarizācijas procesam - ap lielākajām apdzīvotajām vietām veidojās izteikti antropogēna ainava, savukārt citviet, samazinoties saimnieciskās darbības ietekmei veidojās nosacīti dabiskas ainavas (Melluma, 1990; Melluma, Leinerte, 1992). Turklāt izmaiņas ainavā veidojās teritoriāli nevienmērīgi – mežu īpatsvars galvenokārt pieauga augstienēs un nomaļākajos rajonos, it īpaši Austrumvidzemē, Augšzemes un Vidzemes augstienēs un Austrumlatgalē (Penēze, 2009).

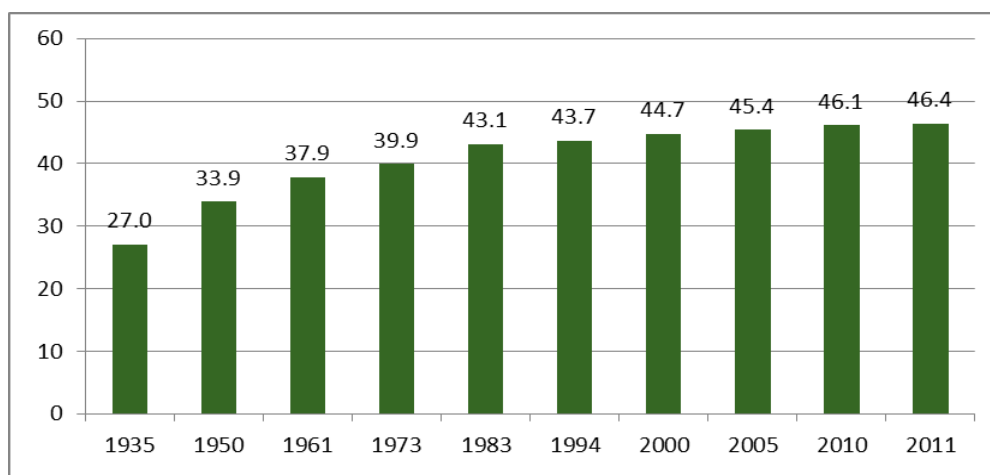
Kārtējās ainavas pārmaiņas Latvija piedzīvoja pēc neatkarības atjaunošanas, ko galvenokārt raksturoja lauksaimnieciskās darbības apsūkums un ar to saistītais meža platību pieaugums. Par iemeslu šim procesam kalpoja Padomju laiku kolektīvās lauksaimniecības sistēmas sabrukums, lauku iedzīvotāju aizplūšana uz pilsētām labāka darba un atalgojuma meklējumos, kā arī zemes reforma, kuras mērķis bija atgriezties pie pirmskara īpašumu struktūras. Periodā no 1991. līdz 1993. gadam tika atjaunotas ap 50 000 zemnieku saimniecības, no kurām puse platības ziņā nepārsniedza 20 ha (Vanwambeke et al., 2012). Tomēr daudziem lauksaimniecības zemi atguvušajiem īpašniekiem trūka līdzekļu, zināšanas vai interese uzsākt lauksaimniecisko darbību, līdz ar to liela daļa zemes tika pamesta novārtā.

Statistikas dati apstiprina, ka noteicošā loma ainavas izmaiņām Latvijā 20. gadsimta beigās un 21. gadsimta sākumā ir bijusi meža platību pieaugumam. Lauksaimniecībā izmantojamo zemju platība šajā periodā ievērojami samazinājusies - 1935. gadā tā aizņēma 57% no valsts kopplatības, bet 2010. gadā vairs tikai 36%, savukārt mežiem klātā platībā 1935. gadā aizņēma 27 %, bet 2010. gadā jau 46 % no valsts kopplatības (skat. 1.2. un 1.3. att.). Kopējā meža zemju platība pēc Meža statistiskās inventarizācijas (MSI) datiem 2010. gadā jau sasniegusi 52%.



1.2. attēls. Zemes lietojumveida maiņa Latvijā 20-21. gadsimtā.
 Avots: Zemkopības Ministrija, 2001 un 2011; Valsts meža dienests, 2011

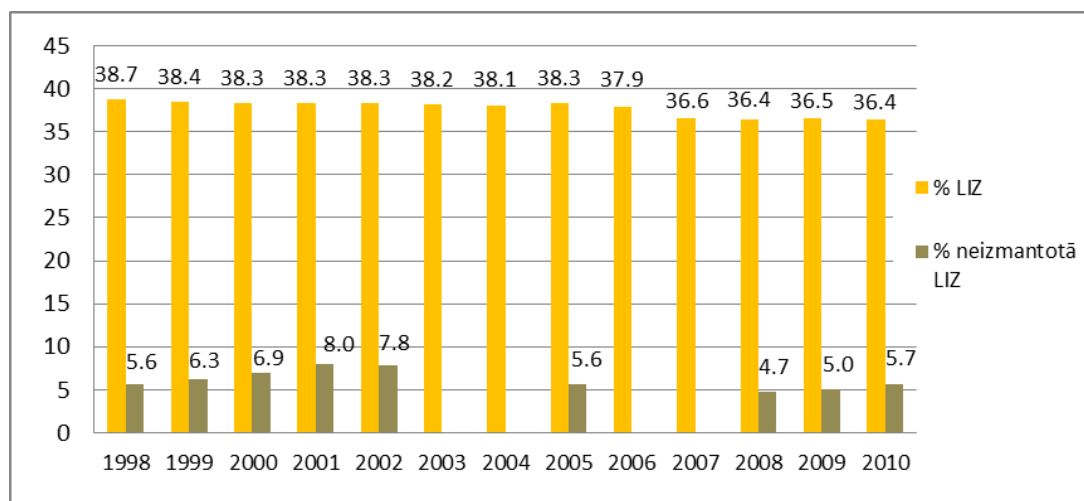
Figure 1.2. Land use change in Latvia during 20th - 21st century.
 Source: Ministry of Agriculture, 2001 and 2011; State Forest Service, 2011



1.3. attēls. Mežiem klāto platību īpatsvars (% no Latvijas kopējās platības).
 Avots: Valsts meža dienests, 2000-2011

Figure 1.3. Share of forest area (% of total area of Latvia).
 Source: State Forest Service, 2000-2011

Lauksaimniecībā izmantoto platību sarukums īpaši izteikts ir bijis pagājušā gadsimta 90-tajos gados un šī gadsimta sākumā. Šajā periodā strauji pieaugušas neizmantotās lauksaimniecības zemju platības, piemēram, 1998. gadā tās aizņēma 5,6% no Latvijas teritorijas jeb 15,6% no lauksaimniecībā izmantojamo zemju (LIZ) kopplatības, bet 2001. gadā tās aizņēma jau 8% no Latvijas teritorijas jeb 21,7% no LIZ kopplatības (1.4.att.).

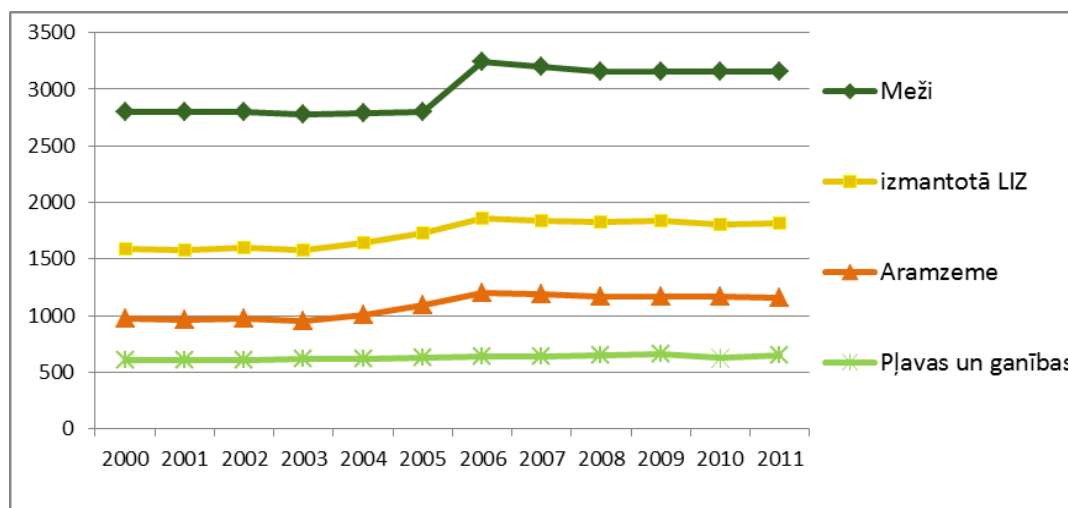


1.4. attēls. Lauksaimniecībā izmantojamās zemes (LIZ) un neizmantotās LIZ īpatsvars (% no Latvijas kopējās platības; 2003., 2004., 2006. un 2007. gadā netika uzskaitītas)
Avots: Zemkopības ministrija, 2001-2010.

Figure 1.4. Share of used agricultural land and non-used agricultural land (% of total area of Latvia; no data available about non-used agricultural land in 2003, 2004, 2006 and 2007)
Source: Ministry of Agriculture, 2001-2010.

Zemkopības Ministrijas 2002. gadā izdotajā „Lauksaimniecības gada ziņojumā par 2001. gadu” tiek norādīts, ka lielais saimnieciski neizmantoto lauksaimniecības zemju īpatsvars un nesakoptās lauku ainavas liecina par nozīmīga ražošanas resursa – zemes ekonomiski neefektīvu un lauku videi (ainavai) nedraudzīgu izmantošanu, tādējādi radot valstij un sabiedrībai zaudējumus. Tādēļ lauksaimnieciskajā ražošanā neizmantotās platības tiek ieteikts apmežot vai arī izmantot ainavu veidošanai, meža dzīvnieku audzēšanai, sportam, tūrismam u.tml. (Zemkopības Ministrija, 2002). Taču jau nākamā gada ziņojumā tiek konstatēts, ka pretēji prognozēm lauksaimnieciskajā ražošanā neizmantotās lauksaimniecības zemju platības ir samazinājušās par 13,8 tūkst. ha, tomēr joprojām turpina palielināties platības, kas aizaug ar nezālēm vai krūmiem un turpina degradēt lauku ainavu un vidi (Zemkopības Ministrijas, 2003).

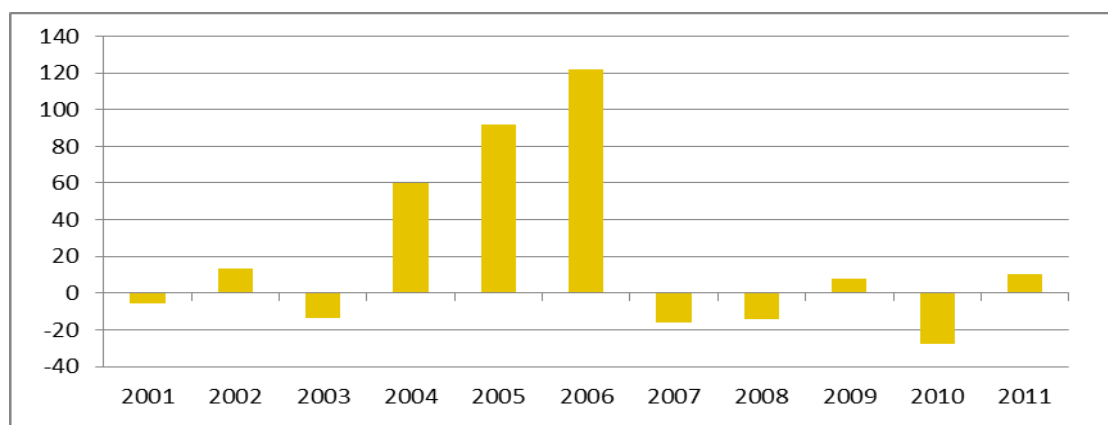
Pēdējos gados vērojamo lauksaimniecībā izmantoto zemju platības pieaugumu apstiprina arī Centrālā statistikas biroja dati par zemes sadalījumu pēc tā lietošanas mērķa (1.5.att.).



1.5. attēls. Zemes sadalījums pēc zemes lietošanas mērķiem (tūkst. ha)
Avots: Centrālā statistikas pārvalde, 2012

Figure 1.5. Division of land by land use types (thousand ha)
Source: Central Statistical Bureau, 2012

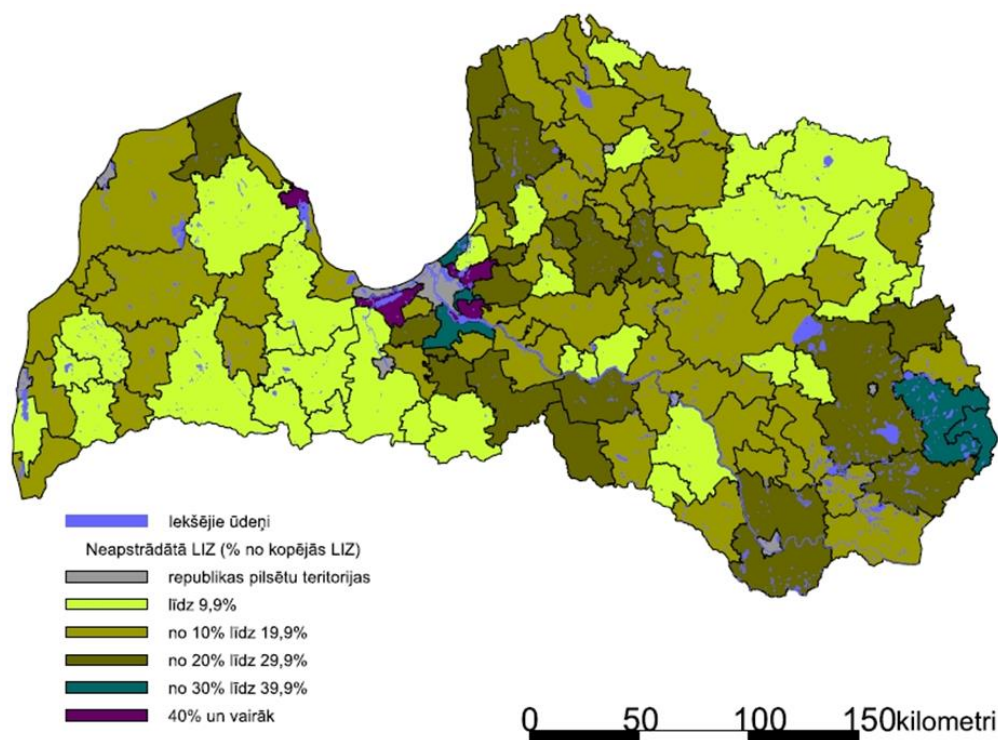
Apsaimniekoto platību pieaugums īpaši izteikts bijis no 2004. līdz 2006. gadam (šajā periodā izmantotās LIZ platības pieaugušas par 273,5 tūkst. ha), kad, līdz ar iestāšanos Eiropas Savienībā, ievērojami palielinājās zemniekiem pieejamie lauksaimniecības atbalsta maksājumi (1.6. att.). Taču vienlaicīgi šajā laikā strauji pieaugušas arī meža platības, transformējot daļu no neizmantotajām lauksaimniecības zemēm par meža zemi. Taču kopš 2007. gada, kā liecina statistikas dati (Centrālā statistikas pārvalde, 2012), lauksaimniecībā izmantoto zemes platību īpatsvars ir nostabilizējies un pat vērojams neliels kritums, ko domājams ietekmējusi ekonomiskā krīze un pieaugošā lauku iedzīvotāju emigrācija uz ārzemēm.



1.6. attēls. Izmantoto LIZ platības pieaugums/samazinājums attiecībā pret iepriekšējo gadu (tūkst. ha) Avots: Centrālā statistikas pārvalde, 2012

Figure 1.6. Increase/decrease of used agricultural land compared to previous year (thousand ha) Central Statistical Bureau, 2012

Neizmantoto LIZ īpatsvars reģionālā griezumā ievērojami atšķiras. Visvairāk neapsaimniekoto platību (līdz 30% no LIZ kopplatības) ir Pierīgā un Austrumlatgalē (Ludzas un Zilupes novados). Salīdzinoši liels neapsaimniekoto platību īpatsvars (20 - 29% no LIZ kopplatības) ir arī Vidzemes augstienē (Amatas un Vecpiebalgas novados), Ziemeļvidzemē (Salacgrīvas un Limbažu novadā), Ziemeļkurzemē (Dundagas novadā), kā arī Zemgales līdzenumā (Iecavas un Vecumnieku novadā) un Sēlijā (Jaunjelgavas un Neretas novadā) (1.7.att.).



1.7. attēls. Neapstrādātā lauksaimniecībā izmantojamā zeme (LIZ) 2011. gadā (% no kopējās LIZ)

Avots: Lauku atbalsta dienests. Karte: Valsts reģionālās attīstības aģentūra.

Figure 1.7. Non-used agricultural land in 2011 (% of total agricultural land)
Source: Rural Support Service. Map: State Regional Development Agency.

1.5.2. Apežošānās procesa veidi un norise

Latvijā, tāpat kā Eiropā, mūsdienās raksturīgais meža platību pieaugums saistīts gan ar mērķtiecīgu apežošānu, bijušās lauksaimniecības zemes transformējot par meža zemēm un apstādot ar mežu veidojošām pamatsugām, gan arī ar neplānotu apežošānos, kad pamestās lauksaimniecības zemes vai izcirtumi tiek pakļauti ekoloģiskajam sukcesijas procesam.

Ekoloģiskā jeb sekundārā sukcesija ir plaši pētīta gan Latvijā, gan pasaulē. Ar to saprot pakāpeniskas veģetācijas izmaiņas kādā noteiktā teritorijā, dabisku vai antropogēnu traucējumu rezultātā, vienai augu sabiedrībai nomainot otru (Tansley, 1920; Clements, 1936). Sukcesijas procesā iepriekšējo stadiju sugu kompleksi uzlabo augšanas apstākļus nākamo stadiju kolonizētājiem, vienlaikus padarot vidi mazāk piemērotu pašu eksistencei (Egler, 1954; Noble, Slatyer, 1980).

Tiek izšķirtas četras zālāju sukcesijas stadijas: pioniersugu nezāļu stadija, kam seko viengadīgie zālāji, dodot ceļu velēnu veidojošām graudzālēm, kuras savukārt nomaina brieduma zālāji (Maharning et al., 2009). Pēc zālāju sukcesijas stadijām seko krūmāju un vēlāk meža attīstība. Pēc līdz šim pieņemtās teorijas, Latvijā ekoloģiskā sukcesijas procesa rezultātā meža attīstība sākās ar pioniersugām (bērzu, apsi, baltalksni, kārkliem), kas veido sekundāros mežus (Bušs, 1981). Mūsu klimata joslā dominējošā pioniersuga ir bērzs, kas ieviešas gandrīz jebkurā augtenē; apse ir prasīgāka, bet baltalksnis aizņem galvenokārt bijušās aramzemes. Pioniersugas katru gadu saražo sīkas sēklas, kas izplatās lielā attālumā, turklāt tās arī labi atjaunojas veģetatīvi un aug straujāk nekā pamatsugas. Tomēr šādas kokaudzes ātri noveco un pioniersugas pakāpeniski izspiež pamatsugas (priede, egle, ozols u.c.), kas izveido relatīvi stabilas tā saucamās klimaksa fitocenozes.

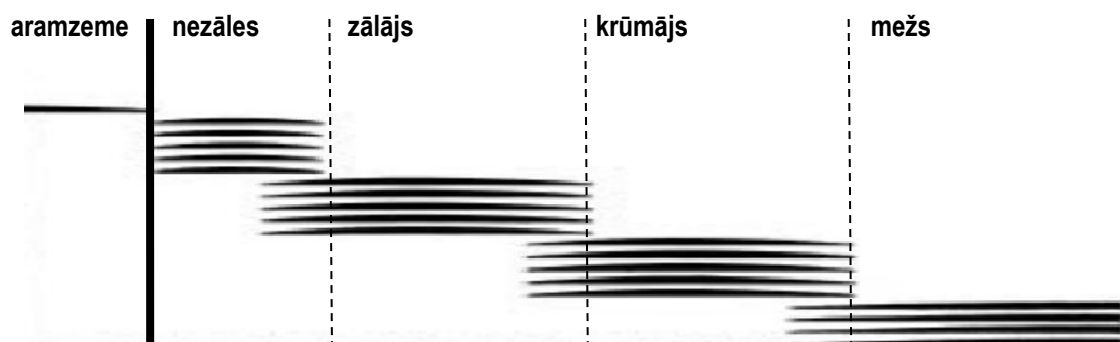
Ekoloģiskās sukcesijas pētījumi Rietumvalstīs ir aktuāli jau kopš pagājušā gadsimta sākuma (Tansley, 1920; Clements, 1936). F. Klemensa (*F. Clements*) aprakstīto sukcesijas modeli papildinājis F. Egleris (*F. Egler*) (1954), norādot uz diviem iespējamajiem sukcesijas scenārijiem:

- augāja sabiedrību secīga nomaina atbilstoši klasiskajam, F. Klemensa aprakstītajam, modelim, kad pēc apsaimniekošanas pārtraukšanas tīrumā vispirms ieviešas nezāles, kuras pēc kāda laika nomaina zālāju sabiedrības, kas rada piemērotus apstākļus krūmāju invāzijai, kurus savukārt pamazām nomaina mežam raksturīgās sugas (1.6. att.(a)).
- augāja sabiedrību attīstība atkarībā no sākotnējā floristiskā sastāva, ko veido jau pirms lauka pamešanas tajā esošā sēklu banka, kā arī sēklas, kas nokļuvušas laukā uzreiz pēc tā pamešanas (1.6. att.(b)). Arī šajā gadījumā dominējošo sugu sabiedrības secīgi nomaina viena otru, taču nav nepieciešama nākamām stadijām raksturīgo sugu sēklu iesēšanās, jo tās jau atrodas augsnē.

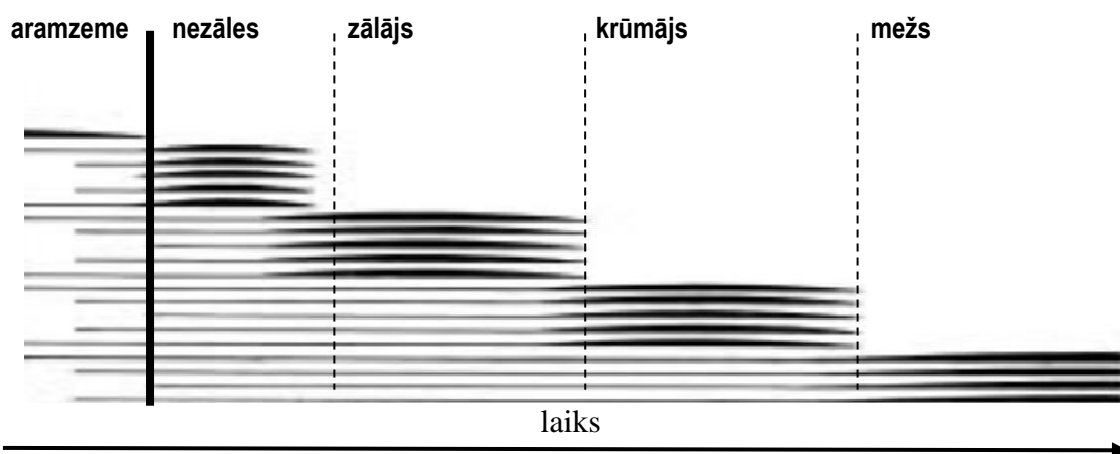
Pēc F. Eglera (*F. Egler*) (1954) novērojumiem otrais – uz sākotnējā floristiskā sastāva balstītais sukcesijas modelis ir daudz biežāk izplatīts. Taču, ja sēklu bankā uz

lauka pamešanas brīdi nav kokaugu sēklas, to ieviešanās var notikt tikai pēc klasiskās sukcesijas scenārija, kas līdz ar to var prasīt daudz ilgāku laiku.

a) Augāja secīga nomaina atbilstoši klasiskajam F. Klemensa modelim (*Relay Floristics*)



b) Sukcesija, ko nosaka sākotnējais floristiskais sastāvs (*Initial Floristic Composition*)



1.6. attēls. Sekundārās sukcesijas scenāriji pamestās lauksaimniecības zemēs, pēc F.Eglera (1954). Horizontālās līnijas un to biezums norāda atsevišķu sugu sastopamību konkrētajās sukcesijas attīstības stadijās

Figure 1.6. Secondary succession in abandoned agricultural land according to F. Egler (1954). Horizontal lines and their thickness indicates occurrence of single species during particular stage of succession

Arī pagājušā gadsimta otrajā pusē turpinājušies pētījumi par iespējamajiem sukcesijas scenārijiem atkarībā no sugu savstarpējās konkurences, augsnes īpašībām, noņojuma utt. (Connell, Slatyer, 1977; Sarmiento, 1997; Tilman, 1987). Mūsdienu ekologu un botāniķu darbos tiek analizēta veģetācijas attīstība gan īsi pēc lauksaimnieciskās darbības pārtraukšanas, gan ilgākā laika posmā (pat vairāku gadsimtu laikā) un vērtēts sugu sastāvs jau izveidojušās mežaudzēs (Alard et al., 2005; Barth et al., 2003; Benabdellah et al., 2003; De Cauwer et al., 2006; Harmer et al., 2001; Kopecký, Vojta, 2009; Prach et al., 2001; Rosenthal, 2010). Vairāki pētījumi

šajā jomā veikti arī Dienvideiropas kalnu rajonos, kur pateicoties sarežģītajiem vides apstākļiem, kas apgrūtina lauksaimniecisko darbību, pieaug interese par ekoloģisko plānošanu un sekundārās sukcesijas virzošajiem spēkiem (Lasanta et al., 2006; Pueyo, Beguerča, 2007). Sekundārās sukcesijas procesa modelēšanu aizraujošās lauksaimniecības zemēs ir veikuši spāņu zinātnieki Pireneju kalnos, apliecinot ciešu saistību starp apauguma tipa nomaiņas iespējamību un abiotiskajiem faktoriem kalnu ainavā (Pueyo, Beguerča, 2007).

Latvijā arī ir veikti vairāki pētījumi par veģetācijas izmaiņām sukcesijas procesu rezultātā (Bušs, 1981; Gutko et al., 2001; Laiviņš, 1998; Rūsiņa et al., 2011; Ziediņa, 1996), kā arī vērtēta dažādu koku sugu augšanas gaita, apmežojot lauksaimniecībā izmantojamās zemes (Daugaviete, 2008). Tie sniedz būtisku informāciju par aizaugšanas procesu ekoloģiskajiem aspektiem. Latvijas Valsts mežzinātnes institūta „SILAVA” zinātnieki vērtējuši augsnes īpašību ietekmi uz bērza stādījumu augšanas rādītājiem bijušo lauksaimniecības zemju platībās (Kāposts, 2006). Tomēr minētajos pētījumos netiek aplūkoti krūmāju un koku ieviešanās un attīstības telpiskie aspekti. Likumsakarības, kas raksturotu kā konkrēti vides apstākļi un iepriekšējā saimnieciskā darbība ietekmē aizaugšanas procesu un apauguma telpisko raksturu, Latvijā līdz šim nav pietiekami analizētas.

1.5.3. Vides apstākļu ietekme uz apmežošanās procesu

Neplānotas apmežošanās gadījumā meža veidošanās parasti sākas no daudziem maziem neregulāriem kodoliem, no kuriem pakāpeniski laika gaitā saaug mežs (Forman, 1995). Atkarībā no vides apstākļiem, piemēram, augsnes, reljefa, mitruma apstākļiem, attāluma līdz meža sienai u.c., aizaugšanas process mēdz izpausties ļoti dažādi - atšķirības izpaužas gan sugu sastāva ziņā, gan aizaugšanas intensitātē. Dabiskajiem vides apstākļiem ir noteicošā loma sekundārās sukcesijas gaitā. Tomēr aizaugšanas raksturu ietekmē arī iepriekšējais zemes izmantošanas veids un tā intensitāte (Kopecký, Vojta, 2009).

Lai izvērtētu vides faktoru un saimnieciskās darbības ietekmi uz lauksaimniecības zemju aizaugšanas procesu, nepieciešams aplūkot situāciju ekosistēmu līmenī. Ekosistēmas attīstās dažādu apstākļu ietekmē, kas savā starpā mijiedarbojas. Līdz ar to konkrētu ekosistēmas atbildes reakciju noteicošā faktora noskaidrošana var būt ļoti

sarežģīta. Tādēļ veicot šāda veida pētījumus, jāanalizē visi iespējamie faktori, un tikai tad, kad ir pārbaudīta ekosistēmas atbildes reakcijas korelācija ar tiem, iespējams iegūt ticamu atbildi. Kā norāda L. Ziediņa (1996), vides apstākļus un to ietekmi var novērtēt ne tikai ar katra šī faktora lieluma „izmērīšanu”, bet arī ar noteiktām indikatoru sugām, kas raksturo atsevišķu vides faktoru savstarpējo integrāciju laikā un telpā. Vides faktoru ietekmes novērtēšanai ir nepieciešams izmantot nevis atsevišķu augu sugas, bet gan augu sabiedrības, kas daudzveidīgāk raksturo noteiktus vides apstākļus un izslēdz nejaušības. Vides apstākļus un to izmaiņas vislabāk raksturo augstāko augu sabiedrības. Sugu grupēšanā atspoguļojas galvenokārt tādi vides faktori kā – ūdens režīma apstākļi, slāpekļa daudzums, augsnes pH, temperatūra u.c. faktori (Ziediņa, 1996).

Ekosistēmas attīstības dinamiku ietekmē divas dabisko cēloņu grupas – biotiskie un abiotiskie faktori.

Biotiskos faktoros nosaka floras sastāvs, starpsugu konkurences apstākļi un sugu tolerance (Bartha et al., 2003). Viens no būtiskie veģetācijas attīstības faktoriem pamestās lauksaimniecības zemēs ir F. Eglera (*F. Egler*) (1954) aprakstītais sākotnējais floristiskais sastāvs. Lauka kolonizācija ar koku sugām var notikt gan strauji, gan arī ļoti lēni un nevienmērīgi. Novērojumi liecina, ka trūcīgākās augsnēs meža atjaunošanās bieži vien notiek ļoti strauji, savukārt labākos augšanas apstākļos process var ievērojami aizkavēties. Piemēram, Lielbritānijā veiktā pētījumā ir noskaidrojies, ka lauka kolonizācija ar kokaugu sugām ir daudz lēnāka vietās ar mālainām augsnēm (Harmer et al., 2001). Tas skaidrojams ar konkurētspējīgo graudzāļu savairošanos auglīgajās augsnēs, kas kavē kokaugu ieviešanos (Alard et al., 2005; Poyatos et al., 2003). Graudzāļu dominanci un kokaugu sugu trūkumu var noteikt arī jau minētais sākotnējais floristiskais sastāvs, kas var ievērojami aizkavēt mežaudzes veidošanos (Egler, 1954).

Abiotiskie faktori ir saistīti ar konkrētiem vides apstākļiem, piemēram, klimatu, reljefu, ģeomorfoloģiskajiem un ģeoloģiskajiem faktoriem, augsnes ķīmiskajām un fizikālajām īpašībām, mitruma apstākļiem, gruntsūdens līmeni (Cramer et al., 2008; Dupouey et al., 2002; Ewel, 1999; Hodge et al., 1996; Myster, 1993; Thompson et al., 1998; Zimmerman et al., 2000; Whisenant, 1999).

Augsnes ķīmiskās īpašības būtiski ietekmē veģetācijas sugu sastāvu – ar slāpekli bagātākās augsnēs labāk ieviešas nitrofilās sugas, piemēram, lielā nātre (*Urtica dioica*) un podagras gārša (*Aegopodium podagraria*), kā arī šādās augsnēs labāk attīstās liela auguma daudzgadīgie zālaugi un kokaugi, kamēr barības vielām nabadzīgās augsnēs

savairojās mezotrofās sugas, kā arī agrīno sukcesijas stadijām raksturīgas viengadīgās sugas un augumā zemas daudzgadīgās sugas, piemēram, parastā smilga (*Agrostis tenuis*), lauku vībotne (*Artemisia campestris*), mazā mauraga (*Hieracium pilosella*) (Kopecký, Vojta, 2009; Tilman, 1987).

Antropogēnie faktori, kas ietekmē sekundārās sukcesijas procesu, galvenokārt ir saistīti ar iepriekšējo zemes lietojumveidu. Tas ietekmē augsnes ķīmiskās īpašības, piemēram, slāpekļa un oglekļa saturu augsnē un tā attiecības (slāpekļa saturs augsnē var būt saistīts ar mēslojuma izmantošanas intensitāti), kas savukārt tālāk nosaka veģetācijas sugu sastāvu (Kopecký, Vojta, 2009). Nozīmīgu ietekmi uz veģetācijas attīstību var atstāt arī bijušo lauksaimniecības zemju meliorācija un drenāžas sistēmas, kas var veicināt krūmu izplatību (Balodis, intervija, 2010).

Tomēr ļoti būtiska loma sekundārās sukcesijas attīstības gaitā ir tās sākotnējiem apstākļiem, kurus nosaka gan sugu sastāvs (biotiskie faktori), gan fizikālie vides apstākļi brīdī, kad lauksaimnieciskā darbība tiek pārtraukta. Piemēram, zālajos vēl to izmantošanas laikā var būt ieviesušies tolerantās meža lakstaugu sugas, kamēr aramzemē to izplatīšanās iespējama tikai pēc saimnieciskās darbības pārtraukšanas un tādēļ mežam raksturīgo sugu ieviešanās šeit varētu prasīt ilgāku laiku. Taču no otras puses aramzemēs, salīdzinot ar zālājiem, ātrāk ieviešas tās meža sugas, kurām zālajos nav pa spēkam izkonkurēt graudzāļu sugas, piemēram, āra bērzs (*Betula pendula*) (Kopecký, Vojta, 2009).

1.5.4. Apmežošanās procesa radītās ekoloģiskās un sociālās sekas

Pamesto lauksaimniecības zemju aizaugšana vai apmežošana būtiski ietekmē ainavas struktūru un līdz ar to tās ekoloģiskās funkcijas, kā arī vizuālo vērtību (Höchtel et al., 2005; MacDonald et al., 2000; Reger et al., 2007; Romero-Calcerrada, Perry, 2004; Stoate et al., 2009).

Gan meža platību plānota palielināšana, gan lauksaimniecības zemju aizaugšana neizbēgami rada izmaiņas ekosistēmā, kam var būt gan pozitīva, gan negatīva ietekme uz bioloģisko daudzveidību. Sākoties sukcesijas procesam pamestajās lauksaimniecības zemēs, vērojams biotopu skaita un līdz ar to arī bioloģiskās daudzveidības pieaugums. Tomēr, šim procesam turpinoties, ainava kopumā kļūst homogēnāka, kas samazina arī bioloģisko daudzveidību (Fjellstad, Dramstad, 1999; Gutko et al., 2001; Höchtel et al., 2005; Nikodemus et al., 2005; Sirami et al., 2001; Sitzia, 2010; Uematsu et al., 2010;

u.c.). Apsaimniekošanas trūkuma rezultātā Eiropā izzūd daudzi no dabas aizsardzības viedokļa nozīmīgi biotopi, piemēram, mitrās un mēreni mitrās pļavas, sausie zālāji, virsāji u.c. (Henle et al., 2008). Lauksaimniecības zemes, un it īpaši pļavas ir nozīmīgs biotops daudzām putnu sugām, līdz ar to lauksaimniecības zemju aizaugšana, kā arī lauku fragmentācija, ceļmalām un grāvjiem aizaugot ar krūmiem, samazina putniem piemērotās barošanās, atpūtas vai arī ligzdošanas vietas. Eiropas Vides aģentūra ir novērtējusi, ka Eiropas Savienībā lauksaimniecības zemju atstāšana novārtā ir nopietns drauds no 5 līdz pat 65% dalībvalstu putniem nozīmīgām teritorijām (EEA, 2004). Aizaugšanas procesu nelabvēlīgā ietekme uz putnu sugu izplatību uzsvērtā arī Centrāleiropas un Dienvideiropas zinātnieku darbos (Scozzafava et al., 2006; Wozniak et al., 2009).

Pamesto lauksaimniecībā izmantojamo zemju platību pieaugums veicina arī invazīvo un agresīvāko veģetācijas sugu izplatīšanos, kā rezultātā vidē izmainās ekoloģiskie procesi un vielu aprīte, kas rada būtiskas izmaiņas arī ainavu līmenī. Atmatā atstāto lauksaimniecības zemju apmežošanās izraisa arī augsnes degradāciju, piemēram, augsnes paskābināšanos, kā arī sekundārās podzolēšanās pazīmju attīstību, kopējā fosfora un kālija migrāciju augsnē un samazināšanos augsnes virskārtā (Kasparinskis u.c., 2011; Nikodemus et al., 2012). Saskaņā ar VSIA Agroķīmisko pētījumu centra datiem aptuveni 20 % no šīm augsnēm skābuma līmenis ir zemāks par $pH_{KCl} < 5,6$, kā rezultātā zemkopības atjaunošana ir iespējama tikai pēc to kaļķošanas (Latvijas lauku..., 2006). Neapstrādājot lauksaimniecībā izmantojamās zemes, ar laiku tiek degradētas arī drenāžas sistēmas. Tā rezultātā pieaug mitrums un attīstās pārpurvošanās procesi.

Taču lauksaimniecības darbības pārtraukšana un tai sekojošais sekundārās sukcesijas process var radīt arī pozitīvu ietekmi uz vidi un ekosistēmu, piemēram, tā rezultātā palielinās organisko vielu saturs un ūdens piesaistes kapacitāte augsnē, samazinās augsnes erozija; palielinās oglekļa piesaiste, kā arī atjaunojas dabiskie biotopi un palielinās ar tiem saistīto dzīvnieku populāciju izplatība (Baumann et al., 2011; Prach et al., 2001; Navarro, Pereira, 2012; Stoate et al., 2009). L.M. Navarro (*L.M. Navarro*) un H.M. Pereira (*H.M. Pereira*) (2012), apkopojot rezultātus no 23 pētījumiem, apzinājuši 60 putnu, 24 zīdītāju un 26 bezmugurkaulnieku sugas, kuras kopumā iegūtu no lauksaimniecības zemju apmežošanās procesa, un 101 sugu, kuru apmežošanās ietekmētu negatīvi. Pozitīva ietekme uz bioloģisko daudzveidību sagaidāma, ja apmežošanās procesam tiek pakļauti kultivētie zālāji vai aramzemes.

Savukārt, apmežojoties dabiskajām vai daļēji dabiskajām pļāvām, bioloģiskā daudzveidība konkrētajā teritorijā visdrīzākais samazināsies (Cousins et al., 1998).

Apmežošanās procesam var būt gan psiholoģiska, gan ekonomiska rakstura ietekme uz vietējo sabiedrību (Höchtl et al., 2005). Kā jau iepriekš minēts, sabiedrībā ainavas izmaiņas parasti tiek uztvertas negatīvi, jo tiek zaudēta tradicionālā lauku ainava un ar to saistītā vietas izjūta jeb ainavas identitāte (Antrop, 2005; Bell et al., 2009a; Bürgi et al., 2004; Palang et al., 2006). No ainavas estētiskā viedokļa aizaugšanas procesā samazinās ainavas pārredzamība, tālos skatus nomaina tuvie un slēgtie skati, tādējādi samazinot ainavas vizuālo vērtību (Grīne et al., 2002, Grīne et al., 2003), kas savukārt var negatīvi ietekmēt iedzīvotāju dzīves kvalitāti, teritorijas rekreatīvo vērtību un pievilcību tūrismam, kā arī zemes vērtību tirgū. Turklāt, aizaugot lauksaimniecības zemēm, vietējiem iedzīvotājiem mēdz rasties pamestības un izolētības sajūta, kā arī nomāktība, nedrošība, viņi var pat izvairīties no kontaktiem ar kaimiņiem u.tml. (Benjamin et al., 2007).

Lai arī pamestās lauksaimniecības zemes kļūst par vienu no raksturīgākajām mūsdienu ainavas iezīmēm, šobrīd vēl ir salīdzinoši maz pētījumu, kas būtu tieši vērsti uz šī procesa vērtējumu iedzīvotāju skatījumā. Eiropā šai tēmai lielāka uzmanība pievērsta marginalizācijas procesu skartajos Alpu kalnu reģionos (Bauer et al., 2009; Höchtl et al., 2005; Hunziker, 1995). Zemes īpašnieku attieksme pret pamestām lauksaimniecības zemēm padziļināti pētīta arī Kanādā, mēģinot noskaidrot kādu lomu šīs zemes ieņem lauku ainavā (Benjamin et al., 2007). Pētījumā analizēta zemes īpašnieku attieksme pret dažāda tipa zemes lietojumveidiem, secinot, ka iedzīvotāji visnegatīvāk vērtē tieši aizaugošanas lauksaimniecības zemes, nesaskatot tajās ne ekonomisku, ne estētisku vērtību.

Daļēji atšķirīgus rezultātus sniedz Šveices zinātnieku pētījumi. M. Hunzikers (*M. Hunziker*) (1995) noskaidrojis vietējo iedzīvotāju un tūristu attieksmi pret pamesto lauksaimniecības zemju apmežošanu, ar mērķi izvērtēt lauksaimniecības tiešo atbalsta maksājumu ieviešanas lietderību. Pētījums atklāj, ka Šveices sabiedrība atbalsta nelielu platību apmežošanu, kas viņuprāt pozitīvi ietekmē ainavas kvalitāti, kamēr apmežošanās lielās platībās, veidojot viendabīgus meža masīvus, tiek vērtēta negatīvi. N. Bauers un citi (*N. Bauer et al.*) (2009) veikuši visu Šveices iedzīvotāju reprezentatīvas izlases aptauju, lai noskaidrotu sabiedrības attieksmi pret ainavas renaturalizācijas procesu. Pētījums atklāj ievērojamas atšķirības vērtējumā atkarībā no respondentu vispārējās attieksmes pret dabu, kā arī piederības dažādām

sociālekonomiskām grupām, piemēram, vecuma un dzīvesvietas (pilsētā vai laukos). Visnegatīvāk renaturalizācijas procesu vērtē tie lauku iedzīvotāji, kas ar to saskaras ikdienā. Taču kopumā tikai nedaudz vairāk kā puse Šveices iedzīvotāju neatbalsta ainavas dabiskošanos.

Daudz kritiskāka attieksme pret renaturalizācijas procesu atklājas transdisciplinārā pētījumā Itālijas Alpos (Höchtl et al., 2005), kur vērtēta nekontrolēta sukcesijas procesa ietekme uz ainavas strukturālo daudzveidību, floristisko daudzveidību, kā arī uz vietējo sabiedrību un tūristiem. Pētījums veikts vietējā līmenī (Val Grande nacionālajā parkā), kur kādreizējās kultivētās teritorijas jau vairāk kā 30 gadus ir pamestas un šobrīd atrodas dažādās sukcesijas attīstības stadijās. Pētījuma rezultāti liecina, ka renaturalizācijas procesa ietekme uz veģetācijas tipu un ainavas struktūras daudzveidību ir atkarīga no novērojumu mēroga. Sugu līmenī (10 × 10 m parauglaukumos) floristiskā daudzveidība samazinās, turpinoties sukcesijas attīstības gaitai. Biotopu līmenī (1000 × 1000 m) ainavas strukturālā daudzveidība var gan pieaugt, gan samazināties atkarībā no iepriekšējā zemes lietojumu veida. Ainavu līmenī (5000 × 5000 m) pētītajā teritorijā attīstījusies augsta ekosistēmu dinamika, ko raksturo sekundārās sukcesijas process, kā arī pieaugoša ugunsgrēku izplatība. Taču socioloģiskā pētījuma rezultāti liecina, ka tikai 6% vietējo iedzīvotāju atbalsta mežu un krūmāju platību palielināšanos. Vietējie iedzīvotāji atzinuši, ka zemes neapsaimniekošanas un sukcesijas procesa rezultātā apkārtējā ainava kļuvusi nepievilcīga, nekārtīga vai pat netīra. Samazinoties ainavas izmantojamībai un pieejamībai, tiek zaudēta vietas kultūrvēsturiskā pieredze un identitāte un tās piemērotība kā dzīvesvieta. Savukārt teritorijas apmeklētājiem lielākoties ir dalītas jūtas attiecībā uz ainavā vērojamajām izmaiņām – lai arī ainavas dabiskošanās tiek vērtēta pozitīvi, tomēr tiek izteikta nožēla par vietējās kultūras zaudēšanu (Höchtl et al., 2005).

Sabiedrības attieksme pret lauksaimniecības zemju apmežošanas aplūkota arī citos pētījumos plašākā ainavas izmaiņu vērtējuma kontekstā. Piemēram, Šveices Alpos skaidrota iedzīvotāju attieksme pret iespējamajiem ainavas attīstības scenārijiem (Hunziker et al., 2008). Vērtējumam tika piedāvātas četru ainavas attīstības scenāriju vizualizācijas – patreizējā situācija, kur labi apsaimniekota kultūrainava mijās ar nomaļākām aizaugošām platībām; intensifikācijas scenārijs, kur paplašinās kultivētās teritorijas; tradicionālās kultūrainavas atjaunošanas scenārijs, kā arī dabisko ekosistēmu atjaunošanas scenārijs, kur ievērojami paplašinās sekundārās sukcesijas

procesam pakļautās platības. Lai arī respondenti samērā pozitīvi vērtējuši visus piedāvātos scenārijus, visaugstāko novērtējumu saņēmuši pēdējie divi.

Z. Penēzes un S. Bella pētījumos, skaidrojot Latvijas iedzīvotāju attieksmi pret lauku ainavā notiekošajiem procesiem, iezīmējas izteikta neapmierinātība ar pamesto lauksaimniecības zemju apmežošanās procesu gan lauku iedzīvotāju, gan pilsētnieku vērtējumā (Bell, 2007; Bell, 2009a; Penēze, 2009). Lielākā daļa respondentu arī piekrīt, ka, lauksaimniecības zemēm aizaugot ar krūmiem, samazinās ainavas estētiskā vērtība.

1.5.5. Apmežošanās procesam pakļauto zemju apsaimniekošanas un tālākās izmantošanas perspektīvas

Nemot vērā pieaugošo pamesto lauksaimniecības zemju īpatsvaru gan Latvijā, gan Eiropā, arvien aktuālāks kļūst jautājums par to turpmāko izmantošanu, kas ir vienlīdz svarīgs gan no ekonomiskā, gan sociālā, gan arī no ekoloģiskā viedokļa. Kā norāda K. Bendžamina un citi (*K. Benjamin et al.*) (2007), pamestās lauksaimniecības zemes ir būtisks resurss zemes izmantošanai nākotnē, īpaši valstīs, kur pastāv augsts pieprasījums pēc dažādiem zemes lietojumveidiem. Šī resursa izmantošanas iespējas būtu jāvērtē saistībā ar ainavas multifunkcionalitātes konceptu, kuram pamatā ir mūsdienu sabiedrībā pieaugošais pieprasījums pēc arvien jaunām lauku ainavas funkcijām (Sayadi et al., 2009; Vos, Meekes, 1999). Gadsimtiem ilgi galvenais lauku ainavas attīstības virzītājspēks un funkcija bija pārtikas ražošana. Šobrīd, pateicoties lauksaimniecības mehanizācijai, pieaugošai mobilitātei un urbanizācijas procesam, lauku sabiedrības sociālās un profesionālās struktūras pamazām pārorientējās uz pilsētnieciskā dzīvesveida modeli, līdz ar to nozīmīgāka kļūst lauku ainavas kā dzīves telpas funkcija, kā būtisku teritoriju attīstības resursu izvirzot ainavas estētisko, kultūrvēsturisko un rekreatīvo vērtību (Bell, 2003; Domon, 2011). Lauku ainavas arī ieņem nozīmīgu lomu bioloģiskās daudzveidības un ekosistēmu pakalpojumu nodrošināšanā, kam kopš 1990-to gadu sākuma pievērsta īpaša uzmanība arī Eiropas Kopējā lauksaimniecības attīstības politikā (Henle et al., 2008).

Patlaban Latvijā pastāv dažādas iespējas kā tālāk apsaimniekot zemes, kur pārtraukta aktīva lauksaimnieciskā darbība. Kā liecina līdzšinējā pieredze Latvijā, kā arī citās Eiropas valstīs, galvenie rīcības virzieni šī brīža ekonomiskai situācijai varētu būt šādi:

- lauksaimniecības zemju aizaugšanas novēršana, tās regulāri pļaujot un uzturot labā lauksaimniecības un vides stāvoklī;
- neapsaimniekoto lauksaimniecības zemju mākslīga apmežošana, lai izmantotu tās koksnes ieguvei;
- aktīvas lauksaimnieciskās darbības atjaunošana ar mērķi atsākt lauksaimniecības produkcijas ražošanu;
- pamesto lauksaimniecības zemju izmantošana ātraudzīgu enerģētisko kultūru (piemēram, kārklu) audzēšanai vai arī zālāju biomasas izmantošana biodegvielas, zāles granulu vai brikešu ražošanai;
- dabisko ekosistēmu un to pakalpojumu atjaunošana;
- ainavas veidošana un uzturēšana, dzīves kvalitātes nodrošināšanai, kā arī tūrisma un rekreācijas nolūkiem.

Kā Eiropā, tā Latvijā samērā plaši tiek izmantoti ES Kopējās lauksaimniecības politikas ietvaros paredzētie atbalsta maksājumi lauksaimniecībai izmantojamo zemju platību saglabāšanai, bioloģiskās daudzveidības, kā arī lauku ainavas uzturēšanai. Līdz ar pievienošanos ES, Latvijas zemniekiem radās iespēja pretendēt uz šīm atbalsta shēmām, kas ietver tiešos atbalsta maksājumus par lauksaimniecības zemju platībām (jeb vienotā platības maksājuma shēmu), kā arī uz „Lauku attīstības plānā 2004.-2006. gadam” un „Lauku attīstības programmā 2007.-2013. gadam” paredzētajiem atbalsta maksājumiem (Zemkopības ministrija, 2005; Zemkopības ministrija, 2007). Minētās attīstības programmas ietver tādas maksājuma shēmas kā „Mazāk labvēlīgo apvidu atbalsts”, kā arī agrovides pasākumu - „Bioloģiskās daudzveidības uzturēšana zālajos”, kas sniedz iespēju zemniekiem saņemt papildus līdzekļus zālāju apsaimniekošanai, līdz ar to novēršot to aizaugšanu. Statistikas dati liecina, ka šo instrumentu lietošanas rezultātā Latvijā ir samazinājusies lauksaimniecībā neizmantojamo zemju platība, kā arī nedaudz pieaugusi pļavu un ganību platība (Centrālā statistikas pārvalde, 2012). Tomēr pastāv atklāts jautājums par šo atbalsta pasākumu ilglaicīgumu un sabiedrības gatavību maksāt par ainavas uzturēšanu mūsdienu sarežģītajā ekonomiskajā situācijā. Kā norāda M. Antrops (*M. Antrop*) (2006b), ainavā ilgtermiņā var pastāvēt tikai funkcionālas struktūras, kuru apsaimniekošana ir saistīta ar ekonomiskiem ieguvumiem.

Lauksaimnieciskās darbības atjaunošana aizaugošās platībās parasti ir saistīta ar lieliem izdevumiem, kuru segšanai Latvijā vismaz pašreizējās „Lauku attīstības programmā 2007.-2013. gadam” ietvaros nav pieejams atbalsts (Zemkopības ministrija,

2007). Tādēļ zemes īpašnieki, kas aktīvi nenodarbojas ar lauksaimniecisko darbību vai nav ieinteresēti to paplašināt, parasti neizvēlās šādu apsaimniekošanas variantu.

Gan Latvijā, gan Eiropā aktīvi tiek izmantota iespēja transformēt bijušās lauksaimniecības zemes par meža zemēm, tās apmežojot. Tomēr, ņemot vērā kopējo tendenci palielināties meža platībām, ilglaicīgā perspektīvā aktīva bijušo lauksaimniecības zemju apmežošana negatīvi ietekmēs lauku ainavu, kā arī ar atklātām ainavām saistīto sugu izplatību.

Arvien populārāka kļūst kādreizējo lauksaimniecības platību izmantošana enerģētisko kultūru, piemēram, rapša vai kukurūzas, kultivēšanai, kā arī ātraudzīgo kokaugu (kārkla, apses) stādījumiem. Tomēr šādiem bioenerģijas ražošanas veidiem lielākoties ir negatīva ietekme uz ainavu, kā arī bioloģisko daudzveidību. Lai turpinātu zālāju apsaimniekošanu, situācijā, kad to izmantošana lauksaimniecībā vairs nav ekonomiski izdevīga, viens no risinājumiem var būt zālāju biomasas iegūšana bioenerģijas ražošanai (Bühle et al., 2012; Heinsoo et al., 2010; Prochnow et al., 2009). Šāda pieeja ļauj gan saglabāt kultūrainavu un bioloģisko daudzveidību, gan arī sniegt papildus ienākumus zemes īpašniekiem, tādējādi nodrošinot mūsdienu ainavas apsaimniekošanā tik aktuālo multifunkcionalitāti. Šāds risinājums īpaši piemērots varētu būt bioloģiski vērtīgiem zālājiem, kuriem nepieciešama ekstensīva apsaimniekošana, īpaši vēlā pļaušana. Biomasu no zālājiem var izmantot kā izejvielu biodegvielas, kā arī elektroenerģijas un siltuma ražošanai. Igaunijas zinātnieki ir aprēķinājuši, ka teorētiski iespējams līdz pat 2% Igaunijas primārā enerģijas patēriņa nodrošināt, izmantojot biomasu no daļēji dabiskajiem zālājiem (Heinsoo et al., 2010). Arī ar krūmiem aizaugušās platības iespējams izmantot atjaunojamo energoresursu ieguvei, piemēram, šķeldas ražošanai.

Gan Eiropā, gan citviet pasaulē arvien lielāka uzmanība tiek pievērsta sekundārās sukcesijas izmantošanai ekosistēmu atjaunošanas projektos, kas mēģina veicināt vai pasīvi ietekmēt sukcesijas gaitu (Bartha et al., 2003; Bowen et al., 2007; Navarro, Pereira, 2012; Prach et al., 2001a; Prach et al., 2001b). Šādu projektu mērķis ir veidot pašpietiekamas ekosistēmas, mazinot cilvēka kontroli pār ainavu, aizsargāt vietējo bioloģisko daudzveidību un ekoloģiskos procesus, kā arī nodrošināt dažādus ekosistēmu pakalpojumus (Cramer et al., 2008; Navarro, Pereira, 2012). Dabisko ekosistēmu atjaunošana var būt piemērots risinājums teritorijās, kur lauksaimnieciskā darbība vairs neatmaksājas vai arī izteikti atklātās teritorijās, kur dabisko biotopu

atjaunošana būtu vēlama ekosistēmu pakalpojumu nodrošināšanai, kā arī aizsargājamās dabas teritorijās ar atbilstošu apsaimniekošanas režīmu.

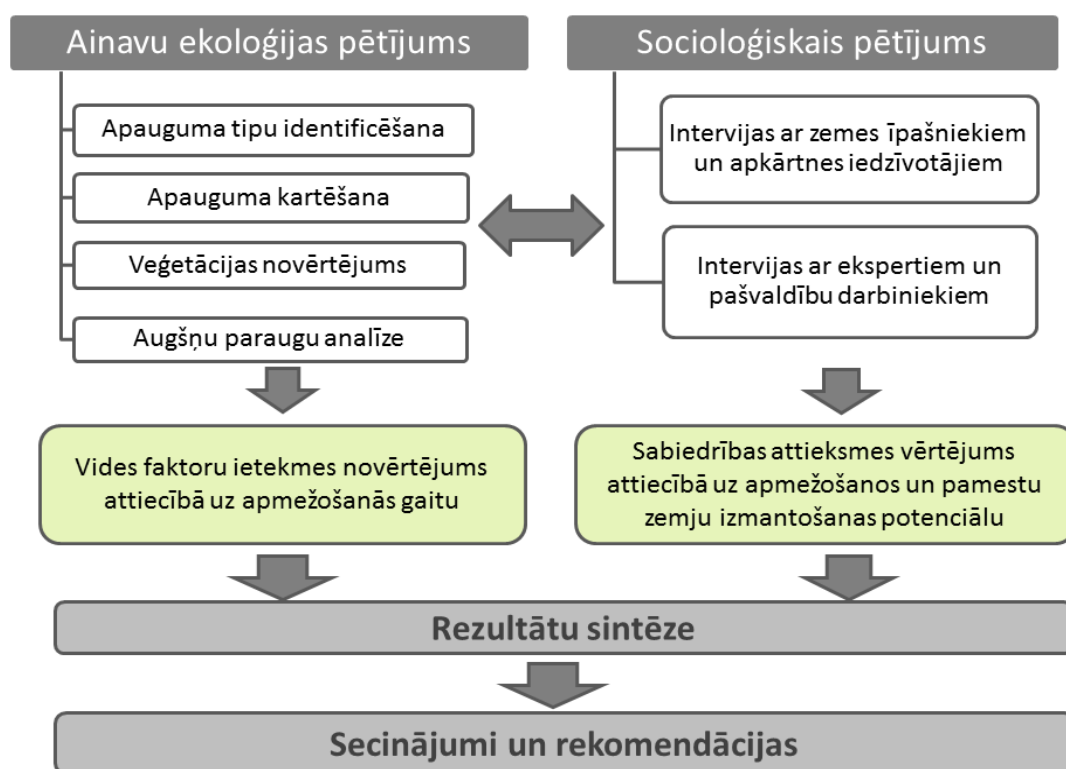
Aizaugošās platības iespējams apsaimniekot arī ekstensīvi – ar pļaušanas vai lopu ganīšanas palīdzību uzturēt atklātas lauka neaizaugušās daļas, tajā pašā laikā saglabājot atsevišķus apaugumu pudurus. Šādā veidā iespējams veidot mozaīkveida ainavu, kas nodrošinātu augstāku bioloģisko daudzveidību, kā arī vairotu ainavas vizuāli estētisko kvalitāti un vietas pievilcību tūrismam un rekreācijai. Diemžēl Lauku attīstības programma 2007-2013 Latvijā neparedz atbalsta maksājumus šādas mozaīkveida ainavas uzturēšanai.

Līdzsvaroti izmantojot visus šeit minētos pamesto zemju apsaimniekošanas veidus, to izvēli pamatojot ar konkrētās teritorijas vides, ainavas un sociālekonomiskajiem apstākļiem, būtu iespējams nodrošināt multifunkcionālu un ilgtspējīgu pieeju lauku teritoriju attīstībai. Tādēļ jo nozīmīgāki kļūst pētījumi par ekoloģisko faktoru ietekmi uz lauksaimniecības zemju apmežošanās procesiem un šo procesu ietekmi uz sabiedrību, kas ļautu labāk prognozēt apmežošanās procesu attīstības gaitu telpā un laikā, izvērtēt dažādu pasākumu efektivitāti, kā arī prioritizēt to pielietojuma vietas un intensitāti.

2. Pētījuma materiāls un metodes

2.1. Pētījuma pieeja

Promocijas darbs ir veidots kā integrēts, starpdisciplinārs ainavu pētījums, kas ietver divus ainavu pētniecības virzienus – ainavu ekoloģisko pētījumu par ainavas struktūras telpisko attīstību pamestās lauksaimniecības zemēs, kā arī socioloģisko pētījumu par iedzīvotāju un ekspertu attieksmi pret ainavā vērojāmām izmaiņām un pamesto lauksaimniecības zemju izmantošanas iespējām (2.1. att.).



2.1. attēls. Pētījuma transdisciplinārā pieeja.

Figure 2.1 Transdisciplinary approach of the study

Nepieciešamība pēc integrētiem, starpdisciplināriem ainavu pētījumiem norādīta vairāku zinātnieku darbos (Antrop, 2000; Bürgi, 2004; Fry, 2001; Mander et al., 2004; Palang et al., 2005; Vos, Meekes, 1999). M. Antrops (2000) uzsver, ka integrēta pieeja veido saikni starp ainavu ekoloģiju un ainavu uztveri, izskaidro mijiedarbību starp ainavas struktūru un funkcionēšanu. Uztvere ir saistīta ar struktūru, formu atpazīšanu, ainavas apgūšanu/izpratni un līdz ar to arī ietekmē praktisko plānošanas procesu (Nassauer, 1995). G. Fraijs (*G. Fry*) (2001) un Z. Navē (*Z. Naveh*) (2001) uzsver integratīvās pieejas nozīmi ainavas multifunkcionalitātes pētījumos.

Iepriekš dažādas ainavas funkcijas ir aplūkotas atsevišķu disciplīnu ietvaros, kas ļāvis tikai daļēji risināt ar ainavas pārmaiņām saistītās problēmas un konfliktus lauku teritorijās. Taču lēmumi par lauksaimniecības teritoriju tālāko attīstību, gan veicinot lauksaimniecības produkcijas ražošanu, gan nodrošinot bioloģisko daudzveidību un ainavas estētiskās vērtības, kā arī citas vides funkcijas, nevar tikt pieņemti nerēķinoties ar cilvēku interesēm un vajadzībām (Fry, 2001). Tādēļ G. Fraijs (*G. Fry*) (2001) īpaši uzsver nepieciešamību pēc pētījumiem, kas izvērtētu sakarības starp lauku ainavas ekoloģiskajām funkcijām un ainavas uztveri.

Kā galvenās barjeras starpdisciplinārās pieejas īstenošanai tiek minētas akadēmiskās tradīcijas, kā arī kopējas teorijas trūkums (Fry, 2001). B. Tress (*B. Tress*), G. Tress (*G. Tress*) un G. Fraijs (*G. Fry*) (2005; 2008) atzīst: lai arī integratīvi ainavu pētījumi kļūst arvien aktuālāki, tomēr pietrūkst vienotas izpratnes par pašu integratīvo pētījumu konceptu. Autori sniedz izvērstu skaidrojumu par šajā jomā izmantoto terminoloģiju. Kā galvenais integratīvu pētījumu uzdevums tiek uzsvērtā jaunu zināšanu radīšana, kas ietver arī jaunu teoriju un metožu attīstību.

Pētījumi tiek iedalīti sešās kategorijās atkarībā no to integritātes pakāpes (Tress et al., 2005):

- *Disciplinārie pētījumi* – notiek vienas akadēmiski atzītas disciplīnas ietvaros. Pētījums ir vērst uz konkrētu mērķi, meklējot atbildes uz konkrēto izpētes jautājumu.
- *Multidisciplinārie pētījumi* – ietver vairākas disciplīnas, kas pēta vienotu tēmu vai problēmu, taču vadoties pēc savas disciplīnas ietvaros definētiem mērķiem. Pētījumu process notiek paralēli, tā dalībnieki apmainās ar iegūtajiem rezultātiem, tos neintegrējot un necenšoties veidot jaunas zināšanas vai teorijas, kas ietu ārpus akadēmiski atzīto disciplīnu robežām.
- *Uz līdzdalību balstītie pētījumi* – vienota jautājuma vai problēmas risināšanā iesaistās zinātnieki, kā arī ārpus akadēmiskā loka esošie dalībnieki. Notiek pieredzes un zināšanu apmaiņa, bet pētījuma mērķis nav jaunu zināšanu veidošana, integrējot atšķirīgas zināšanu kultūras.
- *Interdisciplinārie pētījumi* – ietver vairākas, savstarpēji nesaistītas akadēmiskas disciplīnas, kurām pētījuma ietvaros nākas pārkāpt savu ierasto tēmu robežas, lai veidotu jaunas zināšanas un teorijas, risinot kopīgi izvirzīto mērķi. Šādos pētījumos var arī tikt apvienotas dabas zinātņu kvantitatīvās un humanitāro zinātņu kvalitatīvās pētījumu metodes.

- *Transdisciplinārie pētījumi* – iesaistīti dažādu savstarpēji nesasaistītu akadēmisko disciplīnu pārstāvji, kā arī dalībnieki ārpus akadēmiskās vides, piemēram, zemes apsaimniekotāji vai sabiedrība, lai risinātu kopīgu pētījuma uzdevumu un radītu jaunas zināšanas un teorijas. Respektīvi, šajā gadījumā tiek apvienota interdisciplinārā un līdzdalības pieeja.
- *Integratīvie pētījumi* – ietver gan interdisciplināros, gan transdisciplināros pētījumus, kuru rezultātā tiek veidotas jaunas zināšanas un teorijas.

Transdisciplināra pieeja īpaši svarīga ir pētījumu jomās, kas saistītas ar ainavu izmaiņām, globāliem procesiem un ilgtspējīgu attīstību (Enengel et al., 2012; Tress et al., 2009). M. Sevenants (*M. Sevenant*) un M. Antrops (*M. Antrop*) (2010) transdisciplināritāti raksturo kā jauno paradigmu ainavas pētījumos.

Z. Navē (*Z. Naveh*) (2001) uzsver, ka transdisciplināriem pētījumiem jābalstās uz visaptverošu zinātnisku un praktisku pieeju, kas ietu pāri disciplīnu un profesiju robežām, veidojot kopīgu konceptuālu bāzi un virzoties uz vienotiem mērķiem, lai veidotu jaunas savstarpēji izdevīgas attiecības starp dabu un cilvēku sabiedrību, kas realizētos veselīgā, produktīvā, atraktīvā un dzīvotspējīgā multifunkcionālā ainavā. Paradigmas nomaiņa ainavu zinātnē prasa mainīt multidisciplināro un interdisciplināro skatījumu uz ainavu kā dažādu fizisku, ķīmisku, bioloģisku un citu ainavas elementu un procesu attēlojumu uz transdisciplināru izpratni par ainavu ar tās multifunkcionālajām dabas un kultūras dimensijām. Tikai transdisciplināra ainavu zinātne būs spējīga vispusīgi risināt kompleksos jautājumus attiecībā uz ainavu, apzinoties to kā integratīvu daļu sarežģītajā mijiedarbību tīklojumā starp dabu un moderno pasauli (Naveh, 2011).

Neskatoties uz ļoti plašu zinātniskās literatūras klāstu, kas skaidro transdisciplināritātes konceptu, tā joprojām nevar tikt uzskatīta, kā pilnībā attīstīta pētījumu paradigma ar saskaņotu teoriju, terminoloģiju un metodiku (Enengel et al., 2012; Tress et al., 2007). Pēdējo gadu publikācijās, kas raksturo šo pieeju, galvenais uzsvars tiek likts uz vispārcilvēcisku problēmu risināšanu, kopējā labuma popularizēšanu, kā arī ne-akadēmiskās vides pārstāvju integrēšanu zināšanu radīšanā. B. Enengela un citi (*B. Enengel et al.*) (2012) aplūko sabiedrības lomu pētniecības procesā, vietējo zināšanu īpašo vērtību, kas gan nevar aizstāt zinātnisko izpēti, bet var būt tai būtisks papildinājums. B. Enengela (*B. Enengel et al.*) (2012) kā galveno transdisciplināritātes iezīmi uzsver sadarbību starp dažādu zinātnes nozaru

speciālistiem un sabiedrības pārstāvjiem, izceļot šādas galvenās transdisciplināro pētījumu dalībnieku grupas:

- *Zinātnieku pamatgrupa (kodols)*, kas realizē transdisciplināro pētījuma projektu (transdisciplināru promocijas darbu gadījumā tie var būt viens vai vairāki doktorantūras studenti un viņu vadītāji);
- *Zinātniskie konsultanti*, kas atbalsta pētījumu kādā tā posmā. Parasti tie ir eksperti no akadēmiskās vides, kas pārstāv līdzīgus pētniecības virzienus kādā citā pētniecības iestādē un piedāvā zināšanās, kas nav pietiekami labi nosegtas zinātnieku pamatgrupas vidū.
- *Profesionālie eksperti* – praktiķi, kas darbojas valsts iestādēs, profesionālajās vai nevalstiskajās organizācijās un ir labi informēti par pētījuma tēmas praktiskajiem vai politiskajiem aspektiem, bet ne vienmēr pārzina specifiskos/ar pētījuma vietu saistītos apstākļus.
- *Vietējā mēroga stratēģiskie dalībnieki* – praktiķi, kas darbojas vietējā mērogā un pārstāv konkrētās formālās vai neformālās atbildības jomas (vietējo pašvaldību darbinieki vai vietējo iniciatīvu grupu vadītāji) vai arī profesionālās kompetences (reģionālie menedžeri).
- *Vietējā mēroga dalībnieki* – visi pārējie pētījumā iesaistītie sabiedrības pārstāvji, kam var arī nebūt specifiskas tematiskās zināšanas, bet tos skar pētījumā analizētās problēmas (piemēram, vietējie iedzīvotāji, zemnieki, tūristi utt.).

Pēdējos gados pasaulē arvien vairāk doktorantūras studentu iesaistās integratīvos transdisciplināros pētījumu projektos, jo topošie zinātnieki bieži vien ir atvērtāki jaunām pieejām un sadarbībai (Terss et al., 2009), kaut arī nereti pētījumu procesu apgrūtina transdisciplināro projektu organizatoriskā puse un doktorantūras studiju noteiktie termini (Enengel et al., 2012).

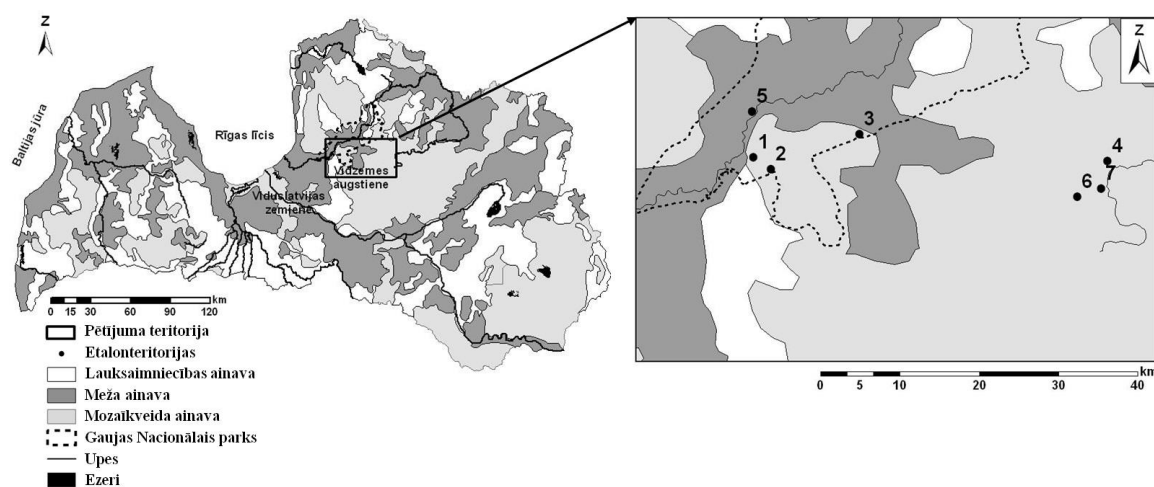
Atbilstoši B. Tresa un citu (*B. Terss et al.*) (2005) ainavu pētījumu dalījumam pēc to integritātes pakāpes, arī šajā promocijas darbā ir izvēlēta transdisciplināra pieeja, kas apvieno ainavekoloģisko un socioloģisko pētījumu virzienu, kā arī iesaista pārstāvjus no visām B. Enengelas un citu (*B. Enengel et al.*) (2012) minētajām transdisciplināro pētījumu dalībnieku grupām. Pētījums veikts sadarbojoties ar studentiem un zinātniekiem no dažādām pētījumu nozarēm (ģeogrāfiem, vides zinātniekiem, augsnes pētniekiem, botāniķiem), konsultējoties ar zinātniekiem socioloģijas un statistikas jomā, mežsaimniecības un lauksaimniecības ekspertiem, pašvaldību darbiniekiem, kā arī iesaistot sabiedrību – zemes apsaimniekotājus un

iedzīvotājus, lai iegūtu integrētu skatījumu par procesiem aizaugošās zemēs un to attīstības un izmantošanas potenciālu. Līdz ar to pētījums arī integrē T.C. Daniela (*T.C. Daniel*) (2001) aprakstītos divus pretējos ainavas vizuālās kvalitātes pētījumu virzienus – ekspertu pieeju un uz ainavas uztveri sabiedrībā balstīto pieeju.

2.2. Pētījuma objekti

Pētījumā izvirzītā mērķa un uzdevumu sasniegšanas nolūkos, lokālā līmenī tika analizēta apmežošanās procesa gaita, ar to saistītās ainavas struktūras izmaiņas, kā arī iedzīvotāju attieksme pret vērojamām ainavas izmaiņām. Pētījuma teritorija aizņem daļu Viduslatvijas zemienes un Vidzemes augstienes (2.2. att.). Šajā teritorijā tika izvēlētas septiņas etalonteritorijas – pamesti lauki Siguldas, Krimuldas, Līgatnes un Vecpiebalgas novadā. Pētījuma teritorijai kopumā raksturīga Latvijas laukiem tipiska mozaīkveida ainava, ko veido viļņots reljefs un atklātas platības, kas mijas ar meža masīviem. Pētījuma teritorijā ietilpstošajos novados apmēram pusi platības aizņem lauksaimniecības zemes, no kurām, saskaņā ar Lauku atbalsta dienesta datiem, 2011. gadā netika apsaimniekotas 10-30 %.

Apdzīvojuma blīvuma ziņā pētījuma teritorija ir neviendabīga – lielākais apdzīvojuma blīvums ir Siguldas pagastā (apm. 37 iedz./km²), bet zemākais ir Taurenas pagastā (apm. 8 iedz./km²) (Centrālā statistikas pārvalde, 2012). Lielākā daļa pētījuma teritorijas, izņemot etalonteritorijas Vecpiebalgas novadā) ietilpst Gaujas Nacionālajā parkā.



2.2. attēls. Pētījuma teritorija un etalonteritoriju izvietojums

Figure 2.2. Study area and location of pilot sites

Četras etalonteritorijas atrodas Siguldas un Līgatnes novados, Viduslatvijas zemienes un Madlienas nolaidenuma ziemeļu daļā ar nedaudz viļņotu reljefu, ko veido pamatmorēnas līdzenums un morēnuvāli. Galvenokārt izplatītas ir uz smilšmāla vai mālsmilts cilmieža veidojušās velēnu podzolētās, erodētās velēnu podzolētās, velēnu podzolētās glejotās, velēnu glejotās, kā arī trūdainās velēnu glejotās augsnes (Nikodemus et al., 2008). Pēc Latvijas ainavu iedalījuma šīs ainavas atbilst smilšmāla un mālsmilts mežāru viļņainēm (Nikodemus, 2008).

Etalonteritorija pie Inciema atrodas Krimuldas novadā Gaujas senlejas krastā un atbilstoši ainavu iedalījumam pieder pie smilšaino līdzenumu mežaines (Nikodemus, 2008). Augsnes cilmieži šeit veido smilts; raksturīgākie augšņu apakštīpi ir velēnu podzolaugsnes, kā arī velēnpodzolētās glejotās augsnes un velēngleja aluviālās augsnes (Nikodemus et al., 2008).

Trīs etalonteritorijas atrodas Vecpiebalgas novadā, Taures un Bānužu ezera apkārtnē. Tās izvietotas Vidzemes augstienē ar paugurotu (morēnpauguru un kēmu) reljefu, kas pēc ainavu iedalījuma pieder pie mežāru morēnas paugurainēm (Nikodemus, 2008). Augsnes cilmieži šeit veido smilts, mālsmilts un smilšmāls, un dominējošie augšņu apakštīpi ir velēnu podzolaugsnes, erodētas podzolaugsnes, velēnpodzolētās glejotās augsnes un pseidoglejotās augsnes, kā arī apraktās velēnpodzolētās glejotās augsnes (Nikodemus et al., 2008).

Klimatisko apstākļu ziņā pētījuma teritorija ietilpst Vidzemes centrālās augstienes klimatiskajā rajonā, kas ir viens no vēsākajiem un mitrākajiem Latvijā (Latvijas enciklopēdija, 1995). Valdošie ir DR un R vēji, gada nokrišņu daudzums sasniedz 750-859 mm, no kuriem apmēram 500 mm izkrīt gada siltajā periodā. Jūlijā vidējā gaisa temperatūra ir ap 16.5 °C, bet janvārī ap – 6 °C.

2.3. Pētījuma materiāls un metodes apmežošanās procesa gaitas un to noteicošo faktoru analīzei

2.3.1. Pētījuma materiāls

Apmežošanās procesa gaitas un ar to saistītās ainavas struktūras izmaiņu raksturošanai un tās ietekmējošo faktoru izvērtēšanai izmantoti lauka pētījumos iegūtie dati (apauguma un lakstaugu veģetācijas novērtējums; augšņu paraugu analīzes rezultāti), pieejamais kartogrāfiskais materiāls, kā arī informācija, kas iegūta intervējot

zemes īpašniekus, pašvaldību darbiniekus, kā arī lauksaimniecības un mežsaimniecības nozaru speciālistus.

Mūsdienu apauguma struktūras raksturošanai izmantotas Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras sagatavotās ortofotokartes – 2007. gadā veiktie 3. cikla aerofotografēšanas uzņēmumi (krāsainas aeroainas mērogā 1 : 10 000 ar izšķirtspēju 0,5 m). Apauguma izplatības aktuālā situācija ir precizēta, veicot apauguma kontūru kartēšanu dabā. Apauguma attīstības gaitas novērtēšanai ir izmantoti arī 2003–2004. gadā veiktie 2. cikla aerofotografēšanas uzņēmumi (krāsainas aeroainas mērogā 1 : 30 000 ar izšķirtspēju 1 m), kā arī 1997–1998. gadā veiktā pirmā cikla aerofotografēšanas uzņēmumi (melnbaltas aeroainas mērogā 1 : 30 000 ar izšķirtspēju 1 m). Bānūžu ezera apkārtnē ir izmantots arī 1949. gada aerofotografēšanas uzņēmums.

Apauguma attīstību noteicošo faktoru izvērtēšanai ir izmantotas:

- LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes servera (kartes.geo.lu.lv) pieejamās topogrāfiskās kartes mērogā 1 : 10 000;
- Valsts zemes dienesta rīcībā esošās lauksaimniecības zemju augšņu kartes mērogā 1 : 10 000, kas izstrādātas pēc 1980.-1987. gada inventarizācijas datiem;
- Meliorācijas kartogrāfiskie materiāli mērogā 1 : 10 000, kas iegūti no VSIA "Zemkopības ministrijas nekustamie īpašumi" meliorācijas kadastra nodaļas;
- Valsts meža dienesta Meža valsts reģistra informācija (2011. gadā sagatavotie mežaudžu plāni, mērogā 1 : 5 000).

2.3.2. Pētījuma metodes

Lauka pētījumi, telpiskās informācijas apkopošana un datu analīze

Lauka pētījumi tika veikti no 2009. līdz 2012. gadam aktīvās veģetācijas periodā. Etalonteritoriju atlase tika veikta, vizuāli analizējot pēc 2007. gada aerofotografēšanas uzņēmumiem sagatavotās ortofotokartes, kā arī veicot pētījuma teritorijas apsekojumu dabā. Pētījums veikts 7 etalonteritorijās ar atšķirīgiem sekundārās sukcesijas telpiskā raksta tipiem (mozaīkveida apaugumu, vienlaidus apaugumu, lineāro apaugumu un apaugumu no meža malas). Lauka pētījumu laikā tika veikta koku un krūmu apauguma kontūru kartēšana dabā, izmantojot GPS, kā arī ievākti dati par veģetāciju un tās augšanas apstākļiem:

- 1) Koku un krūmu apauguma novērtējums: pēc iespējas katrā viendabīga rakstura apauguma kontūrā tika ierīkots parauglaukums 10 × 10 m platībā. Katrā

etalonteritorijā tika izvēlēti no 14-27 parauglaukumi, atkarībā no teritorijas lieluma un apaugumu telpiskā rakstura. Katrā parauglaukumā tika uzskaitīti visi koki un krūmi, noteikta to suga, kā arī katras sugas vidējais un maksimālais augstums. Lai noskaidrotu laiku, kopš sācies apmežošanās process, parauglaukumos tika noteikts arī koku vecums – izmantojot Preslera svārpstu, tika iegūts koksnes paraugus, vai arī nozāģējot iegūtas koksnes ripas. Iegūtajiem koksnes paraugiem, izmantojot binokulāru, tika saskaitītas gadskārtas. Katrai apauguma kontūrai tika noteikts tās novietojums reljefā (paugura virsotnē, nogāzē, pakājē, starppauguru ieplakā, līdzenumā). Apauguma novērtējums tika veikts, autorei sadarbojoties ar LU ĢZZF ģeogrāfijas maģistratūras programmas studenti Zani Kasparinsku un vides zinātnes bakalauru programmas studenti Danu Prižavoiti.

- 2) Lakstaugu veģetācijas novērtējums: veicot koku un krūmu apauguma novērtējumu, pie katra parauglaukuma tika veikts arī dominējošo lakstaugu sugu vizuālais novērtējums (atklātajā teritorijas daļā tik uzskaitītas sugas, kuru projektīvais segums pārsniedz 25%, bet zem apauguma tika reģistrētas biežāk sastopamās sugas, jo lakstaugu stāva projektīvais segums šeit vietām nepārsniedz 1-2%). Lai iegūtu precīzāku lakstaugu veģetācijas raksturojumu 2012. gada vasarā veikts papildu apsekojums, kura laikā katrā etalonteritorijā (izņemot pie „Gobu” mājām, kur pētījuma laikā tika atjaunota lauksaimnieciskā darbība) tika izvēlēti 11–16 parauglaukumi 4 × 4 m platībā, kas bija izvietoti gan atklātā lauka daļā, gan pie apauguma kontūrām un raksturoja dažādu novietojumu attiecībā pret reljefu. Katrā parauglaukumā tika noteiktas visas lakstaugu sugas, izmantojot A. Pētersones un K. Brikmanes 1958. gadā izdoto Latvijas PSR augu noteicēju, kā arī B. Mossberga, L. Stenberga un S. Ēriksona, 1997. gadā izdoto augu noteicēju (Mossberg, Stenberg, Ericsson, 1997); katras sugas projektīvais segums parauglaukumā tika novērtēts ballēs pēc Brauna-Blankē metodes (1 balle, ja sugas projektīvais segums ir mazāks par 5%; 2 balles - 6-25%; 3 balles - 26-50%; 4 - 51-75%; 5 balles - 76-100%) (Kent, Coker, 1992); kā arī novērtēti veģetācijas struktūru raksturojošie indikatori (lakstaugu veģetācijas augstums, projektīvais segums un stāvu skaits; sūnu stāva projektīvais segums; nenosegtas augsnes projektīvais segums, kūlas slāņa biezums). Lakstaugu veģetācijas novērtējums tika veikts, autorei sadarbojoties ar *Dr. geogr.* Inesi Silamiķeli, kā arī veģetācijas parauglaukumu aprakstīšanā piedaloties botānikas ekspertei *MSc. boil.* Dainai Bojārei.

3) Augsnes profilu aprakstīšana un paraugu ievākšana: katrā etalonteritorijā tika veikta augsnes paraugu ievākšana 4 - 7 vietās pie kokaugu vai lakstaugu veģetācijas parauglaukumiem, izvēloties reprezentatīvākās augšņu profilu aprakstīšanas un paraugošanas vietas (ar pēc iespējas atšķirīgākiem apauguma un reljefa apstākļiem). Paraugu ievākšanas vietās tika aprakstīti augsnes profili atbilstoši Latvijas (Kārkliņš u.c., 2009) un starptautiskajai FAO WRB augšņu klasifikācijai (IUSS Working Group, 2007), nomērīts trūdvielu akumulācijas horizonta (Ap) biezums. Kopumā no reprezentatīvākajiem 34 augsnes profiliem tika ievākti trūdvielu akumulācijas horizonta (Ap) paraugi 3 atkārtojumos, no kuriem tika izveidots vidējais paraugs, kurš raksturo attiecīgo reprezentatīvo trūdvielu akumulācijas horizontu. Ievāktajiem augšņu paraugiem laboratorijas apstākļos tika veikta augsnes fizikālo un ķīmisko īpašību analīze. Augsnes aprakstīšanā un paraugu ievākšanā piedalījās *Dr. geogr. Oļģerts Nikodemus, Dr. geogr. Raimonds Kasparinskis, Ingus Liepiņš, Imants Kukuļs, Dana Prižavoite, Santa Grāvelsiņa*.

Kopumā pētījumā tika iekļauti 144 koku un krūmu apauguma parauglaukumi, 78 lakstaugu veģetācijas parauglaukumi, kā arī 34 augsnes parauglaukumi (2.1. tabula).

2.1. tabula

Parauglaukumu skaits pētījuma etalonteritorijās

Table 2.1

Number of sampling sites in pilot areas

Etalonteritorija	Apauguma parauglaukumi	Veģetācijas parauglaukumi	Augšņu parauglaukumi
1. Nurmiži	20	12	7
2. "Gobu" mājas	24	-	4
3. Ieriķi	27	16	6
4. Taurene	14	11	5
5. Inciems	15	13	4
6. Bānūžu ezers	18	14	4
7. "Jaņu" mājas	26	12	5
Kopā	144	78	35

Augsnes paraugi tika apstrādāti un analizēti LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes augšņu laboratorijā. Paraugu sagatavošana notika atbilstoši LVS ISO 11464 standartam (2005), bet fizikālās un ķīmiskās analīzes tika veiktas atbilstoši ICP (*International Cooperation Programme*) mežu monitoringa metodēm (FSCC, 2006).

Promocijas darbā analizētajiem augsnes paraugiem tika noteikti šādi rādītāji:

- granulometriskais sastāvs (smilts, māla un putekļu daļiņu īpatsvars (%)) noteikts, lietojot slapjo sijāšanu un sedimentācijas jeb pipetes metodi (atbilstoši LVS ISO 11277 (2000) standartam);
- kopējā slāpekļa koncentrācija (mg g^{-1}) noteikta, izmantojot modificētu Kjeldāla metodi atbilstoši LVS ISO 11261 (2002) standartam;
- kopējā organiskā oglekļa saturs (%) noteikts, izmantojot kopējā oglekļa analizatoru *Shimadzu TOC-Vcsn* atbilstoši LVS ISO 10694 (1995) standartam;
- apmaiņas katjonu (Ca^{2+} ; K^{+}) koncentrācija (mg kg^{-1}) noteikta, izmantojot atomabsorbcijas spektrometru *Perkin Elmer Analyst – 200* atbilstoši LVS ISO 13536 (1995);
- augsnes pH noteikts 1M KCl šķīdumā (masas/tilpuma attiecībā 1:5), izmantojot pH-metru *WTW inoLab* ar stikla elektrodu atbilstoši LVS ISO 10390 (2006);
- kopējā fosfora (P_2O_5) koncentrācija (mg g^{-1}) noteikta, izmantojot spektrofotometru *Zuzi 4210/20* atbilstoši LVS ISO 398 (2002) standartam.

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātē augšņu laboratorijā augsnes paraugu fizikālās un ķīmiskās analīzes *Dr. geogr. Raimonda Kasparinska* vadībā veica Imants Kukuļš, Dana Prižavoite, Santa Grāvelsiņa un Ingus Liepiņš.

Informācija par koku sugu sastāvu etalonteritorijām blakus esošajos meža nogabalos tika iegūta no Meža valsts reģistra mežaudžu plāniem. Izmantojot minēto materiālu, tika noteikts sugu sastāvs katrā meža nogabalā (vidēji līdz 50 m attālumam no meža malas) un aprēķināts to procentuālais īpatsvars etalonteritorijai pieguļošajos meža nogabalos (izņemot jaunaudzes, kur koki vēl nebija sasnieguši produktīvo vecumu). Konsultējoties ar mežsaimniecības speciālistiem (A.Gailis - intervija, 2010) tika iegūta informācija par koku sugu sēkļu produktīvajiem gadiem, to izsēšanās īpatnībām, kā arī dīgtspēju veicinošiem faktoriem.

Informācija par iepriekšējo zemes lietojumveidu līdz lauka pamešanas brīdim, iespējamajiem sukcesijas procesa traucējumiem (epizodisku lauka uzaršanu, ganīšanu vai pļaušanu, kūlas ugunsgrēkiem), kā arī laiku, kopš pārtraukta lauka apsaimniekošana tika iegūta aptaujājot etalonteritoriju īpašniekus vai zemes nomniekus, kaimiņus, pašvaldību darbiniekus, kā arī bijušos kolhozu agronomus. Intervijas tika veiktas socioloģiskā pētījuma ietvaros (skat. 2.4. nodaļu).

Lauka pētījumos iegūtie dati, kā arī informācija, kas iegūta analizējot pieejamo kartogrāfisko materiālu un citus informācijas avotus, tika apkopota Excel datubāzē, kā arī telpiski atainota un analizēta izmantojot ģeogrāfiskās informācijas sistēmu

programmatūru (*ESRI Arc Map 9.2*). Tika sagatavoti telpiskās informācijas slāņi, kas atspoguļo aktuālās apauguma, augsnes tipu, kā arī citu zemes seguma veidu kontūras un parauglaukumu novietojumu etalonteritorijās. Katram apauguma tipam (mozaīkveida, lineārajam, vienlaidus un apaugumam no meža malas) tika noteikts raksturīgais sugu sastāvs, kā arī novērtēta to izplatība atkarībā no iepriekšējā zemes lietojumveida. Izmantojot ĢIS metodes, tika novērtēts apauguma kontūru telpiskais izveidojums attiecībā pret dažādiem vides faktoriem (attālums no meža malas, reljefs, augsne, bijušās drenāžas sistēmās u.c.). Mežmalas efekta novērtēšanai novilkta transsekta perpendikulāri meža malai un novērtēts apauguma blīvums un augstums transsekta posmos ik pa 10 m.

Datu statistiskā apstrāde

Lai novērtētu, cik nozīmīga ir dažādu vides faktoru ietekme uz apauguma attīstības gaitu, tika veikta lauka pētījumos iegūto datu komponentanalīze, izmantojot PC-ORD 5.0 programmatūru. Tādējādi tika noskaidrotas sakarības starp apaugumu raksturojošiem parametriem (blīvumu un sugu sastāvu), augsnes fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām (granulometrisko sastāvu, kopējo slāpekļa, kopējo organiskā oglekļa, kopējo fosfora un apmaiņas katjonu (Ca^{2+} ; K^+) koncentrāciju, kā arī augsnes reakciju), parauglaukumu novietojumu reljefā (paugura virsotnē, uz nogāzes, pakājē, līdzenumā), kā arī lakstaugu veģetācijas sastāvu un struktūru raksturojošiem indikatoriem (lakstaugu veģetācijas augstumu, projektīvo segumu un stāvu skaitu; sūnu stāva projektīvo segumu; nenosegtas augsnes projektīvo segumu, kūlas slāņa biezumu). *Monte Carlo* tests tika izmantots, lai pārbaudītu būtiskumu starp komponentanalīzes asīm. Starp vides faktoriem un paraugu dispersiju tika noskaidroti Pīrsona korelācijas koeficienti ($r > 0,50$).

Lai noskaidrotu sakarības starp lakstaugu veģetācijas sastāvu un struktūru, kā arī kokaugu apauguma blīvumu, parauglaukumu novietojumu reljefā, un augsnes virsējā horizonta granulometrisko sastāvu, tika lietota netiešās ordinācijas metode – detrendētā korespondentanalīze, izmantojot PC-ORD 5.0 programmatūru. Tā rezultātā tika noskaidroti Pīrsona korelācijas koeficienti starp lakstaugu veģetāciju veidojošām sugām, veģetācijas struktūru un augsnes granulometrisko sastāvu raksturojošiem parametriem, kā arī analizēta parauglaukumu dispersija telpā atkarībā no iepriekš minētajiem faktoriem.

2.4. Pētījuma materiāls un metodes iedzīvotāju un ekspertu viedokļa noskaidrošanai

Lai iegūtu pēc iespējas pilnīgāku priekšstatu par pētījumā iekļauto teritoriju izmantošanas vēsturi, kā arī zemes īpašnieku, apkārtējās teritorijas iedzīvotāju, apmeklētāju un teritorijas pārvaldībā iesaistīto pušu attieksmi pret pēdējos 20 gados vērojamām ainavas izmaiņām, pētījuma ietvaros tika veiktas daļēji strukturētas padziļinātas intervijas ar pētījuma teritorijas zemes īpašniekiem, iedzīvotājiem, kā arī ekspertiem – galvenajām sabiedrības grupām, kurām ir izšķiroša loma ainavas veidošanā, apsaimniekošanā un vērtēšanā (Kaur, 2004).

2.4.1. Pētījuma materiāls

Promocijas darbā aplūkota ainavas izmaiņu ietekme uz sabiedrību vietējā līmenī, tādēļ respondentu izlases kopu veido sabiedrības pārstāvji, kas ikdienā saskaras ar konkrēto ainavu, tajā dzīvojot, strādājot vai arī pietiekami labi to pazīstot, kā arī eksperti, kas var sniegt profesionālu atzinumu par konkrētās teritorijas ainavas attīstības un izmantošanas perspektīvām. Tā kā vietējie iedzīvotāji visvairāk pievērš uzmanību ainavas izmaiņām savas dzīves vietas tuvākajā apkārtnē (Palang et al., 2011), pētījumā tika iekļauti septiņu etalonteritoriju apkārtnes lauku un pilsētu iedzīvotāji vidēji līdz 5 km attālumam no etalonteritorijas. Dažas etalonteritorijas atradās netālu viena no otras, tādēļ kopumā tika nodalītas piecas apkaimes, kurās tika veiktas intervijas ar iedzīvotājiem (Inciems; Sigulda–Nurmiži; Sigulda–Līgatne („Gobu” māju apkārtnē abpus Rīgas–Pleskavas šosejai); Līgatne–Ieriķi; Taurene). Līdz ar to šis pētījums nav veidots kā reprezentatīvs visiem Latvijas iedzīvotājiem, bet vairāk kā situācijas izpēte vietējā mērogā.

Respondentu atlasei ir izmantota kvalitatīviem pētījumiem raksturīga teorētiskā izlases kopas veidošanas pieeja (Hunziker 1995; Hunziker et al, 2008), izvēloties pētījuma mērķim atbilstošus, bet pēc atlases kritērijiem maksimāli atšķirīgus respondentus (dažādas vecumu grupas, atšķirīgus izglītības līmeņus, nodarbošanās veidus utt.), lai katra respondentu apakšgrupa būtu pēc iespējas daudzveidīgāka. Kā pirmais atlases kritērijs iedzīvotāju intervijām, bija iekļaut pētījumā visu etalonteritoriju apkārtnes tiešos iedzīvotājus, zemes īpašniekus, kaimiņus, kā arī tuvākās apkārtnes iedzīvotājus gan no lauku teritorijām, gan pilsētām un ciemiem. Kā nākamais kritērijs bija iekļaut pētījumā pārstāvjus no visām vecumu grupām (sākot no 15 gadu vecuma), abiem dzimumiem, izglītības līmeņa grupām, kā arī pēc to saistības

ar lauksaimniecisko darbību - zemniekus, lauksaimniecības vai meža zemes īpašniekus, kas ar lauksaimniecību nenodarbojās, gan arī tādus iedzīvotājus, kuru īpašumā nav lauksaimniecības vai meža zeme. Savukārt ekspertu intervijām tika izvēlēti teritorijas plānotāji un lauksaimniecības speciālisti no katras pētījumā iekļautās pašvaldības, kā arī pēc iespējas vairāk pārējo nozaru pārstāvji – mežsaimniecības, dabas aizsardzības un ainavu speciālisti.

Intervijas veica promocijas darba autore sadarbībā ar Siguldas novada domes pārstāvi Ilzi Urtāni laikā no 2010. gada vasaras līdz 2012. gada vasarai. Vidējais interviju garums bija 30 minūtes, dažos gadījumos sasniedzot pat divas stundas un ietverot pastaigu pa pētījuma teritoriju un konkrētu ainavas izmaiņu aplūkošanu dabā. Lauku teritorijās, kur apdzīvojuma blīvums ir samērā zems, tika apmeklēta gandrīz katra viensēta. Pētījumā iekļautās apkaimes kopumā aptvēra 205 viensētas, tomēr daudzas no tām bija pamestas vai izmantotas tikai kā brīvdienu mājas. 59 viensētu iedzīvotāji piekrita sniegt interviju – tie ir 28,8% no iespējamo atbilžu skaita, un šāds koeficients ir uzskatāms par pietiekami labu rādītāju (Altinay, Paraskevas, 2008). Papildus tika intervēti 35 respondenti no etalonteritorijām piegulošajām pilsētām un ciemiem, kā arī 23 eksperti vai pašvaldību pārstāvji.

Kopumā tika veiktas 117 intervijas (94 intervijas ar pētījuma teritorijas iedzīvotājiem un 23 ar ekspertiem un pašvaldību darbiniekiem). No aptaujātajiem iedzīvotājiem 7 bija pētījuma etalonteritoriju zemes īpašnieki vai arī dzīvoja šo zemes īpašumu robežās; 15 bija etalonteritoriju tiešie kaimiņi, bet 72 – pārējie apkārtnes iedzīvotāji. Izvērstāku aptaujāto iedzīvotāju dalījumu katrā no pētījumā iekļautajām apkaimēm skatīt 2.2. tabulā.

Kaut arī lielākā daļa no aptaujātajiem respondentiem bija lauku viensētās dzīvojošie un 63 respondentiem īpašumā bija lauksaimniecības zeme, tomēr tikai 15 no tiem nodarbojās ar lauksaimniecību kā pamata vai blakus nodarbošanos. Lielākajai daļai respondentu piederošie zemes īpašumi bija nelieli – 55% piederēja mazāk par 10 ha zemes, 19% - no 10 līdz 30 ha, 11% - no 30 līdz 50 ha, 5% no 50 – 100 ha un 10 % vairāk kā 100 ha.

Respondentu dalījums pēc dažādiem parametriem katrā no pētījumā iekļautajām teritorijām

Table 2.2
Descriptive characteristics of the local residents, grouped by the localities of the study

Teritorija	Aptaujātie respondenti	Nodarbošanās ar lauksaimniecību	Vecums	Izglītība	Dzimums
1. Inciems	18	Nav lauksaimniecības zeme: 6 Ir zeme, bet nenodarbojas ar lauksaimniecību: 7 Nodarbojas ar lauksaimniecību: 5	15-29: 3 30-44: 0 45-59: 6 ≥ 60: 9	Pamata: 1 Vidējā: 11 Augstākā: 6	Sievietes: 13 Vīrieši: 5
2. Sigulda-Nurmiži	26	Nav lauksaimniecības zeme: 9 Ir zeme, bet nenodarbojas ar lauksaimniecību: 12 Nodarbojas ar lauksaimniecību: 5	15-29: 3 30-44: 12 45-59: 6 ≥ 60: 5	Pamata: 2 Vidējā: 11 Augstākā: 9	Sievietes: 20 Vīrieši: 6
3. Sigulda-Līgatne	17	Nav lauksaimniecības zeme: 3 Ir zeme, bet nenodarbojas ar lauksaimniecību: 12 Nodarbojas ar lauksaimniecību: 2	15-29: 1 30-44: 7 45-59: 4 ≥ 60: 5	Pamata: 3 Vidējā: 8 Augstākā: 6	Sievietes: 11 Vīrieši: 6
4. Līgatne-Ierīki	16	Nav lauksaimniecības zeme: 6 Ir zeme, bet nenodarbojas ar lauksaimniecību: 10 Nodarbojas ar lauksaimniecību: 0	15-29: 2 30-44: 5 45-59: 4 ≥ 60: 5	Pamata: 0 Vidējā: 8 Augstākā: 8	Sievietes: 12 Vīrieši: 4
5. Taurene	17	Nav lauksaimniecības zeme: 7 Ir zeme, bet nenodarbojas ar lauksaimniecību: 7 Nodarbojas ar lauksaimniecību: 3	15-29: 2 30-44: 2 45-59: 4 ≥ 60: 9	Pamata: 2 Vidējā: 9 Augstākā: 6	Sievietes: 9 Vīrieši: 8

2.4.2. Pētījuma metodes

Pētījumā tika izmantotas daļēji strukturētas intervijas, kas vienlaikus ļauj noskaidrot respondentu individuālo vērtējumu par ainavas izmaiņām konkrētā teritorijā, izprast personīgos motīvus un pieredzi, kā arī sniedz iespēju salīdzināt atbildes starp dažādām respondentu grupām (Calvo-Iglesias et al., 2006; Marshall, Rossman, 2006). Tādēļ intervijas ietvēra gan atvērta tipa jautājumus, gan noslēgtus jautājumus, kur respondentiem jāizsaka savs vērtējums ballēs, izmantojot Likerta skalu. Respondentu vērtējuma iegūšanai tika izmantotas arī fotogrāfijas, kas raksturo dažādus pamesto lauksaimniecības zemju apauguma tipus.

Interviju anketas saturs

Tika izstrādātas divas daļēji atšķirīgas interviju anketas – viena iedzīvotājiem un otra ekspertiem (skat. 1. un 2. pielikumu). Interviju jautājumus noteica iepriekš minētie pētījuma uzdevumi – uzzināt vairāk par pētījumā iekļauto etalonteritoriju izmantošanas vēsturi, kā arī noskaidrot iedzīvotāju un ekspertu attieksmi pret vērojamām izmaiņām ainavā un pamesto zemju izmantošanas iespējām. Izstrādājot anketas, tika apkopota citu pētnieku pieredze, skaidrojot iedzīvotāju viedokli par pamestām lauksaimniecības zemēm (Benjamin et al., 2007; Hunziker, 1995; Hunziker et al., 2008; Penēze, 2009), kā arī veiktas konsultācijas ar socioloģisko pētījumu speciālistiem (R. Rungule; A. Kaktiņš, pers. komunikācija, 2010).

Lai pārbaudītu interviju anketas struktūru un uztveramību, tika veiktas piecas testa intervijas, kuru rezultātā jautājumi tika precizēti, kā arī nācās atteikties no atsevišķiem jautājumiem to neviennozīmīgās interpretācijas dēļ.

Precizētās interviju anketas bija strukturētas piecos jautājumu blokos (skat. 1. un 2. pielikumu):

1. Respondentu saistība ar lauksaimniecisko darbību – šie jautājumi tika iekļauti tikai iedzīvotāju intervijās, noskaidrojot, vai respondentiem īpašumā ir lauksaimniecības vai meža zeme, kāda ir tās platība, kā tā tiek apsaimniekota un vai ir izmantoti atbalsta maksājumi apmežošanai vai lauksaimnieciskai darbībai.
2. Vēsturiskās ainavas izmaiņas pētījuma etalonteritorijā – jautājumi etalonteritoriju īpašniekiem, tiešajiem iedzīvotājiem un pašvaldību darbiniekiem par iepriekšējo zemes lietojumveidu, laika posmu kopš lauks tiek apsaimniekots, kā arī iespējamiem sekundārās sukcesijas procesa traucējumiem.
3. Vispārīgs ainavas izmaiņu un pamesto lauksaimniecības zemju vērtējums – jautājumi adresēti visām respondentu grupām. Šajā daļā tika ietverti atvērta tipa jautājumi par novērotajām ainavas izmaiņām kopš 20. gs. 90. gadu sākuma un šo izmaiņu vērtējums piecu balļu Likerta skalā (kur 1 raksturo maksimāli negatīvu vērtējumu, bet 5 – maksimāli pozitīvu vērtējumu); slēgta tipa jautājums, kur respondenti varēja izvēlēties 3 sev pieņemamākos variantus no piedāvātajiem jēdzieniem, kas raksturo pamestas lauksaimniecības zemes (vai

- arī minēt savu variantu); atvērta tipa jautājums par to, kā pieejamie lauksaimniecības atbalsta maksājumu ietekmē lauku ainavu.
4. Četru pētījumā konstatēto pamesto lauksaimniecības zemju apauguma tipu vērtējums – jautājumi adresēti visām respondentu grupām. Šajā jautājumu blokā respondenti tika iepazīstināti ar četrus apauguma tipu fotoattēliem un apauguma kontūru kartēm, izskaidrojot atšķirības apaugumu attīstības dinamikā un sugu sastāvā. Pēc iepazīšanās ar visiem apauguma tipiem, respondenti tika aicināti novērtēt katru no tiem atsevišķi pēc to ietekmes uz ainavas vizuālo kvalitāti, kā arī bioloģisko daudzveidību. Vērtējumam tika izmantota piecu ballu Likerta skala (kur 1 raksturo maksimāli negatīvu ietekmi, bet 5 – maksimāli pozitīvu ietekmi). Tālāk respondenti tika lūgti sniegt savus ieteikumus par katra apauguma tipa turpmākās izmantošanas iespējām, izmantojot jau piedāvātos variantus vai arī minot citu versiju.
 5. Respondentu sociālekonomiskais raksturojums (dzimums, vecums, nodarbošanās veids, izglītība un laiks, kopš respondents dzīvo pētījuma teritorijā) – jautājumi iekļauti tikai iedzīvotāju intervijās.

Datu apstrāde un analīze

Interviju datu apstrādei un analīzei tika izmantota *MS Excel 2007*, *PC ORD 5.10* un *SPSS PASAW Statistics 18* programmatūru.

Respondentu sniegtās atbildes no interviju anketām tika apkopotas *Excel* datu bāzē, grupējot atbildes pēc galvenajām respondentu grupām, kas sniedza iespēju gūt ātru ieskatu par sākotnējiem rezultātiem vēl interviju veikšanas laikā. Respondentu atbildes datu bāzē tika transformētas binārajā sistēmā (1 – pozitīva atbilde; 0 – negatīva atbilde). Šī pieeja tika izmantota arī atvērta tipa jautājumiem – respondentu atbildes vispirms tika pilnībā pārrakstītas datu bāzē un pēc tam, balstoties uz kvalitatīvo pētījumu metodi „Atslēgas vārdi kontekstā” (*Keywords in Context – KWIC*) (Ryan, Bernard, 2003), tika atlasīti biežāk lietotie atslēgas vārdi, kas raksturo, piemēram, novērotās izmaiņas ainavā, un pie katra atslēgas vārda binārajā sistēmā atzīmēts vai respondents to ir pieminējis vai nē. Papildus binārajai sistēmai, pie jautājumiem, kur tika sniegts vērtējums 5 ballu skalā, tika norādīts arī konkrētais vērtējuma lielums, vidējo rādītāju aprēķināšanai.

Analizējot interviju rezultātus, tika noskaidrots gan vispārīgais vērtējums (vidējās aritmētiskās vērtības un standartnovirzes) visā respondentu kopā un galvenajās

respondentu grupās (šim nolūkam dati tika analizēti ar *MS Excel* programmatūru), gan analizētas viedokļu atšķirības atkarībā no dažādiem respondentus raksturojošiem sociālekonomiskajiem parametriem, kas iegūti no 1. un 5. jautājumu blokā sniegtajām atbildēm, veicot datu statistisko analīzi ar *PC ORD 5.10* un *SPSS PASAW Statistics 18* programmatūru.

Datu statistiskajai analīzei tika izmantotas gan parametriskās, gan neparametriskās metodes, jo pārbaudot datu atbilstību noteiktiem sadalījuma veidiem pēc Fišera dispersijas kritērija, tika konstatēts, ka tie ne vienmēr atbilst normālajam (Gausa) sadalījumam.

Ainavas izmaiņu vērtējumam 5 ballu skalā tika konstatēts normālais datu sadalījums, tādēļ šajā gadījumā analīzei izmantotas vidējās vērtības un standartnovirze, kā arī parametriskās datu analīzes metodes. Lai noskaidrotu vidējo vērtējumu atšķirību būtiskumu starp respondentu grupām (iedzīvotājiem, kuriem nepieder lauksaimniecības zeme; iedzīvotājiem, kuriem pieder lauksaimniecības zeme, bet tā netiek izmantota lauksaimnieciskā ražošanā; iedzīvotājiem, kas nodarbojas ar lauksaimniecisko ražošanu; un ekspertiem), ar *SPSS PASAW Statistics 18* programmatūru tika veikta vienfaktora dispersijas analīze (*One-way ANOVA*), izmantojot *Tukey* un *Scheffe* testus. Ņemot vērā, ka iegūtajiem datiem varētu būt nevienādas dispersijas gradācijas klasēs, vidējo vērtējumu atšķirību vērtēšanai papildus tika izmantota Danneta T3 (*Dunnett's T3*) korekcija.

Četru apauguma tipu novērtējuma gadījumā datu sadalījums starp piecām vērtējuma ballēm neatbilda normālajam (Gausa sadalījumam). Tādēļ šajā gadījumā tika izmantotas mediānas un neparametriskās metodes (*Mann-Whitney tests*), lai novērtētu atšķirību būtiskumu starp četru apauguma tipu novērtējumiem, kā arī starp ekspertu un iedzīvotāju viedokļiem.

Lai noskaidrotu korelāciju starp respondentu sniegto vērtējumu rādītājiem un tādiem sociālekonomiskiem parametriem kā vecums, izglītība un saistība ar lauksaimniecisko darbību, tika veikta galveno komponentu analīze ar *PC ORD 5.10* programmatūru, nosakot galvenos komponentus jeb faktorus, kas ietekmē respondentu attieksmi pret konkrēto jautājumu. Lai pārbaudītu komponentu analīzes asu būtiskumu, tika izmantots *Monte Carlo* tests. Starp respondentu sniegto vērtējumu un sociālekonomiskajiem parametriem tika noskaidroti Pīrsona korelācijas koeficienti ($r > 0,50$). Šī pieeja tika izmantota, analizējot respondentu vērtējumu piecu ballu skalā attiecībā uz vērojāmām ainavas izmaiņām pēdējo 20 gadu laikā, pamesto

lauksaimniecības zemju raksturojumu pēc piedāvātajiem atbilžu variantiem, kā arī četru apauguma tipu vērtējumu saistībā ar to ietekmi uz ainavas vizuālo kvalitāti un bioloģisko daudzveidību.

3. Pētījuma konstatētie lauksaimniecības zemju aizaugšanas tipi un tos noteicošie faktori

3.1. Rezultāti

Atkarībā no vides apstākļiem, piemēram, augsnes, reljefa un mitruma apstākļiem, lauka lieluma, attāluma līdz mežam, piegulošā meža tipa u.c., aizaugšanas process mēdz izpausties ļoti dažādi. Daudzviet vērojama arī iepriekšējo zemes izmantošanas veidu ietekme uz ainavu ekoloģiskās sukcesijas procesu. Atšķirības izpaužas gan apauguma konfigurācijā, gan sugu sastāva ziņā, gan aizaugšanas intensitātē. Līdz ar to iespējams nodalīt kokaugu un krūmāju sastāva, kā arī to telpiskās izplatības ziņā atšķirīgus apauguma tipus, kas raksturo apmežošanās procesu konkrētajā teritorijā.

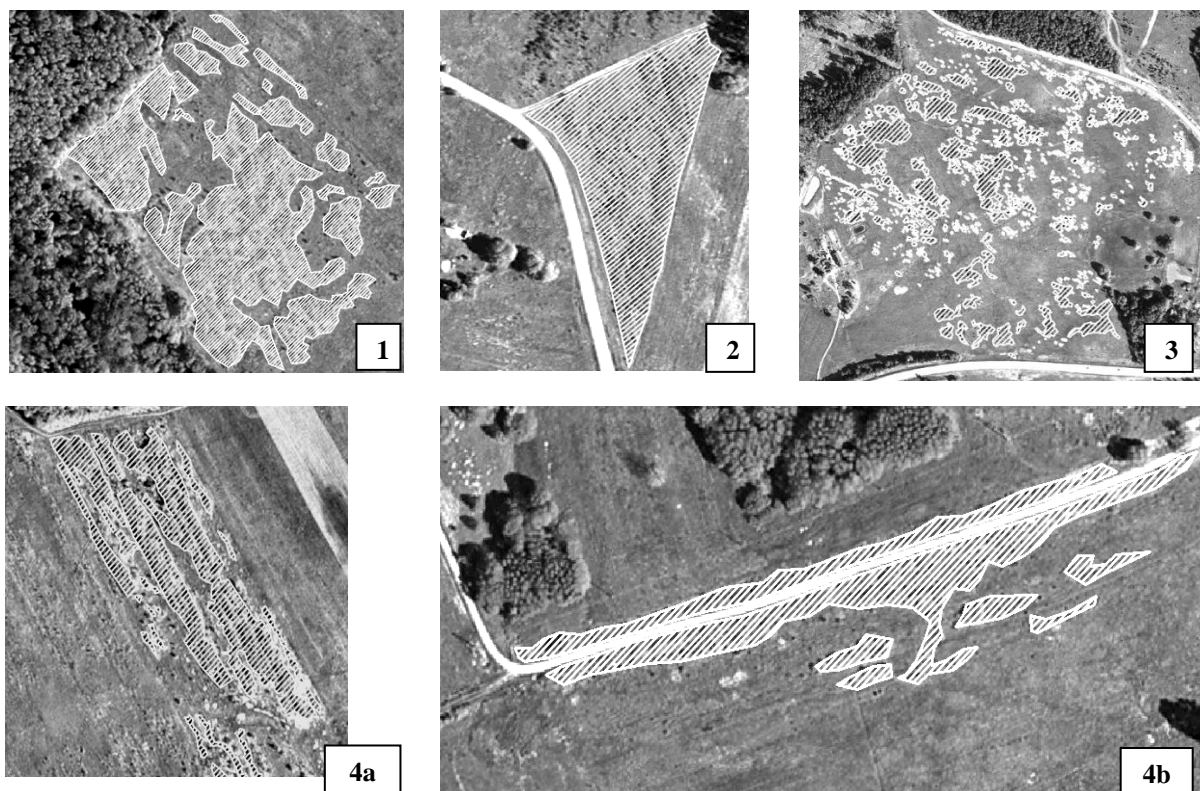
3.1.1. Pētījuma teritorijā konstatētie aizaugošo lauksaimniecības zemju apauguma tipi

Pētījumā iekļautajās etalonteritorijās noteikti četri konfigurācijas ziņā atšķirīgi apauguma tipi (3.1. att.):

1. Aizaugšanas process sākas no mežmalas un pakāpeniski plešas plašumā, vienmērīgi pārņemot visu neapsaimniekoto lauku; sugu sastāvu parasti ietekmē blakus esošā meža sugu sastāvs.
2. Vienlaidus blīvs apaugumus, kas attīstās gandrīz vienlaikus visā neizmantotajā teritorijā; koku vai krūmu sastāvs parasti ir samērā viendabīgs.
3. Mozaīkveida apauguma plankumi ar atšķirīgu koku vai krūmu augstumu un sugu sastāvu.
4. Lineāri apauguma plankumi – koki vai krūmi aug izteiktās paralēlās rindās, kas veidojas pa kādreizējām aruma vagām (4a) vai arī gar lineārām struktūrām, piemēram, gar grāvjiem un ceļmalām (4b).

Pētījuma teritorijā lielajos meliorētajos lauku masīvos ar līdzenu reljefu, īpaši Siguldas un Līgatnes apkārtnē, visbiežāk sastopams ir lineāra veida apaugums, kuru veido bērzu *Betula pendula* un kārķļu *Salix spp.* audzes. Savukārt teritorijās ar viļņotu reljefu un neviendabīgiem vides apstākļiem ir izplatīts mozaīkveida apaugums ar ļoti dažādu sugu sastāvu un apauguma attīstības pakāpi. Vienlaidus blīvs apaugums

sastopams tikai atsevišķās vietās un to visbiežāk veido bērzi. Lielākajos laukos apaugums parasti sākās no meža malas un tālāk attīstās kā lineārais vai mozaīkveida apaugums.



3.1. attēls. Apauguma tipi neapsaimniekotajās lauksaimniecības zemēs: 1 - apaugums no mežmalas; 2- vienlaidus apaugums; 3 - mozaīkveida apaugums; 4 – lineārais apaugums

Figure 3.1. Patterns of afforestation in abandoned agricultural land: 1 - afforestation from forest edge; 2- continuous afforestation; 3 - mosaic afforestation; 4 – linear afforestation

3.1.2. Pētījuma etalonteritoriju raksturojums

Pētījumā iekļautās etalonteritorijas reprezentē dažādus aizaugošo lauksaimniecības zemju apauguma tipus ar atšķirīgu apauguma attīstības gaitu, apauguma telpisko raksturu un sugu sastāvu (3.1. tabula). Visās izvēlētajās teritorijās ir bijušās meliorētas lauksaimniecības zemes, kur aktīva saimnieciskā darbība tika pārtraukta līdz ar kolektīvo saimniecību likvidāciju 20. gs. 90. gadu sākumā, lai gan atsevišķās teritorijās turpināta pļaušana vai arī dārzeņu kultivācija. Ap 2000. gadu visa saimnieciskā darbība šajās teritorijās tikusi pārtraukta, pakļaujot tās dabiskam apmežošanās procesam.

Pētījuma etalonteritoriju apmežošanās procesa telpiskais raksturs un iepriekšējais zemes lietojumveids

Table 3.1

Characteristics of the studied fields, their patterns of afforestation and previous land use

Etalonteritorija*	Apauguma tips	Iepriekšējais zemes lietojumveids	Gads kopš pamesta	Lauka platība	Ar apaugumu klātā platība	
				ha	ha	% no lauka
1. Nurmiži	lineārais no meža malas	aramzeme	1996	56	2	3,6
2. „Gobas”	lineārais no meža malas	aramzeme	1996	53	4	7,6
3. Ieriķi	mozaikveida	aramzeme/ pļava	1992	24	4	16,7
4. Taurene	mozaikveida	aramzeme/ pļava	1995	9	2	22,2
5. Inciems (1)	vienlaidus	pļava	2000	3	1,1	36,7
5. Inciems (2)	mozaikveida no meža malas	aramzeme/ pļava	1991	11,7	0,9	7,7
6. Bānuzis (1)	mozaikveida no meža malas	pļava	1991	12	1	8,3
6. Bānuzis (2)	vienlaidus	aramzeme	1988	1,4	1,2	85,7
6. Bānuzis (3)	mozaikveida	pļava	1993	4,1	0,5	12,2
7. „Jaņi”	mozaikveida no meža malas	aramzeme/ pļava	1991	4,5	0,9	20

* 5. un 6. etalonteritorijai izdalīti apauguma ziņā atšķirīgi nogabali.

1. etalonteritorija pie Nurmižiem (3.2.a att.) atrodas lielā, samērā līdzenā, meliorētā lauksaimniecības zemju masīvā, kas iepriekš ir izmantots kā aramzeme. Dominējošās šeit ir velēnu podzolaugšnes un velēnpodzolētās virsēji glejotās augsnes. Augšnes granulometriskajā sastāvā ir liels māla un putekļu daļiņu īpatsvars (smilšmāls, māls, putekļains smilšmāls). Lauks ir ticis izmantots kā aramzeme līdz 1996. gadam. Šobrīd tas ir sadalīts divos zemes īpašumos, no kuriem abi netiek apsaimniekoti. Šajā laukā vērojams izteikts lineārais apaugums, kas attīstās no lauka ziemeļu-rietumu un dienvidu-rietumu malām. Uz lauka apaugumu galvenokārt veido bērzs *Betula pendula* (apm. 65%) un kārkli *Salix spp.* (apm. 35%). Apauguma plankumi lielākoties ir skraji (līdz 50 koki uz 100m²) ar atsevišķiem blīviem puduriem (līdz 126 koki uz 100 m²). Apauguma attīstība sākusies pirms 10 gadiem (4-5 gadus pēc lauka pamešanas) un koku augstums sasniedz 8 m.

2. etalonteritorija pie “Gobu” mājām, pie šosejas starp Siguldu un Līgatni (3.2.b att.) arī atrodas lielā, līdzenā laukā, kas izmantots kā aramzeme līdz 1991. gadam. Šobrīd lauks ir sadalīts trijos īpašumos, no kuriem viens vēl līdz 2007.-2008. gadam ir ticis pļauts, bet abi pārējie jau vairāk kā desmit gadus pamesti. Šeit raksturīgākās ir trūdainās glejotās augsnes un velēnpodzolētās virsēji glejotās augsnes

ar augstu māla un putekļu daļiņu īpatsvaru (smilšmāls, putekļains smilšmāls). Arī šeit attīstījies lineārais apauguma tips, bet tā kā augsne šeit ir mitrāka, apauguma sugu sastāvā galvenokārt dominē kārkli (apm. 71%), kā arī piejaukumā - bērzi. Lai arī kārkli vizuāli veido ļoti blīvas audzes, krūmu skaits uz 100 m² nav liels - līdz 50 krūmiem. Bērzu un kārķu augstums sasniedz 11 metrus.

3. etalonteritorija pie Ieriķiem (3.2.c att.) atrodas lielā, meliorētā, kādreizējā aramzemes laukā, taču ar samērā viļņotu reljefu. Šeit sastopamas vidēji un vāji erodētās velēnu podzolaugšnes, kā arī velēnpodzolētās virsēji glejotās augsnes, velēnglejotās augsnes un trūdainās glejotās augsnes. Granulometriskajā sastāvā galvenokārt ir smilšmāls. Lauks šobrīd ir sadalīts trīs īpašumos, no kuriem neviens nav apsaimniekots līdz ar kolhoza likvidāciju 1992. gadā. Vērojams izteikts mozaīkveida apaugums, kuru veido ļoti dažāda izmēra, konfigurācijas un sugu sastāva apauguma plankumi. Visizplatītākā koku suga ir bērzs, kas sasniedz 10 m augstumu, taču sastopami arī atsevišķi līdz 5 m augstu egļu *Picea abies* puduri. Apaugums galvenokārt ir skrajš (mazāk par 50 kokiem uz 100m²).

4. etalonteritorija pie Taurenes (3.2.d att.) atrodas laukā, kurš ir novietots uz paugura nogāzes. Šeit raksturīgas vidēji erodētās velēnu podzolaugšnes un velēnglejotās augsnes. Dominējošās granulometriskā sastāva grupas ir smilšmāls un putekļains smilšmāls. Līdz 1995. gadam lauks daļēji tika izmantots kā aramzeme, pēc tam vietām pļauts, līdz pamests pavisam. Šeit izveidojies mozaīkveida apaugums, kur dominējošā suga ir egle (55%), kurai piejaukumā ir bērzi, kārkli un baltalkšņi. Maksimālais koku augstums ir 9 m.

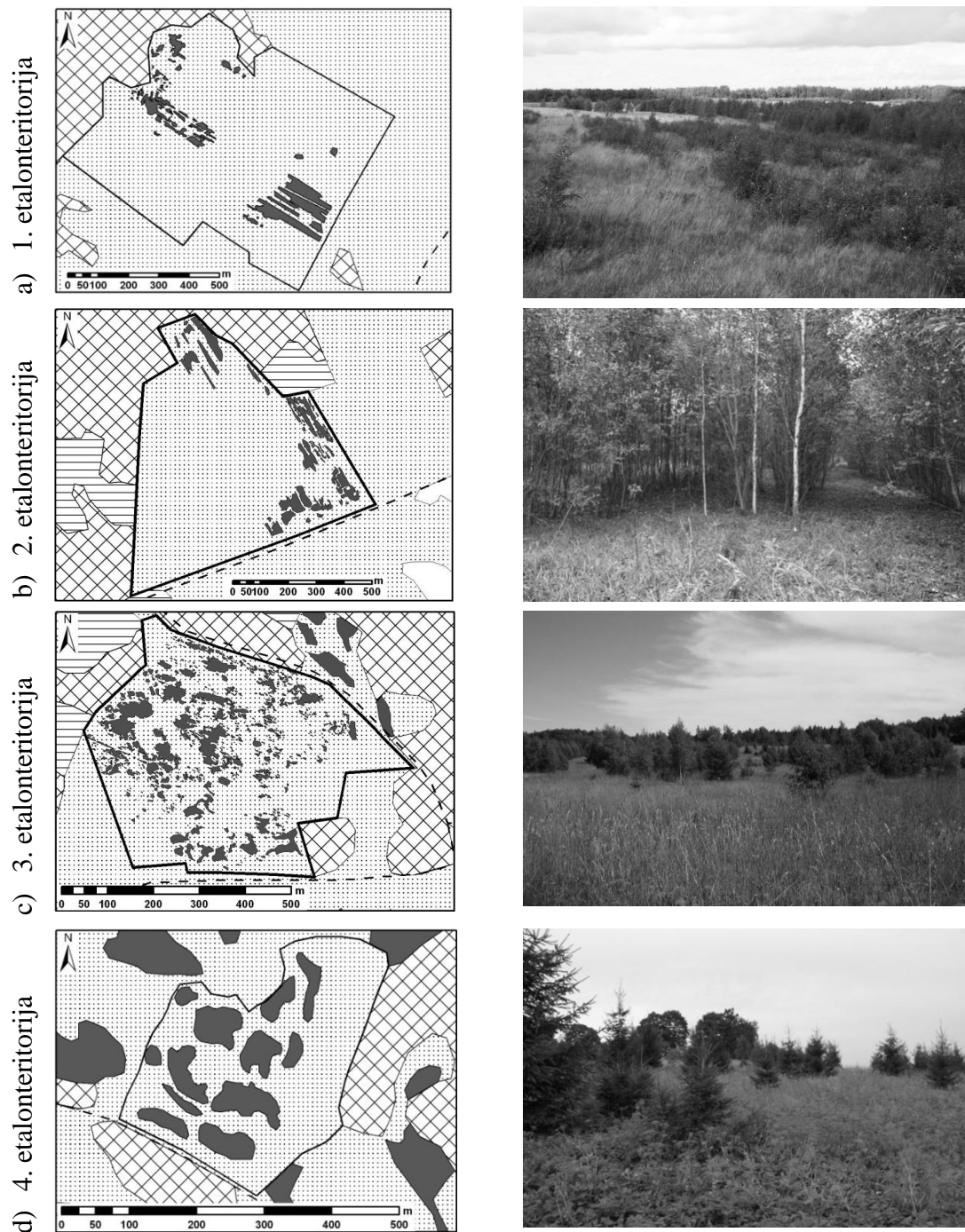
5. etalonteritorija pie Inciema atrodas samērā nomaļā vietā starp Gaujas upi un Gaujas Nacionālā parka rezervāta zonu. Kaut arī lauks ir samērā līdzens, tā kontūras ir ļoti sarežģītas un arī apauguma raksturs ir daudzveidīgs. Laukā galvenokārt izplatītas velēnu podzolaugšnes, kā arī nelielā daļā velēnpodzolētās glejotās augsnes. Dominējošā augsnes granulometriskā sastāva grupa ir smilts. Daļu no lauka veido šaura josla gar upi (3.2.e att.), kura tikusi pamesta salīdzinoši nesen (apm. pirms 10 gadiem). Iepriekš tā bijusi izmantota kā aramzeme, bet pēc tam regulāri pļauta. Pašlaik šī lauka daļu klāj vienlaidus blīvs (līdz 150 koki uz 100 m²) apaugums, kuru pārsvarā veido līdz 3 m augsti bērzi. Pārējā lauka daļa kopš 1991. gada ir pamesta. (3.2.f att.). Šeit apmežošanās process attīstās kā mozaīkveida apaugums, kas uzsācies no meža malas lauka austrumu daļā un veido samērā blīvus koku pudurus (vairāk nekā 50 koki

uz 100 m²). Dominējošā suga ir bērzs ar samērā lielu priežu un egļu piejaukumu. Augstākie koki sasniedz 8 m.

6. etalonteritorija pie Bānužu ezera, kas ietver plašu un daļēji pilnībā aizaugušu kādreizējo lauksaimniecības zemju teritoriju, ir apsekoti divi salīdzinoši nelieli lauki. Pirmajā laukā (3.2.g att.), kas iepriekš izmantots kā pļavas un ganības, apmežošanās process norit ļoti lēni, veidojot mozaīkveida apaugumu. Lai arī lauks ir pamests jau kopš 1991. gada, tā augstākajā daļā iesējušas tikai atsevišķas egles (līdz 4.5 m augstas), bet zemākajā rietumu daļā, kas ir izteikti mitrāka, izveidojušies atsevišķi kārķu puduri (līdz 5 m augsti). Augsnes: velēnu podzolaugsnes, velēnglejotās augsnes, velēnu glejaugsnes, velēnpodzolētās glejotās un velēnpodzolētās virsēji glejotās augsnes. Augsnes granulometriskajā sastāvā dominē mālsmilts. Daļa no otrā lauka (3.2.h att.), kas pirms pamešanas ap 1988. gadu tikusi uzarta, ir pilnībā aizaugusi ar blīvu, līdz 12 m augstu bērzu un alkšņu audzi, bet otra daļu, kur agrāk ir bijusi pļava (3.2.i att.), kas apsaimniekota līdz 1993. gadam, klāj skraji līdz 6 m augstu egļu puduri, veidojot mozaīkveida apaugumu.

7. etalonteritorija pie „Jaņu” mājām (3.2.j att.) atrodas laukā, kas aizņem paugura virsotni un tā nogāzes. Šeit raksturīgas velēnu podzolaugsnes, erodētās velēnu podzolaugsnes, apraktās velēnglejotās augsnes un koluviālās augsnes. Augsnes granulometriskajā sastāvā dominē smaga mālsmilts, mālsmilts un smilts. Līdz 1991. gadam lauks izmantots kā aramzeme, bet pēc tam kā zālājs, kas kādu laiku ticis pļauts. Šeit izveidojies mozaīkveida apaugums, kur dominējošā suga ir egle (43%). Apauguma puduros tālāk no mežmalas ieviesušās arī priedes un bērzi, bet mežmalas apaugumā dominē apse, blīgzna un baltalksnis. Priedes un egles maksimālais augstums uz lauka sasniedz 8-9 m, bet blīgznu, baltalkšņu un bērzu audzes mežmalā sasniegušas 11-13 m augstumu.

Galveno apaugumu veidojošo kokaugu sugu procentuālais īpatsvars, kā arī maksimālais vecums un augstums katrā etalonteritorijā apkopots 3.2. tabulā.

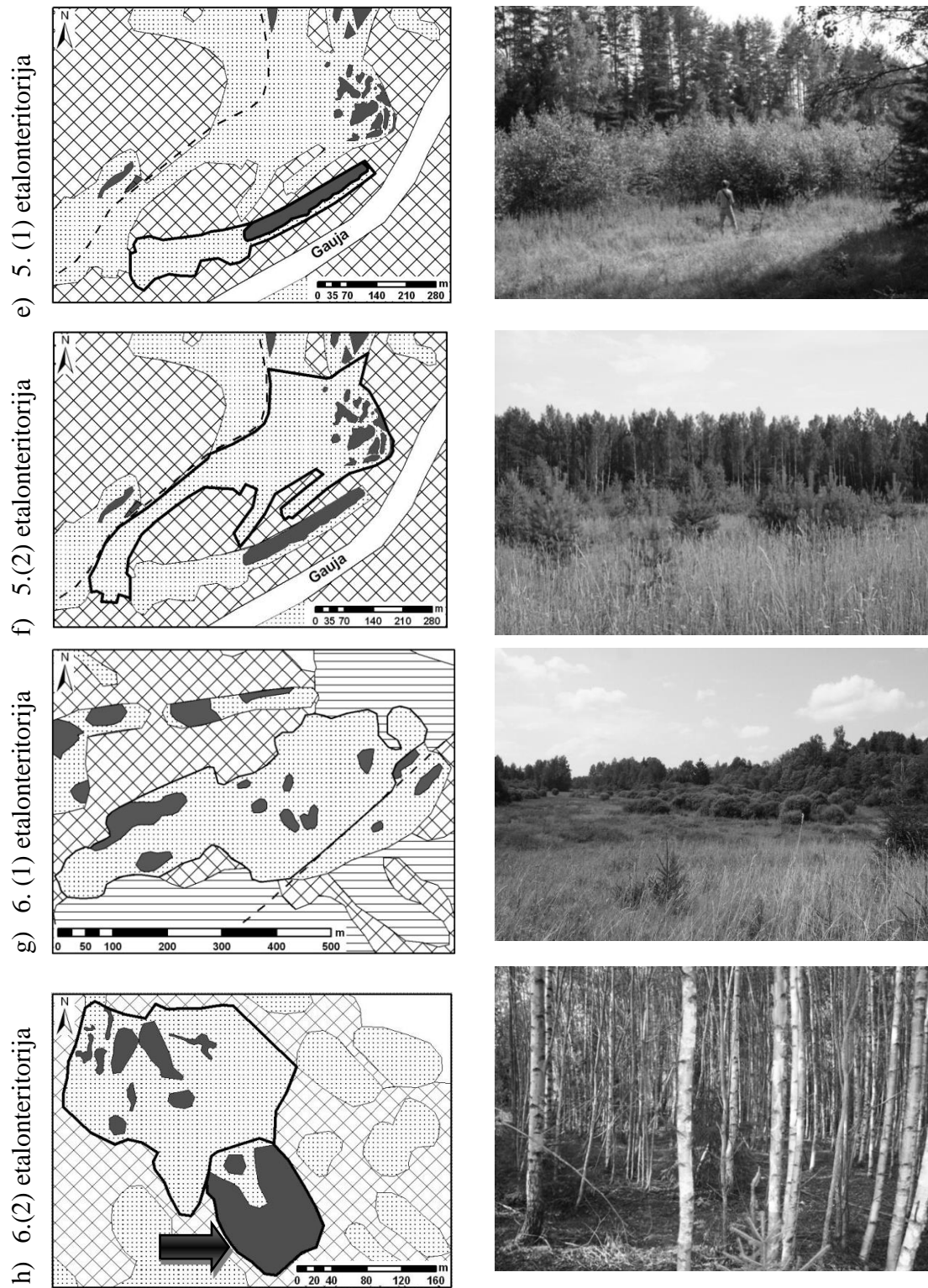


3.2 attēls. Apauguma tipi pētījuma etalonteritorijās:

- a) 1. etalonteritorija pie Nurmīžiem – lineārā apmežošanās; b) 2. etalonteritorija pie “Gobu” mājām – lineārā apmežošanās; c) 3. etalonteritorija pie Ieriķiem – mozaikveida apaugums; d) 4. etalonteritorija pie Taurenēs – mozaikveida apaugums; e) 5. etalonteritorija pie Inciema (1) – vienlaidus apaugums; f) 5. etalonteritorija pie Inciema (2) – mozaikveida apaugums, kas attīstās no meža malas; g) 6. etalonteritorija pie Bānūža ez. (1) – mozaikveida apaugums; h) 6. etalonteritorija pie Bānūža ez. (2) – vienlaidus apaugums; i) 6. etalonteritorija pie Bānūža ez. (3) – mozaikveida apaugums; j) 7. etalonteritorija pie „Jaņu” mājām – mozaikveida apaugums.

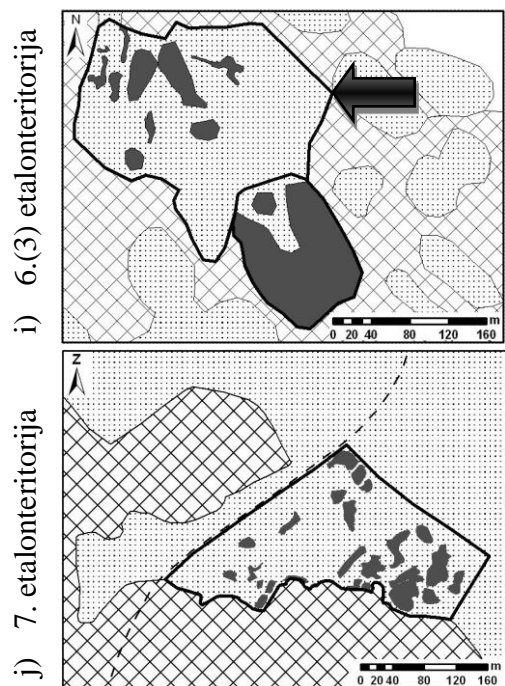
Figure 3.2. Afforestation patterns within the pilot areas of the study:

- a) field 1 near Nurmīži – linear afforestation; b) field 2 near farmstead “Gobas” – linear afforestation; c) field 3 near Ieriķi – mosaic afforestation; d) field 4 near Taurene – mosaic afforestation; e) field 5(1) near Inciems – continuous afforestation; f) field 5(2) near Inciems – mosaic afforestation from the forest edge; g) field 6(1) near lake Bānūzis – mosaic afforestation; h) field 6(2) near lake Bānūzis – continuous afforestation; i) field 6(3) near lake Bānūzis – mosaic afforestation; j) field 7 near farmstead „Jaņi” – mosaic afforestation.



3.2. attēls (turpinājums)

Figure 3.2 (continuation)



Apzīmējumi:

- etalonteritorija
- ceļš
- upe
- zālājs
- apaugums ar krūmiem
- mežs
- izcirtums

3.2. attēls (turpinājums) - Figure 3.2 (continuation)

3.2. tabula

Apaugumu veidojošo koku īpatsvars (%), maksimālais vecums un maksimālais augstums (m) pētījuma septiņās etalonteritorijās 2011. gadā

Table 3.2

Proportion (%) of stems, maximum age and height (m) of tree species in the afforested patches in fields in 2011

Suga		1.	2.	3.	4.	5.(1)	5.(2)	6.(1)	6.(2)	6.(3)	7.
<i>Betula pendula</i>	%	64,9	28,6	74,0	14,3	77,7	58,9	-	60,7	-	11,6
	vecums	12	19	19	12	3	12		19		17
	m	8	11	11	9	3,5	8		12		11
<i>Picea abies</i>	%	-	0,1	18,0	56,1	10,9	25,3	90,0	19,6	84,4	43,1
	vecums		2	12	12	3	12	12	12	12	12
	m		0,5	6	8	2	6	5	7	6	11
<i>Pinus sylvestris</i>	%	-	-	5,4	0,2	4,7	13,7	-		-	11,3
	vecums			12	12	3	6				16
	m			6,5	8	2	6				9
<i>Alnus incana</i>	%	-	0,1	-	5,1	-	0,6	-	7,1	-	4,4
	vecums			12	13				19		16
	m		5	8	9				12		11
<i>Populus trmula</i>	%	0,2	0,1	-	-	-	-	-		-	21,1
	vecums										12
	m	4									8
<i>Salix spp.</i>	%	34,9	71,2	2,7	14,6	6,4	1,6	10,0	12,5	15,6	8,5
	vecums										15
	m	6	11		7,5	2,5	3	5	12	2	13

3.1.3. Lauka izmēra un kontūru ietekme uz apauguma attīstību

Pētījuma etalonteritoriju izmēri un lauka kontūras ir ļoti atšķirīgas (3.1. tabula). Pirmās divas etalonteritorijas atrodas vienā lielā lauksaimniecības zemju masīvā, kura kopējā platība ir 1797 ha. Abas šīs teritorijas raksturojamas, kā samērā lieli, viendabīgi lauki (apm. 56 un 52 ha) ar iztaisnotām robežām. Pārejās etalonteritorijas atrodas mazākos lauksaimniecības zemju masīvos un arī to kontūras un reljefs ir sarežģītāks.

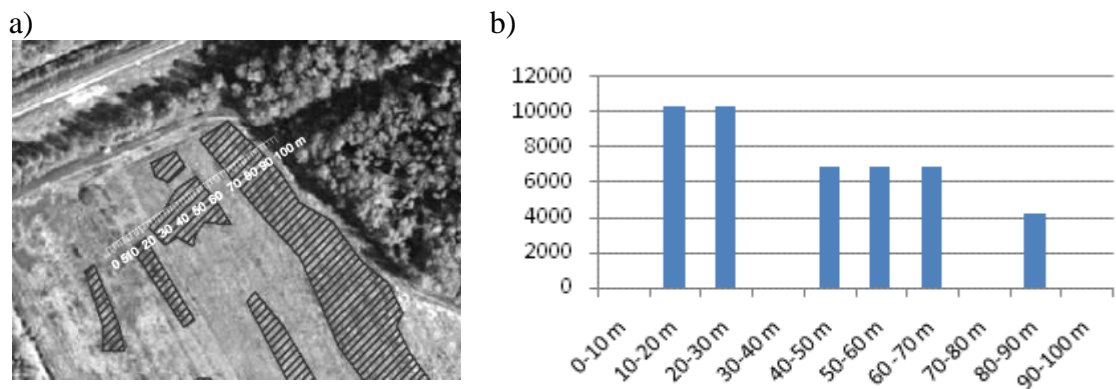
Analizējot apaugumu raksturu pirmajās divās etalonteritorijās, kā arī citos līdzīga izmēra meliorētos laukos ar regulārām kontūrām Siguldas un Līgatnes apkārtnē, kuri vairs netiek apsaimniekoti, vērojama raksturīga iezīme – apaugums tajos parasti veido lineāras struktūras. Spriežot pēc ortofoto uzņēmumiem, šāda veida apauguma tips ir visizplatītākais pamestajās lauksaimniecības zemēs teritorijā starp Siguldu un Līgatni, kur reljefs ir salīdzinoši līdzens un kur kokaugi iesējušies tūlīt pēc aramzemes pamešanas.

Pārejās etalonteritorijās vides apstākļi nav tik viendabīgi – to nosaka viļņots reljefs un līdz ar to atšķirīgi mitruma apstākļi un augsnes īpašības, kā arī sarežģītas lauka kontūras, kas veido daudzveidīgākus noēnojuma apstākļus. Piemēram, 5. etalonteritorijā pie Inciema, lai arī reljefs ir samērā līdzens, tomēr atšķirīgus vides apstākļus rada ļoti sarežģītā lauka kontūra. Savukārt visās pārējās etalonteritorijās ir paugurains vai viļņots reljefs. Šādās teritorijās raksturīgs mozaīkveida apauguma tips, kas ir visizplatītākais Vidzemes augstienes pamestajās lauksaimniecības zemēs (piemēram, Taurenas un Bānūžu ezera apkārtnē, kur atrodas 4. 6. un 7. etalonteritorija).

Nelielās, noslēgtās lauku kontūrās, kā tas ir daļā 5. un 6. etalonteritorijas, apaugums var attīstīties ļoti strauji, uzreiz aizņemot visu pamestā lauka platību un veidojot vienlaidus, blīvu apaugumu.

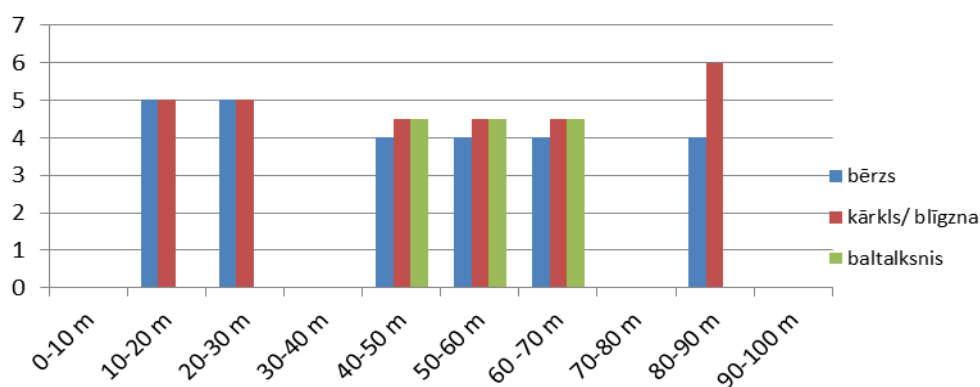
3.1.4. Attālums no mežmalas un tā ietekme uz apauguma attīstību

Vērtējot koku blīvumu un maksimālo augstumu parauglaukumos uz transekciem, kas vilkti no meža malas, redzams, ka ne vienmēr mežmalas tuvums ir noteicošais faktors, kas veicina apaugumu attīstību (3.3. – 3.8. att.).



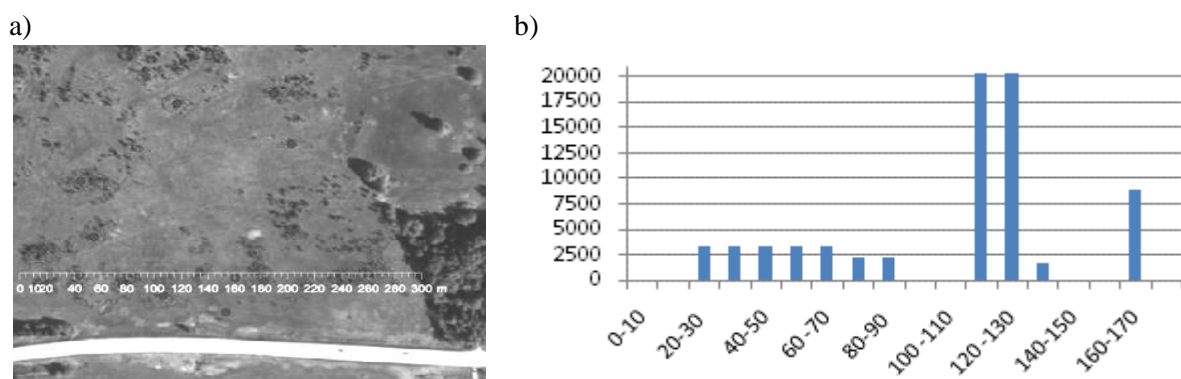
3.3. attēls. Etalonteritorija "Gobas": a) transekta novietojums etalonteritorijā; b) koku skaits aprēķināts uz 1 ha teritorijas, attālinoties rietumu virzienā no meža malas.

Figure 3.3. Field near farmstead "Gobas": a) location of transect within the pilot are; b) number of tree species per ha, in direction towards the West from the forest edge.



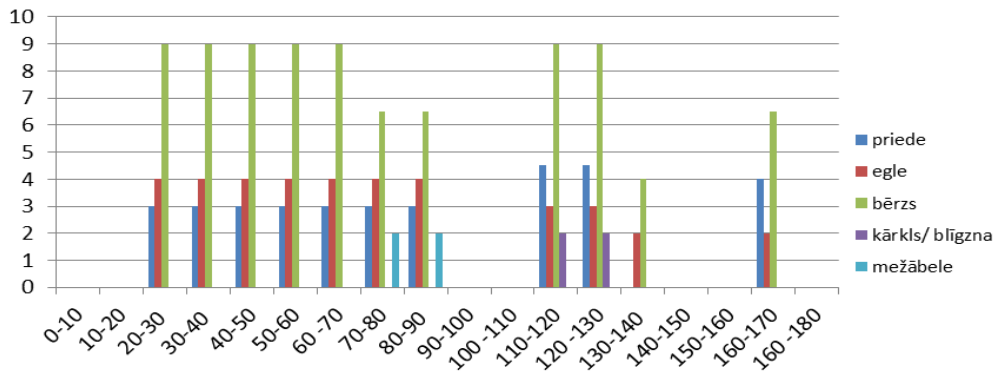
3.4. attēls. Etalonteritorija "Gobas": maksimālais koku augstums (m) transektā, attālinoties rietumu virzienā no meža malas.

Figure 3.4 Field near farmstead "Gobas": maximum tree height (m) along the transect in direction towards the West from the forest edge.



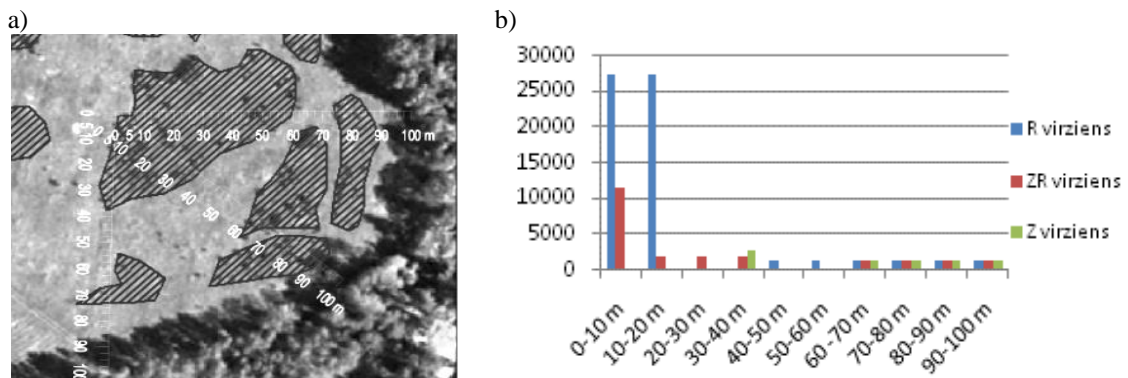
3.5. attēls. Etalonteritorija „Ierīki”: a) transekta novietojums etalonteritorijā; b) koku skaits aprēķināts uz 1 ha teritorijas, attālinoties rietumu virzienā no meža malas (m).

Figure 3.5. Field near Ierīki: a) location of transect within the pilot are; b) number of tree species per ha, in direction towards the West from the forest edge.



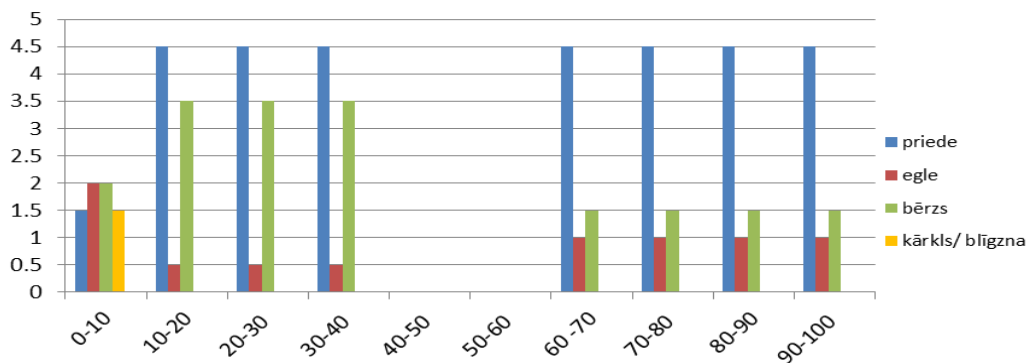
3.6. attēls. Etalonteritorija „Ieriķi”: maksimālais koku augstums (m), attālinoties rietumu virzienā no meža malas (m).

Figure 3.6. Field near Ieriķi: maximum tree height (m) along transect in direction towards the West from the forest edge.



3.7. attēls. Etalonteritorija „Inciems”: a) transekta novietojums etalonteritorijā; b) koku skaits aprēķināts uz 1 ha teritorijas, attālinoties rietumu, ziemeļrietumu un ziemeļu virzienā no meža malas

Figure 3.7. Field near Inciems: a) location of transect within the pilot are; b) number of tree species per ha, in direction towards the West, Northwest and North from the forest edge



3.8. attēls. Etalonteritorija „Inciems”: maksimālais koku augstums (m) attālinoties ziemeļrietumu virzienā no meža malas

Figure 3.8. Field near Inciems: maximum tree height (m) along transect in direction towards the Northwest from the forest edge.

Piemēram, 2. etalonteritorijā pie „Gobu” mājām (3.3. att. un 3.4. att.), lai arī kopējais koku un krūmu skaits tuvāk meža malai ir lielāks, taču maksimālais bērzu, kārkļu un baltalkšņu augstums visos parauglaukumos ir vienāds (4–6 m).

Arī 3. etalonteritorijā pie Ieriķiem (3.5. att. un 3.6. att.) mežmalas tuvums nav ietekmējis koku blīvumu parauglaukumos. Pat līdz 100 m attālumam no meža malas koku blīvums svārstās no 0-3400 kokiem uz ha, bet parauglaukumā, kas atrodas 120-130 m attālumā no meža mals, koku blīvums sasniedzi 20400 kokus uz ha. Savukārt maksimālais koku augstums visā transekta garumā ir līdzīgs – priedei tas svārstās no 3-4,5 m, eglei 2–4 m, bet bērzam ap 6,5–9 m.

5. etalonteritorijā pie Inciema (3.7. att. un 3.8. att.) koku blīvums mežmalas tuvumā ir augstāks, taču koku maksimālais augstums katrai no sugām arī šajā gadījumā ir līdzīgs. Piemēram, priedei tas gandrīz visa transekta garumā ir ap 4,5 m.

Mežmalas ietekme vērojama arī 7. etalonteritorijā pie „Jaņu” mājām, kur mežmalas tuvumā izveidojušās blīvas apses un baltalkšņu audzes, kur maksimālais koku augstums sniedzas līdz 13 m, kamēr pārējā lauka daļā dominē skrajš apaugums, ko galvenokārt veido egle ar maksimālo augstumu līdz 9 m. Nosakot apaugumu veidojošo koku sugu vecumu, konstatēts, ka mežmalā augošie baltalkšņi, blīgzņas un bērzi ir jau sasnieguši 15–17 gadu vecumu, turpretī pārējā lauka daļā augošās egles lielākoties ir 10–11 gadus vecas. No tā var secināt, ka apmežošanās process šajā etalonteritorijā sācies no meža malas, bet apauguma raksturs un sugu sastāvs mežmalā un pārējā lauka daļā ievērojami atšķiras.

Kopumā novērojumi liecina, ka, lai arī mežmalas tuvums var pozitīvi ietekmēt apauguma attīstību, uz ko norāda augstāks koku blīvums apauguma kontūrās pie meža malas, kā tas ir 5. un 7. etalonteritorijā, tomēr kokaugu sēklu iesēšanās iespējas ir līdzīgas visā lauka platībā, jo ar vēju tās var tikt aiznestas ievērojamā attālumā, kas parasti pārsniedz viena lauka robežas. Līdzīgie koku sugu maksimālo augstumu rādītāji (izņemot 7. etalonteritoriju) norāda uz to, ka šie koki varētu būt vienāda vecuma, respektīvi, iesējušies vienā un tajā pašā laikā.

3.1.5. Apkārtējā meža koku sugu sastāva ietekme uz apauguma attīstību

Salīdzinot no mežaudžu inventarizācijas datiem pieejamo informāciju par koku sugu sastāvu laukam piegulošajos meža nogabalos (vidēji līdz 50 m no meža malas) un koku sugu sastāvu uz lauka, bieži vien ir konstatētas diezgan ievērojamas atšķirības (3.3 tabulu).

Koku sugu sastāvs blakus esošajos meža nogabalos un uz lauka (%) – izceltas dominējošās sugas, kas uz lauka vai tam pieguļošajos meža nogabalos pārsniedz 25%

Table 3.3

Share of tree species in the nearby forest stands and within the field (%) – dominant tree species (> 25% in the nearby forest stands and within the field) are highlighted

Etalont Nr.	1.		2.		3.		4.		5. (1+2)		6. (1)		6. (2+3)		7.	
	mežs	lauks	mežs	lauks	mežs	lauks	mežs	lauks	mežs	lauks	mežs	lauks	mežs	lauks	mežs	lauks
Koku sugas																
<i>Betula pendula</i>	15,3	64,9	52,6	28,6	50,0	74,0	13,1	14,3	49,3	61,7	26,8	-	49,6	38,6	36,5	11,6
<i>Picea abies</i>	37,6	-	7,9	0,1	22,9	18,0	29,4	56,1	0,9	23,1	7,9	90,0	6,2	43,2	18,0	43,1
<i>Pinus sylvestris</i>	0,6	-	2,6	-	2,9	5,4	-	0,2	27,5	12,4	0,5	-	-	-	7,0	11,3
<i>Alnus incana</i>	28,8	-	5,3	0,1	11,4	-	25,0	5,1	10,9	0,5	50,5	-	32,5	4,5	32,0	4,4
<i>Populus tremula</i>	2,9	0,2	26,3	0,1	12,9	-	32,5	-	9,0	-	14,2	-	9,4	-	6,5	21,1
<i>Salix spp.</i>	-	34,9	2,6	71,2	-	2,7	-	14,6	0,5	2,4	-	10,0	2,3	13,6	-	8,5
<i>Quercus robur</i>	2,4	-	-	-	-	-	-	-	1,9	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i>	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tilia cordata</i>	4,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulmus glabra</i>	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulmus laevis</i>	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acer platanoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	9,8	-	-	-	-	-	-	-	-

Pirmajās divās etalonteritorijās pie Nurmīžiem un „Gobu” mājām lauks aizaug ar tipiskām pioniersugām – bērzu *Betula pendula*, apsi *Populus tremula* un kārkliem *Salix spp.* Abām teritorijām pieguļošajos meža nogabalos ir samērā liels bērzu īpatsvars (15,3% un 52,6%), kas nodrošina pietiekošu sēklas materiālu. Kārkli neparādās meža nogabalu sugu sastāvā pie 1. etalonteritorijas, un to ir ļoti maz (2,6%) meža nogabalos pie 2. etalonteritorijas, taču tie varējuši iesēties no blakusesošiem laukiem un grāvmalām, jo šo krūmu sēklas izplatās ar vēju lielā attālumā – 1-1,5 km (Krotkov, 2001). Citas apkārtējos meža nogabalos sastopamās koku sugas šajā sukcesijas stadijā konkrētajos laukus vēl nav ieviesušas.

Arī 3. etalonteritorijā pie Ierīķiem, kur vērojams izteikts mozaikveida apaugums, laukā dominē bērzi (74%), kuru īpatsvars ir augsts arī blakusesošajos meža nogabalos (50%). Taču šajā teritorijā laukā ieviesušās arī egles *Picea abies* (18%) un priedes *Pinus sylvestris* (5,4%), kas, lai arī sastopamas blakus esošajos meža nogabalos, taču parasti netiek uzskatītas par sekundārās sukcesijas pioniersugām. Egļu

un priežu sēklas ar vēju parasti izplatās līdz 200 m no sēklas avota (Krotkov, 2001), taču šeit tās spējušas izplatīties visā lauka platībā, lai arī attālums no viena lauka malas līdz otrai rietumu-austrumu virzienā sasniedz 800 m, bet dienvidu-ziemeļu virzienā 470 m. Tā kā priedēm un eglēm sēklas sāk izsēties martā, tad, iespējams, to izplatību varējusi veicināt sērsna, pa kuru vējš sēklas var aizpūst ļoti lielā attālumā (Gailis, intervija, 2010).

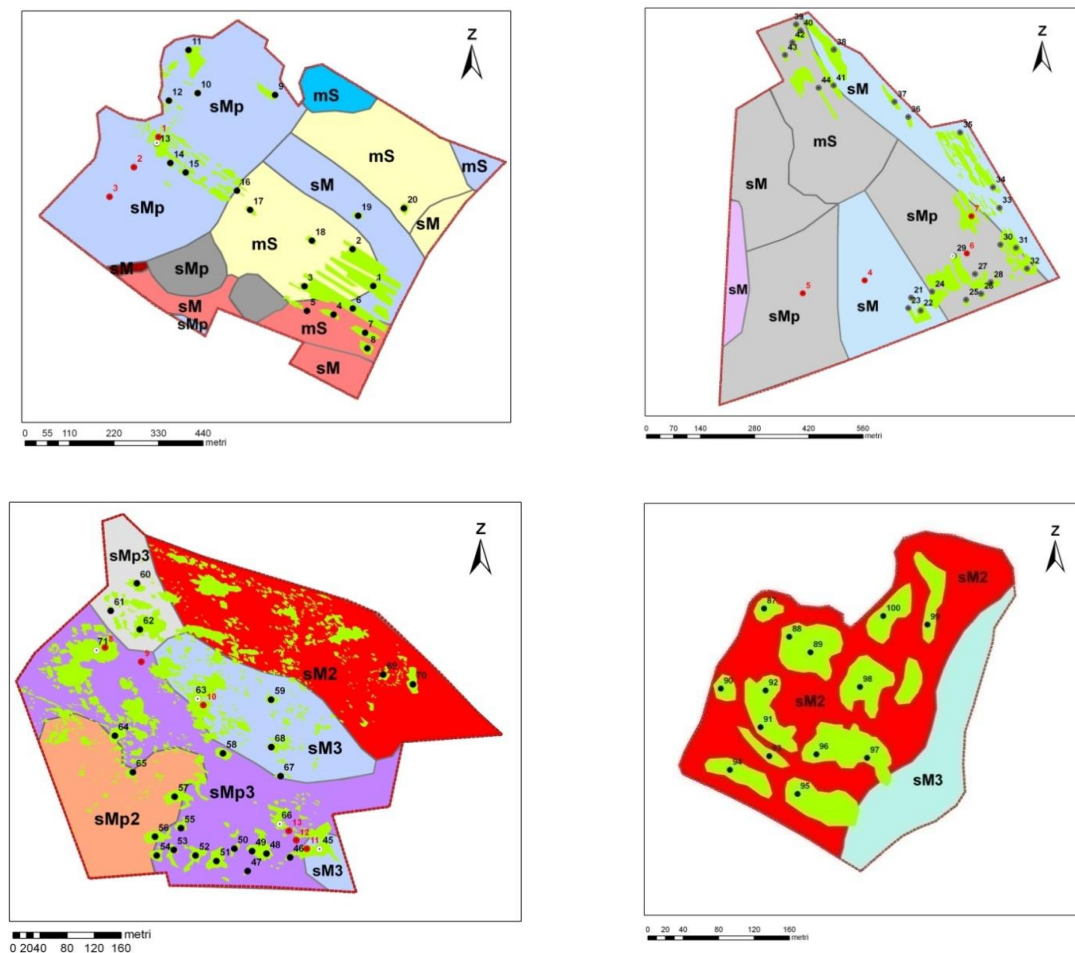
Liels egles un priedes īpatsvars pamesto lauku kolonizējošo sugu sastāvā vērojams arī citās teritorijās ar mozaīkveida apaugumu. 4. etalonteritorijā egle veido 56 % no laukā izaugušām koku sugām, kamēr apkārtējos meža nogabalos to īpatsvars ir 29,4%. Arī 5. etalonteritorijā egles un priedes īpatsvars uz lauka ir samērā augsts (23,1% un 12,4%), lai arī dominējošā suga šeit ir bērzs (61,7%). Bērzs un priede ir izplatīti arī blakus esošajos meža nogabalos (49,3% un 27,5%), nodrošinot pietiekamu sēklas materiālu, savukārt egļu šajos meža nogabalos nav izplatīta (tā veido tikai apm. 1%). Gan 4., gan 5. etalonteritorijā uz lauka ir salīdzinoši maz izplatītas tipiskas pioniersugas, kā, piemēram, apse *Populus tremula*, baltalksnis *Alnus incana* un kārkli *Salix spp.*, neskatoties uz to, ka šīs sugas ir sastopamas blakus esošajos meža nogabalos (piemēram, meža nogabalos pie 4. etalonteritorijas apse aizņem 32,5 % un 9% - pie 5. etalonteritorijas, savukārt baltalksnis meža nogabalos ap 4. etalonteritoriju ir 25%, bet ap 5. etalonteritoriju - 10,9%).

Netipiska sukcesijas gaita vērojama arī 6. etalonteritorijā, kur abus pētījumā iekļautos laukus ieskauj meža nogabali ar ļoti daudzveidīgu sugu sastāvu. Pirmo lauku galvenokārt kolonizējušas egles (90%), neskatoties uz to, ka blakus esošajos meža nogabalos ir liels pioniersugu īpatsvars – baltalksnis veido apm. 50%, bērzs 27% un apse 14%. Līdzīga situācija ir arī otrajā laukā, kur viena tā daļa aizaug ar egli, bet attālāko lauka stūri, kurš, spriežot pēc augsnes virskārtas, ir bijis uzarts un tad pamests, tagad klāj blīva bērzu un baltalkšņu audze. Arī 7. etalonteritorijā uz lauka dominē egle (43,1%), kaut arī blakus esošajos meža nogabalos dominējošās sugas ir bērzs (36,5%) un baltalksnis (32%), kas gan šajā gadījumā ir kolonizējušas mežmalu.

Rezultāti apliecina, ka blakus esošo meža nogabalu sugu sastāvs nenosaka to, kāds būs koku sugu procentuālais sastāvs apauguma puduros uz lauka. Pietiek ar atsevišķiem kokiem, kas nodrošina sēkļu materiālu, lai pie labvēlīgiem apstākļiem tās izplatītos pa visu lauku. No tā var secināt, ka tas, kāda suga veiksmīgāk kolonizēs lauku, būs vairāk atkarīgs no citiem vides faktoriem, nevis sēkļu materiāla pieejamības.

3.1.6. Augsnes fizikālo un ķīmisko īpašību ietekme uz apauguma attīstību

Analizējot augsnes tipu kontūru un apauguma kontūru izplatību pētījuma etalonteritorijās, izteiktas likumsakarības nav novērotas (3.9. att.).



Apzīmējumi

- Pētījuma etalonteritorija
- Krūmāju parauglaukumi pie augsnes profiliem
- Krūmāju parauglaukumi
- Augsnes parauglaukumi
- Koku un krūmu apaugums

Augsnes apakštipi un veidi

- Velēnu podzolētā augsne
- Vāji erodētā velēnu podzolētā augsne
- Stipri erodētā velēnu podzolētā augsne
- Velēnu podzolētā virspusēji glejotā augsne
- Velēnu podzolētā glejotā (gruntsglejotā) augsne
- Trūdainā velēnu glejotā augsne
- Vidēji erodēta velēnu podzolētā augsne
- Velēnu glejotā augsne

3.9. attēls. Augsnes apakštipu un apauguma kontūru izplatība pētījuma 1.- 4. etalonteritorijā (Avots: VZD augšņu kartes, 1963. gads)

Figure 3.9. Distribution of the soil types and afforestation patches in the fields 1- 4 (Source: Soil maps of the State Land Service, 1963)

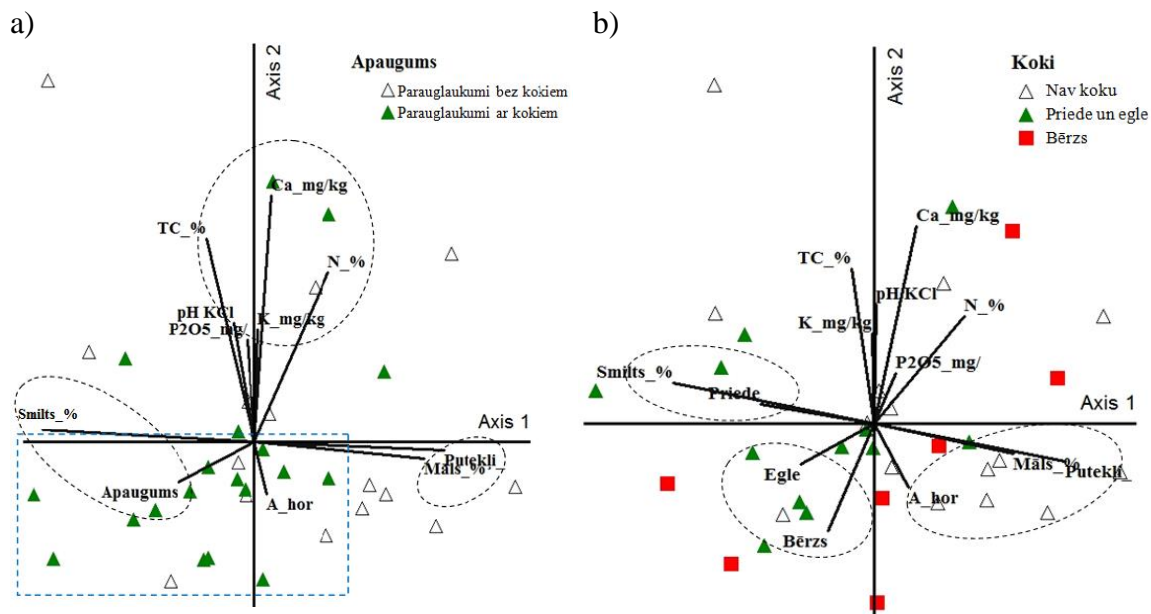
Taču, veicot galveno komponentu analīzi, ir novērojamas sakarības starp augsnes faktoriem (granulometrisko sastāvu un ķīmiskajām īpašībām) un apauguma izplatību, kā arī dominējošām koku sugām – parasto priedi *Pinus sylvestris*, parasto egli *Picea abies* un āra bērzu *Betula pendula*.

Galvenajā komponentu analīzē tika izmantoti dati no 34 augšņu virsējā minerālā horizonta parauglaukumiem, ietverot augsnes fizikālās un ķīmiskās īpašības, parauglaukumu novietojumu reljefā, kā arī apauguma raksturu.

Galvenā komponētu analīze neuzrādīja būtiskas sakarības starp apauguma izplatību (koku sugu sastāvu un blīvumu) un parauglaukumu novietojumu reljefā. Līdz ar to novietojums reljefā tālākajā datu analīzē netika aplūkots.

Analizējot sakarības starp augsnes virsējā minerālā horizonta īpašībām un apauguma izplatību (vai pie konkrētā parauglaukuma ir konstatēts apaugums ar kokaugu sugām), galvenajā komponentu analīzē (PCA) statistiski būtiskas ($p < 0,05$) ir 1. un 2. ass, kas attiecīgi izskaidro 23,79% un 18,10% no kopējās punktu dispersijas (3.10.a att.). 1. ass norāda uz iespējamu pozitīvu korelāciju starp apauguma izplatību ($r=0,35$) un smilts daļiņu īpatsvaru ($r=0,97$), kā arī negatīvu korelāciju ar māla ($r=-0,78$) un putekļu daļiņu ($r=-0,87$) īpatsvaru augsnē. Ar 2. asi statistiski būtisku pozitīvu korelāciju veido kopējais organiskā oglekļa saturs ($r=0,69$), apmaiņas kalcija koncentrācija ($r=0,84$) un kopējais slāpekļa saturs ($r=0,57$). Kaut gan koku apaugums galvenokārt nav izplatīts vietās, kur augsnē ir vairāk barības vielas, tomēr šajā gadījumā nepastāv statistiski būtiska ($r=-0,14$) sakarība.

Savukārt analizējot sakarības starp šo pašu 34 parauglaukumu augšņu virsējā minerālā horizonta īpašībām un apaugumā dominējošām koku sugām, statistiski būtiskas ($p < 0,05$) ir 1. un 2. ass, kas attiecīgi izskaidro 21,67% un 16,43% no kopējās dispersijas (3.10.b att.). 1. ass norāda uz pozitīvu korelāciju starp smilts daļiņu īpatsvaru ($r=0,94$) un parastās priedes sastopamību ($r=0,53$), kā arī nebūtisku pozitīvu korelāciju ar egles un bērza sastopamību. Turpretim līdz ar šo gradientu samazinās māla un putekļu daļiņu īpatsvars (attiecīgi: $r=-0,65$; $r=-0,89$), kas ir relatīvi augstāks teritorijās, kur apmežošanās process nav izteikts. Ar 2. asi konstatētas būtiskas ($r > 0,50$) pozitīvas sakarības starp kopējā organiskā oglekļa saturu, kopējā slāpekļa saturu, pH_{KCl} vērtību un apmaiņas Ca^{2+} koncentrāciju, kā arī būtiska negatīva sakarība starp šiem rādītājiem un bērza sastopamību ($r=-0,5$).



3.10. attēls. Parauglaukumu ordinācija, izmantojot PCA, atkarībā no augsnes virskārtas horizonta fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām un a) apauguma izplatības; b) apaugumā dominējošo koku sugu sastāva.

A_hor – A horizonta biezums; TC_% - kopējais organiskā oglekļa saturs; N_% – kopējais slāpekļa saturs; P205 – kopējā fosfora koncentrācija; Ca_mg/kg – apmaiņas kalcija koncentrācija; K_mg/kg – apmaiņas kālija koncentrācija; pH_{KCl} – augsnes pH noteikts 1M KCl šķīdumā.

Figure 3.10. PCA ordination of the sampling plots based on soil Ap horizon variables and tree density and a) distribution of afforestation patches; b) dominant tree species in afforestation patches

A_hor – thickness of Ap horizon; TC_% – total organic carbon content; N_% – total nitrogen concentration; P205 – total phosphorus concentration; Ca_mg/kg – exchangeable cation Ca²⁺ concentration; K_mg/kg – exchangeable cation K⁺ concentration; pH_{KCl} – soil pH defined in 1M KCl solution; Smilts_% – sand content; Māls_% – loam content; Putekļi_% – silt content; Apaugums – tree density; Priede – *P. sylvestris*; Egle – *P. abies*; Bērzs – *B. Pendula*.

Šie rezultāti apliecina, ka augstāks smilts daļiņu īpatsvars augsnes virsējā minerālajā horizontā veicina straujāku apauguma telpisko izplatību, kamēr auglīgākās augsnēs ar lielāku māla un putekļu daļiņu īpatsvaru, organiskā oglekļa saturu, kopējā slāpekļa saturu, pH_{KCl} vērtību un apmaiņas Ca²⁺ koncentrāciju apmežošanās process var kavēties.

3.1.7. Augsnes auglības un lakstaugu veģetācijas ietekme uz apauguma attīstību

Veģetācijas attīstību sukcesijas procesa sākuma stadijā ietekmē iepriekšējais apsaimniekošanas veids (ganības, kultivēts zālājs, aramzemes), zālāja vecums (gadi kopš pārtraukta saimnieciskā darbība), platība, izvietojums (piemēram, plašā līdzenumā, meža ielokā, upes mala u.tml.), reljefa īpatnības, hidroloģiskie apstākļi

(meliorētas vai nemeliorētas platības). Ievērojama nozīme var būt arī gadījuma rakstura īpatnībām, kas saistītas ar sēklu ražu un meteoroloģiskajiem apstākļiem to izsēšanās laikā. Dažkārt nozīmīga loma var būt dzīvnieku darbībai (nograuztas jaunaudzes, plaši mežacūku rakņājumi), degumiem, kas var ievērojami ietekmēt augāja attīstības gaitu. Potenciālo sugu sastāvu pamestajās lauksaimniecības zemēs nenoliedzami ietekmē sēklu banka (Egler, 1954), kā arī kokaugu sugu ieviešanās klajā laukā, kas rada daudzveidīgus noēnojuma apstākļus un līdz ar to veido atšķirīgus augšanas apstākļus arī zālaugu veģetācijai (Gutko et al., 2001). Augsnes faktoru ietekme uz apauguma attīstību skaidrojama ar konkurētspējīgo lakstaugu savairošanos auglīgajās augsnēs, kas var aizkavēt kokaugu ieviešanos (Alard et al., 2005; Poyatos et al., 2003).

Zālāju veģetācijas sugu sastāvs mainās sukcesijas rezultātā, tādēļ šajā brīdī ir grūti spriest par sugu sastāvu sukcesijas sākotnējā stadijā un sugu sastāva izmaiņām laika gaitā. Pētījuma laikā novērtēta aktuālā zālāju veģetācija etalonteritorijās pēc dominējošām un augu sabiedrības raksturojošām sugām.

Pirmajās trīs etalonteritorijās zālāju veģetācija kopumā vērtējama kā sugām salīdzinoši nabadzīga un viendabīga. Dominējošās ir kultivētiem zālājiem tipiskās daudzgadīgās graudzāļu sugas - parastā kamolzāle *Dactylis glomerata*, pļavas timotiņš *Phleum pratense* un parastā smilga *Agrostis tenuis*.

1.etalonteritorijā pie Nurmižiem dominējošā suga ir parastā kamolzāle *Dactylis glomerata*, bet fragmentāri izplatīts arī pļavas timotiņš *Phleum pratense* un tīruma kosa *Equisetum arvense*. Šeit plaši sastopamas ir arī šāda tipa augu sabiedrībām raksturīgās sugas - parastā smilga *Agrostis tenuis*, meža suņuburkšķis *Anthriscus sylvestris*, ložņu vārpata *Elytrigia repens*, kā arī parastais rasaskrēsliņš *Alchemilla vulgaris*, ārstniecības pienene *Taraxaccum officinale*, tīruma āboliņš *Trifolium arvense*, parastais pelašķis *Achillea millefolium*, vanagu vīķis *Vicia cracca* un pļavas pulkstenīte *Campanula patula* zālāja otrajā stāvā. Atsevišķos nelielos laukumos saglabājusies tīruma usne *Cirsium arvense* dominance. Vērojama arī diezgan izteikta invazīvās sugas – Kanādas zeltgalvītes *Solidago canadensis* ieviešanās.

2. etalonteritorijā pie „Gobu” mājām papildus iepriekš minētajām dominējošām graudzāļu sugām, atsevišķos laukumos izplatīta ir parastā niedre *Phragmites australis*, bet mitrākās ieplakās, vēl neveidojot plašākas audzes, ieviešas parastā vīgrieze *Filipendula ulmaria*. Starp bieži sastopamām sugām ir arī atzīmējamās četršķautņu asinszāle *Hypericum maculatum*, ārstniecības pienene *Taraxaccum officinale* un tīruma usne *Cirsium arvense*, bet atsevišķos laukumos dominē niedru ciesa *Calamagrostis*

arundinacea. Kārklu puduros zālāju veģetācija ir ļoti vāji attīstīta – to veido atsevišķas graudzāles, piemēram, *Poa sp.*, *Agrostis sp.*

3. etalonteritorijā pie Ierīkiem dominējošo sugu sastāvs ir līdzīgs kā pirmajās divās teritorijās – šeit raksturīgas ir blīvas parastās kamolzāles un pļavas timotiņa veidotas audzes, kā arī vietām dominē parastā smilga *Agrostis tenuis* un podagras gārša *Aegopodium podagraria* ar nelielu citu sugu piejaukumu. Pļavas auzene sastopama nedaudz mazāk. Starp izplatītākajām sugām ir minamas arī tīruma usne *Cirsium arvense*, tīruma kosa *Equisetum arvense*, birztaļu veronika *Veronica chamaedrys* un vanagu vīķis *Vicia cracca*.

4. etalonteritorijā pie Taurenēs zālājam raksturīga mozaīkveida veģetācija, kur dominē pļavas auzene, parastā kamolzāle, kā arī vietām podagras gārša *Aegopodium podagraria* un ložņu vārpata *Elytrigia repens*. Samērā izplatīts ir arī vanagu vīķis *Vicia cracca*, ārstniecības pienene *Taraxacum officinale* un baltā madara *Galium album*. Lauka dienvidu malā uz sausas, smilšainas nogāzes izplatīta augu sabiedrība, ko veido mazā mauraga *Hieracium pilosella*, meža zemene *Fragaria vesca* un kalnu norgalvīte *Jasione Montana*.

5. etalonteritorijā pie Inciema augšanas apstākļi dažādās lauka daļās ir ļoti atšķirīgi, kas atspoguļojas arī zālāju veģetācijas sastāvā. Lielākajā lauka daļā, kur vērojams mozaīkveida apmežošanās process, arī zālāju stāvā raksturīga mozaīkveida augāja struktūra. Šeit dominējošās sugas ir parastā kamolzāle, kā arī bezatloku zaķauza *Bromopsis inermis* un parastā smaržzāle *Anthoxanthum odoratum*. Atsevišķos laukumos dominē arī meža suņburkšķis *Anthriscus sylvestris*, pļavas auzene *Festuca pratensis* un parastā ciņu smilga *Deschampsia caespitosa*. Lauka daļā, kas aizaugusi ar blīvu vienlaidus bērzu audzi, zālāju stāvā dominējošās sugas ir čemurainā mauraga *Hieracium umbellatum*, parastā smilga *Agrostis tenuis*, dzeltenā zeltgalvīte *Solidago virgaurea* un pļavas timotiņš *Phleum pratense*. 2-5 m atklātā joslā starp mežmalu un ar bērziem aizaugušo lauka daļu vērojama ļoti liela zālaugu sugu daudzveidība – šeit raksturīgākās sugas ir meža zemene *Fragaria vesca*, aitu auzene *Festuca ovina*, meža grīslis *Carex sylvatica* un vāļīšu staipekņis *Lycopodium clavatum*, kas šeit veido samērā plašu audzi.

6. etalonteritorijā pie Bānūžu ezera dominējošās sugas ir parastā kamolzāle *Dactylis glomerata*, pļavas timotiņš *Phleum pratense*, parastā smilga *Agrostis tenuis*, ložņu vārpata *Elytrigia repens*, kā arī nedaudz mazāk pļavas auzene *Festuca pratensis*. Starp izplatītākajām sugām minamas arī augstā dižauza *Arrhenatherum elatius*, vanagu

vīķis *Vicia cracca*, pļavas dedestiņa *Lathyrus pratensis*, ārstniecības pienene *Taraxacum officinale*, pļavas skarene *Poa pratensis* un baltā madara *Galium album*. Mitrākajās vietās, nogāzes lejasdaļā dominē podagras gārša *Agropyron podagraria* un ārstniecības baldriāns *Valeriana officinalis*. Kādreizējā aruma vietā, kur sedz blīva bērzu un baltalkšņu audze, pateicoties noēnojumam, zemsedzes veģetācija ir nomākta – to veido ļoti skrajas pļavas zeltene *Lysimachia nummularia*, ložņu vārpata *Elytrigia repens* un čemurainās mauragas *Hieracium umbellatum* audzes.

7. etalonteritorijā pie „Jaņu mājām” konstatēta samērā liela lakstaugu sugu daudzveidība, lauka sausākajā daļā uz paugura nogāzēm dominē parastā smilga *Agrostis tenuis*, bet ieplakās un līdzenajās daļās paugura virsotnē dominē podagras gārša *Aegopodium podagraria*, kā arī dažviet blīvas monodominantas audzes veido lielā nātre *Urtica dioica*, tīruma usne *Cirsium arvense* un parastā kamolzāle *Dactylis glomerata*. Starp izplatītākajām sugām šeit minamas arī parastais pelašķis *Achillea millefolium*, parastais rasaskrēsliņš *Alchemilla vulgaris*, ložņu vārpata *Elytrigia repens*, pļavas timotiņš *Phleum pratense*, meža zemenes *Fragaria vesca*, meža kosa *Equisetum sylvaticum*, ārstniecības pienene *Taraxacum officinale*, ložņu āboliņš *Trifolium repens*, birztaļu veronika *Veronica chamaedrys*, vanagu vīķis *Vicia cracca* un vijolīte *Viola sp.*

Novērojumi pētījuma etalonteritorijās apstiprina vispārzināmu likumsakarību, ka sausās līdz vidēji mitrās augtenēs un nogāzēs sugu daudzveidība ir lielāka un veģetācijas mainība dinamiskāka, piemēram, 4. un 5. etalonteritorijā. Savukārt mitrākās augtenēs sugu daudzveidība ir zemāka, bet tās veido ilglaicīgi noturīgas augu sabiedrības. Bijušajos tīrumos, kas veido plašus atklātus laukus, lai arī kopējā sugu daudzveidība var būt augsta, taču sugu sastāvā izteikti dominē daudzgadīgās graudzāles – parastā kamolzāle, pļavas timotiņš, kā arī pļavas auzene, ložņu vārpata un parastā smaržzāle, kas veido mozaīkveida veģetācijas struktūru ar vietām nesaslēgušos zelmeni. Jau pilnībā apmežojušajos laukumos veģetācijas sedz tikai 1-2% no zemsedzes, un biežāk sastopamās sugas ir pļavas zeltene, čemurainā mauragas, kā arī *Poa spp.*

3., 5. 6. un 7. etalonteritorijā vietām ieviesušās aizsargājamas augu sugas (piemēram, naktsvijoles *Platanthera spp.* un dzegužpirkstītes - *Dactylorhiza Baltica*, *Dactylorhiza maculata*, *Dactylorhiza incarnate*), kā arī neielabotu pļavu indikatorsugas (piemēram, meža zemene *Fragaria vesca*, parastā sveķene *Lychnis viscaria*, parastais vizulis *Briza media*, klinšu noraga *Pimpinella saxifraga*, ziemeļu madara *Galium borelae*, matainā vēlpiene *Leontodon hispidus*, zeltainā gundega *Ranunculus auricomus*

un vijolīte *Viola spp.*), kas liecina, ka zālājā sācies dabiskošanās jeb renaturalizācijas process.



3.11. attēls. Lakstaugu veģetācija 5. etalonteritorijā pie Inciema

Figure 3.11. Herbaceous vegetation in pilot area 5 near Inciems

3.4. tabula

Dominējošās lakstaugu veģetācijas sugas pētījuma etalonteritorijās
(x-sugas uz lauka; (x) – sugas zem apauguma)

Table 3.4

Dominant herbaceous vegetation species in the pilot areas
(x-accuracy in the field; (x) – accuracy in the afforestation patches)

Suga	Etalonteritorijas numurs										
	1	2	3	4	5 (1)	5 (2)	6 (1)	6(2)	6(3)	7	
<i>Achillea millefolium</i>	x(x)	x	x		x(x)	x(x)				x(x)	
<i>Aegopodium podagraria</i>			x	x			x			x	
<i>Agrostis tenuis</i>	x(x)	(x)	x(x)	x(x)	(x)		x(x)		(x)	x(x)	
<i>Alchemilla vulgaris</i>	x(x)										
<i>Angelica sylvestris</i>					(x)	x(x)					
<i>Anthoxanthum odoratum</i>						x					
<i>Anthriscus sylvestris</i>	x(x)		x			x					
<i>Artemisia vulgaris</i>					(x)	x(x)				x(x)	
<i>Arrhenatherum elatius</i>							x(x)				
<i>Bromopsis inermis</i>						x					
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	(x)				x						
<i>Calluna vulgaris</i>					(x)						
<i>Cirsium arvense</i>	x						x			x	
<i>Dactylis glomerata</i>	x(x)	x	x(x)	x(x)	(x)	x(x)	x(x)		x(x)	x(x)	
<i>Deschampsia caespitosa</i>	(x)					x	x(x)				
<i>Elytrigia repens</i>	x(x)		x(x)	x(x)	(x)		x(x)	(x)	x	x(x)	
<i>Equisetum arvense</i>	x(x)		x								
<i>Equisetum hyemale</i>					(x)						

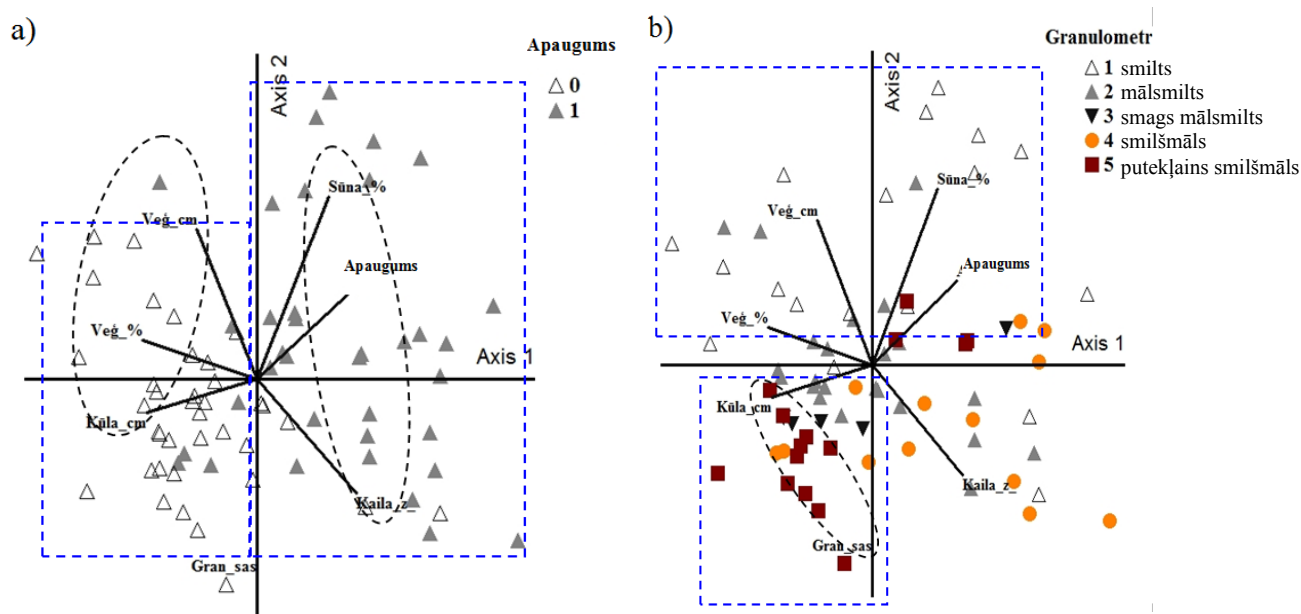
3.4. tabula (turpinājums) – Table 3.4 (continuation)

	1	2	3	4	5 (1)	5 (2)	6 (1)	6(2)	6(3)	7
<i>Equisetum sylvaticum</i>										x(x)
<i>Festuca pratensis</i>	x(x)	x(x)	x	x		x	(x)		x	
<i>Fragaria vesca</i>				(x)	x	(x)				x(x)
<i>Galium album</i>				x(x)			x(x)			
<i>Geranium palustre</i>							(x)		x	
<i>Hieracium pilosella</i>						x				
<i>Hieracium umbellatum</i>					x(x)	x(x)		(x)		
<i>Hypericum maculatum</i>		x								
<i>Jasione montana</i>				x		x				
<i>Lathyrus pratensis</i>							x(x)			
<i>Leontodon hispidus</i>				x(x)						
<i>Lysimachia nummularia</i>								(x)		
<i>Lycopodium clavatum</i>					x					
<i>Phleum pratense</i>	x(x)	x	x(x)	x(x)	(x)		x(x)		x(x)	x(x)
<i>Phragmites australis</i>		x								
<i>Poa pratensis</i>					(x)		(x)	x(x)		
<i>Solidago virgaurea</i>	x(x)				x(x)	x				
<i>Taraxacum officinale</i>	x(x)	x	x(x)	x(x)	(x)	x(x)	x(x)			x(x)
<i>Trifolium repens</i>										x
<i>Urtica dioica</i>										x
<i>Valeriana officinalis</i>							x(x)		x	
<i>Veronica chamaedrys</i>			x(x)				x(x)			x(x)
<i>Vicia cracca</i>	x		x(x)	x(x)			x(x)			x(x)

Lai noskaidrotu lakstaugu veģetācijas ietekmi uz kokaugu apauguma izplatību, tika veikta galveno komponentu analīze, izmantojot datus no 78 parauglaurumiem (sugu sastāvu un veģetācijas struktūru raksturojošos indikatorus, kā arī augsnes virsējā minerālā horizonta granulometrisko sastāvu).

Galvenajā komponentu analīzē (PCA) statistiski būtiska ($p=0,001$) ir tikai 1. ass, kas izskaidro 40,67 % no kopējās punktu dispersijas (3.12. att.). 1. ass norāda uz savstarpēji būtisku pozitīvu korelāciju starp lakstaugu veģetācijas segumu ($r=-0,84$), kūlas slāņa biezumu ($r=-0,81$), kā arī lakstaugu veģetācijas augstumu ($r=-0,45$), kas savukārt negatīvi korelē ar atsegtas augsnes īpatsvaru ($r=0,73$), apauguma izplatību ($r=0,69$), kā arī sūnu segumu ($r=0,52$). Arī aplūkojot parauglaurumu ordināciju atkarībā no apauguma izplatības (3.12 att.), novērojams, ka parauglaurumiem, kuros nav konstatēts apaugums ar kokaugu sugām, raksturīgs blīvs un samērā augsts lakstaugu stāvs, kā arī biezs kūlas slānis. Savukārt parauglaurumiem ar kokaugu apaugumu lakstaugu zelmenis lielākoties ir skrajāks, kā arī raksturīgs sūnu stāvs. Parauglaurumu ordinācija atkarībā no granulometriskā sastāva (3.12.b att.), liecina, ka

parauglaukumos ar augstāku māla un putekļu daļiņu īpatsvaru apaugums ar kokaugiem pārsvarā nav izveidojies. Galvenajā komponentu analīzē tika iekļauta arī parauglaukumu ordinācija atkarībā no reljefa (vai parauglaukums novietots, paugura virsotnē, nogāzē vai arī līdzenumā), tomēr aplūkojot šos analīzes rezultātus būtiskas likumsakarības netika konstatētas.



3.12. attēls. Parauglaukumu ordinācija, izmantojot PCA, atkarībā no lakstaugu veģetācijas struktūru raksturojošiem indikatoriem un a) apauguma izplūšanas (0- parauglaukumi bez apauguma; 1- parauglaukumi ar kokiem) un b) granulometriskā sastāva. (Veģ_cm – lakstaugu veģetācijas augstums; Veģ_% - lakstaugu veģetācijas segums; Kūla_cm – kūlas slāņa biezums; Sūna_% - sūnu segums; Kaila_z – kaila zeme (%); Apaugums – kokaugu apauguma sastopamība).

Figure 3.12. PCA ordination of the sampling plots based on indicators of herbaceous vegetation structure and a) distribution of afforestation patches (0- sampling plots without trees; 1- sampling plots with trees) and b) soil texture. (Veģ_cm – height of vegetation; Veģ_% - vegetation cover; Kūla_cm – thickness of litter layer ; Sūna_% - moss cover; Kaila_z – share of non-covered soil (%); Apaugums – tree cover).

Lai noteiktu, kādām lakstaugu, kā arī sūnu un ķērpju sugām ir būtiska saistība ar augsnes virsējā horizonta granulometrisko sastāvu un kokaugu apauguma izplatību, tik izmantota detrendētā korespondentanalīze (DCA), pirmajā izejas datu matricā iekļaujot datus par lakstaugu veģetācijas sastāvu 74 parauglaukumos (izteikti ballēs pēc Brauna-Blankē metodes), bet otrajā matricā – datus par veģetācijas struktūru un granulometrisko sastāvu raksturojošus parametrus. Analīzes rezultātā tika atlasītas

sugas, kurām Pīrsona korelācijas koeficienta vērtība r pārsniedza 0,45 (3.5. tabula), kā arī noskaidrotas pārējās sugas, ar kurām, iespējams, ir saistīta to izplatība.

3.5.tabula

DCA uzrādītās savstarpējās sakarības starp lakstaugu veģetācijas sugām, tās struktūru raksturojošiem indikatoriem, augsnes virsējā horizonta granulometrisko sastāvu un kokaugu apauguma blīvumu

Table 3.5

Correlations between plant species, indicators of herbaceous vegetation structure, soil texture and density of tree cover according to results of the DCA

Suga	1. ass	2. ass	3. ass
Izejas datu 1. matrica (atlasītas sugas, kurām $r > 0,45$)			
<i>Achillea millefolium</i>	0,72*	-0,32	0,25
<i>Aegopodium podagraria</i>	-0,57*	0,36	0,52*
<i>Anthriscus sylvestris</i>	0,24	-0,61*	0,05
<i>Arrhenatherum elatius</i>	-0,13	0,22	-0,51*
<i>Artemisia campestris</i>	0,51*	0,02	0,13
<i>Calluna vulgaris</i>	0,50*	-0,04	0,14
<i>Dactylis glomerata</i>	0,04	-0,31	-0,55*
<i>Fragaria vesca</i>	0,46	0,41	0,04
<i>Hieracium umbellatum</i>	0,70*	-0,26	0,21
<i>Hypericum perforatum</i>	-0,05	-0,03	0,45
<i>Solidago virgaurea</i>	0,47	-0,32	0,19
<i>Valeriana officinalis</i>	-0,22	0,09	-0,59*
<i>Vicia cracca</i>	-0,37	0,53*	0,06
<i>Polytrichum sp.</i>	0,50*	-0,01	0,12
Izejas datu 2. matrica			
<i>Granulometriskais sastāvs</i>	-0,35	0,23	-0,17
<i>Apauguma blīvums</i>	0,31	-0,11	0,03
<i>Veģetācijas augstums (cm)</i>	0,31	-0,63*	0,01
<i>Veģetācijas segums (%)</i>	0,01	-0,30	-0,04
<i>Sūnas segums (%)</i>	0,53	0,29	-0,03
<i>Kaila zeme (%)</i>	-0,19	0,13	0,14
<i>Kūlas slāņa biezums (cm)</i>	-0,04	-0,42	0,12

*- statistiski būtiskas Pīrsona korelācijas koeficienta vērtības ($r > 0,5$)

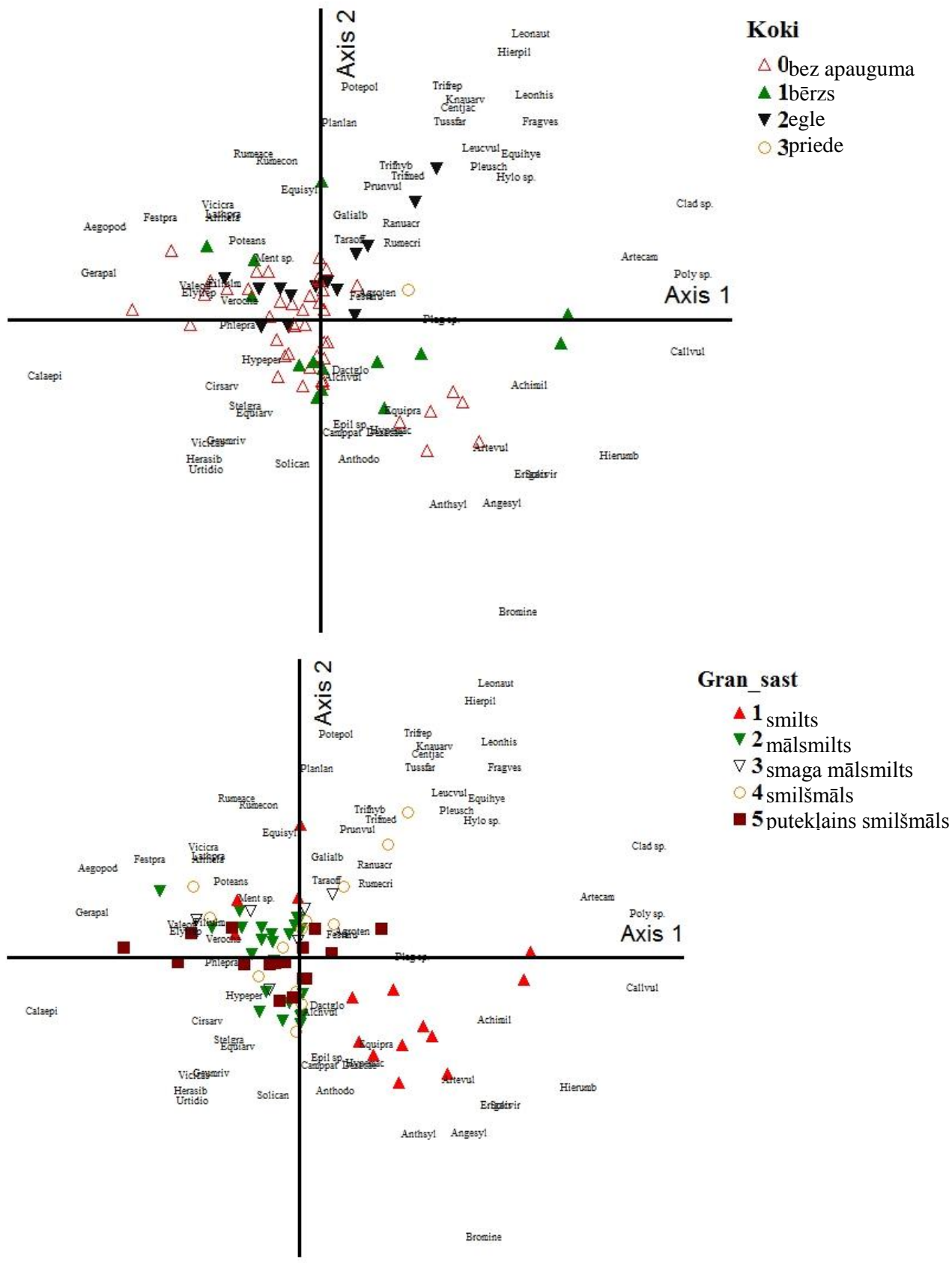
Deterendētā korespondentanalīze liecina (DCA), ka ar 1. asi statistiski būtisku savstarpēji pozitīvu korelāciju veido parastais pelašķis *Achillea millefolium* ($r=0,72$), lauku vībotne *Artemisia campestris* ($r=0,51$), sila virsis *Calluna vulgaris* ($r=0,5$), čemurainā mauraga *Hieracium umbellatum* ($r=-0,70$), kā arī dzegužlini *Polytrichum sp.* ($r=0,50$). Ar šo sugu grupu statistiski nebūtiska korelācija ir arī meža zirdzenei *Anthriscus sylvestris* ($r=0,33$), parastajai vībotnei *Artemisia vulgaris* ($r=0,36$), meža zemenei *Fragaria vesca* ($r=0,46$), matainai vēlpienei *Leontodon hispidus* ($r=0,32$), dzeltenajai zeltgalvītei *Solidago virgaurea* ($r=0,47$), kā arī Šrēbera rūšainei *Pleurozium schreberi* ($r=0,37$) un ķērpjiem *Cpladina sp.* ($r=0,38$). Minētās sugas ir raksturīgas krūmājiem un mežmalām, kā arī sausieņu pļāvām, ko apliecina arī statistiski būtiska

pozitīva korelācija ar kopējo sūnu segumu ($r=0,53$), kā arī ir iespējama pozitīva korelācija ar kokaugu apauguma blīvumu ($r=0,31$) un negatīva korelācija ar granulometrisko sastāvu ($r=-0,35$), respektīvi, pieaugot māla un putekļu daļiņu saturam augsnes virsējā minerālajā horizontā, samazinās šo sugu izplatība.

1. asi arī norāda, ka ar šo, iepriekš aprakstīto, sugu grupu negatīvi korelē podagras gārša *Aegopodium podagraria* ($r=-0,57$), kā arī, iespējams, tādās sugas, kā slotiņu ciesa *Calamagrostis epigeios*, ložņu vārpata *Elytrigia repen*, pļavas timotiņš *Phleum pratense*, kuru Pīrsona korelācijas koeficienta kritiskās vērtības r svārstās ap 0,3. Šīs sugas mēdz veidot monodominantas audzes, izspiežot citas sugas (īpaši podagras gārša, slotiņu ciesa un pļavas timotiņš), līdz ar to tās var arī kavēt kokaugu sugu ieviešanos un apauguma veidošanos.

Ar 2. asi savstarpēji pozitīvu korelāciju veido meža suņuburkšķis *Anthriscus sylvestris* ($r=-0,61$), kā arī, iespējams, tādās sugas kā meža zirdzene *Angelica sylvestris* ($r=-0,44$), parastā vībotne *Artemisia vulgaris* ($r=-0,38$), parastā kamolzāle *Dactylis glomerata* ($r=-0,31$) un dzeltenā zeltgalvīte *Solidago virgaurea* ($r=-0,32$), kuras pozitīvi korelē arī ar lakstaugu veģetācijas augstumu ($r=-0,63$) un kūlas slāņa biezumu ($r=-0,42$), tādējādi veidojot augsto lakstaugu sugu grupu. Ar šīm sugām negatīvi korelē vanagu vīķis *Vicia cracca* ($r=0,53$), kā arī, iespējams, meža zemene *Fragaria vesca* ($r=0,40$), matainā vēlpiene *Leontodon hispidus* ($r=0,40$), ložņu āboliņš *Trifolium repens* ($r=0,41$) – sugas, kas veido augu sabiedrības ar samērā skraju un zemu vai vidēji augstu lakstaugu stāvu. Tomēr 2. ass neuzrāda statistiski būtisku korelāciju ar kokaugu apauguma blīvumu, kā arī granulometrisko sastāvu.

3. ass norāda uz savstarpējie pozitīvu statistiski būtisku korelāciju starp augsto dižzauzu *Arrhenatherum elatius* ($r=-0,51$), parasto kamolzāli *Dactylis glomerata* ($r=-0,55$) un ārstniecības baldriānu *Valeriana officinalis* ($r=-0,59$), kas savukārt negatīvi korelē ar podagras gāršu *Aegopodium podagraria* ($r=0,52$) un divšķautņu asinszāli *Hypericum perforatum* ($r=0,45$). Taču 3. ass neuzrāda statistiski būtiskas korelācijas ne ar vienu no 2. matricā iekļautajiem parametriem, tādēļ nav iespējams raksturot šo divu sugu grupu ietekmi uz apauguma attīstības gaitu.



3.13. attēls. Parauglaukumu ordinācija, izmantojot DCA, atkarībā no lakstaugu veģetācijas sastāva un a) apaugumā dominējošo koku sugu sastāva; b) granulometriskā sastāva (sugu nosaukumu saīsinājumi norādīti 4. pielikumā).
 Figure 3.13. DCA ordination of the sampling plots by herbaceous species composition and a) dominant tree species; b) soil texture

Parauglaukumu ordinācija telpā liecina, ka bērza izplatība apaugumā lielākoties saistīta ar augsto lakstaugu grupu, kuru veido meža suņuburkšķis *Anthriscus sylvestris*, meža zirdzene *Angelica sylvestris*, parastā vībotne *Artemisia vulgaris*, parastā kamolzāle *Dactylis glomerata* un dzeltenā zeltgalvīte *Solidago virgaurea*. Augsnes virsēja horizonta granulometriskajam sastāvam attiecībā uz bērza izplatību nav būtiskas nozīmes – tas sastopams gan parauglaukumos ar smilts augsnēm, kā arī parauglaukumos, ar augstu putekļu un māla daļiņu īpatsvaru augsnē.

Savukārt egles izplatība lielākoties saistīta ar augu sabiedrībām, kurām raksturīgs samērā skrajš un zems vai vidēji augsts lakstaugu stāvs, ko veido tādas sugas kā vanagu vīķis *Vicia cracca*, meža zemene *Fragaria vesca*, matainā vēlpiene *Leontodon hispidus*, ložņu āboliņš *Trifolium repens* u.c. Augsnes virsēja horizonta granulometriskajā sastāvā šajos parauglaukumos galvenokārt dominē smaga mālsmilts vai smilšmāls. Veģetācijas sastāvu šajos parauglaukumos acīmredzot ietekmējusi egles ieviešanās, kas kalpo kā edafikators, nomācot augstās graudzāles, veicinot sūnas, kā arī citu kokaugu (piemēram, bērza) ieviešanos.

3.1.8. Iepriekšējā zemes lietojumveida ietekme uz apauguma attīstību

Sekundārās sukcesijas gaitu var ietekmēt arī iepriekšējā lauksaimnieciskā darbība, kas, iespaidojot augsnes ķīmiskās īpašības, nosaka veģetācijas attīstību un sugu sastāvu (Kopecký, Vojta, 2009). Piemēram, mēslošanas intensitāte var noteikt organisko vielu, galvenokārt, organiskā oglekļa, kā arī slāpekļa, fosfora un kālija saturu augsnē. Tāpat nozīmīga loma ir augsnes kaļķošanai, kas palielina pH vērtību, piesātinājumu ar bāzēm, kā arī uzlabo barības vielu uzņemšanu augos. Šādas cilvēka saimnieciskās darbības rezultātā, tiek uzlabotas augsnes īpašības un auglība, kas savukārt var veicināt blīvas lakstaugu veģetācijas veidošanos un tādējādi kavēt kokaugu ieviešanos, taču pie noteiktiem apstākļiem var arī pozitīvi ietekmēt kokaugu attīstību (Alard et al., 2005).

Būtiska loma var būt iepriekšējam zemes lietojumveidam, īpaši sukcesijas procesa sākuma stadijā. Piemēram, zālajos vēl to izmantošanas laikā var būt ieviesušies tolerantās meža lakstaugu sugas, kā arī iesējušās kokaugu sugas, kas var veicināt sekundārās sukcesijas procesu (Kopecký, Vojta, 2009). Aramzemē mežam raksturīgo sugu izplatīšanās iespējama tikai pēc saimnieciskās darbības pārtraukšanas un apmežošanās process šeit varētu prasīt ilgāku laiku. Taču no otras puses aramzemēs, salīdzinot ar zālājiem, ātrāk ieviešas tās meža sugas, kurām zālajos nav pa spēkam izkonkurēt graudzāļu sugas, piemēram, bērzs (Kopecký, Vojta, 2009).

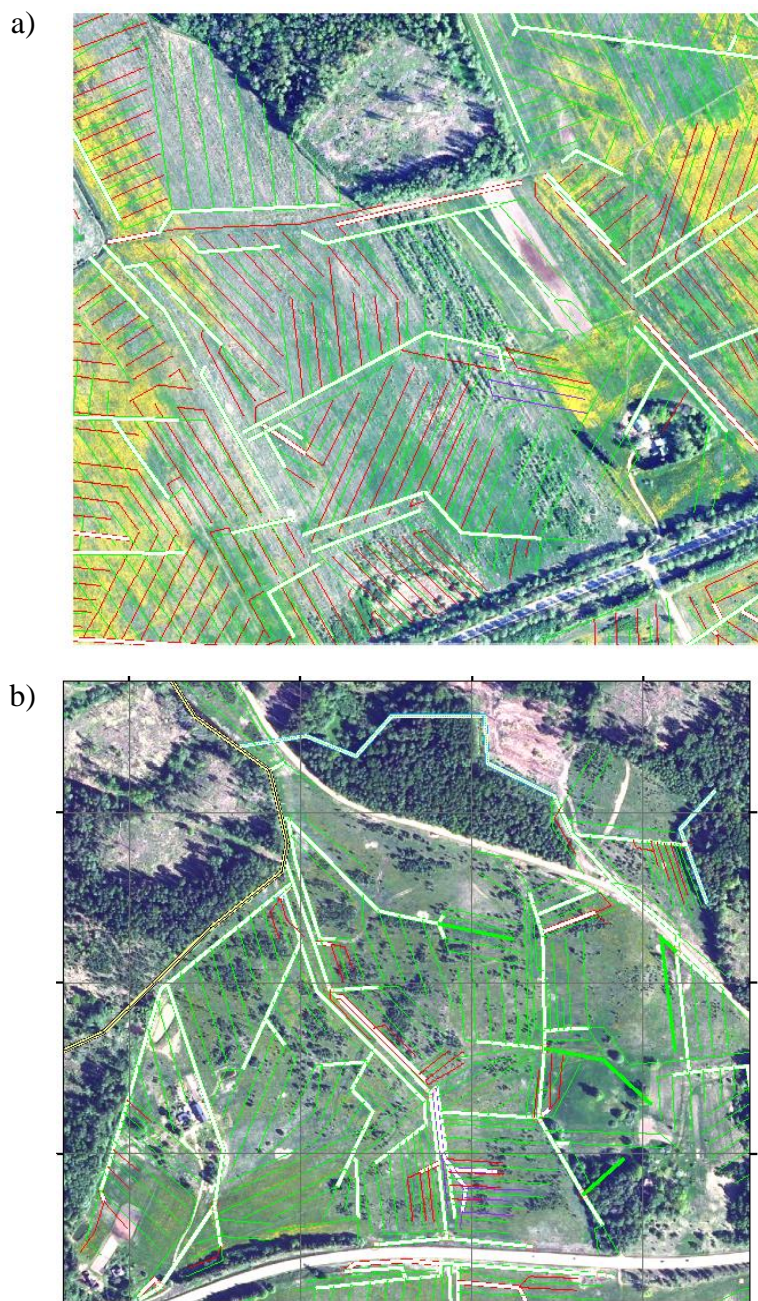
Dažādus iespējamus sukcesijas attīstības scenārijus apliecina arī promocijas darba rezultāti. Bijušajās aramzemēs, kas pamestas pēc uzāršanas, labvēlīgos apstākļos var iesēties sekundārās sukcesijas pioniersugas – bērzs un baltalksnis, kurus nenomāc graudzāļu sabiedrības, un tādējādi strauji attīstās blīvs vienlaidus apaugums (piemēram, 6.(2) etalonteritorijā pie Bānūžu ezera).

Apmežošanās process bijušajās aramzemēs var norisināties arī pakāpeniski, veidojoties lineārajam apaugumam, kas seko kādreizējo arumu vagu virzienam (šāds apaugums raksturīgs 1. etalonteritorijā pie Nurmižiem un 2. etalonteritorijā pie „Gobu” mājām). Lineārās apauguma gadījumā raksturīga aizaugšana ar bērzu vai kārkiem. Šo koku sēklas ir sapūstas vai ar lietis ūdeņiem ieskalotas arumu padziļinājumos, kur, pateicoties papildus mitrumam, izveidojušies labvēlīgāki apstākļi kokaugu attīstībai.

Ganībās vai arī aramzemēs, kas transformējušās par zālājiem (iespējams, kādu laiku pļautas), veidojas zālājiem raksturīga veģetācija, kurā samērā grūti ieviesties gaismas prasīgajām sugām (bērzam, baltalksnim). Vietās ar skrajāku veģetāciju ieviešas egle, kas, darbojoties kā edafikators, radot piemērotākus apstākļus citu kokaugu sugu attīstībai. Lauka apmežošanās sākās no dispersiem kokaugu puduriem, kā rezultātā veidojas mozaīkveida apaugums. Šāda situācija vērojama 3. etalonteritorijā pie Ieriķiem, 4. etalonteritorijā pie Taurenes, 6.(2) etalonteritorijā pie Bānūžu ezera, kā arī 7. etalonteritorijā pie „Jaņu” mājām.

Bijušie kultivētie zālāji, kuros dominē pļavas timotiņš un parastā kamolzāle, aizaug vislētāk, jo blīvais lakstaugu segums un biežais kūlas slānis traucē jebkuru kokaugu sugu ieviešanos. Piemēram, 6. (1) etalonteritorijā, kas līdz pamešanai 1991. gadā tikusi izmantota kā kultivēts zālājs, kokaugu apaugums aizņem ļoti nelielas platības (ap 8% no lauka teritorijas). Apaugumā galvenokārt dominē egle, kas veido nelielus pudurus pauguru virsotnē un nogāzēs.

Iespējams, ka apauguma attīstības gaitu varētu ietekmēt arī kādreizējās meliorācijas sistēmas. Tomēr, analizējot meliorācijas sistēmu plānus un apauguma kontūru telpisko izplatību pētījuma etalonteritorijās, izteiktas likumsakarības netika konstatētas (att.3.14).



3.14. attēls. Meliorācijas sistēmu un apauguma kontūru izplatība

a) 2. etalonteritorija pie „Gobu” mājām; b) 3. etalonteritorija pie Ieriķiem (meliorācija ierīkota no 1960. līdz 1993. gadam: 1. kārtā –zaļš; 2. kārtā – sarkans; 3. kārtā - violets).

Figure 3.14 Amelioration systems and distribution of afforestation patches

a) field 2 near farmstead „Gobas”; b) field 3 near Ieriķi (amelioration from 1960-1993: 1st round- green; 2nd round – red; 3rd round – purple)

Vērtējot iepriekšējā zemes lietojumveida ietekmi uz apmežošanās gaitu, nepieciešams ņemt vērā arī augsnes fizikālās un ķīmiskās īpašības, kā arī citus faktorus, kas nosaka apauguma izplatību. Lai noteiktu konkrētas likumsakarības starp šiem faktoriem, būtu nepieciešams daudz plašāks pētījuma mērogs un pētījumā iekļauto lauku skaits.

3.2. Diskusija

Pētījums parāda, ka sekundārās sukcesijas gaita pamestajās lauksaimniecības zemēs var noritēt ļoti daudzveidīgi. Apageuma telpisko raksturu, kā arī lauku kolonizējošo sugu sastāvu ietekmē dažādu vides faktoru mijiedarbība, kur nozīmīga loma ir gan lauka izmēram un konfigurācijai, gan reljefam, ģeoloģijai, gruntsūdens līmenim, augsnes fiziskajām un ķīmiskajām īpašībām, kā arī grūti paredzamiem notikumiem, piemēram, sēklu izsēšanās laikam un to ietekmējošiem meteoroloģiskajiem apstākļiem. Arī iepriekšējam zemes izmantošanas veidam ir būtiska ietekme uz sukcesijas procesa attīstību tā sākotnējā stadijā (Alard et al., 2005; Prach et al., 2001b; Kopecký, Vojta, 2009; Rosenthal, 2010).

Pēc klasiskās F. Klementsa teorijas (Clements, 1936) sekundārā sukcesija tiek uzskatīta par paredzamu procesu, kurā augu sabiedrības secīgi nomaina viena otru. Šī procesa modelēšanai tiek izmantotas Markova ķēžu matricas (Krotkov et al., 2001; Liu, Taylor, 2002; Benabdellah et al., 2003). Saskaņā ar šo konceptu Eiropas hemiboreālajā zonā koku sugu invāzija sākas ar tādām pioniersugām kā baltalksnis *Alnus incana*, apse *Populus tremula* un kārkli *Salix spp.* (Krotkov et al., 2001). Tās ir gaismas prasīgas sugas, tādēļ piemērotas augšanai atklātā laukā. Baltalkšņu loma pamesto lauksaimniecības zemju kolonizācija tika novērtēta kā noteicošā arī iepriekšējos gados veiktā pētījumā Taurenēs apkārtnē, lai gan autori norādīja, ka pamesto lauku kolonizācijā var dominēt arī egļe *Picea abies* un bērzs *Betula pendula*, kas traucē veidoties blīvām baltalkšņu audzēm (Gutko et al., 2001). Tomēr promocijas darba rezultāti apliecina, ka minētajām pioniersugām (baltalksnim, apsei, kārkliem) bieži vien nav izšķirošā loma apmežošanās procesa sākuma stadijā. Pētījuma etalonteritorijās apmežošanās ar baltalksni un apsi tikpat kā nav novērota, atskaitot nelielus apauguma pudurus mežmalās. Lai novērtētu šo sugu izplatību un to noteicošos faktorus aizaugošanās lauksaimniecības zemēs, nepieciešami papildus pētījumi.

Novērojumi promocijas darba ietvaros apsekotajās etalonteritorijās arī apliecina, ka F. Klementsa (*F. Clements*) (1936) pieņēmumi par sukcesijas gaitu ne vienmēr var būt piemēroti, lai izskaidrotu šo procesu. Sukcesijas gaita var būt atkarīga no sākotnējā floristiskā sastāva, ko veido sugas, kas nokļuvušas laukā uzreiz pēc lauksaimnieciskās darbības pārtraukšanas vai arī kuru sēklas jau iepriekš bijušas augsnē (Egler, 1954). Procesā tālāko attīstību ietekmē tādi faktori, kā lauku

kolonizējušo sugu spēja pielāgoties mainīgajiem vides apstākļiem (piemēram, noņojumam), un spēja kavēt citu sugu ieviešanos (Connel, Slatyer, 1977). Vēlāko sukcesijas stadiju sugas var atrasties laukā jau sukcesijas procesa sākumā, tādēļ var pastāvēt ļoti dažādi sukcesijas attīstības scenāriji (Connel, Slatyer 1977). Šāda situācija ir novērota arī pētījuma etalonteritorijās, kur vietām sukcesijas process sākas ar tipiskām pioniersugām (bērziem un kārkliem), kamēr citās teritorijās lauka kolonizācija aizsākusies ar egli. Raksturīgi, ka egles izplatība sukcesijas procesa sākuma stadijā vairāk bija vērojama teritorijās ar mozaīkveida apmežošanās raksturu (3., 4. un 6. etalonteritorijā).

Sukcesijas gaitu lielā mērā nosaka starpsugu konkurence, kas savukārt ir saistīta ar dažādiem vides faktoriem, piemēram, gruntsūdens līmeni un augsnes auglību (Benabdellah et al., 2003). Var būt gadījumi, kad paaugstināta augsnes auglība var veicināt krūmāju attīstību, bet tikpat labi tā var stimulēt blīvas zālāju veģetācijas veidošanos, kas apgrūtina kokaugu iesēšanos vai dīgtspēju (Alard et al., 2005). Šajā pētījumā apsekotajos parauglaukumos kokaugu apauguma attīstība notiek straujāk vietās, kur ir augstāks smilts daļiņu īpatsvars augsnes virsējā minerālajā horizontā (3.10. att.). Auglīgākās augsnēs ar lielāku māla un putekļu daļiņu īpatsvaru, organiskā oglekļa saturu, kopējā slāpekļa saturu, pH_{KCl} vērtību un apmaiņas Ca²⁺ koncentrāciju kokaugu apauguma attīstību acīmredzot aizkavē blīvais zālāju veģetācijas zelmenis.

6. etalonteritorijā pie Bānūžu ezera, kas iepriekš izmantots kā kultivēts zālājs, ir vērojama ļoti lēna lauka kolonizācija ar kokaugu sugām. Šeit blīvā lakstaugu veģetācija, kurā dominē kultivētiem zālājiem raksturīgās sugas - parastā kamolzāle *Dactylis glomerata* un pļavas timotiņš *Phleum pratense*, acīmredzot ir nobremzējusi gaismas prasīgo pioniersugu ieviešanos, kaut arī mazāk traucējusi ēncietīgajām eglēm. Šāda situācija atbilst F. Eglera (*F. Egler*) (1954) aprakstītajam sukcesijas aizturēšanas modelim.

Tomēr, iespējamas arī situācijas, kad kādreizējās pļavās apmežošanās process norit samērā strauji. Piemēram, 5. etalonteritorijā, kas iepriekš vairākus gadus tikusi pļauta, apmēram 7 gadus pēc saimnieciskās darbības pārtraukšanas jau bija izveidojusies ļoti blīva bērzu audze. Šajā gadījumā straujo apmežošanās gaitu acīmredzot noteica augstais smilts daļiņu īpatsvars augsnē, kā rezultātā neveidojās blīvs lakstaugu zelmenis, kas aizkavētu kokaugu iesēšanos.

Apmežošanās procesā dominējošo kokaugu sugu atšķirības viena lauka ietvaros var ietekmēt vides apstākļu heterogenitāte. Piemēram, 6. etalonteritorijā sausākajās

reljefa pacēluma vietās ieviešas egle, bet zemāko un līdz ar to mitrāko lauka daļu kolonizē kārkli.

Salīdzinoši nelielais kokaugu apauguma segums pētījuma etalonteritorijās (3-30% no kopējās lauka platības) norāda, ka sukcesijas attīstība līdz stadijai, kad apaugumu veidojošo koku vainagi saslēdzas, var turpināties ilgāk nekā 15-20 gadus, kas ir laiks kopš pētījumā iekļautie lauki ir pamesti. Lielbritānijā veiktā pētījumā ir noskaidrots, ka lauka kolonizācija ar kokaugu sugām var kavēties par 10-42 gadiem, un kolonizācijas pakāpe ir mazāka vietās ar mālainām augsnēm (Harmer et al., 2001). Pētījumi Vidusjūras reģionā liecina, ka lauka kolonizācija ar kokaugu sugām var ilgt pat 20 līdz 55 gadus (Sirami et al., 2007). Līdzīga situācija atbilstoši iepriekš minētajam, domājams, raksturīga arī Latvijā.

Bijušajās aramzemēs, kas izmantotas graudaugu audzēšanai, zālāju veģetācija veido mozaīkveida struktūru, kur vietām zelmenis nav saslēdzis, atstājot atsegtu augsnes virskārtu. Šāda zālāja veģetācijas struktūra var sekmēt kokaugu sugu iesēšanos, kā arī mozaīkveida apmežošanās procesa attīstību.

Tas, kādas kokaugu sugas laukā būs dominējošas, var būt atkarīgs no sēklu izsēšanās laika. Piemēram, egles un priedes sēklas izsējas pavasarī (no marta līdz maijam), kad zālāju veģetācija vēl nav attīstījusies tādā mērā, lai aizkavētu sēklu nonākšanu augsnē. Apses un kārkli sēklas izsēj vasarā (no maija līdz jūnijam), bet bērzs – ap vasaras beigām (no jūlija līdz augustam), kad lielāko daļu pamesto lauku klāj blīva zālāju veģetācija, izņemot gadījumus, ja lauks tiek uzarts un tad pamests. Tas var izskaidrot kādēļ tipiskās pioniersugas ir vairāk izplatītas pamestās aramzemēs, salīdzinot ar daudzgadīgiem zālājiem un ganībām.

Kā jau minēts, kokaugu sugu izplatību un sugu sastāvu aizaugošajos laukos ietekmē arī gadījuma rakstura parādības, kā, piemēram, vējš, kas nosaka sēklu izplatīšanās attālumu un virzienu, kā arī lauka lielums un konfigurācija. M. Daugaviete (2009) norāda, ka dabiski ieaugušo mežaudžu kvalitāte ir pirmkārt atkarīga no sēklu audzes attāluma, taču šā promocijas darba novērojumi liecina, ka būtiskāka nozīme apmežošanās procesā varētu būt lauka izmēram un citiem vides faktoriem. Egļu un priežu sēklas izplatās līdz 200 m attālumam no sēklu audzes (Krotkov, 2001), bet agri pavasarī pa sniega virskārtu, it īpaši, ja to sedz sērsna, sēklas ar vēja palīdzību var izplatīties ļoti lielā attālumā (Gailis, intervija, 2010). Bērzi un apses katru gadu saražo ļoti daudz sēklu, kas var izplatīties 1- 1,5 km attālumā (Krotkov, 2001). Līdz ar to var secināt, ka sugu sastāvs blakus esošajos meža nogabalos nebūs būtiskākais faktors, kas

noteiks kokaugu sugu sastāvu uz lauka, jo pietiek ar vienu koku, lai labvēlīgos apstākļos nodrošinātu tā sēklu iesēšanos laukā.

Apmežošanās procesa attīstība no meža malas visdrīzākais nav cieši saistīta ar mazāku attālumu līdz sēklu audzei (jo sēklas izsējās daudz lielākā attālumā), bet gan ar ekotona zonas pozitīvo ietekmi uz kokaugu sugu augšanas apstākļiem. Šim faktoram var būt būtiska nozīme apauguma attīstībā lielos, līdzenos laukos ar viendabīgiem vides apstākļiem, kā piemēram, 1. un 2. etalonteritorijā, kur lineārās apauguma kontūras attīstās no meža malas. Savukārt laukos, kas ir platības ziņā mazāki vai vides apstākļu ziņā daudzveidīgāki, mežmalas tuvumam nav tik būtiska nozīme apauguma attīstībā un apmežošanās process var uzsākties vienlaicīgi plankumu veidā, kas izkaisīti visā lauka platībā. Šāda situācija vērojama 3., 4., un 6. etalonteritorijā, kur raksturīgs mozaīkveida apaugums. Mazākās platībās, kuras ieskauj mežs, kā, piemēram, daļā no 5. un 6. etalonteritorijas, apmežošanās process var vienlaicīgi skart visu lauku, īsā laika periodā veidojot vienlaidus blīvu kokaugu audzi.

4. Ainavas izmaiņu un aizaugošo lauksaimniecības zemju vērtējums pētījuma teritorijas iedzīvotāju un ekspertu skatījumā

4.1. Rezultāti

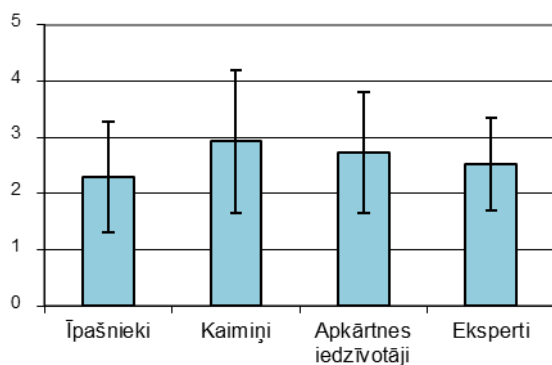
4.1.1. Attieksme pret ainavas izmaiņām pēdējo 20 gadu laikā

Ainavas uztvere mēdz ievērojami atšķirties gan dažādu sabiedrības, kā arī zinātnes nozaru pārstāvju vidū. Kā norāda A. Melluma un M. Leinerte (1992), ainavas uztveri nosaka pieredzes un zināšanu līmenis, piederība pie dažādām sociālajām vai profesionālajām grupām, kā arī atšķirīgas kultūrvides tradīcijas. Līdz ar to atšķirīga var būt arī attieksme pret mūsdienās ainavā notiekošajām izmaiņām, kad, mazinoties lauksaimniecības nozīmei ekonomikā, mainās zemes izmantošanas intensitāte un lietojumveidi. Ainavas izmaiņas tieši ietekmē vietējo sabiedrību un tām var būt gan ekonomiska, gan sociāla, gan arī emocionāla nozīme. Pirmkārt, zemes lietojumveida maiņa atspoguļojas ainavas telpiskajā struktūrā un līdz ar to ietekmē arī ainavas vizuāli estētisko vērtību – aizaugot lauksaimniecības zemēm, samazinās ainavas mērogs, skatu perspektīvas, zūd ainavas pieejamība. Otrkārt, ainavas izmaiņas skar arī paaudzēs iesakņojušās vērtību sistēmas, kas satītas ar tradicionālo lauku ainavu, kur zeme tiek galvenokārt uzlūkota kā ražošanas līdzeklis un ienākumu nodrošinājums - jo sakoptāka un labāk apsaimniekota ir zeme, jo augstāk tā tiek vērtēta. Tāpat svarīga ir emocionālā saikne ar zemi un bērībā piedzīvoto ainavu, kas nereti apziņā saglabājas kā ideālā ainava (Kaur et al., 2004). Šie faktori nenoliedzami ietekmē iedzīvotāju attieksmi pret mūsdienu izmaiņām ainavā.

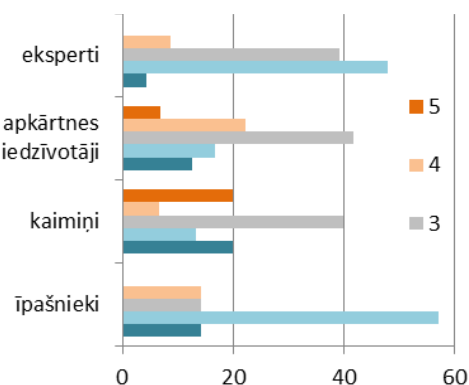
Tomēr pētījuma ietvaros veiktās iedzīvotāju (t.sk. etalonteritoriju iedzīvotāju, kaimiņu, kā arī tuvākās apkārtnes iedzīvotāju) un dažādu nozaru ekspertu (t.sk. lauksaimniecības, mežsaimniecības, dabas aizsardzības, ainavu un teritorijas plānošanas ekspertu un pašvaldību darbinieku) aptaujas rezultāti liecina, ka pēdējās desmitgadēs lauku ainavā vērojams izmaiņas visās respondentu grupās kopumā tiek vērtētas samērā līdzīgi. Respondenti tika lūgti raksturot ainavas izmaiņas pēdējo 20 gadu laikā, kā arī novērtēt tās skalā no 1 līdz 5, kur 1 bija negatīvākais vērtējums, bet 5 – pozitīvākais. Visas respondentu kopas ($n=117$) vērtējumu vidējais rādītājs ir 2,82. Starp galvenajām respondentu grupām (etalonteritoriju iedzīvotājiem, kaimiņiem, apkārtnes iedzīvotājiem un ekspertiem) visnegatīvāk vērojams izmaiņas vērtē etalonteritorijās dzīvojošie – pētījumam izraudzīto aizaugošo lauksaimniecības zemju

īpašnieki vai nomnieki (vērtējuma vidējā aritmētiskā vērtība – 2,29), kā arī eksperti (vērtējuma vidējā aritmētiskā vērtība – 2,52) (4.1.att.). Visbiežāk minētie vērtējumi ir 2 vai 3. Līdz ar to vairums respondentu atzīst, ka viņu dzīvesvietas tuvumā ainava pēdējo 20 gadu laikā mainījies uz sliktu pusi.

a) vidējais vērtējums un standartnovirze katrā respondentu grupā
(AVG=2,82; STDEV=1,07; n=117)



b) vērtējumu procentuālais sadalījums katrā respondentu grupā



4.1.attēls. Respondentu vērtējums izmaiņām tuvākajā apkārtnes ainavā pēdējo 20 gadu laikā skalā 1-5 (5- izmaiņas vērtēju kā ļoti pozitīvas; 1- izmaiņas vērtēju kā ļoti negatīvas). Histogrammas parāda attieksmju sadalījumu galvenajās respondentu grupās – etalonteritoriju īpašnieki, viņu tuvākie kaimiņi, apkārtnes iedzīvotāji un eksperti.

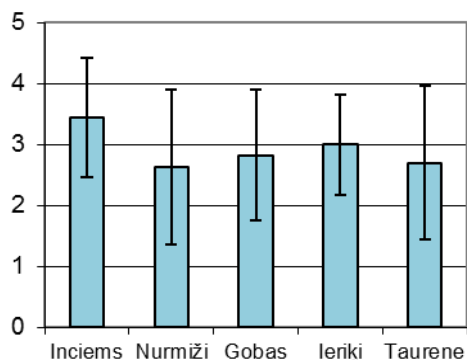
Figure 4.1. Assessment of perceived landscape change in last 20 years by groups of respondents on a scale of 1-5 (1 – the most negative grade and 5 – the most positive grade).

The histogram shows the division of responses by the main groups of respondents – land owners/direct inhabitants of the pilot areas, closest neighbours, residents of the surrounding area and experts.

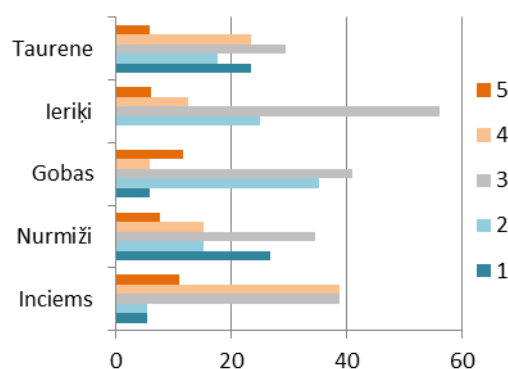
Negatīvais iedzīvotāju un ekspertu vērtējums attiecībā uz ainavas izmaiņām iespējams saistīts ar to, ka visās pētījuma etalonteritorijās un to apkārtnē ir raksturīga lauksaimniecības zemju pamešana un apmežošanās. Tas sasaucas ar citiem pētījumiem Latvijā un ārzemēs, kas apliecina iedzīvotāju negatīvo attieksmi pret apmežošanās procesa radītajām ainavas izmaiņām (Buchecker et al., 2003; Benjamin et al., 2007; Penēze, 2009).

Intervēto iedzīvotāju vērtējumos iezīmējas nelielas teritoriālas atšķirības (4.2. att.). Pozitīvāk izmaiņas ainavā vērtē Inciema etalonteritorijas apkārtnē dzīvojošie, kuri salīdzinoši bieži atzinuši, ka ainavā ir vērojamas izmaiņas uz labo pusi (vērtējumu vidējais rādītājs sasniedz 3,44 un biežāk minēti vērtējumi ir 4 vai 3). Savukārt visnegatīvāk noskaņoti ir Nurmižu un Taurenas apkārtnes iedzīvotāji (Nurmižos vidējais vērtējuma rādītājs ir 2,6, bet Taurenē 2,7).

a) vidējais vērtējums un standartnovirze katrā pētījuma etalonteritoriju apkārtnē (AVG=2,9; STDEV=1,13; n=94)



b) vērtējumu procentuālais sadalījums katrā pētījuma etalonteritoriju apkārtnē



4.2.attēls. Respondentu vērtējums izmaiņām tuvākajā apkārtnes ainavā pēdējo 20 gadu laikā skalā 1-5 (5- izmaiņas vērtēju kā ļoti pozitīvas; 1- izmaiņas vērtēju kā ļoti negatīvas).

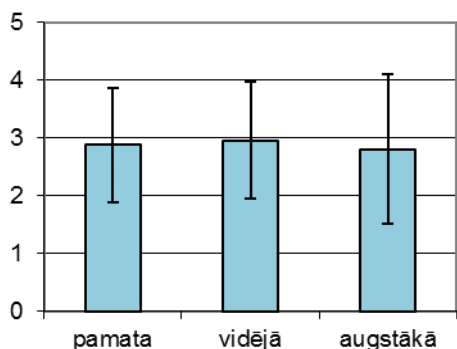
Histogrammas parāda attieksmju sadalījumu piecās pētījumā iekļautajās apkaimēs.

Figure 4.2. Assessment of perceived landscape change in last 20 years by groups of respondents on a scale of 1-5 (1 – the most negative grade and 5 – the most positive grade).

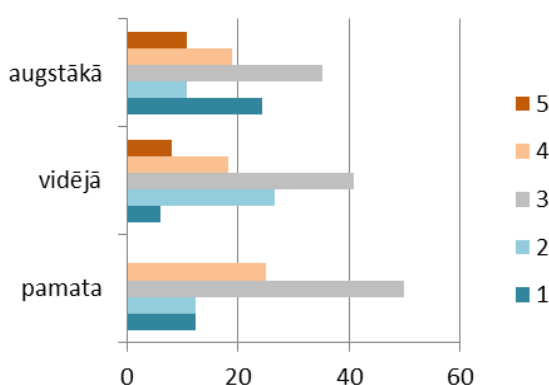
The histogram shows the division of responses by the five localities of the study area.

Kā liecina interviju rezultāti, iedzīvotāju izglītības līmenis būtiski neietekmē attieksmi pret ainavā vērojamām izmaiņām (4.3. att.). Visās izglītības līmeņa grupās visbiežāk minēts ir vidējais vērtējums – 3. Nedaudz kritiskāki pret ainavā vērojamajām izmaiņām ir augstāko izglītību ieguvušie respondenti - vērtējuma vidējā aritmētiskā vērtība ir 2,81, salīdzinot ar vidējo izglītību ieguvušajiem, kuru vērtējuma vidējā vērtība ir 2,96.

a) vidējais vērtējums un standartnovirze atkarībā no izglītības līmeņa (AVG=2,9; STDEV=1,13; n=94)



b) procentuālais vērtējumu sadalījums atkarībā no izglītības līmeņa



4.3.attēls. Respondentu vērtējums izmaiņām tuvākajā apkārtnes ainavā pēdējo 20 gadu laikā skalā 1-5 (5- izmaiņas vērtēju kā ļoti pozitīvas; 1- izmaiņas vērtēju kā ļoti negatīvas).

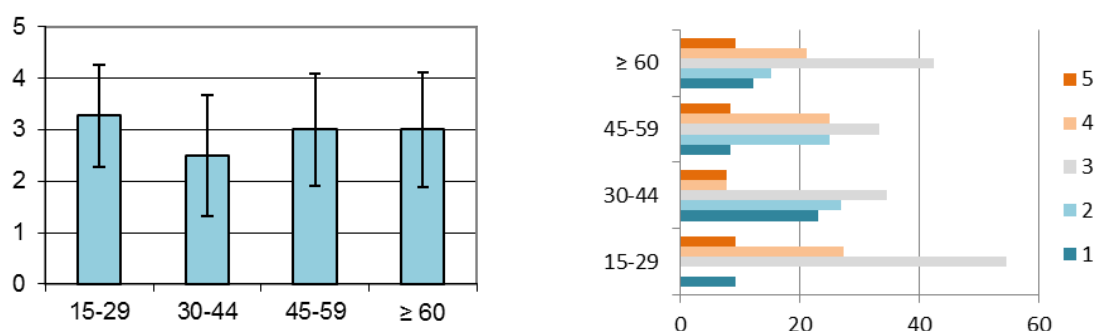
Histogramma parāda attieksmju sadalījumu respondentu grupās pēc izglītības līmeņa.

Figure 4.3. Assessment of perceived landscape change in last 20 years by groups of respondents on a scale of 1-5 (1 – the most negative grade and 5 – the most positive grade).

The histogram shows the division of responses by the level of education.

Nedaudz izteiktākas atšķirības vērtējumos parādās dažādās respondentu vecumu grupās (4.4. att.). Vispozitīvāk ainavas izmaiņas mūsdienās vērtē jaunāka gada gājuma cilvēki līdz 29 gadu vecumam – vidējais vērtējumu rādītājs šajā vecuma grupā ir 3,27, un kaut arī biežāk minētais vērtējums ir 3, tomēr salīdzinoši bieži izmaiņas vērtētas arī ar 4 vai 5. Viskritiskāk noskaņoti ir respondenti vecuma grupā no 30 līdz 44 gadiem – vidējais vērtējumu rādītājs ir 2,5.

a) vidējais vērtējums un standartnovirze katrā vecumu grupā (AVG=2,9; STDEV=1,13; n=94) b) procentuālais vērtējumu sadalījums pa vecuma grupām



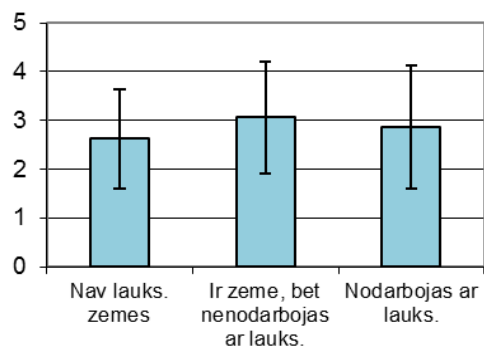
4.4.attēls. Respondentu vērtējums izmaiņām, kas vērojamas tuvākajā apkārtnes ainavā pēdējo 20 gadu laikā skalā 1-5 (5- izmaiņas vērtēju kā ļoti pozitīvas; 1- izmaiņas vērtēju kā ļoti negatīvas). Histogrammas parāda attieksmju sadalījumu vecumu grupās.

Figure 4.4. Assessment of perceived landscape change in last 20 years by groups of respondents on a scale of 1-5 (1 – the most negative grade and 5 – the most positive grade). The histogram shows the division of responses by the age groups.

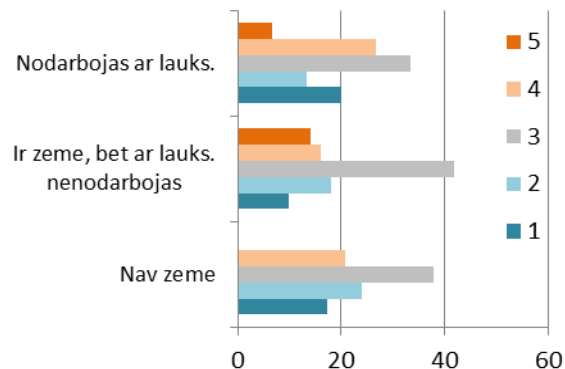
Viens no būtiskākajiem faktoriem, kas ietekmē iedzīvotāju attieksmi pret ainavas izmaiņām, ir to saistība ar zemes izmantošanu (4.5. att.). Interesanti, ka viskritiskāk izmaiņas lauku ainavā vērtē respondenti, kuru īpašumā nav lauksaimniecībā izmantojamā zeme (LIZ) - vidējais vērtējuma rādītājs ir 2,62. Salīdzinoši negatīvi noskaņoti ir arī tie respondenti, kuri savu zemi izmanto lauksaimnieciskai ražošanai (lauksaimniecība tiem ir pamatnodarbošanās vai papildus nodarbošanās veids) – šajā grupā vērtējuma vidējais rādītājs ir 2,87. Tas varētu būt skaidrojams ar lauksaimniecībā iesaistīto cilvēku attieksmi pret zemi kā ražošanas līdzekli, kā rezultātā ļoti negatīvi tiek vērtēta nesaimnieciska rīcība, aizlaižot zemi postā. Tomēr jāsaprot, ka šī grupa ir samērā neliela - tikai 24% no LIZ īpašniekiem un 16% no visas aptaujātās iedzīvotāju kopas. Daudz vairāk ir to LIZ īpašnieku, kas savu zemi neizmanto lauksaimnieciskai darbībai (76% no visiem LIZ īpašniekiem un 51% no visiem aptaujātajiem iedzīvotājiem). Šī respondentu grupa izmaiņas vērtē mazāk kritiski (vidējais vērtējums ir 3,06), ko varētu skaidrot ar šajā grupā vērojamo attieksmi pret notiekošajām pārmaiņām ainavā, kā pašsaprotamu pašreizējās ekonomiskās

situācijas rezultātu, uztverot bijušo LIZ aizaudzēšanu ar mežu kā optimālāko situācijas risinājumu.

a) vidējais vērtējums un standartnovirze (AVG=2,9; STDEV=1.13; n=94)



b) vērtējumu procentuālais sadalījums pa respondentu grupām

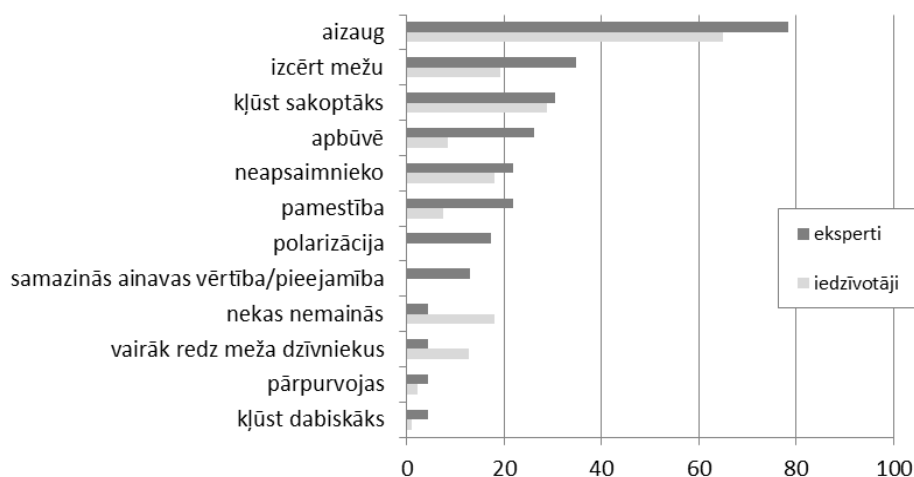


4.5.attēls. Respondentu vērtējums izmaiņām, kas vērojamas tuvākajā apkārtnes ainavā pēdējo 20 gadu laikā skalā 1-5 (5- izmaiņas vērtēju kā ļoti pozitīvas; 1- izmaiņas vērtēju kā ļoti negatīvas). Histogrammas parāda attieksmju sadalījumu atkarībā no tā vai respondentam ir īpašumā lauksaimniecībā izmantojama zeme un vai respondents to izmanto lauksaimnieciskai darbībai

Figure 4.5. Assessment of perceived landscape change in last 20 years by groups of respondents on a scale of 1-5 (1 – the most negative grade and 5 – the most positive grade). The histogram shows the division of responses by the level of engagement in agriculture (i.e. locals who do not own agricultural land; those who own agricultural land but do not practice farming and farmers)

Vidējo vērtību nelielās atšķirības starp augstāk aprakstītajām grupām parāda arī galvenā komponentu analīze (ar *PC ORD 5.10* programmatūru). Izmantojot šo analīzi netika konstatētas statistiski būtiskas korelācijas starp respondentus raksturojošiem sociālekonomiskajiem parametriem un ainavas izmaiņu kvantitatīvo vērtējumu. Arī *Tukey* un *Scheffe* testi, veicot vienfaktoru dispersijas analīzi (*One-way ANOVA*) ar *SPSS PASAW Statistics 18* programmatūru, neuzrādīja statistiski būtiskas atšķirības starp dažādo respondentu grupu vērtējumiem ($p > 0,05$).

Analizējot respondentu (iedzīvotāju un ekspertu) sniegtās atbildes uz atvērta tipa jautājumu par savā dzīvesvietas apkārtnē / pētījuma teritorijā novērotajām ainavas izmaiņām, lauksaimniecības zemju aizaugšana iezīmējās kā visbiežāk minētā tendence – to norādījuši 65% iedzīvotāju un 78% ekspertu (4.6. att.). Pārējās respondentu novērotās tendences minētas ne biežāk kā 35% iedzīvotāju un ekspertu interviju. Jāatzīmē, ka atbilžu varianti šajā jautājumā netika doti, tāpēc rezultātu kvantitatīva analīze ir veikta, izmantojot atbildēs biežāk minētos atslēgas vārdus.



4.6.attēls. Respondentu biežāk minētie atslēgas vārdi, raksturojot ainavas izmaiņas tuvākajā apkārtnē pēdējo 20 gadu laikā. Histogramma parāda, cik % respondentu pieminējuši konkrēto atslēgas vārdu.

Iedzīvotāju izteikumi apliecina, ka lauksaimniecības zemju aizaugšana tiek vērtēta ļoti negatīvi. Viens no populārākajiem izteikumiem ir „mežs aug mājā iekšā”, kas apliecina iedzīvotāju satraukumu par to, ka tiek zaudēta to agrāk apdzīvotā un izmantotā telpa. Bieži tiek uzsvērts un kritizēts kaimiņu nesaimnieciskums, kā arī valsts atbalsta trūkums lauksaimnieciskās darbības turpināšanai. Kā viens no iemesliem apmežošanās procesam tiek minēta ļoti aktīvā zemju pārpirkšana nesenā būvniecības buma laikā. Tas īpaši raksturīgs Siguldas apkārtnē, pie etalonteritorijas „Gobas”, kur šobrīd jaunie īpašnieki ir zaudējuši interesi par zemes izmantošanu vai arī atrodas ārzemēs, kā rezultātā lauki aizaug. Iedzīvotāju novērojumi liecina arī par pāreju uz ekstensīvāku saimniekošanas veidu – „mazāk tiek sēti graudaugi un turēti lopī”. Tomēr atsevišķos gadījumos ir izteikti novērojumi arī par lauksaimnieciskās darbības intensificēšanos (piemēram, gar šoseju starp Siguldu un Ieriķiem) – minēts, ka nelielus ganāmpulkus nomainījuši daži, bet daudz lielāki ganāmpulki.

Negatīvi lauksaimniecības zemju aizaugšanu raksturo arī vairums ekspertu, norādot, ka „aizaugšanas procesam nav vērtības ne no mežsaimniecības, ne no dabas aizsardzības viedokļa”. Tiek uzsvērtā arī aizaugšanas procesa negatīvā ietekme uz ainavas vizuāli estētisko vērtību – „laukiem aizaugot ar krūmiem, zūd ainaviskā vērtība”, „Vidzemes augstienē tiek zaudēti skatu punkti”, „ainava aizveras”. 13% ekspertu ir norādījuši uz ainavas vērtības samazināšanos.

Līdzās dominējošam apmežošanās procesam respondenti samērā bieži kā negatīvas tendences minējuši mežu izciršanu (to norāda 19% iedzīvotāju un 35% ekspertu), piepilsētu apbūves izplešanos, īpaši Siguldas apkārtnē (8,5% iedzīvotāju un

26% ekspertu), kā arī meža dzīvnieku savairošanos (13% iedzīvotāju un 4% ekspertu), kas nodara postījumus piemājas dārziem un lauksaimniecības zemēm, kā arī acīmredzami ietekmē apkārtnes ainavu (piemēram, bebri). Daudzi respondenti arī atzinuši, ka apkārtējās platības netiek pienācīgi apsaimniekotas (18% iedzīvotāju un 22% ekspertu) vai arī norādījuši uz pamestības sajūtu ainavā (7,5% iedzīvotāju un 21% ekspertu). Atsevišķi respondenti (2% iedzīvotāju un 4% ekspertu) minējuši arī pārpurvošanās tendenci, kas tiek saistīta ar meliorācijas sistēmu slikto stāvokli. Pavisam neliels respondentu skaits vērojamas tendences raksturojuši kā ainavas dabiskošanos (1% iedzīvotāju un 4% ekspertu), piemēram, viena no iedzīvotāju pārstāvēm atzīst, ka „daba pati pamazām atjaunojas”.

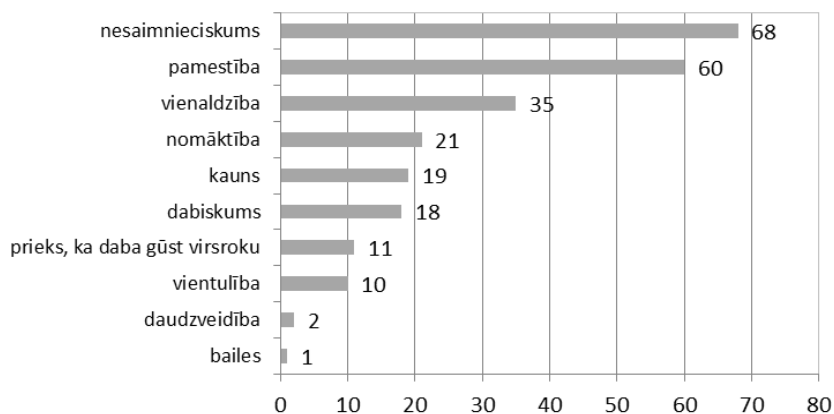
Tomēr salīdzinoši daudz respondentu abās grupās (29% iedzīvotāju un 30% ekspertu) norādījuši, ka pēdējos gados apkārtnes ainava kļūst sakoptāka. 17% ekspertu piemin ainavas polarizācijas tendences „Ja 1990-jos gados milzīgas platības tika izņemtas no lauksaimnieciskās aprites un aizauga, tad 2000-jos gados iezīmējas ainavas polarizācija – daļa no pamestajām zemēm turpina aizaugt un vairs nav uzskatāmas par LIZ, bet otrā daļā atgriežas lauksaimnieciskā darbība [...] notiek intensifikācija”.

18% no iedzīvotājiem pauduši uzskatu, ka nekas būtisks apkārtnes ainavā pēdējo 20 gadu laikā nav mainījies. Šādu viedokli lielākoties izteikuši jaunākās paaudzes respondenti, kas, iespējams, savas dzīves laikā īpašas pārmaiņas ainavā nav pamanījuši, kā arī daži gados vecāki respondenti.

4.1.2. Attieksme pret pamestām lauksaimniecības zemēm

Aicināti izvēlēties trīs variantus no anketā piedāvātajiem jēdzieniem, ar ko tiem asociējas pamestas lauksaimniecības zemes, respondenti galvenokārt norādījuši „nesaimnieciskumu” – 68%, „pamestību” – 60% un „vienaldzību” – 35%, kā arī samērā bieži atzīmēta „nomāktība” – 21% un „kauns” – 19% (4.7.att.). Tas apliecina nosodošo attieksmi pret lauku neapsaimniekošanu, kā rezultātā tiek zaudēta iekoptā zeme un ierastā lauku ainava, kā arī izgaismo šīs tendences negatīvo emocionālo nokrāsu – aizaugošie lauki liecina par ekonomisku lejupslīdi, kas rada nomāktības sajūtu. Turklāt, ainavai noslēdzoties, lauku iedzīvotāji var izjust nošķirtību no apkārtējās sabiedrības un pat vientulību.

Tomēr daļa respondentu apmežošanās procesā saredz „dabiskumu” (18 %), atzīstot to kā normālu parādību, vai pat izjūt „prieku, ka daba gūst virsroku” (11% no aptaujātajiem iedzīvotājiem). Vairāki respondenti arī atzīst, ka „labāk ir mežs nekā nekopta zeme”.



4.7.attēls. **Jēdzieni, ar kuriem asociējās pamestas lauksaimniecības zemes.** Histogramma parāda, cik % no respondentiem izvēlējušies konkrēto variantu.

Figure 4.7. **Emotions/concepts associated with abandoned agriculture land.** The histogram shows % of respondents that have selected particular option.

Nelielas atšķirības neapsaimniekoto lauksaimniecības zemju raksturojumā vērojamas, salīdzinot sniegtās atbildes pēc respondentus raksturojošiem sociālekonomiskajiem rādītājiem – saistības ar lauksaimniecību, vecumu un izglītības līmeni (4.1 tabula). *Nesaimnieciskums* ir bijusi biežāk atzīmētā atbilde visās respondentu grupās, taču visvairāk to minējuši zemnieki (80%), kā arī gados jaunākie respondenti (82% vecumā no 15-29 gadiem un 77% vecumā no 30-44 gadiem). 33% zemnieku, kā arī 30% respondentu vecumā virs 60 gadiem pamestas lauksaimniecības uztver kā *kaunu*, kas pārejās respondentu grupās tika minēts daudz retāk (vecuma grupā no 15-29 gadi tas netika atzīmēts vispār). Respondenti, kuriem pašiem nepieder lauksaimniecības zeme, neapsaimniekotos laukus asociē galvenokārt ar pamestību (72%), kā arī biežāk kā pārejās grupas min nomāktību (34,5%). Pozitīvāka attieksme pret aizaugošām lauksaimniecības zemēm raksturīga jaunākajai paaudzei, tās asociējot ar dabiskumu (54% no respondentiem vecumā no 15-29 gadi). Jaunieši, kā arī respondenti ar augstāko izglītību biežāk arī atzīmējuši izvēli “*prieks, ka daba gūst virsroku*”. Taču jāatzīmē, ka respondentu atbildēs un komentāros bija vērojama arī atšķirīga izpratne par jēdzienu *dabiskums*. Kāds no vecākās paaudzes respondentiem norādīja, ka dabiski ir tad, kad zeme tiek apstrādāta, savukārt lauksaimniecības zemju „dabiskošanos” vērtējot kā negatīvu parādību.

Jēdzieni, ar kuriem asociējās pamestas lauksaimniecības zemes atkarībā no respondentu piederības konkrētām sociālekonomiskajām grupām (% no respondentiem, kas izvēlējušies konkrēto variantu)

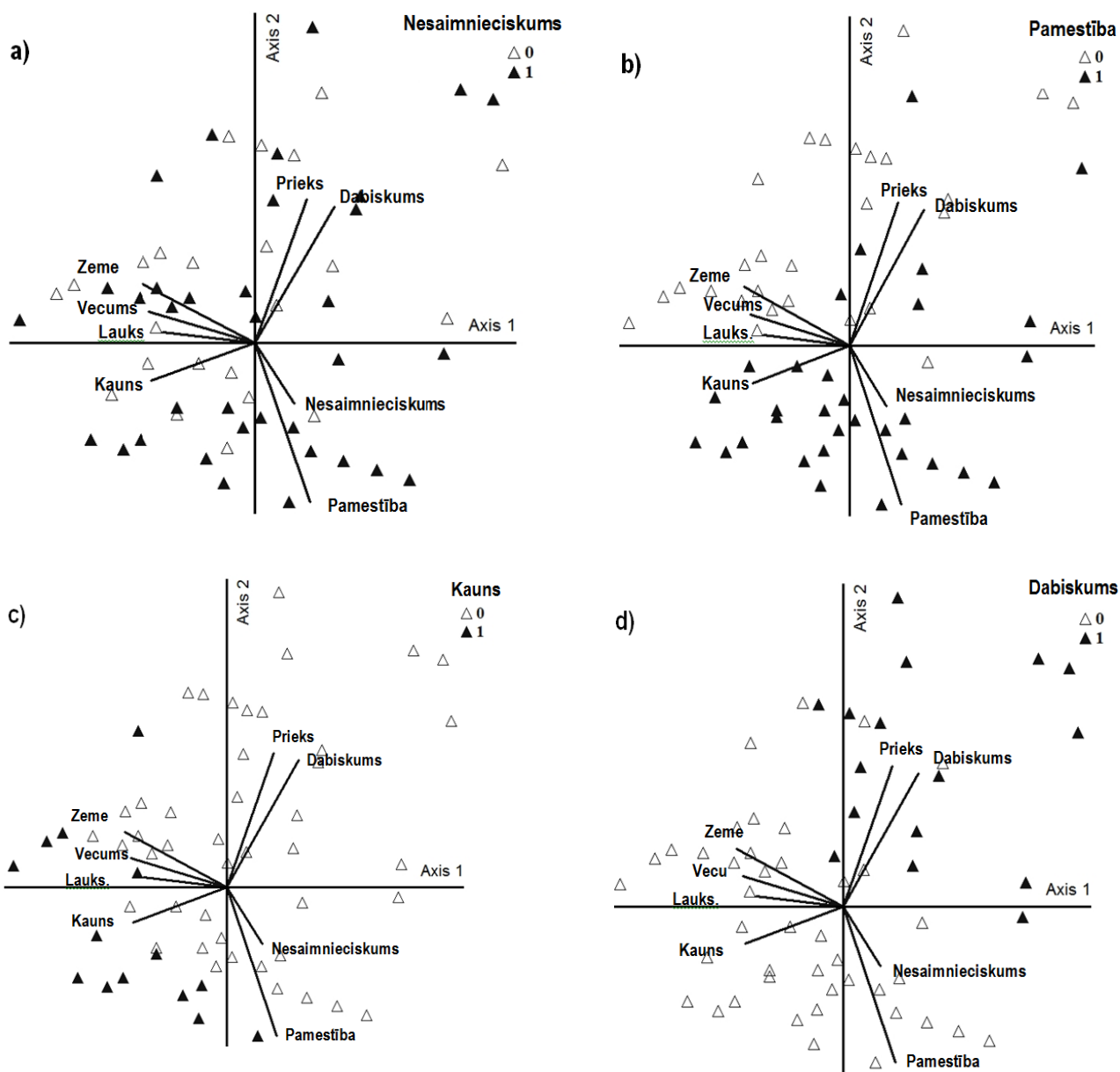
Table 4.1

Emotions/concepts associated with abandoned agriculture land indicated by the residents of the study area (% from all locals and from particular groups).

	Visi iedzīvotāji	Nodarbošanās ar lauksaimniecību			Vecums				Izglītība		
		Nav lauks. zemes	Ir zeme, bet ar lauks. nenodarbojas	Nodarbojas ar lauks.	15-29	30-44	45-59	≥ 60	Pamata	Vidējā	Augstākā
nesaimnieciskums	68,1	69,0	64,0	80,0	81,8	76,9	66,7	57,6	75,0	61,2	75,7
pamestība	59,6	72,4	58,0	40,0	63,6	69,2	66,7	45,5	62,5	57,1	62,2
vienaldzība	35,1	20,7	42,0	40,0	18,2	34,6	37,5	39,4	12,5	38,8	35,1
nomāktība	21,3	34,5	12,0	26,7	45,5	11,5	25,0	18,2	12,5	24,5	18,9
kauns	19,1	13,8	18,0	33,3	0,0	23,1	8,3	30,3	37,5	16,3	18,9
dabiskums	18,1	17,2	20,0	13,3	54,5	15,4	12,5	12,1	12,5	12,2	27,0
prieks, ka daba gūst virsroku	10,6	13,8	12,0	0,0	18,2	3,8	12,5	12,1	0,0	8,2	16,2
vientulība	9,6	10,3	10,0	6,7	9,1	11,5	12,5	9,1	0,0	14,3	5,4
daudzveidība	2,1	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	12,5	2,0	0,0
bailes	1,1	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	2,0	0,0

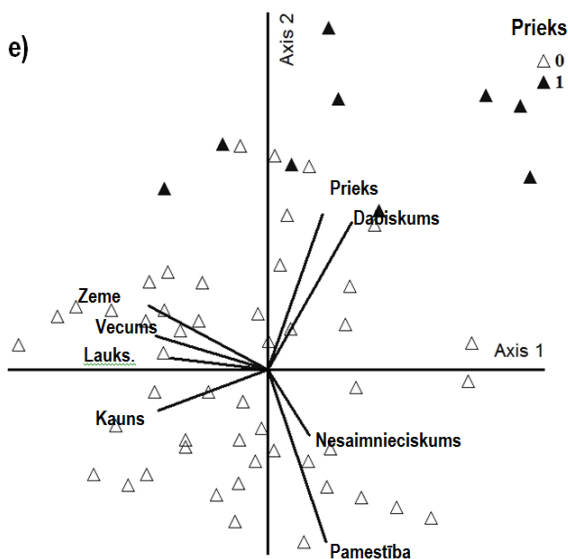
Lai noskaidrotu korelāciju starp atsevišķiem pamestās lauksaimniecības zemes raksturojošiem jēdzieniem (*nesaimnieciskums*, *pamestība*, *kauns*, *dabiskums* un *prieks, ka daba gūst virsroku*) un respondentus raksturojošiem sociālekonomiskajiem parametriem (vai īpašumā ir lauksaimniecības zeme – jā/nē; nodarbošanās ar lauksaimniecību – jā/nē; vecums), tika veikta galveno komponentu analīze, kas uzrādīja trīs galvenos komponentus jeb faktoros, kas ietekmē respondentu izvēli - statistiski būtiskas bija trīs assis ($p < 0,05$), kas kopumā izskaidroja 56,25% dispersijas (skat. 4.8. att. un 4.2. tabulu). 1. ass uzrādīja pozitīvu korelāciju starp *kaunu* ($r = -0,57$) un visiem trīs sociālekonomiskajiem rādītājiem – vecumu ($r = -0,58$), to vai respondentiem pieder lauksaimniecības zeme ($r = -0,62$) un vai tie nodarbojas ar lauksaimniecību ($r = -0,50$). Pirmā ass norādīja arī uz iespējamu negatīvu korelāciju starp tiem pašiem sociālekonomiskajiem parametriem un jēdzienu *dabiskums* ($r = 0,43$), tādējādi apstiprinot, ka vecākā paaudze un zemnieki visnegatīvāk vērtē pamestās lauksaimniecības zemes un apmežošanās procesu. Otrā ass norādīja uz savstarpēji pozitīvu korelāciju starp jēdzieniem *dabiskums* ($r = 0,63$) un *prieks, ka daba gūst virsroku* ($r = 0,66$), tajā pašā laikā parādot negatīvu korelāciju starp šiem jēdzieniem un *pamestību* ($r = -0,73$), taču neuzrādot statistiski nozīmīgu korelāciju ne ar vienu no sociālekonomiskajiem parametriem. Trešā ass uzrādīja pozitīvu korelāciju starp *nesaimnieciskumu* ($r = 0,59$) un sociālekonomisko rādītāju - nodarbošanos ar lauksaimniecību ($r = 0,68$), kā arī iespējams negatīvu korelāciju ar vecumu ($r = -0,48$),

tādējādi apstiprinot, ka zemnieki un jaunākie respondenti uztver pamestās lauksaimniecības zemes kā nesaimnieciskuma rezultātu.



4.8 attēls. Pamestās lauksaimniecības zemes raksturojošo jēdzienu - nesaimnieciskums (a), pamestība (b), kauns (c), dabiskums (d) un prieks, ka daba gūst virsroku (e) izvietojums ar komponentu analīzi nodalītajās asīs atkarībā no respondentus raksturojošiem sociālekonomiskajiem parametriem: vai īpašumā ir lauksaimniecības zeme (jā/nē), nodarbošanās ar lauksaimniecību (jā/nē) un vecums. 0 – respondents nav izvēlējis konkrēto atbilžu variantu; 1 – respondents ir izvēlējis konkrēto atbilžu variantu.

Figure 4.8 PCA ordination of response variables on perception of abandoned farmland – inefficient use (a); desolation (b); shame (c); naturalness (d); enjoying revival of nature (e) and explanatory socio-economic variables: ownership of agriculture land; involvement in farming and age. 0 – respondent have not selected particular response option; 1 – respondent have selected the particular response option.



4.8 attēls (turpinājums)

Figure 4.8(continuation)

4.2.tabula

Komponentanalīzes uzrādītās savstarpējās sakarības starp pamestās lauksaimniecības zemes raksturojošiem jēdzieniem un respondentus raksturojošiem sociālekonomiskajiem parametriem

Table 4.2

Results of PCA on correlation between response variables on perception of abandoned land with socio-economic variables (age, ownership of agriculture land and involvement in farming)

Jēdzieni	1. ass ($p=0.018$)	2. ass ($p=0.001$)	3. ass ($p=0.051$)
Dabiskums	0,4328	0,6249*	0,0761
Nesaimnieciskums	0,2147	-0,2782	0,5942*
Pamestība	0,2993	-0,7334*	-0,1323
Kauns	-0,5671*	-0,1738	-0,2704
Prieks	0,2797	0,6607*	-0,1062
Vecums	-0,5807*	0,1427	-0,4785
Vai īpašumā ir zeme	-0,6179*	0,2703	0,2918
Vai nodarbojas ar lauksaimniecību	-0,5039*	0,0490	0,6791*

* - statistiski būtiskās korelācijas ($r>0,5$)

4.1.3. Apmērošanās procesam raksturīgo apauguma tipu vērtējums

Neskatoties uz kopumā negatīvo attieksmi pret lauksaimniecības zemju aizaugšanu, vairāki respondenti atzinuši, ka dažādās vietās šis process vērtējams atšķirīgi un ne vienmēr tas negatīvi ietekmē ainavu. Piemēram, viens no iedzīvotāju komentāriem ir šāds: „Traki, ja aizaug plašas, līdzenas vietas, bet, ja mazi lauciņi, tas ainavai nekaitē”. Turklāt, ņemot vērā, ka mūsdienās lauksaimnieciskā darbība parasti atmaksājas tikai gadījumā, ja pieejamas ir samērā lielas platības, arī turpmāk ne visus laukus būs iespējams apsaimniekot.

Tādēļ, lai noskaidrotu atšķirības vērtējumos atkarībā no konkrētās situācijas un tai raksturīgās apmežošanās gaitas, visi respondenti tika iepazīstināti ar četrus apauguma tipu foto uzņēmumiem (4.9. att.) un aicināti 5 ballu skalā novērtēt katra apauguma tipa ietekmi uz ainavu un bioloģisko daudzveidību, kā arī lūgti komentēt katra apauguma tipa turpmākās izmantošanas perspektīvas. Tā kā iegūtajiem rezultātiem normāls datu sadalījums bija tikai vienam no apauguma tipiem (no meža malas), tad statistiskai apstrādei un rezultātu salīdzināšanai tika izmantotas nevis vidējās aritmētiskās vērtības, bet gan mediāna vērtības (4.10. un 4.11. att.).

a) apaugums no meža malas (AMM)



b) vienlaidus apaugums (VA)



c) mozaīkveida apaugums (MA)



d) lineārais apaugums (LA)

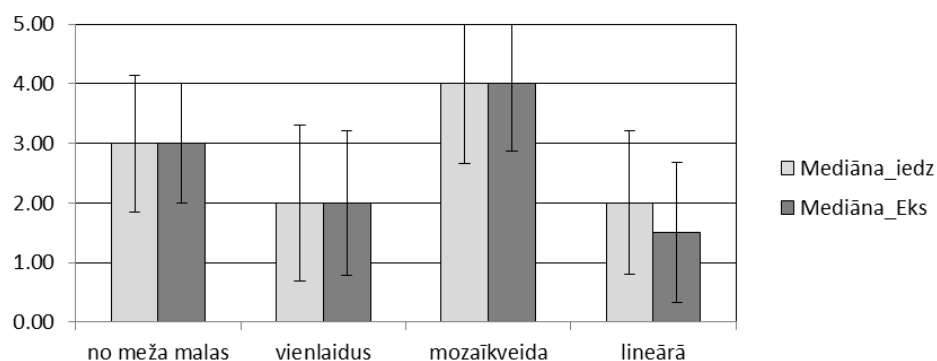


4.9. attēls. Iedzīvotāju un ekspertu intervijās izmantotie četrus apauguma tipu fotoattēli

Figure 4.9. Photos on four afforestation patterns used in interviews with locals and experts

Vērtējot katra apauguma tipa ietekmi uz ainavas vizuālo vērtību, gan iedzīvotāji, gan eksperti kā estētiski pieņemamāko atzinuši mozaīkveida tipu (mediāna – 4). Samērā augstu novērtēts arī apaugums no meža malas (mediāna – 3), taču vienlaidus un lineārais apaugums abās respondentu grupās lielākoties tika vērtēts negatīvi (mediāna no 1,5 līdz 2) (4.10. att.). Tas liecina, ka visnepatīkamāko iespaidu sabiedrībā rada straujas pārmaiņas ainavā, veidojoties blīviem krūmājiem, kā tas ir vienlaidus apauguma gadījumā, kā arī dabiskai ainavai neraksturīgas lineārās

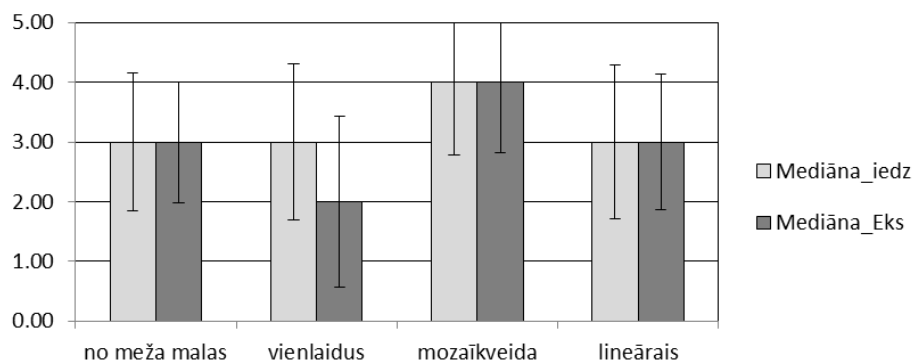
apauguma kontūras. Savukārt atsevišķi apauguma puduri un plūstoša pāreja no meža uz lauku rada dabiskuma iespaidu un ir vizuāli harmoniskāka.



4.10.attēls. **Apauguma tipu ietekme uz ainavas vizuālo vērtību:** vērtējums 5 ballu skalā, kur 1 – maksimāli negatīva ietekme un 5 – maksimāli pozitīva ietekme

Figure 4.10. **Impact of four afforestation patterns on landscape appearance:** assessment in scale from 1–5, where 1 – the most negative impact and 5 – the most positive impact.

Līdzīgi ir vērtēta arī katra apauguma tipa ietekme uz bioloģisko daudzveidību. Arī šajā gadījumā visaugstāko vērtējumu ieguvis mozaīkveida tips (mediāna – 4). Pārējo apauguma tipu ietekme uz bioloģisko daudzveidību vērtēta samērā līdzīgi – visiem tiem mediāna ir 3, izņemot vienlaidus apaugumu, kuram ekspertu vērtējuma mediāna ir 2 (4.11.att.), norādot, ka bioloģiskās daudzveidības ziņā šis tips varētu būt vismazvērtīgākais.



4.11.attēls. **Apaugumu tipu ietekme uz bioloģisko daudzveidību:** vērtējums 5 ballu skalā, kur 1- maksimāli negatīva ietekme un 5 – maksimāli pozitīva ietekme

Figure 4.11. **Impact of four afforestation patterns on biodiversity:** assessment in scale from 1-5, where 1 – the most negative impact and 5 – the most positive impact.

Vairums ekspertu ir snieguši izvērstus komentārus par iespējamo sugu daudzveidību un dažādu dzīvotņu pieejamību katrā no tiem, tādējādi sniedzot ar konkrētām zināšanām pamatotu viedokli, kas tika ņemts vērā vērtējot četru apauguma tipu ekoloģisko nozīmi. Savukārt iedzīvotājiem uz šo jautājumu atbildēt bija

ievērojami grūtāk un līdz ar to vērtējumi ir vairāk intuitīvi vai balstīti uz personiskiem novērojumiem. Tomēr rezultāti liecina, ka iedzīvotāju un ekspertu vērtējums ir ļoti līdzīgs, turklāt ļauj secināt, ka respondentu skatījumā vizuāli augstvērtīgāka ainava ir arī bioloģiskā ziņā daudzveidīgāka.

Lai noskaidrotu, cik būtiskas ir vērtējumu atšķirības starp katru apauguma tipu, tika veikta vienfaktora dispersijas analīze (*One-way ANOVA*), izmantojot *Mann-Whitney* testu. Analīzes rezultāti apliecināja statistiski būtiskas atšķirības gan starp iedzīvotāju, gan ekspertu vērtējumiem (4.3. tabula), izņemot vērtējuma atšķirības starp mozaīkveida apaugumu un apaugumu no meža malas, kā arī starp vienlaidus un lineāro apaugumu, kas nebija statistiski būtiskas. Nedaudz atšķirīga situācija vērojama vērtējumos par apauguma tipu ietekmi uz bioloģisko daudzveidību – šajā gadījumā statistiski nozīmīgas atšķirības bija tikai starp vienlaidus un mozaīkveida apaugumu abu grupu vērtējumos un starp mozaīkveida un lineāro apaugumus iedzīvotāju vērtējumos.

4.2.tabula

Apaugumu tipu (apauguma no meža malas – AMM; vienlaidus apauguma – VA; mozaīkveida apauguma – MA un lineārā apauguma – LA) ietekmes uz ainavu un bioloģisko daudzveidību vērtējumu atšķirību būtiskums (pēc *Mann-Whitney* testa)

Table 4.2

Differences between assessment of landscape value (ainava) and biodiversity value (bd) of four afforestation patterns (according *Mann-Whitney* test). AMM – afforestation for forest edge; VA – continuous afforestation; MA – mosaic afforestation and LA – linear afforestation

a) Iedzīvotāju vērtējums – assessment by locals

	AMM_ainava	VA_ainava	MA_ainava	LA_ainava
AMM_ainava		*	n.b.	*
VA_ainava	*		*	n.b.
MA_ainava	n.b.	*		*
LA_ainava	*	n.b.	*	
	AMM_bd	VA_bd	MA_bd	LA_bd
AMM_bd		n.b.	n.b.	n.b.
VA_bd	n.b.		*	*
MA_bd	n.b.	*		*
LA_bd	n.b.	n.b.	*	

b)Ekspertu vērtējums – assessment by experts

	AMM_ainava	VA_ainava	MA_ainava	LA_ainava
AMM_ainava		*	n.b.	*
VA_ainava	*		*	n.b.
MA_ainava	n.b.	*		*
LA_ainava	*	n.b.	*	
	AMM_bd	VA_bd	MA_bd	LA_bd
AMM_bd		n.b.	n.b.	n.b.
VA_bd	n.b.		*	n.b.
MA_bd	n.b.	*		n.b.
LA_bd	n.b.	n.b.	n.b.	

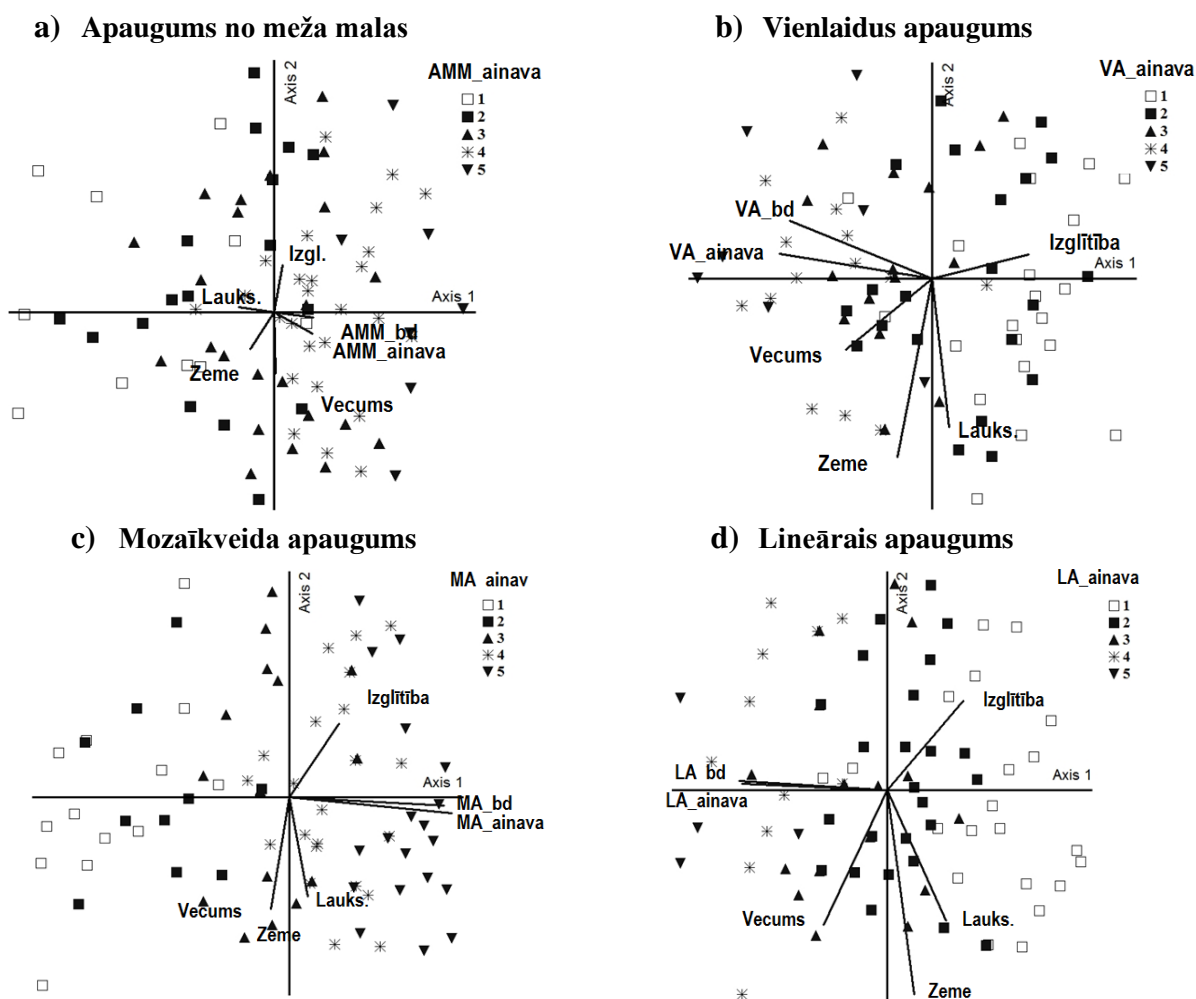
* - atšķirība starp vērtējumiem ir statistiski būtiska ($p < 0.05$).

n.b. – atšķirība starp vērtējumiem nav būtiska;

bd – bioloģiskā daudzveidība.

Salīdzinot katra apauguma tipa vērtējumus starp galvenajām grupām – iedzīvotājiem un ekspertiem, *Mann-Whitney* tests neuzrādīja statistiski būtiskas atšķirības ($p > 0,10$). Tas apliecina, ka iedzīvotāji un eksperti lielākoties ir vienprātis par četrus apauguma tipus ietekmi uz ainavu un bioloģisko daudzveidību.

Lai noskaidrotu, kādā mērā iedzīvotāju vērtējumu ietekmējuši tādi sociālekonomiskie parametri kā vecums, izglītība, tas, vai īpašumā ir lauksaimniecības zeme un nodarbošanās ar lauksaimniecību, tika veikta galveno komponentu analīze, kas izskaidroja 56 % no vērtējumu variācijas attiecībā uz lineāro apaugumu, 51% – attiecībā uz mozaīkveida apaugumu un ap 50 % attiecībā uz apaugumu no meža malas un vienlaidus apaugumu (statistiski būtiskas bija 1. un 2. ass) (4.12. att).



4.12. attēls. Apauguma tipu (apaugums no meža malas – AMM; vienlaidus apaugums – VM; mozaikveida apaugums – MA un lineārais apaugums – LA) vērtējuma 5 ballu skalā izvietojums ar komponentu analīzi nodalītājās asīs atkarībā no respondentu raksturojošiem sociālekonomiskajiem parametriem: vai īpašumā ir lauksaimniecības zeme (jā/nē), nodarbošanās ar lauksaimniecību (jā/nē), vecums un izglītība.

Figure 4.12. PCA ordination of response variables on perception of landscape and biodiversity value of four afforestation patterns (AMM – afforestation for forest edge (a); VA – continuous afforestation (b); MA – mosaic afforestation (c) and LA – linear afforestation (d)) and explanatory socio-economic variables (ownership of agriculture land (yes/no), involvement in farming (yes/no), age and education)

Komponentanalīzes 1. ass norāda uz izteiktu pozitīvu korelāciju starp ainavas un bioloģiskās daudzveidības vērtējumiem visiem četriem apauguma tipiem (4.4. tabula) – tas apstiprina, ka iedzīvotāji apauguma tipu bioloģiskās daudzveidības vērtību pielīdzina to ainaviskajai vērtībai. 1. ass ļauj arī izskaidrot iedzīvotājus raksturojošo sociālekonomisko faktoru ietekmi uz atsevišķu apauguma tipu vērtējumu. Statistiski būtiskas korelācijas ar sociālekonomiskajiem parametriem parādās attiecībā uz apaugumu no meža malas, vienlaidus un lineāro apaugumu, savukārt attiecībā uz mozaikveida apaugumu, kas pozitīvi tika vērtēts visās iedzīvotāju grupās, sociālekonomiskie faktori būtiski neietekmē vērtējumu variāciju.

Attiecībā uz apaugumu no meža malas tika novērota negatīva korelācija starp ainavas un bioloģiskās daudzveidības vērtību un iedzīvotāju nodarbošanos ar lauksaimniecību ($r=0,65$), no kā var secināt, ka zemnieki visnegatīvāk vērtē šo apauguma tipu. Attiecībā uz vienlaidus apaugumu 1. ass norāda uz pozitīvu korelāciju ar vecumu ($r=0,45$) un negatīvu korelāciju ar izglītības līmeni ($r=0,51$) – tādējādi var secināt, ka jaunākie respondenti, kā arī respondenti ar augstāko izglītību negatīvāk vērtē šo apauguma tipu. Lineārā apauguma gadījumā negatīva korelācija varētu būt ar izglītības līmeni ($r=0,45$) – šo tipu negatīvāk vērtēja respondenti ar augstāko izglītību.

2. ass uzrādīja savstarpēju korelāciju starp sociālekonomiskajiem rādītājiem, taču tā kā šādu sakarību skaidrošana neietilpst promocijas darba uzdevumos, to tālāks skaidrojums šeit nav veikts.

4.3. tabula

Komponentanalīzes uzrādītās savstarpējās sakarības starp apauguma tipu vērtējumu saistībā ar ietekmi uz ainavu un bioloģisko daudzveidību un respondentus raksturojošiem sociālekonomiskajiem parametriem (vai īpašumā ir lauksaimniecības zeme (jā/nē), nodarbošanos ar lauksaimniecību (jā/nē), vecumu un izglītību).

Table 4.3

Results of PCA on correlation between perception of landscape and biodiversity value of four afforestation patterns and explanatory socio-economic variables (age, ownership of agriculture land, involvement in farming and education)

Apmežošanās tips	Faktori	1. ass ($p=0,002$)	2. ass ($p=0,006$)
Apaugums no meža malas (AMM)	Ietekme uz ainavu	0,7287*	-0,0649
	Ietekme uz biol. daudzveidību	0,7049*	-0,2797
	Vecums	0,0240	-0,7956*
	Vai īpašumā ir lauks. zeme?	-0,4476*	-0,4799*
	Vai nodarbojas ar lauks.?	-0,6543*	0,0660
	Izglītība	0,1497	0,6142*
		1. ass ($p=0,0012$)	2. ass ($p=0,009$)
Vienlaidus apaugums (VA)	Ietekme uz ainavu	-0,7950*	0,1123
	Ietekme uz biol. daudzveidību	-0,7423*	0,2653
	Vecums	-0,4494*	-0,3263
	Vai īpašumā ir lauks. zeme?	-0,1785	-0,8191*
	Vai nodarbojas ar lauks.?	0,0906	-0,6816*
	Izglītība	0,5056*	0,1091
		1. ass ($p=0,0012$)	2. ass ($p=0,009$)
Mozaīkveida apaugums (MA)	Ietekme uz ainavu	0,9186*	-0,0803
	Ietekme uz biol. daudzveidību	0,8729*	-0,0415
	Vecums	-0,1029	-0,5647
	Vai īpašumā ir lauks. zeme?	-0,0012	-0,8067*
	Vai nodarbojas ar lauks.?	0,1056	-0,4997*
	Izglītība	0,2817	0,3678
		1. ass ($p=0,001$)	2. ass ($p=0,004$)
Lineārais apaugums (LA)	Ietekme uz ainavu	-0,8577*	0,0245
	Ietekme uz biol. daudzveidību	-0,8707*	0,0365
	Vecums	-0,3766	-0,5397*
	Vai īpašumā ir lauks. zeme?	0,1591	-0,8174*
	Vai nodarbojas ar lauks.?	0,3444	-0,5232*
	Izglītība	0,4477*	0,3570

* - statistiski nozīmīga korelācija ($r>0,5$)

4.1.4. Aizaugošo lauksaimniecības zemju turpmākā izmantošana

Līdzīgi kā vērtējot apauguma tipu ietekmi uz ainavu un bioloģisko daudzveidību, arī attiecībā uz konkrēto tipu turpmākās izmantošanas perspektīvām iedzīvotāju un ekspertu ieteikumi ir samērā līdzīgi (4.5. tabula).

4.4. tabula

Aizaugošo lauksaimniecības zemju turpmākās izmantošanas perspektīvas atkarībā no apauguma tipa iedzīvotāju un ekspertu skatījumā. Tabulā norādīts, cik % iedzīvotāju un ekspertu izvēlējušies konkrēto izmantošanas iespēju (izcelti katram tipam visbiežāk piedāvātie varianti).

Table 4.4

Management solutions for different patterns of afforestation suggested by local people and experts. Table indicates % of locals and experts that have selected particular land use option (artificial afforestation; agriculture; landscape maintenance; cultivation of energy wood; natural afforestation). The highlighted cells indicate the most preferred options.

Izmantošanas iespējas	aizaugšana no meža malas		vienlaidus aizaugšana		mozaikveida aizaugšana		lineārā aizaugšana	
	Iedz.	Eksperti	Iedz.	Eksperti	Iedz.	Eksperti	Iedz.	Eksperti
Mākslīga apmežošana	28,7	34,8	42,6	43,5	11,7	8,7	34,0	26,1
Lauksaimniecība	47,9	47,8	18,1	17,4	24,5	47,8	34,0	56,5
Ainavas uzturēšana	12,8	8,7	5,3	13,0	43,6	69,6	4,3	4,3
Enerģētiskie stādījumi	4,3	8,7	28,7	17,4	4,3	4,3	29,8	34,8
Dabiskā apmežošanās	16,0	30,4	11,7	34,8	21,3	13,0	4,3	21,7

Situācijās, kur vērojams apaugums no meža malas vairums respondentu (ap 48% gan iedzīvotāju, gan ekspertu grupā) iesaka atgriezties pie lauksaimnieciskās darbības, vai arī kā alternatīvu piedāvā veikt mākslīgo apmežošanu, stādot egles, priedes vai citas konkrētajiem augšanas apstākļiem piemērotas koku sugas. Vairāki respondenti, spriežot pēc apauguma rakstura fotoattēlā, kur dominē laukā iesaistītās priedes, atzīst, ka augsne šajā vietā varētu būt trūcīga. Tādēļ aramzemes atjaunošana šajā vietā varētu nebūt īpaši perspektīva, līdz ar to lietderīgāk būtu šādu lauku izmantot ganībām vai meža dzīvnieku aploku ierīkošanai. Samērā liela daļa no ekspertiem (ap 30%), kā arī vairāki no aptaujātajiem iedzīvotājiem iesaka šādā situācijā ļaut tupināties dabiskajam apmežošanās procesam.

Vienlaidus apauguma gadījumā, kad lauka kolonizācija ar koku sugām notiek ļoti strauji, kā piemērotākais zemes lietojumveids gan ekspertu, gan iedzīvotāju skatījumā tiek ieteikta mežaudzes veidošana, retinot blīvo apaugumu, kā arī stādot skuju kokus (to norādījuši ap 43% abu grupu respondentu). Daļa no respondentiem (12% iedzīvotāju un 35% eksperti) kā pieņemamu risinājumu šajā situācijā saskatījuši

arī dabisko apmežošanas, kā arī ieteikuši izmantot šādas teritorijas enerģētisko stādījumu ierīkošanai (29% iedzīvotāju un 17% eksperti).

Mozaīkveida apauguma tipu, kas tika visatzinīgāk vērtēts gan no ainavas, gan bioloģiskās daudzveidības perspektīvas, lielākā daļā respondentu (44% iedzīvotāju un 70% eksperti) iesaka izmantot ainavas veidošanai, paretinot apaugumu (izcērtot kārkļus), applaujot atklātās daļas, bet atstājot atsevišķos koku pudurus. Iedzīvotāji piedāvā izmantot šādā veida aizaugošanas teritorijas ganībām (zirgiem, aitām, kazām), meža zvēru audzēšanai un dabas taku ierīkošanai. Daļa no respondentiem (t.sk. konkrētajā teritorijā vai tās tuvākajā apkārtnē dzīvojošie) atzinīgi vērtē šeit dabiski izveidojušos ainavu, iesakot arī turpmāk īpaši neiejaukties dabas atjaunošanās jeb renaturalizācijas procesā. Līdzīgās domās ir arī lielākā daļa ekspertu, kas iesaka saglabāt ainavas mozaīkveida struktūru, to ekstensīvi apsaimniekojot un uzturot atklātās vēl neaizaugušās lauka daļas. Tomēr daļa respondentu (īpaši no ekspertu vidus) šādā plašā teritorijā, kāda redzama vērtējumam piedāvātajā foto attēlā, saskata nozīmīgu lauksaimniecības atjaunošanas potenciālu, tādēļ tās aizaudzēšanu ar mežu uzskata par nepieņemamu.

Tā kā lineārais apauguma tips pārsvarā veidojas lauksaimniecībai īpaši piemērotās zemēs – kādreizējos plašajos, meliorētajos tīrumos ar auglīgām augsnēm, tādēļ to turpmākā izmantošana, 34% iedzīvotāju un 56% ekspertu skatījumā, optimālā gadījumā būtu saistāma ar lauksaimnieciskās darbības atjaunošanu. Tomēr ņemot vērā apauguma blīvumu, un to sakņu sistēmas graužošo ietekmi uz bijušām meliorācijas sistēmām, daudzi respondenti kritiski vērtē iespējas atbrīvoties no apauguma, iesakot teritoriju labāk apmežot, retinot un stādot koksnes ziņā vērtīgākas koku sugas, vai arī izmantot enerģētiskajiem stādījumiem (šos variantus piedāvā ap 30% respondentu no abām grupām). Tiek ieteikti arī kompleksi risinājumi – sākotnēji novākt apaugumu, izmantojot to šķeldas ražošanai, un ar ekskavatora palīdzību izvākt celmus; tālāk mēģināt atjaunot lauksaimniecisko darbību, vispirms izmantojot šo zemi ganībām (zirgiem, aitām), bet pēc kādiem 5 gadiem to būtu iespējams jau uzart.

No interviju rezultātiem var secināt, ka, lai arī iedzīvotāji un eksperti kopumā negatīvi vērtē lauksaimniecības zemju aizaugšanu, tomēr, aplūkojot konkrētās situācijas, dabiskā apmežošanās bieži vien tiek atzīta kā racionālākais risinājums zemes izmantošanai šī brīža ekonomiskajā situācijā. Lauksaimnieciskās darbības atjaunošana visvēlamākā varētu būt lineārās apmežošanās gadījumā un vietās, kur apmežošanās process sākās lēnām – no meža malas. Savukārt mākslīga apmežošana, retinot

apaugumu un piestādot koksnes ziņā vērtīgākās sugas, būtu vispiemērotākā vienlaidus apauguma gadījumā. Enerģētisko stādījumu ierīkošana varētu būt lietderīga lineārā un vienlaidus apauguma gadījumā. Ekstensīva teritorijas apsaimniekošana, saglabājot dabiski veidojušos ainavisko un bioloģisko daudzveidību, ir piemērota mozaikveida apauguma tipam.

4.2. Diskusija

4.2.1. Sabiedrības attieksme pret ainavas izmaiņām un pamestām lauksaimniecības zemēm

Aptaujātie iedzīvotāji un eksperti kā raksturīgākās ainavu izmaiņu tendences pēdējo 20 gadu laikā atzinuši lauksaimniecības zemju aizaugšanu, mežu izciršanu un apbūves izplešanos, kas sakrīt ar Latvijas iedzīvotāju aptaujas rezultātiem Z. Penēzes promocijas darbā (2009). Arī oficiālie dati par lauksaimniecības zemju izmantošanu norāda, ka 2010. gadā neizmantotas bija 16% no LIZ kopplatības - kopš neatkarības atjaunošanas neizmantoto lauksaimniecības platību īpatsvars turpināja pieaugt līdz 2001. gadam, kad tas sasniedz 21,7%, bet pēc tam pateicoties lauksaimniecības atbalsta maksājumiem nedaudz samazinājās (Zemkopības ministrija, 2011a). Vienlaicīgi pieaugušas arī meža zemju platības no 43% 1983. gadā līdz 52% 2010. gadā, apmežojot vai transformējot par meža zemēm dabiski apmežojušās lauksaimniecības zemes (Zemkopības ministrija, 2011b). Tādējādi meža platību pieaugums galvenokārt veidojas uz jaunaudžu vai krūmāju rēķina, kamēr pieaugušu mežaudžu īpatsvars izciršanas rezultātā samazinās. Lielais neapsaimniekoto lauksaimniecības zemju īpatsvars saistāms arī ar iedzīvotāju aizplūšanu no lauku teritorijām, savukārt ap lielākajām pilsētām vērojama izteikta suburbanizācija, apbūvei izplešoties uz kādreizējo lauksaimniecības zemju rēķina (Bell et al., 2009a). Minētās tendences liecina par marginalizācijas procesu, kas veicina lauku ainavas homogenizāciju un polarizāciju (Antrop, 2006; Nikodemus et al., 2005; Vanwambeke et al., 2012).

Pētījums apliecina, ka neapsaimniekotas lauksaimniecības zemes un ar to saistītās izmaiņas ainavā lielākoties tiek uztvertas negatīvi. Sabiedrība parasti nelabprāt akceptē izmaiņas kā neatņemamu ainavas sastāvdaļu, īpaši ja tās norit strauji un ir saistītas ar politiskajām un ekonomiskajām reformām (Palang et al., 2006; 2011).

Tomēr katra indivīda personiskā attieksme var ievērojami atšķirties atkarībā no kultūras konteksta, individuālās pieredzes, bērnības atmiņām un dažādām asociācijām (Kaur et al., 2004).

Negatīva attieksme pret pamestām lauksaimniecības zemēm novērota arī citos pētījumos Latvijā (Bell et al., 2009b; Penēze, 2009), kā arī citviet pasaulē (Benjamin et al., 2007; Hunziker, 1995; Sayadi et al., 2009). K. Bendžaminas un citu (2007) pētījums Kanādā apliecina, ka zemes īpašnieki, kuriem pieder neizmantotas lauksaimniecības zemes, tās vērtē kā nesakoņas, nevērtīgas, nepatīkamas, radot arī satraukumu un kaunu par to stāvokli. Kauns par neapsaimniekotām lauksaimniecības zemēm tika atzīts arī promocijas darba ietvaros veiktajās intervijās, īpaši starp respondentiem, kas nodarbojas ar lauksaimniecību, kā arī vecākās paaudzes pārstāvjiem. Tas saskan ar E. Kauras un citu (*E. Kaur et al.*) (2004) rezultātiem no pētījuma Sāremā salā Igaunijā, kur visnegatīvāk lauku teritoriju pamestību vērtējuši zemnieki, kā arī vecāki cilvēki, kas piedzīvojuši lauksaimniecības uzplaukuma laikus, savukārt jaunāko paaudzi šādas izmaiņas tik ļoti nesatrauc.

Promocijas darba rezultāti arī atklāj, ka salīdzinoši negatīvāk ainavas izmaiņas uztver tie iedzīvotāji, kuru īpašumā nav lauksaimniecībā vai mežsaimniecībā izmantojama zeme. Šāda neapmierinātība varētu būt skaidrojama ar to, ka iedzīvotājiem, kuriem pašiem nepieder zeme, ir salīdzinoši maz iespējas ietekmēt ainavas attīstību, kas ir viens no priekšnoteikumiem, lai cilvēks varētu sevi identificēt ar savas tuvākās apkārtnes ainavu (Buchecker et al., 2003). Līdz ar to cilvēki, kas nespēj ietekmēt savā apkārtne notiekošos procesus un nejūtas šai apkārtnē piederīgi, mēdz būt arī ļoti kritiski noskaņoti pret apkārt notiekošo. Savukārt tie iedzīvotāji, kuriem pieder lauksaimniecības zeme, bet pietrūkst līdzekļu, iemaņu vai interese to apsaimniekot, bieži atzīst lauku dabisko apmežošanas kā vienīgo racionālo vai iespējamo risinājumu pašreizējā situācijā. Tādējādi viņi ir arī gatavi pieņemt ainavā notiekošās izmaiņas, atzīstot „lai tad labāk ir mežs, ne kā neapsaimniekots lauks”.

Neskatoties uz dominējošo negatīvo noskaņu, daudzi respondenti ir saskatījuši ainavā arī izmaiņas uz labo pusi, atzīstot, ka apkārtnē kļūst sakoptāka. Ap 20% respondentu izmaiņas kopumā vērtējuši pozitīvi un 9% ļoti pozitīvi, kaut gan šādi vērtējumi vairāk bija raksturīgi pētījuma noslēguma periodā (2011. – 2012. g.), kas sakrita ar ekonomikas stabilizēšanos pēc pārdzīvotajiem krīzes gadiem un vispārējā noskaņojuma uzlabošanas. Pozitīva attieksme pret ainavas izmaiņām parādās arī pētījumos no citiem Eiropas reģioniem – piemēram, Šveices kalnu apgabalu iedzīvotāji

atzinīgi vērtē dinamisku ainavu, kur tie var izsekot pašu darbības atstātajām pēdām (Hunziker et al., 2008), turklāt šajā pētījumā pozitīvu ainavas izmaiņu vērtējumu īpatsvars ir daudz augstāks.

Lielākā daļa (68%) promocijas darba ietvaros aptaujāto respondentu pamestās lauksaimniecības zemes saista ar nesaimnieciskumu. Interviju kvalitatīvajā daļā iezīmējas arī iedzīvotāju satraukumus par to, ka ainava netiek izmantota produktīvi. Daudzu iedzīvotāju skatījumā ainava tiek uztverta kā skaista un atbilstoša sabiedrības vajadzībām, ja tā tiek lietderīgi izmantota, radot ekonomisku ieguvumu. Piemēram, viena no zemnieku pārstāvēm norādīja, ka “ainava veidojas caur ražošanu”. Vairāki respondenti pauž kritisku attieksmi pret lauksaimniecības atbalsta maksājumiem, kas vērsti uz zemes uzturēšanu labā lauksaimniecības stāvoklī jeb ainavas uzturēšanu, neveicinot lauksaimniecības produkcijas ražošanu. Viena no zemniecēm atzina: “Es labprātāk saņemtu pienācīgu samaksu par pienu, ko saražoju. Man tos vienotos platību maksājumus nemaz nevajag.”

Apsaimniekoto ainavu augstais novērtējums iezīmējas arī vairākos citos pētījumos (Kaur et al., 2004; Nassauer, 2011; Penēze, 2009; Rogge et al., 2007). Tajā pašā laikā vairāki rietumvalstu pētnieki uzsver dabiskumu vai pat mežonīgumu, kā īpaši svarīgu ainavas kvalitātes konceptu (Arriaza et al., 2004, Nassauer, 1995; Nijnik, Mather, 2008; Rogge et al., 2007). Savukārt B. Zengs un citi (*B. Zheng et al.*) (2011) atzīst, ka vietējiem iedzīvotājiem patīk ainavas, kas izskatās dabiski, bet ir labi apsaimniekotas.

Salīdzinot četrus kalnu apgabalu ainavas attīstības scenārijus, Šveices iedzīvotāji pozitīvi vērtē arī dabiskās apmežošanās scenāriju (Hunziker et al., 2008), kas norāda uz būtiskām atšķirībām starp Šveices un Latvijas iedzīvotāju attieksmi pret ainavas renaturalizācijas procesu. Promocijas darba rezultāti liecina, ka tikai 10% iedzīvotāju pozitīvi vērtējuši apmežošanās procesu, atzīstot, ka viņiem ir prieks par to, ka daba gūst virsroku. Šādas atšķirības, iespējams, ir skaidrojamas ar vispārīgu vērtību maiņu Rietumvalstu sabiedrībā attiecība pret dabu (Bauer et al., 2009), kas pagaidām vēl nav īpaši populāra Latvijā. Tomēr N. Bauers un citi (*N. Bauer et al.*) (2009) arī norāda uz iespējamām atšķirībām attieksmē pret ainavas renaturalizāciju starp Šveices lauku iedzīvotājiem un pilsētniekiem – negatīvāk šo procesu vērtē cilvēki, kas uzauguši laukos, un tādējādi ar to saskārušies caur personisko pieredzi. To apliecina arī pētījums Itālijas Alpos, kur lauku iedzīvotāji pauduši ļoti negatīvu attieksmi pret

ainavas renaturalizāciju, atšķirībā no tūristiem, kas tajā saskatījuši vairāk pozitīvas iezīmes (Höchtel et al., 2005).

Promocijas darbā vērojamā ainavas vērtēšana no tās produktivitātes perspektīvas ir daļēji pretrunā ar Eiropā vērojamo pāreju no „produktīvisma” uz „postproduktīvisma” pieeju un multifunkcionālu lauku ainavu attīstību, par ko tiek bieži runāts arī pēdējo gadu zinātniskajos pētījumos (Erickson et al., 2002; Domon, 2011; Kristensen et al., 2004; Naveh, 2001; Nijnik et al., 2008; Sayadi et al., 2009; Sutherland et al., 2011). Šādu pāreju raksturo lauksaimniecības intensifikācijas, specializācijas un koncentrācijas mazināšanās un virzīšanās uz ekstensīvu un diversificētu lauksaimniecību (Kristensen et al., 2004). Mūsdienās zemes apsaimniekošana vairs nav nesaraujami saistīta tikai ar mērķi gūt ekonomisku ieguvumu – tai jākalpo daudzfunkcionālām sabiedrības vajadzībām, cita starpā nodrošinot arī rekreācijas iespējas un iedzīvotāju dzīves kvalitāti, kā arī bioloģisko daudzveidību un ekosistēmu pakalpojumus. Kā norāda G. Domons (*G. Domon*) (2011), ja pirms tam tas bija ražošanas potenciāls, kas noteica ainavas vērtību, tad tagad izšķiroša loma ir estētiskajām, vides un kultūras mantojuma kvalitātēm.

4.2.2. Sabiedrības attieksme pret četriem aizaugošo lauksaimniecības zemju apauguma tiem

Kaut arī vispārīgo sabiedrības attieksmi pret pamestām lauksaimniecības zemēm promocijas darba ietvaros veiktajā pētījumā galvenokārt noteica ekonomiski apsvērumi, tomēr, vērtējot četrus apauguma tipus, respondentu viedokli, acīm redzot, ietekmēja arī estētiskās un ekoloģiskās vērtības. Vispozitīvāk kā iedzīvotāji, tā arī eksperti vērtēja mozaīkveida apaugumu, savukārt vienlaidus un lineārais apaugums, kas saskaņā ar promocijas darba ietvaros veiktā ainavu ekoloģiskā pētījuma rezultātiem varētu būt vispiemērotākie ātrākas peļņas gūšanai no kokmateriālu vai šķeldas ieguves (Ruskule et al., 2012), tomēr tika vērtēti visnegatīvāk.

Mozaīkveida apauguma augstais novērtējums Latvijā, iespējams, ir saistīts ar tā pielīdzināšanu pirmspadoņu tradicionālajai lauku ainavas mozaīkveida struktūrai (Vanwambeke et al., 2012), jo šo periodu daudzi, īpaši vecākā paaudze asociē ar „zelta laikmetu”, kas reprezentē „ideālo” lauku ainavu (Palang et al., 2006; Bell et al., 2009a). Savukārt Padoņu laika kolektīvizācijas iezīme bija lauku ainavas vienkāršošana un racionalizēšana, pirmskara maza mēroga mozaīkveida ainavas

struktūru transformējot lielos, vieglāk apstrādājamus laukus un tādējādi veidojot „ideoloģisko ainavu” (Bell et al., 2009b). Tajā pašā laikā iemesli, kādēļ cilvēki dod priekšroku mozaīkveida ainavai, var būt saistīti arī ar daudz senākiem priekšstatiem, kas evolūcijas gaitā iesakņojušies sabiedrības apziņā, – daudzveidīga ainavas struktūra senatnē nodrošināja izdzīvošanai piemērotākus apstākļus, tādējādi radot drošības un labklājības izjūtu, kā arī estētisku baudījumu (Val et al., 2006).

Promocijas darba pētījumā atklājās arī pārsteidzoša vienprātība starp aptaujātajiem iedzīvotājiem un ekspertiem, vērtējot katra apauguma tipa ietekmi uz bioloģisko daudzveidību. Arī šajā ziņā abas grupas visaugstāk novērtējušas mozaīkveida apaugumu. Ja ekspertu gadījumā šāds vērtējums bija balstīts uz viņu profesionālajām zināšanām, tad iedzīvotāju vērtējums acīmredzot vairāk bijis intuitīvs, jo vairākums respondentu atzina, ka viņiem trūkst izpratnes šajā jomā. Respondentu viedoklis sakrīt arī ar ekoloģiskajiem pētījumiem par mozaīkveida apmežošanās ietekmi uz bioloģisko daudzveidību, kas liecina, ka sukcesijas sākotnējā stadijā koku un krūmu puduri pamestajās lauksaimniecības zemēs rada daudzveidīgus noēnojuma apstākļus, tādējādi palielinot sugu daudzveidību zālaugu veģetācijas stāvā, kā arī nodrošinot piemērotus dzīves apstākļus un biotopus dažādām dzīvnieku sugām, savukārt vēlākās sukcesijas stadijās, saslēdzoties koku vainagiem, veidojas mežaudzes ar daudzveidīgu sugu sastāvu un vecumstruktūru (Gutko et al., 2001; Ruskule et al., 2012).

Arī attiecībā uz citiem apauguma tipiem iedzīvotāju un ekspertu viedokļi ir samērā līdzīgi, gan vērtējot to ietekmi uz ainavas vizuālo kvalitāti, gan bioloģisko daudzveidību – vērtējumos neparādās statistiski būtiskas atšķirības.

4.2.3. Pamesto lauksaimniecības zemju turpmākās izmantošanas perspektīvas

Pamestās lauksaimniecības zemes ir kļuvušas par tipisku post-modernās un post-produktīvās ainavas iezīmi, it īpaši reģionos, kas nesen pakļauti marginalizācijas procesam (Bell et al., 2010). Taču vienlaikus pamestās lauksaimniecības zemes piedāvā arī plašas attīstības iespējas – reģionos, kur vienlaikus attīstīta ir gan lauksaimniecība, gan mežsaimniecība un pastāv konkurence starp dažādām zemes izmantošanas interesēm, neapsaimniekotās zemes piedāvā brīvu telpu jaunu vajadzību

nodrošināšanai (Benjamin et al., 2007). Līdz ar to šādas zemes būtu jāvērtē kā resurss multifunkcionālai ainavas attīstībai.

Promocijas darba ietvaros veiktajā pētījumā respondentu sniegtās rekomendācijas par aizaugošo lauksaimniecības zemju turpmākās izmantošanas iespējām norāda, ka trīs no apauguma tiptiem – vienlaidus, lineārais un no meža malas – vairāk tika vērtēti pēc to izmantošanas ekonomiskā potenciāla, kamēr mozaīkveida apauguma izmantošanas potenciāls tika saistīts ar tā lomu estētisko vērtību un dabas daudzveidības uzturēšanā, tādējādi atbalstot ainavas sociālās un ekoloģiskās funkcijas. Šāds vērtējums pēc būtības atbilst promocijas darbā gūtajām atziņām par sekundārās sukcesijas gaitu pamestās lauksaimniecības zemēs un apauguma tipu ekonomisko un ekoloģisko vērtību. Pētījums apliecina, ka mozaīkveida apmežošanās atšķirībā no vienlaidus un lineārās apmežošanās ir mazāk piemērota komerciālai meža izmantošanai, jo saslēgta vainaga mežaudzes izveidošanās šādās teritorijās varētu aizkavēties par 15–20 gadiem. Tajā pašā laikā mozaīkveida apaugums nodrošina augstāku bioloģisko daudzveidību, līdz ar to tā būtu atbalstāma vietās, kur ieteicams atjaunot dabiskās ekosistēmas (Ruskule et al., 2012). Vienprātība, kas iezīmējas iedzīvotāju un ekspertu viedokļos attiecībā uz aizaugošo lauksaimniecības zemju ainaviskajām un ekoloģiskajām īpašībām un izmantošanas iespējām, ļauj secināt, ka sabiedrība un zemes īpašnieki varētu atbalstīt arī sabalansētu lauku teritorijas apsaimniekošanas politiku, kas veicinātu multifunkcionālas ainavas attīstību.

Pētījuma rezultāti arī apliecina, ka sabiedrība un īpaši zemnieki var piedāvāt pamatotu, uz ekonomiskiem, ekoloģiskiem un sociāliem apsvērumiem balstītu viedokli par pamestu lauksaimniecības zemju apsaimniekošanu – tas būtu jārespektē, veidojot vietējo lauku attīstības politiku. Sabiedrības nozīmīgā loma politikas veidošanā saistībā ar lauku teritoriju un ainavas apsaimniekošanu uzsvērtā vairāku pētnieku darbos (Buchecker et al., 2003; Hunziker et al., 2008; Zheng et al., 2011), kā arī īpaši izcelta Eiropas Ainavu konvencijā (Council of Europe, 2000). Sabiedrības viedokļa labāka izpratne ļaus arī labāk saskaņot ainavu apsaimniekošanu ar sabiedrības sociālajiem un ekoloģiskajiem mērķiem (Zheng et al., 2011).

5. Pētījuma rezultātu sintēze

Promocijas darba rezultāti liecina, ka bijušo lauksaimniecības zemju apmežošanās process var noritēt pēc dažādiem telpiski un temporāli atšķirīgiem scenārijiem, kas arī atšķirīgi vērtējami atkarībā no to ekoloģiskajām un sociālekonomiskajām ietekmēm un potenciāla. Pētījums apstiprina, ka F. Klemensa (1936) aprakstītais sekundārās sukcesijas modelis ne vienmēr var izskaidrot apmežošanās procesa gaitu pamestās lauksaimniecības zemēs. Izšķiroša nozīme šajā procesā var būt F. Eglera (1954) aprakstītajam sākotnējam floras sastāvam uz lauka brīdī, kad tas ticis pamests, kā arī augsnes fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām, kas ietekmē lakstaugu veģetācijas attīstību. Lakstaugu veģetācijas sastāvs un struktūra nosaka starpsugu konkurences apstākļus, kas var veicināt vai kavēt vienas vai otras kokaugu sugas ieviešanos. Piemēram, blīvā lakstaugu zelmenī lielākas iespējas ir ieviesties ēncietīgajai eglei, kas tālāk, darbojoties kā edafikators, var radīt piemērotus apstākļus arī citu kokaugu sugu attīstībai. Savukārt lauka kolonizācija ar priedi, kā arī bērzu iespējama vietās ar augstu smilts daļiņu īpatsvaru augsnes virsējā minerālajā horizontā, kur veidojas skrajš lakstaugu stāvs. Ļoti blīva lakstaugu veģetācija un biezs kūlas slānis, kā tas ir novērojams bijušajos kultivētajos zālajos un vietās ar auglīgāku augsni, var aizkavēt kokaugu ieviešanos pat par 15-20 gadiem.

Nozīmīga loma ir arī iepriekšējam zemes lietojumveidam, reljefam, mitruma apstākļiem un citiem vides faktoriem. Šo faktoru mijiedarbībā veidojas telpiskās struktūras ziņā atšķirīgi apauguma tipi. Vietās, kas pamestas pēc uzāršanas vai arī kur ir ļoti skraja lakstaugu veģetācija un liels atsegtas minerālaugsnes īpatsvars, ir piemērotāki apstākļi, lai iesētos kokaugu sēklas, līdz ar to apmežošanās process var noritēt ļoti strauji, veidojot blīvu vienlaidus apaugumu. Savukārt bijušajās ganībās, kultivētajos zālajos, kā arī aramzemēs, kas transformējušās par zālājiem, apmežošanās process norisināsies pakāpeniskāk, veidojoties mozaīkveida vai lineārajam apaugumam. Citviet, ekotona radīto vides apstākļu ietekmē, apmežošanās process var aizsākties no meža malas, kas bieži vien novērojams vienlaikus ar mozaīkveida apmežošanos pārējā lauka daļā.

Apmežošanās procesam var būt ļoti dažāda ietekme uz ainavas multifunkcionalitāti un ar to saistītām ekoloģiskajām, sociālajām un ekonomiskajām

konsekvencēm (5.1. tabula). Situācijā, kad sociālekonomisko procesu ietekmē, tiek reorganizēta zemes izmantošana, apmežošanās process var kļūt par noteicošo faktoru, kas ietekmē ainavas struktūru un funkcionalitāti. Piemēram, teritorijās, kur dominē lauksaimniecības zemju masīvi (veidojot matricu ainavekoloģiskā izpratnē), apmežošanās process var veicināt dažādus ekosistēmu pakalpojumus – uzturēt bioloģisko daudzveidību, mazināt augsnes eroziju un troksni, regulēt mikroklimatu, veicināt atjaunojamo energoresursu iegūvi, kā arī uzlabot ainavas estētiskās vērtības un nodrošināt rekreācijas iespējas (Lovell, 2010). Savukārt teritorijās, kur dominē meža masīvi, kā tas ir Latvijas centrālajā daļā, pamesto lauksaimniecības zemju apmežošanās ilgākā laika perspektīvā veicina ainavas homogenizāciju, kā rezultātā tiek zaudētas arī tradicionālās kultūrainavas iezīmes.

Apmežošanās procesa ietekme uz ainavas struktūru, kā arī bioloģisko daudzveidību ir laikā mainīga. Sukcesijas procesa sākumstadijā ainavas daudzveidība pamestajās lauksaimniecības zemēs var pieaugt (Nikodemus et al., 2005), to apliecina arī promocijas darba rezultāti. Īpaši mozaīkveida apmežošanās gadījumā, veidojas telpiskās struktūras un noēnojuma apstākļu ziņā ļoti daudzveidīgas apauguma kontūras, kas rada piemērotus augšanas apstākļus gan saulmīļiem, gan ēncietīgajiem augiem, tādējādi palielinot sugu daudzveidību zālāju veģetācijas stāvā (Gutko et al., 2001). Veģetācijas mozaīkveida struktūra nodrošina arī plašāku spektru ekoloģiskās nišas un dzīvotnes dažādām dzīvnieku sugām, palielinot teritorijas kopējo bioloģisko daudzveidību, lai arī atsevišķu, no atklātiem biotopiem atkarīgu, putnu sugu skaits var būtiski samazināties (Auniņš, intervija, 2010). Savukārt vienlaidus un lineārās apmežošanās gadījumā ainavas struktūras heterogenitāte un bioloģiskā daudzveidība būtiski nepalielinās. Tomēr ilgākā laika perspektīvā, turpinoties sukcesijas procesam, atklātās daļas starp apauguma kontūrām izzudīs un bijusī lauksaimniecības zeme pārvērtīsies par vienlaidus mežaudzi. Ņemot vērā lielo meža teritoriju īpatsvaru Latvijā un, jo īpaši, pētījuma teritoriju apkārtnē, šī procesa rezultātā veidosies lieli vienlaidus meža masīvi (meža matrica) un ainava kļūs homogēnāka.

Atkarībā no apauguma tipa, var veidoties sugu sastāva un vecuma struktūras ziņā viendabīgas vai arī daudzveidīgas mežaudzes. Lineārās un vienlaidus apmežošanās gadījumā sukcesijas gaita vairāk vai mazāk norit atbilstoši F. Klemensa sukcesijas modelim – veidojas saslēgušās bērzu, baltalkšņu vai kārkļu audzes, kuras turpmākā sukcesijas procesa rezultātā nomaina egļu vai citas vēlāko sukcesijas stadiju sugas. Mozaīkveida apmežošanās gadījumā sākotnējās sukcesijas stadijas noritēs ilgāk

un process kopumā būs sarežģītāks, kā rezultātā veidosies mežaudzes ar ļoti daudzveidīgu sugu sastāvu un vecuma struktūru. Šādas mežaudzes bioloģiskā ziņā atšķiras no tām, kur kokaugi ieviesušies vai iestādīti vienlaikus, veidojot kompozīcijas un struktūras ziņā vienveidīgas audzes, īpaši pēc vainagu saslēgšanās (Oliver, Larson, 1996). Turklāt jāņem vērā, ka sukcesijas process kādā tā attīstības stadijā var aizkavēties par vairākiem gadu desmitiem starpsugu konkurences, nepietiekama sēklu materiāla vai arī citu ārēju faktoru ietekmes dēļ (Benabdellah et al., 2002; Korotkov et al., 2001; Sirami et al., 2007).

No iepriekš minētā var secināt, ka mozaīkveida apmežošanās process pozitīvi ietekmē bioloģisko daudzveidību sukcesijas sākuma stadijā, kā arī vēlāk, attīstoties ekoloģiski daudzveidīgākām mežaudzēm. Tomēr, raugoties no meža saimnieciskās izmantošanas perspektīvas, mežaudzēm, kas veidojušās mozaīkveida apmežošanās rezultātā, ir zemāka komerciālā vērtība, kā arī būs nepieciešams ilgāks laiks, līdz mežs sasniegs ciršanas vecumu. Savukārt vienlaidus un lineārās apmežošanās rezultātā uz kādreizējām aramzemēm, mežaudzes izveidosies ātrāk, tādējādi sniedzot lielākas iespējas gūt ekonomisku labumu.

Apmežošanās procesa sociālekonomiskie aspekti, kā arī ietekme uz bioloģisko daudzveidību jāņem vērā, plānojot pamesto teritoriju turpmāko izmantošanu. Sabiedrība Latvijā pauž neapmierinātību ar lauksaimniecības zemju aizaugšanu, saskatot tajā nesaimnieciskumu un ierastās lauku ainavas izzušanu. Taču, no otras puses, daudziem zemes īpašniekiem nav intereses vai iespējas nodarboties ar lauksaimniecisko darbību, līdz ar to kādreizējo lauksaimniecības zemju dabiskā vai mākslīgā apmežošana šķiet vienīgais racionālais zemes izmantošanas risinājums.

Pētījuma rezultāti gan attiecībā uz apmežošanās procesa ainavu ekoloģiskajiem aspektiem, gan iedzīvotāju un ekspertu viedokli par aizaugošo lauku izmantošanas potenciālu būtu jāņem vērā, nosakot prioritātes un nosacījumus atbalsta saņemšanai Lauku attīstības programmas ietvaros. Piemēram, atbalsts bijušo lauksaimniecības zemju apmežošanai nesaskan ar aptaujāto ekspertu un lielas daļas iedzīvotāju viedokli – viņi kopumā negatīvi vērtē ainavā vērojamās apmežošanās tendences. Dabiskā apmežošanās nebūtu piemērota mežaudžu veidošanai ar mērķi gūt peļņu salīdzinoši īsā periodā, jo cirsmas vecumu sasniegšana šādās mežaudzēs varētu prasīt daudz ilgāku laiku (izņemot vienlaidus apmežošanās gadījumu). Mozaīkveida apmežošanās varētu tikt atbalstīta aizsargājamās teritorijās, lai veicinātu bioloģisko daudzveidību un ainavas renaturalizāciju, ja tas nav pretrunā ar konkrētās teritorijas apsaimniekošanas

mērķiem, piemēram, bioloģiski vērtīgo zālāju un atklātas ainavas uzturēšanu. Diemžēl līdzšinējie Lauku attīstības programmas atbalsta pasākumi nav bijuši piemēroti ainavas un bioloģiskās daudzveidības uzturēšanai, izmantojot mozaīkveida apmežošanas, lai gan tos, balstoties uz šī pētījuma rezultātiem, varētu atzinīgi vērtēt gan eksperti, gan sabiedrība. Tādēļ Lauku attīstības programmā būtu nepieciešams iestrādāt dažādu pamesto lauksaimniecības zemju apsaimniekošanas variantus, kas piemērojami atkarībā no vietējiem ekoloģiskajiem, kā arī ainaviskajiem apstākļiem.

5.1. tabula

Apmežošanās procesa loma multifunkcionālā ainavā

Table 5.1

Role of afforestation process in multifunctional landscape

Ekoloģiskie aspekti	<ul style="list-style-type: none"> • Sukcesijas procesa sākumposmā pieaug ainavas un bioloģiskā daudzveidība, taču saslēdzoties apauguma kontūrām, veidojas vienlaidus meža masīvi; • Ekoloģiski vērtīgākais ir mozaīkveida apauguma tips; • Dabiskā apmežošanās var tikt izmantota ekosistēmu un to sniegto pakalpojumu atjaunošanai, kā arī ainavas renaturalizācijai.
Ekonomiskie aspekti	<ul style="list-style-type: none"> • Bieži vien dabiskā apmežošanās ir racionālākais zemes izmantošanas veids; • Mozaīkveida apmežošanās gadījumā veidojas komerciālai mežsaimniecībai mazāk piemērotas kokaudzes, turklāt nepieciešams ilgāks laiks līdz mežs sasniegs ciršanas vecumu. • Ātrākas peļņas gūšanai piemērotākie ir vienlaidus un lineārā apauguma tipi, kas var tikt izmatoti mežaudžu veidošanai vai enerģētiskās koksnes ieguvei.
Sociālie aspekti	<ul style="list-style-type: none"> • Iedzīvotāji kopumā negatīvi vērtē lauksaimniecības zemju aizaugšanu, asociējot tās ar nesaimnieciskumu un pamestību, tomēr mozaīkveida apmežošanās tiek atzīta kā vispieņemamākā. • Mozaīkveida apauguma augstais vērtējums iedzīvotāju un ekspertu skatījumā liecina par sabiedrības ieinteresētību ainavas vizuālās vērtības un bioloģiskās daudzveidības uzturēšanā.

Secinājumi

1. Kopš pagājušā gadsimta sākuma Latvijā un arī daudzviet Eiropā marginalizācijas procesu rezultātā samazinās lauksaimniecībai izmantoto zemju platība un pieaug meža teritoriju īpatsvars. Īpaši strauji mežu platības Latvijā pieaugušas pēdējo 20 gadu laikā. Lauksaimniecības zemju apmežošanas iedzīvotāji un eksperti atzīts par vienu no galvenajām mūsdienu ainavas izmaiņu tendencēm.
2. Promocijas darbā tika apstiprināta hipotēze, ka apmežošanās gaitu, telpisko raksturu un sugu sastāvu var ietekmēt augsnes fizikālās un ķīmiskās īpašības, reljefs, lauka konfigurācija, kā arī gadījuma rakstura apstākļi, kas saistīti ar sēklu izsēšanos un nokļūšanu augsnē, un iepriekšējais zemes lietojumveids.
3. Izšķiroša nozīme apmežošanās procesa attīstībā var būt lauka izmantošanas veidam un veģetācijas sastāvam sukcesijas procesa sākuma stadijā. Ja lauksaimniecības zeme iepriekš izmantota kā pļava vai ganības un tajā izveidojies blīvs zelmenis, tas var ievērojami apgrūtināt kokaugu sugu ieviešanos un aizkavēt apmežošanās procesu līdz pat 20 un vairāk gadiem. Savukārt, ja lauksaimniecības zeme ir tikusi uzarta un tad pamesta, kokaugu sugas var viegli iesēties atsegtajā augsnes virskārtā, kā rezultātā apmežošanās process ar lapkokiem var noritēt ļoti strauji.
4. Apauguma attīstību ietekmē augsnes granulometriskais sastāvs. Auglīgākās augsnēs ar lielāku māla un putekļu daļiņu sastāvu sukcesijas procesa sākuma stadijā izveidojas blīva zālāju veģetācija, kas veido biezu kūlas slāni un apgrūtina kokaugu iesēšanos vai to dīgspēju.
5. Apauguma telpiskās izplatības raksturs ir atkarīgs no lauka izmēra, konfigurācijas un vides apstākļu daudzveidības. Lielos, viendabīgos laukos ar taisnām malām, kas iepriekš izmantoti kā aramzeme, parasti apaugums sākas no lauka malas un veido lineāras struktūras. Savukārt laukos ar sarežģītu konfigurāciju un daudzveidīgiem vides apstākļiem (reljefu, mitruma režīmu, noēnojumu utt.) raksturīgs mozaīkveida apaugums. Neliela izmēra lauces, kuras ieskauj mežs, var aizaugt ļoti strauji, visā platībā veidojoties vienlaidus blīvam apaugumam.
6. Attālumam no meža malas un kokaugu sugu sastāvam blakus piegulošajā meža nogabalā nav būtiskas ietekmes uz sēklu izplatīšanos laukā, jo ar vēju tās var tikt aiznestas ļoti lielos attālumos. Apauguma attīstība no meža malas ir saistīta nevis ar mazāku attālumu līdz sēklu avotam, bet gan ar kokaugu sugu attīstībai labvēlīgākiem augšanas apstākļiem ekotona zonā.

7. Lauku iedzīvotāji, kā arī dažādu nozaru eksperti parasti negatīvi vērtē dabiskās apmežošanās procesa ietekmi uz ainavu, it īpaši lineārā un vienlaidus apauguma gadījumā. Savukārt mozaīkveida apaugums lielākoties tiek vērtēts pozitīvi gan saistībā ar ainavas vizuāli estētisko, gan ekoloģisko vērtību.
8. Turpmākā neizmantotās zemes izmantošana ir atkarīga no īpašnieku iespējām un intereses, kā arī no zemes gabala piemērotības lauksaimniecībai. Neizmantoto lauksaimniecības zemju dabiskā apmežošanās bieži vien tiek atzīta par racionālāko zemes izmantošanas veidu.
9. Apauguma tips var norādīt uz konkrētai vietai un vides apstākļiem piemērotāko izmantošanas veidu – piemēram, vietas, kur apauguma attīstība notiek straujāk (vienlaidus tips), ir piemērotākas mežaudžu veidošanai, bet vietas, kur apauguma attīstība kavējas vai ir nevienmērīga (mozaīkveida vai no meža malas), labāk izmantot lauksaimniecībā vai arī ekstensīvi apsaimniekot, uzturot ainavas un bioloģisko daudzveidību.

Rekomendācijas

Promocijas darba ietvaros veiktais pētījums sniedz ieskatu par apmežošanās gaitu un telpisko struktūru Vidzemē, balstoties uz novērojumiem vietējā mērogā izvēlētajās etalonteritorijās. Tomēr, lai labāk izprastu likumsakarības, kas nosaka dažādos apmežošanās scenārijus, nepieciešami tālāki pētījumi, it īpaši šādos virzienos:

- plašāka mēroga pētījumi (reģionālā vai nacionālā mērogā), lai noskaidrotu dažādu iepriekšējā zemes lietojumveida un saimnieciskās darbības intensitātes ietekmi uz apmežošanās gaitu saistībā ar dažādiem vides faktoriem;
- pētījumi par tālāko sukcesijas procesa attīstību bijušajās lauksaimniecības zemēs un dažādu apauguma tipu ietekmi uz mežaudžu ekoloģisko struktūru un funkcijām, kā arī koksnes komerciālās izmantošanas potenciālu;
- pētījumi par apmežošanās procesā dominējošām kokaugu sugām un to noteicošiem faktoriem – joprojām neatrisināts ir jautājums par to, kas nosaka samērā ierobežoto baltalkšņa lomu apmežošanās procesā pēdējās desmitgadēs.
- pētījumi par apmežošanās procesa ietekmi uz bioloģisko daudzveidību dažādās sukcesijas attīstības stadijās, lokālā, kā arī ainavu un reģionālā līmenī.

Pētījumos iegūto informāciju par apmežošanās procesa ekoloģiskajiem un sociālajiem aspektiem nepieciešams ņemt vērā zemes izmantošanas, kā arī vides un ainavas aizsardzības politiku veidošanā. Balstoties uz promocijas darbā iegūtajiem rezultātiem, izvirzāmi šādi priekšlikumi saistībā ar pamesto lauksaimniecības zemju tālāko izmantošanu:

- Nepieciešams Lauku attīstības programmā paredzēt atbalstu mozaīkveida ainavas uzturēšanai, kas būtu vērsts uz ekstensīvu aizaugošo platību apsaimniekošanu, atstājot laukā atsevišķus apauguma pudurus, kas nodrošinātu augstāku bioloģisko, kā arī ainavisko daudzveidību. Atbalstot šādu apsaimniekošanas veidu, jāizvērtē konkrētās vietas apstākļi, t. sk. apmežošanās raksturs, kā arī floras un faunas īpatnības. Piemēram, šāda veida apsaimniekošana nebūtu piemērota vietās, kas ir nozīmīgas atklātos biotopos ligzdojošām putnu sugām.
- Atsevišķās vietās būtu pieļaujama vai atbalstāma dabiskā apmežošanās, lai nodrošinātu ekosistēmu pakalpojumus vai dabas aizsardzības mērķus, veicinot dabisko biotopu atjaunošanos. Tomēr šāda veida pasākumu nepieciešamība būtu jāvērtē kompleksi, saistībā ar dažādu ekosistēmu un biotopu daudzveidību/īpatsvaru konkrētajā teritorijā un bioloģiski vērtīgo zālāju

aizsardzības nodrošināšanu. Tā kā Latvijā kopumā dominē meža ekosistēmas, plaša mēroga bijušo lauksaimniecības zemju apmežošana (gan dabiskā, gan mākslīgā) nebūtu pieļaujama.

- Gadījumos, ja bijušo lauksaimniecības zemi tomēr nolemts transformēt par meža zemi komerciālai koksnes iegūšanai un ir plānots izmantot dabisko apmežošanas, ieteicams lauku uzart, lai veicinātu ātrāku mežaudzes veidošanos.
- Lai nodrošinātu ilgtspējīgas un multifunkcionālas lauku ainavas attīstību, nepieciešams veidot sabalansētu pieeju pamesto lauksaimniecības zemju apsaimniekošanai, integrējot to zemes izmantošanas politikas plānošanas dokumentos.

IZMANTOTIE INFORMĀCIJAS AVOTI

1. Alard D., Chabrierie O., Dutoit T., Roche P., Langlois E., 2005. Patterns of secondary succession in calcereous grasslands: can we distinguish the influence of former land uses from present vegetation data? *Basic and Applied Ecology*, 6 (2):161-173.
2. Altinay L., Paraskevas A., 2008. Planning research in hospitality and tourism. Butterworth-Heinemann, Oxford, Elsevier, pp. 247.
3. Antrop M., 2000. Background concepts for integrated landscape analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 77: 17-28.
4. Antrop M., 2004. Landscape change and the urbanization process in Europe. *Landscape and Urban Planning*, 67 (1-4): 9-26.
5. Antrop M., 2005. Why landscape of the past are important for the future. *Landscape and Urban Planning*, 70 (1-2): 21-34.
6. Antrop M., 2006a. From holistic landscape synthesis to transdisciplinary landscape management. In: Tress B., Tres G., Fry G., Opdam P. (Eds.) "*From Landscape Research to Landscape Planning: Aspects of Integration, Education and Application*", Wageningen UR Frontis Series, 12: 27-50.
7. Antrop M., 2006b. Sustainable landscapes: contradiction, fiction or utopia? *Landscape and Urban Planning*, 75 (3-4): 187-197.
8. Arriaza M., Cañas-Ortega J. F., Cañas-Madueño J. A., Ruiz-Aviles P., 2004. Assessing the visual quality of rural landscapes. *Landscape and Urban Planning* 69: 115-125.
9. Aznar O., Michelin Y., Perella G., Turpin N., 2006. Landscape at the crossroads: towards a "geo-economic" analysis of two rural landscapes. *Proceedings of the First Workshop on Landscape Economics*, 9-10 June, 2006, CEEP.
10. Baldock D., Beaufoy G., Brouwer F., Godeschalk F., 1996. Farming at the Margins: Abandonment or Redeployment of Agricultural Land in Europe. Institute for European Environmental Policy, London/The Hague.
11. Bartha S., Meiners S.J., Pickett, S.T.A., Cadenasso M.L., 2003. Plant colonization Windows in mesic old field succession. *Applied Vegetation Science*, 6 (2): 205-212.
12. Bauer N., Wallner A., Hunziker M., 2009. The change of European landscapes: human-nature relationships, public attitudes towards rewilding, and the implications for landscape management in Switzerland. *Journal of Environmental Management*, 90 (9): 2910-2920.
13. Baumann M., Kuemmerle T., Elbakidzed M., Ozdogana M., Radeloffa V. C., Keulerc N. S., Prishchepova A. V., Kruhlovd I., Hostert P., 2011. Patterns and drivers of post-socialist farmland abandonment in Western Ukraine. *Land Use Policy*, 28 (3): 552-562.
14. Bell S., 1999. Landscape: Pattern, Perception and Process, E&FN Spon, London.
15. Bells S., Nikodemus O., 2000. Rokasgrāmata meža ainavas plānošanai un dizainam, Valsts meža dienests, Rīga, 7.-8. lpp.
16. Bell S. (Ed.), 2003. Crossplan: Integrated, participatory landscape planning as a tool for rural development. Forestry Commission, Edinburgh.
17. Bell S., Penēze Z., Nikodemus O., Montarzino A., Grīne I., 2007. The value of Latvian rural landscapes. In: Roca Z., Spek T., Terkenli T., Pileninger T., Höchtl F.

- (Eds.) “*European landscapes and lifestyles: the Mediterranean and beyond*”, Lisbon, Edições Universitárias Lusófonas, 345-363.
18. Bell S., Montarzino A., Aspinall P., Peneze Z., Nikodemus O., 2009a. Rural society, social inclusion and landscape change in Central and Eastern Europe: A case study of Latvia. *European Society for Rural Sociology. Sociologia Ruralis*, 49 (3): 295-326.
 19. Bell S., Nikodemus O., Peneze Z., Kruze I., 2009b. Management of Cultural Landscapes: what does this means in the former Soviet Union? A Case Study from Latvia. *Landscape Research*, 34 (4): 425-455.
 20. Bell S., Alves S., Silveirinha de Oliveira E., Zuin A., 2010. Migration and Land Use Change in Europe: A Review. *Living Reviews of Landscape Research*, 4 (2).
 21. Benabdellah B., Albrecht K. F., Pomaz V. L., Denisenko E. A., Logofet D. O., 2003. Markov chain models for forest succession in the Erzgebirge, Germany. *Ecological Modeling*, 159 (2): 145-160.
 22. Benjamin K., Bouchard A., Domon G., 2007. Abandoned farmlands as components of rural landscapes: An analysis of perceptions and representations. *Landscape and Urban Planning*, 83 (4): 228-244.
 23. Bowen M. E., McAlpine C.A., House A. P. N., Smith G. C., 2007. Regrowth forests on abandoned agricultural land: A review of their habitat values for recovering forest fauna. *Biological Conservation*, 140 (3-4): 273-296.
 24. Brady M., Kellermann K., Sahrbacher C., Jelinek L., 2009. Impacts of Decoupled Agricultural Support on Farm Structure, Biodiversity and Landscape Mosaic: Some EU Results. *Journal of Agricultural Economics*. 60 (3): 563-585.
 25. Buchecker M., Hunziker M., Kienast F., 2003. Participatory landscape development: overcoming social barriers to public involvement. *Landscape and Urban Planning*, 64 (1): 29-46.
 26. Bühle L., Hensgen F., Donnison I., Heinsoo K., Wachendorf M., 2012. Life cycle assessment of the integrated generation of solid fuel and biogas from biomass (IFBB) in comparison to different energy recovery, animal-based and non-refining management systems. *Bioresource Technology*, 111: 230-239.
 27. Busch G., 2006. Future European agricultural landscapes - What can we learn from existing quantitative land use scenario studies? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 114 (1): 121-140.
 28. Bürgi M., Turner M. G., 2002. Factors and processes shaping land cover and landcover changes along the Wisconsin River. *Ecosystems* 5 (2): 184-201.
 29. Bürgi M., Hersperger A. M., Schneeberger N., 2004. Driving forces of landscape change – current and new directions. *Landscape Ecology*, 19 (8): 857-868.
 30. Bušs K., 1981. Meža ekoloģija un tipoloģija. Rīga, Zinātne.
 31. Calvo-Iglesias M. S., Crecente-Masada R., Fra-Paleo U., 2006. Exploring farmer’s knowledge as a source of information on past and present cultural landscapes: A case study from NW Spain. *Landscape and Urban Planning*, 78 (4): 334-343.
 32. Calvo-Iglesias M. S., Fra-Paleo U., Diaz-Varela R. A., 2009. Changes in farming system and population as drivers of land cover and landscape dynamics: The case of enclosed and semi-openfield systems in Northern Galicia (Spain). *Landscape and Urban Planning*, 90 (3-4): 168-177.

33. Connell J. H., Slatyer R. O., 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. *The American Naturalist*, 111 (982): 1119-1144.
34. Cousins S. A. O., Eriksson O., 2002. The influence of management history and habitat on plant species richness in a rural hemiboreal landscape, Sweden. *Landscape Ecology*, 17 (6): 517-529.
35. Clements F., 1936. Nature and Structure of the Climax. *Journal of Ecology*, 24 (1): 252-284.
36. Council of Europe, 2000. The European Landscape Convention. Strasbourg
37. Cousins S. A. O., Ihse M., 1998. A methodological study for biotope and landscape mapping based on CIR aerial photographs. *Landscape and Urban Planning*, 41 (3-4): 183-192.
38. Cramer V. A., Hobbs R. J., Standish R. J., 2008. What's new about old fields? Land abandonment and ecosystem assembly. *Trends in Ecology & Evolution*, 23 (2): 104-112.
39. Daniel T. C., 2001. Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century. *Landscape and Urban Planning*, 54 (1-4): 267-281.
40. Daugaviete M., 2008. Zinātniskā LZP projekta 04.1123 „Dažādu kokaudžu attīstības procesu izpēte lauksaimniecībā neizmantoto zemju apmežošanā” 2004.-2008.g. Kopsavilkums. LZP.
41. De Cauwer B., Reheul D., D’hooghe K., Nijs I., Milbau A., 2006. Disturbance effects on early succession of field margins along the shaded and unshaded side of a tree line. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 112 (1): 78-86.
42. De Groot R., 2006. Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 75 (3-4): 175-186.
43. DLG, 2005. Land Abandonment, Biodiversity and the CAP. Government Service for Land and Water Management of the Netherlands, Utrecht.
44. Domon G., 2011. Landscape as resource: Consequences, challenges and opportunities for rural development. *Landscape and Urban Planning*, 100 (4): 338-340.
45. Dramstad W. E., Sundli Tveit M., Fjellstad W. J., Fry G. L. A., 2006. Relationships between visual landscape preferences and map-based indicators of landscape structure. *Landscape and Urban Planning*, 78 (4): 465-474.
46. Dupouey J. L., Dambrine E., Laffite J. D., Moares C., 2002. Irreversible impact of past land use on forest soils and biodiversity. *Ecology*, 83 (11): 2978-2984.
47. Egler F. E., 1954. Vegetation science concepts. I. Initial floristic composition-a factor in old-field vegetation development. *Vegetation*, 4 (6): 412-417.
48. Enengel B., Muhar A., Penker M., Freyer B., Drlik S., Ritter F., 2012. Co-production of knowledge in transdisciplinary doctoral theses on landscape development – An analysis of actor roles and knowledge types in different research phases. *Landscape and Urban Planning*, 105 (1-2): 106-117.
49. European Environment Agency, 2004. Agriculture and the Environment in the EU Accession Countries – Implications of Applying the EU Common Agriculture Policy. European Environment Agency, Copenhagen.
50. European Environment Agency, 2005. The European environment – State and outlook 2005. Copenhagen, pp. 36-59.

51. Ewel J.J., 1999. Natural systems as models for the design of sustainable systems of land use. *Agroforestry Systems*, 45 (1-3): 1-21.
52. Fjellstad W. J., Dramstad W. E., 1999. Patterns of change in two contrasting Norwegian agricultural landscapes, *Landscape and Urban Planning*, 45 (4): 177-191.
53. Forman R. T. T., Gordon M., 1986. *Landscape Ecology*, John Wiley & Sons, New York.
54. Fry G. L. A., 2001. Multifunctional landscapes – towards transdisciplinary research. *Landscape and Urban Planning*, 57 (3-4): 159-168.
55. FCSS (Forest Soil Co-Ordinating Centre), 2006. Manual IIIa: Sampling and Analysis of Soil. In: ICP Forests, 2006: Manual and methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. UNECE ICP Forests Programme Co-ordinating Centre, Hamburg. p 26. + Annexes; Pieejams: <http://icp-forests.net/page/icp-forests-manual>.
56. Gellrich M., Zimmermann N. E., 2007. Investigating the regional-scale pattern of agricultural land abandonment in the Swiss mountains: A spatial statistical modelling approach. *Landscape and Urban Planning*, 79 (1): 65-76.
57. Grīne I., Liepiņš I., Nikodemus O., 2002. Influence of Economic, Social and Political Factors upon the Landscape Structure of the Vidzeme Uplands in Latvia // Conference from Native and Landscape Research to Urban and Regional Studies. Abstracts. 223-230.
58. Grīne I., Liepiņš I., Nikodemus O., 2003. Ainavu struktūras dinamika un to ietekmējošie faktori Taurenas pagastā // LU 61. zinātniskā konference: ģeogrāfija, ģeoloģija, vides zinātne. Referātu tēzes. Rīga, 42.-45.lpp.
59. Gutko Z., Brumelis G., Liepins I., Nikodemus O., Tabors G., 2001. Plant species richness, and Shannon diversity and evenness during secondary succession on abandoned agriculture land in Latvia. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences*, 55, No.1 (612): 36-42.
60. Harmer R., Peterken G., Kerr G., Poulton P., 2001. Vegetation changes during 100 years of development of two secondary woodlands on abandoned arable land. *Biological Conservation*, 101 (3): 291-304.
61. Henle K., Alard D., Clitherow J., Cobb P., Firbank L., Kull T., McCracken D., Moritz R. F.A., Niemelä J., Rebane M., Wascher D., Watt A., Young J., 2008. Identifying and managing the conflicts between agriculture and biodiversity conservation in Europe - A review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 124 (1-2): 60-71.
62. Hietel E., Waldhardt R., Otte A., 2004. Analysing land-cover changes in relation to environmental variables in Hesse, Germany. *Landscape Ecology*, 19 (5): 473-489.
63. Heinsoo K., Melts I., Sammul M., Holm B., 2010. The potential of Estonian semi-natural grasslands for bioenergy production. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 137 (1-2): 86-92.
64. Hodge S. J., Harmer R., 1996. Woody colonisation on unmanaged urban and ex-industrial sites. *Forestry*, 69 (3): 245-262.
65. Höchtl F., Lehringer S., Konold W., 2005. “Wilderness”: what it means when it becomes a reality - a case study from the southwestern Alps. *Landscape and Urban Planning*, 70 (1-2): 85-95.

66. Hunziker M., 1995. The spontaneous reforestation in abandoned agricultural lands: perception and aesthetic assessment by locals and tourists. *Landscape and Urban Planning*, 31 (1-3): 399-410.
67. Hunziker M., Felber P., Gehring K., Buchecker M., Bauer N., Kienast F., 2008. Evaluation of landscape change by different social groups: results of two empirical studies in Switzerland. *Mountain research and development*, 28 (2): 140-147.
68. Jongman R. H. G., 2002. Homogenisation and fragmentation of the European landscape: ecological consequences and solutions. *Landscape and Urban Planning*, 58 (2-4): 211-221.
69. Kaltenborn B. P., Bjerke T., 2002. Associations between environmental value orientations and landscape preferences. *Landscape and Urban Planning*, 59 (1): 1-11.
70. Karulis K., 1992. Aina. Latviešu etimoloģijas vārdnīca, 1. Sēj. Rīga, Avots, 57.-58. lpp.
71. Kasparinskis R., Kukuļs I., Nikodemus O., Rolavs N., Tabors G., 2011. Lauksaimniecības zemju apmežošanās ilgtermiņa ietekme uz augsnes morfoloģiju un īpašībām. *Mežzinātne*. 24 (57): 17-40.
72. Kaur E., Palang H., Sooväli H., 2004. Landscape in change – opposing attitudes in Saaremaa, Estonia. *Landscape and Urban Planning*, 67 (1-4): 109-120.
73. Kāposts V., 2006. Augsnes īpašību ietekme uz bērza stādījumu augšanas rādītājiem bijušo lauksaimniecības zemju platībās. Atskaite par zinātnisko pētījumu. Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava”, 2006. Salaspils, 94. lpp.
74. Kārklīš A., Gemste I., Mežals H., Nikodemus O., Skujāns R., 2009. Latvijas augšņu noteicējs. Latvijas Lauksaimniecības Universitāte, 240 lpp.
75. Kent M., Coker P., 1992. Vegetation description and analysis. A practical approach. Wiley, Chichester pp. 363.
76. Kopecký M., Vojta J., 2009. Land use legacies in post-agricultural forest in the Doupovské Mountains, Czech Republic. *Applied Vegetation Science*, 12 (2): 251-260.
77. Korotkov V. N., Logofet D. O., Loreau M., 2001. Succession in mixed boreal forest of Russia: Markov models and non-Markov effects. *Ecological Modeling*, 142 (1-2): 25-38.
78. Kristensen L. S., Thenail C., Kristensen S. P., 2004. Landscape changes in agrarian landscape in the 1990s: the interaction between farmers and the farmed landscape. A case study from Jutland, Denmark. *Journal of Environmental management*, 71 (3): 231-244.
79. Kristensen S. P., 1999. Agricultural land use and landscape changes in Rostrup, Denmark: processes of intensification and extensification. *Landscape and Urban Planning*, 46 (1-3): 117-123.
80. Lasanta T., González-Hidalgo J. C., Vicente-Serrano S. M., Sferi E., 2006. Using landscape ecology to evaluate and alternative management senario in abandoned Mediterranean mountain areas. *Landscape and Urban Planning*, 78 (1-2): 101-114.
81. Latvijas enciklopēdija, 1995. Latvijas daba. Enciklopēdija, 2. Sējums, 255 lpp.
82. Lewis J. L., 2008. Preceptions of landscape change in a rural British Columbia community. *Landscape and Urban Planning*, 85 (1): 49-59.
83. Liu J., Taylor W., 2002. Integrating Landscape Ecology into Natural Resource Management. Port Chester, NY, USA: Cambridge University Press, pp. 259.

84. Lovell S. T., Mendez V. E., Erickson D. L., Nathan C., DeSantis S., 2010. Extent, pattern, and multifunctionality of treed habitats on farms in Vermont, USA. *Agroforestry Systems*, 80 (2): 153-171.
85. Łowicki D., 2008. Land use changes in Poland during transformation: Case study of Wielkopolska region. *Landscape and Urban Planning*, 87 (4): 279-288.
86. MacDonald D., Crabtree J. R., Wiesinger G., Dax T., Stamou N., Fleury P., Lazpita J. G., Gibon A., 2000. Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: environmental consequences and policy response. *Journal of Environmental management*, 59 (1): 47-69.
87. Maharning A. R., Mills A. S., Adl S. M., 2009. Soil community changes during secondary succession to naturalized grasslands. *Applied Soil Ecology*, 41 (2): 137-147.
88. Mander Ü., Palang H., Ihse M., 2004. Development of European landscape, Editorial. *Landscape and Urban Planning*, 67 (1-4): 1-8.
89. Marshall C., Rossman G. B., 2006. Designing Qualitative Research – 4th edition. SAGE Publications, pp. 261.
90. Martínez J. M. Á, Suárez-Seoane S., De Luis Calabuig E., 2011. Modelling the risk of land cover change from environmental and socio-economic drivers in heterogeneous and changing landscapes: The role of uncertainty. *Landscape and Urban Planning*, 101 (2): 108-119.
91. Melluma A., 1990. Latvijas teritorijas antropogēnā noslodze. Rīga, LatZTIZP, 80 lpp.
92. Melluma A., Leinerte, M., 1992. Ainava un cilvēks. Rīga, Avots. 175 lpp.
93. Mossberg B., Stenberg L., Ericsson S., 1997. Den Nordiska floran. Wahlström & Widstrand, pp. 696.
94. Myster R. W., 1993. Tree invasion and establishment in old fields at the Hutcheson Memorial Forest. *Botanical Review*, 59 (4): 251-278.
95. Müller D., Zeller M., 2002. Land use dynamics in the central highlands of Vietnam: a spatial model combining village survey data with satellite imagery interpretation. *Agricultural Economics*, 27 (3): 333-354.
96. Nagendra H., Munroe D. K., Southworth J., 2003. From pattern to process: landscape fragmentation and analysis of land use/land cover change. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 101 (2-3): 111-115.
97. Nassauer J. I., 1995. Culture and changing landscape structure. *Landscape Ecology*, 10 (4): 229-237.
98. Nassauer J. I., 2011. Care and stewardship: From home to planet. *Landscape and Urban Planning*, 100 (4): 321-323.
99. Navarro L.M., Pereira H.M., 2012. Rewilding abandoned landscapes in Europe. *Ecosystems*, 15 (6): 900-912.
100. Naveh Z., 2000. What is holistic landscape ecology? A conceptual introduction. *Landscape and Urban Planning*, 50 (1-3): 7-26.
101. Naveh Z., 2001. Ten major premises for a holistic conception of multifunctional landscape. *Landscape and Urban Planning*, 57 (3-4): 269-284.
102. Naveh Z., 2011. Foreword. Proceedings of the 8th IALE World Congress in Beijing, 18-21 August 2011 on Landscape Ecology for Sustainable Environment and Culture.

103. Nijnik M., Mather A., 2008. Analyzing public preferences concerning woodland development in rural landscapes in Scotland. *Landscape and Urban Planning*, 86 (3-4): 267-275.
104. Nijnik M., Zahvoyska L., Nijnik A., Ode A., 2009. Public evaluation of landscape content and change: Several examples from Europe. *Land Use Policy*, 26 (1): 77-86.
105. Nikodemus O., 2008. Ainavas daudzveidīgais saturs un aizsardzība. Gr. Vides zinātne. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds. 454.-477. lpp.
106. Nikodemus O., Bell S., Grīne I., Liepiņš I., 2005. The impact of economic, social and political factors on the landscape structure of the Vidzeme Uplands in Latvia. *Landscape and Urban Planning*, 70 (1-2): 57-67.
107. Nikodemus O., Kasparinskis R., Kukuls I., 2012. Influence of Afforestation on Soil Genesis, Morphology and Properties in Glacial Till Deposits. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 59 (3): 449-465.
108. Nikodemus O., Kārklīņš A., Kļaviņš M., Melecis V. 2008. Augsnes ilgtspējīga izmantošana un aizsardzība. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds. 256 lpp.
109. Noble I.R., Slatyer R.O., 1980. The use of vital attributes to predict successional changes in plant communities subject to recurrent disturbances. *Vegetation*, 43 (1-2): 5-21.
110. Ode Å., Fry G., Tveit M. S., Messenger P., Miller D., 2009. Indicators of perceived naturalness as drivers of landscape preference. *Journal of Environmental Management*, 90 (1): 375-383.
111. Oliver, C. D., Larson, B. C., 1996. *Forest stand dynamics*. John Wiley and Sons, New York.
112. Palang H., Alumäe H., Mander Ü., 2000. Holistic aspects in landscape development: a scenario approach. *Landscape and Urban Planning*, 50 (1-3): 85-94.
113. Palang H., Helmfrid S., Antrop M., Alumäe H., 2005. Rural Landscape: past processes and future strategies. *Landscape and Urban Planning*, 70 (1-2): 3-8.
114. Palang H., Printsman A., Konkoly Gyuro E., Urbanc M., Skowroner E., Woloszyn W., 2006. The forgotten rural landscapes of Central and Eastern Europe. *Landscape Ecology*, 21 (3): 347-357.
115. Palang H., Alumäe H., Printsman A., Rehema M., Sepp K., Sooväli-Sepping H., 2011. Social landscape: Ten years of planning 'valuable landscapes' in Estonia. *Land Use Policy*, 28 (1): 19-25.
116. Pelorosso R., Chiesa S.D., Tappeiner U., Leone A., Rocchini D., 2011. Stability analysis for defining management strategies in abandoned mountain landscapes of the Mediterranean basin. *Landscape and Urban Planning*, 103 (3-4): 335-346.
117. Penēze Z., 2009. Latvijas lauku ainavas izmaiņas 20. un 21. Gadsimtā: cēloņi, procesi, tendences. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte, Rīga, 255 lpp.
118. Peregman E., Curran S. R., 2006. *A Handbook for social science field research: Essays & Bibliographic Sources and Research Design and Methods*. SAGE Publications, pp. 249.
119. Pētersone A., Birkmane K., 1958. Latvijas PSR augu noteicējs. Latvijas Valsts izdevniecība, Rīga, 762 lpp.
120. Pinto-Correia T., Breman B., 2008. Understanding marginalisation in the periphery of Europe: a multidimensional process. In: Brouwer F., Rheenen T.

- Elgersma A. M., Dhillion S. (Eds). Sustainable land management: strategies to cope with the marginalisation of agriculture. Edward Elgar Pub., pp.11-40.
121. Poyatos R., Latron J., Llorens P., 2003. Land use and land cover change after agricultural abandonment: the case of a Mediterranean mountain area (Catalan Pre-Pyrenees). *Mountain Research and Development*, 23 (4): 362-368.
 122. Prach K., Bartha S., Joyce C. B., Pyšek P., van Diggelen R., Wiegand G., 2001 a. The role of spontaneous vegetation succession in ecosystem restoration: A perspective. *Applied Vegetation Science*, 4 (1): 111-114.
 123. Prach K., Pyšek P., Bastl M., 2001 b. Spontaneous vegetation succession in human-disturbed habitats: A pattern across seres. *Applied Vegetation Science*, 4 (1): 83-88.
 124. Prochnow A., Heiermann M., Plöchl M., Linke B., Idler C., Amon T., Hobbs P. J., 2009. Bioenergy from permanent grassland-a review: 1. Biogas. *Bioresource Technology*, 100 (21): 4931-4944.
 125. Pueyo Y., Beguería S., 2007. Modelling the rate of secondary succession after farmland abandonment in a Mediterranean mountain area. *Landscape and Urban Planning*, 83 (4): 245-254.
 126. Rambonilaza M., Dachary-Bernard J., 2007. Land-use planning and public preferences: What can we learn from choice experiment method? *Landscape and Urban Planning*, 83 (4): 318-326.
 127. Reger B., Otte A., Waldhardt R., 2007. Identifying patterns of land-cover change and their physical attributes in a marginal European landscape. *Landscape and Urban Planning*, 81 (1-2): 104-113.
 128. Reid R. S., Kruska R. L., Muthui N., Taye A., Wotton S., Wilson C. J., Mulatu W., 2000. Land-use and land-cover dynamics in response to changes in climatic, biological and socio-political forces: the case of southwestern Ethiopia. *Landscape Ecology*, 15 (4): 339-355
 129. Rogge E., Nevens F., Gulinck H., 2007. Perception of rural landscapes in Flanders: Looking beyond aesthetics. *Landscape and Urban Planning*, 82 (4): 159-174.
 130. Rosenthal G., 2010. Secondary succession in a fallow central European wet grassland. *Flora*, 205 (3): 153-160.
 131. Romero-Calcerrada R., Perry G.L.W., 2004. The role of land abandonment in landscape dynamics in the SPA 'Encinares del río Alberche y Cofio', Central Spain, 1984-1999. *Landscape and Urban Planning*, 66 (4): 217-232.
 132. Rudel T. K., Perez-Lugo M., Zichal H., 2000. When fields revert to forest: development and spontaneous reforestation in post-war Puerto Rico. *The Professional Geographer*. 52 (3): 386-397.
 133. Ruskule A., Nikodemus O., Kasparinska Z., Kasparinskis R., Brūmelis G., 2012. Patterns of afforestation on abandoned agriculture land in Latvia. *Agroforestry Systems*. 85 (2): 215-231.
 134. Rūsiņa S., Bambe B., Daugaviete M., 2011. Changes in ground vegetation of Arable lands under afforestation in Latvia. *Baltic Forestry*, 17, No.2 (33): 243-255.
 135. Ryan G. W., Bernard H. R., 2003. Techniques to identify themes. *Field Methods*, 15 (1): 85-109.

136. Sarmiento F. O., 1997. Arrested succession in pastures hinders regeneration of Tropandean forests and shreds mountain landscapes. *Environmental Conservation*, 24 (1): 14-23.
137. Sayadi S., González-Roa M. C., Calatrava-Requena J., 2009. Public preferences for landscape features: The case of agricultural landscape in mountainous Mediterranean areas. *Land Use Policy*, 26 (2): 334-344.
138. Scozzafava S., De Sanctis A., 2006. Exploring the effects of land abandonment on habitat structures and on habitat suitability for three passerine species in a highland area of Central Italy. *Landscape and Urban Planning*, 75 (1): 23-33.
139. Sirami C., Brotons L., Martin J. L., 2007. Vegetation and songbird response to land abandonment: from landscape to census plot. *Diversity Distribution*, 13 (1): 42-52.
140. Sevenant M., Antrop M., 2010. Transdisciplinary landscape planning: does the public have aspirations? Experiences from a case study in Ghent (Flanders, Belgium). *Land Use Policy*, 27 (2): 373-386.
141. Sitzia T., Semenzato P., Trentanovi G., 2010. Natural reforestation is changing spatial patterns of rural mountain and hill landscape: A global overview. *Forest Ecology and Management*, 259 (8): 1354-1362.
142. Smith J. W., Davenport M. A., Anderson D. H., Leahy J. E., 2011. Place meanings and desired management outcomes. *Landscape and Urban Planning*, 101 (4): 359-370.
143. Stoate C., Boatman N. D., Borralho R. J., Rio Carvalho C., de Snoo G. R., Eden P., 2001. Ecological impacts of arable intensification in Europe. *Journal of Environmental Management*, 63 (4): 337-365.
144. Stoate C., Báldi A., Beja P., Boatman N. D., Herzog I., van Doorn A., de Snoo G. R., Rakosy L., Ramwell C., 2009. Ecological impacts of early 21st century agricultural change in Europe – A review. *Journal of Environmental Management*, 91 (1): 22-46.
145. Sutherland L., Barnes A., McCrum G., Blackstock K., Toma L., 2011. Towards a cross-sectoral analysis of land use decision-making in Scotland. *Landscape and Urban Planning*, 100 (1-2): 1-10.
146. Swetnam R. D., 2007. Rural land use in England and Wales between 1930 and 1998: Mapping trajectories of change with high resolution spatio-temporal dataset. *Landscape and Urban Planning*, 81 (1): 91-103.
147. Tahvanainen L., Tyrväinen L., Ihalainen M., Vuorela N., Kolehmainen O., 2001. Forest management and public perception – visual versus verbal information. *Landscape and Urban Planning*, 53 (1-4): 53-70.
148. Tahvanainen L., Ihalainen M., Hietala-Koivu R., Kolehmainen O., Tyrväinen L., Nousiainen I., Helenius J., 2002. Measures of the EU Agri-Environmental Protection Scheme (GAEPS) and their impacts on the visual acceptability of Finnish agricultural landscapes. *Journal of Environmental Management*, 66 (3): 213-227.
149. Tansley A. G., 1920. The Classification of Vegetation and the Concept of Development. *Journal of Ecology*, 8 (2): 118-149.
150. Thompson K., Bakker J. P., Bekker R. M., Hodgson J. G., 1998. Ecological correlates of seed persistence in soil in the north-west European flora. *Journal of Ecology*, 86 (1): 163-169.

151. Thompson S. C. G., Barton M. A., 1994. Ecocentric and anthropocentric attitudes towards the environment. *Journal of Environmental Psychology*, 14 (2): 149-157.
152. Tilman D., 1987. Secondary succession and the pattern of plant dominance along experimental nitrogen gradients. *Ecological Monographs*, 57 (3): 189-214.
153. Tress B., Tress G., Fry G., 2005. Defining concepts and process of knowledge production in integrative research. In: Tress B., Tress G., Fry G., Opdam P. (Eds.) *“From Landscape Research to Landscape Planning: Aspects of Integration, Education and Application”* Heidelberg, Springer, 13-26.
154. Tress G., Tress B., Fry G., 2007. Analysis of the barriers to integration in landscape research projects. *Land Use Policy*, 24 (2): 374-385.
155. Tress B., Tress G., Fry G., 2009. Integrative research on environmental and landscape change: PhD students’ motivations and challenges. *Journal of Environmental Management*, 90 (9): 2921-2929.
156. Uematsu Y., Koga T., Mitsuhashi H., Ushimaru A., 2010. Abandonment and intensified use of agricultural land decrease habitats of rare herbs in semi-natural grasslands. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 135 (1-2): 304-309.
157. Val G.F., Atauri J. A., Lucio J.V., 2006. Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: A test study in Mediterranean-climate landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 77 (4): 393-407.
158. Van Eetvelde V., Antrop M., 2003. Analyzing structural and functional changes of traditional rural landscapes – two examples from southern France. *Landscape and Urban Planning*, 67 (1): 79-95.
159. Vanwambeke S. O., Meyfroidt P., Nikodemus O., 2012. From USSR to EU: 20 years of rural landscape change in Eastern Latvia. *Landscape and Urban Planning*, 105 (3): 241-249.
160. Vos W., Meekes H., 1999. Trends in European cultural landscape development: perspectives for a sustainable development. *Landscape and Urban Planning*, 46 (1): 3-14.
161. Walz U., 2008. Monitoring of landscape change and functions in Saxony (Eastern Germany) – Methods and indicators. *Ecological indicators*, 8 (6): 807-817.
162. Williams K. J. H., Ford R. M., Bishop I. D., Loiterton D., Hickey J., 2007. Realism and selectivity in data-driven visualisations: A process for developing viewer-oriented landscape surrogates. *Landscape and Urban Planning*, 81 (3): 91-103.
163. Whisenant S. G., 1999. *Repairing Damaged Wildlands. A Process-Oriented, Landscape-Scale Approach*, Cambridge University Press.
164. Wozniak M., Leuven R. S. E. W., Lenders H. J. R., Chmielewski T. J., Geerling G. W., Smits A. J. M., 2009. Assessing landscape change and biodiversity values of the Middle Vistula river valley, Poland, using BIO-SAFE. *Landscape and Urban Planning*, 92 (3): 210-219.
165. Wu J., Hobbs R., 2002. Key issues and research priorities in landscape ecology: an idiosyncratic synthesis. *Landscape Ecology*, 17 (4): 355-365.
166. Zemkopības ministrija, 2001. Lauksaimniecības gada ziņojums par 2000. gadu, Rīga, 80. lpp.
167. Zemkopības ministrija, 2002. Lauksaimniecības gada ziņojums par 2001. gadu, Rīga, 104.-106. lpp.

168. Zemkopības ministrija, 2003. Lauksaimniecības gada ziņojums par 2002. gadu, Rīga, 99.-100. lpp.
169. Zemkopības ministrija, 2005. Lauku attīstības plāns 2004.-2006. gadam, Rīga
170. Zemkopības ministrija, 2007. Lauku attīstības programma 2007.-2013. gadam. 336 lpp.
171. Zemkopības ministrija, 2011a. Latvijas lauksaimniecība un lauki 2010.
172. Zheng B., Zhang Y., Chen J., 2011. Preference to home landscape: wildness or neatness? *Landscape and Urban Planning*, 99 (1): 1-8.
173. Ziediņa L., 1996. Bioindikatoru grupu kompleksa izpēte mežaudzēs ar dažādu stresa pakāpi / Pārskats par zinātniski pētniecisko darbu. LVMI „Silava”, 26 lpp.
174. Zimmerman J. K., Pascarella J. B., Aide T. M., 2000. Barriers to forest regeneration in an abandoned pasture in Puerto Rico. *Restoration Ecology*, 8 (4): 350-360.

Elektroniskā informācija un citi nepublicēti materiāli

1. LR Centrālā statistikas pārvalde, 2012. Pieejams: <http://www.csb.gov.lv/csp/content/?cat=244>
2. IUSS Working Group, 2007. World Reference Base for Soil Resources 2006, first update 2007. World Soil Resources Reports 103. FAO, Rome. 103-116. Pieejams: http://www.fao.org/ag/agl/agll/wrb/doc/wrb2007_corr.pdf
3. Lauku atbalsta dienests, 2011. Informācija par neapsaimniekotajām lauksaimniecības zemēm Latvijā.
4. LVS ISO 398 (2002).
5. LVS ISO 10390 (2006).
6. LVS ISO 10694 (1995).
7. LVS ISO 11261 (2002).
8. LVS ISO 11277 (2000).
9. LVS ISO 13536 (1995).
10. LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes servera informācija:
 - TOPO 10K PSRS. *Bijušās PSRS armijas ģenerālštāba topogrāfisko karšu mozaīka mērogā 1:10 000*. LU ĢZZF WMS. Skatīts 30.11.2012. Pieejams <http://www.kartes.geo.lv>
 - ORTOFOTO 3. *LĢIA Latvijas 3. etapa ortofoto karšu mozaīka mērogā 1:10 000*. LU ĢZZF WMS. Skatīts 30.11.2012. Pieejams <http://www.kartes.geo.lv>
11. Valsts Zemes dienesta rīcībā esošās lauksaimniecības zemju augšņu kartes mērogā 1:10 000 (1987. gada dešifrēšanas materiāli).
12. VSIA "Zemkopības ministrijas nekustamie īpašumi" meliorācijas kadastra nodaļas rīcībā esošie meliorācijas kartogrāfiskie materiāli mērogā 1:10 000 (1960. līdz 1993. gada dati).
13. Zemkopības ministrija, 2011b. Informatīvais ziņojums „Par mežanozares (mežsaimniecības un kokrūpniecības) attīstības izvērtējumu”.

Elektroniskā informācija un citi nepublicēti materiāli

1. Intervija ar Aņinu S., bijušo kolhoza „Taurene” galveno agronomu, 18.08.2010.
2. Intervija ar Auniņu A., Latvijas Dabas fonds, 02.12.2010
3. Intervija ar Auziņu R., Latvijas Dabas pārvalde, 10.01.2011
4. Intervija ar Balodi A., Vecpiebalgas Novada dome, 07.06.2010.

5. Intervija ar Eņģeli L., Latvijas Dabas fonds, 17.05.2012
6. Intervija ar Eriņu G., Vides risinājumu insitūts, 03.02.2011
7. Intervija ar Ēriksoni I., Siguldas Novada dome, 23.07.2010.
8. Intervija ar Gaili A., Valsts meža dienests, 22.11.2010.
9. Intervija ar Gizmo-Lārmani I., Latvijas Dabas fonds, 14.05.2012
10. Intervija ar Gradovsku D., Līgatnes Novada dome, 07.06.2010.
11. Intervija ar Kalvānu A., Valsts meža dienests, 22.01.2011
12. Intervija ar Kauliņu S., Līgatnes Novada dome, 07.06.2010.
13. Intervija ar Krasovsku I., Krimuldas Novada dome, 15.07.2010.
14. Intervija ar Lakoviski P., Latvijas Valsts agrārās ekonomikas insitūts, 02.02.2011
15. Intervija ar Lūkinu M., Latvijas Valsts mežzinātnes insitūts „Silava“, 26.04.2011
16. Intervija ar Penēzi Z., Latvijas Universtitātes Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte, 22.01.2012
17. Intervija ar Pilātu V., Latvijas Dabas pārvalde, 10.01.2011
18. Intervija ar Račinsku I., Latvijas Dabas fonds, 14.05.2012
19. Intervija ar Rotbergu B., Valsts meža dienests, 22. 11.2010.
20. Intervija ar Rozīti J., Pasaules Dabas fonds, 17.05.2012
21. Intervija ar Rūsiņu S., Latvijas Universtitātes Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultāte, 26.04.2011
22. Intervija ar Stīpnieci A., Latvijas Universtitātes Bioloģijas insitūts, 03.02.2011
23. Intervija ar Urtāni I., Siguldas Novada dome, 23.07.2010.
24. Intervija ar Veidamani K., Balijas Vides forums, 21.02.2011

PATEICĪBAS

Promocijas darbs izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā “Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē”, kā arī ar Latvijas Zinātnes padomes granta: “Ģeogrāfisko un ģeoloģisko procesu un faktoru ietekme uz Latvijas dabas apstākļiem un sabiedrību (Nr. 09.1568)” atbalstu.

Promocijas darba autore izsaka pateicību darba vadītājam – Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultātes dekānam prof. *Dr. geogr.* Oļģertam Nikodemusam, *Dr. geogr.* Raimondam Kasparinskim, *Mg. geogr.* Zanei Kasparinskai, *Dr. geogr.* Inesei Silamiķelei, *Dr. biol.* Guntim Brūmelim, *Dr. phil.* Saimonam Bellam, *Mg. geogr.* Ilzei Urtānei, *Mg. biol.* Dainai Bojārei, kā arī Danai Prižavoitei, Ingum Liepiņam, Imantam Kukuļam, Santai Grāvelsiņai un *Dr. biol.* Guntim Taboram par sadarbību darba rezultātu tapšanā. Darba autore pateicas arī visiem, kas snieguši ļoti noderīgas konsultācijas promocijas darba izstrādes procesā un rezultātu interpretēšanā, īpaši – *Dr. geogr.* Zandai Penēzei, *Dr. geogr.* Solvitai Rūsiņai, *Dr. biol.* Viesturam Melecim, *Dr. sc.soc.* Ritmai Rungulei, tirgus un sabiedriskās domas pētījumu centra „SKDS” direktoram Arnim Kaktiņam, kolēģēm Kristīnai Veidemanei un Ingrīdai Brēmerei, Valsts meža dienesta speciālistiem Arnim Gailim un Baibai Rotbergai, kā arī dažādu nozaru ekspertiem un Siguldas, Krimuldas, Līgatnes un Vecpiebalgas novada iedzīvotājiem, kas piedalījās pētījumā, sniedzot vērtīgu informāciju par pētījuma teritoriju izmantošanas vēsturi un izsakot viedokli par apmežošanās procesu.

Autore no sirds pateicas arī savai ģimenei un kolēģiem no Baltijas Vides foruma par izpratni un atbalstu promocijas darba tapšanas laikā, kā arī, jo īpaši, savai mātei Zentai Platniecei un kolēģēm Kristīnai Veidemanei un Rainai Krecerei par ieguldījumu valodas koriģēšanā.

PIELIKUMI

1. Pielikums: *Intervijas anketa pētījumam par iedzīvotāju attieksmi pret ainavas izmaiņām aizaugošās lauksaimniecības zemēs*

Kods	Terit.	Resp.

Intervijas datums un laiks:

Intervijas vieta:

Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes doktorantūras studentes socioloģisks pētījums ar mērķi noskaidrot pētījuma teritorijas (Siguldas, Līgatnes, Ieriķu, Taurenas apkārtnes) iedzīvotāju, pašvaldību darbinieku, teritorijas plānošanas, mežsaimniecības, lauksaimniecības, dabas aizsardzības un ainavu speciālistu viedokli par bijušo lauksaimniecības zemju aizaugšanu – procesa attīstības vēsturi, sociālekonomiskiem un vizuāli-estētiskiem aspektiem, kā arī šo teritoriju nākotnes izmantošanas perspektīvām.

Intervijas dalībnieku anonimitāte garantēta!

1. Respondenta piederība pētījumā iekļauto sabiedrības pārstāvju grupām:

- Pētījumā iekļautās etalonteritorijas zemes īpašnieks
- Pētījuma teritorijas iedzīvotājs vai kaimiņš
- Apkārtnē reģiona iedzīvotājs

A. jautājumi par zemes īpašumu apsaimniekošanu

1. *Vai Jūsu īpašumā ir lauksaimniecībā vai mežsaimniecībā izmantojama zeme?*

- Jā (pāriet pie 2. jautājuma)
- Nē (pāriet pie B sadaļas)

2. *Kāds ir īpašuma lielums?*

- <10ha
- 10 – 30 ha
- 30 – 50 ha
- 50 – 100 ha
- >100 ha

3. *Kāds ir aptuvenš īpašuma platības sadalījums pēc zemes lietošanas veidiem (%/ha)?*

___ mežs, ___ aramzeme, ___ ganības, ___ neizmantotā lauksaimniecības zeme,

Ja īpašumā ir neizmantotās lauksaimniecības zemes, tad atbildiet arī uz jautājumiem 4 un 5:

4. *Vai esat mērķtiecīgi apmežojuši (ar stādīšanu) iepriekš lauksaimniecībā izmantotās zemes?*

- Jā:** vai esat saņēmuši kaut kāda veida atbalstu apmežošanai? Jā, Nē

Ja, jā, kādu _____

- Nē**

Kāpēc?

- uzskatu, ka apmežošana negatīvi ietekmē ainavu
- finanšu trūkums vai nav izdevies saņemt atbalstu
- plānoju atsākt lauksaimniecisko darbību

neesmu par to domājis

5. Vai īpašumā ir tādas kādreiz lauksaimniecībā izmantotās zemes, kas ir dabiski pilnīgi apmežojušās un ir transformētas par meža zemēm?

Jā, ir transformētas: Cik lielu daļu no visām kādreizējām lauksaimniecības zemēm īpašumā tās aizņem? _____

Nē, tādas zemes nav.

Nē, līdz šim nav transformētas, bet ir zemes, kuras plānoju transformēt.

6. Vai esat izmantojuši atbalsta maksājumus lauksaimniecības zemju apsaimniekošanai?

Jā: kādus tieši _____

Cik liela platība tiek apsaimniekota izmantojot atbalsta maksājumus (ha/%) _____

Vai atbalsta maksājumi tiek izmantoti arī lai novērstu zemju aizaugšanu ar krūmiem (ainavas vai bioloģiski vērtīgo zālāju uzturēšanai) Cik lielā platībā (ha/%)? _____

Nē: kādi tam ir šķēršļi _____

Nē, bet vēlētos to darīt

B. Jautājumi konkrēto pētījuma etalonteritoriju zemes īpašniekiem par šo teritoriju izmantošanas vēsturi.

1. Kāds bija konkrētās teritorijas iepriekšējais zemes lietojumveids?

2. Cik sen šī teritorija vairs netiek apsaimniekota? _____

3. Kādi ir bijuši iemesli, kādēļ saimnieciskās darbība nav turpināta/atsākta **konkrētajā** teritorijā?

4. Kādi ir plāni/ieceres attiecībā uz šīs zemes izmantošanu nākotnē?

_____ 5.

Pie kādiem nosacījumiem saimnieciskā darbība varētu tikt atsākta?

C. Respondentu attieksme pret šobrīd vērojamām ainavas izmaiņām aizaugošās lauksaimniecības zemēs un to perspektīvo izmantošanu

1. Kādas izmaiņas tuvākajā apkārtnes ainavā Jūs (pētījuma teritorijā) pēdējo 10-20 gadu laikā esiet novērojis/-jusi?

2. Kā Jūs vērtējat šīs izmaiņas (5 - pozitīvi; 1- negatīvi)?

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

3. Ar kādiem jēdzieniem un izjūtām jums asociējās pamestas lauksaimniecības zemes (**atzīmējiet 3** sev raksturīgākās):

- dabiskums
- daudzveidība
- nesaimnieciskums
- pamestība
- vientulība
- nomāktība
- bailes
- patika
- kauns
- vienaldzība
- prieks, ka daba gūst virsroku
- Cits _____

3. Vai Jūsuprāt lauksaimniecībai pieejamie atbalsta maksājumi ietekmē lauku ainavu?

- Jā: kā tieši _____

- Nē: kāpēc _____

- Nezinu

D. Lūdzu novērtēt konkrētā apauguma tipa ietekmi uz ainavu un tās turpmākās izmantošanas potenciālu

(respondenti tiek iepazīstināti ar visu apauguma tipu foto attēliem, telpisko izplatību (ortofoto attēlu) un sugu sastāvu un pēc tam tiek lūgts vērtēt katru no tiem atsevišķi).

1. Attēls: apaugums no meža malas

1.1. *Apmežošanās ietekme uz šādiem aspektiem (5 - pozitīva; 1- negatīva):*

Ainavas vizuālo vērtību	5	4	3	2	1
Bioloģisko daudzveidību	5	4	3	2	1

1.2. *Kādas Jūs saskatāt konkrētās ainavas izmantošanas perspektīvas/vēlamo attīstību?*

- Apmežot
 - Atjaunot lauksaimniecisko darbību (aramzeme, ganības)
 - Izmantot ainavas veidošanai
 - Veidot/izmantot kā enerģētiskos stādījumus
 - Nedarīt neko (ļaut turpināties dabiskajam apmežošanās procesam)
 - Cits variants
-
-
-
-

2. Attēls: Vienlaidus apaugums

2.1. *Apmežošanās ietekme uz šādiem aspektiem (5 - pozitīva; 1- negatīva):*

Ainavas vizuālo vērtību	5	4	3	2	1
Bioloģisko daudzveidību	5	4	3	2	1

2.2. *Kādas Jūs saskatāt konkrētās ainavas izmantošanas perspektīvas/vēlamo attīstību?*

- Apmežot
 - Atjaunot lauksaimniecisko darbību (aramzeme, ganības)
 - Veidot/izmantot kā enerģētiskos stādījumus
 - Izmantot ainavas veidošanai
 - Nedarīt neko (ļaut lai turpinās dabiskais aizaugšanas process)
 - Cits variants
-
-
-
-

3. attēls: Mozaīkveida apaugums

3.1. *Apmežošanās ietekme uz šādiem aspektiem (5 - pozitīva; 1- negatīva):*

Ainavas vizuālo vērtību	5	4	3	2	1
Bioloģisko daudzveidību	5	4	3	2	1

3.2. *Kādas Jūs saskatāt konkrētās ainavas izmantošanas perspektīvas/vēlamo attīstību?*

- Apmežot
- Atjaunot lauksaimniecisko darbību (aramzeme, ganības)
- Izmantot ainavas veidošanai
- Veidot/izmantot kā enerģētiskos stādījumus
- Nedarīt neko (ļaut turpināties dabiskajam apmežošanās procesam)
- Cits variants

4. Attēls: Lineārais apaugums

4.1. *Apmežošanās ietekme uz šādiem aspektiem (5 - pozitīva; 1- negatīva):*

Ainavas vizuālo vērtību	5	4	3	2	1
Bioloģisko daudzveidību	5	4	3	2	1

4.2. *Kādas Jūs saskatāt konkrētās ainavas izmantošanas perspektīvas/vēlamo attīstību?*

- Apmežot
- Atjaunot lauksaimniecisko darbību (aramzeme, ganības)
- Izmantot ainavas veidošanai
- Veidot/izmantot kā enerģētiskos stādījumus
- Nedarīt neko (ļaut turpināties dabiskajam apmežošanās procesam)
- Cits variants

E. Informācija par respondentu

1. Dzimums:

- Sieviete
- Vīrietis

2. Vecums:

- No 15 līdz 29
- No 30 līdz 44
- No 45 līdz 59
- No 60 līdz 75
- No 76 un vairāk

3. Nodarbošanās veids:

- Skolēns
- Students
- Lauksaimniecība, kā pamata nodarbošanās veids
- Lauksaimniecība, kā papildus nodarbošanās veids
- Mežsaimniecība, kā pamata nodarbošanās veids
- Mežsaimniecība, kā papildus nodarbošanās veids
- Pakalpojumu joma (apskalojošā sfēra, izglītība, veselības aizsardzība)
- Valsts pārvaldē vai pašvaldībā strādājošs
- Uzņēmējdarbība
- Konsultants
- NVO
- Pensionārs
- Cits

4. Izglītība:

- Dažu klašu izglītība
- Pamatizglītība
- Vidējā izglītība
- Nepabeigta augstākā izglītība
- Augstākā izglītība

5. Cik ilgi dzīvojat pētījuma teritorijā vai tās apkārtnē

- Visu mūžu
- Vairāk nekā 10 gadus
- Mazāk nekā 10 gadus
- Šajā teritorijā vairs nedzīvoju
- Nedzīvoju šajā teritorijā

2. Pielikums: Intervijas anketa pētījumam par ainavas izmaiņām aizaugošās lauksaimniecības zemēs ekspertu un pašvaldības darbinieku vērtējumā

<i>Kods</i>	<i>Terīt.</i>	<i>Resp.</i>

Intervijas datums un laiks:

Intervijas vieta:

Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes doktorantūras studentes socioloģisks pētījums ar mērķi noskaidrot pētījuma teritorijas (Siguldas, Līgatnes, Ieriķu, Taurenes apkārtnes) iedzīvotāju, pašvaldību darbinieku, teritorijas plānošanas, mežsaimniecības, lauksaimniecības, dabas aizsardzības un ainavu speciālistu viedokli par bijušo lauksaimniecības zemju aizaugšanu – procesa attīstības vēsturi, sociālekonomiskiem un vizuāli-estētiskiem aspektiem, kā arī šo teritoriju nākotnes izmantošanas perspektīvām.

1. Respondenta piederība pētījumā iekļauto sabiedrības pārstāvju grupām:

- Pašvaldību darbinieks
- Eksperts (lauksaimniecības, mežsaimniecības, dabas aizsardzības, telpiskās plānošanas un ainavu speciālisti)

2. Vēsturiskās ainavas izmaiņas pētījuma teritorijā (jautājumi tikai pašvaldību darbiniekiem):

2.1. Kāds bija konkrētās teritorijas iepriekšējais zemes lietojumveids?

2.2. Cik sen šī teritorija vairs netiek apsaimniekota un kādi ir iemesli saimnieciskās darbības pārtraukšanai?

2.3. Informācija par pašreizējiem zemes īpašniekiem/lietotājiem?

2.4. Kāds ir pašvaldības skatījums (plāni) par konkrēto teritoriju izmantošanu nākotnē?

3. Respondentu attieksme pret šobrīd vērojāmām ainavas izmaiņāmaizaugošāsluksaimniecības zemēs

3.1 Kā Jūs vērtējat ainavas izmaiņas Latvijā kopumā un pētījuma teritorijā pēdējo 10-20 gadu laikā?

3.1.Lūdzu novērtējiet ainavas izmaiņas skalā: (5 - pozitīva; 1- negatīva):

Ainavas vizuālo vērtību	5	4	3	2	1
-------------------------	---	---	---	---	---

3.2 Kāda, Jūsprāt, lauksaimniecības atbalsta maksājumi ietekmē lauka ainavu?

4. Lūdzu novērtēt konkrētā apmežošanās (ainavu ekoloģiskās sukcesijas) tipa ietekmi uz ainavu un tās turpmākās izmantošanas potenciālu (respondenti tiek iepazīstināti ar atsevišķu apmežošanās tipu fotoattēliem, to telpisko izplatību (ortofoto attēlu) un sugu sastāvu).

1. attēls: apaugums no meža malas

4.1.a) *apmežošanās ietekme uz šādiem aspektiem (5 - pozitīva; 1- negatīva):*

Ainavas vizuālo vērtību	5	4	3	2	1
Bioloģisko daudzveidību	5	4	3	2	1

4.1.b) *Kā Jūs vērtējat 1. attēlā redzamās ainavas izmantošanas potenciālu šādiem lietošanas mērķiem (vai piemērots, specifiski mērķi, metodes, ekonomiskā pamatotība)?*

Apmežošana	
Lauksaimnieciskās darbības atjaunošana	Aramzeme, ganības, zālāju uzturēšana
Enerģētiskie stādījumi	
Ainavas veidošana	
Ļaut turpināties dabiskam aizaugšanas procesam	
Cits variants	

2. attēls: Vienlaidus apaugums

4.2.a) *apmežošanās ietekme uz šādiem aspektiem (5 - pozitīva; 1- negatīva):*

Ainavas vizuālo vērtību	5	4	3	2	1
Bioloģisko daudzveidību	5	4	3	2	1

4.2.b) *Kā Jūs vērtējat 2. attēlā redzamās ainavas izmantošanas potenciālu šādiem lietošanas mērķiem (vai piemērots, specifiski mērķi, metodes, ekonomiskā pamatotība)?*

Apmežošana	
Lauksaimnieciskās darbības atjaunošana	Aramzeme, ganības, zālāju uzturēšana
Enerģētiskie stādījumi	
Ainavas veidošana	
Ļaut turpināties dabiskam aizaugšanas procesam	
Cits variants	

3. attēls: Mozaikveida apaugums

4.3.a) *apmežošanās ietekme uz šādiem aspektiem (5 - pozitīva; 1- negatīva):*

Ainavas vizuālo vērtību	5	4	3	2	1
Bioloģisko daudzveidību	5	4	3	2	1

4.2.b) *Kā Jūs vērtējat 3. attēlā redzamās ainavas izmantošanas potenciālu šādiem lietošanas mērķiem (vai piemērots, specifiski mērķi, metodes, ekonomiskā pamatotība)?*

Apmežošana	
Lauksaimnieciskās darbības atjaunošana	Aramzeme, ganības, zālāju uzturēšana
Enerģētiskie stādījumi	
Ainavas veidošana	
Ļaut turpināties dabiskam aizaugšanas procesam	
Cits variants	

4. attēls: Lineārais apaugums

4.4.a) *apmežošanās piemēra ietekme uz šādiem aspektiem (5 - pozitīva; 1- negatīva):*

Ainavas vizuālo vērtību	5	4	3	2	1
Bioloģisko daudzveidību	5	4	3	2	1

4.4.b) *Kā Jūs vērtējat 4. attēlā redzamās ainavas izmantošanas potenciālu šādiem lietošanas mērķiem (vai piemērots, specifiski mērķi, metodes, ekonomiskā pamatotība)?*

Apmežošana	
Lauksaimnieciskās darbības atjaunošana	Aramzeme, ganības, zālāju uzturēšana
Enerģētiskie stādījumi	
Ainavas veidošana	
Ļaut turpināties dabiskam aizaugšanas procesam	
Cits variants	

5. Informācija par respondentu

Vārds, uzvārds _____

Darba vieta _____

Ieņemamais amats _____

Specialitāte/izglītība _____

Kontaktinformācija _____

Vai strādājat/dzīvojat pētījuma teritorijas tuvumā _____

3. Pielikums: Iedzīvotāju un ekspertu intervijām izmantotie attēli

1. attēls: apaugums no meža malas



Apzīmējumi:

0 15 30 60 90 120
metri

2. attēls: Vienlaidus apaugums



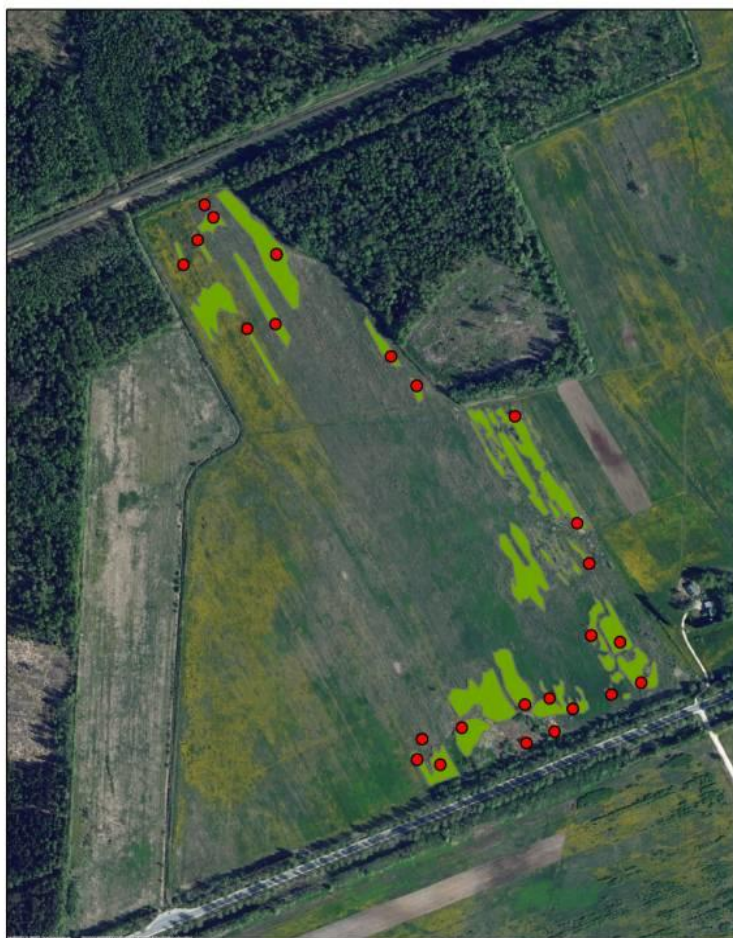
Apzīmējumi:

0 15 30 60 90 120
metri

3. attēls: Mozaīkveida apaugums



4. attēls: Lineārais apaugums



Apzīmējumi:

0 37,575 150 225 300 metri

4. Pielikums: Parauglaukumu ordinācijā izmantotie sugu nosaukumi

Sugas nosaukuma saīsinājums	Sugas latīniskais nosaukums	Sugas nosaukums latviešu valodā
Achimil	<i>Achillea millefolium</i>	parastais pelašķis
Aegopod	<i>Aegopodium podagraria</i>	podagras gārša
Agroten	<i>Agrostis tenuis</i>	parastā smilga
Alchvul	<i>Alchemilla vulgaris</i>	parastais rasaskrēsliņš
Angesyl	<i>Angelica sylvestris</i>	meža zirdzene
Anthodo	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	parastā smaržzālīte
Anthsyl	<i>Anthriscus sylvestris</i>	meža suņuburkšķis
Arrhela	<i>Arrhenatherum elatius</i>	augstā dižauza
Artecam	<i>Artemisia campestris</i>	lauku vībotne
Artevul	<i>Artemisia vulgaris</i>	parastā vībotne
Bromine	<i>Bromopsis inermis</i>	bezakotu zaķauza
Calaepi	<i>Calamagrostis epigeios</i>	slotiņu ciesa
Callvul	<i>Calluna vulgaris</i>	silā virsis
Camppat	<i>Campanula patula</i>	plāvas pulkstenīte
Centjac	<i>Centaurea jacea</i>	plāvas dzelzene
Cirsarv	<i>Cirsium arvense</i>	tūruma usne
Clad sp.	<i>Cladina sp.</i>	kladīna
Dactglo	<i>Dactylis glomerata</i>	parastā kamolzāle
Desccae	<i>Deschampsia caespitosa</i>	parastā ciņusmilga
Elytrep	<i>Elytrigia repens</i>	ložņu vārpata
Epil sp.	<i>Epilobium sp.</i>	kazroze
Equiarv	<i>Equisetum arvense</i>	tūruma kosa
Equihye	<i>Equisetum hyemale</i>	ziemzaļā kosa
Equipra	<i>Equisetum pratense</i>	plāvas kosa
Equisyl	<i>Equisetum sylvaticum</i>	meža kosa
Erigacr	<i>Erigeron acris</i>	asias jānītis
Festaru	<i>Festuca arundinacea</i>	niedru auzene
Festpra	<i>Festuca pratensis</i>	plāvas auzene
Filiulm	<i>Filipendula ulmaria</i>	parastā vīgrieze
Fragves	<i>Fragaria vesca</i>	meža zemene
Galialb	<i>Galium album</i>	baltā madara
Gerapal	<i>Geranium palustre</i>	purva gandrene
Geumriv	<i>Geum rivale</i>	bitene
Herasib	<i>Heracleum sibiricum</i>	Sibīrijas latvānis
Hierpil	<i>Hieracium pilosella</i>	mazā mauraga
Hierumb	<i>Hieracium umbellatum</i>	čēmurainā mauraga
Hylo sp.	<i>Hylocomium sp.</i>	stāveine
Hypemac	<i>Hypericum maculatum</i>	divšķautņu asinsāle
Hypeper	<i>Hypericum perforatum</i>	divšķautņu asinzāle
Knauarv	<i>Knautia arvensis</i>	tūruma pēterene
Lathpra	<i>Lathyrus pratensis</i>	plāvas dedestiņa
Leonaut	<i>Leontodon autumnalis</i>	rudens vēlpiene
Leonhis	<i>Leontodon hispidus</i>	mālainā vēlpiene
Leucvul	<i>Leucanthemum vulgare</i>	parastā pīpene
Ment sp.	<i>Mentha sp.</i>	mētra
Phlepra	<i>Phleum pratense</i>	plāvas timotiņš
Plag sp.	<i>Plagiomnium sp.</i>	skrajlape

Planlan	<i>Plantago lanceolata</i>	šaurlapu ceļteka
Pleusch	<i>Pleurozium schreberi</i>	Šrēbera rūšaine
Poapra	<i>Poa pratensis</i>	pļavas skarene
Poly sp.	<i>Polytrichum sp.</i>	dzegužlins
Poteans	<i>Potentilla anserina</i>	maura retējs
Prunvul	<i>Prunella vulgaris</i>	parastā brūngalvīte
Ranuacr	<i>Ranunculus acris</i>	kodīgā gundega
Rumeace	<i>Rumex acetosella</i>	mazā skābene
Rumecon	<i>Rumex confertus</i>	blīvā skābene
Rumecri	<i>Rumex crispus</i>	cirtainā skābene
Solican	<i>Solidago canadensis</i>	Kanādas zeltgalvīte
Solivir	<i>Solidago virgaurea</i>	dzeltenā zeltgalvīte
Stelgra	<i>Stellaria graminea</i>	zāllapu virza
Taraoff	<i>Taraxacum officinale</i>	ārstniecības pienene
Trifhyb	<i>Trifolium hybridum</i>	bastarda āboliņš
Trifmed	<i>Trifolium medium</i>	zirgu āboliņš
Trifrep	<i>Trifolium repens</i>	ložņu āboliņš
Tussfar	<i>Tussilago farfara</i>	parastā mālļēpe
Urtidio	<i>Urtica dioica</i>	lielā nātre
Valeoff	<i>Valeriana officinalis</i>	ārstniecības baldriāns
Verocha	<i>Veronica chamaedrys</i>	birztales veronika
Vicicas	<i>Vicia cassubica</i>	kasūbijas vīķis
Vicicra	<i>Vicia cracca</i>	vanagu vīķis