

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
ĢEOGRĀFIJAS UN ZEMES ZINĀTŅU FAKULTĀTE
BIOĢEOGRĀFIJAS LABORATORIJA
LATVIJAS UNIVERSITĀTES BIOĢOĢIJAS INSTITŪTS

**LATVIJAS
MEZOFĪTO UN KSEROFĪTO ZĀLĀJU
DAUDZVEIDĪBA UN KONTAKTSABIEDRĪBAS**

S. RŪSIŅA

LATVIJAS VEĢETĀCIJA • 12

RĪGA 2007

Latvijas Veģetācija, 12, 2007
Iespiests SIA PIK

Galvenais redaktors

M.Laiviņš, Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvija

Redkolēģija

B.Bambe, Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts Silava, Latvija

V.Melecis, Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvija

J.Paal, Tartu Universitāte, Botānikas un Ekoloģijas institūts, Igaunija

M.Pakalne, Latvijas Universitāte, Bioloģijas fakultāte, Latvija

V.Rašomavičius, Lietuvas Botānikas institūts, Lietuva

V.Šulcs, Latvijas Universitāte, Bioloģijas institūts, Latvija

ISSN 1407-3641

©Latvijas Universitāte, Bioģeogrāfijas laboratorija

©Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts

ANOTĀCIJA

Rūsiņa S. 2007. Latvijas mezofīto un kserofīto zālāju daudzveidība un kontaktsabiedrības. *Latvijas Veģetācija*, **12**, 241 lpp.

Atslēgvārdi: dabiskie zālāji, Arrhenatheretalia, Festuco-Brometea, Koelerio-Corynepforetea, sintaksonomija, fitoģeogrāfija, Latvija

Šī publikācija ietver promocijas darba „Latvijas mezofīto un kserofīto zālāju daudzveidība un kontaktsabiedrības” rezultātus. Promocijas darbs tika izstrādāts Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātē laika posmā no 2000. līdz 2006. gadam. Pētījuma mērķis bija noskaidrot sauso submeridionālo un mēreni mitro boreotemperāto zālāju augu sabiedrību daudzveidību, izplatību un mijattiecības Latvijā lokālā un reģionālā mērogā. Dabisko zālāju sastopamība un daudzveidība pēdējos gadu desmitos strauji sarūk, bet tie ir nozīmīga bioloģiskās daudzveidības komponente boreālajā un nemorālajā biomā. Fitosocioloģiskie pētījumi ir pamatā bioloģiskās daudzveidības apzināšanai un pareizai apsaimniekošanai ekosistēmu un ainavas līmenī, bet Latvijā zālāju izpētes līmenis līdz šim bija neapmierinošs, trūka informācijas gan par augu sabiedrību pašreizējo stāvokli (daudzveidību, reģionālo izplatību), gan par transformācijas procesiem.

Pētījumu pamatmateriāls bija fitosocioloģiskie veģetācijas apraksti. Galvenie pētījumu virzieni bija kserofīto un mezofīto zālāju veģetācijas aprakstīšana un digitizētas veģetācijas datu bāzes izveide; augu sabiedrību sintaksonomiskās sistēmas izstrāde, veicot kritisku rakstursugu sastāva izvērtējumu; augu sabiedrību izplatības skaidrošana un analīze Latvijas un Eiropas kontekstā; kontaktsabiedrību apzināšana un analīze saistībā ar antropogēno un vides faktoru dažādo ietekmi uz kontaktsabiedrību veidošanos un dinamiku.

Veģetācijas aprakstu ievākšana un sintaksonomiskās sistēmas izstrāde pamatojās uz Brauna-Blankē metodi. Augu sabiedrību apraksti (kopā 1373) apkopoti datubāzē (programma TURBOVEG). Datu analīzē izmantotas klasifikācijas (divvirzienu indikatorsugu analīze, socioloģisko sugu grupu metode) un ordinācijas (detrendētā korespondentanalīze) matemātiskās metodes. Rakstursugu un augu sabiedrību horoloģijas analīzei izmantoti herbārija materiāli, sugu areālu atlanti un literatūras avoti. Izplatības kartes veidotas ar ArcView 8.3 programmatūru, izmantojot 5 x 5 km kvadrātu tīklu. Augu sabiedrību ekoloģija analizēta pēc floristiskā sastāva, izmantojot H.Ellenberga ekoloģiskās skalas.

Darba rezultātā izstrādāta kserofīto un mezofīto zālāju sintaksonomiskā sistēma, kas ietver 5 veģetācijas klases, 7 rindas, 13 savienības un 23 asociācijas. Sintaksoni nodalīti balstoties uz 23 statistiski pamatotām socioloģiskām sugu grupām, analizēta to veģetācijas struktūra, ekoloģija, izplatība, dinamika un sintaksonomija Latvijā un Eiropā. Izdalīta viena jauna Eiropā līdz šim nedokumentēta kserofīto kalcifīto zālāju asociācija: *Centaureo scabiosae-Fragarietum vescae*, kā arī jauna mezofīto zālāju asociācijas *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* subsociācija *holcetosum lanati*. Darbā analizēta augu sabiedrību daudzveidība Latvijā, izplatības reģionālās īpatnības (t.sk. sastādītas izplatības kartes) saistībā ar sintaksonu horoloģiju Eiropas kontekstā. Apzinātas mezofīto un kserofīto zālāju kontaktsabiedrības un to veidošanās nosacījumi.

ANNOTATION

Rūsiņa S. 2007. Diversity and Contact Communities of Mesophytic and Xerophytic Grasslands in Latvia. *Latvijas Veģetācija*, **12**, 241 pp.

Key-words: semi-natural grassland, Arrhenatheretalia, Festuco-Brometea, Koelerio-Corynephoretea, syntaxonomy, phytogeography, Latvia

The present publication is a result of the PhD Thesis „Diversity and Contact Communities of Mesophytic and Xerophytic Grasslands in Latvia” carried out at the Faculty of Geography and Earth sciences, University of Latvia in the period from 2000 to 2006. The aim of the research was to reveal the diversity and distribution of the dry submeridional and mesic boreotemperate grassland plant communities and their interaction in local and regional scale. The occurrence and diversity of semi-natural grasslands are shrinking considerably in recent decades but they are very important component of biological diversity in the boreal and nemoral zone. Up to now there was a considerable lack in knowledge about the diversity and regional distribution of semi-natural grassland plant communities in Latvia as well as their transformation processes.

The research was based on the phytosociological relevés. The main tasks of the dissertation were to describe the mesophytic and xerophytic grassland plant communities and to develop the digitised vegetation data base; to produce the syntaxonomy with critical reassessing of character species composition; to describe and analyse the distribution of plant communities in Latvian and European context; to define contact communities and to assess the influence of the anthropogenic and environmental factors on their development and dynamics.

The description of vegetation and development of syntaxonomy was based on the Braun-Blanquet approach. Phytosociological relevés (1373, in total) were stored in the data base (program TURBOVEG). Data analysis was carried out by means of classification (two-way indicator species analysis and sociological species group approach) and ordination (detrended correspondence analysis) methods. The chorological analysis of the character species and plant communities was based on herbaria materials, species distribution atlases and literature sources. Distribution maps were produced by means of Arc View 8.3 using 5 x 5 km grid net. Ecology of plant communities was described based on the Ellenberg indicator species analysis.

The produced syntaxonomical system encountered 5 vegetation classes, 7 orders, 13 alliances and 23 associations. Syntaxa were delimited using statistically based 23 sociological species groups. Exhaustive description of vegetation structure, ecology, distribution, dynamics, and syntaxonomy in Latvian and European scale for each syntaxon was provided. One new association *Centaureo scabiosae-Fragarietum vescae* and one new subassociation *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* subass. *holcetosum lanati* were delimited for the first time. Analysis of the diversity of plant communities and their regional distribution in European context were carried out and distribution maps were prepared. The contact communities of mesophytic and xerophytic grasslands were defined and their formation conditions were evaluated.

SATURS

IEVADS.....	8
1. MEZOFĪTO UN KSEROFĪTO ZĀLĀJU KONTAKTSABIEDRĪBAS BOREĀLĀ UN NEMORĀLĀ BIOMA STARPZONĀ	10
2. DABISKO ZĀLĀJU VEĢETĀCIJAS IZPĒTE LATVIJĀ.....	14
2.1. Zālāju izpētes virzieni.....	14
2.2. Zālāju veģetācijas tipoloģija.....	17
2.2.1. Saimnieciskā tipoloģija.....	17
2.2.2. Zālāju veģetācijas klasifikācija pēc dominantu (Krievijas skola) metodes.....	18
2.2.3. Zālāju veģetācijas klasifikācija pēc floristiski-ekoloģiskās (Brauna-Blankē) metodes.....	19
3. MATERIĀLS UN METODES.....	22
3.1. Pētījumu vietas.....	22
3.2. Veģetācijas aprakstīšana un datu bāzes izveide.....	22
3.3. Augu sabiedrību klasifikācija.....	24
3.3.1. Socioloģisko sugu grupu izveide.....	25
3.3.2. Diagnostiskās sugas un fitosocioloģisko tabulu izveides principi.....	26
3.4. Augu sabiedrību ekoloģijas un ģeogrāfijas analīze.....	28
3.4.1. Ordinācija.....	28
3.4.2. Augu sabiedrību horoloģijas analīze un izplatības karšu izveide.....	28
4. MEZOFĪTO UN KSEROFĪTO ZĀLĀJU SOCIOLOĢISKĀS SUGU GRUPAS.....	32
4.1. Socioloģiskās sugu grupas augu sabiedrību klasifikācijā.....	32
4.2. Latvijas mezofīto un kserofīto zālāju socioloģiskās sugu grupas.....	33
4.3. Aprakstu klasifikācija veģetācijas klasēs.....	39
5. BOREONEMORĀLĀS EIROPAS ZĀLĀJU PAMATSABIEDRĪBAS (MOLINIO- ARRHENATHERETEA KLASE).....	41
5.1. Mezofīto ganību sintaksonomija.....	42
5.2. Mezofīto pļavu sintaksonomija.....	44
5.3. Molinio-Arrhenatheretea R.Tx. 1937 em. R.Tx. et Prsg. 1951 klases Arrhenatheretalia R.Tx. 1931 rindas sabiedrību daudzveidība Latvijā.....	45
5.3.1. <i>Cynosurion cristati</i> R. Tx. 1947 savienība – mezofītas ganības.....	49
Anthoxantho-Agrostietum tenuis Sill. 1933 em. Jurko 1969.....	49
5.3.2. <i>Arrhenatherion elatioris</i> Koch 1926 savienība – mezofītas pļavas.....	63
Arrhenatherum elatius sabiedrība.....	64
Festucetum pratensis Soó 1938.....	68
6. DIENVIDU TEMPERĀTĀS ZONAS ELEMENTI ZĀLĀJU AUGU SABIEDRĪBĀS BOREONEMORĀLAJĀ EIROPĀ.....	75
6.1. Kserofīto kalcifīto zālāju sintaksonomija un ģeogrāfija Eiropā.....	77
6.2. Festuco-Brometea Br.-Bl. et R.Tx. ex Klika et Hadač 1944 em. Royer 1987 klases sabiedrību daudzveidība Latvijā.....	83
6.2.1. <i>Koelerio-Phleion phleoidis</i> Korneck 1974 savienība – kalcifīti smiltāju zālāji.....	86
Pulsatillo-Phleetum phleoidis Passarge 1959.....	89
6.2.2. <i>Mesobromion erecti</i> (Br.-Bl. et Moor 1938) Oberdorfer 1957 savienība – submeridionāli-temperāti kalcifīti zālāji.....	91
Medicagini-Avenetum pubescentis De Leeuw in Br.-Bl. et Moor 1938.....	94

6.2.3. <i>Filipendulo vulgaris-Helictotrichion pratensis</i> Dengler et Löbel in Dengler et al. 2003 savienība – boreotemperāti calcifīti zālāji	97
Filipendulo vulgaris-Helictotrichetum pratensis ass. nov. prov.	97
Centaureo scabiosae-Fragarietum vescae ass. nov.	109
6.3. Mežmalu sabiedrību sintaksonomija un ģeogrāfija Eiropā	114
6.4. Mežmalas kā kontaktsabiedrības ar kserofītajiem un mezofītajiem zālājiem Latvijā	115
Brachyopidium pinnatum sabiedrība	117
Geranium sanguineum sabiedrība	118
Veronica teucrium-Bromopsis inermis sabiedrība	120
Trifolio-Agrimonetum eupatoriae Th. Müller 1961	121
Agrimonio-Vicietum cassubicae Passarge 1967	123
7. MEZOFĪTO UN KSEROFĪTO ZĀLĀJU AZONĀLĀ VEĢETĀCIJA (KOELERIO-CORYNEPHORETEA UN CALLUNO-ULICETEA KLASE).....	124
7.1. Smiltāju un klintāju zālāju un to kontaktsabiedrību sintaksonomija un ģeogrāfija Eiropā	125
7.2. Smiltāju zālāju un to kontaktsabiedrību (Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika et Novak 1941 klase) daudzveidība Latvijā	131
7.2.1. <i>Plantagini-Festucion</i> Passarge 1964 savienība – kseromezofīti subokeāniski smiltāju zālāji	133
Poa angustifolia sabiedrība	136
Diantho-Armerietum elongatae Krausch ex Pötsch 1962	142
7.2.2. <i>Koelerion glaucae</i> Volk 1931 savienība – kserofīti kontinentāli smiltāju zālāji	147
Poetum compressae Kizienė 1998	149
Silene otites-Koeleria glauca sabiedrība	151
Koeleria glauca sabiedrība	152
Festucetum polesicae Regel 1928	154
7.2.3. <i>Alysso-Sedion Oberdorfer et Th. Müller in Th. Müller 1961</i> savienība – daudzgadīgas klintāju pioniersabiedrības	155
Saxifrago-Poetum compressae (Kreh 1951) Géhu et Lericq 1957	157
Sedum sexangulare sabiedrība	160
7.2.4. <i>Thero-Airion R. Tx. ex Oberdorfer 1957</i> savienība – efemēras sīkzāļu pioniersabiedrības	162
Airo caryophyllae-Festucetum ovinae Sommer 1971	164
7.2.5. <i>Corynephorion Klika 1931</i> savienība – daudzgadīgas smiltāju pioniersabiedrības	168
Helichryso arenarii-Jasionetum Libbert 1940	168
7.3. Vilkakūlas zālāju sintaksonomija	169
7.4. Calluno-Ulicetea Br.-Bl. Et R.Tx.ex Klika et Hadač 1944 klases Nardetalia Oberdorfer ex Preising 1949 rindas sabiedrību daudzveidība Latvijā	171
Polygalo-Nardetum strictae Oberdorfer 1957	171
8. MEZOFĪTO UN KSEROFĪTO ZĀLĀJU KONTAKTSABIEDRĪBAS.....	174
8.1. Sintaksonomiskais kontinuums un kontaktsabiedrības	174
8.2. Transformācijas procesi	182
9. MEZOFĪTO UN KSEROFĪTO ZĀLĀJU AUGU SABIEDRĪBU IZPLATĪBA UN DAUDZVEIDĪBA	186
9.1. Dabisko zālāju izplatība Latvijā	186
9.2. Mezofīto un kserofīto zālāju augu sabiedrību daudzveidība un teritoriālā diferenciācija	189
9.3. Mezofīto un kserofīto zālāju augu sabiedrību horoloģija	193

9.4. Zālāju fitoģeogrāfiskās īpatnības Latvijā asociāciju Centaureo-Fragarietum un Filipendulo-Helictotrichetum piemērā.....	197
SECINĀJUMI.....	204
LITERATŪRA.....	206
SUMMARY.....	225
PIELIKUMI.....	242

SAĪSINĀJUMI

LDF – Latvijas Dabas fonds

LU BI – Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts

SSG – socioloģiskā sugu grupa

IEVADS

Dabiskie zālāji (pļavas un ganības) ir ekosistēmas, kuru rašanās un pastāvēšana cieši saistīta ar cilvēka mērķtiecīgu darbību. Tās, par daudzveidības kritēriju ņemot augu sugu skaitu nelielā laukuma vienībā (līdz 10 cm²), tiek uzskatītas par vienu no daudzveidīgākajām sauszemes ekosistēmām pasaulē (Kull, Zobel, 1991; Klimeš, 1999). Latvijā dabiskie zālāji aizņem vairs tikai 0.3 % no valsts teritorijas (Kabucis et al., 2003), taču tie ir neaizstājami ne vien bioloģiskās daudzveidības uzturēšanā, bet arī kultūrvēsturiskās ainavas saglabāšanā. Latvijas zālajos sastopamas vairāk nekā 500 ziedaugu sugas, starp kurām ir 40 % no īpaši aizsargājamām sugām.

Pēdējos gadu desmitos Eiropā un Latvijā zālāju veģetācijā vērojamas būtiskas pārmaiņas. Zemes lietojumveidu un tradicionālās apsaimniekošanas veidu maiņas dēļ samazinās zālāju platības un rodas biotopu fragmentācija, kas apdraud bioloģisko daudzveidību (Fischer, Stöcklin, 1997; Söderström, Pärt, 2000; Willems, 2001). Vides piesārņojums izraisa graudzāļu ekspansiju un sugu daudzveidības samazināšanos (Bobbink et al., 2003; Smart et al., 2003). Tādēļ arvien lielāka uzmanība tiek pievērsta pļavu un ganību biotopu saglabāšanai un atjaunošanai. Paneiropas bioloģiskās un ainavu daudzveidības stratēģijā uzsvērta dabisko zālāju ainaviskā un kultūrvēsturiskā nozīme un to aizsardzības un saglabāšanas nepieciešamība. Latvijai saistoši ir vairāki starptautiski dokumenti, kuros ir uzsvērta dabisko zālāju aizsardzības nepieciešamība: Rio de Žaneiro konvencija par bioloģisko daudzveidību, Bernes konvencija par Eiropas savvaļas dzīves un dabiskās vides aizsardzību, dzīvotņu direktīva (92/43/EEC), putnu direktīva (79/409/EEC) u.c.

Fitosocioloģiskie pētījumi ir nepieciešami, lai apzinātu bioloģisko daudzveidību un to pareizi apsaimniekotu ekosistēmu un ainavas līmenī (Yeo et al., 1998; Yeo, Blackstock, 2002; Rodwell et al., 2002). Taču Latvijā zālāju izpētes līmenis nav apmierinošs, trūkst informācijas gan par augu sabiedrību pašreizējo stāvokli (daudzveidību, reģionālo izplatību), gan par transformācijas procesiem. Pēdējais (un vienīgais) apkopojošais darbs par Latvijas dabisko zālāju augu sabiedrībām izdots 1957.gadā (Сабардина, 1957). Tajā publicētie pētījumi ir veikti pēc dominantu metodes, tādēļ ir grūti salīdzināmi ar pētījumiem, kas veikti citās Eiropas valstīs. Jaunas klasifikācijas sistēmas izveides nepieciešamību un līdz ar to arī metodes nomaiņu nosaka gan tas, ka dominantu metode neder polidominantām augu sabiedrībām (Александрова, 1969; Mirkin, Shelyag-Sosonko, 1984), gan tas, ka iepriekšējā klasifikācija pilnībā ignorēja kserofitos zālājus. Taču tie ir daudzveidīgākie un vienlaicīgi arī apdraudētākie dabiskie zālāji, tādēļ informācija par šo zālāju veģetāciju ir aktuāla gan teorētisku, gan praktisku zinātnes jautājumu risināšanā. Svarīgi arī tas, ka pēdējos gadu desmitos strauji paplašinās starptautiskā sadarbība dabas aizsardzības un bioloģiskās daudzveidības izpētes un apsaimniekošanas jomā. Bioloģiskā daudzveidība nav skatāma tikai lokālā mērogā, bet galvenokārt reģionālā un pat globālā mērogā (Orlóci et al., 2002), tādēļ starptautiski pētījumi rada nepieciešamību pēc vienotas zinātniskas valodas attiecībā uz bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas mērķobjektiem gan vienotas biogeogrāfiskās telpas ietvaros, gan vienotā politiskajā telpā. Eiropā nepārprotami par piemērotāko pieeju šī līmeņa daudzveidības izziņai atzīst augu sabiedrību aprakstīšanu un klasifikāciju pēc Brauna-Blankē metodes (van der Maarel, 1997; Ewald, 2003; Lawesson, 1998). Šī

metode ir pamatā mūsdienu veģetācijas ģeogrāfijas pētījumiem (Chytrý, Sádlo, 1997; Peinado et al., 1998; Spribille, Chytrý, 2002).

Latvija atrodas divu bioģeogrāfiski atšķirīgu biomu kontaktjoslā, bet šādām ekotonālām sistēmām raksturīga augsta β -daudzveidība (Spector, 2002; Rosenzweig, 1995). Latvijas dabisko zālāju veģetācijā tas spilgti izpaužas ne vien kā dažādām fitoģeogrāfiskām veģetācijas vienībām piederīgu augu sabiedrību mozaīkveida struktūra ainavas līmenī, bet arī kā fitoģeogrāfiski jauktu augu sabiedrību veidošanās. Līdz ar zonālo tipu (boreālais un nemorālais elements) sugām sastopami arī ekstrazonālās veģetācijas pārstāvji, kas boreonemorālajā Eiropā ir sausie calcifītie zālāji ar stepju biotam raksturīgām iezīmēm (Diekmann, 1997; Martinovsky, Kolbek, 1984).

Floras ģeogrāfiskajai analīzei Latvijā tradicionāli pievērsta liela uzmanība (Kupffer, 1925; Расиньш, 1964; Фатаре, 1989; Fatare, 1992; Laiviņš, Melecis, 2003), bet ar augu sabiedrībām ir gluži pretēji – šādā aspektā analizēti galvenokārt tikai meži (Bambe, 2003; Laiviņš, 1997; 1999; 2001; 2005b; Priedītis, 1993; 1999), bet par zālāju augāju publicētu pētījumu nav.

Darba mērķis

Noskaidrot sauso submeridionālo un mēreni mitro boreotemperāto zālāju augu sabiedrību daudzveidību, izplatību un mijattiecības Latvijā lokālā un reģionālā mērogā.

Galvenie darba uzdevumi:

1. Aprakstīt kserofīto un mezofīto zālāju veģetāciju Latvijā un izveidot vienotu digitizētu veģetācijas datu bāzi.
2. Izmantojot veģetācijas datu statistiskās analīzes metodes, izveidot un raksturot kserofīto un mezofīto zālāju socioloģiskās sugu grupas un klasificēt zālāju veģetāciju.
3. Izstrādāt augu sabiedrību sintaksonomisko sistēmu, kritiski izvērtējot rakstursugu sastāvu un sabiedrību savstarpējo sinģenētisko un sinhoroloģisko saistību.
4. Noskaidrot augu sabiedrību izplatību Latvijā, raksturojot to ar izplatības kartēm, un veikt zālāju sintaksonu un to rakstursugu fitoģeogrāfisko (areālu) analīzi Latvijas un Eiropas kontekstā.
5. Apzināt kserofīto un mezofīto zālāju lokālās un reģionālās kontaktsabiedrības un izvērtēt vides un antropogēno faktoru ietekmi uz kontaktsabiedrību veidošanos un dinamiku.

Pateicības

Darbs izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda finansiālu atbalstu. Lielu pateicību esmu parādā darba zinātniskajam vadītājam profesoram Mārim Laiviņam par veltīto laiku, par idejām un rosinošām diskusijām, par atbalstu lauka pētījumos, kā arī par sniegto iespēju izmantot viņa fitosocioloģiskos aprakstus. Izsaku lielu pateicību Latvijas Dabas fondam par iespēju izmantot dabisko zālāju datu bāzi, un personīgi Ivaram Kabucim par ierosmi izvēlēties šo pētījumu virzienu, kā arī par vairāku gadu sadarbību dabisko zālāju pētījumos. Paldies Imāram Krampim par palīdzību izplatības karšu sastādīšanā. Pateicos par ierosinājumiem un konstruktīvo kritiku recenzentiem Dr. biol. Viesturam Melecim, Dr.habil. geogr. Ādolfam Krauklim, Dr.biol. Valerijus Rašomavičius un Dr. geogr. Oļģertam Nikodemusam. Darbs nebūtu iespējams bez manas ģimenes atbalsta un sapratnes.

1. MEZOFĪTO UN KSEROFĪTO ZĀLĀJU KONTAKTSABIEDRĪBAS BOREĀLĀ UN NEMORĀLĀ BIOMA STARPZONĀ

Līdzīgi kā veģetācijas dinamika ir saistīta ne vien ar laiku, bet arī ar telpas gradientu (Smith, Huston, 1989), arī kontaktsabiedrības var traktēt kā telpas, tā laika dimensijā. Telpisko kontaktsabiedrību būtība, skatīta dažādos mērogos, būtiski atšķiras. Šī darba pamatā ir Brauna-Blankē (Cīrihes-Montpeljē) skolas klasifikācijas sistēma. Klasifikācija ir hierarhiska un tās pamatvienība ir asociācija, kas definēta kā augu sabiedrību (cenožu) tips ar noteiktu floristisko sastāvu, vienveidīgiem augšanas apstākļiem un vienotu fizionomiju (Flahault, Schröter, 1910 pēc Weber et al., 2000). Asociācijas tiek apvienotas savienībās, tās rindās, bet rindas klasēs. Līdz ar to var runāt par dažāda līmeņa (mēroga) kontaktsabiedrībām.

Lokālā mērogā par kontaktsabiedrībām var uzskatīt augu sabiedrības, kas fiziski atrodas blakus. Piemēram, augu sabiedrībai uz dolomīta atseguma kontaktsabiedrības būs jebkurš veģetācijas tips, kas tieši piekļaujas šim atsegumam. Tas var būt gan platlapju mežs, gan sauss zālājs u.tml. Šāda veida lokālas kontaktsabiedrības ir parasts pētījumu objekts veģetācijas ekoloģijā (Zacharias et al., 1988; Spranger, Türk, 1993; Janssen, 1992; Buchwald, 1996 u.c.).

Otrs veids, kā traktēt lokālas kontaktsabiedrības, ir par tādām uzskatīt pārejas joslu (ekotonu) starp divām dabā viegli nodalāmām augu sabiedrībām. Piemēram, sauso kalcifīto zālāju (klase *Festuco-Brometea*) kontaktsabiedrības bieži ir klintāju pionierveģetācija (klase *Koelerio-Corynephoretea* savienība *Alyso-Sedion*). Abi veģetācijas tipi veidojas uz klintīm un iežu atsegumiem, tādēļ seklās rendzīnas augsnēs tie bieži sastopami mozaīkveidā atkarībā no augsnes virskārtas biežuma (Janssen, 1992). Ja vides apstākļi mainās krasī (piem., terases laukums un stāva terases nogāze), tad divu augu sabiedrību saskares zona, kurā sastopamas abu augu sabiedrību raksturīgas sugas, ir šaura, tādēļ kontaktsabiedrība neizteikta un sugām nabadzīga. Ja vides apstākļi mainās pakāpeniski, tad parasti veidojas plata dabā saskatāma un norobežojama josla – ekotons, kurā pārstāvētas gan vienas, gan otras augu sabiedrības raksturīgās sugas.

Klasiski Brauna-Blankē skolā šādas kontaktsabiedrības lielākoties ignorēja (Dierschke, 1994), bet pēdējos gados šai pieejai ir tendence mainīties, jo fitosocioloģiskā klasifikācija arvien vairāk tiek izmantota praktiskiem mērķiem (kartēšanā, dabas aizsardzībā), kur klasifikācijā nepieciešams iekļaut visas dabā sastopamās cenozes (Bruehlheide, 1995).

Kopumā lokālo kontaktsabiedrību pieeja ir maznozīmīga augu sabiedrību areālu skaidrošanā, jo neparāda sabiedrību izplatības likumsakarības plašākā skatījumā. Piemēram, D. Zacharias ar līdzautoriem (Zacharias et al., 1988) noskaidrojis, ka savienības *Molinion* sabiedrībām kontaktsabiedrības var būt ļoti dažāda spektra veģetācijas tipi – gan sausas kalcifītas *Mesobromion* pļavas, gan mēreni mitras *Trifolion medii* mežmalas, un pat nitrofitas *Galio-Calystegietalia* mežmalas un rindas *Fagetalia sylvaticae* platlapju meži. Lokāli kontaktsabiedrības var būt pat ar ļoti dažādām prasībām pēc mikroklimata – piemēram, *Sedo-Schlerangetalia*, kas ir ar subkontinentālu raksturu, un *Corynephorotalia*, kas ir ar subokeānisku raksturu, var būt sastopamas cieši blakus, un tātad to izplatību nosaka nevis attālums no jūras, bet lokāli mikroklimatiski apstākļi (Oberdorfer, Korneck, 1978).

Telpiskās kontaktsabiedrības **reģionālā un globālā skatījumā** ir apjomīgas makroģeogrāfiskas vienības, kas raksturojas ar dažādas izcelsmes un bioģeogrāfiskās piederības sugu līdzāspastāvēšanu. Tas izpaužas gan kā dažādiem biomiem piederošu veģetācijas tipu mozaīkveida struktūra, gan kā fitoģeogrāfiski jauktu (dažādi ģeoelementi) augu sabiedrību veidošanās.

Tipisks piemērs zonālo veģetācijas tipu (t.i. veģetācija, kas sastopama līdzēnos novietojumos (plakors), kur reģionālais klimats (makroklimats) izpaužas neizmainītā veidā (Вальтер, 1982)) mozaīkveida struktūrai divu biomu kontaktjoslā ir mežastepe, kur stepju veģetācija mozaīkveidā mijas ar platlapju mežu veģetāciju, vai mežatundra, kur tundras veģetācija veidojas vēsākajos ziemeļu ekspozīcijas novietojumos, bet meža veģetācija siltākajās uz dienvidiem vērstajās nogāzēs.

Latvija atrodas boreālā un nemorālā bioma kontaktjoslā, kas Eiropā visplatāko joslu aizņem tieši pie Baltijas jūras austrumu krasta. Līdz ar to Latvijas teritorijā pārstāvēta divu biomu zonālā veģetācija. Primārā (veidojusies bez cilvēka ietekmes) veģetācija Latvijā ir meži un purvi, bet viens no plaši izplatītiem pēcmeža antropogēnās veģetācijas tipiem ir dabiskie zālāji, un tos var uzskatīt par sekundāro zonālo veģetāciju un apskatīt zonālās veģetācijas koncepcijas ietvaros (Шенников, 1941; Микляева, Швергунова, 1996; Pignatti et al., 1995).

Sekundāro zālāju veģetācijā zonalitātes izpausmes ir ļoti variablas, jo papildus ietekmi rada cilvēka darbība, kas veģetācijas struktūrā ienes azonāla rakstura izmaiņas. Zālajos tās ir apsaimniekošanas sekas – pļaušana un ganīšana dažādās dabas zonās rada vienu un to pašu efektu – ganīšanas ietekmē palielinās dzelkšņainu un indīgu augu (*Cirsium* spp., *Euphorbia* spp.) daudzums, bet pļaušana veicina graudzāļu dominēšanu zelmenī. Blakus esošās zonās tas rada arī sugu sastāva lielāku līdzību. Piemēram, boreālā eglu un nemorālā platlapju mežā ir ļoti atšķirīgs zemsedzes sastāvs, bet šo mežu vietā var veidoties viena un tā pati zālāju sabiedrība, ar nosacījumu, ka apsaimniekošana tajās ir identiska. Tomēr varbūt arī tieši pretēji (un tas ir daudz biežāks gadījums). Viena un tā paša primārā meža vietā var veidoties pilnībā atšķirīgas zālāju augu sabiedrības, jo dažādā cilvēka ietekme uz zālāju ekosistēmām paver jaunas nišas, kas ļauj diferencēties augu sabiedrībām. Pat nelielas augsnes īpašību atšķirības, kas mežā uz sugu sastāvu neatstāj nekādu iespaidu, nemeža veģetācijā izpaužas kā floristiski atšķirīgu augu sabiedrību veidošanās (Ellenberg, 1988; Pignatti et al., 1995)

Lokāli divu biomu kontakts izpaužas arī vienas augu sabiedrības ietvaros horoloģiski atšķirīgu sugu līdzāspastāvēšanā. Piemēram, boreonemorālajā zonā nereti sastopamas jauktu koku mežu sabiedrības, kurās koku stāvā vienlīdz liela nozīme kā platlapju sugām, tā skujkokiem, vai arī koku stāvā ir boreālais elements (priede vai egļe), bet lakstaugu stāvu veido nemorālie elementi (*Asarum europaeum*, *Mercurialis perennis* u.c.). Šo efektu pastiprina okeanitātes-kontinentalitātes gradients, kas Latvijas teritorijā ir ļoti nozīmīgs. Austrumbaltijā tā ietekmē ir izteikts floras kritums (Florengefälle), ko vērtē kā piecas reizes izteiktāku nekā tālāk uz austrumiem (Kupffer, 1925). Pamatojoties uz šo floras kritumu, H. Valters (Walter, 1974) kā pārejas zonu starp Rietumeiropas un Austrumeiropas veģetāciju izdala joslu starp 23° un 27° austrumu meridiānu, kur ietilpst arī Latvija. Tas atspoguļojas gan floristiskajā, gan veģetācijas rajonēšanā. Visās piedāvātajās rajonēšanas sistēmās Latvija tiek dalīta divās daļās (1.1.tab.).

Kontaktsabiedrību veidošanos un struktūru ietekmē arī pēcdeduslaikmetā notikuši sugu migrācija un tās radītās floras pārmaiņas, kas izpaužas kā ekstrazonālās veģetācijas

veidošanās. Var izdalīt divus ģeneralizētus migrācijas ceļus – dienvidrietumu virziens nodrošina submediterānu-subatlantisku sugu ienākšanu, bet no dienvidaustrumiem ienāk pontiskas un panoniskas sugas (Janssen, 1992). Jāņem vērā arī relikti. Piemēram, kserotermrelikti ir sugas, kuras ieceļoja siltākajā posmā pēc apledošanas no Eiropas austrumu un dienvidaustrumu stepju apgabaliem vai no Dienvidsibīrijas. Galvenie ceļi, pa kuriem šādas sugas ienāca, bija upju ielejas un senielejas (Walter, Straka, 1970).

1.1.tabula

Latvijas dalījums dažādās foristikās un veģetācijas rajonēšanas sistēmās
Division of Latvia in different systems of floral and vegetation zoning

Autors Author	Augstākās rajonēšanas vienības Higher entities of zoning	Rietumlatvija Western Latvia	Austrumlatvija Eastern Latvia	Robeža Borderline
Kupffer, 1925	Eirāzijas mežu apgabals	Baltijas province, Austrumbaltijas apakšprovince	Ziemeļeiropas province, Rietumkrievijas apakšprovince	Zaiceva – Rēzekne – Krāslava
Расиньш, 1964	Austrumbaltijas fitoģeogrāfiskā province	Rietumu apakšprovince	Austrumu apakšprovince	Lagaste – Salaspils – Bauska
Лавренко Исаченко, 1976	Eirāzijas taigas apgabals, Ziemeļeiropas taigas province	Baltijas – Baltkrievijas apakšprovince	Valdaja – Oņegas apakšprovince	pa Piejūras zemienes iekšzemes robežu
Лаасимер, 1959; Eilart, 1975	Baltijas ģeobotāniskā province	Rietumbaltijas apakšprovince	Austrumbaltijas apakšprovince	pa Piejūras zemienes iekšzemes robežu
Тахтаджян, 1978	Cirkumboreālais floras apgabals	Centrāleiropas province	Austrumeiropas province	uz austrumiem no Rīgas (nav precizēta)
Braun-Blanquet pēc Dierschke, 1994	Eirosibīrijas veģetācijas apgabals	Viduseiropas province	Viduskrievijas province	Rīga – Bauska

Līdz ar to kontaktsabiedrību veidošanā Latvijā piedalās vismaz trīs lielu veģetācijas tipu pārstāvji: divu zonālo tipu sugas (boreālais un nemorālais elements) un ekstrazonālās veģetācijas pārstāvji. Par ekstrazonālu zālāju veģetāciju gan nemorālajā, gan boreālajā Eiropā uzskata sausos kalcifītos zālājus – augu sabiedrības ar stepju biomam raksturīgām floras iezīmēm (Diekmann, 1997; Martinovsky, Kolbek, 1984)). Analizējot šo veģetāciju, jāņem vērā ekoloģiskā likumība, ka sugas areāla robežās, mainoties klimatam, mainās sugas biotops – suga cenšas aizņemt tādus biotopus, kur augšanas apstākļi līdzinās tiem sugas izplatības optimālajā daļā (Walter, Straka, 1970; Walter, 1974). Tātad šīs sabiedrības Latvijā nav sastopamas automorfos (plakora) novietojumos, bet tikai

īpatnējos mikroklimata apstākļos – siltās dienvidu nogāzēs galvenokārt kaļķainās augtenēs. Agrāko gadu literatūrā šis augājs dēvēts par “stepju pļavām”.

Visbeidzot, zālāju ģeogrāfijas analīzē jāņem vērā arī azonālā veģetācija, ko pārstāv ekstremālos vides apstākļos veidojušās augu sabiedrības – sausi smiltāju zālāji skābās augsnēs, kāpu zālāji, iežu atsegumu lakstaugu veģetācija, un īpaši izteikti – stāvās vilkakūlas zālāji un virsāji skābās ļoti nabadzīgās augtenēs (Walter, 1974). Šiem zālāju veģetācijas tipiem noteicošais faktors ir edafiskie un mikroklimatiskie apstākļi, bet ne makroklimats. Par azonālu veģetāciju uzskata arī termofītākās *Brometalia erecti* sabiedrības *Xerobromion*, kuru pastāvēšanu nosaka edafiskie un orogrāfiskie faktori – dienvidu vējainas nogāzes, seklas kaļķainas augsnes (Redzic, 1999).

Reģionālā mērogā kā telpiskas kontaktsabiedrības var būt arī **vikarianti sintaksoni**. Vikariance ir viena no vēsturiskās bioģeogrāfijas koncepcijām, kas skaidro sugu mūsdienu izplatību, pamatojoties uz hipotēzi, ka sugu veidošanās notiek vispirms vienai sugai izplatoties lielā teritorijā laikā, kad izplatību neierobežo ģeogrāfiski šķēršļi, un vēlāk sugas pirmareāls ticis safragmentēts ar dažādiem šķēršļiem un rezultātā no vienas sugas izveidojušās vairākas radniecīgas sugas (MacDonald, 2003; Groves, 2006).

Vikariantas augu sabiedrības definē kā sabiedrības, kas floristiski un ekoloģiski ir ļoti līdzīgas, bet telpiski nodalītas. Šo sabiedrību areāli var būt pilnībā nošķirti ar izteiktu pārrāvumu (nesaskaras), vai veidojas kontaktzona, kur fragmentāri sastopamas abas augu sabiedrības un to diferenciālsugas (Dierschke, 1994). Sintaksonomiskajā literatūrā augu sabiedrības par vikariantām nosauc samērā brīvi bez stingru kritēriju piemērošanas (piem., Pott, 1995; Сипайлова и др., 1985). Galvenie kritēriji, kuriem būtu jāatbilst vikariantām sabiedrībām, ir norobežoti areāli (vai tikai daļēji sedzošies) un katrai sabiedrībai raksturīgi ģeogrāfiskie floras elementi (Passarge, 1985).

Pastāv arī nedaudz cita pieeja vikariantu augu sabiedrību definīcijā: vikarianti sintaksoni ir pēc uzbūves konverģentas augu sabiedrības, kuru rašanās ir vēsturiski identiska, bet notikusi dažādu taksonu paralēlas filoģenētiskās diferenciācijas un ekoloģisko nišu aizņemšanas rezultātā (Lösch, Fischer, 1994). Citētie autori norāda, ka augu sabiedrības, kas ģeogrāfiski ir nodalītas, bet kuras veido daudzi vikariējoši taksoni salīdzināmos ekoloģiskos apstākļos, īpaši ātri rodas vietās, kur sugu radiācija radījusi daudzus neoendēmus taksonus, piemēram, attālās salās klintāju pioniersabiedrības pēc uzbūves un ekoloģijas ir līdzīgas, bet sugu sastāvs pilnībā atšķiras.

Dažkārt vikariantus saprot kā sinonīmu ģeogrāfiskām rasēm. Ģeogrāfiska rase ir asociācijas ietvaros izdalāms zemāka ranga sintaksons, ko nodala pēc ģeogrāfiskām diferenciālsugām. Tātad rasēm ir noteikts ģeogrāfisks areāls (pēc zonalitātes vai kontinentalitātes u.tml.). Piemēram, asociācijas *Arrhenatheretum elatioris* ietvaros Vācijā izdala subkontinentālu dienvidaustrumu *Geranium pratense* rasi (ar *Geranium pratense*, *Silaum silaus* un *Betonica officinalis*) un dienvidrietumu rasi ar *Salvia pratensis* (Dierschke, 1997b). Dienvidvācijā šai pašai asociācijai izdala rietumu *Salvia* un austrumu *Alopecurus* rasi (Oberdorfer, 1983), uzsverot, ka virzienā uz austrumiem atšķirības starp abām rasēm samazinās un paliek tikai viena sabiedrība, ko skaidro ar to, ka uz rietumiem ir lielāks siltuma pieplūdums, kas ļauj augsnei vairāk izzūt, bet austrumos tas vairs nav vērojams.

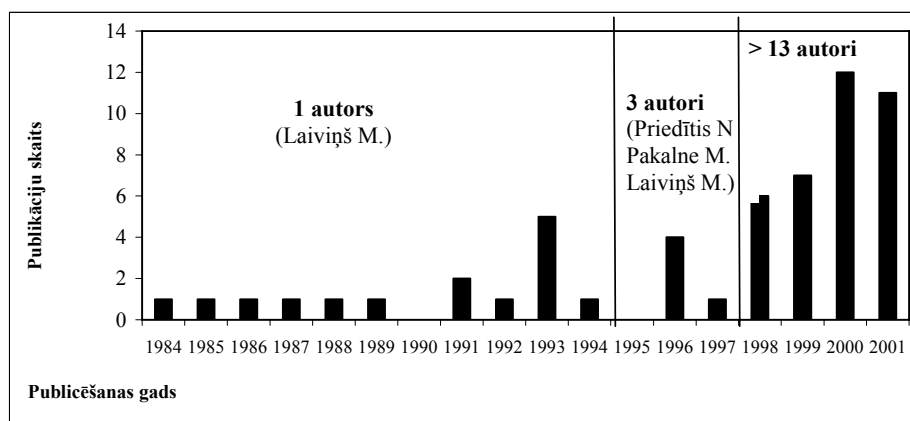
Tomēr kā sinonīmus šos jēdzienus (vikariants un ģeogrāfiska rase) drīkst attiecināt tikai uz asociācijām, jo ģeogrāfiska rase ir tikai asociācijas ietvaros izdalāms sintaksons, bet vikarianti var būt dažāda līmeņa sintaksoni: gan vikariējošas savienības, gan rindas un klases (Dierschke, 1994).

2. DABISKO ZĀLĀJU VEĢETĀCIJAS IZPĒTE LATVIJĀ

Veģetācijas pētījumi Latvijā sākās tikai 20.gs. sākumā, un tas ir veselu gadsimtu vēlāk nekā pirmās publikācijas par floru (2.2.att.). K.Kupfers bija pirmais, kurš veģetāciju aprakstīja kvantitatīvi. Viņa publikācija par Moricsalu (Kupffer, 1931) ietver pirmo šāda rakstura pētījumu par Latvijas veģetāciju, tajā pirmo reizi parādās arī dati par dabisko zālāju augu sabiedrībām. Tomēr vēlāk, līdz pat 1945.gadam plašāka informācija par dabisko zālāju veģetāciju literatūrā gandrīz nav atrodamā, izņemot atsevišķus nepublicētus materiālus (piem., Martinsone, 1937).

Pēc Otrā pasaules kara, kad Latvija nonāca PSRS sastāvā, veģetācijas pētījumi attīstījās ciešā saistībā ar Krievijā notiekošajām zinātniskajām aktivitātēm. Šajā laikā aktīvi notika dažādu ekosistēmu veģetācijas aprakstīšana un tipoloģija pēc Krievijā izmantotās dominantu metodes.

Jaunas tendences veģetācijas izpētē, un it īpaši augu sabiedrību aprakstīšanā un klasifikācijā, iezīmējās 1980. gados, kad parādījās pirmās publikācijas (Laiviņš, 1984; Лайвиньш, 1985 u.c.), kurās pētījumi balstīti uz Viduseiropā atzīto un plaši izmantoto Brauna-Blankē jeb floristiski-ekoloģisko metodi. Arvien plašāk šo metodi sāka izmantot, sākot ar 1990. gadiem (2.1.att.).



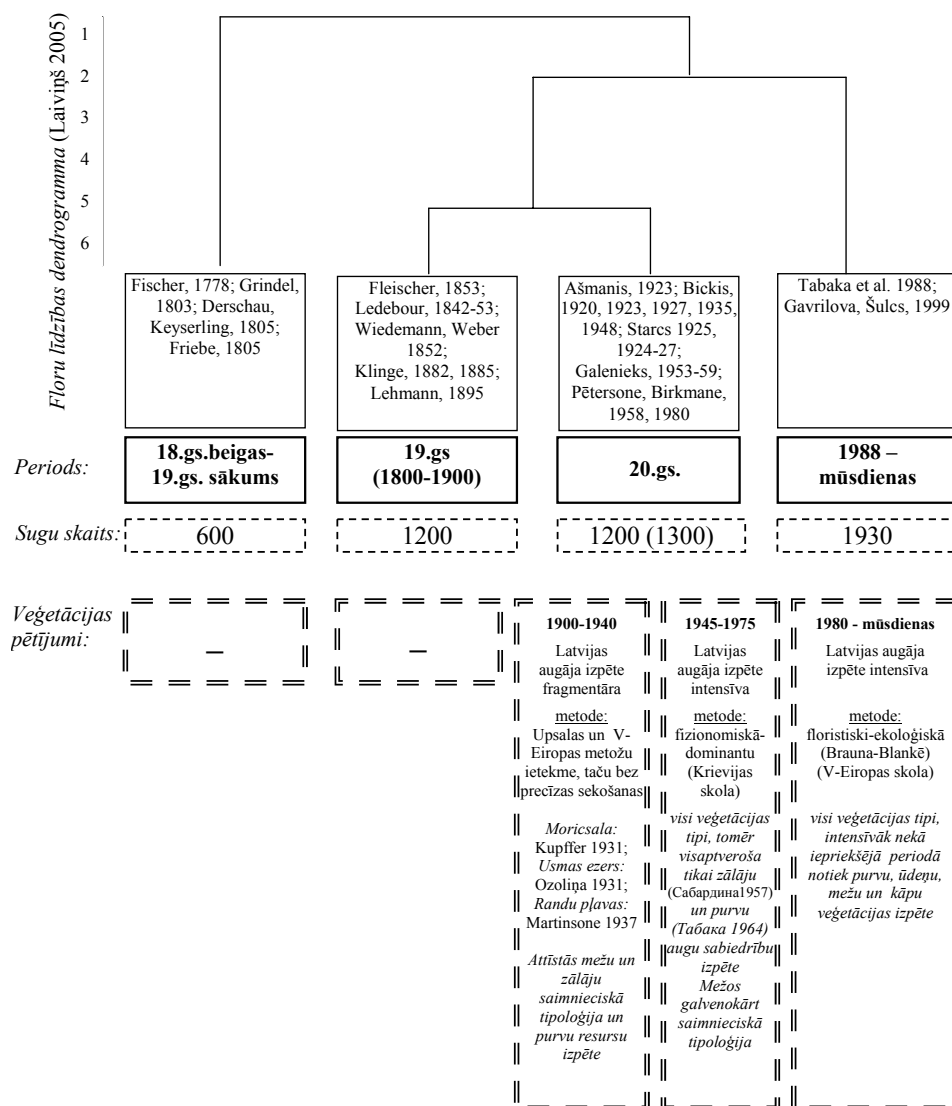
2.1. att. Publikāciju, kurās izmantota floristiski-ekoloģiskā veģetācijas klasifikācijas metode, skaits pa gadiem.

Fig.2.1. Number of publications where Braun-Blanquet method have been used for vegetation classification.

2.1. Zālāju izpētes virzieni

Viena no pamattēmām Latvijas augāja izpētē tradicionāli bijusi veģetācijas daudzveidības apzināšana un augu sabiedrību aprakstīšana. Tas ir likumsakarīgi, jo veģetācijas klasifikācija ir gan fitosocioloģijas centrālā problēma līdz pat mūsdienām, gan arī pamatmetode, ar kuras palīdzību tiek iepazītas un izziņātas augu sabiedrības (Александрова, 1969; Mucina, 1997; Dierschke, 1994; 2000; Миркин и др., 2002; Ewald, 2003). Tā kā Latvijas zālāji klasificēti pēc dažādām metodēm un dažāds ir arī to

ieguldījums mūsdienu veģetācijas zinātnes attīstībā, tad šis jautājums apskatīts atsevišķā nodaļā (2.2. nodaļa). Citi virzieni Latvijas dabisko zālāju izpētē saistāmi galvenokārt ar laiku no 20. gs. 50. līdz 70. gadiem. Šajā laikā aktīvi notika (galvenokārt G.Sabardinas vadībā) zālāju augu sugu ekoloģijas, fitoindikācijas, veģetācijas struktūras u.c. pētījumi (2.1.tab.).



2.2. att. Latvijas floras un veģetācijas izpētes periodizācija (floru līdzības dendrogramma pēc Laiviņš, 2005a).

Fig.2.2. Periodisation of Latvian flora and vegetation investigations (similarity dendrogram of floras according to Laiviņš, 2005)

2.1.tabula

Zālāju izpētes virzieni Latvijā
Grassland research topics in Latvia

Pētījumu virziens	Izpētes objekti	Autori	Rezultāti
<u>Veģetācijas vertikālā un horizontālā struktūra</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mēslojuma ietekme uz augu sadalījumu telpā ▪ ekoloģiskie profili 	Сабардина и др., 1967; Сабардина, Юкна, 1968 Sabardina, 1949; Сабардина, Виеличко, 1970; Сабардина, 1952a,b, c; 1968	Analizēta slāpekļa, kālija, fosfora, vara, molibdēna un bora ietekme uz augāju Augu sabiedrību telpiskā struktūra, galvenokārt upju un ezeru palienēs
<u>Dabisko zālāju ražība</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ vairāku gadu novērojumi; ▪ vienreizēji biomasas mērījumi 	Konrāds, 1939; Tērauds, 1954; Konrāds, 1948; Сабардина, 1955; Kļaviņa et al., 2001;	Noteikta ražība visām izplatītākajām zālāju augu sabiedrībām Latvijā; Secināts, ka dabisko zālāju ražība atkarībā no gada laika apstākļiem var mainīties pat 100% robežās, bet kultivēto zālāju ražība pa gadiem daudz stabilāka.
<u>Veģetācijas ekoloģija un fitoindikācija</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ vaskulāro augu sugu ekoloģiskā amplitūda; ▪ zālajos sastopamo sūnu sugu ekoloģiskā amplitūda ▪ augu sabiedrību ekoloģiskā amplitūda ▪ indikatorsugu noteikšana ▪ vaskulāro augu sugu radioaktivitāte 	Сабардина, 1967; Кристалне, 1955; Клявия, 1965; Кļaviņa, 1966; 1967; Фатаре, 1966; 1967; Юкна, 1964; 1966; Сабардина и др., 1973; Sabardina, Jukna, 1960; Сабардина, 1964; Сабардина и др., 1970; 1971; Сабардина и др., 1973; Сабардина, Юкна, 1968; Фатаре, 1966; 1967 Шалаева, Сабардина, 1971	Viens no nozīmīgākajiem virzieniem (aiz veģetācijas klasifikācijas) zālāju izpētē Latvijā; Izstrādātas vairākas disertācijas; Analizētas 22 zālajos dominējošas augu sugas pamatojoties uz 320 ģeobotāniskiem aprakstiem un sekojošiem augsnes apmetriem: augsnes pH, organisko vielu daudzums, slāpekļa, fosfora, kālija, vara, bora un molibdēna saturs; Veikts pētījums par zālāju sūnām.
<u>Fenoloģija</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ dominējošo augu sugu fenoloģija ▪ dominējošo sugu augšanas gaita dažādos zālāju tipos ▪ reģionālās īpatnības 	Сабардина, Гуревич, 1952	Pētījumi veikti pastāvīgos paauglaukumos vairākus gadus; Noskaidrotas atšķirības dominējošo sugu attīstības gaitā dažādos zālāju tipos; Raksturotas reģionālās īpatnības.
<u>Veģetācijas ģeogrāfija (t.sk. kartēšana)</u>	▪ augu sabiedrību izplatība Latvijā	Сабардина, 1957	Vārdiski raksturota 32 formāciju izplatība Latvijā; Shematiskas kartes dotas trim formācijām – Seslerieta caeruleae, Avenastreta pubescentis un Molinieta coeruleae
	▪ zālāju kartēšana ģeobotāniskās kartēšanas ietvaros	Сабардина и др., 1970	Kartēšanas vienība ir formācija; Karte nav publicēta un plašākam interesentu lokam nav pieejama
	▪ dabisko zālāju kartēšana Latvijas Dabas fonda un Nīderlandes sadarbības projektā „Eiropas zālāji”	Kabucis et al., 2003	Kartēšanas vienība ir asociācija (64 vienības) vai savienība (17); Karte ir digitalizēta; Karte nav publicēta.

Publikācijās plašāk atspoguļotie ir veģetācijas struktūras un fitoindikācijas pētījumi. Veģetācijas vertikālās struktūras izpēte notikusi galvenokārt saistībā ar dažāda mēslojuma (makro un mikroelementi) ietekmi uz augu sadalījumu telpā (Сабардина и др., 1967; Сабардина, Юкна, 1968). Daži pētījumi veltīti arī augu sabiedrību telpiskajai struktūrai, kā metodi izmantojot ekoloģiskos profilus (Сабардина, Виеличко, 1970; Сабардина, 1952a u.c.) un kartēšanu (Сабардина, 1968).

20.gs. vidū gan Viduseiropā (Mueller-Dombois, Ellenberg, 1974; Ellenberg et al., 1992), gan Krievijā (Раменский и др., 1956) strauji attīstījās fitoindikācija. Zālāju veģetācijas un augu sugu kā vides faktoru indikatoru izpētes ierosinātāja Latvijā bija G.Sabardina. Viņas vadībā (Zinātņu Akadēmijas Bioloģijas institūtā) šādi pētījumi veikti divos virzienos – pirmkārt, augu sugu un, otrkārt, augu sabiedrību ekoloģiskā amplitūda. Izstrādātas gan disertācijas (Клявиня, 1967; Юкна, 1967; Фатаре, 1967), gan publicēti vairāki raksti (Клявиня, 1965; Кļaviņa, 1966; Фатаре, 1966; 1967; Юкна, 1964; 1966; Сабардина и др., 1973; Sabardina, Jukna, 1960; Сабардина, 1964; Сабардина и др., 1970; 1971; Сабардина, Юкна, 1968). Augu sugu ekoloģiskās amplitūdas noteikšana bija balstīta uz ģeobotānisko aprakstu (pavisam 320 apraksti) sugu sastāvu un augsnes ķīmisko īpašību (augsnas pH, organisko vielu daudzums, slāpekļa, fosfora, kālija, vara, bora un molibdēna saturs) korelāciju (Сабардина и др., 1973). Attiecībā uz visiem faktoriem analizētas 22 zālajos dominējošas un konstantas sugas. Atsevišķi pētījumi veikti arī par zālāju sūnām (Эглите, 1967).

Otrs virziens, kas sāka attīstīties jau 20.gs. 20. gados, bet īpaši populārs bija 1930-1960. gados (V.Tērauda, P.Konrāda, P.Pommēra u.c. darbi), ir dabisko un kultivēto zālāju un tajos dominējošo sugu ražība un attīstība dažādu ielabošanas pasākumu (mēslošana, meliorācija, ecēšana) ietekmē. Attiecībā uz kultivētiem zālājiem šis virziens ļoti nozīmīgs arī mūsdienās (piem., Bērziņš u.c., 2001; Lapiņš u.c., 2001). Apjomīgākā apkopojošā publikācija par dabisko zālāju ražību iznākusi G.Sabardina (Сабардина, 1955), lai gan sākotnēji Latvijā šos pētījumus veikuši agronomi (Konrāds, 1939; Tērauds, 1954 u.c.). Šie dati aktuāli arī pašlaik, pētot sugu daudzveidības uzturēšanas un atjaunošanas nosacījumus dabisko zālāju ekosistēmās, jo ražība lielā mērā nosaka augu sabiedrības piesātinātību ar sugām (Bobbink et al., 2003; Willems, 2001). Pašlaik tie ir vienīgie šāda veida dati Latvijā, izņemot fragmentārus pētījumus Tērvetes Dabas parka dabiskajos zālajos (Kļaviņa u.c., 2001).

2.2. Zālāju veģetācijas tipoloģija

Zālāju tipoloģija dažādos izpētes posmos balstīta uz atšķirīgiem kritērijiem, tās izstrādei bijuši atšķirīgi mērķi. Atkarībā no klasifikācijas metodes un klasifikācijas lietojuma var izdalīt trīs posmus (2.2.tab.).

2.2.1. Saimnieciskā tipoloģija

Saimnieciskās tipoloģijas izstrādes laiks un aktīva izmantošana aptver laika posmu no 20.gs. sākuma līdz 60. gadiem. Nepieciešamību izveidot Latvijas dabisko zālāju klasifikāciju noteica lauksaimniecības straujā attīstība 19.gs. beigās un 20.gs. sākumā un

pāreja no graudaugu saimniecības uz lopkopību. Tas radīja vajadzību apzināt dabiskās lopbarības bāzes (pļavu un ganību) stāvokli, platību un produktivitāti.

19.gs. beigās un 20.gs. pirmajā desmitgadē statistikas vajadzībām dabiskos zālājus vēl klasificēja tikai pēc to ražības. Pļavas iedalīja 7 klasēs pēc siena ražas uz pūrvieta, katrā klasē iedalot trīs grupas – pļavas ar labas, vidējas un sliktas kvalitātes sienu (Vārsbergs, 1923).

Pirmo Latvijas zālāju tipoloģijas variantu, kas balstīts ne vien uz tīri saimniecisko vērtību (siena ražu), bet arī uz edafisko apstākļu atšķirībām, izstrādāja agronoms J. Vārsbergs (1923; 1936/37), balstoties uz A.Dmitrijeva topoekoloģisko klasifikāciju. Vēlāk to pārņēma un papildināja V.Tērauds (1947; 1955; 1968; 1972) un P.Pommers (1947), detalizētu klasifikācijas variantu izstrādājusi arī G.Sabardina (1958).

Klasifikācija balstās uz novietojumu reljefā, un tātad primārais vides faktors zālāju diferenciacijā ir mitruma režīms (2.2.tab.). Pēc zālāja ierindošanas vienā vai otrā grupā pēc mitruma apstākļiem, tās tālāk raksturo pēc saimnieciskajām augu grupām (labas, vidējas un mazvērtīgas stiebrzales, tauriņzieži, grīšļi, platlapji), kas pārstāvētas veģetācijā.

Interesi par šīs tipoloģijas izstrādi un arī tās plašo izmantošanu 20.gs. pirmajā pusē noteica nepieciešamība zināt dabisko zālāju stāvokli, lai tos varētu efektīvi uzlabot un pārvērst par kultivētiem zālājiem. Līdz ar strauju dabisko zālāju platību samazināšanos (pārvēršanu kultivētās pļavās un ganībās), tie pievērta sev arvien mazāku uzmanību, jo zaudēja saimniecisko nozīmi. Līdz ar to dabisko zālāju saimnieciskā tipoloģija lauksaimnieku rindās pakāpeniski zaudēja nozīmi. Savukārt Latvijas botāniķi un fitosociologi to savos pētījumos nav lietojuši.

2.2.2. Zālāju veģetācijas klasifikācija pēc dominantu (Krievijas skola) metodes

Krievijā pastāvēja vairākas pieejas veģetācijas klasifikācijā, taču lielāko popularitāti bija guvusi dominantu metode, jeb fizionomiskā-dominantu metode, kā to nosaucis B.Mirkins (Миркин и др., 2002). Citi autori to sauc ļoti dažādi, jo arī pati metode veidošanās procesā ieguvusi dažādas variācijas: H.Dīrške (Dierschke, 1994) to iedala floristiski-socioloģisko klasifikāciju grupā, A.Skamoni (Scamoni, 1963) to raksturo kā fizionomiski-ekoloģisko pieeju, bet klasiskajā V. Aleksandrovas darbā (Александрова, 1969) tā nosaukta par J. M. Lavrenko ekoloģiski-morfoloģisko metodi (jāatzīmē, tomēr, ka šīs klasifikācijas pieejas attīstībā liela nozīme ir V.Sukačova un A. Šeņikova darbiem), un viņas darbā ir izvērstas šīs pieejas apraksts.

Šajā klasifikācijā pamatvienība ir asociācija, un tā tiek definēta kā fitocenozes tips (tātad abstrakta vienība), kas apvieno visas fitocenozes, kuras vienveidīgi piedalās vielas un enerģijas akumulācijā un transformācijā uz fitoģeosfēras, un kuras raksturojas ar līdzīgu sugu sastāvu, sinuziālo struktūru, augu ekoloģisko tipu un vides faktoru, kuri ietekmē fitocenoloģiskos procesus, kopumu. Klasifikācijas hierarhiskā sistēma: asociācija, asociāciju grupa, formācija, formāciju grupa, formāciju klase un veģetācijas tips.

Latvijā šī pieeja izmantota Latvijas ģeobotāniskajā rajonēšanā, kuras laikā līdzās purviem, ūdeņiem un mežiem pētīta un aprakstīta arī dabisko zālāju veģetācija. Rezultāti ietverti publikāciju sērijā Флора и растительность Латвийской СССР, kurā izdotas

astoņas grāmatas (Табака (ред.), 1974; 1977; 1979; 1982; 1985; 1987; 1990; Tabaka, 2001). Tās tomēr dod tikai ļoti vispārīgu ieskatu dabisko zālāju augāja daudzveidībā Latvijas teritorijā.

Nozīmīgāka informācija atrodama tieši zālājiem veltītos pētījumos. Tādi ir daži K. Birkmanes darbi. Viņa aprakstījusi jūrmalas zālāju veģetāciju (Birkmane, 1960) un Latvijas austrumu daļas zālājus (Биркмане, 1964). Pēdējā publikācija īpaši vērtīga, jo vairākiem zālāju tipi publicēti pilni ģeobotāniskie apraksti, ko var izmantot augu sabiedrību dinamikas pētījumos un salīdzinošā analizē arī mūsdienās. Tomēr vislielāko uzmanību starp šī perioda veikumiem pievērš G.Sabardinas darbi. Būtībā tikai ar G.Sabardinas darbību aizsākās mērķtiecīga dabisko zālāju veģetācijas izpēte, kas deva pirmās plašākās ziņas par sugu sastāvu, augu sabiedrību daudzveidību, to izplatības īpatnībām Latvijā. 1946. g. viņas vadībā uzsākti sistemātiski dabisko zālāju augāja pētījumi ciešā saistībā ar to produktivitātes vērtējumu (Сабардина, 1950). Laikā no 1950. līdz 1970. gadiem iznākusi lielākā daļa dabisko zālāju veģetācijas raksturojumam veltīto publikāciju (Sabardina, 1949; Сабардина, 1952a; 1952b; 1952c; 1968, pilnu bibliogrāfiju skatīt: Табака (ред.), 1974). Kā noslēdzošā šajā pētījumu jomā ir G.Sabardinas monogrāfija (Сабардина, 1957), kurā dota pilna (tā laika izpratnē) dabisko zālāju klasifikācijas shēma un klasifikācijas vienību apraksts.

Līdz ar ģeobotānisko rajonu izpēti noslēgumu (pēdējā grāmata ģeobotānisko rajonu sērijā izdota 2001.gadā (Tabaka, 2001), lai gan izpēte notikusi 1980. gadu beigās) šī metode Latvijas augāja aprakstīšanā vairs netiek izmantota vispār.

2.2.3. Zālāju veģetācijas klasifikācija pēc floristiski-ekoloģiskās (Brauna-Blankē) metodes

Metodes pamatlicējs ir J.Brauns-Blankē, un tā attīstījās Šveicē 20. gs. pašā sākumā, vēlāk pētījumu centrs izveidojās arī Francijā Montpeljē, tādēļ bieži to sauc arī par Cīrihes-Montpeljē skolu (Dierschke, 1994). Jaunā veģetācijas klasifikācijas pieeja ātri guva plašu atzinību visā Viduseiropā, bet pēdējos divos gadu desmitos arī citās pasaules daļās (Peinado et al., 1998; Gimingham, 2000; Winterbach et al., 2000; Siebert et al., 2003). Metodes popularitātes galvenais iemesls ir tradīcija publicēt pilnus veģetācijas aprakstus, kuri savukārt ir ļoti nozīmīgi ne vien veģetācijas klasifikācijā, bet to skaitam pieaugot (pēdējos gados tiek veidotas nacionālas datu bāzes, kurās elektroniski uzkrāj veģetācijas aprakstus (Ewald, 2001)), šie dati kļūst ļoti nozīmīgi arī biotopu daudzveidības vērtēšanā, veģetācijas dinamikā, indikatoru kalibrācijā, sugu izplatības kartēšanā u.c. (Chytrý, Rafajová, 2003; Schaminée, Stortelder, 1996).

Klasifikācijas pamatvienība ir asociācija, taču ietverot citu saturu nekā iepriekš aprakstītajā klasifikācijas sistēmā. Asociācija ir abstrakta vienība, kas ietver pēc raksturīgu sugu kopas (rakstursugas un diferenciālsugas) labi nodalāmas augu sabiedrības ar noteiktu floristisko sastāvu, relatīvi vienvēidīgu fizionomiju (struktūru) un līdzīgiem augšanas apstākļiem. Atšķirībā no dominantu pieejas, klasifikācija notiek pēc pilna floristiskā sastāva (nevis tikai dominējošām sugām), un asociācijai ir stipri lielāks apjoms. Klasifikācijas hierarhiskā sistēma: asociācija, savienība, rinda un klase.

Pirmās dabisko zālāju augu sabiedrības, kas Latvijā aprakstītas, izmantojot šo metodi, bija augsto grīšļu asociācija *Caricetum distichae* (Laiviņa, 1996) un mitru pļavu

asociācija *Filipendulo-Geranium palustris* (Laiviņš, Mikažāne, 1996). Tomēr intensīva zālāju augu sabiedrību izpēte un rezultātu publicēšana sākās tikai pēc 2000.gada (Jermacāne, Laiviņš, 2001b). Pašlaik Latvijas dabisko zālāju klasifikācija ir izstrādes procesā un pagaidām bez šī darba autores neviens ar šo jautājumu nenodarbojas.

Lai gan pētījumu priekšmets un mērķis – izstrādāt Latvijas dabisko zālāju veģetācijas klasifikāciju, arī šajā pētījumā posmā nav mainījies, tomēr bija vairāki faktori, kas noteica jaunas klasifikācijas sistēmas izveides nepieciešamību un līdz ar to arī metodes nomaiņu.

Pirmkārt, arvien biežāk parādījās kritika gan no Eiropas, gan pašu Krievijas skolas sekotāju puses, ka dominantu metode nedod gaidītos rezultātus polidominantām augu sabiedrībām, kādas ir vairums zālāju sabiedrību (Александрова, 1969; Mirkin, Shelyag-Sosonko, 1984), jo, kā atzīmē Rabotnovs (Работнов, 1983), galvenā un bieži arī vienīgā pazīme, ko izmantoja asociāciju un arī augstāku klasifikācijas vienību nodalīšanā, bija galveno veģetācijas stāvu dominējošās sugas. Dominantu pieejas vājais posms ir arī veģetācijas aprakstu trūkums vai to nepieejamība plašākai auditorijai, jo publicēt rakstos tos nebija pieņemts (detāli šos jautājumus apskatījusi V.Aleksandrova (Александрова, 1969)). Līdz ar to Latvijā izdalītās dabisko zālāju asociācijas un augstāka ranga vienības nav dokumentētas, nav zināms to apjoms un nav iespējams salīdzināt ne dažādu tā laika autoru darbus, ne arī veikt salīdzinošu analīzi ar mūsdienās veiktiem pētījumiem.

Otrkārt, iepriekšējā klasifikācija ignorēja daudzas retas augu sabiedrības, kuras, kā noskaidrojies pēdējo gadu pētījumos, ietver vairāk reto augu un dzīvnieku sugu, nekā plaši sastopamās zālāju sabiedrības (Joyce, Wade (eds.), 1998). Latvijās tās ir galvenokārt sausas smiltāju un kalcifītas pļavas un ganības. Tā kā tās aizņem pavisam mazas platības, un tādēļ tām nekad nav bijis saimnieciskās nozīmes, G.Sabardinas grāmatā tās nav apskatītas vispār.

Treškārt, sākot no 20.gs. 90. gadiem strauji paplašinās starptautiskā sadarbība dabas aizsardzības un bioloģiskās daudzveidības izpētes un apsaimniekošanas jomā. Bioloģiskā daudzveidība nav skatāma tikai lokālā, bet galvenokārt reģionālā un pat globālā mērogā (Orlóci et al., 2002), tādēļ starptautiski pētījumi rada nepieciešamību pēc vienotas zinātniskas valodas attiecībā uz bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas mērķobjektiem. Sugu jeb α -daudzveidībai tās ir sugas un tur binārā nomenklatūra darbojas nevainojami. Ekosistēmu jeb β -daudzveidības analīzē jābūt vienotai izpratnei par augu sabiedrībām (biotopiem) vismaz vienas biogeogrāfiskās telpas ietvaros, bet dabas aizsardzībai nepieciešama klasifikācija, kas atpazīstama arī vienotā politiskajā telpā. Eiropā viennozīmīgi kā vērtīgāko informācijas avotu šī līmeņa daudzveidības izziņai attiecībā uz veģetāciju atzīst augu sabiedrību aprakstīšanu un klasifikāciju pēc Brauna-Blankē metodes (van der Maarel, 1997; Mucina et al., 1995; Lawesson, 1998; Ewald, 2003).

Dabisko zālāju klasifikācijas veidi Latvijā
Approaches to grassland vegetation classification in Latvia

Klasifikācijas sistēma	Klasifikācijas parametri	Autori	Klasifikācijas piemērs	Priekšrocības un trūkumi +/-	Izmantošanas periods un pielietojums mūsdienās
Saimnieciskā (topo-ekoloģiskā)	Novietojums reljefā, mitruma apstākļi, augu saimnieciskās grupas	Vārsbergs, 1923; Pommers, 1947; Tērauds, 1972; Sabardina, 1958	Neapplūstošās pļavas a) <i>Sausleju pļavas</i> pēc mitruma: ļoti sausas, sausas, mēreni mitras utt. b) <i>Zemās pļavas</i> mitras, purvainas utt.	+ viegli uztverama + ērta praktiskam pielietojumam - nepilnīgi izstrādāta - nav floristiskās informācijas (izņemot dominējošās sugas un augu sugu saimnieciskās grupas)	Aktīvi izmanto no 1900. līdz 1960. gadiem. Mūsdienās lieto ar lauksaimniecības zinātnēm saistītie pētnieki
Dominantu (ekoloģiski-fitocenotiskā (Sabardina, 1967))	Floristiskais sastāvs (konstantas dominējošās sugas)	Sabardina, 1957	<u>Formāciju klase</u> Prata frigidisicca <u>Formācija:</u> Anthoxantheta odorati <u>Asociācija:</u> Anthoxanthum odoratum-Festuca rubra	+ augu sabiedrības viegli nosakāmas - pļavās (polidominantas sabiedrības) grūti piemērojama - milzīgs skaits klasifik. zemāko vienību - ignorētas retas augu sabiedrības - nepilnīga floristiskā informācija	Vairāk vai mazāk aktīvi izmanto no 1940. līdz 1980. gadiem. kopš 1980. gadu beigām neizmanto.
Floristiski-ekoloģiskā (Brauna-Blankē)	<u>Pilns</u> floristiskais sastāvs, sugu ekoloģija (rakstursugu kopas)	Klasifikācija ir izstrādes procesā Pirmās publikācijas: Laiviņa, 1996, Laiviņš, Mīkažāne, 1996	<u>Klase:</u> Molinio-Arrhenatheretea <u>Rinda:</u> Arrhenatheretalia <u>Savienība:</u> Cynosurion <u>Asociācija:</u> Anthoxantho-Agrostietum tenuis	+ atvērta, pārskatāma hierarhiska sistēma + pilnīga floristiska informācija + labi izmantojama dabas aizsardzības jomā (klasifik. vienības atspoguļo ekoloģiju un ģeogrāfiju) - subjektivitāte (mazinās pieaugot datu apjomam) - grūtāk uztverama nebotāņiem (var uzlabot, pilnveidojot latvisko terminoloģiju, raksturojot ekoloģiju)	Aktīvs pielietojums sākās 1990. gadu beigās un mūsdienās kļūst arvien aktuālāks, īpaši dabas aizsardzībā un fitoģeogrāfiskos pētījumos.

3. MATERIĀLS UN METODES

3.1. Pētījumu vietas

Mezofīto un kserofīto zālāju izpēte veikta visā Latvijas teritorijā (3.1.att). Latvija atrodas Baltijas jūras austrumu krastā, 55°40'-58°05' Z platums un 20°58'-28°14' A garums. Klimats ir relatīvi maigs piejūras un kļūst nedaudz kontinentālāks iekšzemē. Bez sala periods ilgst 150-160 dienas jūras tuvumā un 130-140 dienas austrumos. Vidējais nokrišņu apjoms ir 600-650 mm gadā, nedaudz mazāk nokrišņu (500 mm gadā) ir Zemgales līdzenumā, nedaudz vairāk (800) Vidzemes augstienē. Veģetācijas periods ilgst 180-200 dienas un vidējā gaisa temperatūra ir 6 °C. Aukstākā mēneša janvāra vidējā temperatūra ir -4°C, siltākā – jūlija – +17°C. Veģetācijas sezonas sākumā (līdz maija beigām) un beigās (septembra beigās) augi ir pakļauti nakts salnām (Kalniņa, 1995; 1998).

Meži sedz ~45% valsts teritorijas, purvi – 6%, lauksaimniecības zemes – 38% un dabiskie zālāji tikai 0.3 % (Kabucis et al., 2003). Dabiskie zālāji sastopami galvenokārt upju ielejās. Īpaši tas attiecas uz kserofītajiem zālājiem, kuru sastopamību šeit nosaka substrāts un mikroklimatiskie apstākļi. Daudzviet upju ielejās karbonātiski nogulumi (galvenokārt dolomīti) atrodas sekli, un augsnes cilmiezis ir karbonātisks. Mikroklimatiskos apstākļus tur nosaka reljefa formas un substrāts. Bieži upju ielejās nogāzes ir stāvas (virs 30 °) un augstas (piemēram, Abavas ielejā senkrasta nogāzes sasniedz 30 m augstumu). Dienvidu un rietumu ekspozīcija un karbonātiskais substrāts pastiprina termiskās kontinentalitātes efektu vasarā, jo tur ir augstākas augsnes virskārtas un ziemas gaisa temperatūras, krasākas temperatūru svārstības un mazāk mitruma nekā ziemeļu un austrumu nogāzēs (Калниня, 1965; Kalniņa, 1977). Augu sega tādās vietās parasti ir zema un nesaslēgta, tādēļ mazāk ietekmē temperatūru režīmu nekā vietās ar labi attīstītu augāju (Калниня, 1966).

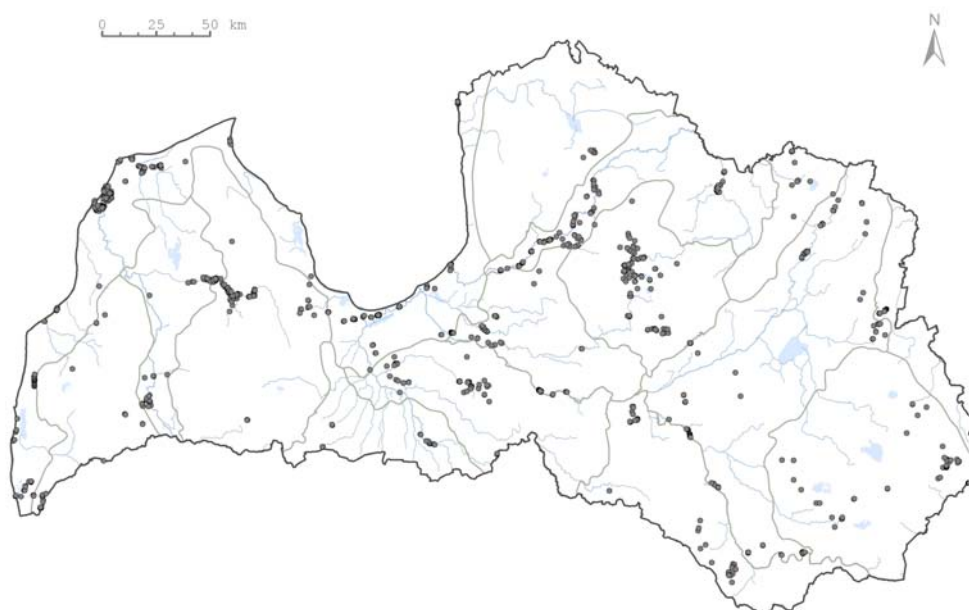
3.2. Veģetācijas aprakstīšana un datu bāzes izveide

Pētījumu pamatmateriāls ir fitosocioloģiskie veģetācijas apraksti, kas pārstāv konkrētas fitocenozes. Fitosocioloģisko aprakstu floristiskā, struktūras u.c. analīze dod iespēju iegūt plašu informāciju par augu sabiedrību ekoloģiju, ģeogrāfiju, dinamiku, un to mijiedarbību ar vidi.

Veģetācijas apraksti (kopā izdarīti 1373 apraksti laika posmā no 1999. līdz 2004.gadam) veikti visā Latvijas teritorijā (3.1.att.) pēc Brauna-Blankē metodes (Braun-Blanquet, 1964; Dierschke, 1994), kas ir visplašāk lietotā augāja pētījumu metode veģetācijas zinātnē Eiropā. Pētījumu vietas izvēlētas, balstoties uz vairākiem apsvērumiem. Pirmkārt, veģetācija aprakstīta vietās, kuras jau bija zināmas kā dabisko zālāju etalonteritorijas (lielas dabisko zālāju platības, liela augu sabiedrību daudzveidība, ilgstoša apsaimniekošana). Tās ir galvenokārt lielo upju ielejas – Daugavas ieleja, Ventas augštece un vidustece, Gaujas ieleja lejtecē, Gaujas nacionālā parka robežās un Ziemeļlatvijā pie Igaunijas robežas, Abavas ieleja posmā no Kandavas līdz Rendai, Lielupes lejtece, Stendes un Rindas satekas apkaime, Ogres un Mazās Juglas ieleja,

Pededzes ieleja, Randu pļavas, Liepājas ezera apkaime, u.c. Otrkārt, izvēlētas vairākas izpētes teritorijas, kurās par dabisko zālāju izplatību un daudzveidību līdz tam ziņu nebija. Detāli zālāju veģetācijas pētījumi veikti Vidzemes augstienē (Vecpiebalgas, Kaives, Taurenas, Dzērbenes pagasti), Austrumzemgalē (Vecumnieku pag., Baldones apkaime), Zemgalē (Dzūkstes, Olaines pagasti), Piejūras zemienē Ventspils pilsētā, Ovīšu dabas liegumā un Papē, Latgalē Numernes valnī un Istras paugurainē. Treškārt, pētījumu periodā dabisko zālāju veģetācija aprakstīta arī visā Latvijas teritorijā dažādu ekspedīciju ietvaros nejausi saskaroties ar dabisko zālāju biotopiem.

Pētījumi veikti, izmantojot maršrutu metodi, jo nekāds kartogrāfiskais materiāls par dabisko zālāju atrašanās vietām Latvijā līdz pat 2003.g. nebija pieejams.



3.1.att. Veģetācijas aprakstu vietas.

Fig.3.1. Localities of vegetation relevés.

Veģetācijas dati apkopoti datu bāzē, kuras izveidei izmantota speciāli veģetācijas datu ievadei, uzglabāšanai un analīzei radītā programmu pakete TURBOVEG (Hennekens, 1995). Datu bāzes izveidei autore sagatavoja vaskulāro augu sugu, ķērpju un sūnu sugu sarakstu un sadarbībā ar šīs programmatūras autoru S. Hennekeni veica tās aprobāciju Latvijā. Līdz ar veģetācijas datiem par katru veģetācijas aprakstu uzkrāta arī ģeogrāfiskā (apraksta vieta, novietojums reljefā u.c.), ekoloģiskā (mitruma režīms, augsnes īpašības u.c.) un vēsturiskā (fitocenozes vecums, apsaimniekošanas režīms u.c.) informācija, ko iesaka pievienot katram veģetācijas aprakstam “Eiropas veģetācijas apskata” darba grupa (Mucina et al., 2000).

Katram aprakstam ir iekļauta šāda informācija:

- parauglaukuma lielums;
- aprakstīšanas datums;

adrese ar koordinātēm LKS-92 sistēmā;
novietojums reljefā (nogāzes slīpums un ekspozīcija);
apsaimniekošanas veids (pļaušana, ganīšana, dedzināšana...);
kūlas daudzums;
katra veģetācijas stāva (krūmu, lakstaugu, sūnu) kopējais segums %;
pilns vaskulāro augu un sūnu sugu sastāvs;
katras sugas segums %.

Nomenklatūra vaskulārajiem augiem Gavrilova, Šulcs, 1999; sūnām: Āboliņa, 2001; ķērpjiem: Piterāns, 2001.

3.3. Augu sabiedrību klasifikācija

Augu sabiedrības klasifikācijas procesā veiktas vairākas sekojošas darbības. Vispirms viss aprakstu kopums sadalīts veģetācijas klasēs, izmantojot diagnostiskās sugas, kas iegūtas ar socioloģisko sugu grupu metodi. Loģiskās socioloģisko sugu grupu kombinācijas izmantotas, lai nodalītu floristiski atšķirīgākos zemākos sintaksonus katras klases ietvaros. Ne visus aprakstus, kas piederēja konkrētai veģetācijas klasei, izdevās klasificēt līdz savienības vai asociācijas līmenim ar socioloģisko sugu grupu metodi. Tādēļ tie detālāk analizēti, izmantojot divvirzienu indikatorsugu analīzi ar datorprogrammas TWINSPAN palīdzību (Hill, 1979). Divvirzienu indikatorsugu analīzes pamatā ir sākotnējā datu masīva sadalīšana divos klāsteros, izmantojot netiešās ordinācijas metodi korespondentanalīzi. Datu kopa tiek dalīta divās daļās uz ordinācijas pirmās ass centroīda. Tālākā dihotomiskā dalīšana notiek, izmantojot iteratīvu vidējā svērtā algoritmu (Jongman et al., 1995).

Darba gaitā aprakstīti vairāki Latvijā un Eiropā jauni sintaksoni. Tie aprakstīti un nosaukti atbilstoši starptautiskās fitosocioloģijas nomenklatūras prasībām (Weber et al., 2000).

Veģetācijas klases darbā sakārtotas secīgi pēc to ģeogrāfiskās izplatības Latvijā. Vispirms apskatīta zonālā sekundārā veģetācija – *Molinio-Arrhenatheretea* klase, tad ekstrazonālā veģetācija – *Festuco-Brometea* un *Trifolio-Geranietea* klase, un visbeidzot azonālā veģetācija – *Koelerio-Corynephoretea* un *Calluno-Ulicetea* klase. *Koelerio-Corynephoretea* klases ietvaros vispirms apskatītas mezokserofītās sabiedrības (*Plantagini-Festucion* savienība, tad kserofītās sabiedrības (*Koelerion glaucae* savienība) un pēc tam zālāju kontaktsabiedrības (*Thero-Airion*, *Alyso-Sedion* un *Corynephorion* savienība).

Nomenklatūra augu sabiedrībām: visiem tekstā un tabulās minētajiem sintaksoniem, minot tos pirmo reizi, aiz sintaksona latīniskā nosaukuma norādīts tā autors un aprakstīšanas gads, piem., *Festucetum pratensis* Soó 1938, kā to nosaka starptautiskās fitosocioloģijas nomenklatūra (Weber et al., 2000). Tātad Soó 1938 nozīmē nevis atsauci uz konkrēto literatūras avotu (literatūras sarakstā tas netiek norādīts), bet gan norādi uz sintaksona autoru un nosaukuma publicēšanas gadu. Darbā izmantotā nomenklatūra balstīta uz vairākiem veģetācijas apskatiem (Mucina et al., 1993; Dierssen, 1996; Schamineé et al., 1996; Balevičiene et al., 1998; Berg et al., 2004).

3.3.1. Socioloģisko sugu grupu izveide

Kā pirmais solis diagnostisko sugu noteikšanā bija socioloģisko sugu grupu izdalīšana. Šajā nolūkā izmantota datorprogramma JUICE (Tichy, 2002), kuras pamatā ir H.Bruehaides (Bruehlide, 1995; 2000) ieteiktais matemātiskais algoritms. Tas apvieno objektīvu matemātisko analīzi un eksperta subjektīvo pieredzē balstīto viedokli. Metodes pamatā ir sugu grupu veidošana, apvienojot sugas, kuras sastopamas kopā biežāk, nekā būtu teorētiski iespējams, ja sugas datu masīvā būtu sadalītas ar vienādu varbūtību. Divu vai vairāku sugu kopīgas sastopamības tendenci apraksta ar normālā sadalījuma u vērtību (u -value). Tā atbilst diagnostisko sugu koncepcijas būtiskākajam aspektam - sugas uzticamības (angl. fidelity, vāc. Gesellschaftstreue) vērtējumam. Abpusējo uzticamību, kas integrēti rāda sugas uzticamību veģetācijas vienībai, un reizē arī to, cik bieži suga veģetācijas vienībā ir sastopama, raksturo lielums u_{hyp} (u_{hyp} norāda uz to, ka vērtība atvasināta no hiperģeometriskā sadalījuma, atšķirībā no pārējām divām u -vērtību modifikācijām u_{binA} un u_{binB} , kuras atvasinātas no binomiālā sadalījuma (Chytrý et al., 2002b)). Pilnīga abpusēja uzticamība ir tad, ja suga sastopama tikai un vienīgi dotajā veģetācijas vienībā, un visos tās aprakstos suga ir sastopama (100% sastopamība šajā vienībā). Šajā darbā izmantota u_{hyp} vērtība.

u_{hyp} vērtību definē kā sugas novērotās sastopamības dotajā veģetācijas vienībā novirzi no šīs sugas sagaidāmās sastopamības (ja suga datu masīvā sastopama ar vienādu varbūtību) šajā veģetācijas vienībā attiecībā pret standartnovirzi (Chytrý et al., 2002b):

$$u_{hyp} = n_p - \mu / \sigma = (n_p - (n * N_p / N)) / \sigma, \quad (1)$$

kur n_p – dotās veģetācijas vienības aprakstu skaits, kuros suga ir pārstāvēta, μ – sagaidāmais aprakstu skaits, kuros suga ir pārstāvēta, n – visa datu masīva aprakstu skaits, kuros suga pārstāvēta, N_p – kopējais aprakstu skaits dotajā veģetācijas vienībā, N – kopējais aprakstu skaits datu masīvā (datu bāzes apjoms), σ – standartnovirze.

u vērtības, kas ir lielākas par 1.96, ir statistiski ticamas pie ticamības līmeņa 0.05 (Chytrý et al., 2002b). Šajā pētījumā kā diagnostiskās uzskatītas tikai sugas, kuru u_{hyp} vērtība dotajā veģetācijas vienībā bija vienāda vai pārsniedza 6.0, jo sugām ar zemāku u_{hyp} vērtību bieži vien tāda pati u_{hyp} vērtība bija vēl vienā vai vairākās veģetācijas vienībās, tādēļ zuda jēga šādu sugu izmantot kā diagnostisko vienai veģetācijas vienībai.

u_{hyp} vērtības lielums mainās robežās no $-\infty$ līdz $+\infty$, bet datorprogrammā JUICE tā atkarībā no datu bāzes lieluma var būt robežās no -1000 līdz 1000. u -vērtības maksimālais lielums ir atkarīgs no datu masīva apjoma:

$$u_{hyp} = \sqrt{N - 1} \quad (2)$$

Šajā pētījumā datu masīva apjoms ir 1373, tātad maksimālā u_{hyp} vērtība (norāda uz perfektu sugas un veģetācijas vienības savstarpēju uzticamību) var būt 37.04.

Socioloģisko sugu grupu veidošanas algoritma soļi ir:

- 1) grupas veidošana sākas ar pētnieka izvēlētām (balstoties pieredzē, izmantojot literatūrā minētas sugas ar līdzīgu ekoloģiju un socioloģiju, aprēķinot asociācijas ciešumu starp sugām ar χ^2 u.tml.) divām vai vairākām sugām;

- 2) programma datu masīvu sadala divās daļās: (+) grupā ir apraksti, kuros ir izvēlētās sugas, (-) grupā - pārējie datu masīva apraksti;
- 3) visām datu masīva sugām aprēķina u vērtību, t.i. sugu asociācijas pakāpi attiecībā uz aprakstu (+) grupu;
- 4) no sugām, kas vēl nepieder veidojamajai sugu grupai, izvēlas sugu ar vislielāko u-vērtību (tātad tai sastopamība datu masīvā ir vislīdzīgākā ar tām sugām, kas jau iekļautas sugu grupā), un pievieno sugu grupai;
- 5) algoritms atkārtojas no 2.soļa.

Socioloģisko sugu grupu optimizācijā (t.i. sugu grupas apjoma noteikšanā) ņemti vērā trīs aspekti (Koči et al., 2003):

- sugu grupai jauna suga vairs netiek pievienota, ja tās pievienošana izraisa sugu grupas dezintegrāciju, t.i. pārrēķinot visu sugu u-vērtības, sugām, kuras nebija iekļautas grupā, u-vērtība ir lielāka nekā grupā iekļautajām sugām;

- sugu grupai jauna suga netiek pievienota, ja tās ekoloģija ir stipri atšķirīga no grupas sugām;

- kā papildus kritērijs izmantots H.Bruehlheides (2000) ieteikums noteikt brīvi izvēlētu u-vērtības sliekšni (jo sliekšņa vērtība izvēlēta lielāka, jo izveidotajai sugu grupai lielākas diagnosticējošās spējas). Ja sugai u-vērtība mazāka par izvēlēto sliekšni, tā netiek pievienota veidojamajai sugu grupai, un grupa tiek atzīta par izveidotu (jeb optimizētu). Šajā pētījumā sliekšņa vērtība izvēlēta 13.0, un tikai trīs gadījumos tā izvēlēta mazāka par 13 (min 10.66), jo sugu grupām atbilda ļoti neliels aprakstu skaits, tādēļ saprotams, ka lielā datu masīvā reti sastopamām sugām u vērtība ir mazāka.

Analīzes rezultātā iegūtas 23 socioloģiskās sugu grupas (turpmāk tekstā SSG), kuras tālākā analīzē izmantotas, diagnosticējot veģetācijas vienības. Kombinējot SSG, apraksti grupēti veģetācijas klasēs. Rezultātā iegūtas 5 aprakstu grupas, kuras katra atbilst vienai veģetācijas klasei.

Katras veģetācijas klases aprakstu kopai visām sugām aprēķinātas u-vērtības, kas raksturo sugas uzticamību dotajai grupai. Līdz ar to sugas ar augstāko u-vērtību var uzskatīt par klases diagnostiskajām sugām. Tā kā, aprēķinot u-vērtību, ņem vērā tikai sugas sastopamību nevis segumu, tad papildus izmantota arī indikatorsugu analīze (Dufrene, Legendre, 1997), kura ņem vērā gan sugas sastopamību, gan tās segumu. Šī analīze veikta ar PC-ORD programmatūru (McCune, Mefford, 1999).

Socioloģisko sugu grupu veidošanā, izmantojot visus sugu pārus (dažos gadījumos arī trīs sugas), kuriem u vērtība bija virs 13.00, datu masīvā varēja izdalīt 23 socioloģiskās sugu grupas. 11 no tām reprezentē mezofītos zālājus, bet pārējās 12 grupas – kserofītos zālājus.

3.3.2. Diagnostiskās sugas un fitosocioloģisko tabulu izveides principi

Diagnostiskās sugas ir termini, kas apvieno gan rakstursugas, gan diferenciālsugas. Rakstursugas ir sugas, kas nodala sintaksonu visu citu sintaksonu vidū neatkarīgi no veģetācijas tipa, bet diferenciālsugas ir sugas, kas nodala par kārtu zemāka ranga

sintaksonus attiecīgā augstākā sintaksona ietvaros, piem., variantu diferenciālsugas ir sugas, kas nodala variantus asociācijas ietvaros, bet asociāciju diferenciālsugas – sugas, kas nodala vairākas asociācijas citu no citas dotās savienības ietvaros.

Asociāciju rakstursugas noteiktas pēc u -vērtībām kopējā datu masīvā. Izvēlētas sugas, kurām u_{hyp} vērtība vienāda vai lielāka par 5 un vienlaicīgi tā nav tik liela nevienā citā asociācijā, izņemot dažus gadījumus, kad savienību centrālās asociācijas diferenciācijas tikai negatīvi. Dažas asociācijas nodalītas tikai pamatojoties uz diferenciālsugām, jo tām nebija uzticamu rakstursugu. Šādā gadījumā asociācija tika izdalīta, ja piepildījās sekojoši nosacījumi (pēc Willner, 2001): tai ir noteikts sugu sastāvs un noteikti augšanas apstākļi vai ģeogrāfiskā izplatība, kas atšķiras no pārējām radniecīgām asociācijām, un homogēna fizionomija.

Diferenciālsugas noteiktas dotās asociācijas, savienības vai rindas ietvaros pēc u_{hyp} vērtībām. Kā kritērijs sugas iekļaušanai diferenciālsugu grupā bija tās u_{hyp} vērtība > 4.0 , bet no šīm sugām netika ņemtas kokaugu sugas, jo tās liecina par dinamiskiem procesiem, kā arī ruderālas sugas, kas uzskatāmas par nejaušiem elementiem dotajā augu sabiedrībā. Ignorētas arī retas sugas, par kuru ekoloģiju zināms, ka Latvijā tās ir sastopamas arī citos dotās asociācijas variantos, bet tādi apraksti nav pārstāvēti dotajā datu bāzē, un tikai tādēļ šīs sugas parādās kā diagnostiskas kādam vienam variantam. Vairākām augu sabiedrībām sugu ar u_{hyp} vērtību virs 4.0 bija samērā daudz (tās visas apkopotas tabulās, kas ievietotas darbā attiecīgajās nodaļās), bet par uzticamām diferenciālsugām atzītas tikai pirmās piecas sugas ar augstāko u_{hyp} vērtību. Ja suga dotajā sabiedrībā vienlaicīgi atbilda arī rakstursugas kritērijiem, tad tā iekļauta sabiedrības rakstursugu nevis diferenciālsugu grupā.

Fitosocioloģiskajās tabulās (ievietotas pielikumā) sugas sakārtotas pēc diagnostiskās nozīmes. Tabulas pirmajā daļā norādītas variantu, subsociāciju un asociāciju rakstursugas, tad diferenciālsugas (katrai sabiedrībai norādītas pirmās piecas sugas ar augstāko u_{hyp} vērtību). Aiz tām seko mezofīto un kserofīto zālāju veģetācijas klašu diagnostiskās sugas. Katrai klasei vispirms nosauktas klases diagnostiskās socioloģiskās sugu grupas ar tajās ietilpstošajām sugām (atkārtoti parādot arī sugas, kas jau ietilpa arī rakstursugu un diferenciālsugu sastāvā) un aiz tām pārējās klases diagnostiskās sugas (sk. 4. nodaļu). Pēc visu klašu (*Molinio-Arrhenatheretea*, *Festuco-Brometea*, *Koelerio-Corynepherea*, *Calluno-Ulicetea* un *Trifolio-Geranietea*) diagnostiskajām sugām seko pārējās sugas. Šajā grupā ietilpst sugas, kurām nav diagnostiskas nozīmes kserofīto un mezofīto zālāju diferenciācijā, bet to fitosocioloģiskā piederība citiem veģetācijas tipiem šī darba ietvaros netiek apskatīta.

Viens pielikums (26.pielikums) veltīts visu klasificēto augu sabiedrību sinoptiskajai tabulai, kurā sugām parādīta gan u_{hyp} vērtība katrā sabiedrībā, gan sugas sastopamība procentos (sugas sakārtotas tabulā u_{hyp} vērtību samazināšanās secībā). Vairākos pielikumos apkopotas individuālo veģetācijas aprakstu tabulas, kurā sugām norādīts segums aprakstā nedaudz modificētā Brauna-Blankē skalā, kura tiek lietota datu apstrādes programmās TURBOVEG un JUICE: r – sugas īpatņu dzīvās virszemes daļas sedz līdz vienam 1 % no parauglaukuma; + – 1-2%; 1 – 2-5 %; 2 – 5-25%; 3 – 25-50%; 4 – 50-75%; 5 – 75-100%. Katrai tabulai noslēgumā uzskaitītas sugas, kuras sastopamas mazāk nekā divos aprakstos. Aprakstu parametri (apraksta lielums, datums, novietojums utt.) apkopoti katras tabulas beigās.

3.4. Augu sabiedrību ekoloģijas un ģeogrāfijas analīze

3.4.1. Ordinācija

Augu sabiedrību ekoloģijas analīzei izmantota netiešā ordinācija, kuras interpretācijai lietotas Ellenberga ekoloģiskās skalas (Ellenberg et al., 1992). Šajā darbā kā piemērotākā izmantota netiešās ordinācijas metode detrendētā korespondentanalīze (Detrended Correspondence Analysis), izmantojot datorprogrammu DECORANA (Hill, Gausch, 1980) un Pcord 4 (McCune, Mefford, 1999). Metodes pamatā ir iteratīvs divvirzienu (sugām un laukumiem) vidējā svērtā algoritms, bet tajā netiek izmantoti vides faktoru dati, kā tas ir tiešajā ordinācijā, bet tikai sugu dati (Kent, Coker, 1994; Jongman et al., 1995). Tādēļ sugām vērtības ordinācijas telpā netiek noteiktas pēc to atrašanās vides faktora vērtību gradientā, bet tām dod iedomātas vērtības skalā no 0 līdz 100. Sugu un parauglaukumu ordinācijas skaidrošanai izmanto datus par sugu ekoloģiju (piem., Ellenberga ekoloģiskās skalas).

Ordinācijas diagrammā tiek attēloti parauglaukumi, sugas un vides faktori. Parauglaukumu un sugu punkti ordinācijas telpā attēlo sugu sastāva variāciju parauglaukumos. Vides faktori (vai ekoloģisko skalu vērtības) tiek attēloti ar bultām. Bulta norāda vides faktora maksimālās mainības virzienu diagrammā, tās garums ir proporcionāls mainības stiprumam šajā virzienā. Vides faktori, kuriem šīs bultas ir garākas, stiprāk korelē ar ordinācijas asīm un tātad arī ir ciešāk saistīti ar sabiedrību variāciju, kas attēlota diagrammā, nekā vides faktori ar īsākām bultām.

Šajā darbā ordinācijā izmantoti netransformēti dati, pielietota reto sugu nozīmes samazināšana ordinācijas procesā (downweighting of rare species) un segmentu skaits 26.

DCA ir modificēta ordinācijas analīze un tai asu īpašvērtības nav tieši proporcionālas izskaidrotajai variācijai, tādēļ ordinācijas efektivitāti raksturo ar determinācijas koeficientu starp oriģinālo daudzdimensiju telpu un ordinācijas asīm. Šajā pētījumā izmantota relatīvā Eiklīda distance oriģinālajai matricai un Eiklīda distance ordinācijas matricai, kā to iesaka McCune un Mefford (1999).

Ekoloģijas skaidrošanai aprēķināts Pīrsona korelācijas koeficients pirmajām trīs ordinācijas asīm ar Ellenberga ekoloģisko skalu vērtībām.

3.4.2. Augu sabiedrību horoloģijas analīze un izplatības karšu izveide

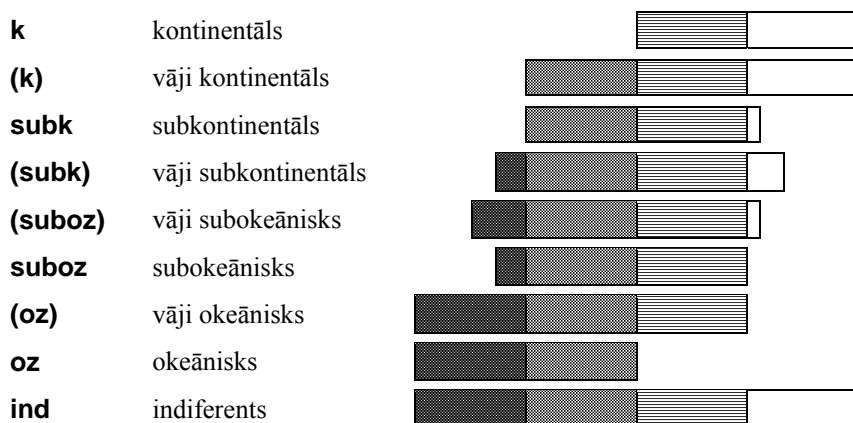
Rakstursugu izplatības Latvijā analīzei izmantoti Latvijas plašāko herbārija kolekciju (LU Bioloģijas institūta botānikas laboratorijas herbārijs, Herbarium Balticum, Herbarium Latvicum, P.Lakševica, K. Starca herbārijs u.c.) materiāli un literatūras avoti. Augu sabiedrību izplatības Latvijā skaidrošana balstīta galvenokārt uz autores pētījumiem, jo literatūrā šādu datu ir ļoti maz, bet par vairākām augu sabiedrībām tie vispār nav pieejami. Rakstursugu un augu sabiedrību vispārējie areāli analizēti pēc literatūras datiem (Meusel et al., 1965, 1978; Hulten, Fries, 1986).

Sugu areālu diagnozē areāls raksturots pēc zonalitātes (attēlo sugas izplatību biogeogrāfiskajās zonās), kontinentalitātes (parāda sugas sastopamību reģionos ar dažādu kontinentalitātes pakāpi) un sektoritātes (raksturo sugas sastopamību dažādās pasaules daļās) (pēc Rothmaler, 1976).

Sugu areālu zonālie tipi apvienoti sešos vispārinātos tipos:

Apzīmējums	Zonālais tips	Iekļauti arī šādi zonalitātes tipi:
pl	Polizonāls	Sugas, kas sastopamas 4 un vairāk zonās
sm-b	Submeridionāls-boreāls	m/mo-b; m/mo-arct
temp-b	Temperāts-boreāls	ntemp-b; sm/alp-b; sm/alp-b/alp; sm/alp-temp/demo+b; sm/dealp-temp/dealp; sm/mo-arct; sm/mo-b; sm/salp-arct; sm/salp-b; temp/mo-b; temp-arct
temp	Temperāts	sm/mo-temp
sm-temp	Submeridionāls-temperāts	m/mo-temp; m/mo-temp/demo
m-temp	Meridionāls-temperāts	

Sauszemi pēc kontinentalitātes pakāpes daļa četros sektoros – okeāniskais, subokeāniskais, subkontinentālais un kontinentālais. Atkarībā no sugas areāla iesniegšanās ārpus pamatsektora arī blakusesošajos sektoros var nodalīt apakšsektoros. Šajā darbā izmantots V. Rotmālera piedāvātais kontinentalitātes dalījums (pēc Rothmaler, 1976):



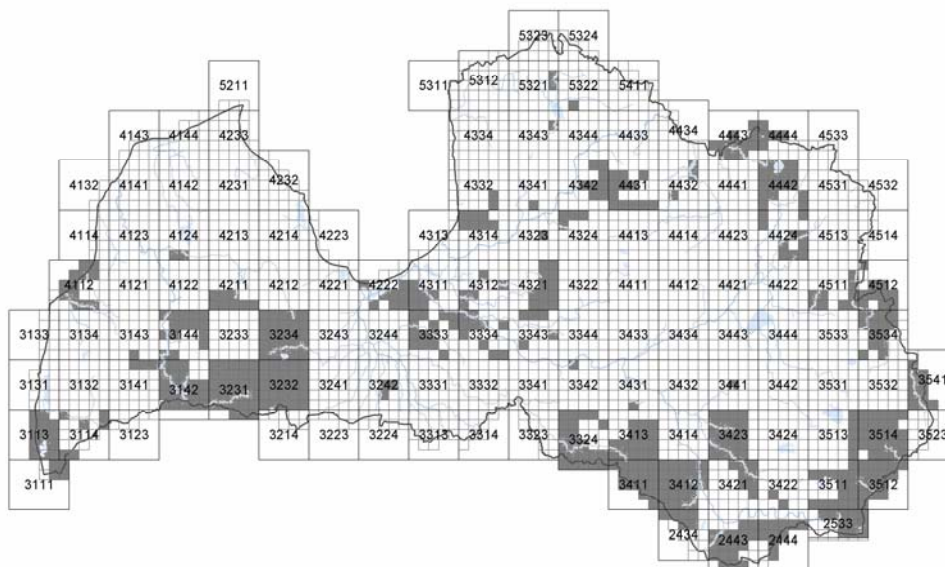
Sugu izplatības pa kontinentiem un to daļām raksturošanai definēti šādi reģioni (vienkāršojot Rothmaler, 1976 piedāvāto shēmu):

Apzīmējums	Sektoritātes tips	Apvienoti šādi sektoritātes tipi:
CIRCPOL	Sugas, kas sugai raksturīgajā zonālajā tipā sastopamas visos kontinentos	
EUR	Eiropas sugas, arī tās sugas, kam disjunks areāls un bez Eiropas tās sastopamas arī Amerikā un Āfrikā	AFR-EUR EUR+(OAM) AFR-EUR-AM EUR - (OAM)

EUR (AS)	Eiropas suga, kam areāls nedaudz iesniedzas Rietumāzijā vai Rietumsibīrijā kā veselā areāla daļa	EUR-(WAS)+AM EUR-(WAS)+OAM EUR (WAS), EUR (WSIB) EUR - (AS)
EUR+AS	Eiropas suga, kam areāls ir arī Rietumāzijā vai Rietumsibīrijā kā disjunktis areāls	EUR+(WAS) EUR+(WSIB) EUR+SIB EUR+WAS EUR+OAM+OAS EUR+WSIB EUR+OAS
EURAS	Sugas areāls ir Eirāzija	(WAM)-EURAS AM+AS-(EUR) AUST+AFR-EURAS AFR+AM+EUR- WAS EURAS+(WAM) AFR+EUR-WAS EURAS+OAM GRONL-EURAS
EUR-SIB	Sugas areāls aptver Eiropu un Sibīriju	EUR-SIB+AM EUR-SIB+OAM
EUR-WAS	Sugas areāls aptver Eiropu un Rietumāziju	AFR-EUR-WAS EUR-WAS+AM EUR-WAS-AM
EUR-WSIB	Sugas areāls aptver Eiropu un Rietumsibīriju	
AM	Sugas areāls ir Amerika	
AS	Sugas areāls ir Āzija	
AS-OEUR	Sugas areāls ir Austrumeiropa un Āzija	
EUR-VORDAS	Sugas areāls ir Eiropa un Mazāzija	

Augu sabiedrību izplatības kartes sastādītas, pamatojoties uz savu pētījumu materiāliem un izmantojot Latvijas Dabas fonda dabisko zālāju datu bāzi (turpmāk darbā: LDF datu bāze), kura izveidota starptautiska projekta „European grasslands. Grassland inventory in Latvia” ietvaros (Kabucis et al., 2003). Jāatzīst, ka šīs datu bāzes pamatdati ne vienmēr ir uzticami, jo augu sabiedrību klasifikācija (kartēšanas leģenda) izveidota deduktīvi, projekta laikā to būtiski papildinot. Piemēram, *Centaureo-Fragarietum vescae* asociācija kā kartēšanas vienība ieviesta tikai projekta otrajā gadā, tādēļ šai asociācijai atbilstošas sabiedrības pirmajā lauku darbu sezonā iekļautas dažādās citās šai asociācijai floristiski tuvās kartēšanas vienībās. Šāda rakstura kļūdas nebija iespējams novērst, jo projekta ietvaros sabiedrību atradnes netika dokumentētas ar veģetācijas aprakstiem, bet tikai vispārīgiem sugu sarakstiem. Tādēļ visās šajā darbā ievietotajās kartēs ir norādīta informācija par to, vai atradne ir dokumentēta ar veģetācijas aprakstu, vai arī tās vienīgais pamatojums ir eksperta viedoklis. Jāatzīmē, ka ne visa Latvijas teritorija nokartēta

vienmērīgi. No 2783 1 x 1 km kvadrātiem 587 kvadrāti projekta ietvaros nav apsekoti (3.2.att.).



3.2.att. Latvijas Dabas fonda projektā „Pļavu inventarizācija Latvijā” nekartētās teritorijas (pelēkā krāsā).

Fig. 3.2. Areas not covered (in gray) by the Latvian Fund for Nature Project „Grassland inventory in Latvia”.

Kartes veidotas, izmantojot ArcView 8.3 programmatūru. Atradnes attēlotas kā punkti, atradnes lielums – 5 x 5 km. Darbā izmantota Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Biogeogrāfijas laboratorijā izveidotā tīklojuma sistēma (Laiviņš, Krampis, 2004; Krampis, 2006), kuras pamatā ir TKS-93 topogrāfiskā karšu sistēma, un tā sastādīta plāknē, ko nosaka Latvijas koordinātu sistēma (LKS-92). Kā papildinformācija kartēs attēlotas lielākās upes un ezeri, kā arī ainavzemu robežas (pēc Ramans, 1994).

4. MEZOFĪTO UN KSEROFĪTO ZĀLĀJU SOCIOLOĢISKĀS SUGU GRUPAS

4.1. Socioloģiskās sugu grupas augu sabiedrību klasifikācijā

Fitosocioloģiskajā klasifikācijā pamatkritērijs ir floristiskās pazīmes – sugu sastāvs, sastopamība, segums u.c. Sintaksonomiskajos pētījumos galvenais kritērijs ir diagnostiskās sugas - rakstursugas (angl. character species, vāc. Charakterarten) un diferenciālsugas (angl. differential species, vāc. Differentialarten).

Socioloģiskās sugu grupas definē kā sugu kopumu, kam ir līdzīga socioloģiskā uzvedība un kas noteiktās augu sabiedrībās vienmēr sastopamas kopā ar līdzīgu konstantumu (sastopamību) un (vai) daudzumu, bet citās augu sabiedrībās, lai arī ir sastopamas, tomēr ne tādā sastāvā un daudzumā (Passarge, Hofmann, 1964). Minētie autori uzsver, ka socioloģiskās sugu grupas atbilst citu autoru lietotajām ekoloģiskām sugu grupām. Daži autori lieto arī terminu ekoloģiski-socioloģiskās un sinekoloģiskās sugu grupas (van der Maarel, 1993; Dierschke, 1994; Grabow, Manthey, 2002). Ekoloģiskās sugu grupas veido, pamatojoties uz edafisko un klimatisko faktoru mērījumiem, un tradicionāli izmanto veģetācijas ekoloģijas, dinamikas un vides indikācijas pētījumos, kā arī veģetācijas ekoloģiskai klasifikācijai. Socioloģiskās sugu grupas veido, pamatojoties tikai uz veģetācijas datiem – augu sabiedrību aprakstiem, un izmanto galvenokārt veģetācijas floristiskajā klasifikācijā (Scamoni, 1963; Dierschke, 1994; Bruelheide, 1995; Petraglia, Tomaselli, 2003).

Tomēr tieši ekoloģiskie faktori ir tie, kas nosaka augu sabiedrību sugu sastāvu un kompozīciju (Pignatti et al., 2001), tādēļ socioloģiskās sugu grupas parasti ietver sugas ar vienādām ekoloģiskām prasībām, līdz ar to šādas grupas var izmantot augu sabiedrību augšanas apstākļu raksturošanai (pamatojoties, piemēram, uz ekoloģiskajām skalām), gan kā sākotnējo materiālu ekoloģisko sugu grupu izdalīšanai. Socioloģiskās sugu grupas veiksmīgi izmantojamas arī monitoringa pētījumos, jo vienas vai otras sugu grupas sastopamības un daudzuma samazināšanās vai palielināšanās norāda uz noteiktiem dinamiskiem procesiem ekosistēmā (Буш, Аболинь, 1968). Nozīmīgas tās ir arī sugu un augu sabiedrību izplatības un biogeogrāfijas pētījumos, kā arī aizsardzības prioritāšu noteikšanā.

Līdz šim, klasificējot Latvijas zālāju augu sabiedrības kā diagnostiskas izmantotas tās sugas, kas kā rakstursugas vai diferenciālsugas minētas citu reģionu (piemēram, Lietuvas, Vācijas, Polijas u.c.) klasifikācijās (Jermacāne, 1999; Jermacāne Laiviņš, 2002 u.c.). Taču tas bieži vien noved pie klasifikācijas strupceļa. Paplašinoties Brauna-Blankē klasifikācijas sistēmas, kas sākotnēji veidota balstoties uz Viduseiropas veģetāciju, lietojumam citās Eiropas daļās, īpaši Ziemeļeiropā un Austrumeiropā, konstatēts, ka Viduseiropā izplatītās augu sabiedrības virzienā uz austrumiem un ziemeļiem kļūst sugām nabadzīgākas, tajās sarūk rakstursugu skaits, un dažādu sintaksonu floristiskās atšķirības mazinās, tādēļ rodas grūtības iekļaut šādas augu sabiedrības jau esošajā klasifikācijā (Bambe, 2003; Diekmann, 1995; Jermacāne, Laiviņš, 2002 u.c.).

Pēdējos gados, palielinoties plašu teritoriju veģetācijas klasifikāciju salīdzinošai analīzei, noskaidrots, ka pārņemt diagnostisko sugu kopas no viena reģiona un pielietot tās sava reģiona veģetācijas pētījumos drīkst tikai, ja ir zināms, kādas augu sabiedrības ir izmantotas salīdzināšanai (t.i. attiecībā pret kādu veģetācijas tipu daudzveidību

diagnostisko sugu kopa ir valīda), vai autors ir ņēmis vērā plašāku ģeogrāfisku, vai tikai lokālo ekoloģisko kontekstu (Chytrý et al., 2002a).

Jāņem vērā arī tas, ka diagnostisko sugu izplatības areāls ne vienmēr ir tāds pats kā augu sabiedrību, ko tās indicē, areāls. Bieži vien sugai areāls ir plašāks par sabiedrības areālu, un otrādi – suga ir laba diagnostiskā suga kādai sabiedrībai (sastopama tikai šajā sabiedrībā), taču tā sastopama tikai nelielā šīs sabiedrības areāla daļā. Citos gadījumos sugai areāla centrā ir plaša ekoloģija, bet areāla perifērijā tā izvēlas tikai ļoti specifiskus biotopus, tā paverot iespēju šo sugu izmantot kā labu diagnostisko sugu noteiktām augu sabiedrībām (Diekmann, 1995; Diekmann, Lawesson, 1999; Bruun, Ejrnaes, 2000). Tādēļ diagnostiskās sugas iedala vairākās grupās pēc ģeogrāfiskā mēroga, kādā tās ir izmantojamas sabiedrību diagnosticēšanai. Izšķir lokālas (parasti tikai nelielā sabiedrības areāla daļā), reģionālas (visbiežākais gadījums - suga ir diagnostiska kādā viendabīgā fizioģeogrāfiskā vai klimatiskā reģionā), pārreģionālas (vairākos reģionos, pasaules daļā) un absolūtas diferenciālsugas (Dierschke, 1994).

Attīstoties statistiskajām datu apstrādes metodēm, kas piemērotas diagnostisko sugu izdalīšanai dažāda lieluma datu masīvos, paveras iespēja gan pārbaudīt jau esošās diagnostisko sugu kopas plašākā reģionālā skatījumā, gan izdalīt šādas sugu kopas reģionos, kur līdz šim tas nav darīts (Chytrý et al., 2002a, 2002b; Bruelheide, 2000). Šādi pētījumi paver arī plašāku ģeogrāfisku perspektīvu un var dot jaunus ekoloģiskus un ģeogrāfiskus risinājumus sugu līdzās sastopamības (co-occurrence) un augu sabiedrību diferencēšanās skaidrojums (Diekmann, 1997; Ewald, 2003).

Ļoti bieži diagnostiskās sugas nosaka tādu datu ietvaros, kuri satur tikai vienu savienību, rindu vai klasi. Tomēr šādu diagnostisko sugu valence ir neliela, jo to izdalīšanā nav ņemta vērā šo sugu diagnosticēšanas spēja plašākā ekoloģiski un floristiski saistītā veģetācijas tipu kopā (Chytrý et al., 2002b).

Zālāju klasifikācijā tas it īpaši jāņem vērā, jo sekundārie zālāji ir ļoti heterogēna veģetācija, un vairums zālāju veģetācijas klašu tiek uzskatītas par „sliktām” t.i. tādām, kurās rakstursugu kopa ir stipri variabla, tādēļ viena vai otra asociācija tiek „mētāta” no klases uz klasi. Arī šo klašu rakstursugu „kvalitāte” vērtēta kā vāja, īpaši to izplatības areāla perifērijā (Pignatti et al., 1995). Tādēļ īpaši svarīgi, ka vienas zālāju klases diagnostiskās sugas tiek analizētas kontekstā ar pārējām saistītajām zālāju veģetācijas klasēm.

4.2. Latvijas mezofīto un kserofīto zālāju socioloģiskās sugu grupas

Kopumā datu masīvā izdalītas 23 socioloģiskās sugu grupas (turpmāk tekstā SSG). 11 no tām pārstāv mezofītos zālājus (4.1.tab.), bet pārējās 12 grupas – kserofītos zālājus (4.2.tab.). Datu masīvā visplašāk pārstāvētās SSG bija *Anthoxanthum odoratum* grupa (452 apraksti), *Festuca pratensis* grupa (337), *Fragaria vesca* grupa (245), *Helictotrichon pratense* grupa (243) un *Festuca ovina* grupa (236).

No visiem 1373 aprakstiem vismaz viena vai vairākas SSG bija pārstāvētas 1202 aprakstos (88%). Visvairāk bija tādu aprakstu, kuros pārstāvēta 1 vai 2 grupas (4.1.att.). Ļoti vāja bija arī sakarība starp kopējo sugu skaitu un SSG skaitu aprakstā (4.2.att.). Tas norāda, ka kopumā datu masīvs pēc SSG diferencējas pietiekami labi un SSG ir

ekoloģiski un/vai ģeogrāfiski noteiktas, nevis veidojas tikai triviālās sakarības dēļ, ka, pieaugot kopējai sugu bagātībai aprakstā, pieaug arī aprakstā pārstāvēto SSG skaits.

4.1.tabula

Mezofīto zālāju socioloģiskās sugu grupas
Sociological species groups of the mesophytic grasslands

*- iekavās pirmais skaitlis ir aprakstu skaits, kuri iekļauti datu masīva (+) grupā, otrs skaitlis – socioloģiskās grupas sugu minimālais skaits aprakstā, lai to iekļautu (+) grupā.

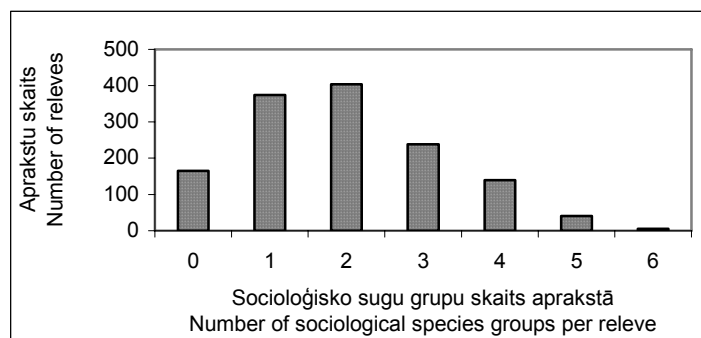
* - the first number in the brackets shows the number of relevés included in the positive group of the data set, the second number – minimal number of the sociological species group species in a relevé to include it in the positive group.

Suga Species	u_{hyp} - vērtība u_{hyp} - value	Sastopamība datu masīva (+) grupā, % Constancy in (+) group, %	Sastopamība datu masīva (-) grupā, % Constancy in (-) group, %
Molinio-Arrhenatheretea klases SSG			
Parastās smaržzāles <i>Anthoxanthum odoratum</i> grupa (452; 5)*			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	25.57	83.8	13.0
<i>Ranunculus acris</i>	23.67	76.8	12.4
<i>Alchemilla vulgaris</i>	21.69	60.8	6.9
<i>Luzula campestris</i>	20.24	69.0	14.4
<i>Rumex acetosa</i>	19.03	74.3	21.0
<i>Veronica chamaedrys</i>	17.51	80.1	29.8
<i>Deschampsia cespitosa</i>	17.50	41.8	4.2
<i>Plantago lanceolata</i>	16.82	84.1	35.6
<i>Agrostis tenuis</i>	15.95	76.5	30.7
Pļavas auzenes <i>Festuca pratensis</i> grupa (337; 3)			
<i>Festuca pratensis</i>	22.10	78.9	14.9
<i>Taraxacum officinale</i>	20.89	78.0	16.8
<i>Lathyrus pratensis</i>	20.70	73.6	14.5
<i>Dactylis glomerata</i>	17.06	89.0	35.3
<i>Tragopogon pratensis</i>	13.78	29.7	3.6
Gaiļbikšītes <i>Primula veris</i> grupa (220;3) (grupa raksturīga arī Festuco-Brometea klasei)			
<i>Leontodon hispidus</i>	22.13	74.5	9.4
<i>Primula veris</i>	20.87	65.5	7.6
<i>Plantago media</i>	20.46	75.0	12.1
<i>Leucanthemum vulgare</i>	17.58	73.2	16.5
<i>Medicago lupulina</i>	17.12	59.5	10.5
<i>Linum catharticum</i>	15.60	30.5	1.9
Parastās sekstaines <i>Cynosurus cristatus</i> grupa (136;2)			
<i>Cynosurus cristatus</i>	24.03	56.6	1.4
<i>Prunella vulgaris</i>	23.61	83.8	7.4
<i>Trifolium repens</i>	21.29	90.4	12.6

tabulas nobeigums nāk. lpp.

4.1. tabulas nobeigums

Suga Species	u_{hyp} - vērtība u_{hyp} - value	Sastopamība datu masīva (+) grupā, % Constancy in (+) group, %	Sastopamība datu masīva (-) grupā, % Constancy in (-) group, %
Villainās meduszāles <i>Holcus lanatus</i> grupa (124;2)			
<i>Holcus lanatus</i>	22.68	62.9	22.68
<i>Potentilla anserina</i>	22.26	57.3	22.26
<i>Galium uliginosum</i>	22.10	41.9	22.10
<i>Deschampsia cespitosa</i>	21.73	86.3	21.73
Meža suņuburkšķa <i>Anthriscus sylvestris</i> grupa (87;2)			
<i>Heracleum sibiricum</i>	20.64	82.8	7.4
<i>Anthriscus sylvestris</i>	20.01	74.7	6.1
<i>Geranium pratense</i>	16.20	28.7	0.6
<i>Aegopodium podagraria</i>	14.23	43.7	4.0
Dažādlapu usnes <i>Cirsium heterophyllum</i> grupa (34;2)			
<i>Trollius europaeus</i>	28.66	79.4	0.5
<i>Angelica sylvestris</i>	21.80	76.5	2.0
<i>Cirsium heterophyllum</i>	21.55	50.0	0.4
<i>Crepis paludosa</i>	15.65	23.5	0.1
<i>Geranium sylvaticum</i>	12.61	38.2	1.7
Pļavas lapsastes <i>Alopecurus pratensis</i> grupa (26;2)			
<i>Alopecurus pratensis</i>	20.33	88.5	2.9
<i>Polygonum bistorta</i>	19.89	65.4	1.3
<i>Cirsium arvense</i>	17.03	76.9	3.3
Pļavas vilkmēles <i>Succisa pratensis</i> grupa (17;2)			
<i>Succisa pratensis</i>	23.18	88.2	1.2
<i>Cirsium palustre</i>	19.42	64.7	0.9
<i>Epipactis palustris</i>	19.31	41.2	0.1
<i>Listera ovata</i>	11.90	47.1	1.6
Klases Calluno-Ulicetea SSG			
Vilkakūlas <i>Nardus stricta</i> grupa (46;2)			
<i>Nardus stricta</i>	29.47	84.8	0.8
<i>Sieglingia decumbens</i>	23.07	67.4	1.4
<i>Potentilla erecta</i>	16.55	78.3	6.5
Klases Trifolio-Geranietea SSG			
Zirgāboliņa <i>Trifolium medium</i> grupa (144;2)			
<i>Agrimonia eupatoria</i>	21.23	81.3	9.9
<i>Veronica teucrium</i>	20.60	49.3	2.2
<i>Trifolium medium</i>	20.18	68.8	7.2
<i>Origanum vulgare</i>	18.15	38.9	1.7



4.1.att. Aprakstu sadalījums pēc tajos pārstāvēto SSG skaita.

Fig. 4.1. Number of releves with different numbers of sociological species groups

4.2. tabula

Kserofito zālāju socioloģiskās sugu grupas
Sociological species groups of the xerophytic grasslands

* - iekavās pirmais skaitlis ir aprakstu skaits, kuri iekļauti datu masīva (+) grupā, otrs skaitlis – socioloģiskās grupas sugu minimālais skaits aprakstā, lai to iekļautu (+) grupā

* - the first number in the brackets shows the number of releves included in the positive group of the data set, the second number – minimal number of the sociological species group species in a releve to include it in the positive group.

Suga Species	u_{hyp} - vērtība u_{hyp} - value	Sastopamība datu masīva (+) grupā, % Constancy in (+) group, %	Sastopamība datu masīva (-) grupā, % Constancy in (-) group, %
Festuco-Brometea klases SSG			
Meža zemesnes <i>Fragaria vesca</i> grupa (245;3)*			
<i>Centaurea scabiosa</i>	23.56	85.3	12.6
<i>Medicago lupulina</i>	22.48	69.0	7.4
<i>Agrimonia eupatoria</i>	20.41	62.4	7.6
<i>Polygala comosa</i>	18.74	41.6	2.6
<i>Pimpinella saxifraga</i>	15.96	86.9	31.3
<i>Fragaria vesca</i>	15.95	33.5	2.6
Kailās pļavauzītes <i>Helictotrichon pratense</i> grupa (243;3)			
<i>Filipendula vulgaris</i>	22.69	64.2	5.4
<i>Helictotrichon pratense</i>	21.54	58.8	5.0
<i>Phleum phleoides</i>	20.96	47.3	2.2
<i>Trifolium montanum</i>	19.58	59.7	7.6
<i>Fragaria viridis</i>	19.34	72.8	13.9
<i>Galium verum</i>	16.83	80.2	23.7
Zilganā grīšļa <i>Carex flacca</i> grupa (49;3)			
<i>Carex flacca</i>	25.28	95.9	3.3
<i>Cirsium acaule</i>	22.24	59.2	1.1
<i>Festuca arundinacea</i>	18.02	67.3	3.8

tabulas turpinājums nāk. lpp.

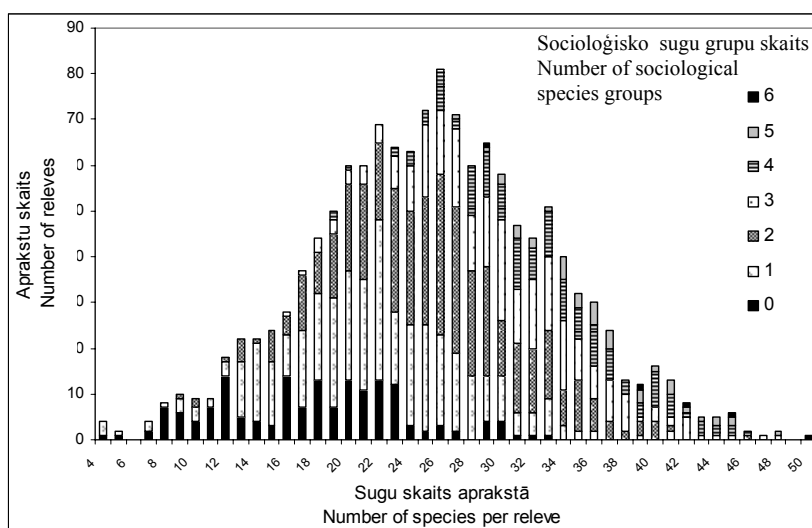
4.2. tabulas turpinājums

Suga Species	u_{hyp-} vērtība u_{hyp-} value	Sastopamība datu masīva (+) grupā, % Constancy in (+) group, %	Sastopamība datu masīva (-) grupā, % Constancy in (-) group, %
<i>Inula salicina</i>	17.11	40.8	1.1
<i>Carlina vulgaris</i>	16.54	51.0	2.3
<i>Sesleria caerulea</i>	16.54	61.2	3.8
Koelerio-Corynephoretea klases SSG			
Aitu auzenes <i>Festuca ovina</i> grupa (236;2)			
<i>Dianthus deltoides</i>	24.48	80.1	8.6
<i>Festuca ovina</i>	23.53	73.3	7.4
<i>Rumex acetosella</i>	21.58	63.1	6.2
<i>Campanula rotundifolia</i>	15.20	29.2	1.9
Lauku vibotnes <i>Artemisia campestris</i> grupa (118;4)			
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	21.24	66.9	4.8
<i>Berteroa incana</i>	20.00	44.9	1.5
<i>Sedum acre</i>	19.36	73.7	8.4
<i>Trifolium arvense</i>	19.20	72.0	8.1
<i>Artemisia campestris</i>	17.90	88.1	16.0
<i>Acinos arvensis</i>	15.98	38.1	2.5
<i>Cerastium semidecandrum</i>	14.34	37.3	3.3
<i>Potentilla argentea</i>	13.02	61.0	13.1
Smilts grīšļa <i>Carex arenaria</i> grupa (90;2)			
<i>Carex arenaria</i>	23.99	54.4	0.8
<i>Festuca ovina</i>	18.07	91.1	13.6
<i>Deschampsia flexuosa</i>	17.95	35.6	0.9
<i>Thymus serpyllum</i>	17.84	53.3	3.6
Raujās auzenes <i>Festuca trachyphylla</i> grupa (23;2)			
<i>Festuca trachyphylla</i>	24.17	91.3	1.6
<i>Potentilla arenaria</i>	22.00	82.6	1.6
<i>Vicia tetrasperma</i>	17.27	78.3	3.0
Ziemzaļās kosas <i>Equisetum hyemale</i> grupa (23;2)			
<i>Equisetum hyemale</i>	23.00	73.9	1.0
<i>Hylotelepium maximum</i>	22.54	56.5	0.4
<i>Oenothera biennis</i>	17.83	47.8	0.7
<i>Veronica spicata</i>	17.74	95.7	4.5
Sīpoliņu akmeņlauzītes <i>Saxifraga granulata</i> grupa (15;2)			
<i>Trifolium dubium</i>	29.53	93.3	0.4
<i>Saxifraga granulata</i>	20.18	80.0	1.3
<i>Vicia hirsuta</i>	15.38	93.3	3.9
Trejzobu akmeņlauzītes <i>Saxifraga tridactylites</i> grupa (11;4)			
<i>Saxifraga tridactylites</i>	27.38	63.6	0.0

tabulas nobeigums nāk. lpp.

4.2. tabulas nobeigums

Suga Species	u_{hyp} - vērtība u_{hyp} - value	Sastopamība datu masīva (+) grupā, % Constancy in (+) group, %	Sastopamība datu masīva (-) grupā, % Constancy in (-) group, %
<i>Erophila verna</i>	22.85	63.6	0.2
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	18.85	90.9	1.5
<i>Anthemis tinctoria</i>	17.23	100.0	2.5
<i>Myosotis micrantha</i>	13.66	36.4	0.3
<i>Jovibarba globifera</i>	13.09	72.7	2.3
<i>Allium vineale</i>	12.26	54.5	1.3
Jūrmalas armērijas <i>Armeria maritima</i> grupa (9;3)			
<i>Festuca sabulosa</i>	27.68	66.7	0.0
<i>Armeria maritima</i>	25.30	77.8	0.2
<i>Dianthus arenarius</i>	24.64	100.0	0.7
<i>Pulsatilla pratensis</i>	20.59	77.8	0.6
<i>Koeleria glauca</i>	18.76	77.8	0.8
<i>Tragopogon heterospermus</i>	17.76	33.3	0.0
Ausainās plaukšķenes <i>Silene otites</i> grupa (3;3)			
<i>Astragalus arenarius</i>	22.66	66.7	0.0
<i>Koeleria glauca</i>	12.50	100.0	1.1
<i>Helichrysum arenarium</i>	11.85	100.0	1.2
<i>Silene otites</i>	10.66	33.3	0.0
<i>Pulsatilla patens</i>	10.66	33.3	0.0



4.2.att. Aprakstu sadalījums pēc sugu bagātības un pārstāvēto SSG skaita.

Fig. 4.2. Distribution of sociological species groups and species richness in a data set.

4.3. Aprakstu klasifikācija veģetācijas klasēs

Visas SSG pēc to sugu ekoloģijas un socioloģijas attiecinātas uz vienu no veģetācijas klasēm (4.1., 4.2. tab.). Veģetācijas apraksti grupēti veģetācijas klasēs vadoties pēc tā, kādas SSG un kādās kombinācijās tās aprakstos ir pārstāvētas. Analizējot SSG sastopamību aprakstos, nācās secināt, ka sugas sastopamība vēl nav pietiekoša diagnosticējoša pazīme. Īpaši tas attiecas uz kserofīto un mezofīto zālāju kontaktsabiedrībām, kurās vairāku klašu sugu īpatsvars mēdz būt ļoti līdzīgs, taču dominē sugas, kas ir uzticamas rakstursugas tikai vienai noteiktai klasei. Tādēļ kā papildus klasifikācijas kritērijs ņemtas vērā dominējošās sugas.

Calluno-Ulicetea klasē iekļauti tikai tie apraksti, kuros pārstāvēta *Nardus stricta* grupa un vienlaicīgi tajos viena no dominējošām sugām ir *Nardus stricta*, *Sieglingia decumbens* vai *Festuca ovina*.

Trifolio-Geranietea klase nodalīta galvenokārt pēc dominējošām sugām, jo vienīgā SSG, kas attiecas uz šo klasi – *Trifolium medium* grupa – plaši pārstāvēta gan *Molinio-Arrhenatheretea* klases, gan *Festuco-Brometea* klases sabiedrībās. Līdz ar to klasei pieskaitīta tikai tā daļa no aprakstiem ar *Trifolium medium* grupu, kuros viena no dominējošām sugām ir *Trifolium medium*, *Veronica teucrium*, *Geranium sanguineum*, *Brachypodium pinnatum* vai *Vicia cassubica*. Tāpat šai klasei pieskaitīti apraksti, kuros nav *Trifolium medium* grupas, bet dominē minētās sugas. Aprakstiem, kuros pārstāvēta arī kāda no *Festuco-Brometea* klases grupām, kā papildus kritērijs izvirzīts, lai tajos nedominētu tipiskas *Festuco-Brometea* sugas *Helictotrichon pratense* un *Filipendula vulgaris*.

Lai aprakstu klasificētu kā Festuco-Brometea klases sabiedrību, tajā jābūt pārstāvētai *Carex flacca*, *Helictotrichon pratense* vai *Fragaria vesca* grupai. Papildus kritērijs aprakstiem, kuros pārstāvētas *Molinio-Arrhenatheretea* klases SSG: aprakstā vienlaicīgi nedrīkst būt *Festuca pratensis* un *Anthoxanthum odoratum* grupa, bet ja viena no tām ir pārstāvēta, tad dominējošām jābūt *Festuco-Brometea* klases sugām.

Koelerio-Corynephoretea klasē apvienoti apraksti, kuros ir vismaz viena no šīs klases SSG (4.2.tab.). Šai klasei pieskaitīti arī apraksti, kuros ir kāda no *Molinio-Arrhenatheretea* SSG, bet vienlaicīgi dominējošās sugas ir tikai *Koelerio-Corynephoretea* klases raksturīgās sugas: *Poa angustifolia*, *Festuca ovina*, *Thymus serpyllum* vai *Carex arenaria*. Šai klasei pievienoti arī paraksti, kuros ir tikai *Anthoxanthum odoratum* grupa, bet dominējošā suga ir *Poa angustifolia*.

Molinio-Arrhenatheretea klasē iekļauti visi pārējie apraksti, kuros ir vismaz viena šīs klases SSG (4.1.tab.), un kuri neatbilst pārējām klasēm izvirzītajiem kritērijiem.

Ne visas socioloģiskajās sugu grupās ietilpstošās sugas ir arī klašu diagnostiskās sugas. Tā salīdzinot SSG sugu sastopamību kopumā klases aprakstos, ir tikai dažas SSG, kuras var attiecināt uz visu klasi, resp. izmantot kā diagnosticējošo sugu grupu klases līmenī. Visaugstākā diagnosticējošā kapacitāte ir *Nardus stricta* grupai - grupas u-vērtība *Calluno-Ulicetea* klasei ir 30, bet atsevišķu sugu u-vērtības ir 15, 17 un 27, tas nozīmē, ka grupa ir pārstāvēta gandrīz vienīgi *Calluno-Ulicetea* klases aprakstu kopā un visos šīs kopas aprakstos. Pārējām klasēm tik uzticamu SSG nav.

Izveidot socioloģisku sugu grupu, kas atbilstu augstāka sintaksona līmenim, varētu tikai tad, ja klases savā starpā būtu ļoti labi norobežotas – starp tām nebūtu ne telpiskā ne

dinamiskā kontinuuma (resp. nebūtu kopēju sugu). Šīm klasēm vajadzētu būt arī ļoti homogēnām, to rakstursugām būtu jābūt ar augstu sastopamību visos klases zemāka ranga sintaksonos.

Zālāju veģetācijai nav raksturīga neviena no šīm pazīmēm (Pignatti et al., 1995). Parasti dažādi zālāju veģetācijas tipi ir cieši saistīti gan telpiskā gan laika dimensijā. Piemēram, šaurā katēnā pāri upes palienei mozaikveidā var būt pārstāvēti gan slapjie *Molinietalia* un *Caricetalia nigrae* zālāji, gan mezofītie *Arrhenatheretalia* un kserofītie smiltāju *Festuco-Sedetalia* vai calcifītie *Brometalia* zālāji, tādēļ bieži novērojama līgana pāreja (gan pēc floristiskām, gan struktūras pazīmēm) no vienas veģetācijas klases otrā (Šeffler, Stanova (eds.), 1999; Сабардина, 1952a). Līdzīgas saiknes nodrošina arī dinamiskās parādības, piemēram, calcifīto zālāju pļaušanas pārtraukšana vai intensitātes samazināšana veicina mežmalu sabiedrību veidošanos (*Brometalia* → *Trifolio-Geranietaea*), bet intensīva un ilgstoša sākotnēji pļautu mezofītu zālāju ganīšana noved pie vilkakūlas sabiedrību veidošanās (*Arrhenatherion* → *Cynosurion* → *Nardetalia*) (Dierschke, 1993; Сабардина, 1957).

Kā alternatīva klases līmeņa SSG šajā darbā izmantota zemākiem sintaksoniem atbilstošu SSG un dominējošo sugu kombinēšana klasifikācijas procesā. Klašu diagnostiskās sugas izdalītas *a posteriori* pēc aprakstu nodalīšanas klasēs. To detāls apraksts sniegts atsevišķā publikācijā (Rūsiņa, 2005).

5. BOREONEMORĀLĀS EIROPAS ZĀLĀJU PAMATSABIEDRĪBAS (MOLINIO-ARRHENATHERETEA KLAŠE)

Molinio-Arrhenatheretea klase ietver pēcmeža (sekundāras) daudzgadīgu lakstaugu sabiedrības, kas aug barības vielām vidēji bagātās un bagātās (ko nodrošina dabiskie apstākļi vai regulāra mēslošana), ar ūdeni nodrošinātās minerālās un organogēnās augsnēs, un kas veidojušās un pastāv cilvēka lauksaimnieciskās darbības (pļaušana un ganīšana) vai savvaļas zālēdāju ganīšanās rezultātā. Šai klasei pieskaita arī mākslīgi veidotas ekosistēmas – zālienus pilsētās un sporta laukumos, kā arī kultivētos zālājus. Pārtraucot apsaimniekošanu, sākas sukcesija, kas beidzas ar meža stadiju. Dominējošā dzīves forma ir hemikriptofīti (Hundt, Vevle, 1992; Ellenberg, 1988).

Par klases izplatības optimumu uzskata platlapju mežu zonu Viduseiropā (Hundt, Vevle, 1992; Oberdorfer, 1983), tomēr tā sastopama arī Ziemeļ- un Dienvidēiropā, gan arī uz austrumiem no Urālu kalniem (Horvat et al., 1974; Денисова, Миркин, 1992). Tātad automorfos novietojumos klases areāls ir boreālo un nemorālo mežu zona un mežastepes ziemeļu daļa, bet pa upju ielejām tā iespiežas arī stepju un pat pustuksnešu zonā (Миркин, Наумова, 1986). Pārsvārā Sibīrijas un Āzijas reģionu zālāji floristiski atšķiras no Eiropas zālājiem, tāpēc klases ietvaros izdalītas specifiskas rindas (Rietumsibīrijas līdzenumā, Altajā un Sajānos pārstāvēta *Carici macrourae-Crepidetalia sibiricae* Ermakov et al. 1999 rinda (Мальцева, Макунина, 2002; Филинов и др., 2002), kā arī aprakstītas jaunas klases – *Hordeetea brevisubulati* Mirk. 1986, *Calamagrostietea langsdorfii* Mirk. in Akht. et al. 1985 (Миркин и др., 1984).

Atkarībā no mitruma režīma mezofīto zālāju sabiedrības Viduseiropā daļa divās galvenajās rindās – *Molinietales* Pawl. 1928 un *Arrhenatheretalia* Koch 1926. *Molinietales* sabiedrības veidojas mitrās un mainīga mitruma augtenēs (parasti tās ir gleja un pseidogleja augsnes), un tās var raksturot kā mezohigrofitas sabiedrības. *Arrhenatheretalia* sabiedrības veido tipiski mezofīti, tās ir augstražīgas pļavas un ganības mēreni mitrās (valgās) minerālaugsnēs (Dierschke, 1994; 1997b). Augtēnu, kurās veidojas *Arrhenatheretalia* sabiedrības, potenciālā veģetācija ir *Carpinion* un *Fagion* (Dierschke, 1997b).

Austrumeiropā ir izdalītas divas jaunas rindas *Galietales veri* Mirk. et Naum. 1986 un *Poo-Agrostietalia vinealis* Shelyag, V. Sl. et Sipaylova 1985 (Миркин, Наумова, 1986), kuras pēdējā laikā tomēr uzskata par sinonīmiem (Куземко, Дзюба, 2002). *Galietales veri* (syn. *Poo-Agrostietalia vinealis*) apvieno mezokserofītas un kseromezofītas mežmalas un stepju zālājus (остепенённые луга) siltās smilšainās augtenēs, kā arī palieņu zālājus vieglās augsnēs mežastepes zonā (Куземко, Дзюба, 2002). Austrumeiropas kontinentālajos reģionos šī sabiedrību grupa daļēji aizvieto *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadač 1944 klases *Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936 rindas *Bromion erecti* Koch 1926 savienību. Raksturīga šo zālāju īpašība ir krasi mainīgs mitruma režīms, kas ļauj vienā un tajā pašā sabiedrībā augt gan mezofītām, gan higrofitām un pat kserofītām sugām. Rindas ietvaros izdala *Trifolion montani* savienību, kas raksturojas ar siltāku klimatu un lielāku kontinentalitāti, un *Agrostion vinealis* savienība, kas pārstāvēta tikai Austrumeiropas rietumu daļā, kur klimata kontinentalitāte samazinās un tas kļūst mērenāks, kā arī mazākā mērā izpaužas mitruma režīma svārstības, tādēļ daudz mazāk ir izteikta stepju elementu klātbūtne (Миркин, Наумова, 1986).

Eiropā *Molinetalia* rinda ir visplašāk izplatītā, bet *Arrhenatheretalia* areāls ir nedaudz šaurāks, tas vairāk saistīts ar Rietum- un Viduseiropu – pēc L. Mucinas (Mucina et al., 1993) rindas areāla diagnoze ir okeāniskā-subkontinentālā boreotemperātā Eiropa. *Galietaia veri* rinda ir ar kontinentālāko izplatību.

Latvijā sastopama gan *Molinetalia*, gan *Arrhenatheretalia* rinda, bet *Galietaia veri* rinda savu izplatības ziemeļrietumu robežu, iespējams, sasniedz Baltkrievijā. Lai gan pati rinda netiek minēta Baltkrievijā, tomēr ir aprakstītas savienības *Agrostion vinealis* sabiedrības, ko parasti izdala *Galietaia veri* rindā. Baltkrievijas zālāju sintaksonomiskajā sistēmā šī savienība iekļauta *Festuco-Brometea* klases *Brometalia erecti* rindā (Сцепанович, 2001). Iespējams, ka uz rietumiem tā sniedzas līdz pat Lietuvas dienvidiem, kur aprakstīta tā pati *Agrostietum vinealis* asociācija, kas Ukrainā pazīstama kā *Agrostion vinealis* savienības *Poo-Agrostietalia* rindas sabiedrība. Lietuvas pētnieki, līdzīgi kā to dara Baltkrievijas fitosociologi, šo asociāciju ierindo *Festuco-Brometea* klases savienībā *Bromion erecti* (Balevičiene et al., 2000). Latvijā *Agrostis vinealis* ir sastopama un to uzskata par vietējo sugu (Gavrilova, Šulcs, 1999), taču tās izplatība nav skaidra, kā arī nav aprakstītas sabiedrības ar šīs sugas klātbūtni. Suga pirmo reizi atrasta tikai 1973.gadā (Табака и др., 1988). Kopumā rindas *Galietaia veri* kā pastāvīga sintaksona esamība vēl ir strīdīga. Būtībā rinda ietver klašu *Molinio-Arrhenatheretea* un *Festuco-Brometea* kontaktsabiedrības, un tai nav savu rakstursugu, bet par diagnostisko pazīmi uzskata abu klašu rakstursugu līdzspastāvēšanu (Кукарина и др., 1996; Ermakov et al., 1999). Kā diferenciālsugas tiek nosauktas tipiskas *Festuco-Brometea* sugas *Galium verum*, *Filipendula vulgaris*, *Amoria montana*, *Fragaria viridis*, *Poa angustifolia*, *Phlomis tuberosa*, *Centaurea scabiosa*, *Seseli libanotis*, *Phleum phleoides*, *Veronica spicata*, *Festuca pseudovina*, *Rosa majalis*, *Astragalus danicus* un *Stipa pennata* (Yamalov et al., 2003). Kontaktsabiedrību izdalīšana tik augsta ranga sintaksonā tikai sarežģī sintaksonomisko sistēmu un mazina tās uztveramību, jo, balstoties uz šādu pieeju, katru kontaktsabiedrību varētu izdalīt kā jaunu sintaksonu.

Pēdējos gadu desmitos ļoti mainījusies apsaimniekošanas sistēma, tādēļ gandrīz neiespējami nodalīt pļavu veģetāciju no ganībām. To augu sabiedrības kļūst floristiski arvien nabadzīgākas un arī savstarpēji līdzīgākas. Tas apgrūtina abu *Arrhenatheretalia* rindas ietvaros līdzenumu teritorijās izdalīto savienību (*Cynosurion* un *Arrhenatherion*) diferenciāciju (Dierschke, 1997; Oberdorfer, 1983; Ellenberg, 1996). Arī Krievijas veģetācijas pētnieki uzsver, ka *Cynosurion* ir ārkārtīgi grūti diferencēt, jo apsaimniekošana parasti ir pļaušanas un ganīšanas kombinēšana, nevis konsekventa izmantošana tikai pļaušanai vai tikai ganīšanai, tādēļ daži autori uzskata, ka lielākajā daļā Austrumeiropas *Cynosurion* vispār nevar izdalīt (Миркин, Наумова, 1986)

Viduseiropā rindas ietvaros izdala no 2 līdz pat 4-5 savienībām (Dierschke, 1994) Planāros un kollīnos novietojumos sastopamas divas savienības – *Arrhenatherion* un *Cynosurion*. Virzienā uz austrumiem *Arrhenatherion* savienību aizvieto tai vikariējoša *Festucion pratensis* Sipajlova et al. 1985 savienība (Сипайлова и др., 1985).

5.1. Mezofito ganību sintaksonomija

Cynosurion savienība apvieno mezofītas nabadzīgu līdz auglīgu augteņu ganību sabiedrības, kas veidojušās ilgstošas ganīšanas ietekmē, ietverot ne tikai līdzenumu un

kalnu ganības, bet arī sētos zālienus (to piederību šai savienībai rada nomīdīšana un biežā (4-6 reizes gadā) pļaušana). Tā var veidoties arī, mēslojot *Nardetalia* un *Mesoboromion* sabiedrības, kā arī ganot atmatas un kultivētos zālājus. *Cynosurion* sabiedrības veidojas galvenokārt atmatu vai sēto zālāju vietā, kā arī mēslojot barības vielām nabadzīgās *Bromion erecti* un *Nardetalia* sabiedrības vai intensīvi izmantojot *Arrhenatherion* sabiedrības (Zuidhoff et al., 1995; Oberdorfer, 1983; Jurko, 1974). Starp citām līdzīgām ganībām (*Nardo-Agrostion tenuis* Sillinger 1933, *Bromion erecti* un *Poion alpinae* Oberd. 1950 u.c.) *Cynosurion* sabiedrības ir visintensīvāk izmantotās (Jurko, 1974).

Cynosurion savienību *Arrhenatheretalia* rindas ietvaros nodala tieši antropogēnās ietekmes radītās īpatnības veģetācijā. Praktiski nav tādu sugu, kas būtu raksturīgas tikai šai savienībai. Pozitīvas diferenciālsugas (vai pat kā rakstursugas) vairums autoru min *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*, *Lolium perenne*, *Leontodon autumnalis*, *Prunella vulgaris* (Jurko, 1974; Zuidhoff et al., 1995). Ziemeļeiropā un mezotrofās augsnēs arī Viduseiropā *Lolium perenne* un *Cynosurus cristatus* pazūd, bet to vietā nāk *Agrostis tenuis*, *Antoxanthum odoratum* un *Festuca rubra* (Zuidhoff et al., 1995). Vairākas sugas ir pielāgojušās ganīšanai, tādēļ tām optimālie augšanas apstākļi ir *Cynosurion* sabiedrībās, kaut arī tās nereti ir sastopamas arī citās sabiedrībās (kur tomēr nekad nav dominanti un kondominanti). Šīs sugas ir *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium repens*, *Prunella vulgaris*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *Festuca rubra*, *Leontodon autumnalis*, *Ranunculus acris*, *Plantago media*, *Taraxacum officinale*, *Agrostis tenuis*, *Pilosella officinarum*, *Cynosurus cristatus*, *Leucanthemum vulgare* un *Luzula campestris*.

Savienības sabiedrības ir sastopamas no Britu salām līdz Urālu kalniem un no Skandināvijas dienvidiem līdz Vidusjūrai. Savienība ir ar gandrīz kosmopolītisku izplatību, jo dažas asociācijas apvieno sētos zālājus un zālienus (*Lolietum perennis*, *Trifolio repentis-Veronicetum filiformis*), kuru ierīkošanai tiek izmantots līdzīgs sējmateriāls (Mucina et al., 1993). Viduseiropas fitosociologi uzskata, ka savienības optimālais areāls ir atlantiskā un subatlantiskā Rietumeiropa (Īrija, Lielbritānija, Nīderlande, Beļģija, Francijas rietumdaļa, Ziemeļ- un Rietumvācija), kur ir liels nokrišņu daudzums (virs 500 mm) un vēss klimats (Oberdorfer, 1983; Zuidhoff et al., 1995).

Eiropas reģioni atšķiras pēc *Cynosurion* sabiedrību daudzveidības. Viduseiropas ziemeļos un centrālajā daļā izplatītākās ir *Lolio-Cynosuretum* un *Festuco-Cynosuretum* sabiedrības. Uz dienvidiem sekstaines pļavu sabiedrības sastopamas līdz Vidusjūrai. Dienvidos, salīdzinot ar Viduseiropas centrālo daļu, lielāks ir lāčauzu un zaķauzu (*Bromus*, *Bromopsis*) īpatsvars. Plašāk sastopamā Viduseiropas dienvidos ir *Bromo-Cynosuretum* Horvatić 1930 asociācija (Horvat et al., 1974). Savukārt Spānijā aprakstītas *Caro-Cynosuretum* (Belott et Casaseca 1956) Tx. 1956, *Merendero-Cynosuretum* Tx. et. Oberd. 1954 un *Lino-Cynosuretum* Tx. et. Oberd. 1954 asociācija (Passarge, 1964).

Bijušajā PSRS teritorijā aprakstītās *Cynosurion* sabiedrības ir vienvēidīgākas (Миркин, Наумова, 1986; Shelyag-Sosonko et al., 1987; Лебедева и др., 1993; Булохов, 1990). Kā galvenais iemesls tiek minēts apsaimniekošanas tradīcijas – ganīšana tiek kombinēta ar pļaušanu un ganīšanu atālā, tādēļ neveidojas tipiskas ganību augu sabiedrības. Daži autori šīs asociācijas, kas Viduseiropā tiek iekļautas *Cynosurion* savienībā (piemēram, *Anthoxantho-Agrostietum tenuis*), apvieno *Festucion pratensis* savienības *Agrostienion tenuis* apakšsavienībā (Миркин и др., 1988).

Ziemeļeiropā sekstaines sabiedrībām ir areāla ziemeļu robeža. Skandināvijas dienvidos izplatīta *Lolio-Cynosuretum*, *Lolietum perennis*, *Cichorietum intybi* R. Tx. ex

Sissingh 1969 un *Leontodonti-Trifolietum repentis* (Steindorsson 1945) R. Tx. 1969 asociācija (Dierssen, 1996). Daži autori uzskata, ka Dienvidnorvēģijā *Cynosurion* sabiedrības nav sastopamas (Hundt, Vevle, 1992; Losvik, 1988), aprakstītas ir tikai *Arrhenatherion* un *Polygono-Trisetion* savienības pļavas un ganības. Igaunijā izmanto Upsalas skolas klasifikāciju, sabiedrības tiek nosauktas pēc dominējošām sugām (Trass, 1975). Spriežot pēc sugu sastāva, *Cynosurion* savienībai atbilstošas pļavu sabiedrības varētu būt *Festuco rubrae-Agrostietum capillaris*, *Festuco rubrae-Anthoxanthesetum*, *Agrostio capillaris-Anthoxanthesetum*, *Cynosureo-Festucetum rubrae* u.c. radniecīgas sabiedrības (Paal, 1997), kurās sugu sastāvs ir visai līdzīgs, bet atšķiras dominējošās sugas. Pēc Brauna-Blankē metodes pļavu sabiedrības klasificētas Lietuvā. Tur ir aprakstītas *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* (bieži sastopamas) un *Festuco-Cynosuretum* (tikai Lietuvas dienvidaustrumos) sabiedrības (Balevičiene et al., 1998).

5.2. Mezofīto pļavu sintaksonomija

Arrhenatherion savienība ietver augstražīgas mezofītas un mezokserofītas pļavu sabiedrības auglīgās vāji skābās līdz bāziskās augtenēs, tās tradicionāli pļautas 2 reizes gadā (Mucina et al., 1993). *Arrhenatherion* ir planāra-submontāna izplatība. Savienības ietvaros tradicionāli izdala tikai vienu apjomīgu *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. 1915 asociāciju, kuru atkarībā no mitruma un auglības maiņām strukturē vairākās subasociācijās (Dierschke, 1997b; Schaminee et al., 1996). Cita pieeja ir šo asociāciju dalīt vairākās šaurāka apjoma asociācijās, kas nodalās pēc mitruma apstākļiem. Piem., Austrijā (Mucina et al., 1993) izdala trīs asociācijas; mēreni mitrās augtenēs *Pastinaco-Arrhenatheretum* Passarge 1964, sausās augtenēs *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum* Ellmauer 1993 un mitrās augtenēs *Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis* Ellmauer 1993. Mēreni mitrās augtenēs ir izteikti homogēns florsitiskais sastāvs un arī samērā sugām nabadzīgas sabiedrības (aprakstā 30-40 sugas). Floristiskā sastāva diferencēšanos nivelē apstrādāšana (mēslošana ar kūtsmēsliem un 2-3 reizes gadā pļaušana (Dietl, 1986 pēc Mucina et al., 1993).

Festucion pratensis savienību gandrīz vienlaicīgi izdalījuši gan L.Sipailova ar līdzautoriem Ukrainā (Сипайлова и др., 1985), gan vācu autori Baškārtostānā (Klotz, Köck, 1986). Baškārijā savienība raksturota kā sintaksons, kas ietver Austrumeiropas un Rietumsibīrijas pļavas. Galvenā atšķirība no Viduseiropas *Arrhenatherion* savienības ir *Arrhenatherum elatius* iztrūkums un *Festuca pratensis* un *Bromus inermis* dominēšana. Kā citas *Arrhenatherion* sabiedrībās nozīmīgas sugas, kas vairs nav sastopamas *Festucion* sabiedrībās, ir *Daucus carota*, *Anthoxanthum odoratum*, *Geranium pratense*, *Briza media*, *Holcus lanatus*, *Trisetum flavescens*, *Trifolium dubium*, *Pastinaca sativa*, *Campanula patula* un *Crepis biennis*. Ukrainu autori par savienības diagnostiskām sugām uzskata *Festuca pratensis*, *F.rubra*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis* un *Trifolium pratense* (Сипайлова и др., 1985; Shelyag-Sosonko et al., 1987).

Daži autori savienības ietvaros izdala divas vikariējošas apakšsavienības *Agrostienion tenuis*, kas ietver mežu zonas mezofītās pļavas un *Festucion pratensis*, kas apvieno mežastepes auglīgas pļavas un auglīgu upju palieņu zālājus mežu zonā (Миркин, Наймова, 1986). Mūsdiā, šis dalījums nav pamatots, jo par *Agrostienion* nomenklatūras tipu autori ir izvēlējušies tipisku *Cynosurion* asociāciju *Anthoxantho-*

Agrostietum tenuis Sill. 1933 em. Jurko 1969, kas aprakstīta Slovēnijā. Arī par apakšsavienības diagnostiskajām sugām ir nosauktas tipiskas *Cynosurion* sugas – *Agrostis tenuis*, *Briza media*, *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus*, *Plantago lanceolata*, *Festuca rubra*, un klases rakstursugas – *Rhinanthus vernalis* un *Centaurea jacea*.

Savienības *Arrhenatherion* areāls ietver Rietum- un Centrālo Eiropu (Schamineé et al., 1996) planāros līdz submontānos novietojumos, tur *Festucion pratensis* savienības sabiedrības nav aprakstītas. Viduseiropas rietumu daļā sabiedrības ir sugām bagātākas nekā uz austrumiem (Oberdorfer, 1983). Savukārt, *Festucion* savienība aprakstīta tikai Austrumeiropā un Rietumsibīrijā (Мальцева, Макунина, 2002). Abas savienības minētas Baltkrievijā (Сцепановіч, 2001), lai gan *Arrhenatherion* savienībā tur nav pārstāvēta asociācija ar *Arrhenatherum elatius*. Latvijai tuvākās literatūrā aprakstītās *Arrhenatheretum* sabiedrības ir Lietuvā Nemunas un Šešupes ielejās Lietuvas dienvidrietumos (Balevičiene et al., 2000).

Mūsaprāt, abu savienību nodalīšanai trūkst floristiska pamata. Bieži literatūrā šo savienību uzskata kā vikariantu savienībai *Arrhenatherion*. Taču tad tajā vajadzētu būt pārstāvētiem kontinentālās Austrumeiropas elementiem. Taču literatūrā minētās (Сипайлова и др., 1985; Ermakov et al., 1999) *Festucion pratensis* rakstursugas ir vai nu ļoti plaši sastopamas visās *Molinio-Arrhenatheretea* klases sabiedrībās (*Phleum pratense*, *Agrostis gigantea*, *Carum carvi*, *Leucanthemum vulgare*, *Rhinanthus vernalis*, *Knautia arvensis*) vai pārstāv kalcifito zālāju *Festuco-Brometea* veģetāciju (*Ranunculus polyanthemos*, *Potentilla argentea*).

5. 3. *Molinio-Arrhenatheretea* R.Tx. 1937 em. R.Tx. et Prsg. 1951 klases *Arrhenatheretalia* R.Tx. 1931 rindas sabiedrību daudzveidība Latvijā

Pamatojoties uz socioloģisko sugu grupu (SSG) analīzi (4.nodaļa) *Molinio-Arrhenatheretea* klasei *Arrhenatheretalia* rindai pieskaitīti 446 apraksti. Pēc SSG sastopamības klases aprakstu kopa dalās divās grupās – vienā ar augstu sastopamību pārstāvēta *Festuca pratensis* un *Primula veris* SSG, otrā – *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus* un *Holcus lanatus* SSG (5.1.att.). Minētās grupas pārstāv divas savienības – *Arrhenatherion* un *Cynosurion*. Datu masīvā tās nodalītas, pamatojoties uz diagnostiskām SSG (5.1.tab.). Rezultātā *Arrhenatherion* savienībai pieskaitīti 117 apraksti, *Cynosurion* savienībai – 290 apraksti, bet 39 apraksti, kuros nebija ne *Festuca pratensis*, ne *Cynosurus cristatus* un *Agrostis tenuis* SSG, no tālākās analīzes izmesti, jo tie neatbilst nevienai no savienībām, bet, iespējams, ir rindas vai pat klases ranga derivātas sabiedrības.

Analizējot noteicošos ekoloģiskos faktorus abu savienību diferenciācijā ar DCA ordinācijas palīdzību, izrādījās, ka abas savienības nodalās tikai pa ordinācijas pirmo asi ($\lambda = 0.45$). Ar to saistīti divi gradienti – augtenes reakcija un kontinentalitāte. Augstākās Ellenberga skalu vērtības abiem faktoriem ir *Arrhenatherion* savienības aprakstiem (5.2.att.). Reakcijas skalas vērtībām Pīrsona korelācijas koeficients ar pirmo asi bija 0.75, bet kontinentalitātei – 0.51. Otrai asij ($\lambda = 0.28$) visaugstākā korelācija bija ar Ellenberga mitruma skalas vērtībām ($r = -0.45$) un gaismas skalu ($r = 0.40$). Pēdējais faktors saistīts ar sūnu stāva izteiktību, kas parādās 2.ass korelācijā ar šo parametru ($r = 0.46$). Savukārt





trešā ass ($\lambda = 0.25$) korelē ar Ellenberga skalas slāpekļa vērtībām ($r = 0.57$). Taču otrās un trešās ass virzienā abu savienību apraksti nediferencējas norobežotās grupās – šie gradienti saistīti ar savienību zemāko sintaksonu struktūru.

Kopumā ordinācijas pirmā ass izskaidro datu variabilitāti samērā vāji – determinācijas koeficienta lielums starp aprakstu vērtībām uz trīs asīm ordinācijas telpā un oriģinālajā daudzdimensiju telpā ir 0.34. Tātad abu savienību floristiskajā diferenciācijā mazāk nozīmīgi ir ekoloģiskie (edafiskie) faktori (būtībā abu savienību sabiedrības veidojas vienādos augšanas apstākļos), bet lielāku nozīmi iegūst sekundārie, piem., apsaimniekošanas faktori. Tādēļ, līdzīgi kā Viduseiropā (piem., Dierschke, 1997), arī Latvijā abu savienību sabiedrības bieži vien ir grūti nodalīt, tās sinģenētiski cieši saistītas (mainoties apsaimniekošanas veidam, viena sabiedrība ātri pārveidojas citā sabiedrībā), un floristiskās atšķirības ir neizteiktas, tādēļ var runāt tikai par diferenciālsugām, bet ne rakstursugām.

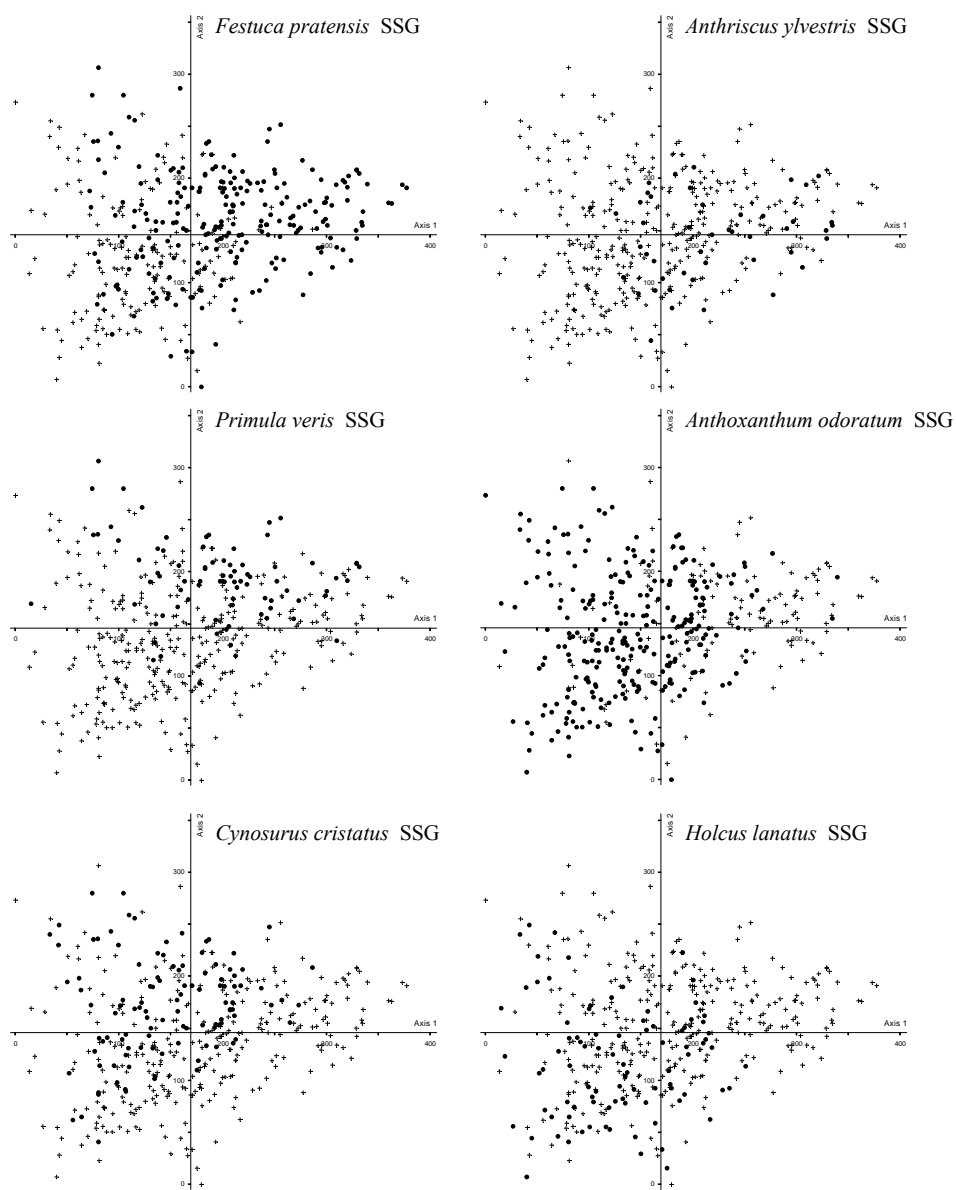
Pēc u-vērtībām un indikatorsugu analīzes rezultātiem redzams (1.pielikums), ka augstākā uzticamība *Arrhenatherion* savienībai ir vispārattītām *Arrhenatherion* rakstursugām – *Arrhenatherum elatius* un *Tragopogon pratensis*, un arī *Dactylis glomerata* un *Festuca pratensis*. *Cynosurion* savienības sabiedrībās augstākā diagnostiskā vērtība ir *Agrostis tenuis* un *Anthoxanthum odoratum*. Diagnostiskas sugas ir arī literatūrā kā savienības rakstursugas minētās *Luzula campestris*, *Trifolium repens*, *Prunella vulgaris* un *Cynosurus cristatus*, lai gan pēdējo trīs sugu sastopamība *Cynosurion* aprakstu kopā ir samērā neliela (27-52 %).

5.1.tabula

***Arrhenatherion* un *Cynosurion* savienību diferenciācija
pēc socioloģiskajām sugu grupām**
Differentiation of the alliances *Arrhenatherion* and *Cynosurion*
after sociological species groups

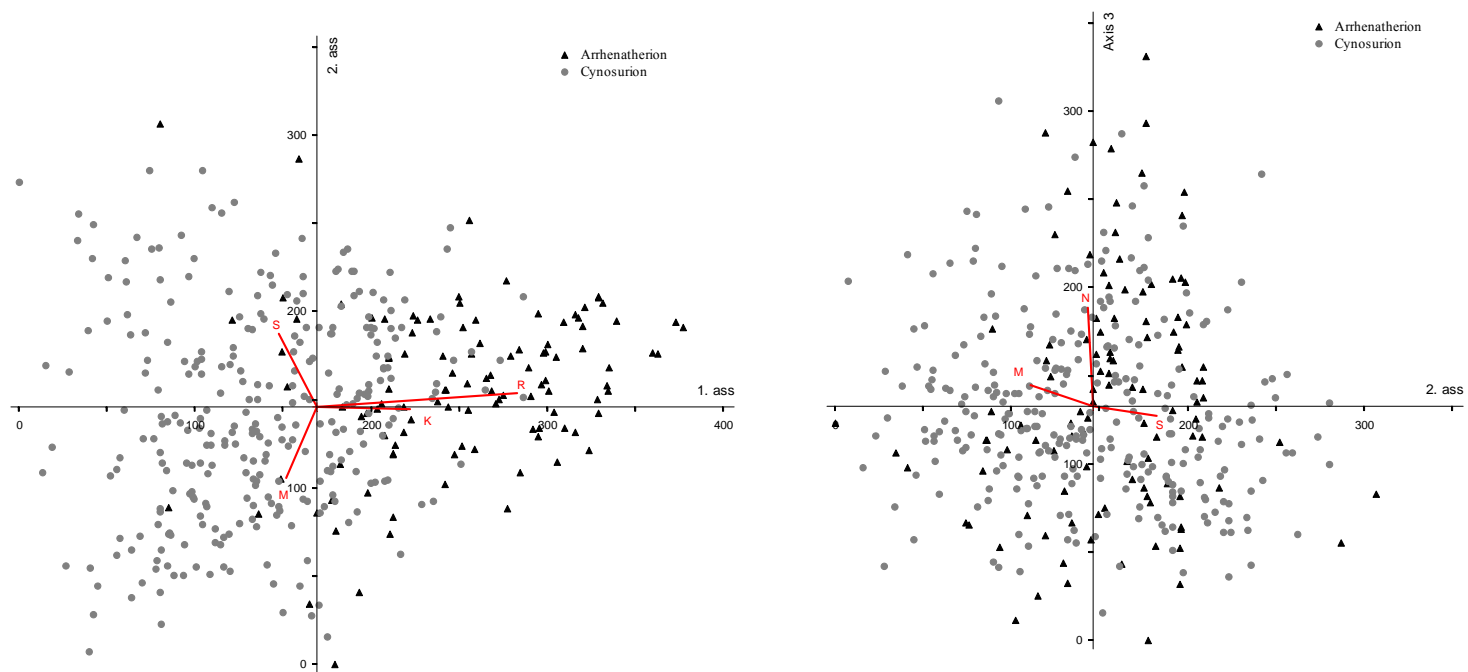
 Sugu grupai obligāti jābūt pārstāvētai aprakstā. Group should be present.	 Sugu grupa var būt pārstāvēta aprakstā. Group could be present.
 Sugu grupa var būt pārstāvēta aprakstā, bet tikai izpildot nosacījumu par sugu dominanci Group could be present only if the condition for species dominance is satisfied.	 Sugu grupa nedrīkst būt pārstāvēta aprakstā. Group should not be present.

SSG	<i>Arrhenatherion</i>	<i>Cynosurion</i>	Derīvātas sab.
<i>Festuca pratensis</i>		<i>Agr ten</i> vai <i>Anth odo</i> > 10% un <i>Fes pra</i> , <i>Hel pub</i> vai <i>Arr elat</i> <10%	-
<i>Cynosurus cristatus</i>	-		-
<i>Agrostis tenuis</i>	<i>Fes pra</i> , <i>Hel pub</i> vai <i>Arr elat</i> >10% un <i>Agr ten</i> vai <i>Anth odo</i> < 10%		-
Pārējās grupas			



5.1. att. Sešu socioloģisko sugu grupu amplitūda DCA ordinācijā (● – SSG ir pārstāvēta aprakstā, + – SSG nav pārstāvēta).

Fig. 5.1. Range of six sociological species groups in the DCA ordination (● – SSG present in a relevé, + – SSG is absent).



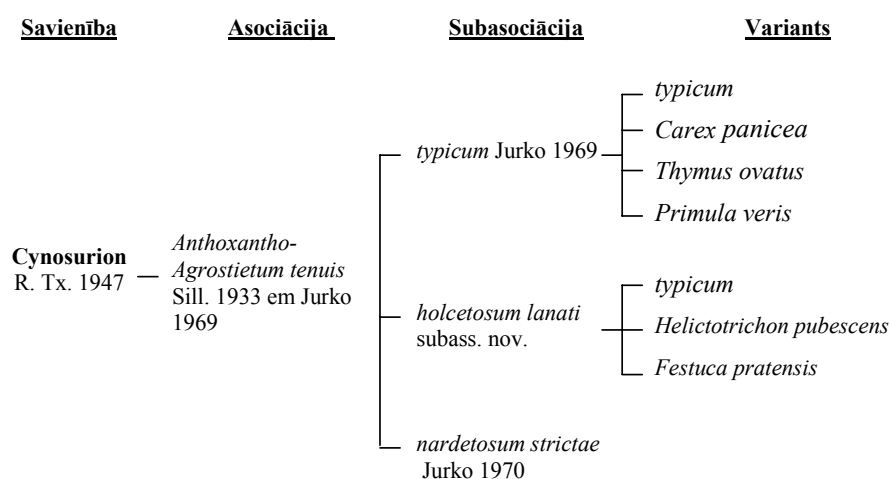
5.2. att. *Molinio-Arrhenatheretea* klases aprakstu ordinācija ar detrendēto korespondentanalīzi (DCA). (S – sūnu stāva segums, M – Ellenberga mitruma skala, K – kontinentalitātes skala, R – reakcijas skala, N – slāpekļa skala).

Fig. 5.2. DCA ordination of the *Molinio-Arrhenatheretea* relevés. (S – cover of moss layer, M – Ellenberg's moisture value, K – continentality value, R – reaction value).

5.3.1. *Cynosurion cristati* R.Tx. 1947 savienība – mezofītas ganības

Cynosurion savienību diferencējošās socioloģiskās sugu grupas ir *Anthoxanthum odoratum* SSG, *Cynosurus cristatus* SSG un *Holcus lanatus* SSG. Diferenciālsugas *Molinio-Arrhenatheretea* klases ietvaros ir *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis tenuis*, *Luzula campestris*, *Trifolium repens*, *Deschampsia cespitosa*, *Cynosurus cristatus*, *Holcus lanatus*, *Carex pallescens*, *Hypericum maculatum*, *Alchemilla vulgaris* un *Ranunculus acris*.

Savienības 290 apraksti klasificēti ar divvirzienu indikatorsugu analīzi (datorprogramma TWINSPAN). Rezultātā iegūtas 8 grupas (5.3. att.), kas atbilst vienas asociācijas – *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* trim subsociācijām un septiņiem variantiem:



***Anthoxantho-Agrostietum tenuis* Sill. 1933 em. Jurko 1969**

Smaržzāles-parastās smilgas asociācija

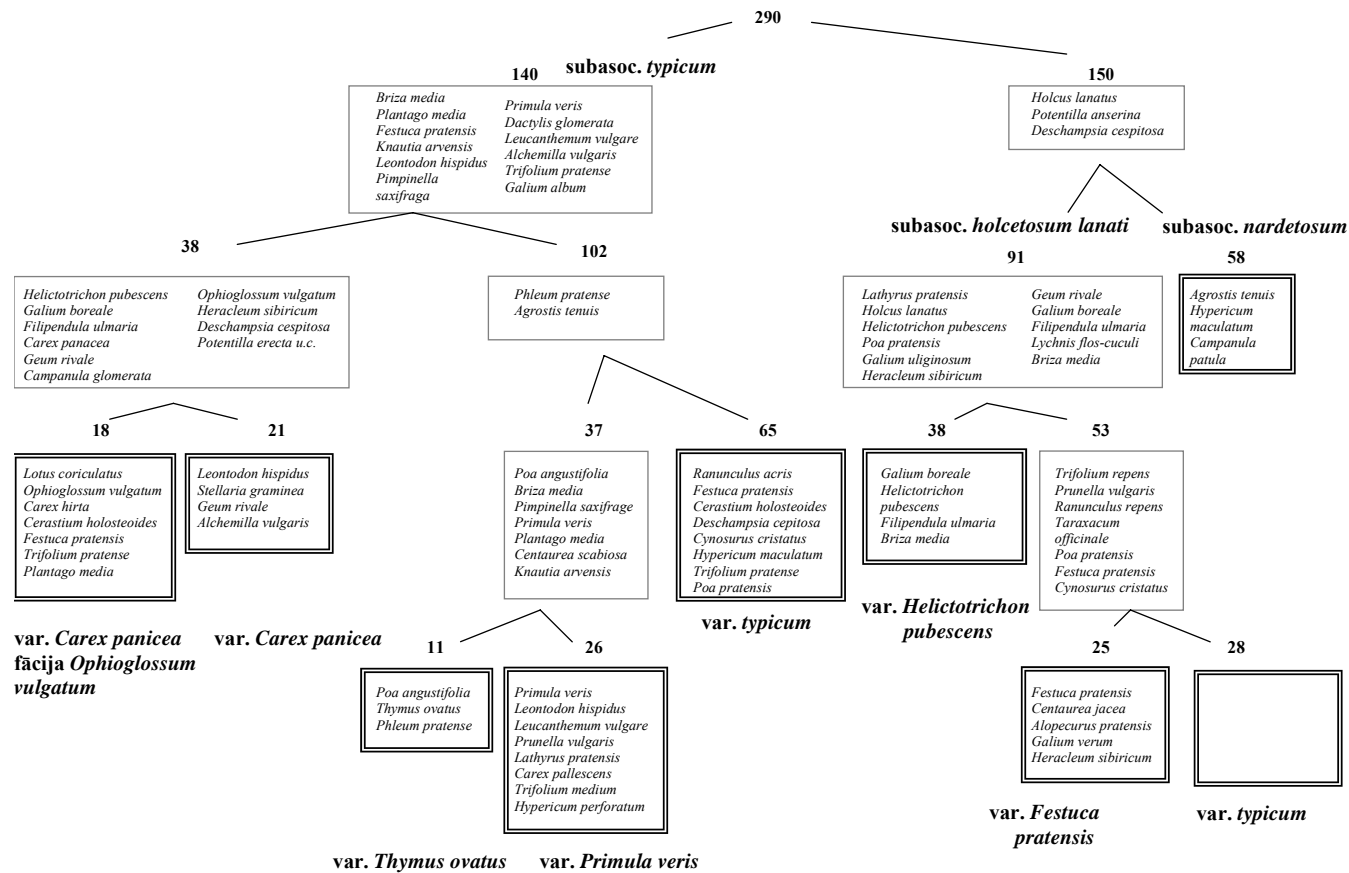
(17. un 18. pielikums)

Holotypus subass. *holcetosum lanati* 17.pielikuma 373. apraksts

Rakstursugas: *Cynosurus cristatus*, *Prunella vulgaris*, *Trifolium repens*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis tenuis*

Diferenciālsugas: *Ranunculus acris*, *Alchemilla vulgaris*, *Luzula campestris*, *Rumex acetosa*, *Deschampsia caespitosa*, *Plantago lanceolata*.

Smaržzāles-parastās smilgas asociācija ir centrālā savienības asociācija, kura visā plašajā tās areālā ir visai heterogēna. Subsociācijas atšķiras pēc ekoloģiskām un floristiskām pazīmēm. Varianti nodalās floristiski lokālu abiotisku, biotisku un antropogēnu faktoru ietekmē. Latvijā no *Cynosurion* savienības pārstāvētas tikai šīs asociācijas sabiedrības (mākslīgi veidotu biotopu – zālienu – augu sabiedrības šajā darbā netiek apskatītas). No *Arrhenatherion* savienības asociācijām to diferencē jau nosauktās savienības diferenciālsugas.



5.3. att. *Cynosurion* aprakstu divvirzienu indikatoru sugu analīzes dendrogramma (TWINSpan).
 Fig.5.3. TWINSpan dendrogram of the *Cynosurion* relevés.

Šī darba ietvaros izdalīta jauna subsociācija *holcetosum lanati*. Šī subsociācija kā provizorisks sintaksons Latvijā izdalīta jau 1999. gadā (Jermacāne, 1999), un šī pētījuma rezultāti pamato tās kā patstāvīga sintaksona definēšanu. Subsociāciju un variantu diferenciālsugas parādītas 5.2. tabulā.

Veģetācijas struktūra

Augājs parasti ir zems (vidēji 40 cm), tas ir saslēgts – lakstaugu stāva segums vidēji ir 92 %, vairumā aprakstu sūnu stāvs vāji izveidots (vidēji 15 – 20), variantu starpā šie rādītāji neatšķiras. Lielākoties asociācijas sabiedrībās dominē graudzāles, kas veido zelmeņa pamatstāvu. 30 % aprakstu dominē *Agrostis tenuis*, aptuveni 20 % gadījumu *Festuca rubra* un *Anthoxanthum odoratum*. Citas retāk dominējošas graudzāļu sugas ir *Briza media*, *Helictotrichon pubescens*, *Holcus lanatus*, kā arī platlapji *Alchemilla vulgaris* un *Trifolium repens*. Lielākā sastopamība sabiedrībās ir jau minētajiem dominantiem, kā arī tipiskām klases sugām – *Plantago lanceolata*, *Ranunculus acris*, *Veronica chamaedrys*, *Achillea millefolium*, *Rumex acetosa*, *Vicia cracca* u.c.

Tipiskās subsociācijas tipiskā varianta sabiedrības raksturojas ar zemu zelmeni un samērā lielu sugu daudzveidību (vidēji 33 sugas, lielākais sugu skaits 49 (6 m²), mazākais 18 (25 m²)). Zelmenī lielākā nozīme neliela auguma graudzālēm – *Agrostis tenuis*, *Festuca rubra*, *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus*, *Briza media*. Vienīgi *Agrostis tenuis* ir biežāks dominants (virs 30 % aprakstu), bet pārējās sugas dominē mazāk nekā 20 % gadījumu, un ir izteikta polidomināce. Augstāka sastopamība nekā citos variantos ir *Ranunculus acris*.

Thymus ovatus variantā apvienotas sabiedrības ar nedaudz kserofītu raksturu, tādēļ tajās vidējais sugu skaits mazāks nekā tipiskajā variantā (vidēji 30 sugas aprakstā, lielākais sugu skaits 45 (4 m²), mazākais 22 (9 m²)). Dominē *Briza media* (36 %), *Fragaria viridis* un *Agrostis tenuis* (27 %), nereti arī *Medicago falcata*. Visos aprakstos sastopamas *Plantago lanceolata*, *Festuca rubra* un *Achillea millefolium*.

Primula veris variants ir sugām visbagātākais (vidēji aprakstā 37 sugas, lielākais sugu skaits 46 (4 m²), mazākais 30 (4 m²)). Tipiskajām asociācijas graudzālēm *Agrostis tenuis* un *Anthoxanthum odoratum* sastopamība ir liela, bet segums parasti ir niecīgs. Izteikti dominējoša suga ir *Briza media* (42 %), kā arī vairākas platlapju sugas – *Primula veris*, *Fragaria viridis* un *Leontodon hispidus*.

Carex panicea variants veido pāreju uz *Molinietalia* sabiedrībām, par ko liecina augsta šīs rindas sugu sastopamība. *Geum rivale* un *Galium boreale* sastopamas 90 % aprakstu un *Carex panicea* 76 %. Bieži sastop arī *Filipendula ulmaria*, *Potentilla erecta* un *Deschampsia cespitosa*, kā arī *Helictotrichon pubescens*. Šajā variantā nodalīta arī *Ophioglossum vulgatum* fācija, šīs sugas sastopamība ir 72 %. Tā ietver asociācijas sugām visbagātākās sabiedrības – vidēji aprakstā 39 sugas (lielākais sugu skaits 50 (9 m²), mazākais 26 (25 m²)). Subsociācijas *holcetosum lanati* sabiedrības ir sugām nedaudz nabadzīgākas (vidēji 29 sugas aprakstā, lielākais sugu skaits 42 (4 m²), mazākais 18 (9 m²)). Zelmeni veido zemās graudzāles, tomēr vizuāli tās ļoti atšķiras no pārējām subsociācijām ar īpatnējo *Holcus lanatus* aspektu, jo šī suga parasti dominē. Nodalīti trīs varianti. Tipiskā varianta sabiedrībās dominē *Holcus lanatus* un *Festuca rubra*, bet sūnu stāvā izteikts dominants ir *Rhynchospora squarrosus*, *Festuca pratensis* variantā gandrīz 50 % aprakstu dominē *Festuca pratensis*, uz pusi mazāk – *Agrostis tenuis* un *Anthoxanthum odoratum*. Šajā variantā sūnu stāva lielākoties nav (vidējais sūnu

***Anthoxantho-Agrostietum tenuis* subsociāciju un variantu diferenciālsugas**
Differential species of the *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* subassociations and variants

* AA – asoc. *Anthoxantho-Agrostietum*, AA_t – subasoc. *typicum*, TO – var. *Thymus ovatus*, PV – var. *Primula veris*, typ – var. *typicum*, CP – var. *Carex panicea*, CPO – var. *Carex panicea* fāc. *Ophioglossum vulgatum*, AA_hl – subasoc. *holcetosum lanati*, FP – var. *Festuca pratensis*, HP – var. *Helictotrichon pubescens*, AA_ns – subasoc. *nardetosum strictae*

** --- u-vērtība ir negatīva u-value negative

Variants*	AA_t_TO	AA_t_PV	AA_t_typ	AA_t_CP	AA_t_CPO	AA_hl_typ	AA_hl_FP	AA_hl_HP	AA_ns	AA_t_TO	AA_t_PV	AA_t_typ	AA_t_CP	AA_t_CPO	AA_hl_typ	AA_hl_FP	AA_hl_HP	AA_ns
	u _{hyp} vērtība **									Sastopamība, %								
Aprakstu skaits	11	26	65	21	18	28	25	38	58	11	26	65	21	18	28	25	38	58
Subsociācijas <i>typicum</i> diferenciālsugas																		
<i>Plantago media</i>	1.2	5.7	2.3	1.2	5	---	---	---	---	45	73	37	38	78	4	.	5	.
<i>Primula veris</i>	---	9.2	2.7	1.7	---	---	---	---	---	18	85	29	33	.	.	.	.	.
<i>Leontodon hispidus</i>	---	4.6	5.8	3.1	---	---	---	---	---	18	77	65	67	6	.	12	8	22
<i>Pimpinella saxifraga</i>	4.7	5.1	2.1	---	1.7	---	---	---	---	82	62	31	10	39	.	4	8	3
<i>Briza media</i>	1	4	0.8	2.9	3.4	---	---	1.5	---	73	92	58	86	94	32	32	66	12
<i>Knautia arvensis</i>	3.2	3.4	2.7	2.4	---	---	---	---	---	91	73	55	67	33	4	4	24	34
<i>Festuca pratensis</i>	---	1.8	5.3	---	1.7	---	2.1	---	---	36	69	80	48	72	29	72	32	17
<i>Dactylis glomerata</i>	1.5	2.1	4.4	0.8	---	---	---	---	---	82	77	80	67	44	14	40	42	48
<i>Carum carvi</i>	---	1.2	4.7	0.6	1.6	---	---	---	---	.	27	37	24	33	14	.	5	2
<i>Galium album</i>	---	2.5	3.1	0.4	1.4	---	---	---	---	64	85	77	67	78	25	32	42	60
<i>Campanula glomerata</i>	---	1.7	---	3.6	4.8	---	---	---	---	9	31	17	48	61	4	4	11	3
<i>Leucanthemum vulgare</i>	---	2.3	4	2.6	---	---	---	---	---	9	65	65	71	39	21	24	24	34
<i>Medicago lupulina</i>	---	3.4	5	---	---	---	---	---	---	9	35	31	5	.	.	12	.	2
<i>Alchemilla vulgaris</i>	---	0.8	3.5	2.9	0.5	---	---	---	---	36	73	83	95	72	39	60	55	48
<i>Trifolium medium</i>	---	4.1	3.9	0	---	---	---	---	---	.	38	26	14	.	.	12	3	.
<i>Trifolium pratense</i>	---	---	4.1	---	3	---	1.8	---	---	45	58	80	57	94	50	76	37	31
<i>Fragaria viridis</i>	2.2	4	0.7	1	---	---	---	---	---	27	27	9	14	.	.	.	.	.
<i>Plagiomnium undulatum</i>	0.8	2.9	0.4	---	2.1	---	---	---	---	18	23	9	10	22	.	.	3	.
<i>Agrimonia eupatoria</i>	---	7	1	---	---	---	---	---	---	9	38	9	.	.	.	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	---	2.1	4.5	---	---	---	---	---	---	9	58	62	29	39	36	36	8	28
Subsociācijas <i>holcetosum lanati</i> diferenciālsugas																		
<i>Holcus lanatus</i>	---	---	---	---	1.3	4.1	2.7	4.3	---	.	4	2	10	39	57	48	53	17
<i>Galium uliginosum</i>	---	---	---	---	---	5.3	2.1	2.9	---	.	.	2	.	11	46	28	29	5
<i>Potentilla anserina</i>	---	---	---	---	---	2.8	4.8	2.4	---	.	8	.	6	43	60	37	19	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	---	---	---	---	1.5	1.4	4	3.7	---	.	.	3	14	33	29	48	39	7
<i>Deschampsia cespitosa</i>	---	---	---	1.5	---	3.5	1.8	2.7	0	.	.	35	67	50	82	68	71	50

5.2. tabulas turpinājums

Aprakstu skaits	11	26	65	21	18	28	25	38	58	11	26	65	21	18	28	25	38	58
<i>Alopecurus pratensis</i>	---	---	---	---	---	---	6.1	3.2	---	.	.	3	10	6	.	48	26	5
<i>Geum rivale</i>	---	---	---	5	1.4	2.5	1.4	3	---	.	15	29	90	56	61	52	61	5
<i>Filipendula ulmaria</i>	---	---	---	4.2	4.3	---	3.4	4.5	---	.	4	2	62	67	14	52	53	3
<i>Polygonum bistorta</i>	---	---	---	---	---	---	3	3.9	---	.	4	2	.	.	4	24	24	5
Subsociācijas nardetosum strictae diferenciālsugas																		
<i>Hypochoeris radicata</i>	---	---	---	---	---	0.5	---	---	5.4	.	8	3	5	.	14	.	5	29
<i>Rumex acetosella</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	5.3	.	.	6	.	.	7	.	3	24
<i>Hieracium umbellatum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	5.1	.	8	2	.	.	.	4	3	21
<i>Linaria vulgaris</i>	---	---	---	---	---	0.6	---	---	4.4	.	.	.	.	.	7	.	.	14
<i>Carex ovalis</i>	---	---	---	---	---	3.7	---	---	3.9	.	4	6	5	6	39	12	5	31
<i>Agrostis tenuis</i>	0.4	0.7	---	---	---	---	---	---	3.9	91	88	80	67	44	82	72	79	100
Variantu diferenciālsugas																		
<i>Armeria vulgaris</i>	8.8	---	---	---	---	---	---	---	---	36	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago falcata</i>	7.1	---	0.2	---	---	---	---	---	---	36	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus ovatus</i>	6.6	1.0	---	---	1.6	---	---	---	---	55	12	3	.	17	4	.	.	2
<i>Artemisia campestris</i>	6.2	---	---	---	---	---	---	---	---	27	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Trifolium montanum</i>	5.6	3.2	---	---	---	---	---	---	---	36	15	2	.	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum flavum</i>	5.3	---	---	---	---	---	---	---	---	18	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Primula veris</i>	---	9.2	2.7	1.7	---	---	---	---	---	18	85	29	33	.	.	.	.	.
<i>Agrimonia eupatoria</i>	---	7.0	1.0	---	---	---	---	---	---	9	38	9	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea scabiosa</i>	0.8	6.0	0.4	---	---	---	---	---	---	18	38	9	5	.	.	.	.	3
<i>Viscaria vulgaris</i>	---	5.6	---	---	---	---	---	---	---	.	27	3	.	.	.	.	3	3
<i>Campanula persicifolia</i>	---	5.2	---	---	---	---	---	---	---	.	19	3	.	.	.	.	.	.
<i>Leontodon danubialis</i>	0.2	5.2	---	---	---	---	---	---	---	9	23	3	5	.	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	---	5.1	2.4	---	---	---	---	---	---	9	35	15	.	.	.	.	.	3
<i>Hypericum perforatum</i>	---	4.9	---	0.4	---	---	---	---	0.4	.	38	6	14	.	.	4	8	12
<i>Plagiomnium elatum</i>	---	4.5	---	---	---	---	---	---	---	.	12	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula multiflora</i>	---	4.3	---	---	---	---	---	---	---	.	23	5	.	6	.	.	3	3
<i>Solidago virgaurea</i>	1.9	4.3	0.3	---	---	---	---	---	0.1	27	31	9	.	.	.	.	.	9
<i>Trifolium medium</i>	---	4.1	3.9	0.0	---	---	---	---	---	.	38	26	14	.	.	12	3	.
<i>Melampyrum polonicum</i>	---	4.1	3.0	---	---	---	---	---	---	9	38	23	.	.	.	.	8	9
<i>Cynosurus cristatus</i>	---	0.2	6.3	---	---	0.9	---	---	---	.	31	58	10	28	36	28	5	10
<i>Festuca pratensis</i>	---	1.8	5.3	---	1.7	---	2.1	---	---	36	69	80	48	72	29	72	32	17
<i>Vicia sepium</i>	---	---	5.2	---	---	---	0.7	---	---	.	12	28	10	.	4	16	.	2
<i>Medicago lupulina</i>	---	3.4	5.0	---	---	---	---	---	---	9	35	31	5	.	.	12	.	2
<i>Tragopogon pratensis</i>	---	0.3	4.9	---	---	---	---	---	---	.	12	23	5	6	.	.	.	5
<i>Carum carvi</i>	---	1.2	4.7	0.6	1.6	---	---	---	---	.	27	37	24	33	14	.	5	2

5.2. tabulas nobeigums

Aprakstu skaits	11	26	65	21	18	28	25	38	58	11	26	65	21	18	28	25	38	58
<i>Anthriscus sylvestris</i>	---	---	4.7	---	---	0.2	---	---	---	9	12	34	10	6	18	12	11	3
<i>Prunella vulgaris</i>	---	2.1	4.5	---	---	---	---	---	---	9	58	62	29	39	36	36	8	28
<i>Taraxacum officinale</i>	---	---	4.4	---	---	0.2	0.4	---	---	45	46	75	38	44	54	56	21	47
<i>Dactylis glomerata</i>	1.5	2.1	4.4	0.8	---	---	---	---	---	82	77	80	67	44	14	40	42	48
<i>Trifolium pratense</i>	---	---	4.1	---	3.0	---	1.8	---	---	45	58	80	57	94	50	76	37	31
<i>Geum rivale</i>	---	---	---	5.0	1.4	2.5	1.4	3.0	---	.	15	29	90	56	61	52	61	5
<i>Potentilla erecta</i>	---	---	---	4.8	1.6	2.5	---	0.0	---	.	8	6	57	33	36	4	18	12
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	---	---	---	---	10.0	---	---	0.3	---	.	4	2	10	72	.	8	11	.
<i>Dactylorhiza baltica</i>	---	---	---	0.8	8.7	---	---	---	---	.	4	.	10	44	.	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	---	---	0.3	---	6.9	---	---	0.1	---	9	4	18	14	78	4	16	18	9
<i>Agrostis stolonifera</i>	---	---	---	0.2	6.0	---	---	---	---	.	.	.	5	22	.	.	.	.
<i>Thalictrum lucidum</i>	---	---	---	---	5.6	---	---	---	---	.	.	.	.	17	.	.	.	.
<i>Angelica palustris</i>	---	---	---	---	5.6	---	---	---	---	.	.	.	.	17	.	.	.	.
<i>Sesleria caerulea</i>	---	---	---	1.8	5.0	---	0.6	2.0	---	.	.	.	19	39	.	12	16	.
<i>Cardamine pratensis</i>	---	---	---	---	4.9	---	0.6	---	---	.	.	2	5	28	4	8	3	.
<i>Campanula glomerata</i>	---	1.7	---	3.6	4.8	---	---	---	---	9	31	17	48	61	4	4	11	3
<i>Listera ovata</i>	---	---	---	3.3	4.8	---	---	1.8	---	.	.	.	24	33	.	.	13	.
<i>Carex hirta</i>	---	---	---	---	4.6	0.3	0.2	0.9	---	27	4	25	14	72	29	28	32	12
<i>Phragmites australis</i>	---	---	---	---	4.3	---	0.4	2.3	---	.	.	.	.	28	4	8	13	.
<i>Gladiolus imbricatus</i>	---	---	---	0.2	4.1	0.0	---	---	---	.	.	.	5	17	4	.	.	.
<i>Galium uliginosum</i>	---	---	---	---	---	5.3	2.1	2.9	---	.	.	2	.	11	46	28	29	5
<i>Ranunculus repens</i>	---	---	---	---	---	4.5	3.8	---	---	.	.	11	14	.	46	44	5	16
<i>Alopecurus pratensis</i>	---	---	---	---	---	---	6.1	3.2	---	.	.	3	10	6	.	48	26	5
<i>Potentilla anserina</i>	---	---	---	---	---	2.8	4.8	2.4	---	.	8	8	.	6	43	60	37	19
<i>Helictotrichon pubescens</i>	---	---	---	4.1	4.6	---	---	4.7	---	36	27	34	90	99	14	32	82	31

stāva segums 3 %). *Helictotrichon pubescens* variantā visbiežākais dominants ir *Festuca rubra*, nedaudz mazāk – *Helictotrichon pubescens*, *Agrostis tenuis* un *Holcus lanatus*.

Subsociācija *nardetosum strictae* ietver sugām visnabadzīgākās sabiedrības (vidēji 26 sugas aprakstā, lielākais sugu skaits 43 (25 m²), mazākais 14 (60 m²)), kurās zelmenī lielāko masu veido *Agrostis tenuis* (71 % aprakstu), kā arī *Festuca rubra* un *Agrostis tenuis* (abi 40 % aprakstu). Biežāk nekā citās asociācijas sabiedrībās novērojama vienas vai divu sugu dominēšana, bet gandrīz nav izteikta polidominance. Nedaudz mazāks arī vidējais lakstaugu stāva segums – vidēji 88 %.

Ekoloģija

Dominējošā dzīves forma, kā visās zālāju sabiedrībās, ir hemikriptofīti, īpaši starp konstantajām sugām, aptuveni 10 % veido ģeofīti un ģeofīti-hemikriptofīti. Pēc augšanas stratēģijas vienlīdz daudz ir konkurentu un sugu ar jauktu stratēģiju (SCR), taču konstanto sugu vidū nozīmīgākā grupa ir tieši konkurenti (8.pielikums).

Anthoxantho-Agrostietum sabiedrības sastopamas mēreni siltās valgās līdz mitrās vidēji auglīgās augtenēs ar neitrālu līdz mēreni skābu reakciju (5.3.tab.).

Analizējot noteicošos ekoloģiskos faktoros asociācijas zemāka ranga sintaksonu diferenciācijā DCA ordinācijas telpā, izrādījās, ka galvenais ir augtenes reakcijas un mitruma gradients (5.4.att.). Ar pirmo ordinācijas asi ($\lambda = 0.50$) Ellenberga reakcijas skalas vērtībām Pīrsona korelācijas koeficients ir 0.54. Otrai asij ($\lambda = 0.36$) visaugstākā korelācija bija ar Ellenberga mitruma skalas vērtībām ($r = -0.42$), kā arī ar attālumu no jūras ($r = 0.47$). Tomēr ordinācija izskaidro datu variabilitāti samērā vāji – kumulatīvais determinācijas koeficienta lielums starp aprakstu vērtībām uz trīs asīm ordinācijas telpā un oriģinālajā daudzdimensiju telpā ir 0.29. Tātad nozīmīgākas ekoloģiskās atšķirības ir subsociāciju līmenī, bet varianti atšķiras tikai pēc floristiskā sastāva, pie tam tipiskās subsociācijas sabiedrības ir sugām bagātākas nekā pārējās subsociācijas.

Subsociācijas *holcetosum lanati* sabiedrības sastopamas mitrākās augtenēs nekā pārējās. Šajās sabiedrībās ir vairāk mitru un slapju, bet mazāk valgu un sausu vietu sugu (4.pielikums), raksturīgas ir sezonālas mitruma režīma svārstības. Vairums subsociācijas diferenciālsugu – *Geum rivale*, *Galium uliginosum*, *Deschampsia cespitosa*, *Lychnis flos-cuculi*, *Potentilla anserina* – ir svārstīga mitruma režīma indikatori (Ellenberg et al., 1992). Arī *Holcus lanatus* daži autori (Passarge, 1964) uzskata par šādu augteņu indikatorsugu. Tātad subsociācijas sabiedrības ir saistītas nevis ar pastāvīgi, bet gan ar periodiski (pavasārī, rudenī un lietūs periodos) mitrām vietām.

Smaržzāles-parastās smilgas sabiedrības sastopamas galvenokārt līdzenās vietās un lēzenu pauguru nogāzēs dažāda mehāniskā sastāva augsnēs (no vieglām smiltis līdz pat samērā smagām smilšmāla augsnēm). Subsociācija *nardetosum strictae* saistīta ar vieglākām un nabadzīgākām augsnēm – parasti tās ir velēnu podzolētās augsnes, un šīs sabiedrības sastopamas tikai un vienīgi līdzenās vietās. Arī subsociācijas *holcetosum lanati* sabiedrības sastopamas tikai līdzenās vietās (tikai 3 apraksti ir veikti 10-15° slīpās nogāzēs) vāji drenētās glejotās augsnēs. Tipiskās subsociācijas sabiedrību biotopi ir daudzveidīgāki. Tās sastopamas ļoti dažādos reljefa apstākļos no pilnīgi līdzenām vietām līdz pat stāvām dažādas ekspozīcijas pauguru nogāzēm ar slīpumu līdz 25° grādiem. Augsnes var būt gan velēnu podzolētās, gan erodētās, Vidzemes augstienē sabiedrības sastopamas arī virspusēji glejotās augsnēs, kur veidojas *Carex panicea* varianta cenozes.

***Anthoxantho-Agrostietum* asociācijas variantu Ellenberga skalu vērtības**
Ellenberg indicator values for the variants of the association *Anthoxantho-Agrostietum*

Sintaksons Syntaxon	subasoc. <i>typicum</i> varianti					subasoc. <i>holcetosum lanati</i> varianti			subasoc. <i>nardetosum</i>
	<i>Thymus ovatus</i>	<i>Primula veris</i>	<i>typicum</i>	<i>Carex panicea</i>	<i>Carex panicea f. Ophioglossum vulgatum</i>	<i>typicum</i>	<i>Helictotrichon pubescens</i>	<i>Festuca pratensis</i>	
Ellenberga vērtības Ellenberg values									
Gaisma	7.2	7.0	7.0	6.8	6.9	6.9	6.8	6.9	7.0
Temperatūra	5.8	5.4	5.2	5.3	5.5	5.3	5.3	5.4	5.4
Kontinentalitāte	4.1	3.8	3.7	3.8	3.8	3.5	3.8	3.7	3.7
Mitrumi	4.5	4.9	5.2	5.5	5.5	5.6	5.7	5.7	5.2
Reakcija	5.8	6.0	5.8	5.9	6.3	4.8	5.6	5.7	4.9
Slāpekļis	3.9	4.1	4.7	4.2	4.2	4.4	4.3	4.9	4.3

Izplatība

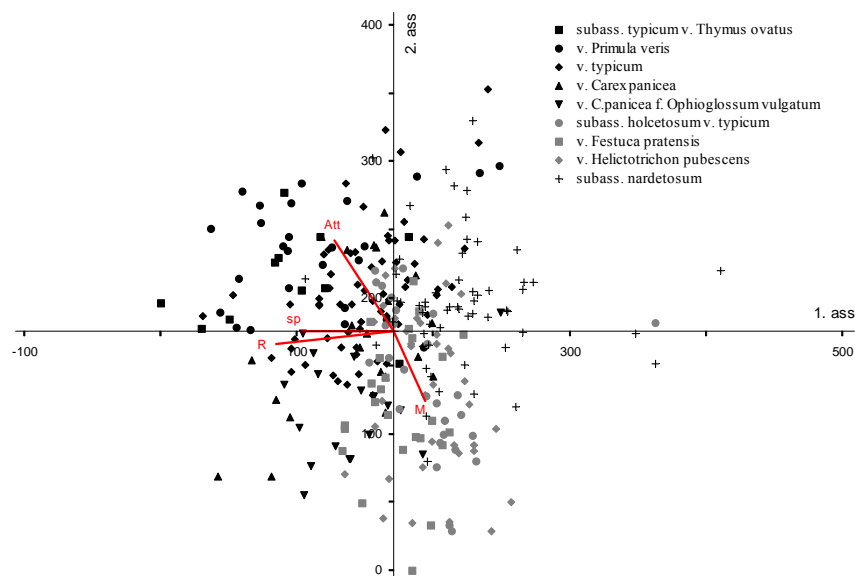
Sugu areālu spektru ziņā asociācijas sabiedrības savstarpēji atšķiras tikai nedaudz. Visās sabiedrībās sugu kodolu veido vāji okeāniskas submeridionālas-boreālas sugas. Vienlīdz daudz pārstāvētas visas galvenās sektoritātes grupas – Eiropas, Eiropas-Rietumāzijas, Eiropas-Rietumsibīrijas un cirkumpolāras sugas. Subasociācijā *holcetosum lanati* un *nardetosum* konstanto sugu vidū vairāk ir pret kontinentalitāti indiferento cirkumpolāro sugu (12.pielikums).

Anthoxantho-Agrostietum asociācija ir izplatītākais dabisko zālāju tips mēreni mitrās augtēnēs, tas ir arī viens no plašāk sastopamiem zālāju sabiedrību tipi vispār Latvijā (Сабардина, 1957; Kabucis u.c., 2003). Lielākā šo sabiedrību koncentrācija ir Vidzemes augstienē, Aiviekstes zemes rietumdaļā (Balupes-Stampaku ainavapvidū), Latgales augstienes rietumdaļā un Ziemeļkurzemē (gan Piejūras ainavzemē, gan Austrumkuras ziemeļu daļā). Kopumā asociācijas izplatībā nav novērojamas izteiktas reģionālas atšķirības Latvijas teritorijā. Tomēr zemāko sintaksonu izplatībā nelielas ģeogrāfiskas īpatnības ir saskatāmas (5.6.att.). Subasociāciju līmenī ar izplatības īpatnībām ir subasociācija *holcetosum lanati* - lielākā atradņu koncentrācija tai ir Rietumlatvijā, īpaši Piejūras ainavzemē. Tas skaidrojams ar šo sabiedrību prasībām pret mitruma apstākļiem. Piejūras zemienē raksturīgas periodiski pārmitras augtēnes, īpaši tiešā kāpu joslas tuvumā, kur drenēšanas jūras virzienā kavē kāpu josla. Tās ir ideāli piemērotas *holcetosum lanati* sabiedrībām.

Holcus lanatus ir vāji okeāniska Eiropas suga ar submeridionālu-temperātu izplatību (5.6.att.). Sugas izplatības austrumu robeža gandrīz sakrīt ar -2°C janvāra izotermu (Beddows, 1961).

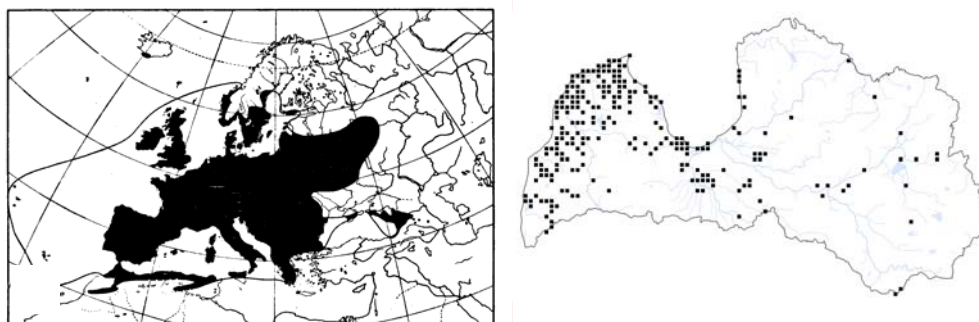
Tās sastopamība Latvijā samazinās no rietumiem uz austrumiem – Piejūras zemienē, Kurzemē un Viduslatvijā tā sastopama nereti, Ziemeļvidzemē - paretī, bet Vidzemes augstienē un Latgalē - ļoti reti (Табака и др., 1988). E.Matvejeva (Matveeva, 1967) *Holcus lanatus* kā pļāvās dominējošu sugu min tikai Kaļiņingradas apgabalā, kas ir dienvidos no Latvijas. Igaunijā ir šīs sugas areāla ziemeļu robeža (Meusel et. al., 1965),

Lietuvā tā sastopama smaržzāles-smilgas sabiedrībās, bet tās konstantums ir zems (Balevičiene et.al., 1998). G. Sabardina uzskata, ka Latvijā *Holcus lanatus* pļāvās nav bieži izplatīta, un gandrīz nekad nav valdošā suga (Сабардина, 1957). Mūsu dati liecina par pretējo – suga dabiskajos zālajos bieži sastopama Latvijas rietumu un vidusdaļā (5.5.att.). Tā ir biežs dominants smaržzāles-parastās smilgas sabiedrībās Piejūras zemienē



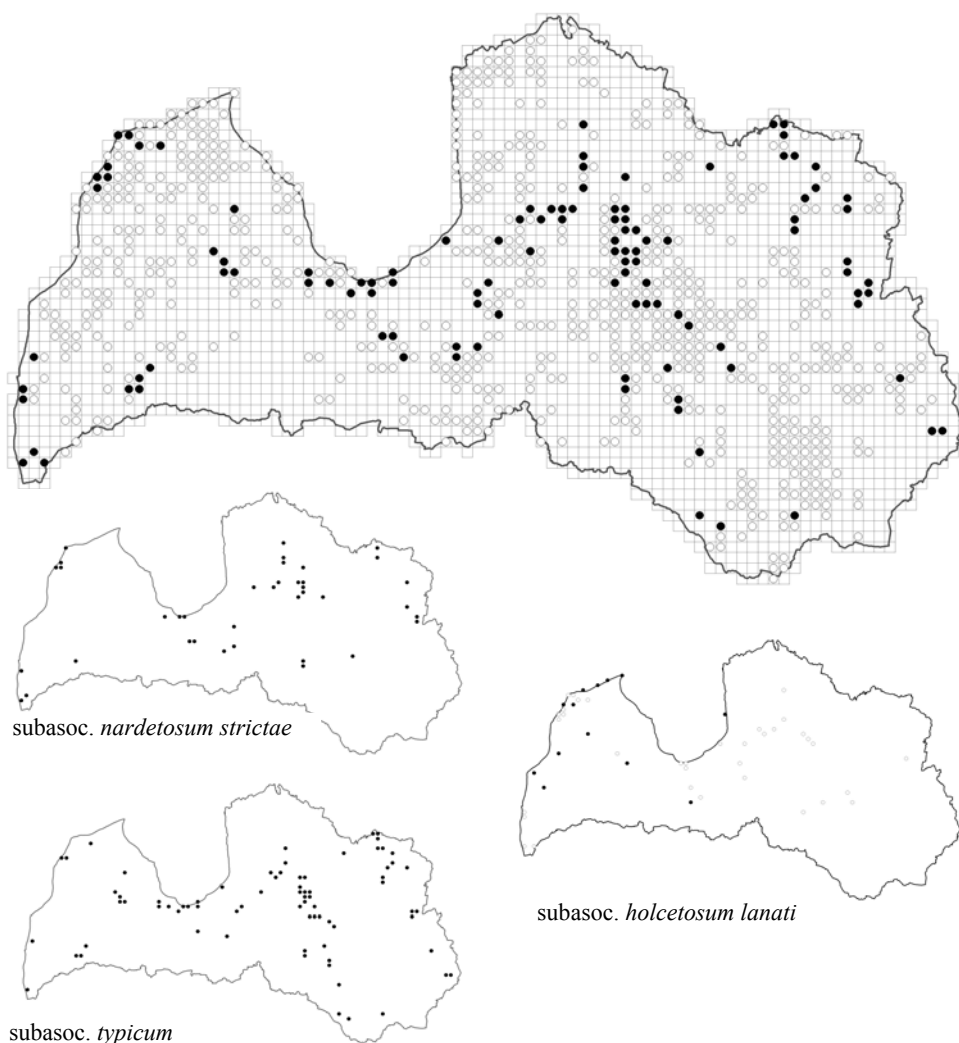
5.4. att. *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* asociācijas aprakstu ordinācija ar detrendēto korespondentanalīzi (DCA). (sp – sugu skaits aprakstā, M – Ellenberga mitruma skala, R – reakcijas skala, Att – attālums no jūras).

Fig. 5.4. DCA ordination of the ass. *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* relevés. (sp – number of species, M – Ellenberg's moisture value, R – reaction value, Att – distance from the sea).



5.5. att. *Holcus lanatus* izplatība Eiropā (A, pēc Meusel et al., 1965) un dabisko zālāju biotopos Latvijā (B, karte sastādīta pēc LDF projekta „Pļavu inventarizācija Latvijā” materiāliem (Kabucis et al., 2003)).

Fig.5.5. Distribution of *Holcus lanatus* in Europe (A, after Meusel et al., 1965) and in semi-natural grassland habitats in Latvia (B, map compiled based on the materials of the LNF grassland mapping project).



5.6. att. Asociācijas *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* atradnes Latvijā. ○ – LDF datu bāze; Kabucis et al. 2003; ● - autores aprakstītās atradnes; zemākie sintaksoni – tikai autores dati (izņemot subasociāciju *holcetosum lanati*).

Fig.5.6. Localities of the *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* in Latvia. ○ – LDF data base; Kabucis et al. 2003; ● – localities described by the author; lwer syntaxa – only author's data (except of the subass. *holcetosum lanati*).

Dinamika

Anthoxantho-Agrostietum tenuis sabiedrības veidojušās gan platlapju mežu (*Quercu-Fagetea*, *Quercetea robori petraea*) vietā (Jurko, 1974), gan skujkoku mežu vietā (mētrājs, damaksnis, kā arī vēris) (Сабардина, 1957). Parasti to sākotnējā veidošanās stadija ir atmata, kuru pļaujot un ganot, veidojas zālāju veģetācija. Sākotnēji izplatās *Agrostis tenuis*, suga, kas ir mazprasīga, tādēļ var dominēt tikai nabadzīgās

smilšainās augsnēs, kur tai nav konkurentu. Līdzko veidojas velēna un uzkrājas humuss, parasto smilgu sāk nomākt *Anthoxanthum odoratum*, kas parasti pēc dažiem gadiem kļūst par līdzdominantu. Korējais sugu skaits pieaug līdz 30-40 un vairāk, bet valdošās ir galvenokārt zemās graudzāles – *Agrostis tenuis*, *Anthoxanthum odoratum* un *Festuca rubra*. G. Sabardina min, ka floristiski daudzveidīgas un noturīgas sabiedrības veidojas 15-20 gadu laikā (Сабардина, 1957), tomēr šis laiks var būt ļoti dažāds, jo to ietekmē vesela virkne savstarpēji mijdarbojošos faktoru, ieskaitot apsaimniekošanas vēsturi, sēklu bankas raksturu un ainavas fragmentāciju.

Ļoti sausās augtenēs parasto smilgu aizvieto *Festuca ovina*, bet mitrās augtenēs – *Agrostis canina*. Atmatās bagātās smilšmāla augsnēs parasto smilgu izkonkurē *Agrostis gigantea*. Smaržzāles-parastās smilgas sabiedrības var veidoties arī nosusinātos purvos, kā arī izcirtumos, kurus nogana (Матвеева, 1967). Piemēram, Norvēģijā skujkoku mežu (*Vaccinio-Piceetalia* Br.-Bl. 1939) izcirtumos veidojas *Carici leporinae-Agrostietum tenuis* Hadač. et Sykora 1970 sabiedrības, kas ir sugām nabadzīgākas nekā smaržzāles-parastās smilgas sabiedrības, bet pēc dominējošo un biežāk sastopamo sugu (tās ir *Agrostis tenuis*, *Carex leporina*, *Leontodon autumnalis*, *Plantago major*, *Deschampsia caespitosa*, *Ranunculus acris* u.c.) sastāva ir pēdējām līdzīgas. Šāda sukcesija aprakstīta arī Čehijā (Hadač, 1975).

Nabadzīgi *Anthoxantho-Agrostietum* zālāji var veidoties arī degradējoties sētajiem zālājiem smilšainās augsnēs. Ļeņingradas apgabalā veikti šādu zālāju dinamikas pētījumi (Кириллова, 1994), un noskaidrots, ka pļaujot sēto zālāju (sugu sastāvs: *Trifolium pratense*, *T.hybridum*, *Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*) reizi gadā un to nemēslojot, pēc pieciem gadiem *Agrostis tenuis* un *Anthoxanthum odoratum* jau veido 30% no zelmeņa masas, bet pēc 15 gadiem jau ir noformējusies augu sabiedrība, kur izplatītākās sugas ir *Agrostis tenuis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Achillea millefolium*, *Alopecurus pratensis*, *Alchemilla monticola*, *Geranium sylvaticum*, *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale*, *Rumex acetosa* un *Dactylis glomerata*.

Latvijā nepraktizē pļavu vienveidīgu izmantošanu, bet kombinē ganīšanu un pļaušanu. Tādēļ šeit ir ļoti maz īstu ganību sabiedrību (kas netiek pļautas), un arī smaržzāles-parastās smilgas sabiedrību struktūrā jūtama gan pļaušanas, gan ganīšanas ietekme. Atkarībā no apstākļiem sukcesijas gaita ir dažāda. Ilgstoši izmantojot šos zālājus bez mēslošanas, veidojas *Nardus stricta* sabiedrības, bet, augtenei pamitrinoties, sākas pārpurvošanās un veidojas zāļu purvs. Vidēja mitruma apstākļos var rasties *Deschampsia caespitosa* sabiedrības, ja ir lielāks mitrums, attīstās zemo grīšļu (*Carex nigra*, *C.panicea*) sabiedrības (Сабардина, 1957; Матвеева, 1967; Раменская, 1958).

Maz ir pētīta sukcesija, kas notiek, zālāju atstājot neapsaimniekotu. Pēdējās desmitgadēs Latvijā aizaugšana ir izplatītākais process – rezultātā stipri samazinās sugu daudzveidība, kā arī sarūk zālāju platības. Mēreni mitrie zālāji, pie kuriem pieskaitāmas arī smaržzāles-parastās smilgas sabiedrības, aizaug ātrāk nekā sausie un slapjie zālāji, kuros kokaugu attīstībai nav tik labvēlīgi apstākļi. Pirmajos gados pēc pamešanas uzkrājas kūla, tai sadaloties palielinās barības vielu daudzums, tādēļ pieaug bagātāku augteņu sugu skaits un daudzums. Kā piemēru var minēt sukcesiju, kas aprakstīta Ļeņingradas apgabalā (Кириллова, 1997). Drīz pēc aizlaišanas zālājā savairojas *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Lathyrus pratensis* un *Galium album*, bet kopējais sugu skaits samazinās. Starp palikušajām sugām dominē *Calamagrostis epigeios*, *Dactylis*

glomerata un *Alopecurus pratensis*, daudz ir arī *Festuca rubra*, *Geranium sylvaticum* un *Equisetum sylvaticum*. Galvenās izmaiņas sugu sastāvā notiek pirmajos 5-10 gados, tad uz kādu laiku augu sabiedrība nostabilizējas. E. Matvejeva savukārt raksta, ka degradētās un meža pļāvās bieži dominē *Geranium pratense*, *G. sylvaticum*, *Melampyrum nemorosum*, *Anthriscus sylvestris*, *Aegopodium podagraria*, *Alchemilla vulgaris*, *Geum rivale*, *Trollius europeus* u.c. Var secināt, ka daudz platlapju sugu zālājā liecina, ka ir pārtraukta tās apsaimniekošana, un ka drīz sāksies krūmu ieviešanās.

Sintaksonomija

Vairumā literatūras avotu kā savienības *Cynosurion* pamatasociācijas minētas *Lolio-Cynosuretum* un *Festuco-Cynosuretum*, kuras raksturotas kā augstumjoslojuma dažādu zonu vikarianti *Lolio-Cynosuretum* ir planāra līdz kollīna, bet *Festuco-Cynosuretum* tās vikarianta asociācija montānos un subalpīnos reģionos. Tomēr jaunākā informācija liecina, ka augstumjoslojums ir tikai pakārtota pazīme, jo noteicošais faktors ir augtenes auglība, kas, protams, vairumā Viduseiropas valstu nozīmē, ka šīs sabiedrības koncentrējušās kalnu reģionos, kur lauksaimniecības intensitāte zemāka (Mucina et al., 1993; Zuidhoff et al., 1995).

Asociācija *Anthoxantho-Agrostietum* pirmo reizi aprakstīta Karpatos (Sillinger, 1933 cit. pēc Jurko, 1974), kā diferenciālsugas citu *Cynosurion* sabiedrību ietvaros minot *Thymus pulegioides*, *Carlina acaulis*, *Galium verum*, *Trifolium montanum*, *Anthyllis vulneraria*. Asociācijā apvienotas mazmēslotas pļavas (kuras pļauj un gana atālā) un ganības gan līdzenumos, gan kalnos, mēreni silta līdz mēreni vēsa mitra klimata reģionos. A. Jurko (Jurko, 1974) uzskata, ka *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* asociācijas sabiedrības izplatītas visā Eiropā reģionos ar ekstensīvu lauksaimniecību, bet izplatības centrs ir Karpatu kalni. Tomēr Viduseiropā *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* asociācija aprakstīta tikai Karpatu kalnos - Slovākijā, Čehijā un Rumānijā (Jurko, 1974). Pārējā Viduseiropā to parasti nemin; floristiski un ekoloģiski tuvākā ir *Festuco-Cynosuretum* asociācija (Matuszkiewicz, 1981; Oberdorfer, 1983; Mucina et al., 1993; Pott, 1995), Polijā - arī *Arrhenatherion* savienības *Gladiolo-Agrostietum* (Br.-Bl. 1930) Pawl. et Wal. 1949 asociācija (Fijalkowski, Chojnacka-Fijalkowska, 1990).

Plašākajā apkopojošā darbā par Ziemeļeiropas veģetāciju (Dierssen, 1996) *Anthoxantho-Agrostietum* asociācija nav minēta. Tomēr vairākos darbos aprakstītās (pēc Upsalas skolas principiem) sabiedrības, piemēram, *Festuca rubra* un *Agrostis capillaris* sabiedrības Zviedrijā (Linusson et al., 1998), *Agrostis capillaris-Athoxanthesum* Igaunijā (Paal, 1997) un *Rumex acetosa-Agrostis capillaris* sabiedrības Dānijā (Ejmaes, 1998) floristiski ir ļoti tuvas *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* asociācijai. Baltijas valstīs smaržzāles-parastās smilgas sabiedrības ir biežāk sastopamas nekā Skandināvijā. Tās aprakstītas Lietuvā (Balevičiene et al., 1998) un Latvijā, kur ietver nabadzīgu pļavu sabiedrības, kas agrāk aprakstītas (pēc dominantu metodes) kā formācijas *Agrostideta vulgaris* un *Anthoxanthes odorati* (Матвеева, 1967). Tādēļ mēs uzskatām, ka arī Igaunijā un citur Austrumeiropā (Krievija, Ukraina, Baltkrievija) aprakstītās *Agrostideta vulgaris* un *Anthoxanthes odorati* formācijas ir pielīdzināmas *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* asociācijai.

Austrumeiropas centrālajā un ziemeļu daļā (Kaļiņingradas, Ļeņingradas, Pleskavas u.c. apgabali), kā arī Karēlijā aprakstītā *Agrostideta vulgaris* un *Anthoxanthes odorati* formācija (Раменская, 1958; Матвеева, 1967; Дементьева, 1981) ir attiecināma uz

Anthoxantho-Agrostietum tenuis asociāciju. Pleskavas apgabalā pēc Brauna-Blankē metodes aprakstīta *Agrostidetum tenuis* asociācija (Василевич, Сырокомская, 1981), kas, pēc autora domām, ir līdzīga parastās smilgas sabiedrībām Latvijā un Karēlijā.

Austrumeiropas dienviddaļā smaržzāles-parastās smilgas sabiedrības sastopamas līdz Vidusukrainai, kur tās aprakstītas gan pēc Brauna-Blankē ((Shelyag-Sosonko et al., 1987; Байрак, 1998), gan dominantu metodes (Афанасьев, 1959; Ким, 1972; Юркевич и др., 1988). Tālāk uz dienvidiem tās nomaina *Agrostietum vinealis-tenuis* Shelyag-Sosonko et al. ex Shelyag-Sosonko, Sipaylova, V. Solomakha et Mirkin 1987 asociācija (*Agrostion vinealis* savienība, *Arrhenatheretalia* rinda), kur dominanti ir *Agrostis tenuis* un *Agrostis vinealis* un piejaukumā ir daudz kserofītu (Shelyag-Sosonko et al., 1987).

Uz austrumiem *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* asociācijas areāls sašaurinās; ziemeļaustrumos tā izplatīta līdz Vičegdas upei (Мартыненко, 1989), bet dienvidaustrumos (Udmurtija, Mari AR, Kirovas apgabals) – līdz Kamas upei, un tur tā raksturota kā ziemeļnieciska rakstura asociācija (Абрамов, Ямбаршев, 1981; Туганаев, Хазиахметов, 1986); tālāk uz dienvidiem (Baškortostāna) tā nav konstatēta (Денисова и др., 1986; Klotz, Köck, 1986).

Urālu kalni ir smaržzāles-parastās smilgas sabiedrību izplatības austrumu robeža. Dienvidurālu rietumu nogāzēs pļavas ar *Agrostis tenuis* atšķiras no *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* sabiedrībām, jo šeit līdzdominanti ir *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis* un dažādas platlapju sugas - *Alchemilla leiophylla*, *Geranium pratense*, *Aegopodium podagraria*, *Lathyrus pratensis*, *Filipendula ulmaria*, *Geranium pseudosibiricum*, *Polygonum bistorta* u.c., bet nav tādu raksturīgu *Cynosurion* sugu kā *Plantago lanceolata*, *Festuca rubra*, *Cynosurus cristatus*, *Leontodon autumnalis* (Соколова, 1951). Aiz Urāliem, Āzijā, *Agrostis tenuis* un *Anthoxanthum odoratum* pļavas nav sastopamas. Tur nabadzīgās atmatu pļavās bieži dominē *Agrostis gigantea* (Соколова и др., 1956; Тужилин, 1990; Денисова, Миркин, 1992).

Krievijas Eiropas daļā, klasificējot zālāju veģetāciju pēc Brauna-Blankē sistēmas, daži autori *Cynosurion* savienībai pieskaita tikai *Festuco-Cynosuretum* asociāciju, bet *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* asociāciju iekļauj *Festucion pratensis* savienībā, *Agrostienion tenuis* Mirk. et Naum. 1986 apakšsavienībā, kuras diferenciālsugas ir *Agrostis tenuis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Centaurea jacea*, *Briza media*, *Cynosurus cristatus* un *Rhinanthus vernalis* (Миркин и др., 1988). Pie tam *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* asociācija minēta kā nomenklatūras tips šai apakšsavienībai (Миркин, Наумова, 1986).

Savukārt A. Zūdhofa un līdzautoru pētījums (Zuidhoff et al., 1995) dod būtiski jaunas atziņas par savienības augāju dažādos Eiropas reģionos un maina līdz tam bijušos priekšstatus par asociāciju izplatību Eiropā (5.4.tab.). Pamatojoties uz veģetācijas aprakstu matemātisku analīzi, Zūdhofs un līdzautori secina, ka būtībā asociācijas *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* un *Festuco-Cynosuretum cristati* ir tik līdzīgas, ka nav pamata izdalīt divas asociācijas, bet tās uzskatāmas par vienu asociāciju, kura, sekojot prioritātes principam, dēvējama par *Anthoxantho-Agrostietum tenuis*.

Cynosurion sabiedrību floristiskās analīzes rezultāti Latvijā arī ir saskaņā ar A. Zūdhofa secinājumiem. Pēc dominējošām sugām atšķirīgas cenozes (resp. *Anthoxanthum odoratum* un *Cynosurus cristatus*) pēc kopējā floristiskā sastāva neatšķiras tik stipri, lai būtu pamats izdalīt vairākas asociācijas.

Cynosurion savienības (izņemot zālienus) asociācijas Eiropā (pēc Zuidhoff et al., 1995)
 Associations (except of lawns) of the *Cynosurion* in Europe (after Zuidhoff et al., 1995)

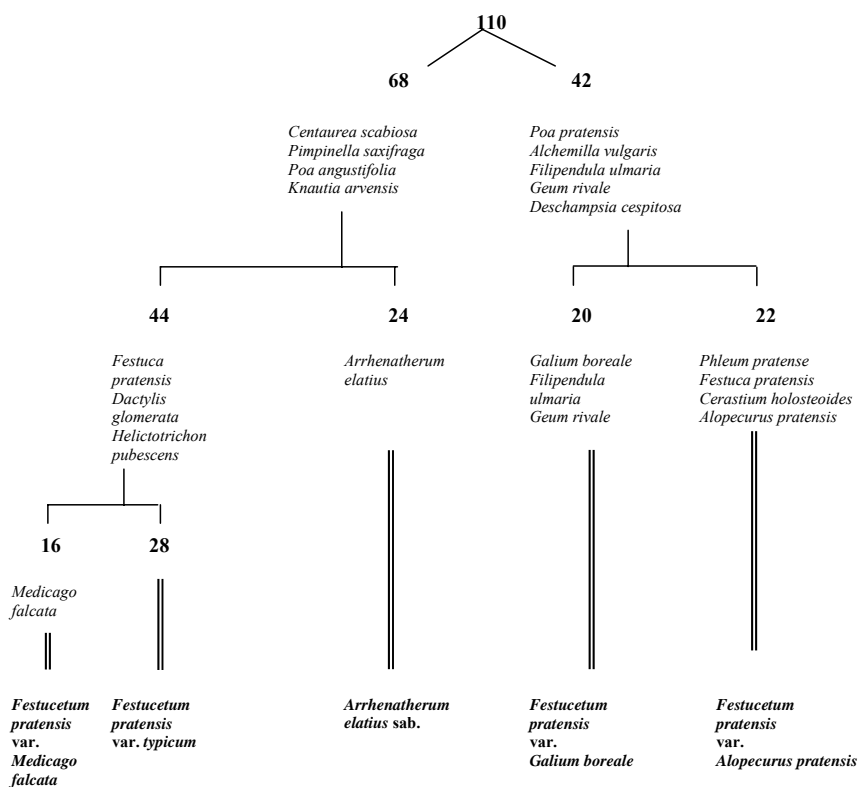
Asociācija Association	Izplatība Eiropā Distribution in Europe	Sinonīmi Synonyms	Diferencējošās sugas Differential species	Konstantas sugas Constant species	Iztrūkst Not present
Lolio-Cynosu-retum (Br.Bl. et De Leeuw 1936) Tx. 1937 (auglīgas, intensīvi apstrādātas augtenes)	Centrālā savienības asociācija, sugām nabadzīga, diferencējama negatīvi. Iespējams, ka sastopama visā Cynosurion izplatības areālā	-	<i>Cirsium vulgare</i> , <i>Agropyron repens</i> , <i>Leontodon autum- nalis</i> , <i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Lolium perenne</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Bellis perennis</i> , <i>Prunella vulgaris</i>	-
Centaureo-Cynosuretum BR.Bl. et Tx. 1952 (samērā nabadzīgas skā- bas līdz neitrālas augtenes)	Atlantiskie, subatlantiskie Eiropas reģioni (REiropa) – neiesniedzas reģionos, kur klimats kļūst kontinentālāks vai ar mediterānu raksturu) planāra līdz submontāna zona	Luzulo-Cynosuretum (Francija), Centaureo-Cynosuretum (Īrija, Lielbri-tānija), Lino-Cynosuretum (Spānija)	<i>Luzula campestris</i> , <i>Centaurea nigra</i> , <i>C. jacea</i> agg.	-	-
Junco-Cynosuretum Sougniez 1957 (glejotas vidēji auglīgas augtenes)	R un C Eiropa, planārā zona, atlantiskā un subatlantiskā klimatā	Lolio-Cynosuretum lotetosum	<i>Lotus uliginosus</i> , <i>Carex leporina</i> <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Epilobium hirsutum</i> , <i>Lychnis flos-cuculi</i> , <i>Cirsium palustre</i>	<i>Cardamine pratensis</i> , <i>Lychnis flos-cuculi</i> , <i>Cirsium palustre</i> , <i>Alopecurus geniculatus</i> , <i>Juncus effusus</i>	-
Anthoxantho- Agrostietum Sillinger 1933 em. Jurko 1969 (skābas līdz neitrālas nabadzīgas augtenes)	C un A Eiropa, submontānā un montānā zona	Lolio-Cynosuretum alchemilletosum (Austrija), Festuco-Cynosuretum (Vācija), Phleo-Leontodontetum (Šveice), Galio-Trifolietum un Festuco-Cynosuretum (Francija), Merendero-Cynosuretum (Spānija)	<i>Plantago media</i> , <i>Le-ontodon hispidus</i> , <i>Sanguisorba minor</i> , <i>Briza media</i> , <i>Linum catharticum</i> , <i>Danthonia decumbens</i> , <i>Potentilla erecta</i> , <i>Pilosella officinarum</i>	-	<i>Holcus lanatus</i>
Galio-Trifolietum Sougniez 1957 (sausas vidēji bagātas karbonā-tiskas augtenes)	R un C Eiropa, kollinā-montānā zona (sugām bagāta, pāreja uz Bromion sabiedrībām)	Festuco-Cynosuretum (Vācija)	<i>Cirsium acaule</i> , <i>San-guisorba minor</i> , <i>Ca-rax flacca</i> , <i>Helicto- trichon pubescens</i> , <i>Carex caryophyllea</i>	-	-
Anthemido-Cynosuretum un Bromo-Cynosuretum (Teles 1963) Teles 1966	Portugāle, montānā zona (kontinentāls klimats ar 3-4 mēneši sausuma periodu un 570-1150 mm nokrišņiem gadā) – saikne ar meridonālo sektoru	-	<i>Agrostis castellana</i>	<i>Danthonia decumbens</i> , <i>Hypochoeris radicata</i> , <i>Trifoli-um dubium</i> , <i>Leontodon saxatilis</i>	<i>Ranunculus acris</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Leontodon autumnalis</i> , <i>Lathyrus pratensis</i> , <i>Leucanthemum vulgare</i> , <i>Cardamine pratensis</i> , <i>Lychnis flos-cuculi</i>
Festuco-Agrostietum Horvatič 1951	Rumānija, Slovākija (Cynosurion izplatības DA robeža) Floristiski neatbilst savienībai Cynosurion, jo nav tipisku rakstursugu	-	<i>Genista sagittalis</i> , <i>Rhinanthus rumelicus</i> , <i>Trifolium montanum</i> , <i>Trifolium alpestre</i> , <i>Gymnadenia conopsea</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i> , <i>Agrostis tenuis</i> , <i>Festuca rubra</i>	Savienības sugas: <i>Trifolium repens</i> , <i>T.pratense</i> , <i>Cynosurus cristatus</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Bellis perennis</i> , <i>Prunella vulgaris</i>

5.3.2. *Arrhenatherion elatioris* Koch 1926 savienība – mezofītas pļavas

Arrhenatherion savienības diferenciālsugas ir *Tragopogon pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Convolvulus arvensis*, *Centaurea scabiosa*, *Taraxacum officinale*, *Poa angustifolia*, *Crepis biennis* un *Anthriscus sylvestris*.

Arrhenatherion savienības apraksti pēc sugu sastāva un dominējošām sugām bija samērā heterogēni, tādēļ pēc pirmējās ordinācijas rezultātiem atnesti vairāki netipiski apraksti, kuriem standartnovirze bija lielāka par 2. Tie bija divi apraksti, kuros dominēja *Carex flacca* un *Sesleria caerulea*, un tie, acīmredzot, pieder *Molinion* savienībai, kā arī viens apraksts, kur 80% segums bija *Aegopodium podagraria* un viens apraksts, kurā 75% segums bija *Anthriscus sylvestris*. Tālākā analīzē nav iekļauti arī četri apraksti, kuros dominējošās sugas bija *Festuca arundinacea* un *Calamagrostis epigeios*. Atlikušo aprakstu klasifikācijā ar TWINSPAN iegūtas piecas grupas (5.7.att.).

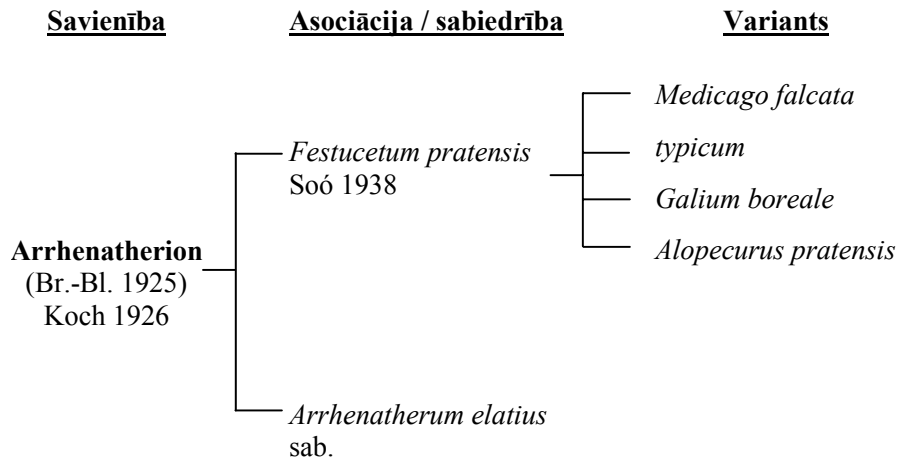
Festucetum pratensis un *Arrhenatherum elatius* sabiedrības diferenciālsugas dominējošo sugu sastāvs un sugu bagātība. *Festucetum pratensis* Asociācijas apraksti ir sugām bagātāki (vidējais sugu skaits ir 29), vienlīdz bieži dominē *Helictotrichon pubescens* un *Festuca pratensis*, nedaudz retāk *Dactylis glomerata*. *Arrhenatherum elatius* sabiedrību aprakstos vidējais sugu skaits ir tikai 26, bet vienīgā dominējošā suga ir *Arrhenatherum elatius*.



5.7.att. *Arrhenatherion* savienības aprakstu TWINSPAN dendrogramma.

Fig.5.7. TWINSPAN dendrogramm of the *Arrhenatherion* relevés.

Arrhenatherion savienības sintaksonomija Latvijā ir šāda:



***Arrhenatherum elatius* sabiedrība**

Augstās dižauzas sabiedrība
 (16.pielikums, 113-136.apraksts)

Rakstursugas: *Arrhenatherum elatius*

Diferenciālsugas: *Convolvulus arvensis*, *Centaurea scabiosa*, *Erigeron acris*

Veģetācijas struktūra

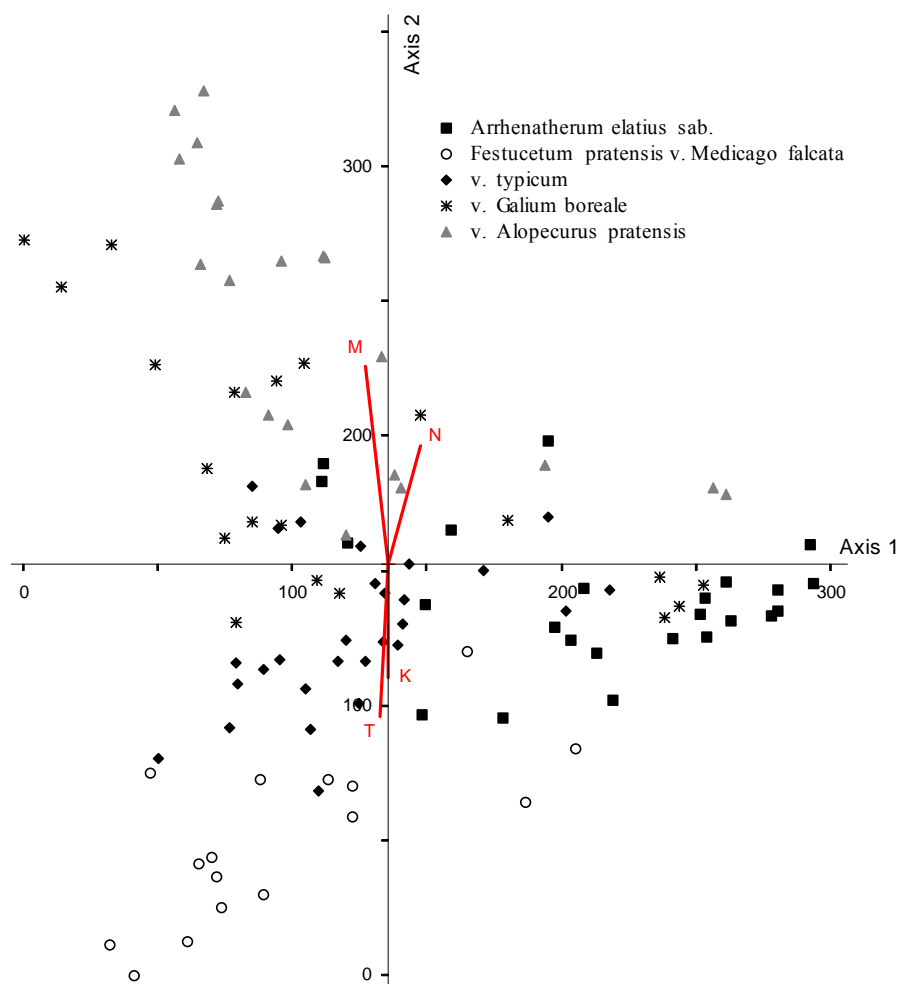
Augājs ir augsts (virs 130 cm), saslēgts (vidējais segums 88 %) un veido divus vai trīs stāvus. Augstāko stāvu parasti veido tikai viena suga – *Arrhenatherum elatius*, un tas ir samērā skrajš. Otru stāvu (aptuveni 60 cm) veido graudzāles, kurām lapas nav izvietotas visa stublāja garumā, bet tikai tā apakšējā daļā – *Helictotrichon pubescens*, *Dactylis glomerata*, *Poa angustifolia*. Trešais (zemākais) stāvs ne vienmēr ir labi izveidots. To veido zemie platlapji *Fragaria viridis*, *Leontodon hispidus* u.c. Sūnu stāva parasti nav, jo augstais un biežais lakstaugu stāvs augsni noēno tik ļoti, ka sūnām gaismas nepietiek. Konstantas sugas bez jau minētajiem dominantiem ir *Vicia cracca*, *Galium album*, *Achillea millefolium*, *Festuca pratensis*. Sugu bagātība vidēji liela - 27 sugas aprakstā (lielākais sugu skaits 41, mazākais 21 (9 m²)).

Ekoloģija

Arrhenatherum elatius sabiedrībām nepieciešami pilnas gaismas apstākļi, samērā siltas valgas (bet ne mitras) vidēji auglīgas neitrālas augtenes (5.6.tab., 4.pielikums). Dominējošā dzīves forma ir hemikriptofīti (68 % sugu), kas pēc augšanas stratēģijām vienlīdzīgi sadalās konkurentos un sugās ar jauktu stratēģiju (8.pielikums).

DCA ordinācija liecina, ka savienības ietvaros *Festucetum pratensis* un *Arrhenatherum elatius* sabiedrības diferenciācija notiek nevis pēc kāda ekoloģiskā vai ģeogrāfiskā faktora, bet ir tikai dominējošo sugu izraisīta parādība, jo pirmajai asij ($\lambda = 0.45$) ar Ellenberga skalu vērtībām ir visai vāja korelācija (augstākais korelācijas

koeficients ir ar slāpekļa skaitli $r = 0.26$). Otrās ass virzienā *Arrhenatherum elatius* sabiedrības anraksti neveido norobežotas grunas (5.8.att.).



5.8. att. Savienības *Arrhenatherion* aprakstu ordinācija ar detrendēto korespondentanalīzi (DCA). (M – Ellenberga mitruma skala, K – kontinentalitātes skala, T – temperatūras skala, N – slāpekļa skala).

Fig.5.8. DCA ordination of the *Arrhenatherion* relevés. (M – Ellenberg's moisture value, K – continentality value, T – temperature value, N – nitrogen value).

Sabiedrības veidojas galvenokārt cilvēka stipri ietekmētos biotopos. Biežākais biotops ir ceļmalu zālainās joslas, īpaši raksturīgas stāvām un augstām nogāzēm, kas veidojušās ceļu būves rezultātā caurrokot paugurus. Šajos biotopos suga ieviesusies spontāni no tuvākas vai tālākas apkārtnes, ceļmalu nogāzes izmantojot kā migrācijas koridoru. Parasti *Arrhenatherum elatius* kolonizē dienvidu ekspozīcijas nogāzes. Otrs raksturīgākais biotops ir degradēti kultivēti zālāji, kur visdrīzāk *Arrhenatherum elatius* kādreiz sēta. Tikai nedaudzas atradnes var uzskatīt par tipiskiem dabiskajiem zālājiem –

tās ir upju terasu nogāzes un palienes, piem., Lielupe un tās pietekas. Tomēr bez detālas vides vēstures izpētes apgalvot, ka šīs sabiedrības ir dabiskas, nevar.

Izplatība

Pēc sugu areāliem sabiedrība raksturojas ar submeridionālu-boreālu vāji okeānisku Eiropas sugu pārsvaru (12.pielikums). Augstā dižauza ir Viduseiropas suga, kuras izplatīšanās Latvijā veicinājusi cilvēka darbība – sugas sēšana kultivētos zālajos. Par tās niecīgo izplatību dabiskajos zālajos līdz intensīvai zālāju iekultivēšanai (līdz 1950 gadiem) liecina tas, ka G. Sabardina, raksturojot Latvijas dabiskos zālājus, nemin ne pašu sugu, ne tās sabiedrības. Sugas pamatareāls ir Atlantiskā, Dienvid- un Viduseiropa, tā ir jutīga pret zemām temperatūrām un stipru vēju. Sugas areāla ziemeļu robeža iet aptuveni pa Viduskrievijas augtienes rietumu malu un sakrīt ar janvāra vidējās temperatūras izotermu -7° (Pfitzenmeyer, 1962).

Kopējā datu masīvā augstās dižauzas sabiedrību pārstāv 24 apraksti. Atradnes izkaisītas pa visu Latviju (5.9.att.). Atradnes, kas aprakstītas upju ielejās (Gauja, Venta, Abava, Lielupes pietekas), veidojušās dabiskākajos biotopos (dabiskie zālāji) nekā tās, kas konstatētas ārpus ielejām (galvenokārt ceļmalas). LDF pļavu kartēšanas projekta rezultāti norāda, ka *Arrhenatherum elatius* sabiedrību izplatības centrs Latvijā ir Zemgales līdzenums, kur sabiedrības saglabājušās Lielupes un tās pieteku ielejās. Par to liecina arī vairāku sugu, kas Viduseiropā tiek minētas kā ļoti raksturīgas šai sabiedrībai (*Pastinaca sativa*, *Arrhenatherum elatius*, *Geranium pratense* un *Crepis biennis*) atradņu lielā biežība Lielupes baseinā (5.10.att.) Vairums pārējo sabiedrības atradņu ir ruderālas izcelsmes.

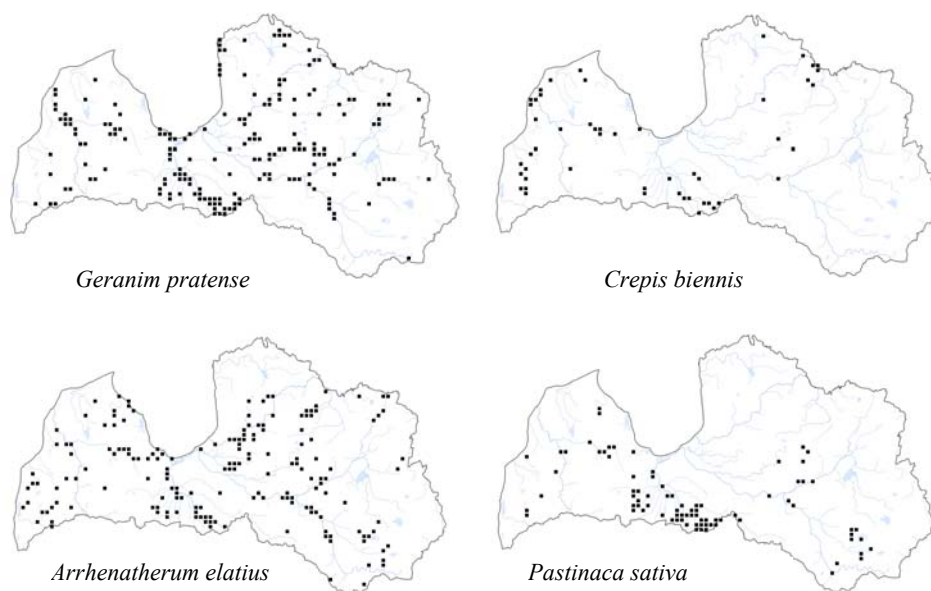


5.9. att. *Arrhenatherum elatius* sabiedrības atradnes Latvijā. ○ - LDF datu bāze: Kabucis u.c., 2003; ● - autores aprakstītās atradnes.

Fig. 5.9. Localities of the *Arrhenatherum elatius* community in Latvia. ○ – LNF data base: Kabucis et al., 2003; ● – localities described by author.

Dinamika

Latvijā *Arrhenatherum elatius* sabiedrības radušās divos galvenajos veidos. Pirmkārt, tās veidojas kultivētos zālajos, kur *Arrhenatherum elatius* sēj tīrsējā vai maisījumā ar citām mezofītām graudzālēm (*Festuca pratensis*, *Phleum pratense* u.tml.). Ja zālāju pēc ierīkošanas izmanto mazintensīvi bez piesēšanas un atjaunošanas, tad pamazām ieviešas savvaļas lakstaugu sugas un, ja *Arrhenatherum elatius* ir labyēlīgi augšanas apstākļi, tā nostabilizējas un sabiedrībā ieņem dominējošo vietu. Šādas sabiedrības ir stabilas ilgstoši, ja ir atbilstoša apsaimniekošana (pļaušana bez ganīšanas, mērena mēslošana). Zālāju pamatot, līdzīgi kā citos mezofītos auglīgos zālāju biotopos, sukcesija norisinās meža virzienā. Sākotnēji veidojas nitrofilo augstzāļu veģētācija, ko ar laiku nomaina mežs.



5.10. att. Asociācijas *Arrhenatheretum elatioris* raksturīgo sugu atradnes zālāju biotopos Latvijā (karte sastādīta pēc LDF projekta „Pļavu inventarizācija Latvijā” materiāliem (Kabucis et al., 2003)).

Fig. 5.10. Distribution of characteristic species of the *Arrhenatheretum elatioris* in grasslands habitats in Latvia (map compiled based on the data of the LNF Project „Grasslands inventory in Latvia” (Kabucis et al., 2003)).

Otrs veids ir neofītu sabiedrību veidošanās ceļmalas un dzelzceļmalās uz uzbūrumiem vai pārrakto pauguru nogāžu stāvājās daļās. Šādās vietās parasti augsnes ir neizveidotas un mazāk auglīgas. Ja šīs teritorijas tiek pļautas, tas sabiedrības var saglabāties ļoti ilgi.

Arrhenatherum elatius ir ekspansīva graudzāle ar izteiktu konkurētspēju. Rietumeiropā šī suga veido vienlaidus sabiedrības visās piemērotās augtēs – tā ir biežākā ceļmalu un dzīvžogu zemeszemes suga (Pfitzenmeyer, 1962).

Sintaksonomija

Latvijā līdz šim ar aprakstiem dokumentētās *Arrhenatherum elatius* sabiedrības nevar attiecināt uz Viduseiropā plaši sastopamo *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. 1915 asociāciju, bet gan tikai kā bazālo savienības *Arrhenatherion* sabiedrību. Jau Viduseiropā virzienā no dienvidrietumiem uz ziemeļaustrumiem šīs asociācijas floristiskais sastāvs kļūst arvien nabadzīgāks. H. Dierschke (Dierschke, 1997) konstatējis, ka Dienvidvācijā asociācijas cenozes ietver vidēji 60-70 sugas, bet Ziemeļvācijā vairs tikai 25-35 sugas. Viņš uzskata, ka Ziemeļvācijā asociācija sasniedz savu izplatības ziemeļu robežu un Šleisvīgas-Holšteinas atradnes jau atrodas dispersijas apgabalā ārpus vienlaidus areāla.

Latvija atrodas vēl tālāk uz ziemeļiem, kur šīm sabiedrībām kopumā nelabvēlīgi apstākļi (brūnaugsnes ir ļoti reti sastopamas, to veidošanos neveicina stiprā izskalošanās). Latvijā sastopamās *Arrhenatherum elatius* sabiedrības ir sugām nepiesātinātas (daudzas tipiskas pavadītājsugas iztrūkst vai ir ļoti retas – *Colchicum autumnale*, *Ajuga reptans*, *Trisetum flavescens*, *Pastinaca sativa*), vairums biotopu ir ruderālas izcelsmes. Pie tam ruderālās vietās *Arrhenatherum elatius* sabiedrības parasti veidojas tikai siltās augtenēs (parasti dienvidu ekspozīcijas nogāzes), kas liecina par to, ka Latvijas klimats kopumā sabiedrībām ir nepiemērots.

Vienīgi upju ielejās sastopamās *Arrhenatherum elatius* sabiedrības (īpaši Zemgales līdzenumā Lielupes un tās pieteku ielejās) ir tuvākas klasiskajai Viduseiropas asociācijai, tomēr to sintaksonomiskās piederības precizēšanai jāveic papildus floristiskie, un it īpaši, sinekoloģiskie un mikroklimatiskie pētījumi.

Zināma līdzība *Arrhenatherum elatius* sabiedrībai (īpaši tās biotopos) ir ar *Tanaceto-Arrhenatheretum* Fischer 1985 asociāciju, kas plaši sastopama Viduseiropā ceļmalās un ruderlizētos zālajos (Berg, 1993). To diferencē ruderālas sugas *Artemisia vulgaris*, *Tanacetum vulgare*, *Elytrigia repens*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Urtica dioica*, *Rubus caesius*. Tomēr Latvijā aprakstītajā sabiedrībā šo sugu gandrīz nav, izņemot *Convolvulus arvensis* (38 % sastopamība).

***Festucetum pratensis* Soó 1938**

Pļavas auzenes asociācija

(16.pielikums, 137.-222.apraksts)

Rakstursugas: *Agrostis gigantea*, *Festuca pratensis*

Diferenciālsugas: *Dactylis glomerata*, *Tragopogon pratensis*, *Taraxacum officinale*, *Anthriscus sylvestris*

Veģetācijas struktūra

Augājs parasti ir augsts (ap 100 cm) un saslēgts (virs 90 %), tas sastāv no diviem vai pat trīs stāviem, bet sūnu stāvs vāji izveidots. Visā asociācijā kopumā vienlīdz bieži dominē (vismaz 20 % aprakstu) un zelmenī aspektu veido trīs augstās graudzāles – *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata* un *Helictotrichon pubescens*. Asociācija iekšienē ir samērā heterogēna, jo visā aprakstu kopā ir tikai 20 sugas, kurām sastopamība ir virs 40 % (piem., *Vicia cracca*, *Taraxacum officinale*, *Festuca rubra*, *Phleum pratense*, *Lathyrus pratensis*, *Galium album* u.c.). Variantu diferenciālsugas uzskaitītas 5.6.tabulā.

Tipiskā varianta sabiedrības raksturojas ar polidominanci, samērā lielu sugu daudzveidību (vidēji 31 suga aprakstā) un sarežģīti strukturētu zelmeni. Tikai

Helictotrichon pubescens sasniedz 15 % segumu vairāk nekā trešajā daļā aprakstu, bet pārējās sugas dominē retāk, tās ir *Dactylis glomerata*, *Fragaria viridis*, *Festuca rubra*, *Festuca pratensis*, *Taraxacum officinale*. Augšējo lakstaugu stāvu (virs 120 cm) veido augstās graudzāles, otro stāvu (50-60 cm) papildina zemāka auguma graudzāles *Poa pratensis*, *Phleum pratense*, *Briza media* un platlapji *Ononis arvensis*, *Rumex acetosa*, *Anthriscus sylvestris*, *Lathyrus pratensis*, *Veronica chamaedrys*. Nereti veidojas arī trešais rozetveida augu stāvs ar *Primula veris*, *Fragaria viridis*, *Leontodon hispidus*, *Plantago media*.

Medicago falcata variantā zelmeni veido *Medicago falcata* (69 % aprakstu), *Dactylis glomerata* (38 %) un *Helictotrichon pubescens* (31 %). Līdzās šīm sugām augsta sastopamība ir *Taraxacum officinale*, *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*. Kopumā šajā variantā ir lielākais kseromezofītisku sugu īpatsvars (piem., *Galium verum*, *Fragaria viridis*, *Plantago media*, *Thymus ovatus*).

Galium boreale variants apvieno sabiedrības mitrākos augšanas apstākļos. Līdzās tipiskajām sabiedrības graudzālēm (*Helictotrichon pubescens*, *Dactylis glomerata* un *Festuca pratensis*) zelmenī lielāka nozīme arī mainīga mitruma indikatoriem – *Galium boreale*, *Filipendula ulmaria* un *Carex flacca*.

Alopecurus pratensis variants apvieno auglīgāko augtēņu sabiedrības. 73 % aprakstu dominē *Festuca pratensis*, pārējās sugas dominē reti, tās ir *Poa pratensis*, *Taraxacum officinale*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense*. No konstantajām sugām jāatzīmē *Alopecurus pratensis* un *Potentilla anserina*, kuras norāda uz vismaz periodiski palielinātu mitruma daudzumu.

Sugām bagātākās ir tipiskā varianta sabiedrības ar 31 sugu aprakstā (lielākais sugu skaits 39 (4 m²), mazākais – 25 (25 m²), nedaudz mazāka sugu piesātinātība pārējos variantos: *Galium boreale* variantā 30 sugas (lielākais sugu skaits 46 (9 m²), mazākais – 19 (9 m²), *Alopecurus pratensis* variantā 29 sugas (lielākais sugu skaits 45 (6 m²), mazākais – 20 (100 m²) un *Medicago falcata* variantā 28 sugas (lielākais sugu skaits 36 (6 m²), mazākais – 18 (25 m²).

Ekoloģija

Asociācijas sabiedrībām nepieciešamas mēreni siltas valgas līdz mitras neitrālas vidēji auglīgas līdz auglīgas augtēnes (5.6. tab., 4.pielikums). Dominējošā dzīves forma ir hemikriptofīti ar konkurentu augšanas stratēģiju, īpaši starp konstantajām sugām (8.pielikums). Galvenais ekoloģiskais gradients asociācijas variantu diferenciācijā ir augtēnes mitrums – DCA ordinācijas pirmajai asij ($\lambda = 0.55$) ar Ellenberga mitruma skalas vērtībām Pīrsona korelācijas koeficients ir 0.80. Mazākā mērā, tomēr korelācija parādās arī ar temperatūras ($r = - 0.54$), gaismas ($r = - 0.50$) un kontinentalitātes ($r = - 0.44$) vērtībām (5.11.att.). Mitrākie augšanas apstākļi ir *Galium boreale* varianta sabiedrībās, bet sausākās augtēnēs sastopamas *Medicago falcata* sabiedrības, tās ir arī siltākas un ar kontinentālāku mikroklimatu.

Otro asi ($\lambda = 0.49$) neizdevās izskaidrot ar kādu no ekoloģiskiem faktoriem, iespējams, aprakstu izkārtojumu tajā nosaka retu sugu dominance kādā no aprakstiem. Trešā ass ($\lambda = 0.36$) korelē ar slāpekļa skalas vērtībām ($r = - 0.48$). Augtēnes auglībai ir pakārtota nozīme variantu diferenciācijā. Lai arī vidējās slāpekļa vērtības lielākas *Galium boreale* un *Alopecurus pratensis* varianta sabiedrībās (5.6.tab.), tomēr arī pārējos

***Festucetum pratensis* asociācijas variantu diferenciālsugas**
Differential species of the variants of the *Festucetum pratensis*

* MF: v. *Medicago falcata*; t: v. *typicum*; GB: v. *Galium boreale*; AP: v. *Alopecurus pratensis*

** --- negatīva u-vērtība negative u-value

*** **trekninātas sugas, kam augsta vērtība gan pēc u-vērtības, gan indikatorsugu analizē**
in bold species with high both u-value and indicator value

Variants*	MF	T	GB	AP	MF	T	GB	AP	Suga	Indikator-vērtība pēc Dufrene, Legendre, 1997 analīzes	p
Aprakstu skaits	16	28	20	22	16	28	20	22			
Suga	u _{hyp} vērtība**				Sastopamība, %						
<i>Medicago falcata</i>	9.1	---	---	---	100	4	.	.	<i>Medicago falcata</i>	99.1	0.001
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	6.3	---	---	---	81	11	5	5	<i>Poa angustifolia</i>	62.4	0.001
<i>Thymus ovatus</i>	6.1	---	---	---	50	4	.	.	<i>Thymus ovatus</i>	48.2	0.001
<i>Ononis arvensis</i>	4.4	---	---	---	62	14	5	5	<i>Ononis arvensis</i>	47.3	0.001
<i>Poa angustifolia</i>	4.1	0.5	---	---	81	39	10	.	<i>Pimpinella saxifraga</i>	42.8	0.001
<i>Galium boreale</i>	---	---	7	---	12	14	90	5	<i>Galium boreale</i>	85.3	0.001
<i>Filipendula ulmaria</i>	---	---	6.7	---	.	7	75	14	<i>Filipendula ulmaria</i>	71.7	0.001
<i>Geum rivale</i>	---	---	6.5	---	.	7	75	18	<i>Geum rivale</i>	66.2	0.001
<i>Phragmites australis</i>	---	---	4.2	---	.	.	25	.	<i>Lathyrus pratensis</i>	38.6	0.06
<i>Trollius europaeus</i>	---	---	4.2	---	.	.	25	.	<i>Ranunculus acris</i>	31.4	0.052
<i>Alopecurus pratensis</i>	---	---	---	6	.	4	5	59	<i>Poa pratensis</i>	72.7	0.001
<i>Poa pratensis</i>	---	---	1.9	5.2	6	25	65	95	<i>Alopecurus pratensis</i>	57.4	0.001
<i>Potentilla anserina</i>	---	---	---	5.1	.	11	.	45	<i>Trifolium pratense</i>	56.4	0.001
<i>Trifolium repens</i>	---	---	---	4.4	12	11	10	55	<i>Festuca pratensis</i>	52.2	0.001
<i>Poa trivialis</i>	---	---	---	4	.	.	.	23	<i>Trifolium repens</i>	46.2	0.001
<i>Cerastium holosteoides</i>	---	---	---	3.9	12	21	15	64	<i>Taraxacum officinale</i>	46.1	0.007

variantos ir vairāki apraksti, kuru novietojums ordinācijas telpā norāda uz samērā lielu slāpekļa vērtību. Kumulatīvais determinācijas koeficienta lielums starp aprakstu vērtībām uz trīs asīm ordinācijas telpā un oriģinālajā daudzdimensiju telpā ir 0.43.

Medicago falcata varianta sabiedrības sinekoloģiski ļoti tuvas sauso kalcifīto zālāju (*Festuco-Brometea*) sabiedrībām. Par to liecina gan sugu sastāvs (piem., *Medicago falcata*, *Thymus ovatus*), gan biotopi – sabiedrības sastopamas tikai upju ielejās vietās, kur tuvu zemes virsmai ir dolomīti.

Pārējo variantu sabiedrības sastopamas gan upju ielejās palienēs, terasēs un to nogāzēs, gan ārpus ielejām uz lēzenām pauguru nogāzēm un līdzenās vietās.

5.6. tabula

***Arrhenatherion* savienības sabiedrību vidējās Ellenberga skalu vērtības**
Ellenberga indicator values for the *Arrhenatherion* communities

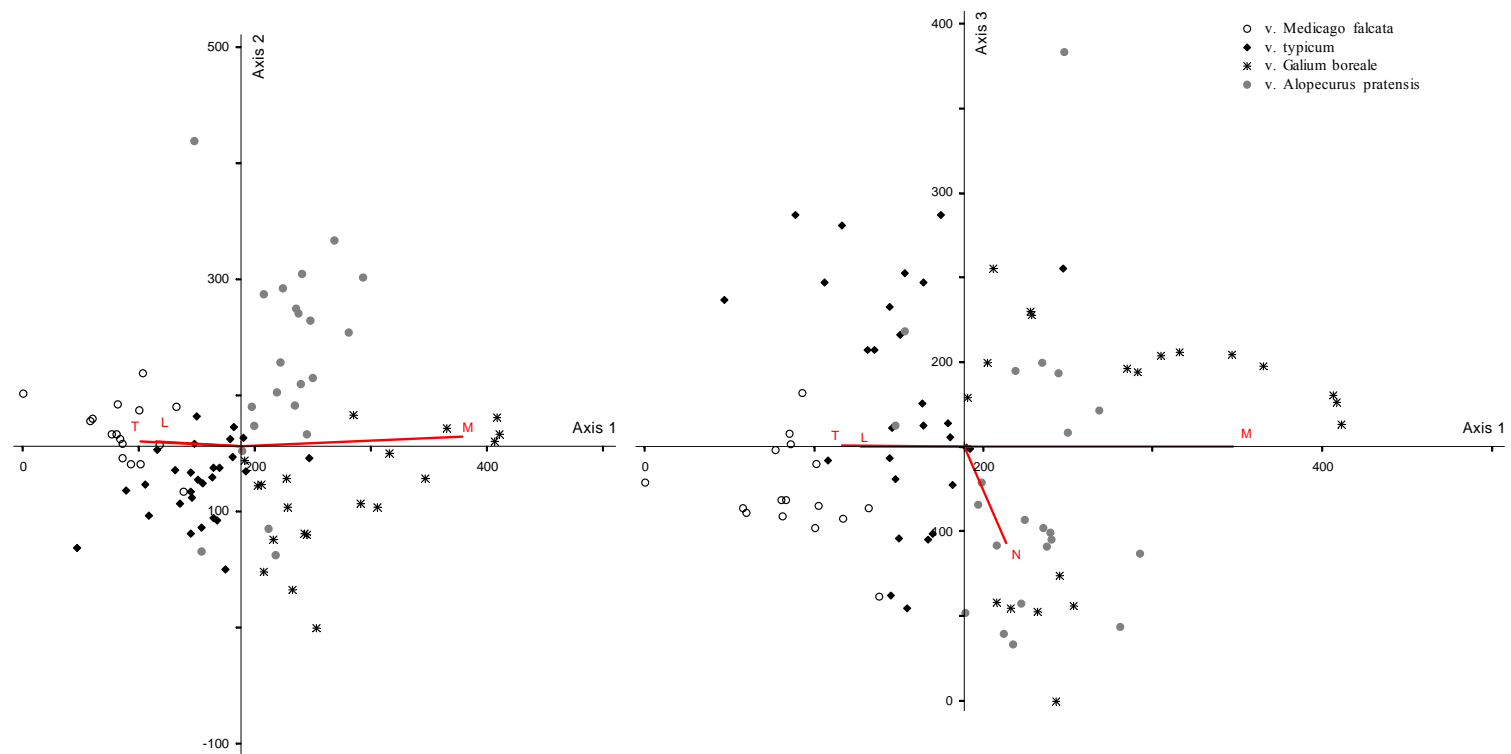
Sintaksons	Asociācijas <i>Festucetum pratensis</i> varianti				<i>Arrhenatherum elatius</i> sab.
	<i>Medicago falcata</i>	<i>typicum</i>	<i>Galium boreale</i>	<i>Alopecurus pratensis</i>	
Ellenberga skaitļi					
Gaisma Light	7.2	7.0	6.9	6.9	7.1
Temperatūra Temperature	5.9	5.5	5.2	5.3	5.5
Kontinentalitāte Continentality	4.4	4.0	3.9	3.8	4.0
Mitrums Moisture	4.6	4.8	5.7	5.4	4.7
Reakcija Reaction	7.0	6.4	6.4	6.2	6.6
Slāpekļis Nitrogen	4.3	4.7	4.9	5.4	4.7

Izplatība

Vairums sugu ir Eiropas-Rietumāzijas un Eiropas submeridionālas-boreālas un polizonālas vāji okeāniskas sugas. Mitrāku augteņu variantos (*Alopecurus pratensis* un *Galium boreale*) lielāks īpatsvars polizonālām pret okeanitāti indiferentām sugām (12.pielikums).

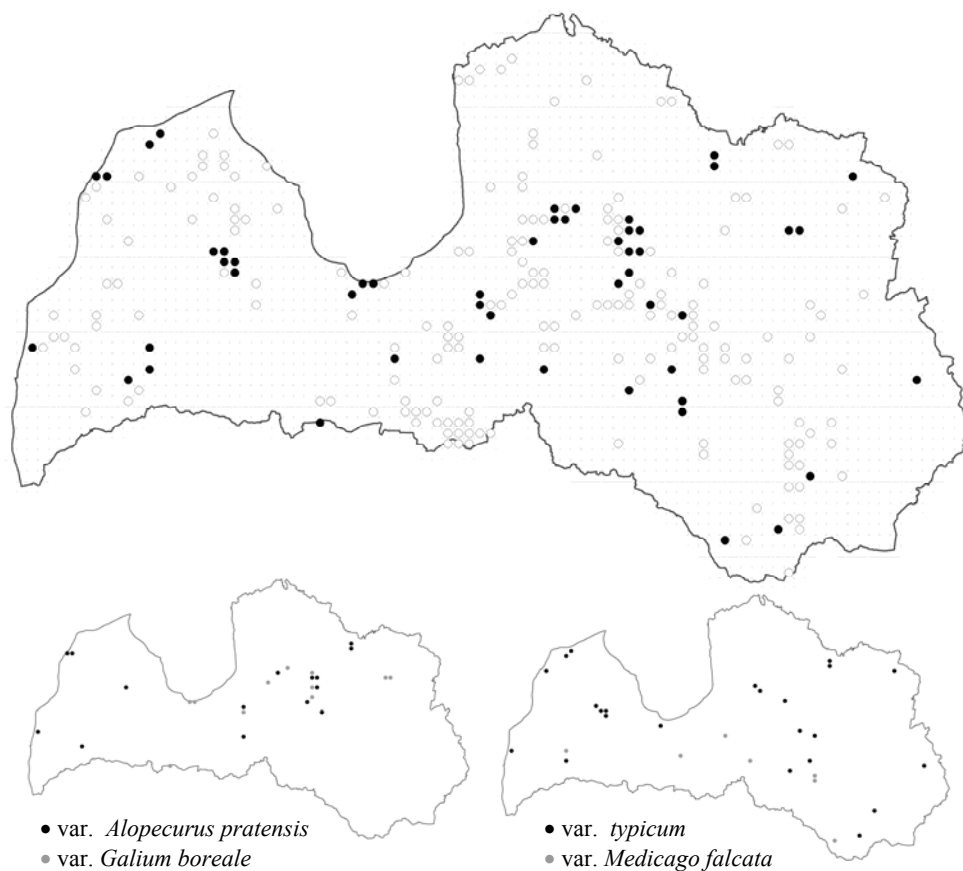
Kopējā datu masīvā *Festucetum pratensis* asociāciju pārstāv 110 apraksti. Gan šo aprakstu ģeogrāfiskā analīze, gan LDF zālāju kartēšanas rezultāti liecina, ka asociācijas izplatībā nav izteiktu reģionālu atšķirību Latvijas teritorijā (5.12.att). Lielāka atradņu koncentrācija vērojama Zemgalē Lielupes augštecē un Mūsas un Mēmeles krastos, kā arī Vidzemes augstienē, Dienvidvidzemē, Aiviekstes lejtecē un Latgales augstienes rietumdaļā. Pļavas auzenes sabiedrību izplatība saistīta ar auglīgu smaga mehāniskā sastāva augšņu sastopamību, tādēļ atradņu koncentrāciju Zemgalē viegli saprast. Pārējās koncentrācijas vietas drīzāk saistāmas ar detālāku izpēti un līdz ar to lielāku informācijas apjomu par šiem reģioniem.

Asociācijas ietvaros tikai *Medicago falcata* variantam ir izplatības īpatnības. Šī varianta sabiedrības sastopamas tikai upju ielejās (Daugava, Lielupe, Venta), kur tās veidojas uz terasēm vai to nogāzēm vietās, kur dolomīti ir ļoti tuvu zemes virskārtai.



5.11. att. *Festucetum pratensis* asociācijas aprakstu ordinācija ar detrendēto korespondentanalīzi (DCA). (M – Ellenberga mitruma skala, L – gaismas skala, T – temperatūras skala, N – slāpekļa skala).

Fig. 5.11. DCA ordination of the *Festucetum pratensis* relevés. (M – Ellenberg's moisture value, K – continentality value, L – light value, N – nitrogen value).



5.12. att. *Festucetum pratensis* asociācijas atradnes Latvijā. ○ - LDF datu bāze: Kabucis u.c., 2003); ● - autores aprakstītās atradnes; zemākie sintaksoni – tikai autores dati.

Fig. 5.12. Localities of the *Festucetum pratensis* in Latvia. ○ - LNF data base: Kabucis et al., 2003); ● - localities described by the author; lower syntaxa – only author's data.

Dinamika

Festucetum pratensis sabiedrības Latvijā kopumā ir samērā retas (Сабардина, 1957; Kabucis et al., 2003). Vēsturiski tādas sabiedrības varēja veidoties tikai palienēs (sausākajās palienu daļās), kuras izmantoja tikai pļaušanai. Tā kā šīs sabiedrības veidojas tikai auglīgās augtenēs, bet parasti tādas teritorijas izmantoja aramzemei, tad šīm sabiedrībām nebija iespējams veidoties. Vēl viens iemesls ir apsaimniekošanas režīms. *Festucetum pratensis* veidojas pļavās, bet ne ganībās, kur tās vietu aizņem *Cynosurion* sabiedrības. Latvijā parastākais izmantošanas veids ir bijis pļaušana ar ganīšanu atālā. Ganīšana nomāc augstās graudzāles, tādēļ gan agrāk (Сабардина, 1957), gan pašlaik biežāk sastopamas sabiedrības, kas reprezentē pāreju starp divām savienībām.

Pēdējos gadu desmitos pļavas auzenes sabiedrību izplatība palielinājusies uz kultivēto zālāju dabiskošanās rēķina. Kultivētajos zālajos pļavas auzene ir viena no parastākajām zāļu maisījuma sugām, dažkārt to sēj arī vienu pašu. 1980. gadu beigās, kad lauksaimniecība panīka, zālājus pārstāja ielabot, bet periodiski turpināja pļaut un/vai ganīt. Rezultātā pakāpeniski atgriezās savvaļas sugas un veidojās dabisko zālāju

sabiedrības. Īpaši intensīvi šis process notika Vidzemes augstienē un Dienvidvidzemē, kur kultivēto zālāju īpatsvars ir lielākais Latvijā.

Plāvas auzenes sabiedrības pēc apsaimniekošanas pārtraukšanas sākotnēji pārveidojas par nitrofitām augstzāļu audzēm (ar *Aegopodium podagraria*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Anthriscus sylvestris*). Par meža pamatsabiedrībām uzskata *Alno-Ulmion*, *Carpinion* un *Fagion* mežus (Dierschke, 1997).

Festucetum pratensis sabiedrības ilgstoši var saglabāt savu struktūru un sugu sastāvu tikai tad, ja tās tiek mēslotas. Izņēmums ir tikai palieņu zālāji, kuros barības vielas periodiski atgriežas ar palu ūdeņiem. Ja mēslo intensīvi, tad *Festucetum pratensis* sabiedrības veidojas par vienmuļām dažu sugu dominantām audzēm, kādas ir intensīvi koptos kultivētos zālajos. Ja mēslošanas nav vispār, tad veidojas nabadzīgas *Cynosurion* sabiedrības, ko veicina arī intensīva atāla noganīšana un vēla plāušana (Сабардина, 1957).

Sintaksonomija

Arrhenatheretum elatioris asociācija pārstāv Viduseiropas vasarzaļo mežu bioma pēcmeža veģētāciju, asociācijas sabiedrības sastopamas auglīgās brūnzemes augsnēs, bet *Festucetum pratensis* ir boreonemorālās zonas un dienvidu taigas sekundārā veģētācija. Abas asociācijas uzskatāmas par vikariējošiem sintaksoniem savienības *Arrhenatherion* ietvaros.

Festucetum pratensis asociācijas *Medicago falcata* variants ekoloģiski un floristiski ir ļoti tuvs *Medicagini-Avenetum* asociācijai (*Festuco-Brometea* klase) un veido kontaktsabiedrību starp abām asociācijām. Atšķirībā no *Medicagini-Avenetum*, šajā sabiedrībā nav pārstāvēta *Helictotrichon pratense* socioloģiskā sugu grupa, kas ir diagnostiska *Festuco-Brometea* klasei, kā arī nav pārstāvētas smiltāju zālāju sugas. Taču dominējošās sugas abām sabiedrībām ir kopīgas – tās ir *Medicago falcata* un *Helictotrichon pubescens*.

Interesanti, ka G. Sabardina īsto zālāju formāciju klasē bez formācijas *Festucetum pratensis* izdala vēl vairākas formācijas - *Avenastreta pubescentis*, kurā iekļautas zālāju sabiedrības ar *Helictotrichon pubescens* dominanci, *Poeta pratensis* un *Phleetea pratensis* attiecīgi ar plāvas skarenes un plāvas timotiņa dominanci. Šī pētījuma ietvaros ne asociācijas, ne variantu līmenī sabiedrības ar minēto sugu dominanci pēc citām floristiskām pazīmēm neatšķirās, tādēļ atsevišķu sintaksonu nodalīšanai nebija pamata.

Festucetum pratensis asociāciju Austrumeiropā izdala kā *Festucion pratensis* savienības centrālo asociāciju (Сипайлова и др., 1985), bet Viduseiropā un Rietumeiropā tā vairs nav sastopama (sk. piem., Dierschke, 1997; Schaminée et al., 1996). *Festucion pratensis* savienības koncepciju līdz šim atbalstījuši tikai Ukrainas, Baltkrievijas un Krievijas veģētācijas pētnieki, bet Lietuvā un Polijā, kur arī sastopamas identiskas sabiedrības, tās iekļauj *Arrhenatherion* savienībā.

Asociācijas floristiskais sastāvs Latvijā un Ukrainā Desnas ielejā (pēc Shelyag-Sosonko et al. 1987 publicētiem aprakstiem) ir ļoti līdzīgs, vienīgi Desnas sabiedrībās kaut ar nelielu sastopamību (I-III konstantuma klase) ir pārstāvētas sausu zālāju sugas *Dianthus barbasi*, *Carex praecox*, *Koeleria delavignei*, *Agrostis vinealis*, ko paši Ukrainas pētnieki saista ar lielu antropogēno slodzi.

Latvijā aprakstīto sabiedrību (*Arrhenatherum elatius* sab. un *Festucetum pratensis*) floristiskās un ekoloģiskās atšķirības nav tik būtiskas, lai tās būtu pamats nodalīt atsevišķās savienībās. Tā kā *Festucion pratensis* savienībai nav uzticamu diagnostisku sugu, abas sabiedrības iekļautas *Arrhenatherion* savienībā.

6. DIENVIDU TEMPERĀTĀS ZONAS ELEMENTI ZĀLĀJU AUGU SABIEDRĪBĀS BOREONEMORĀLAJĀ EIROPĀ

Eiropā nodala divas kserofīto kalcifīto zālāju grupas. Pirmkārt, tās ir primārās stepes, kas mūsdienās kā zonāla veģetācija sastopama tikai Eiropas dienvidaustrumos – Dienvidkrievijā un Ukrainā (Martinovsky, Kolbek, 1984), bet kā ekstrazonāla veģetācija, kas daļēji uzskatāma par pēcledušlaikmeta boreālā laika reliktu, arī Vidus- un Dienvideiropā (Horvat et al., 1974). Otrkārt, tie ir visā Eiropā izplatītie sekundārie kalcifītie zālāji, kas radušies mežu vietā, kā arī intrazonālas kserotermofītas augu sabiedrības kalnu reģionos (Mucina et al., 1993; Ellenberg, 1988 u.c.). Kalcifīto zālāju ģeogrāfiskā analizē šīs grupas nepieciešams skatīt kopsakarībās, jo tām liela līdzība gan pēc edafiskiem, gan pēc klimatiskiem apstākļiem. Taču galvenais iemesls ir to ģenētiskā saistība, par ko liecina liela floristiskā līdzība un kopīgi floras ģeoelementi.

Cieši saistītas ar kalcifītiem zālājiem ir arī mežmalu sabiedrības, kurās veģetāciju veido gan kalcifīto zālāju raksturīgās gaismasprasīgās, gan noēnotu vietu mežu sugas. Mežmalās mitruma pastākļi ir labvēlīgāki nekā kalcifītos zālajos, īpaši noēnojuma dēļ, jo te nav tik liela vēja un saules darbība. Tomēr tās parasti veidojas dienvidu ekspozīcijas vai uz dienvidiem vērstajā meža malā, kur saule tās apspīd lielāko dienas daļu, tādēļ vasaras sausākajos periodos augsnes tomēr izzūst.

Nemorālajā un arī boreonemorālajā Eiropā sekundārie kalcifītie zālāji veidojušies vairāku savstarpēji saistītu procesu mijiedarbībā. Pēcledušlaikmeta boreālajā laikā, kurš bija sauss, vēss un ar stipri kontinentālāku klimatu nekā mūsdienās, stepju veģetācija (t.s. aukstās stepes) Eiropā bija sastopama daudz plašāk (Wendelberger, 1954 pēc Mucina et al., 1993; Ellenberg, 1988). Mainoties klimata apstākļiem, edafiski un lokālklimatiski piemērotās vietās stepju veģetācija vai tikai atsevišķas stepju bioma sugas (piem., *Stipa pennata*, *Carex humilis*, *Gypsophila fastigiata*, *Adonis vernalis* u.c.) saglabājās kā relikti (Walter, Straka, 1970; Wilmanns, 1997). Piemēram, *Allio-Stipetum capillatae* Korn. 1974 asociāciju uzskata par Austrumeiropas stepju reliktu Reinzemē-Pfalcā (Witschel, 1994). Šādas reliktas stepju sabiedrības sastopamas tikai Viduseiropas sausajos apgabalos ar nokrišņu daudzumu zem 600 mm gadā, augstu vidējo temperatūru 9-10 °C un lielu dienu skaitu ar skaidru saulainu laiku – piemēram, Transilvānijā, Austrumalpu priekškalnēs u.c. (Mucina et al., 1993; Martinovsky, Kolbek, 1984).

Līdzās reliktu sabiedrību pastāvēšanai, augu sugu nepārtrauktās migrācijas rezultātā veidojās jaunas augu sabiedrības. Īpaši aktīva dienvidu floras elementu migrācija varēja notikt sausākajos un/vai siltākajos periodos – boreālajā un atlantiskajā laikā (Walter, Straka, 1970). Stepes veģetācija, salīdzinot ar citiem zonālās veģetācijas tipiem, ir ļoti jutīga pret edafiskiem apstākļiem, resp. tās veidošanos lielā mērā nosaka ne vien makroklimatiski (saistībā ar attālumu no jūras), bet gan lokāli edafiski apstākļi. Tādēļ Viduseiropā, kura orogrāfiski ir ļoti neviendabīga, stepēm kopumā nepiemērotā klimatā bija sastopamas augtenes ar specifiskiem lokāliem edafiskiem un klimatiskiem apstākļiem, kas nemorālā bioma apstākļos ļāva veidoties ekstrazonālām stepes veģetācijas vai stepes floras elementiem piesātinātām sekundāro zālāju veģetācijas salīnām. Tādas ir galvenokārt klinšainas vietas gan ar kalciju bagātā (kaļķis, dolomīts), gan arī nabadzīgā substrātā (gneiss, granīts, bazalts u.c.) (Martinovsky, Kolbek, 1984; Ellenberg, 1988; Walter, 1974).

Augu sugu migrācija notika gan no austrumiem (stepju elementi), gan no dienvidrietumiem (submediterānās floras elementi), par ko liecina austrumu pontisko un rietumu submediterāno floras elementu līdzāspastāvēšana vienos un tajos pašos sintaksonos (Dierschke, 1997a). Rezultātā vairums mūsdienu Viduseiropas kserofīto kalcifīto zālāju augu sabiedrību uzskatāms par samērā jaunu veidojumu, kas radies pateicoties reliktu stepju augu sugu un vēlāku jaunienācēju no submediterāniem reģioniem savstarpējai mijiedarbībai (Oberdorfer, Korneck, 1978; Niedermaier, 1983).

Taču galvenais faktors, kas noteica plašu sekundāro kalcifīto zālāju izplatību visā Eiropā, bija cilvēka lauksaimnieciskā darbība. Tā lielā mērā veicināja arī iepriekš minēto procesu – augu sugu migrāciju uz ziemeļiem. Cilvēka no meža atbrīvotajās teritorijās mikroklimats mainījās no mitra mērena uz sausu kontinentālu, tādēļ šādās vietās, īpaši augtēs ar kaļķainu substrātu, varēja ienākt gaismasprasīgie kserotermofītie stepju un tām līdzīgas veģetācijas pārstāvji (Willems, 1982b; 1990; Ellenberg, 1988). No Latvijā sastopamām sugām tādas ir *Helianthemum nummularium*, *Silene otites*, *Helichrysum arenarium*, *Brachypodium pinnatum*, *Orchis militaris* (Willems, 1982a).

Eiropas boreonemorālajā zonā tipiskākās zālāju sabiedrības ar stepju elementiem ir Baltijas jūras salu un piekrastes (Zviedrija un Igaunija) alvāri (Bengtsson et al., 1988; Rosén, Borgegård, 1999). Latvijā sastopamā kalcifīto zālāju veģetācija floristiski tuva Igaunijas alvāriem, īpaši Abavas ielejā (Сабардина, 1962; Табака (ред.), 1977). Vairums Latvijas veģetācijas pētnieku to saukuši par *stepju pļavām* (остепенённые луга) (piem. Табака (ред.), 1977; Фатаре, 1989 vai лугово-степная растительность Сабардина и др., 1957)). G.Sabardina, kuras pētījumu objekts bija tieši zālāju veģetācija, sākotnēji uzskatīja, ka stepju pļavas Latvijā nav pārstāvētas (Сабардина, 1957). Tomēr jāatzīmē, ka kalcifītos zālājus viņa savā monogrāfijā vispār nav apskatījusi, bet vēlākās publikācijās (Сабардина, 1962) min, ka stepju pļavām (formāciju klase *Prata stepposa*) pieder sabiedrības, kurās dominē *Phleum phleoides*.

Tā laika izpratnē stepju pļavu formāciju klasi uzskatīja par mežastepes veģetācijas zonālo tipu (Шенников, 1941, Зозулин, 1958) ar izplatības ziemeļu robežu dienvidu temperātajā zonā (Austrumeiropā velkot robežu pa Dņepras un Volgas augšteci). Jāatzīmē, ka Latvijas klacifītajiem zālājiem ir visai attāla saistība ar stepju veģetāciju, bet ir zināma līdzība ar stepju pļavām. No 25 sugām, ko G. Dohmane (Дохман, 1968) Austrumeiropas mežastepes zālajos izdalījusi kā tipiskas stepju sugas, Latvijas kalcifītajos zālajos ļoti nozīmīgas (parasti dominē vai līdzdominē) ir septiņas (*Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *Trifolium montanum*, *Phleum phleoides*, *Poa angustifolia*, *Helictotrichon pubescens*, *Carex praecox*) un vēl vairākas (*Bromus riparius*, *Koeleria gracilis*, *Salvia pratensis*, *Onobrychis arenaria* u.c.) ļoti reti, tomēr ir sastopamas zālāju sabiedrībās, un tikai septiņu sugu areāls Latvijā nerasniedz. Tās ir *Festuca sulcata*, *Stipa joannis*, *S. stenophylla*, *Plantago stepposa*, *Adonis vernalis*, *Carex humilis*, *Achillea setacea*.

Baltijā kserofītās stepēm līdzīgās veģetācijas veidošanos J. Eilarts (Eilart, 1963) saista jau ar Baltijas jūras salu veidošanos – tāpat uzsverot, ka alvāru veģetācija mūsdienās uzskatāma par reliktu no agrākiem pēcloduslaikmeta posmiem. Tomēr jāņem vērā, ka alvāru veģetācija vēsturiskās attīstības gaitā ir ieguvusi jaunas floristiskas pazīmes augu sugu migrācijas gaitā. Līdzās apledojuma beigu posma reliktiem (piem., *Viola rupestris*, *Potentilla fruticosa*, *Helianthemum oelandicum* u.c.) alvāros sastopamas termofītas sugas ar disjunktū areālu (piem., *Stipa pennata* var. *joannis*, *Ranunculus*

illyricus, *Fumana procumbens* u.c.), kura veidošanos nevar izskaidrot ar apledojuma beigu posma reliktu saglabāšanos, bet gan ar vēlāku (iespējams, atlantiskajā laikā) augu sugu iemigrēšanu teritorijā (Dahl, 1998; Rosén, Borgegård, 1999). J. Eilarts skaidro arī stepju elementu parādīšanos (imigrēšanu) Baltijas jūras reģionā, uzsverot, ka veģetācija ar stepju elementiem ir veidojusies kā ekstrazonāla veģetācija – tāpat šo sugu ienākšana bija ne tik daudz saistīta ar valdošo klimatu (sugu ienākšanai nebija nepieciešams stepju biotam raksturīgs klimats), bet gan ar piemērotiem edafiskiem un lokālklimatiskiem apstākļiem un piemērotiem migrācijas ceļiem.

Viens no šādiem migrācijas ceļiem ir no rietumiem un dienvidrietumiem pa Baltijas jūras salām – pontiskās sugas migrēja no Ungārijas (Donava) uz Ziemeļrietumeiropu un no Zviedrijas dienvidaustrumiem pa salām uz ziemeļaustrumiem, sasniedzot Baltijas jūras austrumu krastu. Arī Latvijā piekrastes migrācijas ceļš ir nozīmīgs zālāju augu sugām, kā to pierāda gan dažu okeānisko sugu izplatības pētījumi (Laiviņš, Melecis, 2003; Rūsiņa, 2003), gan A. Rasiņa (Расиньш, 1964) minētais fakts, ka vairāki austrumu floras elementi, piemēram, *Polygonum bistorta* un *Cirsium acaule*, Latvijā sastopami tikai tās rietumu daļā.

No austrumiem sugas varēja ienākt pa Daugavas ieleju, kas austrumos caur Valdaja augstieni saistīta ar Dņepru (no kurienes stepju sugas varēja ieceļot Daugavas baseinā), bet uz ziemeļiem tās migrācijas ceļš turpinās ar Gauju un Veļikajas upi. Daugavas krastos stepju sugu ceļošanai ir daudz piemērotu biotopu – kaļķainu iežu atsegumi, sausas terases u.c. Šo migrācijas ceļu apraksta arī Latvijas floras pētnieki (Фарape, 1989; Fatare, 1992). Latvijā viens no migrācijas ceļiem austrumu daļā ir osveidīgās dienvidu-ziemeļu virzienā orientētās paugurgrēdas (Laiviņš, Melecis, 2003), tās turpinās arī Igaunijā un Lietuvā (Eilert, 1963).

Tāpat Latvijā nevar runāt par relikto stepju augu sugām vai sabiedrībām, bet mūsdienās sastopamie kalcifītie zālāji ir veidojušies pakāpeniski, sugu migrācija ir bijusi nepārtraukta visu pēcleduslaikmetu un turpinās arī mūsdienās (Расиньш, 1964), liela nozīme ir bijusi cilvēka darbībai – pļavu un ganību ierīkošanai. Pēdējos simts gados migrācija notiek straujāk nekā iepriekš, tam kalpo cilvēka radītie migrācijas ceļi – lielceļi un dzelzceļa uzbērums (Eilert, 1963; Brandes, 1993 u.c.), piemēram, *Armeria vulgaris* atradnes Latvijā norāda uz dzelzceļu nozīmi sugas izplatībai Latvijā (Jermacāne, 2003).

6.1. Kserofīto kalcifīto zālāju sintaksonomija un ģeogrāfija Eiropā

Boreonemorālās Eiropas kserofītos kalcifītos zālājus iekļauj veģetācijas klasē *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R.Tx. ex Klika et Hadač 1944 em. Royer 1987. H.Dīrške klasi raksturo kā Eirosibīrijas kserotermisko zālāju veģetāciju (Dierschke, 1997a). Tā ietver sekundārus sausus zālājus un primāro stepju veģetāciju, kā arī stepēm līdzīgu edafiski noteiktu veģetāciju, kurā dominē graudzāles un stepju sugas (Mucina et al., 1993; Pott, 1995; Pignatti et al., 1995).

Klasei ir Eirāzijas izplatība (Pignatti et al., 1995), taču pamatareāls ir kontinentālā Eiropa (Krievija un Ukraina) – temperātās zonas dienvidaustrumu daļa (Mucina et al., 1993; Oberdorfer, Korneck, 1978). Ziemeļaustrumeiropā klases sabiedrības kļūst floristiski nepiesātinātas (salīdzinājumā ar izplatības pamatareālu) un daudzas

rakstursugas vairs nav sastopamas, dažkārt vairāku pamatareālā strikti nodalītu sintaksonu sugu sastāvs kļūst līdzīgs (Diekmann, 1995).

Festuco-Brometea klases sintaksonomijas vēsture ir ļoti sarežģīta (Dierschke, 1997a) – kalcifītie zālāji visos laikos bijuši veģetācijas pētnieku uzmanības centrā kā floristiski vieni no bagātākajiem veģetācijas tipiem un ar interesantu attīstības vēsturi un fitoģeogrāfiju. Līdz ar to bieži ir gadījumi, kad vienu un to pašu augu sabiedrību aprakstījuši vienlaicīgi vairāki autori, bet ar dažādiem nosaukumiem, tādēļ vēlāk reģionālos veģetācijas pārskatos bieži mainīts sintaksonu rangs un saturs, kas apgrūtina augu sabiedrību ģeogrāfijas analīzi. Jāatzīmē, ka šo zālāju klasifikācija apgrūtināta arī tādēļ, ka reģionāli augu sabiedrību floristiskais sastāvs ļoti atšķiras, jo lielu daļu floras tajos veido gan relikts, gan disjunktū areālu sugas (Dierssen, 1996).

Fitosocioloģisko pārskatu par visām klases areālā sastopamām augu sabiedrībām devis Ž. Rojers (Royer, 1991), dažādos variantus klases iedalījumam zemāka ranga sintaksonos apskatījuši U. Jandt (1999). Eiropas nemorālajā zonā (planāros un kollīnos novietojumos) *Festuco-Brometea* klasi daļa divās rindās *Festucetalia valesiaca* un *Brometalia erecti*. Rietumos atrodas subokeāniskās (submediterāna-subatlantiska) *Brometalia erecti* rindas sabiedrības, bet subkontinentālajā austrumu daļā sastopamas *Festucetalia valesiaca* rindas sabiedrības. Citos Eiropas un tai pieguļošos reģionos izdalītas vēl citas rindas, piem., *Ononidetalia striatae* Br.-Bl. 1947 submediterānajā joslā un *Helictotricho-Stipetalia* Toman 1969 Dienvidsibīrijā (Royer, 1991).

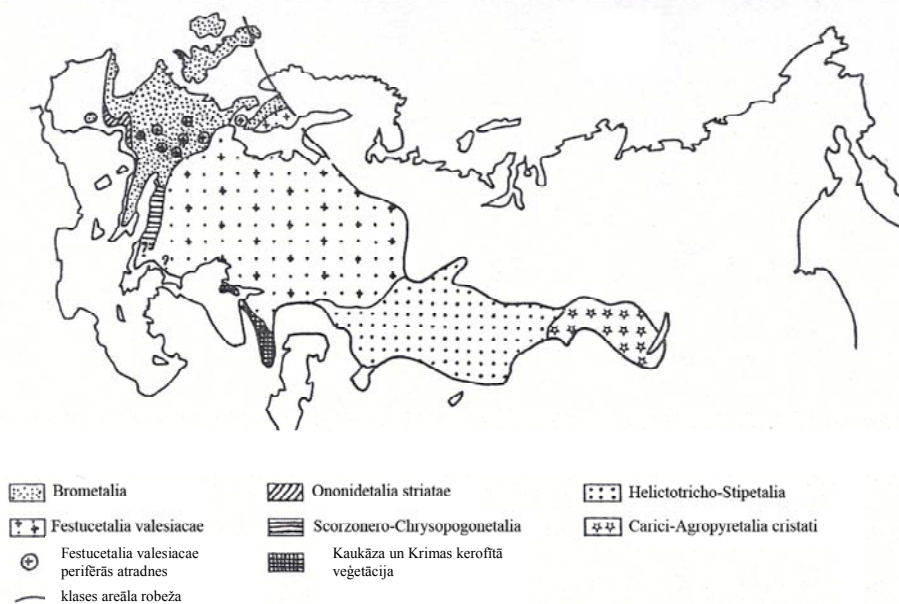
Spriežot pēc lielākajiem klases sabiedrību ģeogrāfiskās izplatības pārskatiem (Royer, 1991; Dierschke, 1997a), Eiropas boreonemorālajā zonā (t.sk. Latvijā) vajadzētu būt pārstāvētām galvenokārt *Festucetalia valesiaca* rindas sabiedrībām (6.1.att). Šī rinda ietver pārejas tipus starp Austrumeiropas primāro stepju veģetāciju un Viduseiropas kserofītiem kalcifītiem sekundārajiem zālājiem (ieskaitot arī ekstrazonālo relikto stepju veģetāciju) (Oberdorfer, Korneck, 1978). Tomēr rindas sabiedrību optimālā izplatība ir submediterānā un mediterānā-montānā Dināru kalnu ziemeļrietumu daļa un Balkānu centrālā un austrumu daļa (Redzic, 1999). Viduseiropā tradicionāli izdala divas savienības. *Festucion valesiaca* ir subkontinentālas kserofītas primāro stepju sabiedrības (tur iekļauj Viduseiropas stepju relikts), bet *Cirsio-Brachypodion* ir subkontinentāli kseromezofīti sekundāri zālāji (“wiesensteppen”), kas vikariē ar subatlantiskajiem kseromezofītiem *Mesobromion erecti* savienības zālājiem (Oberdorfer, Korneck, 1978). *Festucion valesiaca* savienība Balkānu un Dināru reģionā sasniedz izplatības optimumu (ekoloģiski vispiemērotākie apstākļi), bet *Cirsio-Brachypodion* optimālā izplatība ir mežastepes reģioni (pontiska-panoniska izplatība (Varga, 1997; Redzic, 1999). Viduseiropā rindas sabiedrības sastopamas tikai tās kontinentālajā daļā, pa upju ielejām pavisam nedaudz uz rietumiem un ziemeļiem (Pott, 1995). Rietumos šīs rindas tālākās atradnes ir Reinas augštece, kur tās uzskata par stepju veģetācijas reliktiem (Oberdorfer, Korneck, 1978; Pott, 1995), uz ko norāda ļoti lielais lokālo asociāciju skaits – katrā izolētājā izplatības apgabalā ir atšķirīgs sugu sastāvs (Janssen, 1992).

Viedoklim, ka Latvija atrodas *Festucetalia valesiaca* rindas izplatības areālā, nav pamatojuma. Līdz šim zināmās tālākās atradnes uz ziemeļaustrumiem (resp. tuvākās Latvijai), kas dokumentētas ar veģetācijas aprakstiem, ir Polija (Royer, 1991). Lietuvas dienvidos aprakstītajai *Agrostietum vinealis* Shelyag-Sosonko et al. 1986 un *Poetum compressae* Kiziene 1998 asociācijai ir zināma līdzība ar šo rindu (sastopamas vairākas *Festucetalia valesiaca* rindas rakstursugas – *Centaurea stoebe*, *Oxytropis pilosa* un

Onobrychis viciifolia), tomēr lietuviešu pētnieki izdala tikai *Brometalia erecti* rindu (Balevičiene et al., 1998) un minētās asociācijas iekļauj tajā (Balevičiene et al., 2000).

Fitosocioloģiski tuvākie *Festucetalia valesiaca* rindai boreonemorālajā Eiropā ir Igaunijas un Zviedrijas alvāri. Tomēr arī to sintaksonomijā domas dalās. J. Brauns-Blankē izdalīja *Helianthemo-Globularion* savienību, kuru iekļāva *Festucetalia valesiaca* rindā. Šīs savienības izdalīšanu atbalstīja arī F. Krahulecs ar līdzautoriem (Krahulec et al., 1986), bet noliedza tās piederību *Festucetalia valesiaca* rindai, uzsverot, ka pēc rakstursugu sastāva tā drīzāk pieder smiltāju *Koelerio-Corynepheretea* klasei. Šajā savienībā tiek iekļautas divas sabiedrības: *Helianthemo-Galietum oelandici* un *Gypsophilo-Globularietum* (K.Dīrsens (Dierssen, 1996) šīs asociācijas iekļauj *Alyssosedion albi* savienībā). Savukārt alvāros izplatītāko kalcifīto zālāju sabiedrību *Veronico spicatae-Avenetum*, kurai floristiski visvairāk atbilst arī Latvijā aprakstītie kalcifītie zālāji (Rusina, 2003), F. Krahulecs ar lielu noteiktību iekļauj *Brometalia erecti* rindā.

Ziemeļeiropas veģetācijas pārskatā K. Dīrsens (Dierssen, 1996) izdala tikai *Brometalia erecti* rindu un uzsver, ka *Festucetalia valesiaca* rindas rakstursugas (*Adonis vernalis*, *Potentilla arenaria*, *Stipa pennata* u.c.) tomēr nav izplatītas tik plaši un ar tik lielu īpatsvaru cenožēs, lai šīs sabiedrības būtu uzskatāmas par atbilstošām Austrumeiropā izplatītajām *Festucetalia valesiaca* sabiedrībām.



6.1. att. *Festuco-Brometea* klases rindu areāli Eirāzijā (pēc Royer, 1991).

Fig.6.1. Distribution of the *Festuco-Brometea* orders in Eurasia (after Rayer, 1991)

Latvijā *Festucetalia valesiaca* sabiedrības līdz šim nav dokumentētas. Iespējams, ka ir sastopamas fragmentāras bazālās sabiedrības, jo rindas rakstursugas Latvijā, lai arī niecīgi, tomēr ir pārstāvētas (6.1.tab.). No dažādos avotos minētā rakstursugu kopskaita Latvijā sastopami aptuveni 30% sugu. Gandrīz puse no šīm sugām Latvijā ir adventīvas un nav sastopamas dabiskos biotopos. *Onobrychis arenaria*, *Scabiosa ochroleuca* un *Hieracium echinoides* sastopama ļoti reti un to sinekoloģija Latvijā nav pētīta. *Artemisia*

Latvijā pārstāvētās *Festucetalia valesiaca* rindas rakstursugas
Character species of the order *Festucetalia valesiaca* occurring in Latvia

Literatūras avots Literature source	Royer, 1991	Mucina et al., 1993	Pott, 1995	Ellenberg, 1988	Dengler, 2004	Oberdorfer, Korneck, 1978	Izplatība Latvijā Distribution in Latvia (pēc Gavrilova, Šulcs, 1999 un Табака и др., 1988)
Suga Species							
Latvijā sastopamo sugu skaits (rakstursugu skaits kopā) Number o. of species occurring in Latvia (total number of character species)	16 (49)	7 (28)	4 (18)	6 (15)	6 (19)	6 (14)	
<i>Acinos arvensis</i>					+		Bieži
<i>Androsace septentrionalis</i>	+						Nereti Z, V un A, reti R
<i>Anthyllis vulneraria</i>	+						Nereti R, pārējā teritorijā ļoti reti
<i>Artemisia campestris</i>		+					Bieži
<i>Astragalus danicus</i>			+			+	Reti un nevienmērīgi
<i>Bromus inermis</i>	+						Bieži, Latvijā galvenokārt mitrās upju paliēs
<i>Bromus riparius</i>	+						Ļoti reti (Z, V un DA), adventīva suga (zināma no 1907.g.)
<i>Carex supina</i>					+		2 atradnes Daugavpilī smiltājā
<i>Centaurea stoebe (= rhenana)</i>		+		+	+	+	Reti, adventīva suga (galvenokārt Rīgā)
<i>Dianthus arenarius</i>			+				Nereti, nevienmērīgi
<i>Festuca trachyphylla</i>				+			Nereti, ļoti nevienmērīgi
<i>Hieracium echinoides</i>		+			+		Reti, galvenokārt priežu mežos
<i>Onobrychis arenaria</i>	+						Reti, tikai V un D, daudzas atradnes runderālās vietās
<i>Oxytropis pilosa</i>	+		+				Ļoti reti, adventīva suga (galvenokārt Rīga, Tukums)
<i>Petrorhagia saxifraga</i>				+			Naturalizējusies adventīva suga
<i>Phleum phleoides</i>					+		Nereti
<i>Potentilla arenaria</i>	+	+	+	+		+	Reti, nevienmērīgi
<i>Pulsatilla pratensis</i>	+						Nereti, bet nevienmērīgi
<i>Salvia nemorosa</i>	+						Reti, adventīva suga (galvenokārt Rīgā)
<i>Salvia nutans</i>	+						adventīva suga (vienīgā atradne Rīgā)
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	+	+					Ļoti reti, tikai R
<i>Silene otites</i>				+	+	+	Reti, DA (galvenokārt Daugavpils apkārtnē)
<i>Sisymbrium polymorphum</i>	+						adventīva suga (vienīgā atradne Rīgā)
<i>Thesium arvense</i>	+						adventīva suga (trīs atradnes D, divas no tām ruderālās vietās)
<i>Thymus marschallianus</i>	+						Ļoti reti, adventīva (zināma no 1926.g.), uz dzelzceļa uzbūrumiem
<i>Verbascum phoeniceum</i>	+	+		+			adventīva suga (trīs atradnes pilsētās)
<i>Veronica prostrata</i>	+			+		+	adventīva suga (Rīga, Daugavpils, ruderālās vietas)
<i>Veronica spicata</i>		+			+	+	Nereti, bet biežāk A

campestris un *Anthyllis vulneraria* plaši sastopamas kserofītās augtenēs gan klases *Festuco-Brometea*, gan klases *Koelerio-Corynephoretea*, gan ruderālās augu sabiedrībās. *Astragalus danicus* dabiskās augtenēs sastopams tikai Abavas ielejas kalcifītos zālajos, kuros citu rindas *Festucetalia valesiaca* rakstursugu gandrīz nav (Rusina, 2003). Vienīgi

Dianthus arenarius, *Festuca trachyphylla*, *Potentilla arenaria*, *Pulsatilla pratensis*, *Silene otites* un *Veronica spicata*, iespējams, veido sabiedrības, kas ekoloģiski varētu atbilst *Festucetalia valesiaca* rindai, lai gan šīs sugas sastopamas arī *Koelerion glaucae* un *Plantagini-Festucion* savienības sabiedrībās (Jermacāne, 2000; 2003; Jermacāne, Laiviņš, 2002).

Daudz plašāk Latvijā pārstāvētas ***Brometalia erecti* rindas** rakstursugas (6.2.tab.). No visām dažādu autoru minētajām sugām Latvijā sastopama puse, un tikai trīs sugas no tām Latvijā ir adventīvas. Rindā ietverti submediterāni kserofīti un kseromezofīti kalcifīti zālāji, kurus no citām klases sabiedrībām nodala diferenciālsugas ar socioloģisko optimumu *Molinio-Arrhenatheretea* un *Calluno-Ulicetea* klases sabiedrībās un arī mainīga mitruma indikatori, kuri parasti sastopami *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* klasē (Mucina et al., 1993).

Rindas ietvaros izdala vairākas savienības (Dierschke, 1997a):

- 1) *Xerobromion* (Br. Bl. et Moor 1938) Moravec in Holub et al. 1967 (kalcifīti kserofīti zālāji);
- 2) *Mesobromion erecti* (Br.-Bl. et Moor 1938) (Oberdorfer 1957) (kalcifīti mezokserofīti zālāji);
- 3) *Koelerio-Phleion* Korneck 1974 (kserofīti un mezokserofīti zālāji uz silikātiem; kalcifīti smiltāju zālāji);
- 4) *Diantho gratianopolitani-Melicion ciliatae* Royer 1987 (kserofīti klintāju zālāji).

Daži autori (Mucina et al., 1993; Borhidi (ed.), 1996; Dengler, 2004) šajā rindā iekļauj arī ***Cirsio-Brachypodion pinnati*** savienību, ko vairums autoru klasificē kā *Festucetalia valesiaca* rindas savienību (Oberdorfer, Korneck, 1978; Dierschke, 1997a; Pott, 1995). Par savienības sintaksonomisko stāvokli diskutējuši vairāki autori (piem., Toman, 1981; Jandt, 1999).

Savienība ietver subkontinentālus mezokserofītus kalcifītus zālājus (pļavu stepes, "wiesensteppen"). Tās areāls ir subkontinentālā Eiropa, kur nokrišņu daudzums vēl pārsniedz 600 mm. *Cirsio-Brachypodion* sabiedrībās ir samērā liels daudzums *Trifolio-Geranietea* un *Arrhenatheretalia* sugu, Viduseiropas austrumu daļā to grūti nošķirt no *Mesobromion erecti* sabiedrībām (Mucina et al., 1993). Skandināvijā šīs savienības rakstursugas ir sastopamas, tomēr to sastopamība un pārstāvētība augu sabiedrībās ir daudz mazāka nekā *Mesobromion erecti* sugām (Dierssen, 1996).

Latvijā šīs savienības sabiedrības nav dokumentētas. Spriežot pēc rakstursugu pārstāvētības Latvijas teritorijā (6.3.tab.), šīs sabiedrības savu ziemeļu izplatības robežu sasniedz stipri uz dienvidiem no Latvijas.

Xerobromion savienība ietver primāras izcelsmes (klimatiski vai edafiski noteiktas) ļoti sausus kalcifītus zālājus. Tie pieder azonālai veģetācijai, kurai labvēlīgi apstākļi ir kaļķains substrāts un dienvidu ekspozīcijas vējainas nogāzes (Redzic, 1990). Savienības pamatizplatība ir Vācijas sausie apgabali (Rēgensburga, Reinas augštece). Floristiski tā ļoti tuva *Festucetalia valesiaca* rindai un virzienā uz austrumiem pāriet šajā sabiedrībās (Mucina et al., 1993). Boreonemorālajā Eiropā *Xerobromion* sabiedrības nav aprakstītas.

Latvijā pārstāvētās *Brometalia erecti* rindas rakstursugas
Character species of the order *Brometalia erecti* occurring in Latvia

Literatūras avots Literature source	Royer, 1991	Dierssen, 1996	Mucina et al., 1993	Pott, 1995	Ellenberg, 1988	Izplatība Latvijā Distribution in Latvia (pēc Gavrilova, Šules, 1999 un Табака и др., 1988)
Suga Species						
Latvijā sastopamo sugu skaits (rakstursugu skaits kopā) Number o. of species occurring in Latvia (total number of character species)	7 (22)	11 (14)	22 (31)	8 (12)	7 (17)	
<i>Anthyllis vulneraria</i>	+		+	+		Nereti R, pārejā teritorijā ļoti reti
<i>Arabis hirsuta</i>		+			+	Nereti visā teritorijā
<i>Briza media</i>		+	+			Bieži visā teritorijā
<i>Bromus erectus</i>	+	+	+	+	+	Adventīva, tuvākā autohtonā atradne Lietuvā
<i>Brachypodium pinnatum</i>		+				Nereti visā teritorijā
<i>Campanula glomerata</i>		+	+			Bieži visā teritorijā
<i>Carex caryophylla</i>	+					Nereti visā teritorijā
<i>Carex montana</i>			+			Reti, galvenokārt R
<i>Carlina vulgaris</i>	+			+		Nereti visā teritorijā
<i>Centaurea scabiosa</i>				+	+	Bieži visā teritorijā
<i>Crepis praemorsa</i>			+			Reti visā teritorijā
<i>Gentiana cruciata</i>			+		+	Reti visā teritorijā
<i>Gymnadenia conopsea</i>		+	+			Reti visā teritorijā
<i>Helianthemum nummularium</i>	+			+	+	Reti visā teritorijā
<i>Hypochoeris radicata</i>			+			Samērā bieži visā teritorijā
<i>Koeleria pyramidata</i>	+			+	+	Zināmas divas atradnes
<i>Leontodon hispidus</i>		+				Bieži visā teritorijā
<i>Linum catharticum</i>		+				Bieži visā teritorijā
<i>Medicago flacata</i>				+		Nereti, bet nevienmērīgi (V un DA)
<i>Medicago lupulina</i>		+				Bieži visā teritorijā
<i>Ononis repens</i>			+			4 atradnes (runderālās vietās pilsētās)
<i>Orchis mascula</i>			+			Reti visā teritorijā
<i>Orchis militaris</i>			+			Reti visā teritorijā
<i>Orchis ustulata</i>			+			Reti visā teritorijā
<i>Plantago media</i>			+			Bieži visā teritorijā
<i>Polygala amarella</i>			+			Samērā bieži visā teritorijā
<i>Polygala comosa</i>			+			Nereti visā teritorijā
<i>Prunella grandiflora</i>			+			Daugavas ielejā
<i>Ranunculus bulbosus</i>			+			Nereti R, reti Z, V un DA
<i>Rhinanthus minor</i>			+			Samērā bieži visā teritorijā
<i>Rhinanthus serotinus</i>			+			Samērā bieži visā teritorijā
<i>Scabiosa columbaria</i>	+	+		+	+	Adventīva suga
<i>Scorzonera humilis</i>			+			Nereti visā teritorijā
<i>Senecio jacobea</i>		+				Nereti visā teritorijā
<i>Trifolium montanum</i>			+			Samērā bieži visā teritorijā

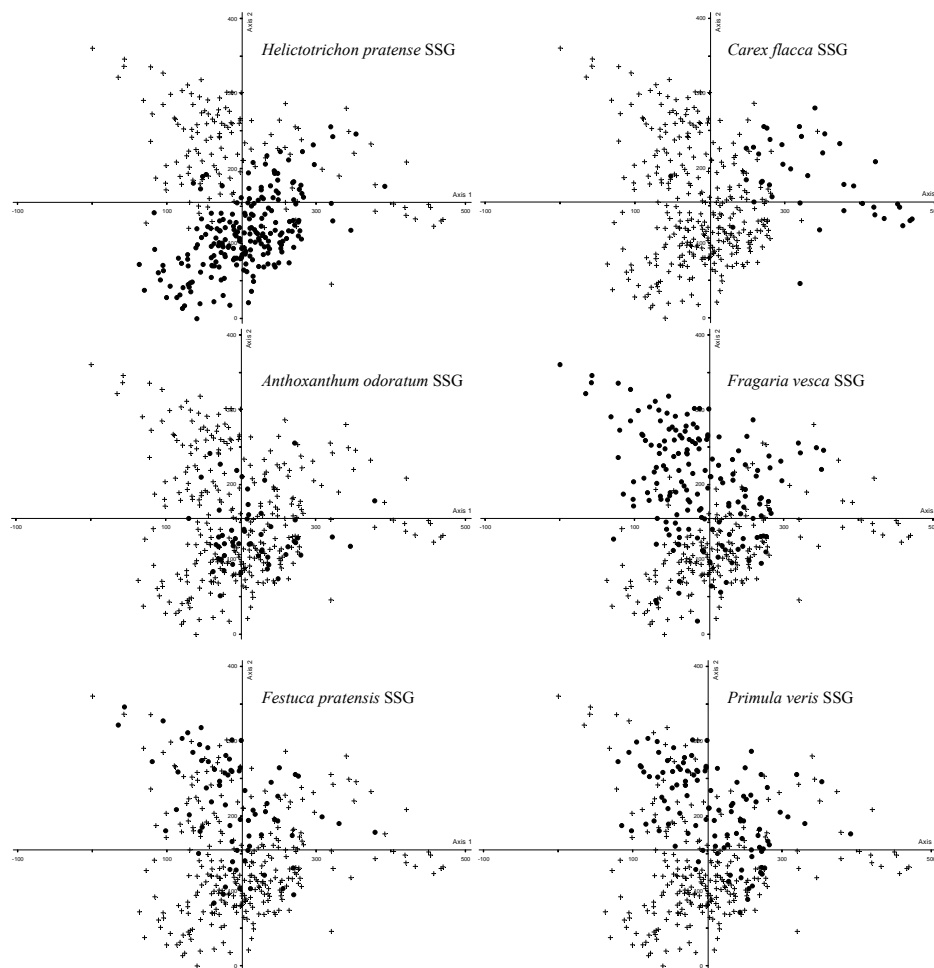
Latvijā pārstāvētās *Cirsio-Brachypodion* savienības rakstursugas
Character species of the alliance *Cirsio-Brachypodion* occurring in Latvia

Literatūras avots Literature source	Royer, 1991	Mucina et al., 1993	Pott, 1995	Ellenberg, 1988	Toman, 1981	Korneck, 1974	Jandt, 1999	Izplatība Latvijā Distribution in Latvia (pēc Gavrilova, Šulcs, 1999 un Табака и др., 1988)
Suga Species								
Latvijā sastopamo sugu skaits (rakstursugu skaits kopā) Number o. of species occurring in Latvia (total number of character species)	5 (11)	8 (20)	2 (6)	2 (5)	4 (8)	6 (23)	3 (8)	
<i>Anemone sylvestris</i>					+			Reti līdz ļoti reti: atradņu skaits samazinās no A uz R
<i>Astragalus danicus</i>		+	+	+		+		Reti un nevienmērīgi
<i>Brachypodium pinnatum</i>		+						Nereti visā teritorijā
<i>Carlina vulgaris</i>		+						Nereti visā teritorijā
<i>Filipendula vulgaris</i>							+	Samērā bieži visā teritorijā
<i>Hieracium bauhini</i>						+		Nereti, ceļmalas, ruderālas vietas
<i>Hypochoeris maculata</i>		+						Nereti visā teritorijā
<i>Inula salicina</i>		+						Nereti visā teritorijā
<i>Koeleria pyramidata</i>					+			Zināmas divas atradnes
<i>Onobrychis arenaria</i>		+				+		Reti V un A, pārējā teritorijā ļoti reti
<i>Ranunculus polyanthemos</i>	+	+						Samērā bieži visā teritorijā
<i>Salvia nemorosa</i>						+		Adventīva suga (galvenokārt Rīga)
<i>Salvia pratensis</i>							+	Adventīva suga
<i>Salvia verticillata</i>	+							Adventīva suga
<i>Scabiosa ochroleuca</i>		+		+		+		Ļoti reti, tikai R
<i>Potentilla arenaria</i>			+					Reti, nevienmērīgi
<i>Potentilla heptaphylla</i>	+				+		+	Atradne nav dokumentēta ar herbāriju
<i>Prunella grandiflora</i>	+				+			Daugavas ielejā
<i>Pulsatilla patens</i>	+							Nereti A, reti V, ļoti reti R
<i>Veronica prostrata</i>						+		Adventīva suga (galvenokārt Rīga)

6.2. *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R.Tx. ex Klika et Hadač 1944 em. Royer 1987 klases sabiedrību daudzveidība Latvijā

Festuco-Brometea klases aprakstus pēc socioloģisko sugu grupu (SSG) sastopamības tajos var nodalīt vairākās grupās. Daļā aprakstu ir pārstāvēta *Helictotrichon pratense* grupa, bet daļā tika *Fragaria vesca* grupa. Pirmās grupas aprakstos biežāk pārstāvēta arī *Anthoxanthum odoratum* SSG, bet otrās grupas aprakstos – *Festuca pratensis* SSG un *Primula veris* SSG. Īpašā grupā nodalās apraksti, kuros sastopama *Carex flacca* SSG (6.2.att.). Aprakstu ordinācija ar detrendēto korespondentanalīzi norāda, ka starp šīm grupām ir gan ģeogrāfiskas, gan ekoloģiskas atšķirības (6.3.att.). Ar pirmo ordinācijas asi ($\lambda = 0.56$) lielākās korelācijas koeficienta vērtības bija ar attālumu no jūras ($r = -0.47$) un

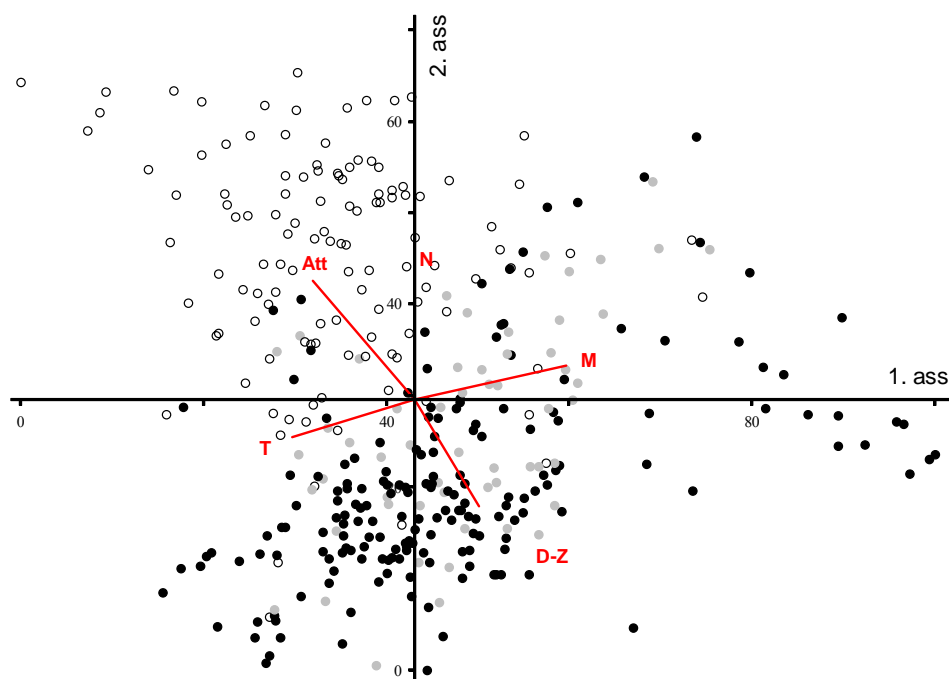
Ellenberga mitruma un temperatūras skalas vērtībām (attiecīgi 0.58 un -0.51). Otrai asij ($\lambda = 0.35$) visaugstākā korelācija bija ar Ellenberga slāpekļa skalas vērtībām ($r = -0.45$), kā arī ar attālumu no jūras ($r = 0.51$) un aprakstu izvietojumu dienvidu-ziemeļu virzienā ($r = -0.49$). Kumulatīvais determinācijas koeficients starp aprakstu vērtībām uz trīs asīm ordinācijas telpā un oriģinālajā daudzdimensiju telpā ir 0.31.



6.2. att. Sešu socioloģisko sugu grupu sastopamības amplitūda DCA ordinācijā. (● – SSG ir pārstāvēta aprakstā, + – SSG nav pārstāvēta).

Fig. 6.2. Range of six sociological species groups in the DCA ordination (● – SSG present in a relevé, + – SSG is absent).

Sākotnēji aprakstu piederība *Festuco-Brometea* klases zemākajām sintaksonomiskām vienībām noteikta, izmantojot socioloģisko sugu grupu loģiskās kombinācijas (6.4.tab.). Aprakstu kopas, kas pēc šī dalījuma joprojām bija heterogēnas (aprakstu kopa C un D), klasificētas ar dihotomo indikatoru analīzi (6.4. att).



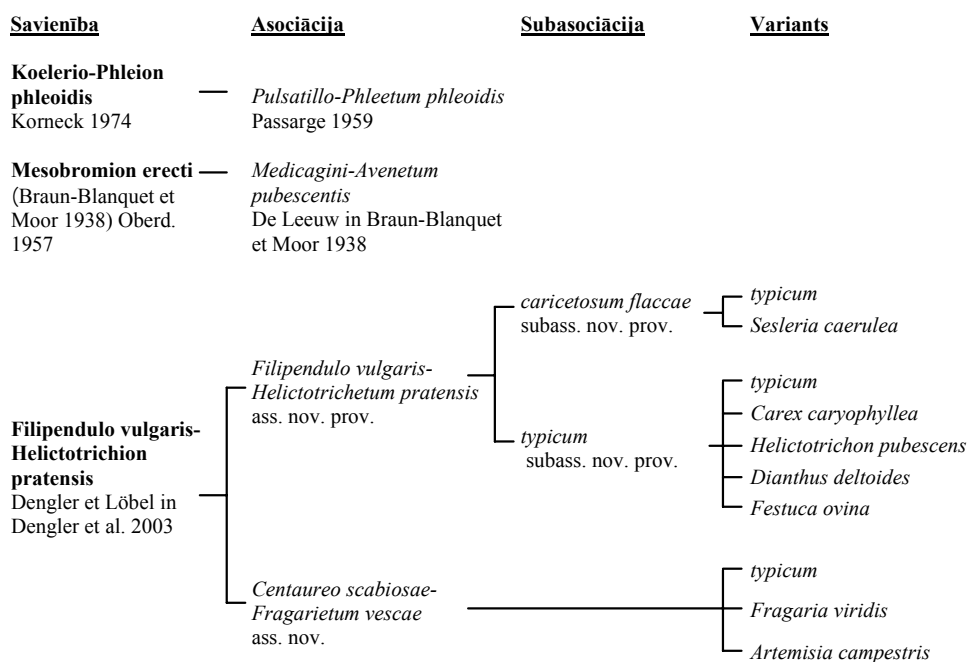
6.3. att. Festuco-Brometea klases aprakstu DCA ordinācija. Ellenberga rādītāji M –mitrumam, N – slāpeklim, T –temperatūrai; Att – attālums no jūras; D–Z – aprakstu sastopamība Latvijā dienvidu-ziemeļu virzienā. Melni aplīši – aprakstā pārstāvēta *Helictotrichon pratense* SSG, tukši aplīši – aprakstā pārstāvēta *Fragaria vesca* SSG, pelēki aplīši – aprakstā pārstāvētas abas SSG.
Fig. 6.3. DCA ordination of the *Festuco-Brometea* relevés. Ellenberg's indicator values: M – moisture, N – nitrogen, T –temperature; Att – distance from the sea; D–Z – relevé distribution in a south-north direction. Black circles –*Helictotrichon pratense* sociological species group present in a relevé, empty circles – *Fragaria vesca* SSG, gray circles – both SSG.

6.4. tabula

Festuco-Brometea klases aprakstu diferenciacija pēc socioloģiskajām sugu grupām
Differentiation of the *Festuco-Brometea* relevés after sociological species groups

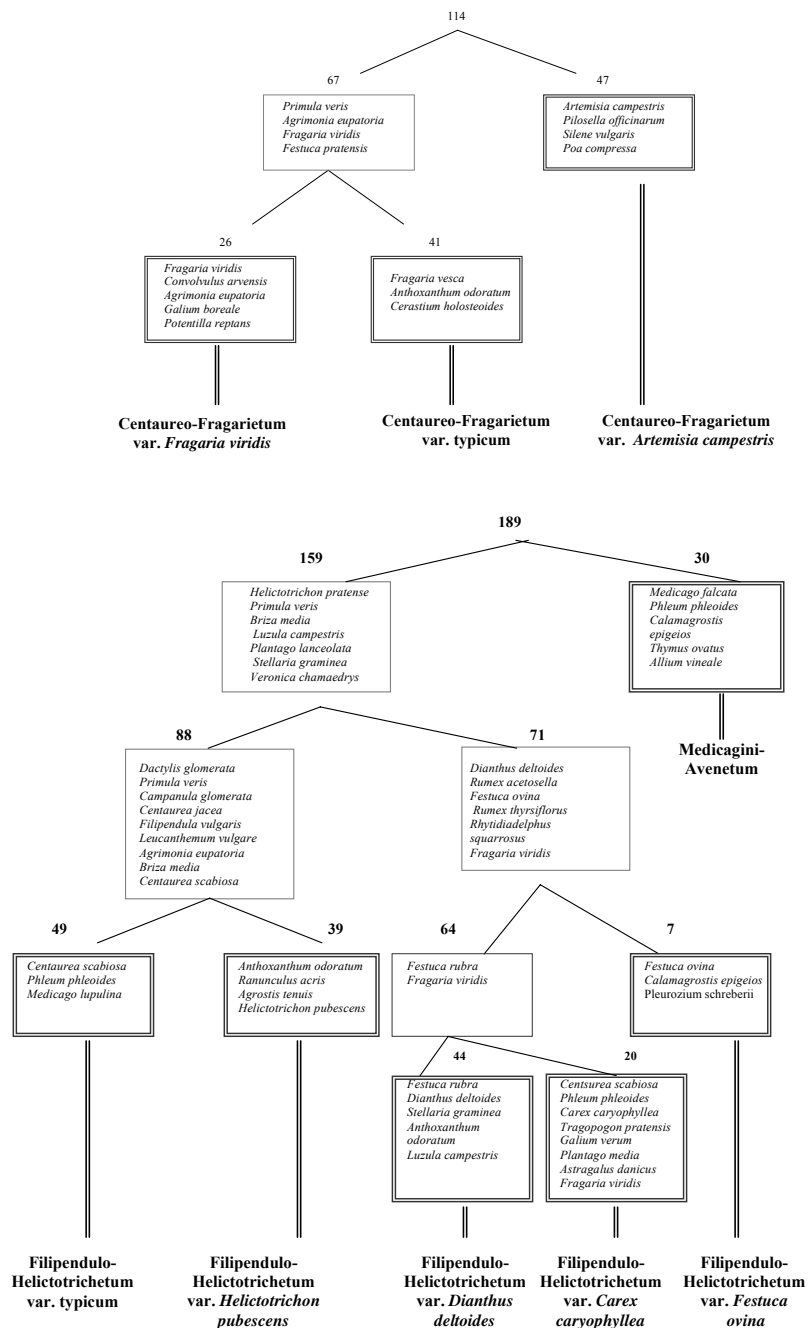
Aprakstu grupa Group of relevés	Sintaksons Syntaxon	Socioloģisko sugu grupu loģiskās kombinācijas Logical combinations of the sociological species groups
A 15 apraksti	<i>Pulsatillo-Phleeturum phleoidis</i>	<i>Helictotrichon pratense</i> SSG UN <i>Artemisia campestris</i> SSG
B 42 apraksti	<i>Filipendulo-Helictotrichetum subasoc. caricetosum flaccae</i>	<i>Carex flacca</i> SSG
C 189 apraksti	<i>Filipendulo-Helictotrichetum subasoc. typicum</i> un <i>Medicagini-Avenetum</i>	(<i>Helictotrichon pratense</i> SSG VAI {[<i>Primula veris</i> SSG VAI <i>Fragaria vesca</i> SSG] UN <i>Helictotrichon pratense</i> > 0%})
D 114 apraksti	<i>Centaureo-Fragarietum</i>	(<i>Fragaria vesca</i> SSG UN NĒ [<i>Carex flacca</i> SSG VAI <i>Helictotrichon pratense</i> SSG])

Pamatojoties uz klasifikācijas procesā izdalīto aprakstu kopu floristisko analīzi, sabiedrības iekļautas *Festuco-Brometea* klasē *Brometalia erecti* Koch 1926 rindā ar šādiem zemāka ranga sintaksoniem:



6.2.1. *Koelerio-Phleion phleoidis* Korneck 1974 savienība – kalcifīti smiltāju zālāji

Koelerio-Phleion phleoidis savienību kā pastāvīgu sintaksonu aprakstīja D.Korneks (Korneck, 1974) un raksturoja to vairāk negatīvi nekā pozitīvi – t.i. nevis ar noteiktu rakstursugu klātbūtni, bet ar citu sintaksonu rakstursugu iztrūkumu. Sugas, kas šajā sabiedrībā ir ar augstu konstantumu – *Phleum phleoides*, *Koeleria gracilis* un *Veronica spicata*, plaši sastopamas arī *Festucetalia valesiaca* sabiedrībās. Raksturīga sabiedrību īpašība, salīdzinot ar citām *Festuco-Brometea* klases sabiedrībām, ir tas, ka veģetācijas pamatu veido *Festuco-Brometea* klases sugas, bet nenaslēgtajā veģetācijā brīvajās vietās aug nevis kaļķainu augšņu pioniersugas, kā tas ir citās sabiedrībās, bet gan acidofītas *Koelerio-Corynepherea* klases sugas, resp. savienība ietver tipiskas ekotonālas sabiedrības starp šīm abām klasēm (Korneck, 1974; Oberdorfer, Korneck, 1978). Tās ir floristiski un fizionomiski ļoti tuvas *Festucetalia valesiaca* un *Sedo-Schlerangethalia* sabiedrībām. Jāatzīst, ka analogi nodalīta arī *Plantagini-Festucion* savienība (syn. *Armerion elongatae*) *Koelerio-Corynepherea* klases ietvaros, uzsverot, ka savienība raksturojas ar acidofītu smiltāju un kalcifītu zālāju augu sugu līdzāspastāvēšanu (Kovář, 1980, Rodi, 1974, Pott, 1995). Būtbū ekoloģiskais raksturojums šīm savienībām neatšķiras – abas sastopamas smilšainā bāzēm piesātinātā, bet ne kaļķainā substrātā. Abas



6.4. att. C un D aprakstu kopas dendrogramma (dihotomā indikatorsugu analīze TWINSpan) (skatīt 6.4. tabulu).

Fig. 6.4. TWINSpan dendrogramm of the relevé groups C and D (see Table 6.4.)

sastopamas gan *Festuco-Brometea* klases, gan *Koelerio-Corynephoretea* klases sugas. H.Pots (Pott, 1995) iesaka *Koelerio-Phleion* savienību apvienot ar *Plantagini-Festucion*, bet H. Ellenbergs (Ellenberg, 1996) abas savienības apvieno un iekļauj *Festuco-Brometea* klasē. G. Jeckel (1984) analizējusi *Plantagini-Festucion* savienības sabiedrību floristisko sastāvu Ziemeļrietumvācijā un secinājusi, ka tā pilnībā atbilst *Koelerio-Corynephoretea* klasei, jo šīs klases rakstursugas pārstāvētas divreiz lielākā skaitā un ar augstāku sastopamību nekā *Festuco-Brometea* klases rakstursugas.

U. Jandt (1999) detāli analizējusi abu savienību lietojumu sintaksonomiskajā literatūrā, un nākusi pie secinājuma, ka, vienu un tā pašu asociāciju daži autori iekļauj vienā savienībā, bet citi – otrā savienībā, tādēļ autore pati visus smiltāju un silikātiežu zālājus apvienojusi *Koelerio-Phleion phleoidis* savienībā un iekļāvusi *Festuco-Brometea* klases *Festucetalia valesiaca* rindā (6.5.tab.).

6.5.tabula

***Koelerio-Phleion* savienības sintaksonomijas varianti**
Classification variants for the alliance *Koelerio-Phleion*

Rinda	<i>Brometalia erecti</i>	<i>Festucetalia valesiaca</i>	<i>Koelerio-Phleetalia phleoidis</i>	<i>Corynephoretalia</i> klase <i>Koelerio-Corynephoretea</i>
Autori un reģioni	<p>Oberdorfer, Korneck, 1978, Dienvidvācija Dierschke, 1997a, Viduseiropa (kserofīti un mezokserofīti zālāji silikātaugsnēs, neiekļaujot smiltāju zālājus)</p> <p>Pott, 1995, Vācija (kserofīti zālāji skābās augsnēs) Ellenberg, 1996, Viduseiropa (kā sinonīmu lieto <i>Armerion elongatae</i>)</p>	<p>Jandt, 1999, Vācijas centrālā daļa</p>	<p>Chytrý et al., 1997, Viduseiropas centrālā daļa</p> <p>Korneck, 1974, Vācijas vidiene (zālāji ar kalciju nabadzīgās, bet minerālvielām bagātās smilšainās un silikātaugsnēs)</p> <p><i>Euphorbio-Callunion</i> Mucina et al., 1993, Austrija (kserofīti zālāji un tukšaines silikātaugsnēs, iekļauj arī acidofītus <i>Calluno-Ulicetea</i> zālājus)</p>	<p><i>Plantagini-Festucion</i> Dierssen, 1996, Ziemeļeiropa (kā sinonīmus lieto <i>Armerion elongatae</i>, <i>Koelerion albescens</i> un <i>Koelerio-Phleion</i>)</p>

Būtiskākā atšķirība starp abām savienībām, iespējams, ir ģeogrāfiskajā izplatībā. Ja *Plantagini-Festucion* vairāk piemin Ziemeļrietumeiropas autori (tātad tā ir ar temperātu-boreālu saubatlantisku izplatību), tad otro savienību – galvenokārt Viduseiropas veģetācijas pētnieki (tātad tā ir ar izteiktāku kontinentālu izplatību un siltākos reģionos nekā *Plantagini-Festucion*). Pie tam abas savienības parasti atzīst Viduseiropā (piem., Pott, 1995), bet Ziemeļ- uz Ziemeļrietumeiropā ir aprakstīta tikai *Plantagini-Festucion* (Schaminée et al., 1996, Dierssen, 1996, Lawesson, 2004). Daudzu gadu garumā sintaksonomiskajā literatūrā, apskatot *Koelerio-Phleion* un *Armerion elongatae* savienības, autori (Oberdorfer, Korneck, 1978; Mucina et al., 1993; Pott, 1995; Dierschke, 1997; Chytrý et al., 1997; Jandt, 1999) vienmēr piebilst, ka šo sabiedrību

sintaksonomiskā vieta vēl nav skaidra un ir nepieciešama pārreģionāla sintaksonomiska analīze, lai izprastu šī sintaksona īsto vietu.

Šajā pētījumā saglabāta divu savienību koncepcija – *Koelerio-Phleion* klasē *Festuco-Brometea* un *Plantagini-Festucion* klasē *Koelerio-Corynephoretea*.

***Pulsatillo-Phleetum phleoidis* Passarge 1959**

Silpurenēs-stēpes timotiņa asociācija

(19. pielikums, 513.-527. apraksts)

Rakstursugas: *Phleum phleoides*, *Tromsdorfia maculata*. Īsti uzticamu rakstursugu šai asociācijai nav, taču ir specifiska sugu kombinācija, kas citās sauso zālāju sabiedrībās neatkārtojas. Šo sugu kopu veido klases *Festuco-Brometea* un klases *Koelerio-Corynephoretea* diagnostiskās sugas. Tās ir *Sedum acre*, *Trifolium arvense*, *Arenaria serpyllifolia*, *Acinos arvensis*, *Artemisia campestris*, *Cerastium semidecandrum*, *Potentilla argentea* un *Trifolium campestre* no *Koelerio-Corynephoretea* klases un *Phleum phleoides* (dominējošā suga), *Helictotrichon pratense*, *Galium verum* un *Fragaria viridis* no *Festuco-Brometea* klases.

Diferenciālsugas: klases *Festuco-Brometea* ietvaros šo asociāciju no pārējām diferencē visas klasei *Koelerio-Corynephoretea* raksturīgās sugas, piem., *Sedum acre*, *Trifolium arvense*, *Arenaria serpyllifolia*, *Cerastium semidecandrum*, *Trifolium campestre* (2.pielikums).

Silpurenēs-stēpes timotiņa asociācija ir kontaktsabiedrība starp sausiem kalcifītiem un smiltāju zālājiem. No citām *Festuco-Brometea* klases sabiedrībām to nodala *Koelerio-Corynephoretea* klases *Artemisia campestris* socioloģiskā sugu grupa, bet piederību *Festuco-Brometea* klasei un nevis *Koelerio-Corynephoretea* klasei nosaka *Helictotrichon pratense* socioloģiskās grupas pārstāvētība asociācijas sabiedrībās.

Veģetācijas struktūra

Augājs parasti ir zem 1 m, tas ir skrajš – lakstaugu stāva segums ir vidēji 75 % (svārstās no 65 līdz 100 %), vairumā aprakstu izteikts sūnu stāvs – līdz pat 80 %.

Lielākoties augu sabiedrībā dominē graudzāles, kas veido zelmeņa pirmo stāvu. Visbiežāk tas ir *Phleum phleoides* (67 % no visiem aprakstiem tas sasniedz 15% segumu, un arī citos tā segums nav mazāks par 10 %), dažkārt dominē *Helictotrichon pratense*, *Poa angustifolia* un *Festuca rubra*, no platlapjiem biežāk dominējošās ir otrā stāva sugas *Pilosella officinarum* un *Thymus serpyllum*. Pretēji citām sabiedrībām, ar augstu sastopamību šajā sabiedrībā sastopamas sugas ar šauru ekoloģisko amplitūdu – sastopamību virs 80% sasniedz *Galium verum*, *Phleum phleoides*, *Artemisia campestris*, *Sedum acre*, *Trifolium arvense* un *Poa angustifolia*.

Sugu bagātība salīdzinoši mazāka nekā mezofītākos (piem., savienība *Mesobromion*) apstākļos, tā ir vidēji 27 sugas aprakstā, bet var sasniegt arī 35 sugas (uz 25 m²).

Ekoloģija

Pulsatillo-Phleetum sabiedrībām nepieciešami pilnas gaismas apstākļi (Ellenberga skalas vērtība gaismai ir 7.5) un siltas augtenes (5.9). Vairums bieži sastopamo sugu pielāgojušās augšanai ar slāpekli ļoti nabadzīgās (3.0) un sausās (3.5) neitrālas reakcijas (6.2) augtenēs. Salīdzinoši ar pārējām *Festuco-Brometea* sabiedrībām *Pulsatillo-*

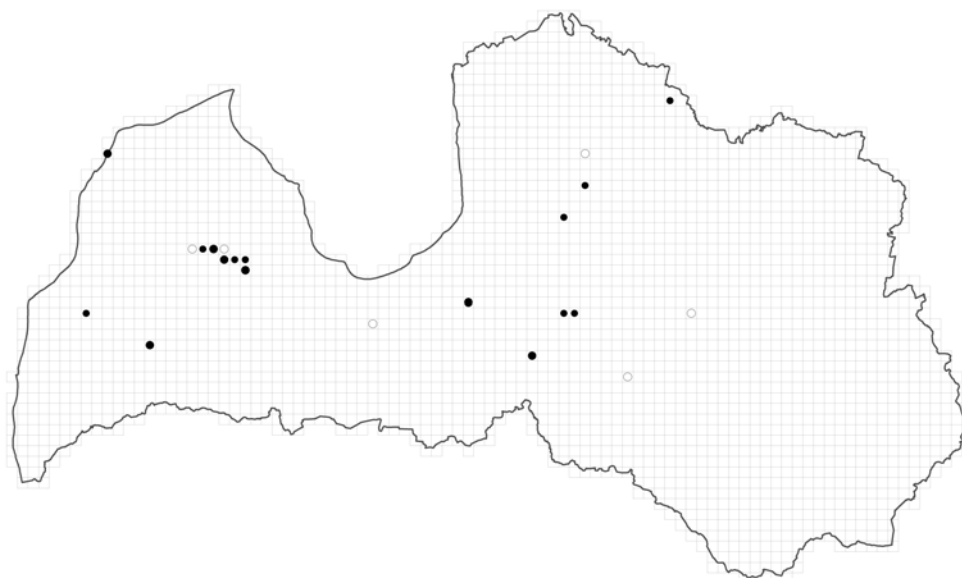
Phleetum ieņem gaišākos un siltākos un vienlaicīgi sausākos un mazauglīgākos biotopus. Starp konstantām sugām ir sastopamas arī skābu augšņu sugas (piem., *Trifolium arvense*, *Potentilla argentea*), kas nav vērojams citās klases sabiedrībās, izņemot vienīgi asoci. *Filipendulo-Helictotrichetum* var. *Festuca ovina* (5. pielikums).

Dominējošā dzīves forma, kā visās zālāju sabiedrībās, ir hemikriptofīti, tomēr jāatzīmē šīs asociācijas īpatnība – 11 % no konstantajām sugām ir terofīti. Citās klases sabiedrībās tie veido tikai dažus procentus reti sastopamo sugu vidū. Ekstremālie edafiskie apstākļi nosaka to, ka šajās sabiedrībās ir paaugstināts procentuālais sastāvs sugām ar ruderālu un stresolerantu dzīves stratēģiju (9. pielikums).

Izplatība

Sugu areālu spektru ziņā šī asociācija gandrīz neatšķiras no pārējām klases sabiedrībām. Vairums ir Eiropas-Rietumāzijas submeridionālas-temperātas vāji okeāniskas līdz subokeāniskas sugas. Tomēr jāatzīmē, ka starp konstantajām sugām nemaz nav temperātu-boreālu, tātad vēsa klimata, sugu, kuras, kaut nelielā skaitā, tomēr pārstāvētas visās pārējās klases sabiedrībās (13. pielikums).

Kopējā datu masīvā silpuresnes-stepes timotiņa asociāciju pārstāv 15 apraksti. Vairums no tiem ir no Abavas ielejas, un tikai ļoti reti šī asociācija konstatēta citur Latvijā – Daugavas ielejā pie Dzelēm, pie Ikšķiles, Ventspils apkārtnē un Ventas ielejā pie Skrundas (6.5.att.). Līdz šim Latvijā zināmās atradnes izvietotas lielākos vai mazākos pļavu masīvos, kur silpuresnes-stepes timotiņa sabiedrības sastopamas mozaikveidā ar citām sauso zālāju sabiedrībām.



6.5. att. *Pulsatillo-Phleetum phleoides* asociācijas atradnes Latvijā. (○ - LDF datu bāze: Kabucis et al., 2003) ; ● - autores aprakstītās atradnes).

Fig. 6.5. Localities of the *Pulsatillo-Phleetum phleoides* in Latvia. (○ - LNF data base: Kabucis et al., 2003) ; ● - localities described by the author).

Dinamika

Silpuresnes-stepes timotiņa sabiedrības Latvijā ir sekundāras – tās veidojušās sausu priežu mežu vietā. Tradicionāli šīs sabiedrības ir noganītas vai pļautas, ja atradušās citu auglīgāku zālāju kompleksā. Pašlaik tās vērtējamas kā izzūdošas, jo tās neizraisa nekādu interesi kā lopbarības avots. Parasti tās netiek uzartas (Abavas ielejā Sabiles pilsētā gan tāds gadījums ir novērots), jo ļoti nabadzīgās un sausās augsnes maz piemērotas lauksaimniecībai. Parastākā sukcesijas shēma šajās sabiedrībās pēc to pamešanas ir aizaugšana ar priedi bez sīklapju krūmāju stadijas. Lakstaugu stāvs zem priedīšu vainagiem (ja tās pilnībā nenoēno augsnes virskārtu) ilgstoši saglabājas gandrīz nemainītā veidā, un pat jau pieaugušā priežu mežā sastopams gan *Phleum phleoides*, gan citas agrāko zālāju sabiedrību sugas. Iespējams, ka meža pamatsabiedrības šādās vietās pieder *Pulsatillo-Pinetea* klasei.

Sintaksonomija

Asociācija aprakstīta Ziemeļaustrumvācijā (Pott, 1995). Pēdējā laikā to apvieno ar smiltāju zālāju *Diantho-Armerietum* asociāciju (piem., Dengler, 2004). Iespējams, ka papildus reģionāli pētījumi var mainīt šīs sabiedrības sintaksonomisko statusu arī Latvijā. Asociācijas sabiedrības aprakstītas arī Lietuvā, kur tās ir retas un sastopamas upju ielejās un uz terasu nogāzēm (Balevičiene et al., 1998). Salīdzinot ar Latvijā sastopamajām asociācijas sabiedrībām, Lietuvā to daudzveidība ir lielāka (izdalīti četri varianti), piemēram, variants ar *Agrostis vinealis* un ar *Koeleria grandis*. Šīs sugas Latvijā ir retas un līdz šim šajā asociācijā nav konstatētas.

6.2.2. *Mesobromion erecti* (Braun-Blanquet et Moor 1938) Oberd. 1957 savienība – submeridionāli-temperāti kalcifīti zālāji

Mesobromion (syn. *Bromion erecti*) ir centrālā *Brometalia erecti* rindas savienība. Tā ir daudzveidīga ekotonāla sistēma – floristiski un sinekoloģiski tā atrodas starp *Calluno-Ulicetea*, *Arrhenatheretalia* un īstajām stepēm (Mucina et al., 1993). Viduseiropā savienības ietvaros nodala 4 asociāciju grupas (Oberdorfer, Korneck, 1978): 1) orhidejām bagāti zālāji; 2) ar *Sesleria albicans* bagāti zālāji; 3) ar *Festuca* un *Brachypodium* bagāti zālāji un 4) kserofīti zālāji skābās augsnēs.

Latvijā savienības rakstursugas pārstāvētas samērā plaši - no dažādos avotos minētajām rakstursugām Latvijā aug 42 sugas (6.6.tab.). Tomēr jāatzīmē, ka dažādiem autoriem rakstursugu saraksts ļoti atšķiras. No vispāratzītām savienības rakstursugām kā Latvijā bieži sastopamas minamas tikai *Carex caryophyllea*, *Carlina vulgaris*, *Cirsium acaule*, *Primula veris* un *Ranunculus bulbosus*.

Savienības kodolu veido divas asociācijas, kuras floristiski nodalās, pateicoties atšķirīgai apsaimniekošanai. *Mesobrometum* Br.-Bl. ap. Scherr. 1925 asociācijā apvieno galvenokārt pļautus kalcifītus zālājus bet *Gentiano-Koelerietum* Knapp ex Bornkamm 1960 – ganītus zālājus. Asociācijas atšķiras arī pēc ģeogrāfiskās izplatības. Viduseiropas rietumu un ziemeļu daļā biežāk sastopama *Gentiano-Koelerietum*, bet Viduseiropas dienvidu daļā – *Mesobrometum* (Oberdorfer, Korneck, 1978). Abas asociācijas grūtāk nošķirt, ja ganišana un pļaušana tiek kombinēta. J. Willems (Willems, 1982a) uzskata, ka šīs asociācijas nodalāmas tikai subasociācijas līmenī.

Divas nākamās biežāk aprakstītās asociācijas ir *Viscario-Avenetum pratensis* Oberd. 1949 un *Filipendulo-Helictotrichetum pratensis* Mahn 1965, kas pirmo reizi aprakstītas Dienvid- un Viduseiropā (Oberdorfer, Korneck, 1978; Mahn, 1965). *Viscario-Avenetum pratensis* ir kseromezofīti zālāji bāzēm piesātinātā, bet ne bāziskā (ar kalciju nabadzīgā) augsnē. Rakstursugas ir *Viscaria vulgaris* un *Helictotrichon pratense*. R. Pots (Pott, 1995) uzskata, ka sabiedrība ir vāji diferencējama un uzskatāma par asociācijas *Filipendulo-Helictotrichetum pratensis* rietumu daļā sastopamu vikariējošu variantu. D. Korneks (Korneck, 1974) *Viscario-Avenetum* asociāciju iekļauj savienībā *Koelerio-Phleion*, rindā *Koelerio-Phleetalia phleoidis*.

Savienības centrālās asociācijas Skandināvijā un Baltijā vairs nav pārstāvētas. Tuvākais Latvijai *Mesobrometum* asociācijas izplatības punkts ir Lietuvas dienvidi (Balevičiene et al., 1998). Skandināvijā aprakstītas vairākas asociācijas (Willems et al., 1981; Krahulec et al., 1986; Dierssen, 1996). *Solidagini-Helictotrichetum* Willems et al., 1981 asociāciju diferencē skābu augšņu mežmalu sugas, piem. *Solidago virgaurea*, *Thymus serpyllum*, *Potentilla reptans*, *Agrimonia eupatoria* un *Centaurea jacea*. Mezofītāka par iepriekšējo ir *Alchemillo-Anthyllidetum* Hallberg & Ivarsson 1965. To diferencē sugas *Alchemilla glaucescens*, *Festuca rubra*, *Fragaria vesca*, *Anthoxanthum odoratum*, kā arī vairākas skābu augšņu sugas – *Polygala vulgaris*, *Sieglingia decumbens*, *Viola canina*, *Antennaria dioica*. Alvāros (Ålandē un Gotlandē) raksturīgākā ir *Veronico spicatae-Avenetum pratensis* Krahulec et al. 1986 un *Fragario-Helictotrichetum* Hallberg 1971 asociācija. Pirmā sastopama uz fluvioglaciālām bāzēm piesātinātām smiltīm un grants. Tipiskākās sugas ir *Asperula tinctoria*, *Potentilla tabernaemontani*, *Filipendula vulgaris*, *Pulsatilla pratensis* un *Veronica spicata*. Šajā sabiedrībā sastop arī izteikti kontinentālas sugas – *Stipa pennata*, *Potentilla rupestris*, *Oxytropis pilosa*, *Adonis vernalis*, kā arī endēmas sugas *Artemisia oelandica*, *Helianthemum oelandicum* u.c. Savukārt *Fragario-Helictotrichetum* floristiski vāji diferencējas no iepriekšējās, un tajā ir maz *Festuco-Brometea* klases rakstursugu.

Mesobromion erecti savienības areālā virzienā uz ziemeļiem un austrumiem savienības rakstursugu skaits samazinās – gan Britu salās, gan Skandināvijā (Dierssen, 1996; Diekmann, 1995; 1997), un vēl izteiktāk Baltijas jūras austrumu krastā (Jermacāne, Laiviņš, 2001b; Dengler et al., 2003; Rusina, 2003). Šajos reģionos, salīdzinot ar Rietum- un Viduseiropas *Mesobromion* sabiedrībām, lielāka nozīme augu sabiedrību veidošanā ir mezofītām *Molinio-Arrhenatheretea* sugām ar nedaudz acidofītu raksturu – *Agrostis tenuis*, *Cynosurus cristatus*, *Sieglingia decumbens*, *Festuca pratensis*, *Potentilla erecta* un *Solidago virgaurea*, kā arī mežmalu (klase *Trifolio-Geranietea*) sugām. Tādas raksturīgas *Mesobromion* sugas kā *Bromus erectus* un *Brachypodium pinnatum* tiek aizvietotas ar *Helictotrichon pratense* un *H. pubescens*.

Šī iemesla dēļ ir izstrādātas vairākas jaunas pieejas Ziemeļaustrumeiropas kalcifīto zālāju sintaksonomijā. Ž.Rojers (Royer, 1991) *Mesobromion erecti* savienību daļa vairākās provizoriskās savienībās. Skandināvijā un Lielbritānijā aprakstītās sabiedrības viņš nodala *Gentianello amarella-Avenulion pratensis* savienībā ar rakstursugām *Carex pulcaris*, *Centaurea nigra*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Euphrasia nemorosa*, *Festuca ovina*, *Fragaria vesca*, *Gentianella amarella*, *Leontodon taraxacoides*, *Plantago maritima*, *Scilla verna*, *Thymus praecox*, *Thymus serpyllum* un *Viola riviniana*. Šīs savienības patstāvību apstrīd U.Jandt (1999), gan nepamatojot savu viedokli.

Latvijā pārstāvētās *Mesobromion erecti* savienības rakstursugas
Character species of the alliance *Mesobromion erecti* occurring in Latvia

Literatūras avots Literature source	Royer, 1991	Dierssen, 1996	Mucina et al., 1993	Pott, 1995	Ellenberg, 1988	Jandt, 1999	Willems, 1982a	Izplatība Latvijā Distribution in Latvia (pēc Gavrilova, Šulcs, 1999 un Табака и др., 1988)
Suga Species								
Latvijā sastopamo sugu skaits (rakstursugu skaits kopā) Number o. of species occuring in Latvia (total number of character species)	6 (15)	10 (12)	6 (17)	8 (12)	12 (27)	14 (16)	15 (15)	
<i>Agrimonia eupatoria</i>							+	Samērā bieži visā teritorijā
<i>Anthyllis vulneraria</i>							+	Nereti R, pārējā teritorijā ļoti reti
<i>Briza media</i>						+		Bieži visā teritorijā
<i>Bromus erectus</i>							+	Adventīva, ļoti reti, ceļmalas, dzelzceļa uzb.
<i>Campanula glomerata</i>	+							Bieži visā teritorijā
<i>Carex caryophylla</i>				+		+	+	Nereti visā teritorijā
<i>Carex flacca</i>						+		Nereti R un V, reti Z, ļoti reti A
<i>Carex montana</i>	+							Reti, galvenokārt R
<i>Carlina vulgaris</i>		+			+	+	+	Nereti visā teritorijā
<i>Centaurea jacea</i>	+							Bieži visā teritorijā
<i>Cirsium acaule</i>		+		+	+	+	+	Nereti R, ļoti reti pārējā teritorijā
<i>Colchicum autumnale</i>			+					Adventīva suga, reti dzelzceļmalās
<i>Euphrasia rostkoviana</i>			+					Nereti visā teritorijā (biežāk A)
<i>Erigeron acris</i>					+			Bieži visā teritorijā
<i>Festuca ovina</i>						+		Bieži visā teritorijā
<i>Gentiana cruciata</i>								Reti visā teritorijā
<i>Helictotrichon pubescens</i>							+	Samērā bieži visā teritorijā
<i>Herninium monorchis</i>					+			Reti
<i>Koeleria pyramidata</i>						+		Zināmas divas atradnes
<i>Leontodon hispidus</i>						+	+	Bieži visā teritorijā
<i>Linum catharticum</i>						+		Bieži visā teritorijā
<i>Listera ovata</i>			+					Nereti visā teritorijā
<i>Lotus corniculatus</i>						+		Nereti visā teritorijā
<i>Medicago lupulina</i>								Bieži visā teritorijā
<i>Onobrychis viciifolia</i>	+		+	+	+			Adventīva naturalizējusies suga
<i>Ononis repens</i>		+		+	+			Zināmas četras atradnes (runderālās vietās)
<i>Ophrys insectifera</i>	+	+	+	+	+			Ļoti reti, tikai R
<i>Orchis militaris</i>		+		+	+			Reti visā teritorijā
<i>Orchis morio</i>		+			+			Ļoti reti, tikai R un V
<i>Orchis ustulata</i>		+			+			Reti visā teritorijā, nav sastopams DA
<i>Origanum vulgare</i>							+	Samērā bieži visā teritorijā
<i>Pimpinella saxifraga</i>							+	Bieži visā teritorijā
<i>Plantago lanceolata</i>						+		Bieži visā teritorijā
<i>Plantago media</i>		+				+	+	Bieži visā teritorijā
<i>Polygla amarella</i>	+							Samērā bieži visā teritorijā
<i>Primula veris</i>		+		+	+		+	Bieži visā teritorijā
<i>Prunella grandiflora</i>								Daugavas ielejā
<i>Ranunculus bulbosus</i>		+		+	+	+		Nereti R, reti Z, V un DA
<i>Sanguisorba minor</i>							+	? Adventīva suga, reti
<i>Scabiosa columbaria</i>							+	Adventīva suga
<i>Thymus pulegioides</i>						+		Samērā bieži visā teritorijā
<i>Tragopogon orientalis</i>			+					Zināmas divas aradnes (ceļmala, dzelzceļmala)

Cita pieeja ir J.Dengleram (Dengler et al., 2003). Viņš izdala *Brachypodietalia pinnati* rindu, kurā Viduseiropas ziemeļu daļas, Skandināvijas un Lielbritānijas mezofītie kalcifītie zālāji apvienoti jaunā savienībā **Filipendulo vulgaris-Helictotrichion pratensis Dengler & Löbel 2003**. Kā savienības rakstursugas minētas *Alchemilla glaucescens* un *Helictotrichon pratense*, bet kā diferenciālsugas no pārējām divām savienībām (*Mesobromion erecti* ar dienvidrietumu izplatību Viduseiropā un *Cirsio-Brachypodion* ar dienvidaustrumu izplatību) nosauktas *Arabis hirsuta* agg., *Artemisia campestris* subsp. *campestris*, *Asperula tinctoria*, *Carex ericetorum*, *Centaurea jacea*, *C. scabiosa* subsp. *scabiosa*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Galium boreale*, *Plagiomnium affine*, *Plantago media*, *Poa angustifolia*, *Primula veris* subsp. *veris*, *Veronica spicata* subsp. *spicata*, *Solidago virgaurea* subsp. *virgaurea*, *Thuidium abietinum* un *Thymus serpyllum*.

Mūsuprāt, J. Denglera dalījums ir pamatots, jo *Mesobromion* savienības centrālās asociācijas boreonemorālajā Eiropā nav sastopamas, tās ir samērā vāji pārstāvētas arī Viduseiropas ziemeļu daļā, kur plašāka izplatība ir skābāku augšņu asociācijām, piem. *Viscario-Avenetum*.

Kopumā vērtējot, boreonemorālajā Eiropā kalcifīto zālāju piederība vienai vai otra asociācijai un asociāciju spektrs vēl nebūt nav skaidrs. No Latvijas kalcifīto zālāju sabiedrībām *Mesobromion* savienībā iekļauta *Medicagini-Avenetum*, bet *Filipendulo vulgaris-Helictotrichion pratensis* savienībā *Filipendulo-Helictotrichetum* un *Centaureo-Fragarietum* asociācija.

***Medicagini-Avenetum pubescentis* De Leeuw in Braun-Blanquet et Moor 1938**

Sirpjveida lucernas-pūkainās pļavauzītes asociācija

(19. pielikums, 528.-557. apraksts)

Rakstursugas: *Medicago falcata*, *Thalictrum minus*, *Euphorbia virgata*.

Diferenciālsugas: Asociācijas diferenciālsugas klases *Festuco-Brometea* ietvaros parādītas 2.pielikumā. *Allium vineale*, *Vincetoxicum hirsutinaria* sastopamas arī savienībā *Alysso-Sedion*, taču šajā datu masīvā tas skaidrojams ar telpisko kontaktu starp abiem sintaksoniem (vairums gan vienas, gan otras asociācijas aprakstu veikti Daugavas ielejā pie Dzelzmēm). *Carex praecox* sastopams arī visos *Silene otites-Koeleria glauca* sabiedrības aprakstos. *Calamagrostis epigeios*, *Bromopsis inermis* un *Saponaria officinalis* ir tipiski šīs asociācijas pārstāvji un tie saistīti ar neregulāru apsaimniekošanu, kas šīm sabiedrībām ļoti raksturīgi.

Sirpjveida lucernas-pūkainās pļavauzītes asociācija ir kontaktsabiedrība starp sausiem kalcifītiem zālājiem un mēreni mitriem *Arrhenatheretalia* rindas zālājiem. Ar augstu konstantumu tajā pārstāvēta tikai *Helictotrichon pratense* socioloģiskā grupa.

Vairākas no diagnostiskajām sugām ir ar zemu konstantumu, piem., *Thalictrum minus* – 13 % aprakstu. Tomēr šī suga nav sastopama nevienā citā šajā darbā aprakstītajā sabiedrībā.

Veģetācijas struktūra

Vidējais lakstaugu stāva segums sabiedrībās ir 86 % (variē no 50 līdz 100 %). Parasti tas ir saslēgts, lai gan gados ar intensīviem paliem var būt sanestas smiltis, kas

vēlāk rada mozaīkveida struktūru augājā. Parasti izteikta dominējošā suga ir *Medicago falcata*, kas tiecas veidot veldri, tādēļ vizuāli zelmenis izskatās zems. Sūnu stāvs ir vāji izveidots un reti pārsniedz 25 %.

No graudzālēm visbiežāk (30% aprakstu) augu sabiedrībā dominē sarkanā auzene *Festuca rubra*, kas ir zema graudzāle, tādēļ vidējais zelmeņa augstums nepārsniedz 50 cm. Tikpat bieži dominē arī slotiņu ciesa *Calamagrostis epigeios* (dažviet tās segums ir pat 35 %), un šajās cenozēs zelmeņa augstums sasniedz 1 m. Jāatzīmē, ka šī suga ir indikators nelabvēlīgām dinamiskām pārmaiņām augu sabiedrības struktūrā, kas saistītas ar apsaimniekošanas pārtraukšanu. Līdzīga situācija ir ar dažām citām konkurētspējīgām sugām, piem., *Bromopsis inermis*, *Elytrigia repens* un *Saponaria officinalis*.

Biežāk dominējošie platlapji ir sirpjveida lucerna *Medicago falcata* (17 % aprakstu) un spradzene *Fragaria viridis* (13 % aprakstu). Jāatzīmē, ka vislielāko segumu sasniedz nevis konstantie dominanti, bet sabiedrībā kopumā reti sastopamas sugas, piem., agrais grīslis *Carex praecox* konstatēts tikai trīs aprakstos, bet tā segums variē no 40 līdz 65 %.

Konstantas sirpjveida lucernas-pūkainās pļavauzītes sabiedrībās ir *Medicago falcata*, *Calamagrostis epigeios* un *Phleum phleoides*, kā arī *Galium verum*, *Fragaria viridis*. Pārējās bieži sastopamās sugas ir gan mēreni mitru vietu augi, piem., *Festuca rubra*, *Vicia cracca*, *Achillea millefolium*, *Knautia arvensis*, gan sausu zālāju pārstāvji, piem., *Poa angustifolia*, *Pimpinella saxifraga* un *Centaurea scabiosa*. Tas liecina par šīs asociācijas sindinamisko saistību ar mēreni mitro zālāju rindu *Arrhenatheretalia*.

Lielais vairums augu sugu ir hemikriptofīti (starp konstantajām sugām to ir 81%). Gan kopējā sugu sastāvā, gan it īpaši konstanto sugu vidū raksturīgākā ir konkurentu stratēģija (56%), bet jauktā stratēģija, kas vidēji zālajos ir biežāk sastopama, veido tikai 25% (9. pielikums).

Vidējais sugu skaits šajā sabiedrībā ir 23 (variē no 14 līdz 38, pie tam mazākais sugu skaits reģistrēts 25 m² lielā parauglaukumā, bet lielākais skaits – 9 m² lielā parauglaukumā, gandrīz tik pat daudz sugu (35) konstatēts arī 1 m² lielā laukumā).

Ekoloģija

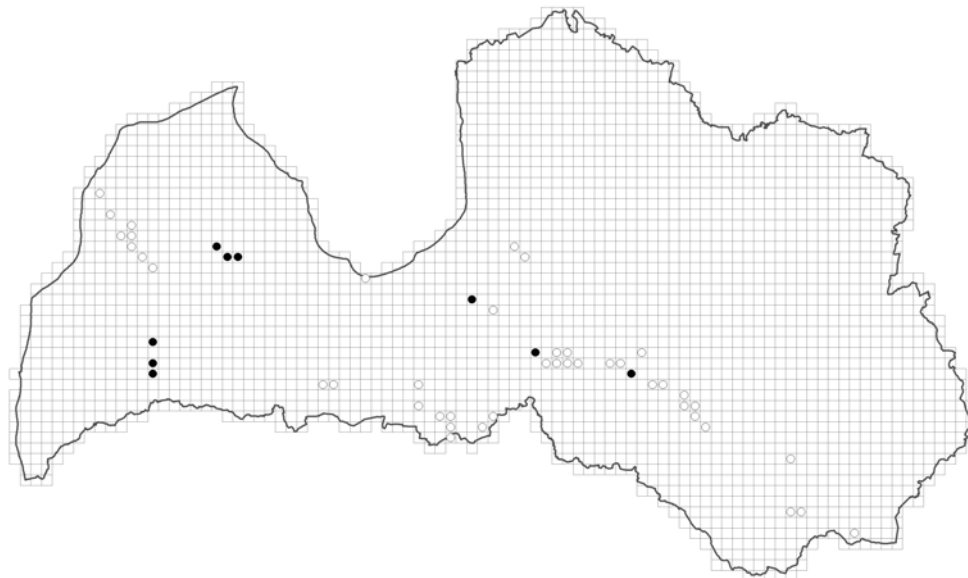
Sirpjveida lucernas-pūkainās pļavauzītes sabiedrības veidojas siltās sausās un valgās augtenēs ar bāzisku reakciju, bet mazu slāpekļa saturu (Ellenberg skaitlis gaismai ir 7.1, temperatūrai – 5.8, kontinentalitātei 4.9, mitrumam 3.9, reakcijai 7.2 un slāpeklim 3.6). Raksturīgākās šīs augu sabiedrības sugas ir izteikti kserofīti un kalcifīti – *Phleum phleoides*, *Medicago falcata*, *Thymus ovatus*. Vairums konstanto sugu norāda uz pielāgotību kontinentālam mikroklimatam – salīdzinoši vairāk nekā citās sabiedrībās ir kontinentālu, bet mazāk okeānisku sugu (5. pielikums).

Izplatība

Sirpjveida lucernas-pūkainās pļavauzītes sabiedrībā vairums ir submeridionālas-boreālas vāji okeāniskas sugas ar Eiropas-Rietumāzijas izplatību, bet starp konstantajām sugām 25 % veido arī Eirāzijas kontinentālas sugas (piem., *Galium verum*, *Medicago falcata*), kuru citās sabiedrībās ir salīdzinoši mazāk (13. pielikums).

Kopējā datu masīvā sirpjveida lucernas-pūkainās pļavauzītes asociāciju pārstāv 30 apraksti. Asociācijas sabiedrību izplatība Latvijā stingri saistāma ar dažu lielo upju ielejām (6.6.att.) – Daugavas ieleja (īpaši posmā no Līvāniem līdz Jaunjelgavai), Lielupes augštece (arī Mūsa, Mēmele) un Venta (nedaudz arī Abava). Šādas izplatības īpatnības

sastāmas ar šo sabiedību prasībām pēc augstas augtenes reakcijas, kas Latvijas apstākļos ir galvenokārt upju ielejās, kur dolomīti ir tuvu augsnes virskārtai.



6.6. att. Asociācijas *Medicagini-Avenetum* atradnes Latvijā. (○ - LDF datu bāze: Kabucis et al., 2003) ; ● - autores aprakstītās atradnes).

Fig. 6.6. Localities of the ass. *Medicagini-Avenetum* in Latvia. (○ - LNF data base: Kabucis et al., 2003) ; ● - localities described by the author).

Dinamika

Daugavas ielejā novērots, ka šīs sabiedrības var veidoties ne vien kā pēcmeža veģetācija, bet arī dabiskā ceļā, pārveidojoties seklu augteņu pioniersabiedrībām uz dolomītiem (klase *Koelerio-Corynepheretea*, savienība *Alyso-Sedion*). Sukcesijas gaita šādā gadījumā ir bijusi sekojoša. Sākotnēji uz dolomīta atseguma, kura smalkzemes slānītis ir seklāks par 5 cm, veidojas klintāju pioniersabiedrības ar lielu terofītu pārsvaru (*Saxifrago-Poetum compressae*). Turpinoties augsnes veidošanās procesam un tai kļūstot dziļākai (virs 15 cm), pioniersabiedrību nomaina daudzgadīgi lakstaugi, un veidojas *Medicagini-Avenetum* sabiedrība. Ja nav regulāru traucējumu (pļaušana, ganīšana, stipri pali ar ledus darbību), tajā pakāpeniski ieviešas sausumizturīgas krūmu un koku sugas *Corylus avellana*, *Rhamnus cathartica*, *Sorbus aucuparia*, *Quercus robur*.

Sintaksonomija

Sirpjveida lucernas-pūkainās pļavauzītes asociāciju tradicionāli klasificē kā klases *Festuco-Brometea* sabiedrību, lai gan tās sugu sastāvā ir pazīmes no vairākām klasēm (*Festuco-Bormetea*, *Trifolio-Geranietea*, *Molinio-Arrhenatheretea* un *Koelerio-Corynepheretea*). Holandes veģetācijas pētnieki piedāvā alternatīvu klasifikācijas shēmu, iekļaujot asociāciju *Koelerio-Corynepheretea* klasē, *Trifolio-Festucetalia ovinae* Moravec 1967 rindā, *Sedo-Cerastion* Sissingh et Tideman 1960 em. Weeda, Doing et Schaminée 1996 savienībā. Šī savienība ietver upju ieleju zālājus nabadzīgās smilšainās

augsnēs ar augstu bāzu piesātinājumu, tās ģeogrāfiskā izplatība ir Holande, Beļģija, Rietum- un Ziemeļvācija un Polija (Schaminée et al., 1996). Tā kā šī asociācija zināma arī Lietuvā (Balevičiene et al., 1998) un Latvijā, jāsecina, ka tās areāls ir daudz plašāks nekā līdz šim atspoguļots literatūrā.

Latvijā aprakstīto sabiedrību biotopi un veģetācijas struktūra ir ļoti līdzīga Holandē aprakstītajām sabiedrībām: veģetācija ir sugām bagāta un tā īpaši raksturīga upju ielejām (īpaši Daugavas ielejai (Фарапе, 1989)), raksturīgas barības vielām nabadzīgas bāzēm piesātinātas mālsmilts augsnes. Līdzīga arī dinamika – pārtraucot apsaimniekošanu, veģetācija transformējas mežmalu sabiedrībās (*Trifolio-Geranietea*, *Geranion sanguinei*).

Tomēr floristiskajā sastāvā vērojamas arī vairākas atšķirības. Piemēram, *Salvia pratensis* un *Eryngium campestre* mūsu aprakstītajās sabiedrībās nav sastopamas. Nav arī tik daudz terofītu, kas raksturīgi *Koelerio-Corynepheretea* klasei, bet ir liels *Festuco-Brometea* klases sugu īpatsvars (*Pimpinella saxifraga*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Poa angustifolia*). Šī iemesla dēļ mēs klasificējam šo asociāciju kā *Festuco-Brometea* klases sabiedrību.

6.2.3. *Filipendulo vulgaris-Helictotrichion pratensis* Dengler et Löbel in Dengler et al. 2003 savienība – boreotemperāti kalcifīti zālāji

***Filipendulo vulgaris-Helictotrichetum pratensis* ass. nov. prov.**

Lielziedu vīgriezes-kailās pļavauzītes asociācija

(19. pielikums, 558.-599. apraksts un 20. pielikums, 600.-758. apraksts)

Rakstursugas: *Helictotrichon pratense*, *Filipendula vulgaris*, *Trifolium montanum*, *Sesleria caerulea*, *Cirsium acaule*, *Carex flacca*.

Diferenciālsugas: *Galium boreale*, *Helictotrichon pubescens*, *Festuca arundinacea*, *Ranunculus acris* (2. pielikums).

Lielziedu vīgriezes-kailās pļavauzītes asociācija ir centrālā sauso kalcifīto zālāju augu sabiedrība Latvijā. Ar augstu konstantumu tajā pārstāvēta *Helictotrichon pratense* socioloģiskā grupa, subasociācijas *caricetosum flaccae* aprakstos arī *Carex flacca* SSG. Dažādos variantos atkarībā no to floristiskās līdzības ar citu zālāju veģetācijas klašu sabiedrībām arī *Carex arenaria*, *Festuca ovina*, *Succisa pratensis* un *Anthoxanthum odoratum* SSG (19., 20. pielikums).

Izdalītas divas subasociācijas – tipiskā (ar pieciem variantiem) un *caricetosum flaccae* (ar diviem variantiem). Subasociācija *caricetosum flaccae* ietver lielziedu vīgriezes-kailās pļavauzītes sabiedrības, kuras atrodas kontaktā ar savienību *Molinion* (*Molinio-Arrhenatheretea* klase). Subasociācijā izdalīti divi varianti – tipiskais variants un variants ar *Sesleria caerulea* kā dominējošo sugu.

Tipiskajā subasociācijā plaši pārstāvētas asociācijas rakstursugas. To sasopamība te krietni lielāka nekā subasociācijā *caricetosum flaccae* (6.7.tab.), bet pēdējo diferencē mainīga mitruma indikatori – *Carex flacca*, *Inula salicina*, *Sesleria caerulea*, kā arī *Carlina vulgaris*.

Veģetācijas struktūra

Visām asociācijas sabiedrībām raksturīga zelmeņa diferencēšanās divos stāvos. Augstāko stāvu parasti veido *Helictotrichon pratense* un *Filipendula vulgaris* ziedkopas, bet apakšējo stāvu – zemās graudzāles un grīšļi (*Briza media*, *Poa angustifolia*, *Carex caryophylla*), kā arī platlapji – īpaši *Plantago media* un *Filipendula vulgaris* rozetes. Kopumā asociācijā tikai *Helictotrichon pratense* ir biežs dominants (40 % aprakstu tai segums lielāks par 15 %). Pārējo sugu dominēšanas tendence dažādos variantos izpaužas atšķirīgi.

Divas visbiežāk sastopamās sugas ir tipiski zālāju sabiedrību pārstāvji bez specifiskām prasībām pret klimatiskiem un edafiskiem faktoriem. Tās ir *Achillea millefolium* (73 %) un *Knautia arvensis* (69 %), kas vienlīdz bieži sastopamas kā sausus tā mēreni mitros zālajos. Nākamās pēc konstantuma jau ir tipiski kalcifītu zālāju pārstāvji – *Filipendula vulgaris*, *Helictotrichon pratense* (abas ar 68 % sastopamību), *Fragaria viridis*, *Galium verum* un *Briza media* (65 %).

Variantu un subasociāciju līmenī dominējošo un konstanto sugu sastāvā ir samērā lielas atšķirības. Tipiskās subasociācijas tipiskajā variantā veģetācijas struktūra līdzīga jau aprakstītajām visas asociācijas iezīmēm. Sugas ar lielāko sastopamību ir *Briza media*, *Pimpinella saxifraga*, *Knautia arvensis* (virs 80%), kā arī asociācijas rakstursugas *Filipendula vulgaris*, *Helictotrichon pratense*, *Galium verum*, *Fragaria viridis*, *Trifolium montanum*. Biežāk sastopamās mezofītās sugas ir *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Dactylis glomerata*, *Centaurea jacea* un *Vicia cracca*. Izteikts dominants ir *Helictotrichon pratense* (50 % no aprakstiem), pārējās sugas ir dominanti mazāk nekā 20 % aprakstu (piem., *Briza media*, *Fragaria viridis* u.c.). Vidējā sugu bagātība – 32 sugas (parauglaukuma lielums variē no 4 līdz 36 m²), lielākais sugu skaits ir 45 (25 m²), mazākais – 19 (25 m²).

Variants ar *Helictotrichon pubescens* ietver cenozes, kurās mazāka nozīme asociācijas rakstursugai *Helictotrichon pratense* (dominē 40 % aprakstu), bet tās vietu bieži vien ieņem mezofītas graudzāles *Festuca rubra* (21 %), *Dactylis glomerata* un *Helictotrichon pubescens*. Jau nosauktās graudzāles ir ar augstu sastopamību (virs 60%), tām pievienojas arī *Anthoxanthum odoratum* un *Agrostis tenuis*. Ļoti augsta sastopamība saglabājas asociācijas rakstursugai *Filipendula vulgaris* (92 %).

Vidējā sugu bagātība – 33 sugas (parauglaukuma lielums variē no 4 līdz 60 m²), lielākais sugu skaits ir 48 (9 un 25 m²), mazākais – 20 (60 m²).

Varianta ar *Dianthus deltoides* sabiedrībās augsts konstantums ir *Achillea millefolium*, *Festuca rubra*, *Trifolium montanum* un *Plantago lanceolata* (visas sugas virs 75%), kā arī *Dianthus deltoides* (73%). Lai gan lielākajā daļā aprakstu dominants ir *Helictotrichon pratense* (43%), kā tas ir visās tipiskās subasociācijas sabiedrībās, tomēr šajā variantā biežāk dominē *Fragaria viridis*, *Agrostis tenuis* un *Helictotrichon pubescens*, kā arī *Viscaria vulgaris* bet *Filipendula vulgaris*, kas dominē iepriekš nosauktajos variantos, šeit dominants ir tikai 5 % aprakstu.

Vidējā sugu bagātība – 28 sugas (parauglaukuma lielums variē no 4 līdz 25 m²), lielākais sugu skaits ir 38 (4 m²), mazākais – 17 (9 m²).

Variantā ar *Carex caryophylla* raksturīgs zems krāsains zelmenis, jo vairumā aprakstu dominē spradzene (55%), un tikai 40% aprakstu kā dominants ir arī *Helictotrichon pratense*. Biežāk dominē arī citi zemāki t.sk. krāšņi ziedoši augi – *Galium verum*, *Carex caryophylla*, *Astragalus danicus*, *Veronica spicata*.

***Filipendulo-Helictotrichetum* asociācijas variantu diferenciālsugas**
Differential species of the variants of the ass. *Filipendulo-Helictotrichetum*

* HF_T_FO: *Filipendulo-Helictotrichetum* subass. *typicum* v. *Festuca ovina*; HF_T_CC: v. *Carex caryophylla*; HF_T_DD: v. *Dianthus deltooides*; HF_T_T: v. *typicum*; HF_CF: subass. *caricetosum flacca* v. *typicum*; HF_SC: subass. *caricetosum flacca* v. *sesleria caerulea*

**--- u-vērtība ir negatīva u-value negative

Variants* Variant	HF_T_T	HF_T_HP	HF_T_DD	HF_T_CC	HF_T_FO	HF_CF	HF_SC	HF_T_T	HF_T_HP	HF_T_DD	HF_T_CC	HF_T_FO	HF_CF	HF_SC
	u _{HVP} vērtība							Sastopamība, % Constancy, %						
Aprakstu skaits Number of relevés	49	39	44	20	7	30	12	49	39	44	20	7	30	12
<i>Subasoc. typicum</i> diferenciālsugas														
<i>Galium verum</i>	1.8	---	---	1.7	1.3	---	---	73	69	68	80	86	33	8
<i>Trifolium montanum</i>	1.6	---	2.7	1.2	---	---	---	67	56	75	70	57	27	8
<i>Agrostis tenuis</i>	---	3.8	3.7	---	2.2	---	---	10	59	57	40	71	3	.
<i>Fragaria viridis</i>	---	1.4	1.3	3	---	---	---	69	74	73	95	29	47	.
<i>Plantago lanceolata</i>	---	---	2.3	---	---	---	---	65	67	75	70	43	40	8
<i>Veronica chamaedrys</i>	---	3.2	2	1.5	1.5	---	---	29	67	57	60	71	17	8
<i>Pimpinella saxifraga</i>	4	---	---	1.2	---	---	---	82	49	61	70	43	37	8
<i>Helictotrichon pubescens</i>	---	4	2.4	1.1	---	---	---	22	67	55	50	29	10	17
<i>Subasoc. caricetosum flacca</i> diferenciālsugas														
<i>Carex flacca</i>	---	---	---	---	---	9.4	6.2	16	5	.	.	.	93	100
<i>Inula salicina</i>	---	---	---	---	---	4.1	7.1	2	8	.	.	.	33	75
<i>Carlina vulgaris</i>	---	---	---	---	---	4.6	5.6	12	.	.	5	.	40	67
<i>Sesleria caerulea</i>	---	---	---	---	---	3.8	6.5	16	21	.	15	.	50	100
Variantu diferenciālsugas														
<i>Centaurea scabiosa</i>	6.6	---	---	2.5	---	2.5	---	80	15	7	65	.	60	.
<i>Phleum phleoides</i>	4.9	---	---	4.7	---	---	---	57	5	25	75	14	7	.
<i>Thuidium abietinum</i>	4.6	---	---	2	---	---	---	24	.	.	20	.	3	.
<i>Medicago lupulina</i>	4.4	---	---	---	---	3.7	---	53	10	7	25	.	57	17
<i>Veronica teucrium</i>	4.2	---	---	---	---	2.1	---	33	8	.	5	.	27	8

tabulas turpinājums nāk. lpp.

6.7. tabulas turpinājums

Variants* Variant	HF_T_T	HF_T_HP	HF_T_DD	HF_T_CC	HF_T_FO	HF_CF	HF_SC	HF_T_T	HF_T_HP	HF_T_DD	HF_T_CC	HF_T_FO	HF_CF	HF_SC
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	---	6.9	3	---	---	---	---	6	72	45	10	14	3	.
<i>Ranunculus acris</i>	---	6.5	---	---	---	---	---	14	69	27	.	.	27	8
<i>Alchemilla vulgaris</i>	---	6	---	---	---	---	---	14	54	14	.	.	17	.
<i>Carex pallescens</i>	---	5.4	---	---	---	---	---	.	26	5	.	.	3	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	---	4.6	---	---	---	---	---	2	21	5	.	.	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	---	4.5	---	---	---	---	1.1	.	26	.	5	.	10	17
<i>Dianthus deltoides</i>	---	---	8	---	1.9	---	---	6	18	73	30	57	.	.
<i>Viscaria vulgaris</i>	---	---	4.8	---	2	---	---	4	15	39	15	43	.	.
<i>Rumex acetosella</i>	---	---	4.7	1	4.7	---	---	4	.	34	20	71	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i>	---	---	4.6	---	3.1	---	---	.	8	27	5	43	.	.
<i>Potentilla argentea</i>	---	---	4.5	---	1.9	---	---	8	.	25	.	29	.	.
<i>Stellaria graminea</i>	---	---	4.4	---	1.5	---	---	24	33	59	30	57	10	.
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	---	---	4.4	2.4	---	---	---	10	18	43	40	14	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	---	---	4.2	---	1.8	---	---	4	3	25	10	29	.	.
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	---	---	4.2	2.5	---	---	---	16	.	36	35	14	.	.
<i>Festuca rubra</i>	---	2.5	4.1	---	---	---	---	53	79	89	55	43	47	8
<i>Carex caryophylla</i>	---	---	---	4.1	---	---	---	29	21	27	70	29	23	25
<i>Carex arenaria</i>	---	---	---	---	7.9	---	---	.	.	2	.	43	.	.
<i>Hylotelephium maximum</i>	---	---	---	---	7.5	---	---	.	.	.	.	29	.	.
<i>Deschampsia flexuosa</i>	---	---	---	---	6	---	---	.	3	.	.	29	.	.
<i>Jasione montana</i>	---	---	---	---	6	---	---	.	.	2	.	29	.	.
<i>Pleurozium schreberii</i>	---	---	---	---	5.5	---	---	6	8	5	5	57	.	.
<i>Dicranum polysetum</i>	---	---	---	---	5.3	---	---	.	.	.	.	14	.	.
<i>Trifolium aureum</i>	---	---	---	---	5.3	---	---	.	.	.	.	14	.	.
<i>Cladonia fimbriata</i>	---	---	---	---	5.3	---	---	.	.	.	.	14	.	.
<i>Euphrasia stricta</i>	---	---	---	---	5.3	---	---	.	.	.	.	14	.	.
<i>Dianthus arenarius</i>	---	---	---	---	5.3	---	---	.	.	.	.	14	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	---	---	---	---	5.1	---	---	.	3	2	.	29	.	.

tabulas turpinājums nāk. lpp.

Vidējā sugu bagātība – 29 sugas (parauglaukuma lielums variē no 4 līdz 25 m²), lielākais sugu skaits ir 39 (9 m²), mazākais – 17 (4 m²).

Variants ar *Festuca ovina* ietver sabiedrības ar zemāko un skrajāko zelmeni. Izteikts dominants ir *Festuca ovina* (57 % aprakstu), mazāk nekā citos variantos dominē *Helictotrichon pratense*, bet liels segums ir sūnām *Pleurozium schreberi* un *Brachythecium albicans*, kā arī zemām augu sugām *Pilosella officinarum*, *Viscaria vulgaris*, *Plantago lanceolata*, *Carex arenaria*.

Vidējā sugu bagātība – 26 sugas (parauglaukuma lielums variē no 9 līdz 40 m²), lielākais sugu skaits ir 35 (9 m²), mazākais – 18 (21 m²).

Subsociācijas *caricetosum flaccae* sabiedrību sugu sastāvā skaidri izpaužas to kontaktsabiedrību raksturs. *Helictotrichon pratense* un arī *Filipendula vulgaris* zelmeņa veidošanā vairs nav noteicošā loma (attiecīgi 33 % un 0 % aprakstos). Tā vietu ieņem svārstīga mitruma režīma indikatori – *Carex flacca* (33 %) un *Sesleria caerulea* (17 %), kā arī *Ononis arvensis*, *Briza media* un *Festuca arundinacea*. Nosauktie dominanti ir arī ar augstāko konstantumu šajās sabiedrībās. Vidējais lakstaugu stāva segums ir 92 %, bet sūnu stāvs ir neizveidots – vidēji tā segums ir 9 %.

Vidējā sugu bagātība – 34 sugas (parauglaukuma lielums variē no 4 līdz 100 m²), lielākais sugu skaits ir 50 (100 m²), mazākais – 17 (25 m²).

Variants ar *Sesleria caerulea* ietver cenozes, kurās izteikts dominants ir *Sesleria caerulea* (100 %), kā arī nedaudz *Inula salicina* (17 %). Pilnīgi konstantas sugas ir *Sesleria caerulea* un *Carex flacca*, augsta sastopamība arī *Centaurea jacea*, *Inula salicina*, *Carlina vulgaris*, *Molinia caerulea* un *Festuca arundinacea*. Vidējais lakstaugu stāva segums ir 75 % (tomēr tas var būt kā pilnīgi saslēgts (100 %), tā arī ļoti skrajš – 40 %), sūnu stāva vairumā gadījumu vispār nav.

Vidējā sugu bagātība – 19 sugas (parauglaukuma lielums variē no 4 līdz 9 m²), lielākais sugu skaits ir 40 (9 m²), mazākais – 13 (9 m²).

Ekoloģija

Asociācijas sabiedrību vidējās Ellenberga skalu vērtības norāda uz siltiem un gaišiem augšanas apstākļiem valgās neitrālās un mazauglīgās augtenēs. Variantu sugu sastāva atšķirības norāda arī uz samērā izteiktām atšķirībām edafiskajos apstākļos, par ko liecina Ellenberga skalu vidējās vērtības (6.8.tab.). Subsociācijas *caricetosum flaccae* variantu sabiedrības sastopamas mitrākās un bāziskākās augtenēs. Lai arī vidējās Ellenberga skalu vērtības atšķiras tikai par dažām desmitdaļām, tomēr dažādos variantos būtiski atšķiras konstanto sugu vidējās prasības pēc augšanas apstākļiem, īpaši mitruma (5.pielikums). Tipiskās subsociācijas variantos lielais vairums sugu ir mitruma skalas diapazonā no 2 līdz 5 (virs 50 % sugu), bet subsoc. *caricetosum flaccae* abos variantos ir gluži otrādi – vairāk nekā 30 % sugu atrodas mitruma skalas diapazonā no 6 līdz 9 (variantā ar *Sesleria caerulea* tās veido 60 % no visām konstantajām sugām). Ja tipiskajā subsociācijā konstanto sugu vairums ir ar slāpekļa skalas vērtību 2 un 3 (virs 50 % sugu), tad subsociācijas *caricetosum flaccae* šādu sugu ir vairs tikai 40 %, bet pieaug to sugu skaits, kam slāpekļa skalas vērtība ir no 4 līdz 7.

DCA ordinācijas telpā galvenie gradienti, kuros izkārtojas apraksti, ir augtenes reakcija un mitrums (6.7.att.). Ar pirmo ordinācijas asi ($\lambda = 0.49$) Ellenberga mitruma skalas vērtībām korelācijas koeficients ir 0.51. Otrai asij ($\lambda = 0.45$) visaugstākā korelācija ir ar Ellenberga reakcijas skalas vērtībām ($r = 0.68$), kā arī ar temperatūru ($r =$

0.52). Kumulatīvais determinācijas koeficienta lielums starp aprakstu vērtībām uz trīs asīm ordinācijas telpā un oriģinālajā daudzdimensiju telpā ir 0.30.

6.8. tabula

***Filipendulo-Helictotrichetum* asociācijas variantu Ellenberga skalu vērtības**
Ellenberg indicator values for the variants of the association *Filipendulo-Helictotrichetum*

Variants Variant	Gaisma Light	Temperatūra Temperature	Kontinentalitāte Continentality	Mitrums Moisture	Reakcija Reaction	Slāpekļis Nitrogen
subasociācija <i>caricetosum flaccae</i>						
var. <i>Sesleria caerulea</i>	7.3	5.3	4.1	5.8	7.2	3.5
var. <i>typicum</i>	7.1	5.5	4.0	4.9	7.2	3.8
subasociācija <i>typicum</i>						
var. <i>typicum</i>	7.1	5.7	4.3	4.2	7.1	3.5
var. <i>Helictotrichon pubescens</i>	7.0	5.6	4.1	4.7	6.5	3.8
var. <i>Dianthus deltoides</i>	7.0	5.7	4.2	4.1	5.9	3.4
var. <i>Carex caryophyllea</i>	7.1	5.8	4.5	4.0	6.8	3.3
var. <i>Festuca ovina</i>	7.1	5.7	4.1	3.9	5.4	3.0

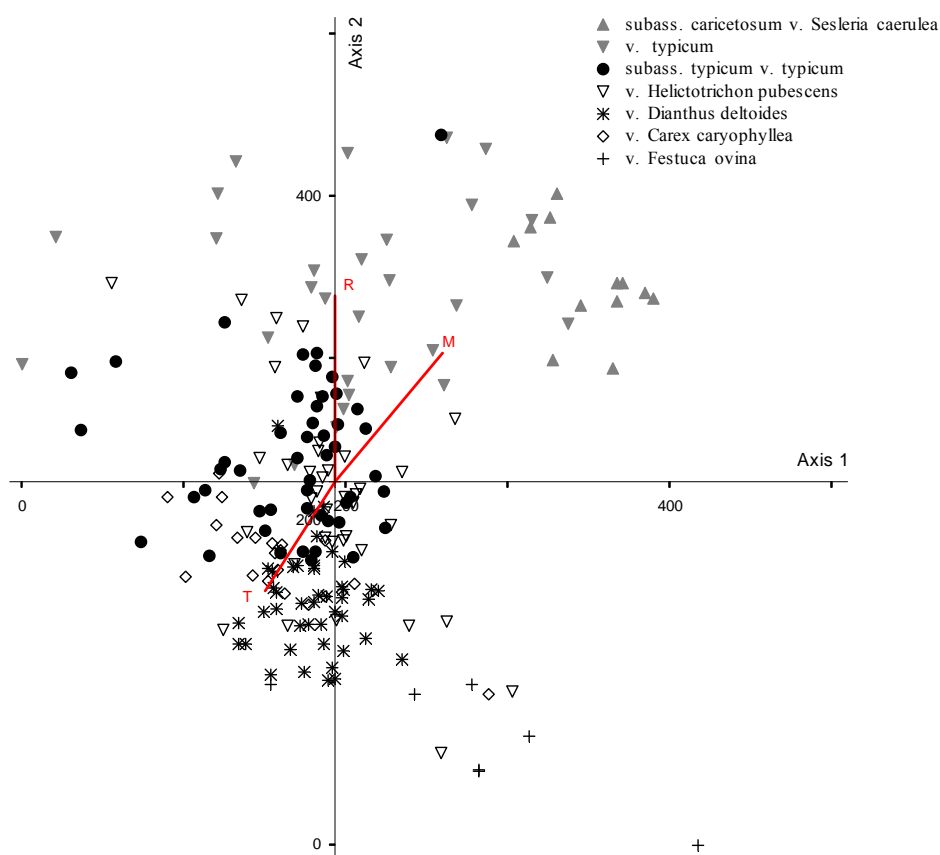
Dzīves formu un augšanas stratēģiju spektrā starp variantiem izteiktu atšķirību nav. Visos variantos ap 60 % ir hemikriptofīti, bet nākamā lielākā grupa ir ģeofīti un ģeofīti-hemikriptofīti (ap 15 % sugu). Attiecībā uz augšanas stratēģijām raksturīga sakarība starp augtenes mitruma pakāpi un strestolerantu īpatsvara pieaugumu. Mitrāku augteņu variantos (abi *caricetosum flaccae* varianti un tipiskās subasociācijas *Helictotrichon pubescens* variants) lielāks īpatsvars konkurentiem un tipiskajām zālāju sugām ar jauktu stratēģiju (CSR), pieaugot kserofitiskumam (īpaši izteikti tas ir variantā ar *Festuca ovina*), palielinās sugu skaits, kurām ir rudērāla un strestoleranta stratēģija (9.pielikums).

Izplatība

Lielziedu vīgrīzes-kailās pļavauzītes sabiedrību sugu kodolu (konstantās sugas) veido submeridionālas-boreālas vāji okeāniskas līdz subokeāniskas Eiropas un Eiropas-Rietumāzijas sugas. Īpatnēji, ka *caricetosum flaccae* subasociācijas variantos starp konstantajām sugām procentuāli vairāk ir subkontinentālu sugu, mazāk cirkumpolāru, bet gandrīz divas reizes vairāk Eiropas sugu ar meridionālu-temperātu izplatību (13.pielikums).

Kopējā datu masīvā lielziedu vīgrīzes-kailās pļavauzītes asociāciju pārstāv 201 apraksts. Asociācijas sabiedrības sastopamas galvenokārt Latvijas rietumdaļā, kur tās bieži sastopamas Ventas, Abavas un Irbes (arī Rindas un Stendes) ielejās, bet samērā reti ārpus tām. Uz austrumiem no līnijas Rīga-Bauska asociācijas sabiedrības sastopamas gandrīz tikai Gaujas ielejā, bet galējo austrumu robežu iezīmē Pededze un Aiviekste (6.8.att.).

Asociācijas variantu izplatība saistīta ar piemērotu biotopu sastopamību. Variantu galvenais diferencējošais faktors ir augtenes reakcija. Bāziskākās augtenēs sastopamas tipiskās subasociācijas tipiskā varianta un *Carex caryophylla* varianta, kā arī *caricetosum flaccae* subasociācijas sabiedrības – šādi biotopi visizteiktāk sastopami Abavas ielejā, tādēļ tur šo sabiedrību atradņu ir visvairāk. Savukārt skābāku augšņu sabiedrības – tipiskās subasociācijas varianti ar *Helictotrichon pubescens* un *Dianthus deltoides*, sastopamas Gaujas ielejā posmā no Valmieras līdz Siguldai, kur dominē smilšaini cilmieži, un Piejūras zemienē Irbes un Ventas lejtecē. Variants ar *Festuca ovina* sastopams tikai izteikti nabadzīgās vāji skābās smilšainās augtenēs tiešā jūras tuvumā eolas izcelsmes smiltāju līdzenumos (Ventspils apkārtnē – Staldzene un Randu pļavas), kā arī Gaujas ielejā posmā starp Siguldu un Līgatni.



6.7. att. *Filipendulo-Helictotrichetum* asociācijas aprakstu ordinācija ar detrendēto korespondentanalīzi (DCA). (R – Ellenberga reakcijas skala, M – mitruma skala, T – temperatūras skala).

Fig. 6.7. DCA ordination of the ass. *Filipendulo-Helictotrichetum* relevés. (R – Ellenberg's reaction value, M – moisture value, T – temperature value).

Dinamika

Lielziedu vīgrieze-kailās pļavauzītes sabiedrības veidojušās pļaušanas un ganīšanas ietekmē platlapju mežu (*Quercus-Fagetea* klase) vietā. Mūsdienās tikai retumis un ļoti nelielās platībās šīs sabiedrības vēl izmanto tradicionālā veidā kā pļavas un ganības. Vairumā gadījumu tās ir pamestas dabiskai sukcesijai. Dinamiskās pārmaiņas zelmenī notiek pakāpeniski un ļoti atšķirīgi no vietas uz vietu. Dažkārt mežs iekaro zālāju bez īpaši izteiktām lakstaugu stāva izmaiņām, īpaši sausākās vietās, kur aizaugšana notiek ar priedi. Tomēr vairumā gadījumu vispirms mainās lakstaugu stāva floristiskais sastāvs, pazūdot zemajām graudzālēm un platlapjiem un parādoties ekspansīvām augstajām graudzālēm (*Calamagrostis epigeios*, *Brachypodium pinnatum*) un pat nitrofitajām augstzālēm. Aizaugšanas intensitāti labi ilustrē A. Ruskules veiktā zemes lietojumveidu maiņas analīze Abavas ielejā posmā Sabile-Renda laikā no 1930. līdz 1990. gadiem (Ruskule, 2000). Pēc A. Ruskules pētījumiem 1930 gados pļavas un ganības aizņēma 28 % teritorijas, bet 60 gadu laikā platība sarukusi līdz 18 %, īpaši aizaugšanai pakļautas ielejas terasu nogāzes, bet vietām arī palienes un virspalu terases. Analizējot vēl esošo pļavu un ganību botānisko struktūru (Kabucis, Jermacāne, 1998), izrādījās, ka tikai 15 % no šīm teritorijām ir ar tipisko augu sugu sastāvu un bez pirmajām aizaugšanas pazīmēm.

Sintaksonomija

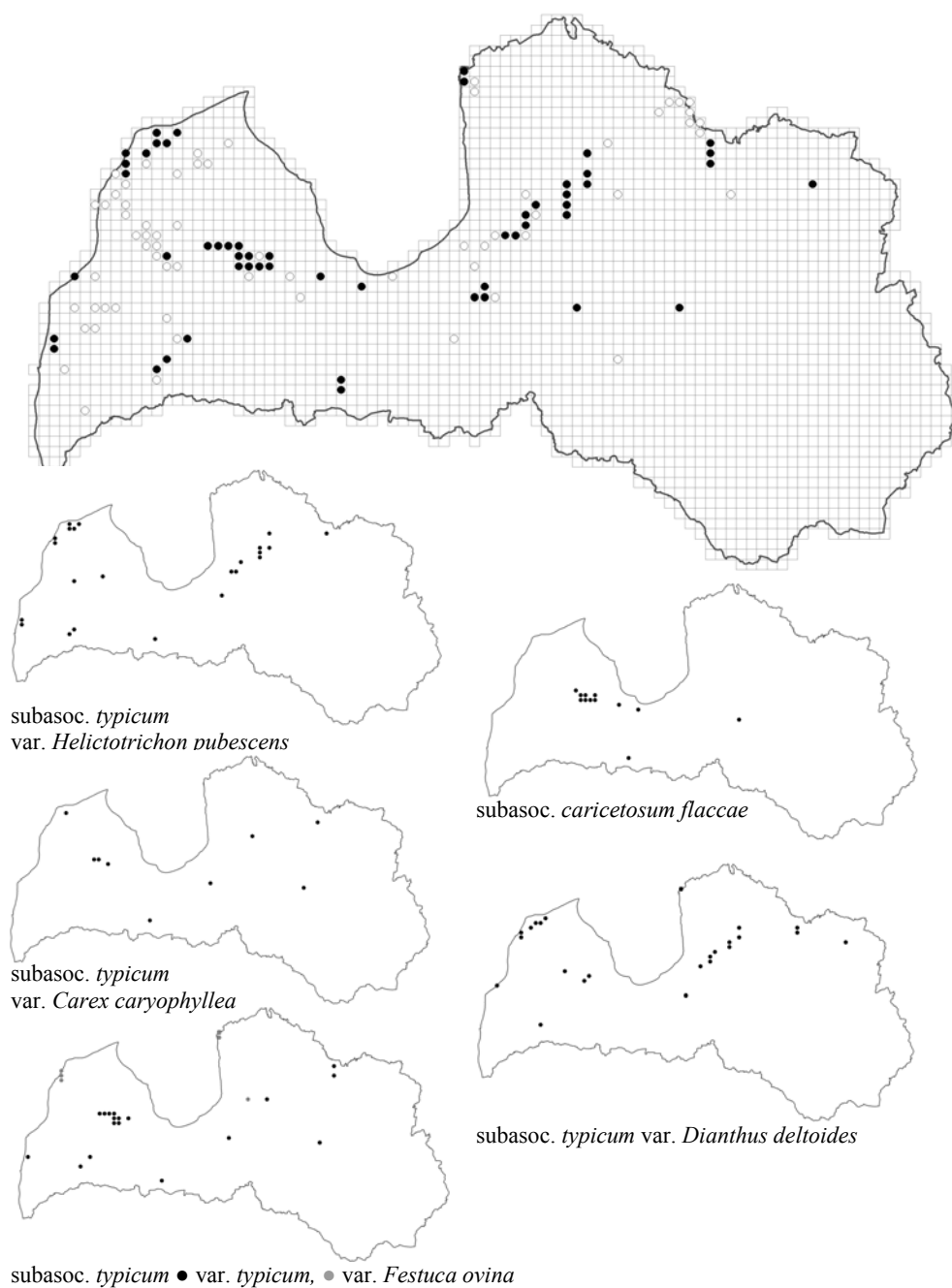
Šajā darbā asociācija apskatīta kā provizorisks sintaksons. Tās kā pastāvīga asociācijas apjoma sintaksona validizācijai vai apvienošanai ar jau zināmām asociācijām nepieciešama papildus salīdzinoša analīze ar citos boreonemorālās Eiropas reģionos aprakstītajām kalcifīto zālāju sabiedrībām.

Lielziedu vīgriezes-kailās pļavauzītes sabiedrība reprezentē kontaktveģētāciju starp *Molinio-Arrhenatheretea* un *Festuco-Brometea* klasi. Konstantas ir gan pirmās klases sugas (*Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*, *Phleum pratense*, *Plantago lanceolata*, *Vicia cracca*, *Knautia arvensis*), gan, protams, otrās klases sugas (*Filipendula vulgaris*, *Helictotrichon pratense*, *Astragalus danicus*, *Galium verum*, *Phleum phleoides*, *Briza media* u.c.). Tomēr to detālāka floristiskā un horoloģiskā analīze liecina par to piederību *Festuco-Brometea* klasei (Rusina, 2003).

Par sabiedrības piederību zemākiem sintaksoniem atbilde nav tik viennozīmīga. Tradicionāli Eiropā mezofītākās klases sabiedrības iekļauj *Mesobromion erecti* savienībā. Tomēr šīs savienības rakstursugas (*Primula veris* un *Cirsium acaule*) ar pietiekamu konstantumu (III un vairāk) sastopamas tikai *caricetosum flaccae* subasociācijas sabiedrībās. Citas rakstursugas piem., *Orobancha elatior*, *Gymandenia conopsea*, *Orchis mascula* un *Orchis militaris*, sastopamas ļoti reti.

Mūsaprāt, lielziedu vīgriezes-kailās pļavauzītes sabiedrība pieder *Filipendulo-Helictotrichon* savienībai, kas izdalīta kā temperātās Eiropas ziemeļu daļas un boreonemorālās Eiropas centrālā savienība (Dengler et al., 2003) un raksturojas ar sugām (*Filipendula vulgaris*, *Helictotrichon pratense*, *Fragaria viridis*, *Galium boreale*), kas Latvijā aprakstītajā sabiedrībā ir ar augstu konstantumu.

Latvijā aprakstītajām sabiedrībām ir līdzība ar vairākām Eiropā izplatītām kalcifīto zālāju sabiedrībām. Pirmkārt, līdzību var saskatīt ar divām asociācijām – *Viscario-Avenetum pratensis* Oberd. 1949 un *Filipendulo-Helictotrichetum pratensis* Mahn 1965, kas aprakstītas Dienvid- un Centrālajā Vācijā (Oberdorfer, Korneck, 1978; Mahn, 1965). Tām ar Latvijas zālājiem līdzīgas gan dominējošās, gan konstantās sugas –



6.8. att. *Filipendulo-Helictotrichetum* asociācijas atradnes Latvijā. ○ - LDF datu bāze: Kabucis et al., 2003; ● - autores aprakstītās atradnes; zemākie sintaksoni – tikai autores dati.

Fig. 6.8. Localities of the *Filipendulo-Helictotrichetum* in Latvia. ○ - LNF data base: Kabucis et al., 2003; ● - localities describe by the author; lower syntaxa –author's data.

Helictotrichon pratense, *Filipendula vulgaris*, *Viscaria vulgaris*, *Pimpinella saxifraga*, *Galium verum*. Tomēr būtiska atšķirība ir acidofītu sugu augsta sastopamība Vācijā aprakstītajās sabiedrībās, piem., *Sieglingia decumbens*, *Calluna vulgaris*, *Potentilla erecta*, *Genista sagittalis*, *Viola canina*. Šīs sugas Latvijas kalcifitajos zālajos nav sastopamas.

Zināma līdzība *Filipendulo-Helictorichetum* ir arī ar Skandināvijas alvāriem, un tieši ar *Fragario-Helictotrichetum* Hallberg 1971 un *Veronica spicata-Avenula pratensis* sabiedrību (Hallberg, 1971; Krahulec et al., 1986), kā arī ar Igaunijā Sāremā salā aprakstīto *Helictotrichon pratense* sabiedrību (Boch, Dengler, 2006). Konstanto un dominējošo sugu sastāvs (*Fragaria viridis*, *Filipendula vulgaris* un *Helictotrichon pratense*) abās sabiedrībās ir samērā līdzīgs. Tomēr alvāros ir liels endēmo sugu un kontinentālu sugu skaits (piem., *Artemisia oelandica*, *Trifolium striatum*, *Ranunculus illyricus*, *Agrostis vinealis*, *Oxytropis campestris*).

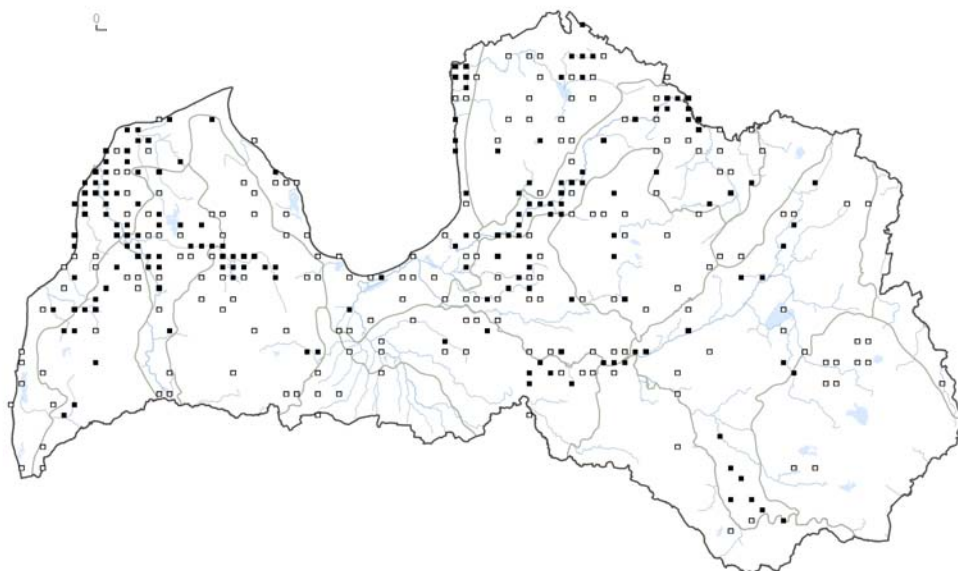
Tās norāda uz specifiskiem edafiskiem un klimatiskiem rādītājiem, kas raksturīgi tikai alvāros. Vienīgi Sāremā salā minētās sugas nav konstatētas (Boch, Dengler, 2006), tādēļ, iespējams, salīdzinoša ģeogrāfiska analīze pierādītu, ka Latvijā un Igaunijā sastopamās sabiedrības attiecināmas uz vienu asociāciju.

Floristiski tuva Latvijas sabiedrībai ir Lietuvā aprakstītā asociācija *Helictotricho pubescentis-Filipenduletum vulgaris* Balevičiene 1998, kas iekļauta klases *Molinio-Arrhenatheretea* rindā *Arrhenatheretalia* (Balevičiene et al., 1998). Tomēr būtiska atšķirība ir lielāks šīs asociācijas mezofītiskums (piem., sugas *Geranium pratense*, *Pastinaca sativa*, *Dactylis glomerata*), kā arī to biotops – parkveida zālāji ar lieliem ozoliem, kuri rada labvēlīgus apstākļus mežmalu sugām *Peucedanum oreoselinum*, *Melampyrum nemorosum*, *Serratula tinctoria*. Tās Latvijas sabiedrībā nav sastopamas gandrīz nemaz.

Lielākā līdzība lielziedu vīgriezēs-kailās pļāvauzītes sabiedrībai ir ar Ziemeļ- un Rietumeiropas mezofītākajām kalcifitajām zālāju sabiedrībām – *Dactylis glomerata-Ranunculus bulbosus* sabiedrību Dānijā (Ejrnaes, 1998), asociāciju *Gentiano-Koelerietum* Knapp ex Bornkamm 1960 Holandē (Schaminée et al., 1996), *Festuca ovina-Avenula pratensis* sabiedrību un *Helictotricho-Caricetum flacca* Lielbritānijā (Willems, 1982a; Rodwell, 1992).

Kopīgas iezīmes ir mezofītu sugu klātbūtne, piem., *Achillea millefolium*, *Festuca rubra*, *Medicago lupulina*, *Dactylis glomerata*, *Centaurea jacea*, *Plantago lanceolata*, *Knautia arvensis*. Raksturīga arī *Carex flacca* un *Cirsium acaule* augsta sastopamība. Būtiskākas atšķirības ir klases *Festuco-Brometea* sugu satāvā. Latvijas sabiedrībās nav sastopamas asociācijas *Gentiano-Koelerietum* rakstursugas *Gentianella germanica* un *Galium pumilum*, nav arī Holandē un Lielbritānijā plaši sastopamo sugu *Koeleria macrantha*, *Sanguisorba minor* un *Scabiosa columbaria* un Dānijas sabiedrībās sastopamo *Cynosurus cristatus*, *Armeria maritima*, *Festuca ovina*, *Ranunculus bulbosus*, *Cerastium fontanum*. No otras puses, Ziemeļ- un Rietumeiropas zālajos ļoti reti sastopamas Latvijas sabiedrībām tik raksturīgās *Trifolium montanum*, *Fragaria viridis*, *Galium boreale* un *Filipendula vulgaris*.

Tipiskākā lielziedu vīgriezes-kailās pļavauzītes sabiedrības rakstursuga ir *Helictotrichon pratense*. Latvijā tā sastopama galvenokārt upju ielejās, kur parasti cilmiezis ir dolomīts, bet daudz retāk uz karbonātiskas morēnas cilmieža Latgales un Vidzemes augstienē (6.9.att.). Tā ir būtiska atšķirība no šīs sugas ekoloģijas Vidus- un Rietumeiropā. Tur šī suga plaši sastopama kaļķainās augsnēs dažādas cilmes augtenēs. Piemēram, Zviedrijā tā bagātīgi aug augsnēs uz karbonātiskas morēnas, Polijā podzolētās augsnēs, Portugālē uz granīta substrāta ar mēreni skābu reakciju (Dixon, 1991). Pašreizējie dati neizskaidro, kādēļ šī suga tik maz ir Latgales augstienē. Sugas izplatības ziemeļu un austrumu robeža sakrīt ar -10°C janvāra vidējās temperatūras izotermu, tā ir izturīga pret zemām temperatūrām, un sala bojājumi nav novēroti (Dixon, 1991). Latgales augstienē vidējā janvāra temperatūra ir -7°C (Āboltiņš, 1995), tātad temperatūra nevarētu būt ierobežojošais faktors.



6.9. att. *Helictotrichon pratense* atradnes Latvijā (melnie kvadrāti – zālāju biotopos). (Karte sastādīta pēc literatūras un herbāriju, un LDF projekta „Pļavu inventarizācija Latvijā” materiāliem).

Fig. 6.9. Localities of *Helictotrichon pratense* in Latvia (solid squares – in grasslands habitats). (Compiled based on literature and herbaria materials and LNF Project „Grasslands inventory in Latvia” data).

Novērots, ka *Bromus erectus* ir konkurētspējīgāka suga par *Helictotrichon pratense* (Dixon, 1991), iespējams, ka *Bromus erectus* iztrūkums Latvijā veicina *Helictotrichon pratense* izplatīšanos un dominanci sabiedrībā, tādēļ vizuāli šķiet, ka šī suga ir edifikators. Parasti uzskata, ka uz areāla robežas sugas biotopu spektrs samazinās, jo klimatiskie faktori lielākajā daļā telpas ir nelabvēlīgi. Taču dažu lakstaugu sugu ar plašu areālu pētījumi Centrālās un Ziemeļeiropas gradientā ir parādījuši, ka konkurences samazināšanās dēļ var būt gluži otrādi (Diekmann, Lawesson, 1999). Iespējams, ka gadījumā ar *Helictotrichon pratense* ir spēkā abas likumības. Tas, ka suga sastopama

mazākā skaitā sabiedrību, rāda par ekoloģiskās amplitūdas sašaurināšanos uz areāla robežas. Suga sašaurina ekoloģisko amplitūdu un sastopama tikai siltās augtenēs uz dolomītiežiem. Taču tās izteikto edifikatorlomu *Filipendulo-Helictotrichetum* sabiedrībā nosaka konkurences (resp. *Bromus erectus*) trūkums. Viduseiropā šī suga parasti nav dominējošā, īpaši mezofītiskākos apstākļos (Dixon, 1991).

***Centaureo scabiosae-Fragarietum vescae* ass. nov. hoc loco**

Lielās dzelzenes-meža zemenes asociācija

(21.pielikums)

Holotypus: 21. pielikuma 807. apraksts

Rakstursugas: *Fragaria vesca*, *Centaurea scabiosa*, *Medicago lupulina*, *Polygala comosa*, *Daucus carota*, *Pimpinella saxifraga*. Vājākas rakstursugas, kurām otrs socioloģiskais optimums ir arī mežmalu sabiedrībās, ir *Origanum vulgare*, *Agrimonia eupatoria*, *Astragalus glycyphyllos*, *Clinopodium vulgare*. Tādēļ asociācijas diferencēšanā jāņem vērā viss sugu komplekss.

Diferenciālsugas: Klases ietvaros asociāciju diferencē klases *Molinio-Arrhenatheretea* sugas *Festuca pratensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Galium album*, *Prunella vulgaris*, *Trifolium pratense*, *Lathyrus pratensis*. Augstāka sastopamība un arī segums arī vairākām kserofītiem sugām, kurām nepieciešama skraja veģetācija un pastāvīgi traucējumi: *Senecio jacobaea*, *Poa compressa*, *Cichorium intybus*, *Linum catharticum* (2.pielikums).

Lielās dzelzenes-meža zemenes asociācija ieņem marginālu vietu *Festuco-Brometea* klases sintaksonomiskajā sistēmā. Diferencēt to no pārējām klases sabiedrībām var tikai negatīvi – aprakstos konstanti sastopama tikai *Fragaria vesca* SSG. Pārējās *Festuco-Brometea* klases SSG šai asociācijai nav raksturīgas. *Helictotrichon pratense* SSG, kas ir tipiskākā *Festuco-Brometea* klasei, šajā asociācijā pārstāvēta tikai 12 % aprakstu. Konstanta suga (konstantums III) no šīs grupas ir tikai *Fragaria viridis* un tikai vienā asociācijas variantā, bet šīs socioloģiskās sugu grupas tipiskākās sugas – *Helictotrichon pratense* un *Filipendula vulgaris* nav sastopamas vispār. No *Carex flacca* SSG konstanti sastopama tikai *Carlina vulgaris*.

Izdalīti trīs varianti. Tipiskajam variantam nav savu diferenciālsugu, izņemot *Anthoxanthum odoratum* un *Cerastium holosteoides*. Variantu ar *Fragaria viridis* diferencē Latvijā rietumnieciskas izplatības sugas – *Carex flacca*, *Cirsium acaule*, kā arī *Fragaria viridis*, *Convolvulus arvensis*, *Galium boreale*, *Potentilla reptans*, *Cichorium intybus*. Variants ar *Artemisia campestris* ietver sausu smiltāju zālāju sugas, kas to diferencē no pārējiem variantiem (6.9.tab.).

Veģetācijas struktūra

Tipiskā varianta sabiedrībās lakstaugu stāva segums ir vidēji 83 %, kas ir mazāk nekā *Fragaria viridis* variantā. Lakstaugu stāvā raksturīga polidominance. Biežākie dominanti sasniedz 15 % segumu ne vairāk kā 20 % aprakstu. Tie ir *Fragaria vesca* un *Briza media*, retāk dominē *Centaurea scabiosa* (15%), pārējās sugas ir dominanti retāk nekā 10 % aprakstu. Sabiedrības veidolu nosaka liels zemo augu sugu īpatsvars, kas veido zelmeņa otro stāvu un ir augu sabiedrības kodols – *Galium album*, *Pimpinella saxifraga*, *Achillea millefolium*, *Poa angustifolia*, *Festuca rubra*, *Briza media* un *Medicago*

lupulina, un sastopamas tikai dažas lielāka auguma sugas, kas veido skraju pirmo stāvu, piem., *Festuca pratensis*, *Centaurea scabiosa*, *Agrimonia eupatoria*.

Vidējā sugu bagātība - 32 (parauglaukuma lielums variē no 4 līdz 25 m²), lielākais sugu skaits ir 47 (6 m²), mazākais – 18 (4 m²).

Fragaria viridis varianta sabiedrībās zelmēnis saslēgts (vidēji 92 %), vairumā gadījumu nav izveidots sūnu stāvs. Līdzīgi kā tipiskajā variantā, arī te nav izteikti konstantu dominantu. Lielākoties lakstaugu zemākajā stāvā dominē *Fragaria viridis* (38 % aprakstu). Jāatzīmē, ka šī suga nav sastopama pārējos variantos. Uz pusi retāk dominē pirmā stāva platlapji *Centaurea scabiosa* un *Agrimonia eupatoria* (19 %) un graudzāle *Arrhenatherum elatius* (12 %), dažviet liels segums ir arī zemiem platlapjiem – *Medicago falcata*, *Thymus ovatus*, *Ononis arvensis*, *Galium verum*, *Plantago media* u.c. Visbiežāk sastopamās (ar sastopamību virs 80 %) sugas ir *Agrimonia eupatoria*, *Achillea millefolium*, *Galium album*, *Vicia cracca*, *Fragaria viridis*, *Festuca pratensis* un *Centaurea scabiosa*.

6.9.tabula

***Centaureo-Fragarietum* asociācijas variantu diferenciālsugas**
Differential species of the ass. *Centaureo-Fragarietum*

* CF_AC: *Centaureo-Fragarietum* v. *Artemisia campestris*; CF_T: v. *typicum*; CF_FV: v. *Fragaria viridis*

**--- u-vērtība ir negatīva u-value is negative

Variants* Variant	CF_FV	CF_T	CF_AC	CF_FV	CF_T	CF_AC
	u _{hyp} vērtība u _{hyp} value			Sastopamība, % Constancy, %		
Aprakstu skaits Number of relevés	26	41	47	26	41	47
<i>Fragaria viridis</i>	7.8	---	---	81	15	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	5.6	---	---	46	2	4
<i>Carex flacca</i>	5	---	---	27	.	.
<i>Galium boreale</i>	4.9	---	---	31	.	2
<i>Potentilla reptans</i>	4.9	---	---	31	2	.
<i>Cichorium intybus</i>	4.5	---	---	27	2	.
<i>Cirsium acaule</i>	4.2	---	---	19	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	---	4.3	---	.	34	6
<i>Cerastium holosteoides</i>	---	4	---	4	34	6
<i>Artemisia campestris</i>	---	---	5.8	8	12	62
<i>Pilosella officinarum</i>	---	---	5.3	12	32	74
<i>Brachythecium albicans</i>	---	---	5.1	.	10	47
<i>Silene vulgaris</i>	---	---	4.6	4	12	47
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	---	---	4.4	4	.	30
<i>Trifolium arvense</i>	---	---	4.2	.	2	28
<i>Acinos arvensis</i>	---	---	4.1	.	.	23
<i>Thuidium abietinum</i>	---	---	4	12	5	38

Vidējā sugu bagātība – 30 (parauglaukuma lielums variē no 4 līdz 25 m²), lielākais sugu skaits ir 47 (25 m²), mazākais – 16 (9 m²).

Artemisia campestris variantā lakstaugu stāvs ir skrajāks – vidēji 73 %. Līdz ar lielāku gaismas pieplūdi augsnes virskārtai labāk izveidojies sūnu stāvs (ar vidējo segumu

20 %). Šajā variantā biežākais dominants ir sūnu stāva suga *Thuidium abietinum*. No lakstaugu sugām biežāk dominē *Fragaria vesca* un *Centaurea scabiosa*, kā arī vairāki zemi platlapji – *Thymus ovatus*, *Pilosella officinarum*, *Trifolium montanum*. Bieži sastopamas graudzāles šī varianta sabiedrībās, līdzīgi kā tipiskajā variantā ir *Poa angustifolia*, *Festuca rubra* un *Briza media*, un biežāk nekā citos variantos sastopama arī *Poa compressa*, bet stipri retāk – *Festuca pratensis*.

Vidējā sugu bagātība – 28 (parauglaukuma lielums variē no 4 līdz 9 m²), lielākais sugu skaits ir 42 (9 m²), mazākais – 19 (4 m²).

Ekoloģija

Ellenberga skalu vērtības norāda uz gaišiem un siltiem augšanas apstākļiem sausās un valgās neitrālās vidēji auglīgās augtenēs, tomēr ar nelielām atšķirībām starp variantiem (6.10.tab.). *Artemisia campestris* varianta sabiedrības sastopamas sausākās un nabadzīgākās augtenēs, bet *Fragaria viridis* sabiedrību sugu sastāvs norāda uz augstāku augtenes reakciju. Salīdzinājumā ar citām klases sabiedrībām, šajā asociācijā ir vairāk konstanto sugu (60 % no visām), kuras ir indiferentas pret augtenes reakciju un auglību, bet saistībā ar mitrumu izteikti mazāk ir kserofītu (Ellenberga mitruma skaitlis 2 un 3), bet vairāk ksero-mezofītu (5. pielikums).

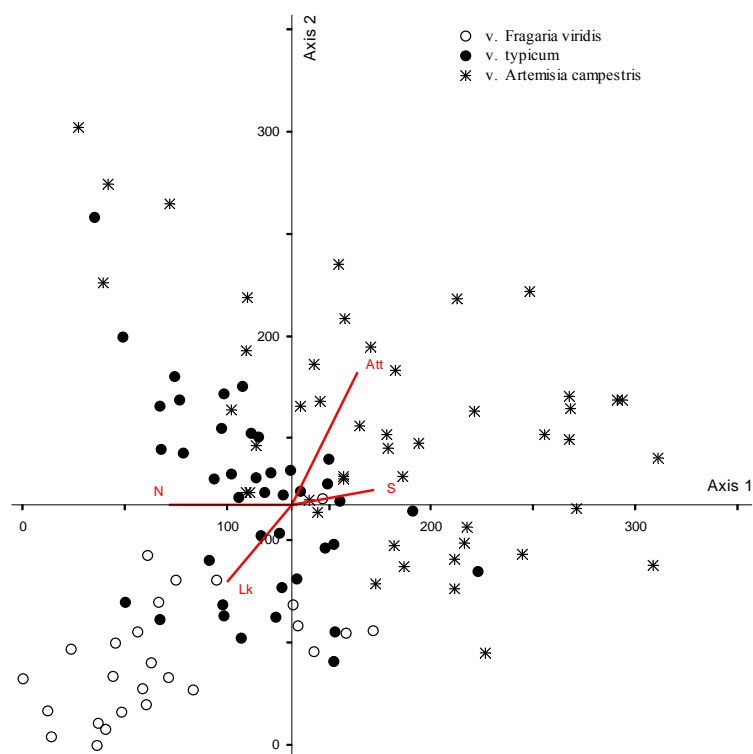
Vairums augu sugu ir hemikriptofīti, bet pārējās dzīves formas aizņem tikai dažus procentus. Pēc augšanas stratēģijas spektra varianti arī neatšķiras. Valdošās sugas ir ar jauktu stratēģiju, kā arī ar konkurentu stratēģiju (9.pielikums).

6.10. tabula

***Centaureo-Fragarietum* asociācijas variantu Ellenberga skalu vērtības**
Ellenberg indicator values for the variants of the ass. *Centaureo-Fragarietum*

Variants Variant	Gaisma Light	Temperatūra Temperature	Kontinentalitāte Continentality	Mitrumus Moisture	Reakcija Reaction	Slāpekļis Nitrogen
var. <i>typicum</i>	7.2	5.6	4.1	4.5	6.8	4.0
var. <i>Fragaria viridis</i>	7.2	5.6	4.2	4.3	7.1	4.0
var. <i>Artemisia campestris</i>	7.3	5.7	4.2	4.1	6.7	3.7

DCA ordinācijas telpā galvenie gradienti, kuros izkārtojas apraksti, ir attālums no jūras un augtenes auglība (6.10.att.). Ar pirmo ordinācijas asi ($\lambda = 0.41$) Ellenberga slāpekļa skalas vērtībām korelācijas koeficients ir -0.58. Otrai asij ($\lambda = 0.34$) visaugstākā korelācija ir ar attālumu no jūras ($r = -0.60$). Kumulatīvais determinācijas koeficienta lielums starp aprakstu vērtībām uz trīs asīm ordinācijas telpā un oriģinālajā daudzdimensiju telpā ir 0.29. *Artemisia campestris* varianta sabiedrības kopumā ir skrajākas un izteiktāku sūnu stāvu nekā *typicum* un it īpaši *Fragaria viridis* varianta sabiedrības.



6.10. att. *Centaureo-Fragarietum* asociācijas aprakstu ordinācija ar detrendēto korespondentanalīzi (DCA). (S – sūnu stāva segums, Lk – Lakstaugu stāva segums, N – Ellenberga slāpekļa skala, Att – attālums no jūras).

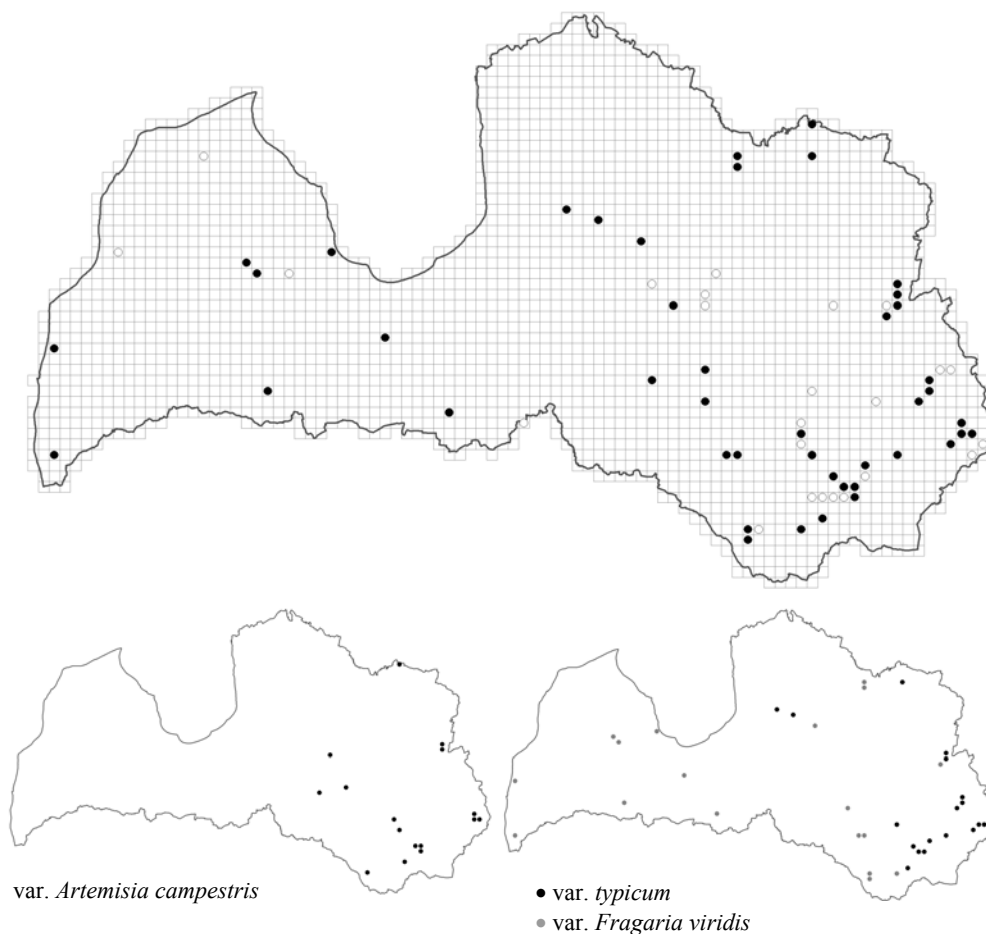
Fig.6.10. DCA ordination of the ass. *Centaureo-Fragarietum* relevés. (S – cover of moss layer, Lk – cover of herbs, N – Ellenberg's nitrogen value, Att – distance from the sea).

Izplatība

Sugu izplatības areālu spektrs kopumā neatšķiras no šī spektra citās klases sabiedrībās – vairums ir submeridionālas-boreālas vāji okeāniskas līdz subokeāniskas Eiropas sugas. Tomēr, analizējot konstanto sugu areālus, izrādās, ka *Centaureo-Fragarietum* asociācija būtiski atšķiras no tai radniecīgās *Filipendulo-Helictotrichetum* asociācijas (13. pielikums). *Centaureo-Fragarietum* konstantās sugas ir ar plašāku areālu nekā otrā asociācijā gan pēc zonalitātes (mazāk sugu, kas sastopamas tikai divās zonās), gan pēc okeanitātes (vairums ir vāji okeāniskas sugas, bet mazāk nekā *Filipendulo-Helictotrichetum* ir subokeānisko un subkontinentālo sugu).

Kopējā datu masīvā lielās dzelzenes-meža zemes asociāciju pārstāv 114 apraksti. Asociācijas sabiedrības sastopamas galvenokārt Latvijas austrumdaļā (6.11.att.). Izplatības pamatareāls Latvijā viennozīmīgi ir Latgales augstiene, lielāka atradņu koncentrācija vērojama arī Vidzemes augstienes austrumu daļā, Augšzemes augstienes rietumu daļā un Adzeles pacēlumā (galvenokārt Numernes valnī). Tomēr atšķirībā no

Filipendulo-Helictotrichetum asociācijas, kurai ir izteikta izplatības austrumu robeža, *Centaureo-Fragarietum* tādu nenovēro – izkaisītas atradnes sastopamas visā Latvijā. Tomēr kā nosacītas robežas šīs asociācijas izplatībā uzskatāmas Daugava rietumu virzienā un Gauja ziemeļrietumu virzienā, īpaši tādēļ, ka Latvijas rietumos (uz rietumiem no Daugavas) sastopamas tikai *Fragaria viridis* varianta sabiedrības, bet tās floristiski ir vistuvākās *Filipendulo-Helictotrichetum* asociācijai, un Latgales augstienē nav sastopamas vispār.



6.11. att. *Centaureo-Fragarietum vescae* asociācijas atradnes Latvijā. ○ - LDF datu bāze: Kabucis et al., 2003); ● - autores aprakstītās atradnes; zemākie sintaksoni – tikai autores dati. Fig. 6.11. Localities of the ass. *Centaureo-Fragarietum vescae* in Latvia. ○ - LNF data base: Kabucis et al., 2003); ● - localities described by the author; lower syntaxa – only author's data.

Dinamika

Atšķirībā no visām pārējām klases sabiedrībām *Centaureo-Fragarietum* asociācijas sabiedrības samērā aktīvi ekstensīvai pļaušanai un ganīšanai izmanto arī mūsdienās. Tas saistīts ar šo sabiedrību ģeogrāfisko izvietojumu. Tās izplatītas galvenokārt valsts pašos

austrumos, kur lauksaimniecības intensifikācija nenotiek tik strauji, bet individuālo liellopu turētāju mazās saimniecībās skaits pēdējos 20 gados nav sarucis tik izteikti kā citviet Latvijā.

Šajās sabiedrībās dinamikas gaita lakstaugu stāvā ir nedaudz īpatnēja. Ja Latvijas rietumdaļā izplatītajās sabiedrībās mežmalām raksturīgu sugu parādīšanās viennozīmīgi liecina par apsaimniekošanas pārtraukšanu vai samazināšanu, tad šajās sabiedrībās mežmalu *Trifolio-Geranietae* klases rakstursugu (*Fragaria vesca*, *Agrimonia eupatoria*, *Solidago virgaurea*, *Senecio jacobea*) piejaukums ir visai raksturīga pazīme arī regulāri apsaimniekotās teritorijās. Minētās sugas kā pastāvīgas sauso kalcifīto zālāju iemītnieces min arī Ziemeļrietumeiropā (Willems et al., 1981), tādēļ, iespējams, te jārunā par ģeogrāfiskām īpatnībām.

Tomēr arī *Centaureo-Fragarietum* sabiedrībās, tās pamatot neapsaimniekotas, mežmalu sugu īpatsvars un daudzums strauji pieaug, un pakāpeniski tās pārvēršas par mežmalu sabiedrībām, pie tam tās saglabājas ilgāk un plašākās teritorijās nekā *Filipendulo-Helictotrichetum*, kuras straujāk aizaug ar krūmiem un kurās lakstaugu stāvā nedominē vis krāšņie mežmalu platlapji, bet vairāk ir ekspansīvo graudzāļu – *Calamagrostis epigeios* un *Brachypodium pinnatum*.

Sintaksonomija

Centaureo-Fragarietum vescae asociācijai ir līdzība ar Austrumeiropā izdalīto *Galiotalia veri* rindas *Trifolion montani* savienību un arī ar Viduseiropas *Mesobromion* sabiedrībām. Tomēr būtiska Austrumlatvijas sabiedrību atšķirība gan no viena, gan otra sintaksona ir sugu nepiesātinātība. Tajās nav pārstāvētas ne tipiskākās *Mesobromion* sugas, kas vēl ir konstantas Rietumlatvijā (*Helictotrichon pratense*, *Cirsium acaule*, *Phleum phleoides*), ne arī kontinentālas Austrumeiropas sugas, kas ir tipiskas *Galiotalia veri* sabiedrībām (*Phlomis tuberosa*, *Stipa pennata*, *Astragalus cicer*, *Salvia stepposa*, *Campanula sibirica*, *Oxytropis pilosa*).

6.3. Mežmalu sabiedrību sintaksonomija un ģeogrāfija Eiropā

Eiropas mežmalu sabiedrības iekļauj *Trifolio-Geranietae* T.Müller 1961 klasē. Klases ietvaros nodalās divas augu sabiedrību grupas, ko izdala rindas līmenī. *Origanetalia vulgaris* rindā T.Müller 1961 iekļaujot kalcifītas sabiedrības, bet *Melampyro-Holcetalia* Passarge 1979 rindā – acidofītas sabiedrības. Mežmalu sabiedrībām ir plašs areāls – tās sastopamas visā Eiropā (gan pašos dienvidos, gan austrumos), taču izplatības optimums ir temperātās zonas subkontinentālie reģioni (Mucina et al., 1993).

Geranion sanguinei R.Tx. ap. T. Müller 1961 ir termofītu kserofītu gaismasprasīgu sabiedrību kopa, kas veido kontaktsabiedrības ar *Quercion pubescentis-petraea* sabiedrībām no vienas puses un *Xerobromion* un *Festucetalia valesiaca* sabiedrībām no otras puses. **Trifolion medii** T.Müller 1961 iekļauj mezofītas, un līdzīgi kā *Geranion sanguinei* arī gaismasprasīgas un samērā siltumprasīgas sabiedrības, kas sinģenētiski saistītas ar *Fagetalia* mežu sabiedrībām un no otras puses ar vairākām zālāju sabiedrībām – *Mesobromion* un *Cirsio-Bracypodion*, *Arrhenatheretalia* un pat *Nardetalia* (Oberdorfer, Korneck, 1978). Palielinoties barības vielu (īpaši slāpekļa) daudzumam

augsnē, šīs sabiedrības pāriet nitrofito augstzāļu *Galio-Urticetea* klases *Aegopodion podagrariae* savienības sabiedrībās. *Trifolium medium* ir vienīgā suga, kas ir laba savienības rakstursuga, bet pārējā sugas bieži sastopamas arī mezofītos zālajos (*Arrhenahteretalia*). Iespējams, ka tās sākotnēji bija tieši mežmalu iemītnieces, bet cilvēka darbības ietekmē veidojoties pļavām un ganībām, tās aizņēma jaunās nišas (Oberdorfer, Korneck, 1978).

Melampyrion pratensis Passarge 1979 ir skābu augteņu mežmalas, kas saistītas ar ozolu mežiem (Mucina et al., 1993). Šī savienība ir ar subatlantisku izplatību. Tās izdala *Melampyro-Holcetalia* Passarge 1979 rindā, bet daži autori arī *Melampyro-Holcetea* Passarge 1979 klasē.

Boreonemorālajā Eiropā mežmalu sabiedrības līdz šim aprakstītas Skandināvijā (Dierssen, 1996) un Lietuvā (Balevičiene et al., 1998). *Geranion sanguinei* sabiedrības Skandināvijā sasniedz izplatības ziemeļu robežu – tās sastopamas tikai līdz dienvidu boreālajai zonai, bet *Trifolion medii* iesniedzas dziļi boreālajā zonā (Dierssen, 1996). Boreonemorālajā Eiropā mežmalu sabiedrības sastopamas neitrālā līdz bāziskā substrātā, bet skābās augsnēs tās gandrīz neveidojas, katrā ziņā Ziemeļeiropā nav ziņu par *Melampyro-Holcetalia* sabiedrībām (Dierssen, 1996). Plašāk izplatītā Skandināvijā ir *Galio borealis-Geranietum sanguinei* R.Tx. 1967 asociācija. Līdzīgi kā Skandināvijas kalcifītie zālāji ir bagāti ar acidofītiem sugām, tā arī šī sabiedrība iekļauj sevī acidofītas sugas, un floristiski ir stipri līdzīga kalcifītajiem zālājiem. Otrā šīs savienības asociācija ir *Geranio-Anemonetum sylvestris* T.Müller 1962, kas Skandināvijā ir samērā reti sastopama, bet biežāk pārstāvēta Igaunijā. Zēlandes ziemeļaustrumu daļā ozolu un dižskābaržu mežu malās sastopama *Geranio-Trifolietum alpestris* T.Müller 1962. Tomēr vairumā gadījumu sausās mežmalās sastopamas tikai rudimentāras augu sabiedrības ļoti nelielās platībās, kuras veido atsevišķas mežmalu sabiedrību rakstursugas – *Fragaria viridis*, *Viola hirta*, *Origanum vulgare* u.c.

Mezofītas mežmalu sabiedrības (*Trifolion medii* savienība) Dienvidskandināvijā plaši izplatītas un ir galvenokārt (daudz izteiktāk nekā iepriekšējai savienībai) antropogēni noteiktas. Izplatītākā asociācija *Trifolio medii-Agrimonetum* T.Müller 1962 ir kontaktsabiedrība ar *Arrhenatheretum* un kalcifītajiem kserofītajiem zālājiem un mežu sabiedrībām. Daudz retāk sastopama *Agrimonio-Vicetum cassubicae* Passarge 1967 asociācija. Tā biežāk sastopama tikai Dienvidzvidrijā skābākās augsnēs nekā iepriekšējā. Nedaudz ēnainākās vietās aug *Trifolio medii-Melampyretum nemorosi* Dierschke 1973, tā sastopama arī parkveida pļavās.

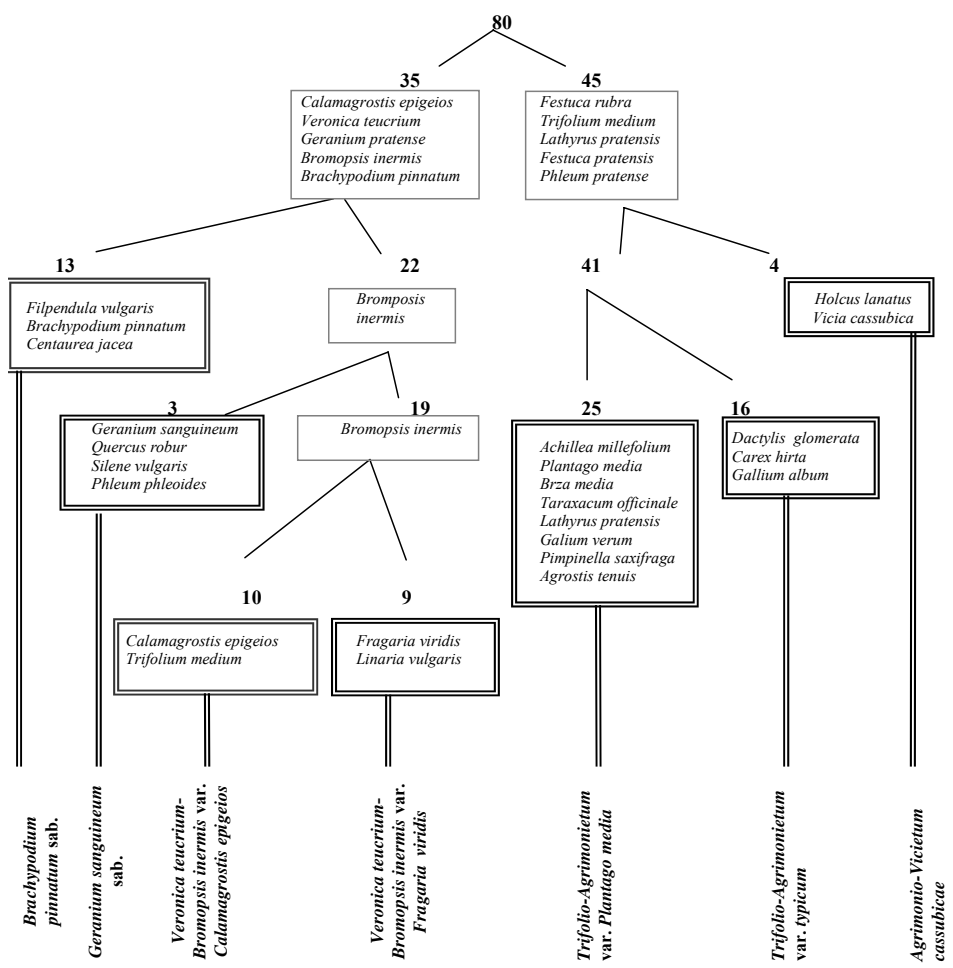
6.4. Mežmalas kā kontaktsabiedrības ar kserofītajiem un mezofītajiem zālājiem

Latvijā

Kserofīto un mezofīto zālāju veģetācijā mežmalas ir tipiskākās un biežāk sastopamās kontaktsabiedrības gan telpiskā, gan laika aspektā. *Trifolio-Geranietaea* klasē iekļauti 80 veģetācijas apraksti. Divvirzienu indikatorsugu analizē nodalītas piecas augu sabiedrības (6.12.att.). Pirmais dalījuma līmenis atbilst savienības rangam – *Geranion sanquinei* sabiedrības nodalās no *Trifolion medii* sabiedrībām.

Tā kā pētījumā iekļautas tikai mežmalu sabiedrības, kas robežojās ar dabiskajiem zālājiem, tad, protams, šī klasifikācija nepretendē uz pilnu mežmalu sabiedrību

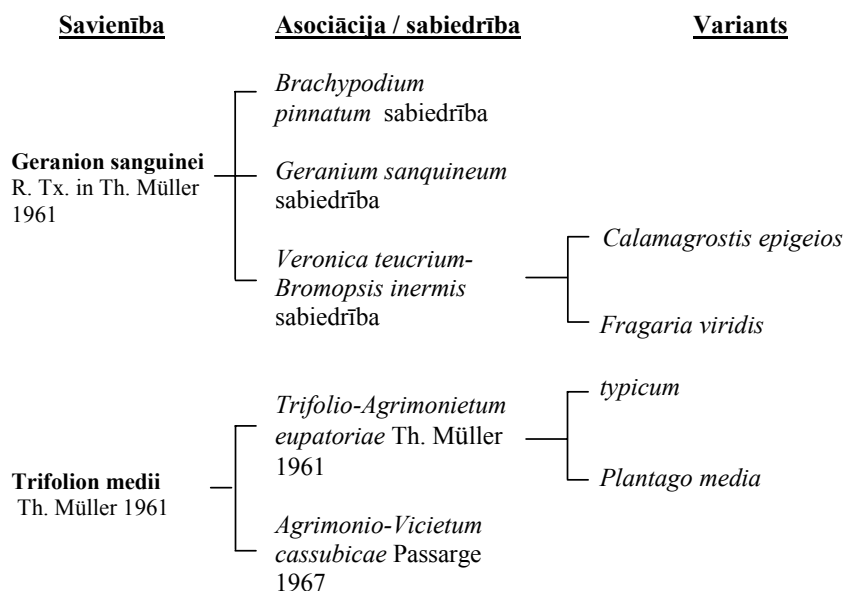
daudzveidības pārskatu Latvijas mērogā. Sabiedrību ekoloģiskie rādītāji, dzīves formu un stratēģiju spektrs, kā arī areālu struktūras rādītāji apkopoti pielikumos (7., 11., 15. pielikums).



6.12. att. *Trifolio-Geranietea* klases divvirzienu indikatorsugu analīzes dendrogramma.

Fig. 6.12. TWINSpan dendrogramm for the class *Trifolio-Geranietea* relevés.

Aprakstītās mežmalu sabiedrības ietilpst *Trifolio-Geranietea* klases *Origanetalia* Th. Müller 1962 rindā ar sekojošu dalījumu zemākos sintaksonos:



***Brachypodium pinnatum* sabiedrība**

Plūksnainās īskājes sabiedrība

(25. pielikums, 33.-45. apraksts)

Rakstursugas: *Brachypodium pinnatum*, *Laserpitium latifolium*

Diferenciālsugas: *Filipendula vulgaris*, *Festuca arundinacea*, *Carex flacca*

Veģetācijas struktūra

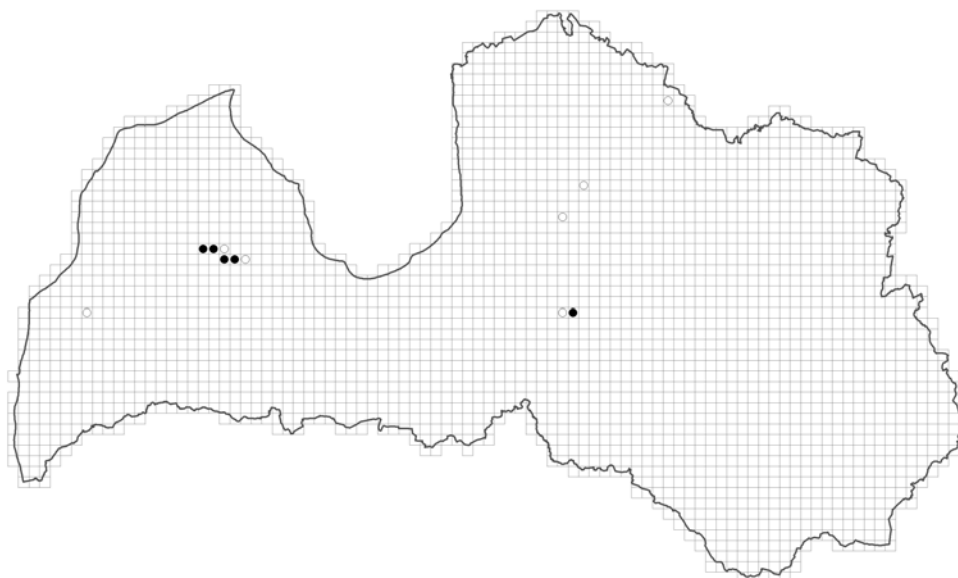
Plūksnainās īskājes sabiedrībās zelmenis ir 80-90 cm augsts, plūksnainā īskāje ir vienīga dominējošā suga šajās sabiedrībās, ļoti reti lielāku segumu sasniedz arī *Trifolium medium*, *Geranium sanguineum*, *Origanum vulgare* un *Poa angustifolia*. Bieži sastopamas sugas ir *Galium album*, *Filipendula vulgaris*, *Centaurea jacea*, *Vicia cracca*, *Knautia arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Centaurea scabiosa* un *Agrimonia eupatoria*. Sūnu stāvs tajās neizveidots, dažkārt tas ļoti cieš pēc dedzināšanas, kas vietām ir parasta parādība. Sugu daudzveidība salīdzinoši liela – 27 sugas aprakstā.

Ekoloģija un izplatība

Brachypodium pinnatum sabiedrības veidojas sausās siltās valgās augtenēs, kas nabadzīgas ar barības vielām, bet ar augstu reakciju. Ellenberga skalu vērtības gaismai ir 6.9, temperatūrai – 5.4, kontinentalitātei 4.3, mitrumam 4.6, reakcijai 7.3 un slāpeklim 3.8 (7.pielikums).

Līdz šim Latvijā zināmās atradnes koncentrētas Abavas ielejā, dažas arī Gaujas ielejā (6.13.att.). Domājams, ka šo sabiedrību izplatība Latvijā ir plašāka, jo pati suga

sastopama samērā bieži. Šobrīd dokumentētas tikai tās atradnes, kurām ir salīdzinoši liela platība vai tās iekļaujas dabiskos zālajos.



6.13. att. *Brachypodium pinnatum* sabiedrības atradnes Latvijā.

- - LDF datu bāze: Kabucis et al., 2003); ● - autores aprakstītās atradnes.
- Fig. 6.13. Localities of the *Brachypodium pinnatum* community in Latvia.
- - LNF data base: Kabucis et al., 2003); ● - localities described by the author.

Dinamika

Plūksnainā īskāje Eiropā ir ekspansīva mežmalu suga, kas izplatās kalcifītos zālajos gan pārtraucot apsaimniekošanu, gan vides eitrofikācijas rezultātā (Bobbink, 1991). Latvijā plūksnainās īskājes sabiedrības uzskatāmas par īslaicīgu sukcesijas pirmējo fāzi, kalcifītiem zālājiem pārvēršoties mežu veģetācijā. Līdz šim Latvijā nav novērota īskājes ekspansija dabiskos apsaimniekotos zālajos, kas, acīmredzot, saistīts ar mazākiem nekā Vidus- un Rietumeiropā slāpekļa gaisa nosēdumu apjomiem.

Sintaksonomija

Plūksnainās īskājes sabiedrības var klasificēt divējādi. Tās var pieskaitīt vai nu *Trifolio-Geranietea* vai *Festuco-Brometea* klasei. Šajā pētījumā, pamatojoties uz to, ka kopējais sugu skaits ir ļoti neliels un dominē mežmalu sugas, sabiedrība iekļauta klasē *Trifolio-Geranietea* kā derivāta sabiedrība.

***Geranium sanguineum* sabiedrība**

Asinsrūtās gandrenes sabiedrība

(25.pielikums, 46.-48. apraksts)

Rakstursugas: *Geranium sanguineum*

Diferenciālsugas: *Carlina vulgaris*

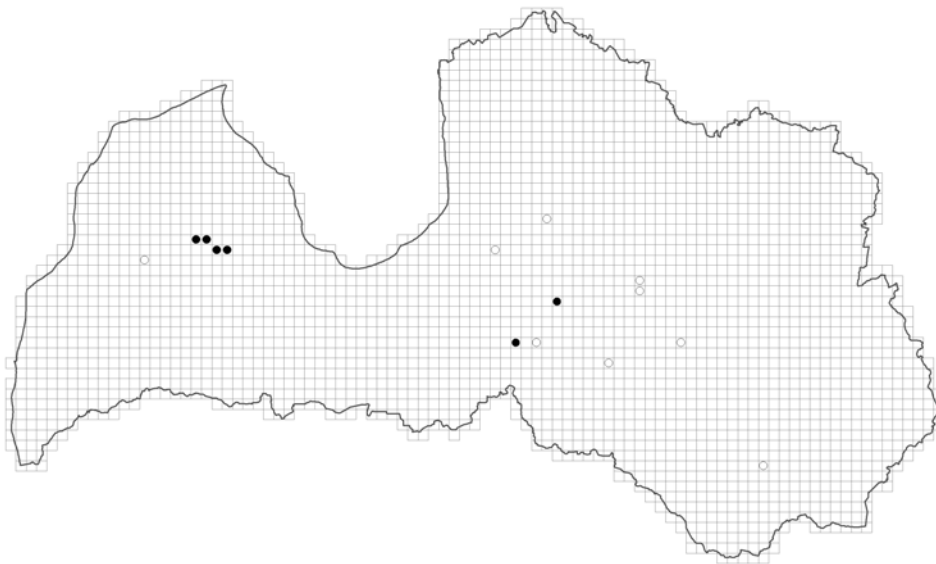
Veģetācijas struktūra

Asinssārtās gerānijas sabiedrībās ir samērā zems zelmenis (līdz 50 cm) un izteikta monodominance. Parastākās dominējošās sugas ir *Geranium sanguineum* un *Origanum vulgare*. Bieži sastopamas sugas ir *Pimpinella saxifraga*, *Calamagrostis epigeios*, *Veronica teucrium* u.c. Sugu skaits neliels – vidēji 22 sugas.

Ekoloģija un izplatība

Assinssārtās gerānijas sabiedrības veidojas tikai ļoti siltās un sausās augenēs, kas ir nabadzīgas ar barības vielām un neitrālu vai bāzisku reakciju. Ellenberga skalu vērtības gaismai ir 7.0, temperatūrai – 5.7, kontinentalitātei 4.8, mitrumam 4.0, reakcijai 7.4 un slāpeklim 3.7.

Augu sabiedrības parasti aizņem ļoti mazas platības, galvenokārt kā lineāras pārejas zonas starp mežu un zālāju vai mežmalas gar ceļiem un ūdeņiem. Maza mēroga kartēšanā tādas kontūras parasti neparādās, tādēļ šobrīd kartē iekļautās sabiedrības (6.14.att.) uzskatāmas tikai par nelielu daļu no reāli sastopamajām.



6.14. att. *Geranium sanguinei* sabiedrību atradnes Latvijā.

○ - LDF datu bāze: Kabucis u.c., 2003); ● - autores aprakstītās atradnes.

Fig. 6.14. Localities of the *Geranium sanguinei* in Latvia.

○ - LNF data base: Kabucis et al., 2003); ● - localities described by the author.

Dinamika

Asinssārtās gerānija veido tipiskas ekotonālas sabiedrības sausu priežu mežu pārejas zonās ar citiem biotopiem (zālājiem, laukiem, ūdeņiem, ceļiem). Tās var veidoties arī, atstājot novārtā sausus kalkciftus zālājus. Tā kā Latvijā šādi zālāji ļoti reti sastopami, tad arī šādas kontaktsabiedrības konstatētas reti.

Sintaksonomija

Assinsārtā gandrene ir *Geranium sanguinei* savienības rakstursuga. Savienības pamatizplatība ir Dienvideiropa, bet virzienā uz ziemeļiem tās sastopamība samazinās, arī sugu sastāvs kļūst nabadzīgāks. Latvijā līdz šim nav pētījumu par mežmalu sabiedrībām, tādēļ par šīs savienības daudzveidību spriest grūti. Mūsu rīcībā ir tikai trīs apraksti, bet tas ir pārāk maz, lai varētu noskaidrot sabiedrības piederību jau zināmām asociācijām.

***Veronica teucrium*-*Bromopsis inermis* sabiedrība**

Krastu veronikas-bezakotu zaķauzas sabiedrība
(25.pielikums, 49.-67. apraksts)

Rakstursugas: *Bromopsis inermis*

Diferenciālsugas: *Geranium pratense*, *Calamagrostis epigeios*, *Convolvulus arvensis*, *Tanacetum vulgare*, *Linaria vulgaris*

Veģetācijas struktūra

Krastu veronikas-bezakotu zaķauzas sabiedrības ir sugām nabadzīgas (vidēji tikai 18 sugas aprakstā), tomēr dominējošo sugu sastāvs visai raibs. Pamatojoties uz dominējošo sugu atšķirībām, kas nosaka arī kopējo sugu daudzveidību, izdalīti divi varianti. Variants ar *Calamagrostis epigeios* ir sugām nabadzīgāks un izteikts dominants ir minētā graudzāle. Variants ar *Fragaria viridis* ir sugām bagātāks un dominējošo sugu spektrs mainīgāks. Aspektu šajās sabiedrībās veido *Veronica teucrium*, *Bromopsis inermis*, *Origanum vulgare*, *Trifolium medium*.

Ekoloģija un izplatība

Krastu veronikas-bezakotu zaķauzas sabiedrībām nepieciešami pilnas gaismas apstākļi un samērā siltas augtenes, kas ir sausas līdz valgas neitrālas un vidēji bagātas ar augu barības vielām. Ellenberga skalu vērtības gaismai ir 7.1, temperatūrai – 5.7, kontinentalitātei *Calamagrostis epigeios* variantā 4.5 un *Fragaria viridis* variantā 4.7, mitrumam attiecīgi 4.5 un 3.8, reakcijai 7.4 un slāpeklim 4.6 un 3.7.

Līdz šim krastu veronikas-bezakotu zaķauzas sabiedrības aprakstītas tikai divās vietās Latvijā – Austrumkursas augstienes dienvidrietumos Incēnu pilskalnā un Daugavas ielejā Asotes pilskalnā. *Bromopsis inermis* ir divējāda daba – tas sastopams dabiskos biotopos upju palienēs (īpaši uz pieupes vaļņiem) un stipri ietekmētās vietās – ceļmalās, dzelzceļmalās u.tml. Tādēļ, domājams, ka šādas sabiedrības ir tikai atsevišķs gadījums, bet ne parasta parādība kalcifītu zālāju biotopos.

Dinamika

Aprakstītā sabiedrība ir izteikti ekotonāla. Tā sevī ietver pazīmes gan no kalcifītiem zālājiem, gan ruderālās veģetācijas, gan mežmalām. Tā veidojusies vairāku savstarpēji mijdarbojošos faktoru ietekmē.

Lielais virsmas slīpums, kas rada eroziju, ekstremālais sausums, kā arī regulārā kūlas dedzināšana kavē velēnas attīstību, tādēļ augāju veido galvenokārt stīgojošās graudzāles (*Bromopsis inermis*, *elytrigia repens*), kuras šādus apstākļus panes daudz labāk nekā skrajceru un blīvceru graudzāles, jo ātri vairojas veģetatīvi un aizņem brīvās

vietas zelmenī. Minētais veicina arī viengadīgu un divgadīgu ruderālu augu sugu attīstību, jo vairums lakstaugu grūti iesakņojas un ruderālajām sugām nerada konkurenci. Savukārt sausie apstākļi un nogāzes dienvidu ekspozīcija, kas rada kontinentālu mikroklimatu, ir labvēlīga kserotermofītu zālāju un mežmalu sugu attīstībai.

Pašlaik Incēnu pilskalnā notiek ļoti lēna kserofīto zālāju aizaugšana: tajos veidojas nelieli krustābeļu krūmāji, kuri pakāpeniski transformējas kserofīto pūkainās īskājes - ozolu (*Brachypodium pinnatum* – *Quercus robur*) audzēs (Laiviņš, Rūsiņa, 2002).

Paredzams, ka sukcesijas gaitā zaķauzu nomainīs *Calamagrostis epigeios*, jo tā ir ar lielāku konkurētspēju. Ciesas sabiedrībās kokaugu ieviešanās ir apgrūtināta stiprā noņojuma dēļ, tādēļ paredzams, ka aizaugšana ar kokiem būs samērā lēna.

Sintaksonomija

Bromopsis inermis dominance un vairāku ruderālu sugu (*Artemisia vulgaris*, *Melandrium album*, *Linaria vulgaris*) klātbūtne norāda, ka *Veronica teucrium*-*Bromopsis inermis* sabiedrība veido kontaktu starp *Festuco-Brometea* klasi un *Artemisietea vulgaris* klases *Agropyretalia repentis* rindas augāju.

Pēc sugu sastāva tā ir tuva *Convolvulo-Brometum inermis* Eliaš 1979 asociācijai, kas pieder kserotermofītām ruderālām daudzgadīgu lakstaugu sabiedrībām no *Convolvulo-Agropyron repentis* Görs 1966 savienības, *Agropyretalia repentis* Oberd. et al. 1967 rindas, *Artemisietea vulgaris* klases. *Agropyretalia repentis* rinda apvieno pārejas sabiedrības starp *Festuco-Brometea* un *Artemisietea vulgaris* klasi un tās optimālās izplatības areāls ir Vidus- un Dienvideiropas kontinentālie reģioni (Mucina et al., 1993).

Viena no galvenajām pazīmēm, kas liecina par šīs sabiedrības sintaksonomisko saistību ar minēto asociāciju, ir *Bromopsis inermis* dominēšana un augsts *Convolvulus arvensis* konstantums (abas sugas ir *Convolvulo-Brometum* asociācijas rakstursugas). Atzīmējams, ka *Bromopsis inermis* ir ļoti plašs ekoloģiskais diapazons: sugu min kā *Convolvulo-Agropyron repentis* savienības (kserotermofīti ruderāli sausi zālāji; klase *Artemisietea vulgaris*) rakstursugu, un tā ir arī *Festucion valesiacae* savienības (kontinentāli sekundāri sausi zālāji un Austrumeiropas stepes; klase *Festuco-Brometea*) diferenciālsuga (Mucina et al., 1993; Jarolimek et al., 1997).

Lai arī diezgan daudz jau ir ruderālu sugu no *Artemisietea vulgaris* klases (*Artemisia vulgaris*, *Elytrigia repens*, *Tanacetum vulgare*) un *Galio-Urticetea* klases (*Aegopodium podagraria*, *Urtica dioica*), to segums vēl ir niecīgs, tādēļ sabiedrība pašlaik pieskaitāma *Trifolio-Geranietea* klasei, *Origanetalia* rindai, *Trifolion medii* savienībai jau minēto mežmalu sugu, kā arī lielā kserotermofīto zālāju (*Festuco-Brometea* klase) sugu skaita dēļ.

***Trifolio-Agrimonetum eupatoriae* T. Müller 1961**

Zirgāboliņa-dziedniecības ancīša asociācija
(25.pielikums, 68.-108. apraksts)

Rakstursugas: *Trifolium medium*

Asociācija ir centrālais sintaksons savienībā *Trifolion medii* un tai uzticamu rakstursugu un diferenciālsugu nav, tādēļ to diferencē negatīvi.

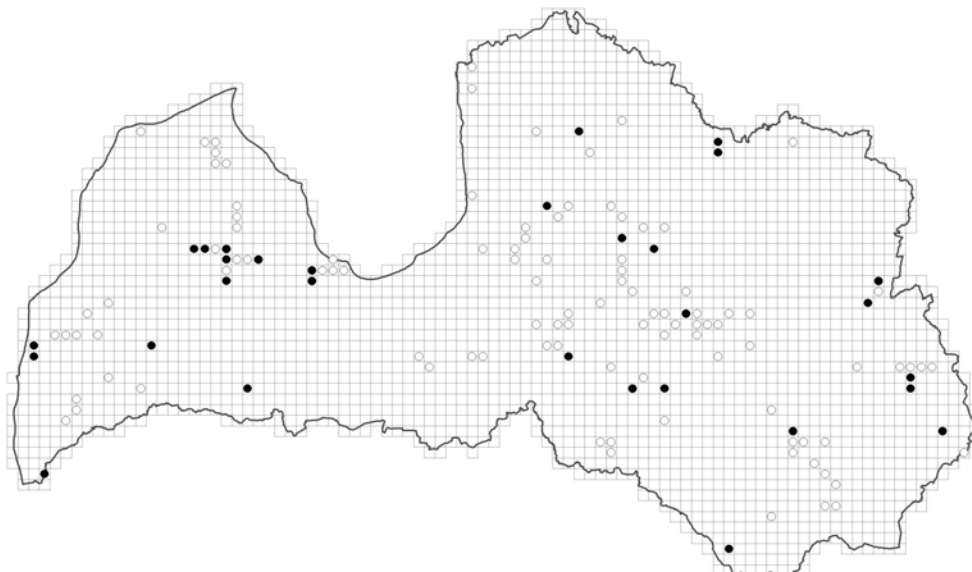
Veģetācijas struktūra

Labi attīstīts tikai lakstaugu stāvs, bet sūnu un krūmu stāva nav, jo tā izveidošanos kavē noņojums, ko rada zirgāboliņa lapas. Dominē *Trifolium medium* (parasti tas ir vienīgais dominants, kas sasniedz līdz pat 95 % segumu), pavadošās sugas ir *Poa angustifolia*, *Galium album* un *Helictotrichon pubescens*. Atkarībā no sugu daudzveidības izdalīti divi varianti. Tipiskais variants ir sugām nabadzīgs (no 12 līdz 28 sugām aprakstā), izteikti dominē *Trifolium medium*, biežāk sastopamās sugas ir *Festuca rubra*, *Galium album*, *Agrimonia eupatoria*. Variants ar *Plantago media* ir sugām bagātāks (no 20 līdz 41 sugai). No tipiskā varianta to diferencē *Primula veris*, *Plantago media*, *Leontodon hispidus*, *Galium verum* u.c. sugas.

Ekoloģija un izplatība

Zirgāboliņa-dziedniecības ancīša sabiedrības veidojas vidēji apgaismotās un mēreni siltās valgās augtenēs ar neitrālu reakciju un vidēju auglību. Ellenberga skalu vērtības gaismai ir 7.0, temperatūrai – 5.7, kontinentalitātei 4.3, mitrumam 4.4, reakcijai 6.9 un slāpeklim 4.1.

Izplatība Latvijā ir bez īpatnībām – tās sastopamas izklaidus visā teritorijā (6.15.att.).



6.15. att. *Trifolium medii* sabiedrību atradnes Latvijā.

○ - LDF datu bāze: Kabucis u.c., 2003); ● - autores aprakstītās atradnes.

Fig. 6.15. Localities of the *Trifolium medii* in Latvia.

○ - LNF data base: Kabucis et al., 2003); ● - localities described by the author.

Dinamika

Zirgāboliņa-dziedniecības ancīša sabiedrība veidojas dabiski mežu un atklātu biotopu kontaktjoslā. Ļoti bieži tās ir arī kā īslaicīga sukcesijas stadija dabisko zālāju aizaugšanas gaitā. Latvijā pēdējais gadījums ir izplatītākais. Dabiski stabilas mežmalas

reti sastopamas – tikai stāvās pauguru un upju terasu nogāzēs ar dienvidu-rietumu ekspozīciju, kur kokaugu ieaugšanu kavē ekstremāli sausie apstākļi.

***Agrimonio-Vicetum cassubicae* Passarge 1967**

Dziedniecības ancīša-Kašūbijas vīķa asociācija
(25.pielikums, 109.-112. apraksts)

Rakstursugas: *Vicia cassubica*

Diferenciālsugas: *Holcus lanatus*, *Hieracium umbellatum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Viola canina*, *Veronica officinalis*

Veģetācijas struktūra, ekoloģija un izplatība

Ancīša-Kašūbijas vīķa asociācija aprakstīta tikai vienā atradnē - Sventājas ielejā Dienvidrietumlatvijā, kur tās sastopamas terases nogāzē kā pāreja starp *Anthoxantho-Agrostietum* zālāju un platlapju mežu. Dominējošās sugas ir *Vicia cassubica*, *Trifolium medium* un *Anthoxanthum odoratum*. Ellenberga ekoloģisko skalu vērtības (gaisma 6.8, temperatūra 5.9, kontinentalitāte 4.0, mitrums 4.6, reakcija 5.1 un slāpekļis 3.8) liecina, ka, salīdzinot ar citām mežmalu sabiedrībām, ancīša-Kašūbijas vīķa sabiedrība veidojas skābākās un mitrākās augtenēs. Domājams, ka šī sabiedrība izplatīta plašāk, nekā tas zināms pašlaik, jo asociācijas rakstursugas *Vicia cassubica* izplatība aptver gandrīz visu Latviju, izņemot ziemeļaustrumu daļu (Fatāre, 1992).

7. MEZOFĪTO UN KSEROFĪTO ZĀLĀJU AZONĀLĀ VEĢETĀCIJA (KOELERIO-CORYNEPHORETEA UN CALLUNO-ULICETEA KLASE)

Zālāju azonālās veģetācijas pastāvēšanā noteicošie ir edafiskie faktori – mitrums, augiem pieejamo barības vielu daudzums, augtenes reakcija, kā arī sāļums. Pēdējais faktors attiecas uz sāļo piejūras augteņu augāju, kas lielākoties ietver higrofitus zālājus, bet tie šā darba ietvaros tas nav apskatīti. Kserofīto un mezofīto zālāju azonālā veģetācija Eiropā sastopama galvenokārt klinšainās vietās, kā arī neizveidotās barības vielām ļoti nabadzīgās smilšainās augsnēs. Ļoti sausās augtenēs veidojas kserofītie smiltāju un klintāju zālāji, bet mēreni mitrās skābās un barības vielām ļoti nabadzīgās smilšainās augtenēs sastopami vilkakūlas zālāji (tukšaines), kas singenētiski un ekoloģiski cieši saistīti ar sikkrūmu veģetāciju – virsājiem. Smiltāju un klintāju zālājus dēvē arī par kserotermofīto zālāju veģetāciju, jo sausais substrāts veicina īpatnēja (parasti kontinentālāka nekā apkārtējā teritorijā) mikroklimata veidošanos. Reģionāli šai veģetācijai raksturīga liela sugu daudzveidība un no vietas uz vietu stipri atšķirīgs sugu sastāvs (tai skaitā daudz ir sugu ar disjunktū vai reliktu areālu) (Dierssen, 1996).

Mezofītie un kserofītie azonālie zālāji boreonemorālajā zonā veidojušies gan kā primāras, gan kā sekundāras augu sabiedrības. Ziemeļu un Baltijas jūras piekrastē bez meža stadijas attīstījušies kserofītie smiltāju zālāji. Tie sastopami gan kā sāļo piejūras augteņu augāja sastāvdaļa (mikropacēlumi uz smilšu sanesumiem, kur augu saknes gruntsūdeni nerasniedz, un nenotiek regulāra applūšana ar jūras ūdeni), gan kā piejūras pelēko kāpu un kontinentālo kāpu viena no sukcesijas stadijām. Abos gadījumos noteiktā augāja sukcesijas stadijā nepieciešama cilvēka iejaukšanās – pļaušanas un/vai ganīšanas uzsākšana. Pretējā gadījumā notiek šo zālāju nomaiņa ar sausieņu priežu mežu veģetāciju. Valda uzskats, ka smiltāju zālāji Viduseiropā lielākās platībās parādījušies tikai pēc Akmens laikmeta (Ellenberg, 1988). Lielajās kontinentālo kāpu teritorijās Nīderlandē un Ziemeļvācijā nemeža veģetācija radusies tieši cilvēka darbības rezultātā. Sākot ar vēlo akmens laikmetu un it īpaši ar Viduslaikiem sākotnēji ar mežu klātās smiltāju teritorijas ganīšanas un mežu izciršanas rezultātā pārvērtās par plašām tukšainēm (virsāji un vilkakūlas zālāji). Regulāra velēnas noņemšana virsājos veicināja smilšu pārvietošanos un atklātu smiltāju izveidi, kuros varēja attīstīties smiltāju pioniersabiedrības un zālāji. Īpaši aktīvi šis process notika 19. gs. otrajā pusē (Haveman, Schaminée, 2003).

Mūsdienās smiltāju zālāju izplatība samazinās, jo lielākoties tie tradicionāli tika izmantoti ekstensīvai ganīšanai, kas pēdējās desmitgadēs ir gandrīz izzudusi. Rezultātā notiek šo mazauglīgo teritoriju dabiska apmežošanās (bieži vien arī mērķtiecīga apmežošana (Haveman, Schaminée, 2003)). Atklāto teritoriju platībām samazinoties (parasti tās ieskauj jaunie meži), stipri mainās mikroklimats – apkārt esošo mežu ietekmē gaisa kļūst mitrāks un samazinās vējainums, kas smiltāju zālāju augāja pastāvēšanai ir būtiski svarīgs uzturošs traucējuma faktors. Līdz ar to pakāpeniski samazinās azonālajai veģetācijai nepieciešamā ekstremālo apstākļu intensitāte, palielinās augtenes auglība un veģetācija zaudē tipisko struktūru un floristisko sastāvu (Ellenberg, 1988). Daudzi pētnieki uzsver šo augu sabiedrību aizsardzības nepieciešamību gan reģionu floras, gan tipisko ekstensīvās lauksaimniecības ainavu saglabāšanai (Jeckel, 1984; Ellenberg, 1998; Haveman, Schaminée, 2003). Piemēram, Vācijā, piemērotu biotopu izzušanas dēļ

apdraudētas sugas ir *Helichrysum arenarium*, *Pulsatilla pratensis*, *Silene otites*, *Saxifraga granulata*, *Veronica spicata*, *Armeria elongata*, *Filago minima* u.c. (Jeckel, 1984).

Arī Latvijā, pieaugot antropogēnajai slodzei uz piekrastes sausajiem biotopiem (īpaši pelēko kāpu joslu), šīs tendences drīz var parādīties.

Viršāju un vilkakūlas zālāju veidošanās saistāma galvenokārt ar atlantisko Rietumeiropu (Dienvidrietumnorvēģija, Dienvidrietumzvēdrija, Dānija, Ziemeļvācija un uz dienvidiem līdz Ziemeļrietumfrancijai un Ziemeļspānijai, iekļaujot, protams, Lielbritāniju un Īriju), kur ir to izplatības pamatteritorija, un viršāji ir kļuvuši par neatņemamu ainavas sastāvdaļu (Gimingham, 1994). Lielākas platības viršāji un vilkakūlas zālāji sāka aizņemt vēlajā neolītā, bet īpaši izplatījās Viduslaikos un turpinājās līdz pat 20. gs. (Dierssen, 1996).

Vilkakūlas zālāji ir cēlušies agrāko mežu vietā lielākoties cilvēka darbības rezultātā, bet to dabiskās augtenes ir purvu malas un klintāji (Oberdorfer, Korneck, 1978). Būtībā viršāju veidošanās temperātajā un boreālajā Eiropā ir pilnībā analoga dabisko zālāju veidošanās procesam. Abos veģetācijas tipos aug dabiskas sugas (autohoni), abi veidojušies pļaušanas (par viršājiem precīzāk būtu teikt ciršanas) un ganīšanas ietekmē resp. cilvēka lauksaimnieciskās darbības ietekmē. Apsaimniekošanu pārtraucot, abi veģetācijas tipi atgriežas atpakaļ meža stadijā. Virsis, kas ir parastākā dominējošā suga virsājos, dzīvo 40-50 gadus, bet pēc tam atmirst – vietās, kur atmiruši vecie krūmi, ieviešas citas kokaugu sugas. Pēdējā gadsimta laikā viršāju un vilkakūlas zālāju platības visā Eiropā strauji samazinājušās, un iemesls tam ir apsaimniekošanas pārtraukšana (Gimingham, 1994).

7.1. Smiltāju un klintāju zālāju un to kontaktsabiedrību sintaksonomija un ģeogrāfija Eiropā

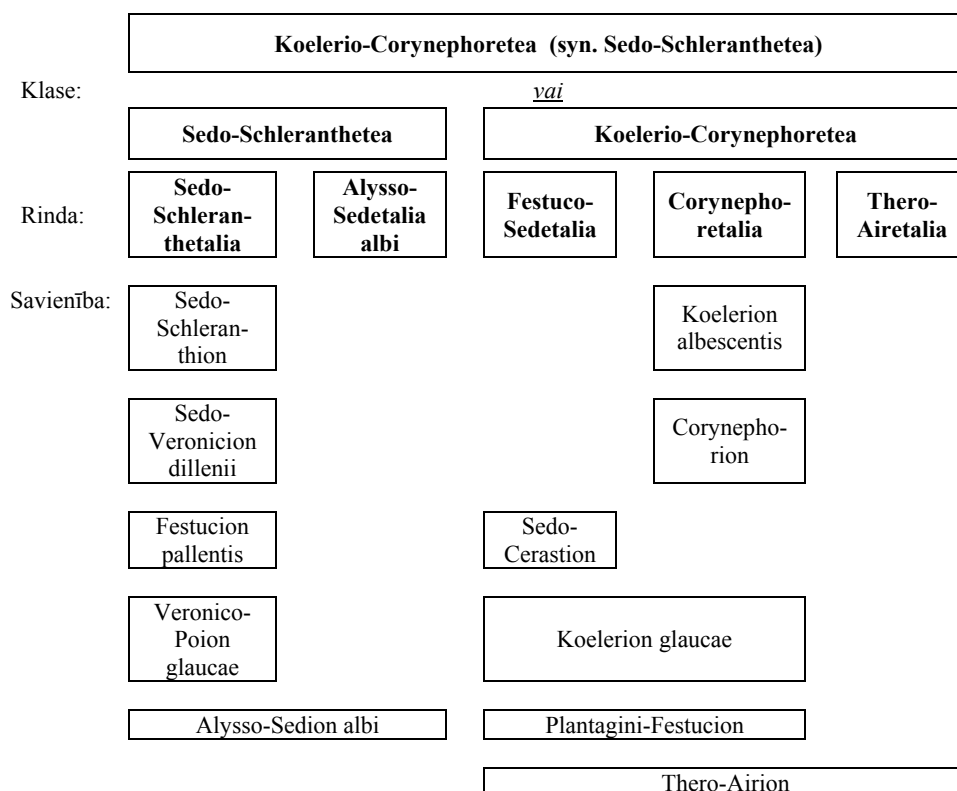
Mūsdienās vairumā reģionālo veģetācijas pārskatu (Ellenberg, 1996; Dierssen, 1996; Mucina et al., 1993; Matuszkiewicz, 1981; Pott, 1995) smiltāju un klintāju zālāji apvienoti vienā veģetācijas klasē – *Koelerio-Corynephoretea* Klika in Klika et Novak 1941. Nereti kā sinonīms tiek lietots nosaukums *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955. Šo veģetācijas tipu apvienošanu vienā klasē pamato ar līdzīgiem ekstremāliem edafiskiem un klimatiskiem apstākļiem un lielu skaitu kopēju augu sugu (Oberdorfer, Korneck, 1978; Dierssen, 1996). Augsnes ir smilšainas (eoli smilts nogulumi) vai skeletainas (silikāt- un kaļķieži) barības vielām nabadzīgas ar ļoti sliktu mitruma nodrošinājumu. Substrāts ātri sakarst un izžūst, ziemas gaisa slānī temperatūra var pacelties līdz 50-60 °C. Šādos apstākļos var augt tikai īpaši pielāgojušās sugas – tās ir īsdzīvojoši terofīti, sukulenti hamefīti, hemikriptofītas graudzāles un poikilohidrās sūnas un ķērpji (Mucina, 1997; Mucina et al., 1993). Rezultātā veidojas lakstaugiem bagāta pionierveģetācija, galvenokārt zālāji un tiem radniecīgs augājs ar zemu zelmeni.

Pastāv arī otra pieeja šo augu sabiedrību sintaksonomijā (7.1.tab.). Vairāki autori (Schaminée et al., 1996; Chytrý, Tichý, 2003; Borhidi (ed.), 1996) izdala divas klases, ar *Koelerio-Corynephoretea* klasi saprotot smiltāju pioniersabiedrību un zālāju sabiedrības, bet ar *Sedo-Scleranthetea* klasi – klintāju sabiedrības. Arī rindu un savienību skaitā un apjomā pastāv liela viedokļu dažādība. To nosaka smiltāju un klintāju augāja lielā

individualitāte, ko rada floras ģenēzes procesi un traucējumu faktoru lielā dažādība, kas, savukārt, izpaužas lielā augu sabiedrību variabilitātē un lielā diagnostisko sugu skaitā, taču arī izteiktā reģionālā savdabībā, kas apgrūtina vienotas pārreģionālas sintaksonomiskās sistēmas izstrādi. Izvērstu smiltāju un klintāju augāja sintaksonomijas vēstures pārskatu devis H.Dīrške (Dierschke, 1986).

7.1.tabula

Smiltāju un klintāju pioniersabiedrību un zālāju augstākie sintaksoni
Higher syntaxa of sandy and rock pioneer communities and grasslands



Šajā darbā izmantota vienas klases koncepcija un lietots nosaukums *Koelerio-Corynephoretea* Klika in Klika et Novak 1941, kā to iesaka austriešu pētnieki (Mucina et al., 1993).

Klases areāls ir temperātā un boreālā Eiropa (Mucina, 1997). Klases areālam raksturīgas maigas ziemas un ar nokrišņiem bagāts periods – Vidusjūras reģionā tas ir ziemā, Eiropas temperātajā daļā – pavasarī vai rudenī. Vislielākā floristiskā un augu sabiedrību daudzveidība raksturīga Ziemeļ- un Rietumeiropai. Galvenie izplatības reģioni ir Ziemeļu jūras un Baltijas jūras piekrastes smiltāji. Dienvidrietumeiropā šo klasi nomaina subatlantiskās-submediterānās *Tuberarietea guttatae* klases sabiedrības.

Klase ietver divas pēc substrāta atšķirīgas grupas – smiltājus un klintājus. Šo grupu iekšienē paralēli var nodalīt vairākas ekoloģiski strikti norobežotas grupas, ko daži autori paceļ rindas rangā (skatīt tālāk) un kā savienības izdala apakšgrupas, bet citi šo grupu

individualitāti atzīst tikai savienības līmenī. Galvenais parametrs augu sabiedrību diferenciācijā ir to dzīves ilgums (7.2.tab.). Jo sabiedrība dzīvo īsāku laiku, jo skrajāks zelmenis un nenoturīgāks sugu sastāvs tai raksturīgs.

7.2. tabula

Klases *Koelerio-Corynephoretea* diferenciācija zemākos sintaksonos
Differentiation of the class *Koelerio-Corynephoretea* in lower syntaxa

Augu sabiedrību grupa		Savienība	Rinda	Ekoloģiskais raksturojums
Efemēras pionier-sabiedrības	smiltāji	<i>Thero-Airion</i>	<i>Corynephoretalia</i> , nereti norobežo pastāvīgā rindā <i>Thero-Airetalia</i>	Efemēras terofītu sabiedrības ar subatlantisku-submediterānu izplatību
	klintāji	<i>Sedo-Veronicion dillenii</i>	<i>Sedo-Schlerantheta</i>	Pavasara efemēru sabiedrības skeletainās silikātaugsnēs
Daudzgadīgas pioniersabiedrības	smiltāji	<i>Koelerion albescentis</i>	<i>Corynephoretalia</i> , izdala arī pastāvīgā rindā <i>Artemisio-Koelerietalia albescentis</i>	Terofītiem bagātas bāzēm piesātinātu smiltāju pioniersabiedrības piejūras un iekšzemes kāpās atlantiskajā-subatlantiskajā Eiropā
		<i>Corynephorion</i>	<i>Corynephoretalia</i>	Terofītiem bagātas skābu smiltāju pioniersabiedrības piejūras un iekšzemes kāpās
	klintāji	<i>Alyssso alyssoidis-Sedion albi</i>	<i>Sedo-Schlerantheta</i> , nereti izdala pastāvīgā rindā <i>Alyssso-Sedetalia</i>	Termofītas sabiedrības uz karbonātiem (ietver gan efemēras terofītu, gan ilglaicīgas sukulentu sabiedrības
		<i>Festucion pallentis</i>	<i>Sedo-Schlerantheta</i>	Subkontinentālas sabiedrības uz vertikālām D ekspozīcijas aizvēja klintīm
		<i>Veronico-Poion glaucae</i>	<i>Sedo-Schlerantheta</i>	Alpīnās zonas sabiedrības (Z-Eiropā)
		<i>Sedo-Schleranthon</i>	<i>Sedo-Schlerantheta</i>	Alpīnās zonas (V-Eiropā) sabiedrības uz silikātiem
Zālāji	smiltāji	<i>Koelerion glaucae</i>	<i>Corynephoretalia</i> , nereti iekļauj rindā <i>Festuco-Sedetalia</i>	Subkontinentālās un kontinentālās Eiropas smiltāju stepes
		<i>Plantagini-Festucion</i>	<i>Brometalia erecti</i> , <i>Festuco-Sedetalia</i> vai <i>Corynephoretalia</i>	Smiltāju zālāji ar kalciju nabadzīgās, bet bāzēm piesātinātās augtenēs Ziemeļrietumeiropā
		<i>Sedo-Cerastion</i>	<i>Trifolio-Festucetalia</i>	Smiltāju zālāji upju ielejās uz pieupes smilšainiem vaļņiem Rietumeiropā
	klintāji	<i>Hyperico perforati-Scleranthion perennis</i>	<i>Sedo-Schlerantheta</i>	zālāju augājs skeletainās silikātaugsnēs V-Eiropas kserotermos apgabalos

7.2.tabulā raksturoto augu sabiedrību grupu izdalīšanā kā diferencējošais faktors ir arī okeanitāte-kontinentalitāte, kas lielā mērā korelē ar augsnes reakciju. Piemēram, smiltāju zālāju grupā okeāniskākās sabiedrības iekļautas *Sedo-Cerastion* savienībā, tām seko *Plantagini-Festucion*, bet viskontinentālākās ir *Koelerion glaucae* sabiedrības. Pēdējās saistītas tikai ar kaļķainām augtenēm, kamēr pārējās var augt arī ar kalciju nabadzīgās smilšainās augtenēs. Vispārinot, smiltāju sabiedrības (*Corynephorretalia* rinda) lielākoties saistītas ar okeānisku-subokeānisku klimatu (galvenokārt Ziemeļrietumeiropas atlantiskā daļa), bet klintāju sabiedrības (*Sedo-Schleranthesetalia* rinda) ar subkontinentālu-kontinentālu klimatu (galvenokārt Vidus- un Dienvidaustrumeiropas kserotermie reģioni). Tomēr telpiskā diferenciacija ne vienmēr strikti izpaužas, jo galvenais faktors nav vis attālums no jūras, bet gan mikroklimatiskie un edafiskie apstākļi. Tādēļ abu rindu sabiedrības bieži sastopamas vienuviet.

Pavasara efemēriem bagātu veģetāciju atbilstoši to substrātam iekļauj divās savienībās – *Sedo-Veronicion dillenii* (Oberd. 1957) Korneck 1974 klinšainās augtenēs un *Thero-Airion* R.Tx. ex Oberd. 1957 smilšainās augtenēs. *Sedo-Veronicion dillenii* (syn. *Arabidopsidion thalianae* Passarge 1964) ir efemēras (īslaicīgi dzīvojošas) terofītiem un ģeofītiem bagātas termofītas lakstaugu pioniersabiedrības uz skeletainām ar kalciju nabadzīgām klinšainām silikātiežu augtenēm. Viduseiropā sastopamas kollīnos un submontānos novietojumos galvenokārt dienvīdu ekspozīcijas nogāzēs (Mucina et al., 1993). Savienību iekļauj *Sedo-Schleranthesetalia* rindā. Boreonemorālajā Eiropā tās nav dokumentētas (Dierssen, 1996).

Vislielākā daudzveidība *Koelerio-Corynephoretea* klasē piemīt **noturīgām (daudzgadīgām) pioniersabiedrībām**. Kopumā Eiropā izdala divas smiltāju pioniersabiedrību savienības (*Koelerion albescentis* R. Tx. 1937 un *Corynephorion* Klika 1931) un četras klintāju pioniersabiedrību savienības (*Alyso alyssoidis-Sedion albi* Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961, *Festucion pallentis* Klika 1931 em. Korneck 1974, *Veronico-Poion glaucae* Nordh. 1934 un *Sedo-Schleranthion* Br.-Bl. 1955). Pēdējās trīs savienības ietver augstkalnu veģetāciju, kura Latvijā nav pārstāvēta.

Corynephorion savienības aprises fitosocioloģiskajā literatūrā ir skaidras – tā ir *Corynephorretalia* rindas centrālā savienība, kas iekļauj piejūras un iekšzemes kāpu veģetāciju gandrīz aprimušās, tomēr vēl kustīgās smiltīs.

Savukārt *Koelerion albescentis* savienība ir sintaksonomiski variabla (7.3.tab.) – mainās gan savienības nosaukums, gan tās saturs un apjoms. Vairums autoru to iekļauj *Corynephorretalia* rindā, atsevišķos gadījumos – *Festuco-Sedetalia* rindā, bet holandiešu un dāņu autori to izdala patstāvīgā *Artemisio-Koelerietalia albescentis* Sissingh 1974 rindā (syn. *Cladonio-Koelerietalia* Weeda, Doing et Schamineé 1996). Holandē šī savienība nodalīta divās patstāvīgās savienībās, nošķirot tās galvenokārt kā smiltāju augāja dažādas sukcesijas stadijas (Schamineé et al., 1996).

H. Potts (Pott, 1995) uzsver, ka savienība grūti diferencējama, jo kelēriju sistemātika ir sarežģīta un daudzviet neskaidra (nepietiekoši izpētīta to socioloģija, ekoloģija un horoloģija). Šajā savienībā iekļautajās sabiedrībās sastopama gan *Koeleria macrantha*, gan *Koeleria glauca*, tomēr, iespējams, ka sabiedrības ar *Koeleria glauca* iekļaujamas *Koelerion glaucae* savienībā.

Savienība ietver nesaslēgtas terofītiem bagātas (liela nozīme augu sabiedrību veidošanā ir sūnām) augu sabiedrības ar kalciju bagātās smiltīs piejūras, kā arī iekšzemes

kāpās submediterānos subatlantiskos-atlantiskos reģionos (Mucina et al., 1993), jeb konkrētāk – Īrija, Lielbritānija, Dienvidskandināvija, Nīderlande (Schaminée et al., 1996).

H. Potts uzskata, ka sabiedrības sastopamas arī Baltijas jūras pelēko kāpu joslā (Pott, 1995), tomēr Ziemeļeiropas veģetācijas pārskatā (Dierssen, 1996) šādas sabiedrības netiek aprakstītas. Galvenās šīs savienības rakstursugas ir *Silene conica*, *Cerastium semidecandrum*, *Anthemis ruthenica*, *Phleum arenarium* un vairākas sūnu sugas. Latvijā sabiedrības ar *Phleum arenarium* sastopamas Ventspils apkārtnē (Rūsiņa, nepubl.), tādēļ, iespējams, ka šī savienība Latvijā ir pārstāvēta.

7.3.tabula

Savienības *Koelerion albescentis* sintaksonomijas varianti
Variants for syntaxonomy of the alliance *Koelerion albescentis*

Rinda	<i>Corynephorretalia</i>	Artemisio-Koelerietalia albescentis (syn. Cladonio-Koelerietalia)	Festuco-Sedetalia acris
Autori un reģioni	<i>Koelerion albescentis</i> Ellenberg, 1996, Viduseiropa Passarge, 1964, Ziemeļaustrumvācija <i>Koelerion arenariae</i> Mucina et al., 1993, Austrija Pott, 1995, Vācija <i>Sileno conicae-Cerastion semidecandri</i> Oberdorfer, Korneck, 1978, Dienvidvācija Ellenberg, 1996, Viduseiropa	<i>Koelerion albescentis</i> Lawesson, 2004, Dānija Dengler, 2001, Eiropa <i>Tortulo-Koelerion</i> un <i>Polygalo-Koelerion</i> Schaminée et al., 1996, Nīderlande	<i>Sileno conicae-Cerastion semidecandri</i> Korneck, 1974, Vācijas vidiene

Būtībā abas savienības (*Corynephorion* un *Koelerion albescentis*) ir vienas un tās pašas sukcesijas stadijas pārstāves – tās aizvieto balto kāpu veģetācijas *Ammophiletea* klases sabiedrības, vienīgi *Corynephorion* savienības sabiedrības veidojas ar kalciju nabadzīgās skābās smiltīs, un tām areāls sniedzas tālāk uz austrumiem (tās nav tik siltumprasīgas), bet *Koelerion albescentis* sabiedrības – ar kalciju bagātās smiltīs un to izplatība saistīta galvenokārt ar atlantisko Eiropu (Dierssen, 1996).

Aprakstītajām savienībām analogas sabiedrības klinšainās augsnēs iekļauj *Alyssosedion albi* savienībā.

Smiltāju un klintāju zālāji būtībā ir nākamā sukcesijas stadija pēc pioniersabiedrībām, kad zelmenī dominējošo vietu ieņem daudzgadīgas graudzāles. Uzkrājoties humusam un veidojoties graudzāļu sakņu velēnai, notiek arī mezofitizācija, tādēļ starp visām *Koelerio-Corynephorretalia* klases sabiedrībām smiltāju un klintāju zālāji ir ar vislabāko mitruma nodrošinājumu. Salīdzinājumā ar pioniersabiedrībām, smiltāju zālāju sabiedrības veido galvenokārt daudzgadīgas sugas, tādēļ arī pašas sabiedrības ir noturīgākas.

Smiltāju zālājus pārsvarā apvieno divās savienībās: *Koelerion glaucae* Volk 1931 un *Plantagini-Festucion* Passarge 1964 (syn. *Armerion elongatae* Krausch 1961), bet holandiešu autori izdala vēl vienu savienību *Sedo-Cerastion* Sissingh et Tideman 1960 em. Weeda, Doing et Schamineé 1996, kurā apvienoti smiltāju zālāji upju ielejās uz pieupes vaļņiem bāzēm piesātinātās, bet ar humusu nabadzīgās smiltīs. Kā savienības areāls minēts Nīderlande, Beļģija, Ziemeļrietumvācija un Polija, bet savienības diagnostiskās sugas – *Medicago falcata*, *Cynodon dactylon*, *Euphorbia cyparissias*, *Artemisia campestris* subsp. *campestris*, *Sedum sexangulare* un *Potentilla verna* (Schamineé et al., 1996).

Zālāju sabiedrības veidojas arī klinšainās, skeletainās augtenēs. Viduseiropā tās nodala *Hyperico perforati-Scleranthion perennis* Moravec 1967 savienībā. Šī savienība fitosocioloģiskajā literatūrā minēta samērā reti (Mucina et al., 1993). Tajā iekļauj kserotermofītas sabiedrības vāji attīstītās seklās barības vielām nabadzīgās un skābas reakcijas skeletainās augtenēs uz silikātiežiem. Ekoloģiski šīs sabiedrības stipri līdzinās *Sedo-Veronicion dillenii* savienībai, bet atšķiras ar ilgāku veģetācijas laiku (resp. daudz mazāka nozīme veģetācijā ir efemēriem, lielāka – daudzgadīgām sugām). Savukārt dominējošo sugu sastāvs ļoti līdzinās *Plantagini-Festucion* savienībai (*Dianthus deltoides*, *Hypericum perforatum*, *Carex caryophylla*, *Agrostis vinealis*, *Trifolium arvense*, *Jasione montana*). Nīderlandes pētnieki pat uzskata, ka abas savienības ir viens un tas pats sintaksons un nosaukumu *Hyperico-Scleranthion* lieto kā pakārtotu sinonīmu *Plantagini-Festucion* savienībai (Schamineé et al., 1996).

Sprīžot pēc Austrijas autoru apraksta (Mucina et al., 1993), galvenā atšķirība ir reģionālajā izplatībā un substrātā. *Hyperico-Scleranthion* sastopama galvenokārt Bohēmijā klinšainā substrātā, bet *Plantagini-Festucion* – Ziemeļeiropā smilšainā substrātā.

Visas smiltāju un klintāju zālāju savienības daudzi autori izdala patstāvīgā rindā *Festuco-Sedetalia acris* R. Tx. 1951 em. Krausch 1962. Tomēr pastāv liela viedokļu dažādība par savienību piederību vienai vai otrai rindai un par rindu apjomu. Nīderlandes autori (Schamineé et al., 1996) izdala *Trifolio-Festucetalia ovinae* Moravec 1967 rindu, kurā iekļauj citu autoru par patstāvīgām atzītās rindas *Thero-Airetalia* un *Festuco-Sedetalia*. Minētā rinda ietver sabiedrības ar saslēgtu, retāk nesaslēgtu zelmeni, kalciju nesaturošās līdz kalciju saturošās sausās smiltīs. Salīdzinājumā ar *Corynephorretalia* rindu šīs rindas sabiedrībās stipri mazāka nozīme ir ķērpjiem (Schamineé et al., 1996). J. Denglers (Dengler, 2001; 2004) šajā rindā iekļauj *Plantagini-Festucion*, *Sedo-Cerastion arvensis* un *Hyperico-Scleranthion perennis* savienību, bet līdzās tai atstāj arī *Festuco-Sedetalia* rindu (= *Sedo acris-Festucetalia*), kurā iekļauj *Koelerion glaucae* savienību un vairākas kontinentālajai Austrumeiropai raksturīgas smiltāju stepju savienības.

H. Passarge (Passarge, 1964) atzīst tikai *Festuco-Sedetalia* rindu (lieto nosaukumu *Sedo-Festucetalia* Tx. 1951 em. Passarge 1964) un nosauc to par smiltāju zālāju rindu, uzsverot, ka rindas izplatības centrs ir Rietum-, Ziemeļ- un Viduseiropa, un iekļaujot rindā trīs savienības: *Thero-Airion*, *Plantagini-Festucion* un *Koelerion glaucae*. H. Potts (Pott, 1995) rindu nosauc par smiltāju stepēm (Sandsteppen), uzsverot, ka pamatizplatība tai ir Austrumeiropa, bet Vācijā sastopamas tikai reliktas ekstrazonālas sabiedrības. Šis autors uzskata, ka nav pamatojuma izdalīt šādu rindu, bet daļa tās sabiedrību (*Koelerion glaucae*) jāiekļauj *Corynephorretalia* rindā, otru daļu (*Plantagini-Festucion*) jāapvieno ar *Koelerio-Phleion* savienību un jāiekļauj *Brometalia* rindā. K. Dīrsens (Dierssen, 1996)

Ziemeļeiropas veģetācijas sintaksonomijā lieto tikai *Corynephorretalia* rindu, kā tās sinonīmus nosaucot *Festuco-Sedetalia* un *Koelerio-Phleetalia phleoidis* Korneck 1974.

Mūsuprāt, atsevišķa rinda, kas ietver smiltāju zālājus, ir jāizdala, jo tie gan floristiski un strukturāli, gan pēc veģetācijas sukcesijas gaitas ir skaidri nodalāmi no pioniersabiedrībām.

7.2. Smiltāju un klintāju zālāju un to kontaktsabiedrību (*Koelerio-Corynephorretea* Klika in Klika et Novak 1941 klase) daudzveidība Latvijā

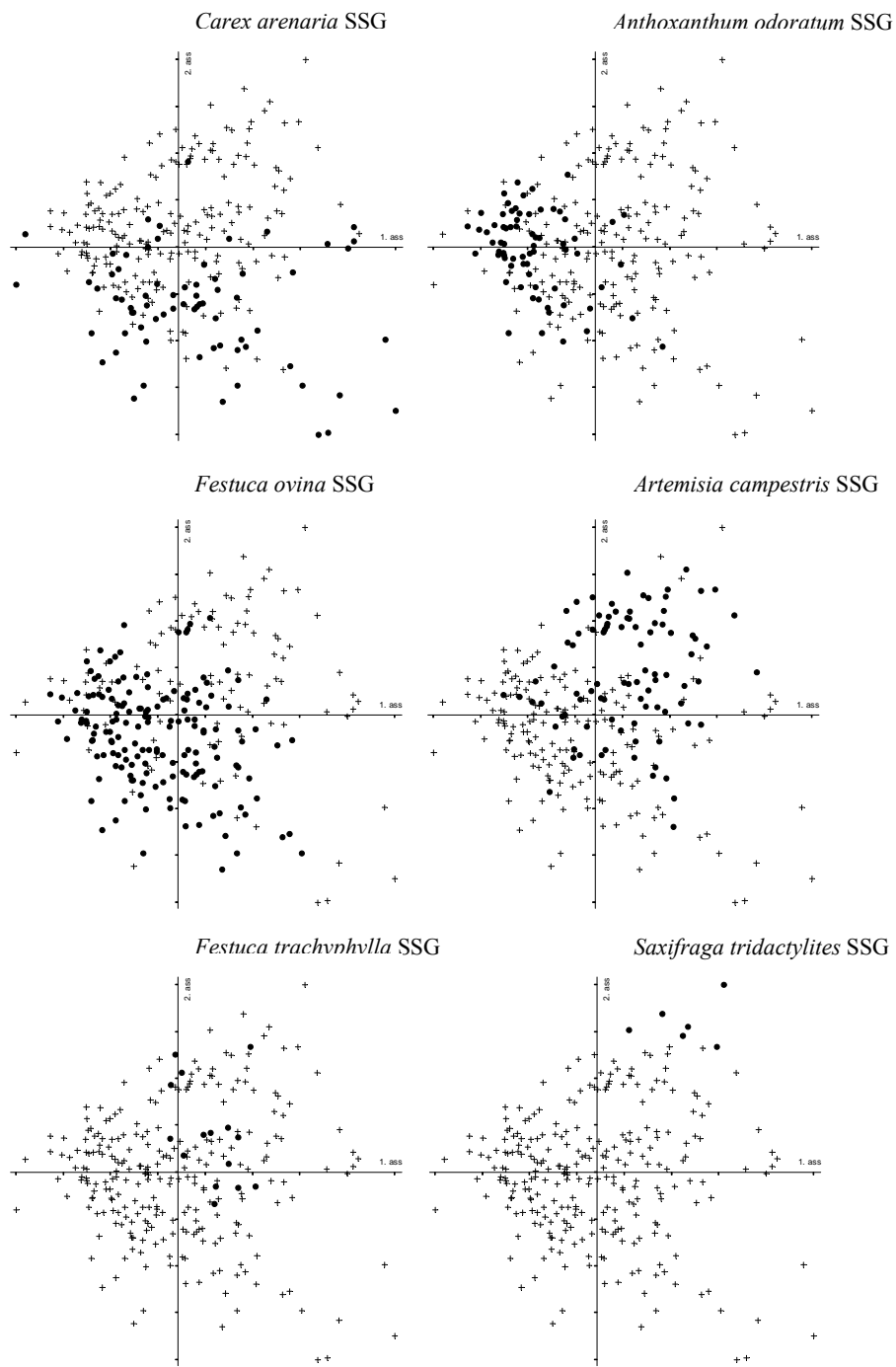
Koelerio-Corynephorretea klases aprakstu kopā norobežojas divas grupas. Vienā no tām pārstāvētas socioloģiskās sugu grupas (SSG), kuras veido galvenokārt smilšainu skābu augtņu sugas, bet otrā – SSG, ko veido skeletaina substrāta calcifītas augu sugas (7.1.att.). Vairākas SSG ir ar šauru ekoloģisko amplitūdu, kas ļauj nodalīt šo aprakstus sintaksonomiskajās vienībās bez papildus klasifikācijas procedūrām (7.4.tab.), bet pārējie apraksti klasificēti ar divvirzienu indikatorsugu analīzi (datorprogramma TWINSPAN) (7.2.att.). Vairākas augu sabiedrības ir floristiski ļoti nabadzīgas, tādēļ tām kā papildus kritērijs izmantota arī sugu dominance. Sabiedrību diferenciālsugas parādītas 3. pielikumā.

7.4.tabula

Koelerio-Corynephorretea klases sintaksonu diferenciācija pēc socioloģiskajām sugu grupām

Differentiation of the *Koelerio-Corynephorretea* *Koelerio-Corynephorretea* syntaxa by the sociological species groups

Aprakstu grupa	Sintaksons	Socioloģisko sugu grupu loģiskās kombinācijas
A 6 apraksti	<i>Airo caryophylleae-Festucetum</i>	<i>Aira caryophyllea</i> > 0%
B 11 apraksti	<i>Saxifraga-Poetum compressae</i>	<i>Saxifraga tridactylites</i> SSG NĒ <i>Aira caryophyllea</i> > 0%
C 9 apraksti	<i>Sedum sexangulare</i> sab.	(<i>Artemisia campestris</i> SSG UN [<i>Sedum sexangulare</i> > 0% VAI <i>Sedum album</i> > 0%])
D 20 apraksti	<i>Koelerion glaucae</i> sabiedrības (izņemot <i>Poetum compressae</i>)	(<i>Armeria maritima</i> SSG VAI <i>Silene otites</i> SSG VAI [<i>Artemisia campestris</i> SSG UN <i>Koeleria glauca</i> > 0%])
E 238 apraksti	skatīt 7.2.att.	Pārējās SSG kombinācijas



7.1. att. Sešu socioloģisko sugu grupu sastopamības amplitūda DCA ordinācijā. (• – SSG ir pārstāvēta aprakstā, + – SSG nav pārstāvēta).

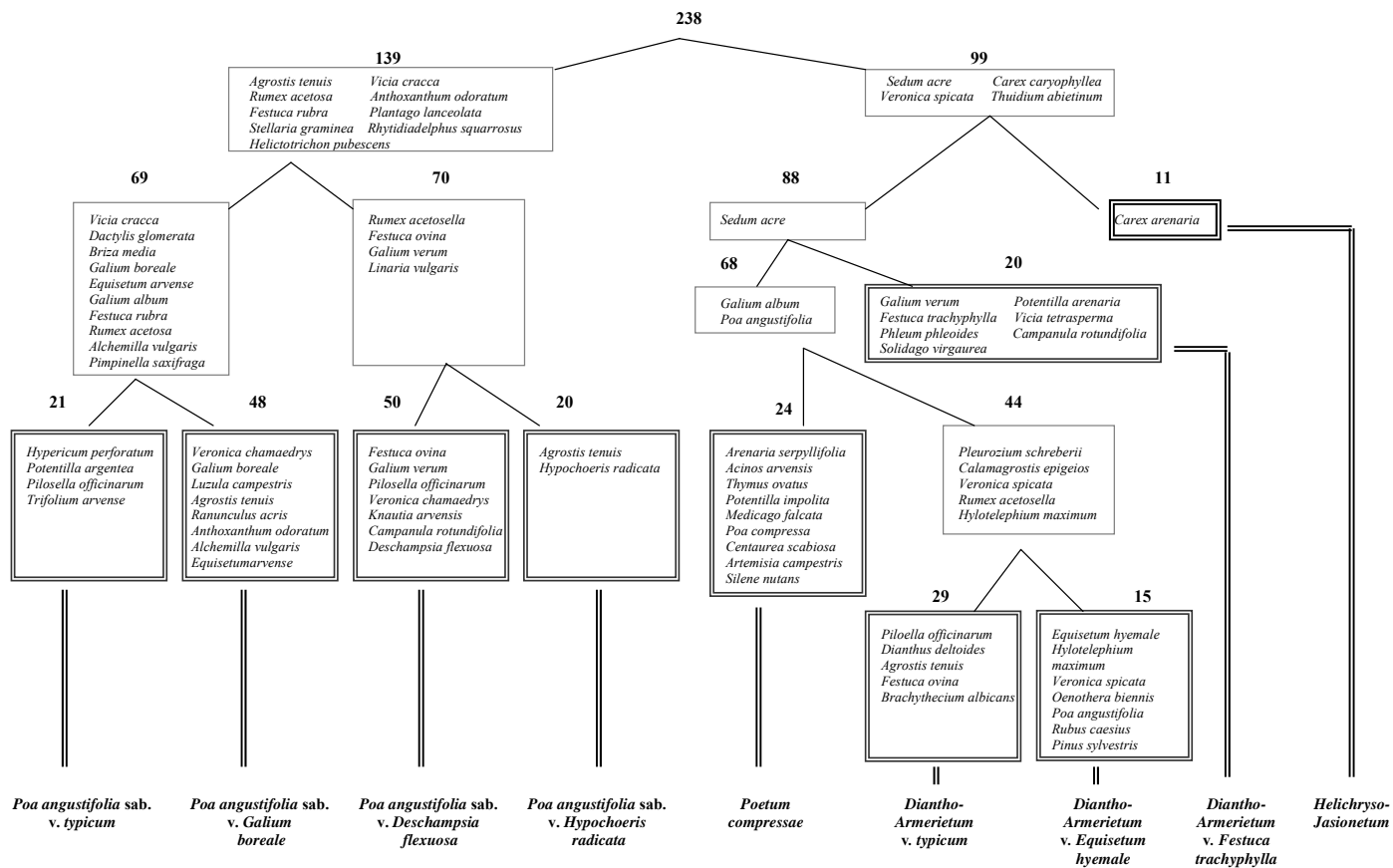
Fig. 7.1. Range of six sociological species groups in the DCA ordination (• – SSG present in a relevé, + – SSG is absent).

Zālāju un to kontaktsabiedrību sintaksonomija *Koelerio-Corynephoretea* klases ietvaros ir sekojoša:

<u>Rinda</u>	<u>Savienība</u>	<u>Asociācija</u>	<u>Variants</u>
Corynephorotalia Klika 1934 em. R. Tx 1955	Corynephorion Klika 1931	<i>Helichryso arenarii-Jasionetum</i> Libbert 1940	
	Thero-Airion R. Tx. ex Oberd. 1957	<i>Airo caryophyllae-Festucetum</i> <i>ovinae</i> Sommer 1971	
Festuco-Sedetalia acris R. Tx. 1951	Plantagini-Festucion Passarge 1964	<i>Poa angustifolia</i> sab.	<i>typicum</i> Galium boreale Deschampsia flexuosa Hypochoeris radicata
		<i>Diantho-Armerietum elongatae</i> Krausch ex Pötsch 1962	<i>typicum</i> Equisetum hyemale Festuca trachyphylla
	Koelerion glaucae Volk 1931	<i>Poetum compressae</i> Kizienė 1998 <i>Festucetum polesicae</i> Regel 1928 <i>Koeleria glauca</i> sab. <i>Silene otites-Koeleria glauca</i> sab.	
Alyso-Sedetalia Moravec 1967	Alyso-Sedion Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961	<i>Saxifrago -Poetum compressae</i> (Kreh 1951) Géhu et Lericq 1957 <i>Sedum sexangulare</i> sab.	

7.2.1. *Plantagini-Festucion* Passarge 1964 savienība – kseromezofīti subokeāniski smiltāju zālāji

Plantagini-Festucion savienība izplatīta Ziemeļrietumeiropā un Viduseiropas ziemeļu daļā. H.Pots (Pott, 1995) uzsver, ka Viduseiropā sabiedrības labi attīstītas tikai ziemeļu un austrumu daļā, bet uz rietumiem tās kļūst floristiski nepiesātinātas. Dabiskās augtenes šīm sabiedrībām ir lielu upju terases ar smilts nogulumiem un smilšu kāpām, bet sekundāri biotopi ir cilvēka radīti – ganības, atmatas, ceļmalas un dzelzceļmalas. Augtenes ir nabadzīgas ar kalciju, taču bāzēm piesātinātas, tādēļ reakcija parasti ir tikai vāji skāba. Kontaktsabiedrības gan telpiski, gan sukcesiju rindās ir *Thero-Airion* un *Corynephorion* sabiedrības (Schamineé et al., 1996). Savienības sintaksonomija ir ļoti sarežģīta, dažādos pētījumos tā mēģināta ne vien starp rindām, bet arī starp dažādām klasēm (7.5.tab.). Savienības klasifikācija saistībā ar *Festuco-Brometea* klases *Koelerio-Phleion phleoidis* savienības sintaksonomiju apskatīta 6. nodaļā.



7.2. att. Aprakstu kopas E (skatīt 7.5. tab.) klasifikācijas dendrogramma.
 Fig. 7.2. TWINSpan classification dendrogramm for the releve group E (see Table 7.5.).

***Plantagini-Festucion* savienības sintaksonomijas varianti**
 Variants for syntaxonomy of the alliance *Plantagini-Festucion*

Rinda	Corynephorretalia	Festuco-Sedetalia (syn. Sedo-Festucetalia)	Trifolio-Festucetalia (daļēji syn. Festuco-Sedetalia)	Brometalia Klase Festuco-Brometea
Autori un reģioni	Dierssen, 1996, Ziemeļeiropa	Passarge, 1964, Ziemeļaustrumvācija Lawesson, 2004, Dānija Pott, 1995, Vācija Jeckel, 1984, Ziemeļrietumvācija	Schaminée et al., 1996, Nīderlande	Ellenberg, 1996, Viduseiropa Oberdorfer, Korneck, 1978, Dienvidvācija

H. Passarge (1964) abas smiltāju zālāju sabiedrības salīdzina ar *Festuco-Brometea* klases savienībām *Mesobromion* un *Xerobromion*, uzsverot, ka mezofītākās smiltāju zālāju sabiedrības *Plantagini-Festucion* strukturāli un floristiski atbilst *Festuco-Brometea* klases *Mesobromion* savienībai, bet sausākās *Koelerion glaucae* sabiedrības atbilst *Xerobromion* savienībai.

Boreonemorālajā Eiropā salīdzinot ar pārējiem klases sintaksoniem, *Plantagini-Festucion* sabiedrības sastopamas vistālāk uz ziemeļiem. Raksturīgas sugas, kas ir dominanti (savienībās *Corynephorion* un *Koelerion* to sastopamība ir niecīga), ir *Festuca ovina*, *Agrostis tenuis*, *Anthoxanthum odoratum* un *Poa angustifolia* (Dierssen, 1996). Šai savienībai pieder gan pelēko kāpu vēlinās sukcesijas stadijas, gan iekšzemes smilšaino augšņu zālāji, gan fragmentārās sabiedrības, ka veidojas sausās pļautās ceļmalās.

Skandināvijā piekrastes pelēko kāpu zonā biežāk sastopamā ir *Festuco-Galietum veri* (Onno 1931) Br.-Bl. & De Leeuw 1936 asociācija ar tādām raksturīgām sugām kā *Poa humilis*, *Agrostis tenuis* un *Galium verum*. Retāk, tikai Norvēģijas DR piekrastē, sastopama *Gentianello campestris-Pimpinellum saxifragae* R.Tx. 1967 asociācija, kurā raksturīgas sugas ir *Thalictrum minus*, *Knautia arvensis* un *Geranium sanguineum*.

Zēlandes ziemeļu un ziemeļrietumu daļā erozijai pakļautos novietojumos bāzēm piesātinātā smilšainā substrātā sastopamas *Helichryso-Phleetum phleoidis* (Böcher 1963) Dierssen 1996 asociācijas sabiedrības. Konstantas sugas tajās ir *Phleum phleoides*, *Helictotrichon pratense*, *Poa angustifolia*, *Artemisia campestris*, *Helichrysum arenarium* un *Ononis repens*. K. Dīrsens uzskata, ka šīs asociācijas areāls ir tikai Norvēģijas dienvidrietumi, Dānijas pussala un Skandināvijas dienvidaustrumi, bet Baltijas jūras dienvidu piekrastē šādu sabiedrību vietā aug *Sileno otitis-Festucetum ovinae* ar tādām sugām kā *Dianthus carthusianorum*, *Potentilla arenaria*, *Centaurea rhenana* un *Silene otites*.

Mezofītākā no visām savienības asociācijām ir *Diantho-Armerietum elongatae* Pötsch 1962. Tās produktivitāte ir pat lielāka nekā *Festuco-Brometea* klases mezofītākajām sabiedrībām. Pēc edafiskiem apstākļiem šī asociācija aizņem tādas pašas augtēnes iekšzemē kā *Festuco-Galietum* piekrastē (Dierssen, 1996).

***Poa angustifolia* sabiedrība**

Šaurlapu skarenes sabiedrība

(22. pielikums)

Rakstursugas: Sabiedrību no citām mezofītām un kserofītām zālāju sabiedrībām var diferencēt tikai negatīvi pēc citu asociāciju rakstursugu iztrūkuma.

Diferenciālsugas: *Anthoxanthum odoratum*, *Stellaria graminea*, *Agrostis tenuis*, *Plantago lanceolata*, *Dianthus deltoides* (3. pielikums).

Šaurlapu skarenes sabiedrība veido kontaktu starp sausiem smiltāju zālājiem un mēreni mitriem *Arrhenatheretalia* rindas zālājiem. Ar augstu konstantumu tajā pārstāvēti tikai *Festuca ovina* socioloģiskā grupa. Variantu diferenciālsugas uzskaitītas 7.6.tabulā.

Veģētācijas struktūra

Vidējais lakstaugu stāva segums sabiedrībā ir 80 % (variē no 35 līdz 100 %), bet vidējais sūnu stāva segums ir 26 % (dažkārt var sasniegt līdz 80 %). No graudzālēm visbiežāk (25 % aprakstu) augu sabiedrībā dominē šaurlapu skarene *Poa angustifolia*, kas ir zema graudzāle, tādēļ vidējais zelmeņa augstums nepārsniedz 50 cm. Gandrīz tikpat bieži dominē arī aitu auzene *Festuca ovina*, un šajās cenozēs zelmenis ir vēl zemāks. Nereti dominējošās sugas ir arī *Festuca rubra* un *Agrostis tenuis*, bet no sūnām 27 % aprakstu dominē *Rhytidiadelphus squarrosus*. Platlapji šajās sabiedrībās reti sasniedz lielu segumu, parasti tie ir zemie kserofīti – *Pilosella officinarum*, *Thymus ovatus*, *Fragaria viridis*.

Konstantas šaurlapu skarenes sabiedrībās ir vairākas mezofītas sugas, piem., *Dianthus deltoides*, *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*, *Plantago lanceolata* (virs 70 %), *Anthoxanthum odoratum*, *Vicia cracca*, *Stellaria graminea* (virs 50 %), kas liecina par sindinamisko saikni ar *Arrhenatheretalia* zālājiem.

Galium boreale variants ir mezofītākais – nākamā aiz *Poa angustifolia* pēc dominēšanas tendences ir *Festuca rubra* un *Helictotrichon pubescens* (attiecīgi 19 un 10 % aprakstu). Visas konstantās sugas (izņemot vienīgi *Poa angustifolia*) ar sastopamību virs 60 % ir ar mezofītu raksturu, piem., *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*, *Veronica chamaedrys* u.c.

Tipiskajā variantā izteiktāk dominē kserofīti – *Festuca ovina*, *Thymus ovatus*, *Poa angustifolia*, *Thymus serpyllum*, *Pilosella officinarum*. Arī starp konstantajām sugām ir vairāk kserofītu – *Pimpinella saxifraga*, *Pilosella officinarum*, *Potentilla argentea*, *Artemisia campestris*. Virs 70 % konstantums ir tikai dažām mezofītām sugām – *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Festuca rubra*, *Vicia cracca* un *Galium album*.

Deschampsia flexuosa variantā apvienotas sabiedrības sausākajās un skābākajās augtenēs. Sugu sastāvā parādās *Corynephorion* savienības pazīmes. Biežāk dominējošās sugas ir *Festuca ovina* (46 %), *Poa angustifolia* (28 %) un *Deschampsia flexuosa* (18 %), nereti arī *Carex arenaria* un *Festuca rubra*. Sūnu stāvā bieži dominanti ir *Pleurozium schreberi* un *Rhytidiadelphus squarrosus*.

Hypochoeris radicata varianta sabiedrības no pārējiem atšķiras ar izteiktāku *Agrostis tenuis* dominanci un kopumā mazāku sugu daudzveidību.

Sugām bagātākās ir *Galium boreale* varianta (vidēji 29 sugas aprakstā, variē no 17 sugām (25 m²) līdz 48 sugām (6 m²)) un tipiskā varianta sabiedrības (vidēji 26 sugas ar

variāciju no 17 sugām (25 m²) līdz 33 sugām (25 m²). Abos pārējos variantos vidējais sugu skaits stipri mazāks (*Deschampsia flexuosa* variantā 23 sugas un *Hypochoeris radicata* variantā 22 sugas).

7.6.tabula

***Poa angustifolia* sabiedrības variantu diferenciālsugas**

Differential species of the variants of the *Poa angustifolia* community

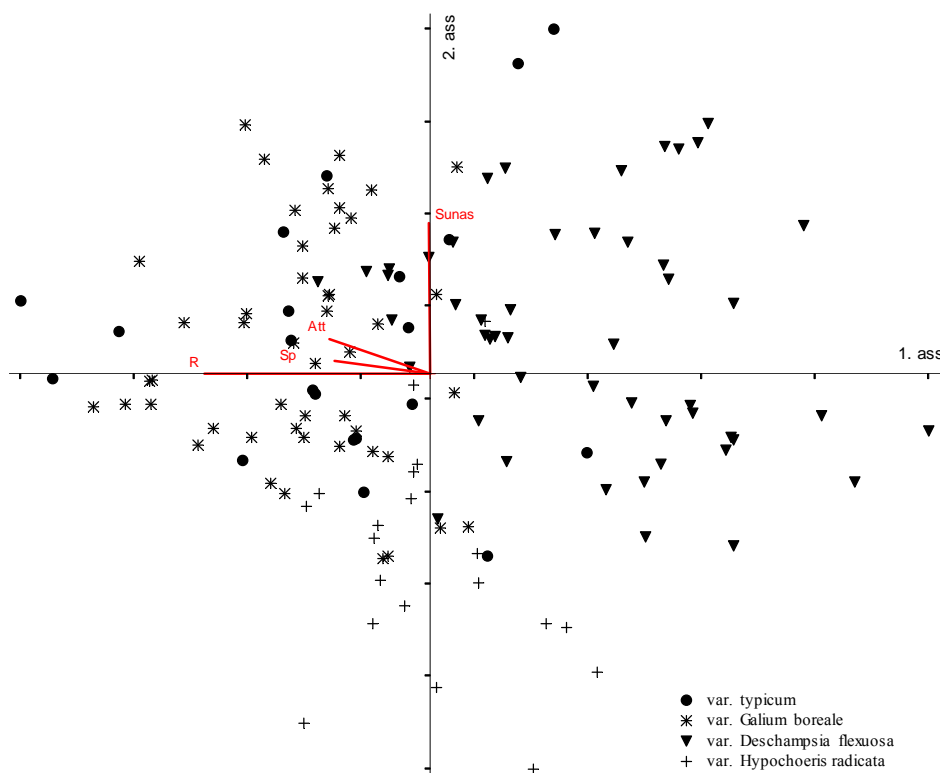
*- P_A_typ: variants *typicum*; P_A_GB: variants *Galium boreale*; P_A_DF: variants *Deschampsia flexuosa*; P_A_HR: variants *Hypochoeris radicata*

--- u-vērtība ir negatīva u-value is negative

Variants Variant	P_A_typ*	P_A_GB	P_A_DF	P_A_HR	P_A_typ	P_A_GB	P_A_DF	P_A_HR
	u _{hyp} vērtība u _{hyp} value				Sastopamība, % Constancy, %			
Aprakstu skaits Number of relevés	21	48	50	20	21	48	50	20
<i>Acinos arvensis</i>	6,4	---	---	---	33	.	.	.
<i>Centaurea scabiosa</i>	5,9	---	---	---	38	2	2	.
<i>Medicago lupulina</i>	5,4	---	---	---	33	2	.	5
<i>Trifolium campestre</i>	5,3	---	---	---	29	.	.	5
<i>Pimpinella saxifraga</i>	4,4	---	---	---	90	50	38	10
<i>Trifolium aureum</i>	4,1	---	---	---	14	.	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	4,1	---	---	2	38	4	2	25
<i>Galium boreale</i>	---	6,7	---	---	19	62	6	5
<i>Equisetum arvense</i>	---	6,5	---	---	5	54	8	.
<i>Alchemilla vulgaris</i>	---	6,2	---	---	10	46	.	5
<i>Vicia cracca</i>	2,2	5,7	---	---	71	83	18	25
<i>Trifolium montanum</i>	---	5,3	---	---	5	31	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	---	5	---	---	.	48	12	15
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	---	4,8	---	---	29	79	38	40
<i>Veronica chamaedrys</i>	---	4,7	---	---	19	75	50	5
<i>Thymus ovatus</i>	---	4,3	---	---	19	33	2	.
<i>Primula veris</i>	---	4,3	---	---	.	19	.	.
<i>Plantago media</i>	---	4,2	---	---	10	25	.	.
<i>Deschampsia flexuosa</i>	---	---	5,8	---	5	2	42	5
<i>Carex arenaria</i>	---	---	5,7	---	.	.	36	5
<i>Pleurozium schreberi</i>	---	---	4,8	---	.	10	38	.
<i>Pilosella officinarum</i>	3	---	4,6	---	76	19	72	15
<i>Campanula rotundifolia</i>	---	---	4,1	---	24	6	38	.
<i>Galium verum</i>	---	---	4,1	---	29	31	72	55
<i>Trifolium dubium</i>	---	---	---	5,2	.	4	2	35
<i>Saxifraga granulata</i>	---	---	---	5,2	.	6	.	35
<i>Hypochoeris radicata</i>	---	---	---	4,7	.	8	14	50

Ekoloģija

Šaurlapu skārenes sabiedrības sastopamas siltās un gaišās sausās līdz valgās nabadzīgās augtenēs ar mēreni skābu reakciju (Ellenberga skaitlis gaismai ir 7.2, temperatūrai – 5.7, kontinentalitātei 4.1, mitrumam 4.1, reakcijai 5.2 un slāpeklim 3.4). Varianti visstiprāk atšķiras pēc augtēnes reakcijas, mazāk pēc pārējiem rādītājiem (7.7.tab., 6. pielikums). Aprakstu ordinācijā (7.3. att.) ar pirmo ordinācijas asi ($\lambda = 0.47$) lielākās korelācijas koeficienta vērtības ir ar attālumu no jūras un Ellenberga reakcijas skalas vērtībām, kā arī ar sugu bagātību (attiecīgi -0.47, -0.71 un -0.46). Otrai asij ($\lambda = 0.33$) augsta korelācija ir tikai ar sūnu stāva segumu ($r = 0.58$). Kumulatīvais determinācijas koeficienta lielums starp aprakstu vērtībām uz trīs asīm ordinācijas telpā un oriģinālajā daudzdimensiju telpā ir 0.39.



7.3. att. *Poa angustifolia* sabiedrības aprakstu ordinācija ar detrendēto korespondentanalīzi (DCA). (sp – sugu skaits aprakstā, R – Ellenberga reakcijas skala, Att – attālums no jūras, Sunas – sūnu stāva segums).

Fig. 7.3. DCA ordination of the *Poa angustifolia* community relevés. (sp – number of species, R – Ellenberg's reaction value, Att – distance from the sea, Sunas – cover of moss layer).

***Poa angustifolia* sabiedrības variantu Ellenberga skalu vērtības**
Ellenberg indicator values for the variants of the *Poa angustifolia* community

Variants Variant	Gaisma Light	Temperatūra Temperature	Kontinentalitāte Continentality	Mitrums Moisture	Reakcija Reaction	Slāpekļis Nitrogen
var. <i>typicum</i>	7.3	5.8	4.1	3.9	5.6	3.4
var. <i>Galium boreale</i>	7.1	5.7	4.2	4.3	5.5	3.6
var. <i>Deschampsia flexuosa</i>	7.1	5.7	4.0	4.0	4.9	3.2
var. <i>Hypochoeris radicata</i>	7.3	5.8	3.9	4.0	4.8	3.5

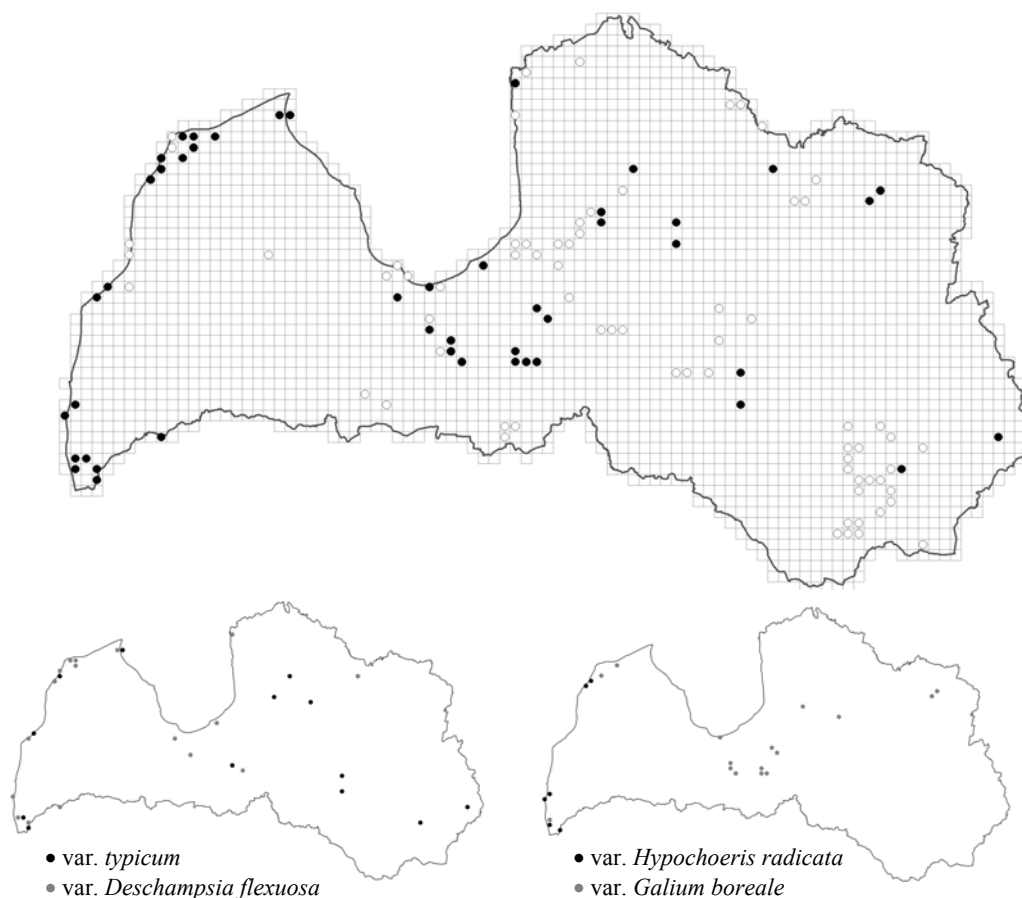
Vairums augu sugu ir ar konkurentu un jauktu (CSR) stratēģiju, bet aptuveni 30 % veido sugas, kurām raksturīga arī ruderāla vai stresoleranta stratēģija (10. pielikums). Starp konstantajām sugām vairāk nekā citās klases sabiedrībās ir hemikriptofītu (56-74 %), kas norāda uz sabiedrības lielāku mezofītiskumu un līdzību ar sausākajām *Molinio-Arrhenatheretea* klases sabiedrībām.

Šaurlapu skarenes sabiedrību tipiski biotopi ir smilšaini līdzenumi ārpus upju ielejām un augstās palienes vai terases ar smilšainiem nogulumiem, kur sastopamas velēnu podzolaugšnes.

Izplatība

Šaurlapu skarenes sabiedrībā vienlīdz daudz ir Eiropas un Eiropas-Rietumāzijas sugu, tomēr konstanto sugu vidū visvairāk pārstāvētas Eiropas-Rietumāzijas un arī Eiropas-Rietumsibīrijas sugas. Pēc zonalitātes un okeanitātes rādītājiem raksturīgākās ir submeridionālas-boreālas vāji okeāniskas sugas (14. pielikums). Būtiskākās atšķirības starp variantiem vērojamas konstanto sugu zonālajā izplatībā. Ja tipiskajā un *Galium boreale* variantā vairāk ir submeridionālu-boreālu sugu, tad pārējos divos variantos dominē polizonālas sugas.

Kopējā datu masīvā šaurlapu skarenes sabiedrību pārstāv 139 apraksti. Vairums no tiem lokalizējas Piejūras zemiņē, samērā plaši sabiedrība sastopama arī Gaujas ielejā un Austrumzemgalē. LDF zālāju datu bāzē informācija par smiltāju zālājiem pieejama tikai savienības līmenī (7.4.att.), tādēļ par sabiedrību izplatību Latvijā pašlaik var spriest tikai pēc atradnēm, kas dokumentētas ar veģetācijas aprakstiem. Tipiskā un *Galium boreale* varianta sabiedrību izplatībā reģionālu atšķirību nav, tās ļoti reti, tomēr sastopamas visā Latvijā. Savukārt *Hypochoeris radicata* variants izplatīts tikai Piejūras zemes Rietumkurzemes daļā, līdzīga izplatība arī *Deschampsia flexuosa* variantam, bet nedaudz plašāka – arī Viduslatvijā, Randu pļavās un Gaujas augštecē.



7.4. att. *Plantagini-Festucion* savienības un *Poa angustifolia* sabiedrības atradnes Latvijā. ○ - *Plantagini-Festucion* savienības atradnes no LDF datu bāzes: Kabucis et al., 2003); ● - autores aprakstītās *Poa angustifolia* sabiedrības atradnes; zemākie sintaksoni – tikai autores dati.

Fig. 7.4. Localities of the alliance *Plantagini-Festucion* and *Poa angustifolia* community in Latvia. ○ - localities of the all. *Plantagini-Festucion* from the LNF data base: Kabucis et al., 2003); ● - localities of the *Poa angustifolia* community described by the author; lower syntaxa – only author's data.

Dinamika

Šaurlapu skarenes sabiedrības, iespējams, veidojušās gan bez meža stadijas, piem., pelēko kāpu aizzelšanas procesā, ko varēja veicināt regulāra mājlopu ganīšana, gan arī pēc mežu nolīšanas, izveidojot laukus, kas pēc tam atstāti ganībām.

Ilgstoši šādu sabiedrību veidošanās bijusi saistīta ar periodisku uzāršanu un vēlāku atstāšanu atmatā, kam vēl pirms desmit gadiem sekoja pļaušana un ganīšana, bet pēdējos 10 gados šādas atmatas nav izmantotas. Mūsdienās vairums šādu sabiedrību ir pamestas dabiskai aizaugšanai, kas, protams, atspoguļojas arī augu segas struktūrā. Sākotnēji

sausas atmatas aizzeļ ar *Agrostis tenuis*, kas pirmajā sukcesijas fāzē var sasniegt 80 % segumu. Ja atmatu nesāk pļaut vai ganīt, tajā strauji ieviešas priede un apse, kā rezultātā notiek transformācija meža sabiedrībā bez zālāja stadijas.

Varianti parāda ne vien edafisko apstākļu atšķirības, kas tādas ir dabisku faktoru dēļ, bet arī tādas, kas rodas apsaimniekošanas rezultātā. Tipiskais un *Galium boreale* varianti apvieno sabiedrības, kas ilgstoši izmantotas kā pļavas un/vai ganības. Tajos veģetācijas sega ir saslēgta, labi izveidotā velēna labāk notur mitrumu un rodas labāks nodrošinājums ar augu barības vielām (sadaloties augu virszemes un pazemes daļām). Rezultātā sugu daudzveidība ir manāmi lielāka nekā pārējos divos variantos, un ir izteiktāka polidominance. *Deschampsia flexuosa* un it īpaši *Hypochoeris radicata* variants ietver galvenokārt jaunas sabiedrības, kuru vietā salīdzinoši nesen (līdz 10 gadus atpakaļ) bijuši tīrumi. Kad augsne noplicinājusies, tie atstāti atmatā. Rezultātā šajās sabiedrībās izteiktāk dominē acidofītas un nabadzīgu augšņu sugas, kā arī kopējā sugu daudzveidība ir mazāka, un izteiktāka ir monodominance.

Sintaksonomija

Šaurlapu skarenes sabiedrība nav pielīdzināma nevienai no līdz šim aprakstītajām smiltāju zālāju asociācijām Vidus- un Rietumeiropā. Variants ar *Deschampsia flexuosa* un *Hypochoeris radicata* floristiski līdzinās Viduseiropā izdalītās *Festuco-Thymetum serpylli* R. Tx. 1937 un *Festuco-Galietum veri* Braun-Blanquet et De Leeuw 1936 asociācijas sabiedrībām, kas aprakstītas Holandē un Ziemeļvācijā, bet pārējie divi varianti ir tuvāki *Thymo pulegioidis-Festucetum ovinae* Oberd. 1957 asociācijai, kas sastopama Ziemeļvācijā (Schamineé et al., 1996; Berg et al., 2004).

Tomēr būtiskas atšķirības sugu sastāvā liedz šaurlapu skarenes sabiedrību pielīdzināt minētajām asociācijām. Tās ietver piejūras pelēko kāpu sabiedrības, kurās daudz lielāka nozīme, nekā novērots šaurlapu skarenes sabiedrībā, ir *Cladonia* ģints ķērpjiem un kserofītām sūnām, kā arī *Corynephorion* savienības sugām *Corynephorus canescens*, *Jasione montana* un *Carex arenaria* un vairākām atlantiskām sugām – *Ornithopus perpusillus*, *Aira praecox*, *Koeleria macrantha*. Ja minētajās asociācijās dažām šīm sugām konstantums sasniedz 40-70 %, tad šaurlapu skarenes sabiedrībā sastopamas ne visas minētās sugas un ar sastopamību tikai līdz 15 %. Savukārt Latvijā aprakstītajā sabiedrībā sugai *Poa angustifolia* konstantums ir 75 % un tā ir biežākais dominants, bet Ziemeļvācijā 0-4 % (Berg et al., 2001; 2004) un Holandē 36-72 % (Schamineé et al., 1996) pie tam tur tā nav dominējošā suga.

Holandes pētnieki atzīmē, ka *Festuco-Galietum veri* areāls ietver teritoriju starp Ziemeļrietumfranciju un Ziemeļvāciju, bet tālāk uz austrumiem Baltijas reģionā sastopamas vikariējošas sabiedrības (Schamineé et al., 1996).

Šaurlapu skarenes sabiedrība floristiski cieši saistīta arī ar asociāciju *Diantho-Armerietum* (sk. tālāk). Latvijā būtiskākā atšķirība starp šīm sabiedrībām ir kontinentalitāte. Šaurlapu skarenes sabiedrība ir okeāniskāka, tā lielākoties sastopama Rietumlatvijā, bet *Diantho-Armerietum* raksturojas ar kontinentāla rakstura sugu biežāku sastopamību, piem., *Veronica spicata*, *Festuca trachyphylla*, *Potentilla arenaria* u.c.

Zināma līdzība šaurlapu skarenes sabiedrībai ir ar Austrumeiropā izdalīto *Poetum angustifoliae* V. Sl. 1981 ex Shelyag, V.Sl. et Sipaylova 1985 asociāciju, kur to iekļauj *Poion angustifoliae* Shelyag et V.Sl. 1983 savienībā, *Poo-Agrostietalia vinealis* Shelyag, V.Sl. et Sipaylova 1985 rindā, *Molinio-Arrhenatheretea* klasē. Šajā asociācijā iekļauj

kseromezofitas un mezokserofitas cenozes smilšainās augtenēs reti applūstošās upju palienēs (Баїрак, 1998). Līdzību nosaka *Poa angustifolia* dominēšana, kā arī lielais *Molinio-Arrhenatheretea* klases sugu īpatsvars cenozēs. Tomēr šī asociācija ir ar kontinentālāku raksturu nekā Latvijā aprakstītās sabiedrības. Līdzās *Poa angustifolia* dominē arī *Koeleria delavignei* un *Agrostis vinealis* (Сапегин, 1985), kas Latvijā ir ārkārtīgi retas un šajās sabiedrībās nav konstatētas.

Sabiedrības izdalīšanai asociācijas rangā nepieciešama papildus salīdzinoša fitoģeogrāfiska analīze ar Austrum-, Vidus- un Ziemeļeiropas smiltāju zālājiem, īpašu uzmanību vēršot uz sūnu un ķērpju floru, kā arī uz *Festuca ovina* agg. un *Poa apratensis* agg. taksoniem.

***Diantho-Armerietum elongatae* Krausch ex Pötsch 1962**

Dzirkstelītes-parastās armērijas asociācija

(23. pielikums)

Rakstursugas: *Veronica spicata*, *Hylotelephium maximum*, *Festuca trachyphylla*, *Equisetum hyemale*, *Potentilla arenaria* un *Vicia tetrasperma*.

Diferenciālsugas: *Peltigera didactyla*, *Sedum acre*, *Climacium dendroides*, *Cladonia coniocraea*, *Erigeron acris*, *Solidago virgaurea*.

Dzirkstelītes-parastās armērijas asociācija ir tuva šaurlapu skarenes sabiedrībai, bet tajā mazāk izpaužas mezofītisms. Ar augstu konstantumu tajā pārstāvēta tikai *Festuca ovina* socioloģiskā grupa, bet varianti labi nodalās pēc citām socioloģiskajām sugu grupām. Variantu diferenciālsugas uzskaitītas 7.8.tabulā.

Veģētācijas struktūra

Vidējais lakstaugu stāva segums sabiedrībās ir 70 % (variē no 40 līdz 90 %), bet vidējais sūnu stāva segums ir 40 % (variē no 0 līdz 80 %). Kopumā asociācija ir samērā heterogēna, jo varianti stipri atšķiras gan pēc dominējošām, gan konstantām sugām. No graudzālēm visbiežāk (25 % aprakstu) augu sabiedrībā dominē *Poa angustifolia*, uz pusi retāk (14 %) – *Festuca ovina*. Konstantas dzirkstelītes-parastās armērijas sabiedrībās ir galvenokārt kserofītas sugas, piem., *Sedum acre*, *Artemisia campestris*, *Rumex acetosella*, *Poa angustifolia*, *Pilosella officinarum*.

Lielais vairums augu sugu ir hemikriptofīti, tomēr starp konstantajām sugām to ir tikai mazākā puse, bet nākamā lielākā grupa ir ģeofīti-hemikriptofīti un lakstaugi hamefīti. Gan kopējā sugu sastāvā, gan konstanto sugu vidū vienlīdz daudz ir sugu ar konkurentu stratēģiju un jaukto stratēģiju. Vidējais sugu skaits šajā sabiedrībā ir 26 (10. pielikums).

Tipiskajā variantā dominē *Armeria vulgaris* (21 % aprakstu), bet no graudzālēm *Festuca ovina*, kas ir ļoti zems augs, tādēļ zelmenis sasniedz vidēji tikai 20 cm augstumu. Nedaudz retāk (17 %) dominē šaurlapu skarene *Poa angustifolia*, un šajās cenozēs zelmenis ir nedaudz augstāks. No sūnām 28 % aprakstu dominē *Pleurozium schreberi*, samērā bieži arī *Thuidium abietinum*.

Equisetum hyemale variantā izteikti dominē *Poa angustifolia* (60 %), bet *Festuca ovina* vairs nesasniedz lielu segumu. Biežs dominants ir arī *Veronica spicata*. Konstantas

sugas ir jau nosauktie dominanti (sastopamība virs 90 %), kā arī *Galium album*, *Hylotelephium maximum*, *Festuca rubra*, *Equisetum hyemale*, *Calamagrostis epigeios* un *Sedum acre*.

Festuca trachyphylla variantā grupējas sausāko augteņu sabiedrības. Dominē zemās graudzāles un grīšļi – *Festuca trachyphylla* (30 %), *Carex praecox*, *Poa angustifolia*, *Carex caryophylla* (līdz 15 %). Augstāka sastopamība nekā pārējos variantos ir *Galium verum*, *Festuca trachyphylla*, *Artemisia campestris*, *Vicia tetrasperma* un *Potentilla arenaria*. Atšķirībā no pārējiem variantiem, kur pārsvarā ir sugas ar jauktu dzīves stratēģiju, šajā variantā konstanto sugu vidū to ir tikai 11 %, bet 40 % veido konkurenti (10. pielikums).

Sugām bagātākās ir *Festuca trachyphylla* varianta (vidēji 28 sugas aprakstā, variē no 17 sugām (9 m²) līdz 36 sugām (6 m²)) sabiedrības, bet abos pārējos variantos vidējais sugu skaits ir 25.

7.8.tabula

***Diantho-Armerietum* asociācijas variantu diferenciālsugas**
Differential species of the *Diantho-Armerietum* variants

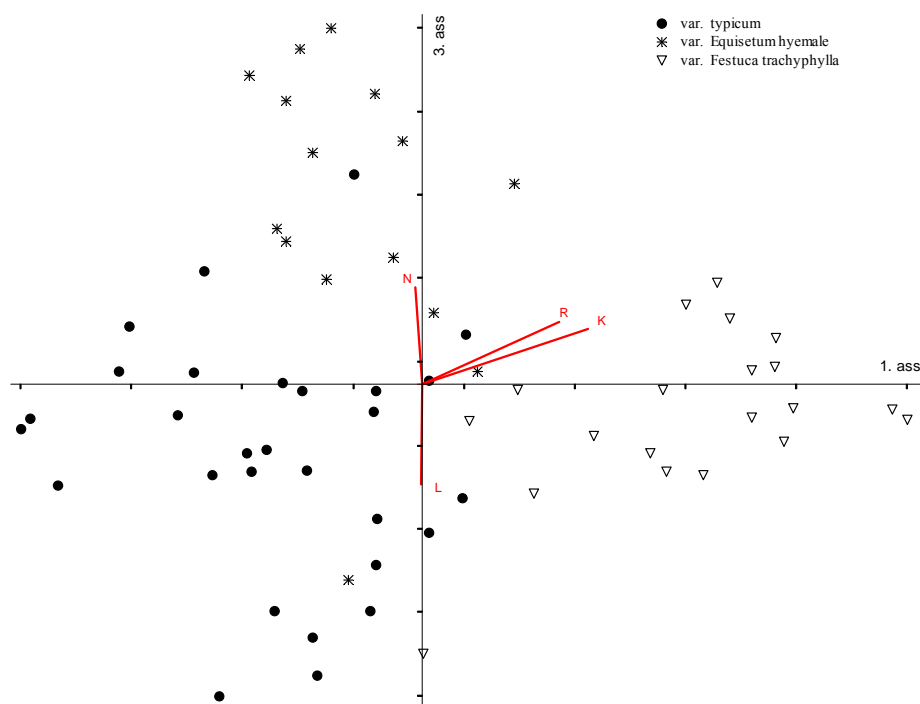
*- D_A_typ: variants *typicum*; D_A_EH: variants *Equisetum hyemale*; D_A_FT: variants *Festuca trachyphylla*
--- u-vērtība ir negatīva u-value is negative

Variants Variant	D_A_typ*	D_A_EH	D_A_FT	D_A_typ	D_A_EH	D_A_FT
	u _{hyp} vērtība u _{hyp} value			Sastopamība, % Constancy, %		
Aprakstu skaits Number of relevés	29	15	20	29	15	20
<i>Agrostis tenuis</i>	4	---	---	59	.	15
<i>Hylotelephium maximum</i>	---	5.8	---	7	80	.
<i>Equisetum hyemale</i>	---	5.8	---	3	80	5
<i>Oenothera biennis</i>	---	4.5	---	3	53	.
<i>Rubus caesius</i>	---	4.6	---	.	47	.
<i>Festuca trachyphylla</i>	---	---	6.2	10	.	90
<i>Galium verum</i>	---	---	5.4	31	7	100
<i>Potentilla arenaria</i>	---	---	6.2	3	.	80
<i>Vicia tetrasperma</i>	---	---	5.9	3	7	80
<i>Phleum phleoides</i>	---	---	5.9	3	.	75
<i>Campanula rotundifolia</i>	---	---	4.3	10	.	60
<i>Solidago virgaurea</i>	---	---	4	7	13	60
<i>Silene nutans</i>	---	---	4	7	7	55

Ekoloģija

Dzirkstelītes-parastās armērijas sabiedrības sastopamas siltās un gaišās augtenēs, kas ir sausas līdz valgas nabadzīgas ar mēreni skābu reakciju (Ellenberga skaitlis gaismai ir 7.4, temperatūrai – 5.9, kontinentalitātei 4.4, mitrumam 3.8, reakcijai 5.6 un slāpeklim 3.2). Varianti visstiprāk atšķiras pēc augtenes reakcijas un kontinentalitātes rādītājiem

(7.9.tab., 6. pielikums). Aprakstu ordinācijā (7.5.att.) ar pirmo ordinācijas asi ($\lambda = 0.54$) lielākās korelācijas koeficienta vērtības bija ar Ellenberga reakcijas un kontinentalitātes skalas vērtībām (attiecīgi 0.56 un 0.61). Otrai asij ($\lambda = 0.38$) ar ekoloģiskiem faktoriem korelācijas nebija (aparakstu izkārtojumu pa otro asi noteica dažas retas dominējošas sugas), bet trešai asij ($\lambda = 0.31$) augsta korelācija bija ar Ellenberga slāpekļa un gaismas skalas vērtībām (attiecīgi 0.47 un - 0.47). Kumulatīvais determinācijas koeficienta lielums starp aprakstu vērtībām uz trīs asīm ordinācijas telpā un oriģinālajā daudzdimensiju telpā ir 0.36.



7.5. att. *Diantho-Armerietum* aprakstu ordinācija ar detrendēto korespondentanalīzi (DCA). (sp – sugu skaits aprakstā, R – Ellenberga reakcijas skala, Att – attālums no jūras, Sunas – sūnu stāva segums).

Fig. 7.5. DCA ordination of the ass. *Diantho-Armerietum* relevés. (sp – number of species, R – Ellenberg's reaction value, Att – distance from the sea, Sunas – cover of moss layer)

Tipiskākie sabiedrības biotopi ir smilšaini iekšzemes līdzenumi, kas raksturojas ar velēnu podzolaugsnēm un podzolaugsnēm. Tomēr, salīdzinot ar ekoloģiski tuvu *Poa angustifolia* sabiedrību, šai asociācijai raksturīgas mazāk skābas augsnes.

Sabiedrība veidojas arī antropogēni stipri ietekmētās vietās – ceļmalās un uz dzelzceļa uzbūrumiem. Nereti šie biotopi tiek dedzināti (īpaši, ceļu un dzelzceļu tuvumā). Tas rada bāziskāku augsnes virskārtu – dedzinātās vietās augsnes virskārtā ir lielāka Ca un Mg jonu koncentrācija un augtāks piesātinājums ar bāzēm, bet augsnes dziļākos horizontos tas vairs nav novērojams (Jermacāne, 2003).

***Diantho-Armerietum* asociācijas variantu Ellenberga skalu vērtības**
Ellenberg indicator values for the variants of the association *Diantho-Armerietum*

Variants Variant	Gaisma Light	Temperatūra Temperature	Kontinentalitāte Continentality	Mitrums Moisture	Reakcija Reaction	Slāpekļis Nitrogen
var. <i>typicum</i>	7.4	5.8	4.1	3.8	5.2	3.1
var. <i>Equisetum hyemale</i>	7.3	5.9	4.4	4.0	6.1	3.4
var. <i>Festuca trachyphylla</i>	7.4	5.9	4.7	3.7	5.8	2.9

Izplatība

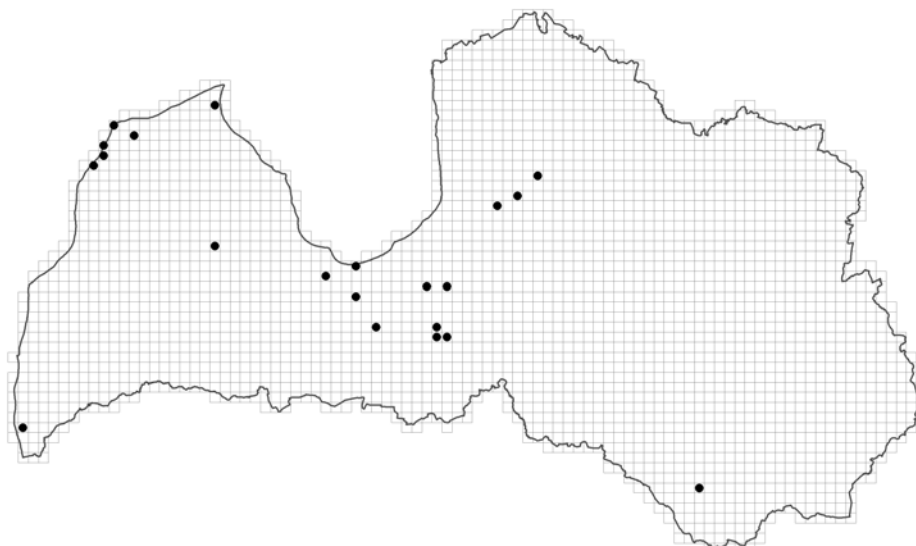
Dzirkstelītes-parastās armērijas sabiedrībā vienlīdz daudz ir Eiropas un Eiropas-Rietumāzijas sugu, un arī konstanto sugu vidū neizceļas kāda viena sektora sugas. Pēc zonalitātes un okeanitātes rādītājiem raksturīgākās ir submeridionālas-boreālas vāji okeāniskas sugas (14. pielikums). Nelielas atšķirības starp variantiem vērojamas gan konstanto sugu zonālajā izplatībā, gan okeanitātē. Pārējos variantos salīdzinoši mazāk nekā tipiskajā variantā ir vāji okeānisko sugu un boreālo sugu, bet vairāk – subokeānisko un subkontinentālo sugu ar dienvidniecisku zonālo (submeridionālas-temperātas sugas) izplatību.

Kopējā datu masīvā dzirkstelītes-parastās armērijas asociāciju pārstāv 64 apraksti. Vairums no tiem lokalizējas Piejūras zemienē (Ventspils apkaime un Jūrmala), kā arī Gaujas vidustecē un Austrumzemgalē Lielupes pieteku ielejās (Misa, Iecava). *Diantho-Armerietum* un *Poa angustifolia* sabiedrības bieži veido pāreju, un dabā tās grūti atšķiramas, tādēļ LDF kartēšanas projektā šīs sabiedrības netika nodalītas, līdz ar to par sabiedrību izplatību var spriest tikai pēc autores izdarītajiem pētījumiem (7.6.att.).

Asociācijas izplatībai ir liela līdzība ar *Armeria vulgaris* izplatību Latvijā (7.7.att.), kura asociācijas pamatareālā tiek uzskatīta par rakstursugu *Plantagini-Festucion* savienībai un *Diantho-Armerietum* asociācijai (piem., Dengler, 2004). Parastā armērija ir temperāta subokeāniska Viduseiropas suga. No visām ģints sugām šī ir ar kontinentālāko izplatību – uz austrumiem tā sniedzas līdz Somijai, Igaunijai, Latvijai, Smoļenskai un Ungārijas ziemeļrietumiem (Gams, 1975). Izplatības centrs tai ir Vācijas ziemeļu daļa un Polija, kur tā aug pelēkajās kāpās, lielu upju smilšainās terasēs, kā arī antropogēni ietekmētos biotopos – uz dzelzceļa uzbūrumiem, atmatās, smiltājos un ceļmalās. Visiem šiem biotopiem raksturīgas neizveidotas bāzēm piesātinātas vāji skābas augsnes, kuras ātri sasilst un izžūst (Pott, 1995; Matuszkiewicz, 1981; Krausch, 1968).

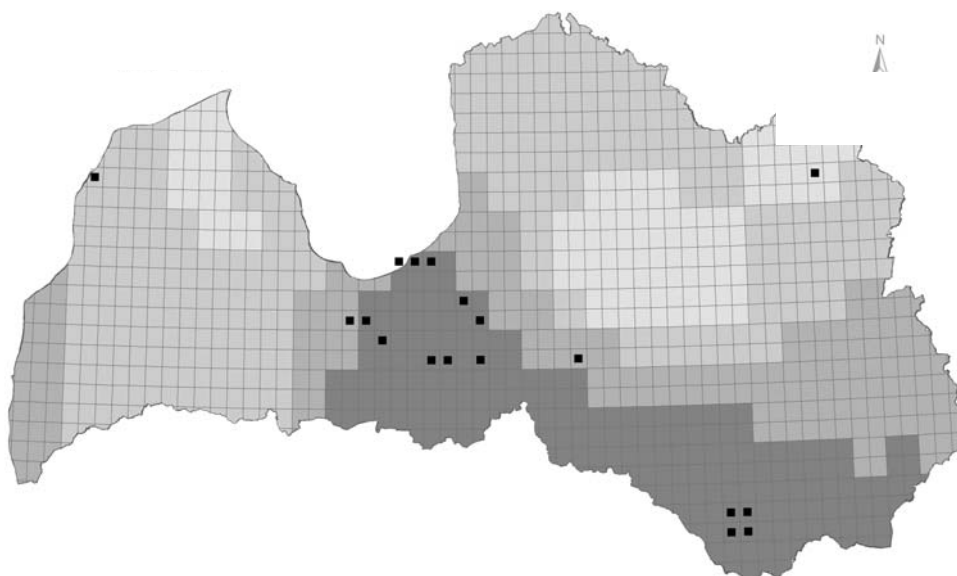
Latvijā sugai zināmas 18 atradnes (7.7.att.). Tā izplatīta tikai dabiskos zālajos un tiem tuvās sabiedrībās uz dzelzceļu uzbūrumiem (Jermacāne, 2003). Gan sugas, gan sabiedrības atradnes koncentrējas divos reģionos – Viduslatvijas zemienes Tīreļu

līdzenumā un Dienvidaustrumlatvijā Daugavpils apkaimē, un tie ietilpst Latvijas sektorā ar augstākajām bioloģiski aktīvo temperatūru summām (Laiviņš, Melecis, 2003).



7.6. att. *Diantho-Armerietum* sabiedrību atradnes Latvijā (pēc autores datiem).

Fig. 7.6. Localities of the ass. *Diantho-Armerietum* in Latvia (according to the author's data).



7.7. att. *Armeria vulgaris* izplatība Latvijā (pēc Jermacāne, 2003). Atradņu attēlošanai izmantots 7 x 9 km kvadrātu tīkls, ar tonējumu attēlots Latvijas dalījums pēc bioloģiski aktīvo temperatūru summām (pēc Laiviņš, Melecis, 2003).

Fig. 7.7. Distribution of *Armeria vulgaris* in Latvia (after Jermacāne, 2003). Localities are shown in a 7 x 9 km grid, shading indicates four regions of Latvia divided according to the biologically active temperature sums (after Laiviņš, Melecis, 2003).

Dinamika

Dzirkstelītes-parastās armērijas sabiedrības pārstāv pēcmeža veģetāciju, ko uztur pļaušana un ganīšana. Šādus zālājus pametot neapsaimniekotus, sukcesija var iet divos virzienos. Pirmkārt, ir novērots, ka šādas sabiedrības pārveidojas par derivātām *Calamagrostis epigeios* sabiedrībām, kurās sugu skaits neliels, jo visas *Diantho-Armerietum* diferenciālsugas pakāpeniski tiek izspiestas no cenozes. Graudzāļu dominance var saglabāties vairākus gadu desmitus, to veicina regulāra dedzināšana. Otrs variants ir transformācija mežā bez izteiktas lakstaugu stāva dinamikas. Pioniersugas šādās augtenēs ir parastā priede, dažkārt arī bērzs un apse. Jāatzīmē, ka pētījuma laikā gandrīz visi zālāji ar šo sabiedrību bija vairākus gadus pamesti, tādēļ tipiskais veģetācijas sastāvs, iespējams, jau bija izmainīts, īpaši *Equisetum hyemale* variantā, kur vairumā aprakstu jau bija priedes sējeņi (23. pielikums).

Sintaksonomija

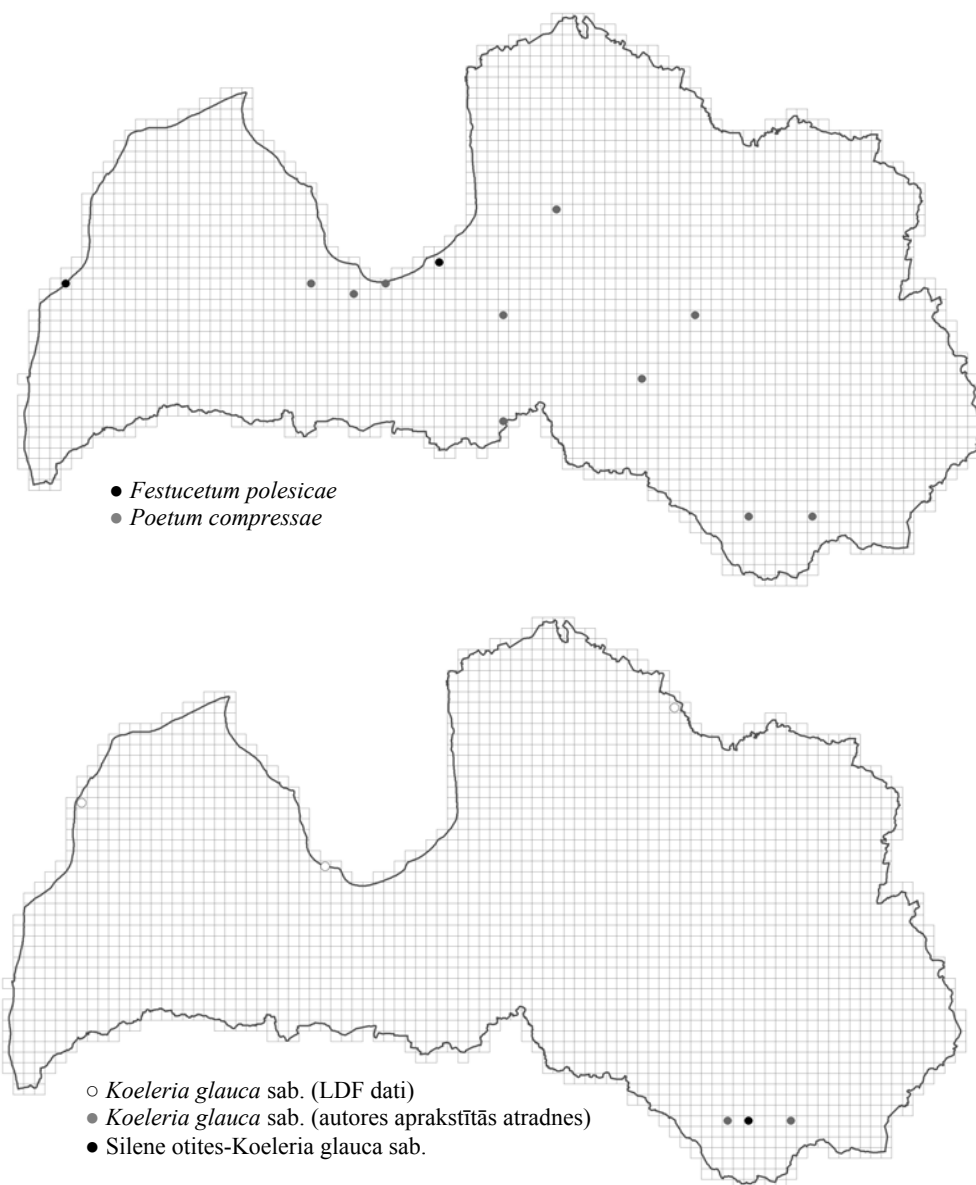
Viduseiropā aprakstītas divas asociācijas – *Sileno-Festucetum* Libb. 1933 and *Diantho-Armerietum* Krausch 1959, kas pēc ekoloģiskiem apstākļiem ir ļoti līdzīgas. Daži autori tās pat apvieno vienā asociācijā *Armerio-Festucetum trachyphyllae* (Libb. 1933) Knapp 1948 ex Hohenester 1960 (Oberdorfer, Korneck, 1978; Pott, 1995; Rodi, 1974; Dengler, 2004). Līdzīga ekoloģiski, bet ar fitoģeogrāfiskām īpatnībām ir Čehijā aprakstītā *Erysimo diffusi-Agrostietum capillaris* Vicherek 1997 asociācija (Chytry et al., 1997). Iespējams, ka analoga asociācija ir Baltkrievijas Poļesjē aprakstītā *Diantho borbasii-Festucetum trachyphyllae* (Сапегин, Миркин, 1985).

7.2.2. *Koelerion glaucae* Volk 1931 savienība – kserofīti kontinentāli smiltāju zālāji

Koelerion glaucae savienības sabiedrības sastop uz stabilizētām neitrālas reakcijas (ar kalciju relatīvi bagātām) humozām smiltīm siltās un sausās augtenēs subkontinentālajā un kontinentālajā Eiropā – galvenokārt kontinentālajā kāpās. Daži autori tās sauc par Austrumeiropas smiltāju stepēm (sandsteppen), kas fitosocioloģiski ir pāreja starp *Festucetalia vaginatae* rindu (*Festuco-Brometea*) un *Corynephorotalia* (Mucina et al., 1993). Viduseiropā šīs sabiedrības atšķirībā no pārējām, kas ir azonālas, uzskatāmas par ekstrazonālām reliktm sabiedrībām. Tās sastopamas salveidā un Reinas augštecē tām ir izplatības rietumu robeža (Oberdorfer, Korneck, 1978). Visā izplatības areālā tās ir ar lielu sinģeogrāfisko variabilitāti. Daļa autoru tās iekļauj rindā *Corynephorotalia*, pamatojoties uz floristisko līdzību ar *Corynephorion* sabiedrībām, daļa – *Festuco-Sedetalia* rindā, pamatojoties uz to struktūras līdzību ar zālāju sabiedrībām (7.10.tab.).

Koelerion glaucae sabiedrības Baltijas jūras piekrastē sasniedz ziemeļrietumu izplatības robežu, jo to pamatareāls ir temperātās Eiropas subkontinentālie, kontinentālie reģioni. K. Dīrsens (Dierssen, 1996) uzskata, ka šīs sabiedrības sastopamas galvenokārt temperātajā Ziemeļeiropas daļā (te šīm sabiedrībām ziemeļrietumu robeža un kā relikti tās sastopamas Zēlandē, Gotlandē un Ālandē), bet ne hemiboreālajā daļā. Latvijā *Koelerion glaucae* sabiedrības pārstāvētas Daugavas ielejā (Jermacāne, Laiviņš, 2002), tādēļ jādomā, ka savienības areāls ir plašāks, nekā līdz šim uzskatīts.

Koelerion glaucae savienība Latvijā pārstāvēta ar vairākām sabiedrībām, kuru kopīga iezīme ir tas, ka augāju veido kalcifitas augu sugas, lai gan substrāts pārsvarā ir smilšains. Neviena no sabiedrībām nav sastopama plaši – katrai no tām ir tikai dažas atradnes (7.8.att.).



7.8. att. *Koelerion glaucae* savienības sabiedrību atradnes Latvijā (visām sabiedrībām atradnes pēc autores datiem, bet *Koeleria glauca* sabiedrībai arī LDF datu bāzes dati).

Fig. 7.8. localities of the alliance *Koelerion glaucae* communities in Latvia (all localities according to the author's data and *Koeleria glauca* community also LNF data base).

***Koelerion glaucae* savienības sintaksonomijas varianti**
 Variants for syntaxonomy of the alliance *Koelerion glaucae*

Rinda	<i>Corynephorretalia</i>	<i>Festuco-Sedetalia</i> (syn. <i>Sedo-Festucetalia</i>)
Autori un reģioni	Ellenberg, 1996, Viduseiropa Oberdorfer, Korneck, 1978, Dienvidvācija Stankevičiūte, 2000, Lietuva Dierssen, 1996, Ziemeļeiropa	Passarge, 1964, Ziemeļaustrumvācija Pott, 1995, Vācija Lawesson, 2004, Dānija Korneck, 1974, Vācijas vidiene

***Poetum compressae* Kizienē 1998**

Plakanās skarenes asociācija

(24. pielikuma 1076.-1099. apraksts)

Rakstursugas: *Poa compressa*

Diferenciālsugas: *Barbula unguiculata*, *Centaurea scabiosa*, *Acinos arvensis*, *Consolida regalis*, *Bryum capillare* (3. pielikums).

Veģetācijas struktūra

Vidējais lakstaugu stāva segums sabiedrībās ir 70 %, bet vidējais sūnu stāva segums ir 32 %. Zelmenis ir ļoti zems, parasti līdz 20 cm. Raksturīgi, ka šajā sabiedrībā nav izteikti dominējošu sugu. Augstākā dominēšanas tendence (29 % aprakstu) ir sūnai *Thuidium abietinum*. Lakstaugu stāvā dominē *Poa angustifolia*, *Festuca trachyphylla* un *Carex caryophylla*, bet no platlapjiem – *Artemisia campestris*, *Thymus ovatus*, *Sedum acre* un *Pilosella officinarum*. Konstantas sugas ir *Artemisia campestris*, *Arenaria serpyllifolia*, *Seduma acre*, *Achillea millefolium*, *Thuidium abietinum*, *Potentilla argentea*. Mezofītiska rakstura sugas ir tikai nedaudzas (*Knautia arvensis*, *Festuca rubra*, *Pimpinella saxifraga* un *Centaurea scabiosa*) un to konstantums nepārsniedz 50 – 60% (10. pielikums).

Vairums augu sugu ir hemikriptofīti un lakstaugi hamefīti. Vienlīdz daudz ir sugu ar konkurentu stratēģiju un jaukto stratēģiju (kopā tās sastāda 70 %). Vidējais sugu skaits šajā sabiedrībā ir 26 (variē no 18 līdz 34 (uz 4 m²)).

Ekoloģija

Poetum compressae sabiedrībai piemērotas tikai ļoti gaišas un siltas augtenes, kuras ir sausas un ļoti nabadzīgas ar slāpekli, bet ar neitrālu reakciju (Ellenberga skaitlis gaismai ir 7.6, temperatūrai – 6.0, kontinentalitātei 4.3, mitrumam 3.6, reakcijai 6.0 un slāpeklim 3.2). 50 % no visām konstantajām sugām ir indiferentas pret augsnes reakciju (6. pielikums).

Sabiedrības veidojas galvenokārt stāvās pauguru nogāzēs, kur notiek pastāvīga erozija. Tām piemēroti arī mākslīgi veidoti biotopi – stāvi ceļu un dzelzceļu uzbērums un ceļu būves laikā pārraktu pauguru nogāzes. Retāk tās veidojas līdzenās vietās.

Izplatība

Plakanā skarenes asociācijā kodolu veido vāji okeāniskas un subokeāniskas Eiropas, kā arī Eiropas-Rietumāzijas-Rietumsibīrijas sugas ar submeridionālu-boreālu izplatību (14. pielikums).

Kopējā datu masīvā plakanās skarenes asociāciju pārstāv 24 apraksti, kas ievākti deviņās atradnēs. Bagātīgākā atradne ir Daugavas ielejā pie Slutišķiem, kur šīm sabiedrībām dabiska izcelsme. Dabiskos biotopos šī sabiedrība sastopama arī Lielupes un Gaujas ielejā, kur tā veidojusies augstajā palienē aluviālas izcelsmes rupjas smilts substrātā. Pārējās atradnēs sabiedrības sastopamas fragmentāri, vairums ir mākslīgi ietekmētos biotopos. Piemēram, pie Skaistkalnes tā ir grantaina stāva ceļmalas nogāze, pie Tukuma ceļu būves laikā mākslīgi radīta pārrakta paugura nogāze, pie Aronas – Aronas pilskalna pakājē pēc grants ņemšanas palikusi līdzena vieta bez auglīgās augsnes virskārtas u.tml.

Dinamika

Plakanās skarenes sabiedrību pastāvēšanai ļoti nozīmīgi pastāvīgi traucējumi, kas parasti izpaužas kā ūdens erozija. Svarīgs arī nepietiekams mitrums un ļoti nabadzīgas augtenes. Uzlabojoties mitruma nodrošinājumam un palielinoties augtenes auglībai, šīs sabiedrības pārveidojas par mezofītākām kalcifītām zālāju sabiedrībām. Latvijas dienvidaustrumdaļā tās ir *Centaureo-Fragarietum* sabiedrības, kā to pierāda Daugavas ielejā pie Slutišķiem novērotā abu sabiedrību dinamiskā mozaīka (Jermacāne, Laiviņš, 2001). Rietumdaļā to vietā dabiskos biotopos, iespējams, veidojas *Filipendulo-Helictotrichetum* sabiedrības.

Sintaksonomija

Asociācija pirmo reizi aprakstīta Lietuvā, kur tā raksturota kā viena no kserofītākajām zālāju sabiedrībām pauguru nogāzēs un upju krastos ar nestabilu sugu sastāvu un zelmeņa slēgumu. Lietuviešu pētnieki šo asociāciju provizoriski iekļauj *Festuco-Brometea* klasē *Bromion erecti* savienībā, tomēr uzsverot, ka sabiedrības sintaksonomija ir neskaidra (Balevičiene et al., 1998).

Mūsuprāt, atbilstošāk šo asociāciju klasificēt *Koelerio-Corynephoretea* klases ietvaros, jo šīs klases rakstursugu gan Lietuvas, gan Latvijas aprakstos ir stipri vairāk un tās ir ar lielāku konstantumu nekā kalcifīto zālāju rakstursugas. Konstanta ir tikai *Artemisia campestris* socioloģiskā sugu grupa, kas arī pamato tās iekļaušanu *Koelerio-Corynephoretea* klasē. *Koelerion glaucae* savienībā tā iekļauta, jo raksturojas ar ciešu sindinamisku saiti ar *Festuco-Brometea* sabiedrībām. Diferenciālsugas ir galvenokārt *Festuco-Brometea* klases sugas. *Consolida regalis* un *Poa compressa* fitosocioloģiski saistītas ne tikai ar kserofītiem zālājiem, bet drīzāk ar pioniersabiedrībām un rudeāliem biotopiem. Tomēr to sastopamība, kā arī tas, ka šo sabiedrību veido tikai kalcifītas sugas, bet acidofīti iztrūkst, skaidri norāda uz sabiedrības piederību *Koelerion glaucae* savienībai, kurā veģetācija ir skrajāka, salīdzinot ar *Plantagini-Festucion* savienību.

***Silene otites-Koeleria glauca* sabiedrība**

Ausainās plaukšķenes-zilganās kelērijas sabiedrība

(24. pielikuma 1100.-1102. apraksts)

Rakstursugas: *Astragalus arenarius*, *Silene otites*, *Pulsatilla patens*, *Helichrysum arenarium*.

Diferenciālsugas: *Seseli libanotis*, *Racomitrium canescens*, *Carex praecox*, *Koeleria glauca*, *Armeria vulgaris*.

Sabiedrība floristiski ir izteikti savrupa – to diferencē *Silene otites* socioloģiskā sugu grupa, kas citās sabiedrībās nav pārstāvēta (pavisam reti sastop tikai šīs grupas atsevišķas sugas).

Veģetācijas struktūra

Veģetācija šajā sabiedrībā ir nesaslēgta un zema. Lakstaugu stāva segums sasniedz tikai 50 %, bet sūnas sedz līdz 30 %. Dominē *Koeleria glauca* kopā ar *Carex praecox* un *Poa angustifolia*, arī no platlapjiem sastopamas tikai zemas sugas – *Thymus serpyllum*, *Pilosella officinarum*, *Armeria vulgaris*, tādēļ lakstaugu stāvs ir tikai 10-20 cm augsts.

Hemikriptofīti veido 50 % visas sabiedrības, citas nozīmīgākās dzīves formas ir terofīti (17 %) un lakstaugi hamefīti (23 %). 39 % no visām sugām piemīt jaukta dzīves stratēģija, 21 % ir konkurenti, bet 38 % no konstantajām sugām raksturīga strestoleranta un ruderāla uzvedība (10. pielikums).

Ekoloģija un izplatība

Silene otites-Koeleria glauca sabiedrība veidojas pilnas gaismas apstākļos ekstremāli sausās un siltās augtenēs, kas ir nabadzīgas ar slāpekli un ar neitrālu reakciju (Ellenberga skaitlis gaismai ir 7.5, temperatūrai – 6.1, kontinentalitātei 4.6, mitrumam 3.5, reakcijai 5.8 un slāpeklim 3.0).

Sabiedrību pārstāv tikai 3 apraksti. Vienīgā atradne, kas līdz šim Latvijā zināma, ir Daugavpils rajonā pie Kūdraines stacijas ekstremāli sausā smilšainā substrātā zālājveidīgā dzelzceļa malā. Nav ziņu par šādu sabiedrību sastopamību citur Latvijā.

Visas šīs sabiedrības rakstursugas ir ar izteikti kontinentālu izplatību – tās Latvijā ir tuvu savai izplatības rietumu robežai (Fatare, 1992). Līdz ar to šo sabiedrību var uzskatīt par kontinentālāko un termofītāko starp visām kserofīto zālāju sabiedrībām Latvijā. Salīdzinot ar citām klases sabiedrībām, te ir mazāk Eiropas-Rietumāzijas, bet vairāk Eiropas-Rietumsibīrijas sugu, kā arī sugu ar submeridionālu-temperātu subkontinentālu un vāji kontinentālu izplatību (14. pielikums).

Dinamika

Domājams, ka sabiedrība ir stabila jau vismaz 20 gadus, jo šajā vietā 1983.g. atrasta *Armeria vulgaris* cenožē ar *Astragalus arenarius* un citām kserofītām sugām (LU Bioloģijas institūta Botānikas laboratorijas nepubl. dati), kas arī autores veiktajā 2000.g. inventarizācijā te bija sastopamas. Atradnes pastāvēšanu nosaka regulāri traucējumi, kas izpaužas galvenokārt kā ekstremāls sausums un neregulāra dedzināšana. Šie apstākļi kopā ar dzelzceļa darbību (stipras vēja brāzmas, ko rada garām braucošie vilcienu sastāvi) substrātu padara nestabilu un nepiemērotu kokaugu vai konkurētspējīgu ekspansīvu graudzāļu augšanai.

Iespējams, ka pamatsabiedrības šādās vietās ir sausi priežu meži. Sabiedrība *Thymus serpyllum-Pinus sylvestris* un *Carex ericetorum-Pinus sylvestris*, kas aprakstītas Latvijas austrumu daļā, lakstaugu stāvā iekļauj ar *Silene otites-Koeleria glauca* sabiedrībām kopīgas sugas – *Pulsatilla patens*, *Pilosella officinarum*, *Veronica spicata*, *Thymus serpyllum*, *Astragalus arenarius*, *Koeleria glauca* (Kreile, 2003). Citētā autore uzskata, ka tās ir ļoti tuvas subkontinentālo priežu mežu *Pulsatilla-Pinetea* klases *Koeleria glaucae-Pinon sylvestris* Ermakov 1999 savienības sabiedrībām.

Sintaksonomija

Silene otites ir rakstursuga *Silene otitae-Festucetum brevipilae* Libbert 1933 asociācijai, kas iekļauta *Plantagini-Festucion* savienībā. Ziemeļvācijā šī asociācijas raksturīgākās sugas ir *Festuca trachyphylla*, *Artemisia campestris*, *Phleum phleoides*, *Koeleria macrantha*, *Helictotrichon pratense*, no platlapjiem arī *Armeria vulgaris*, *Helichrysum arenarium* u.c. (Dengler, 2004). Daugavpilī aprakstītajai sabiedrībai ir zināma līdzība ar šo asociāciju pēc tādu sugu sastopamības kā *Armeria vulgaris* un *Silene otites*, bet būtiski atšķiras cenozi veidojošo graudzāļu sastāvs – no Ziemeļvācijā raksturīgajām sugām nav sastopama neviena, bet dominē *Festuca ovina* un *Koeleria glauca*.

Silene otites sastopama gandrīz tikai Daugavas ielejā ar lielāko atradņu koncentrāciju pašos dienvidaustrumos. Asociācijas rakstursugai *Armeria vulgaris* zināmas vismaz vienpadsmit augšanas vietas Daugavpils apkārtnē, un tās visas ir dzelzceļu tuvumā (LU Bioloģijas institūta Botānikas laboratorijas nepubl. dati).

***Koeleria glauca* sabiedrība**

Zilganās kelērijas sabiedrība

(24. pielikuma 1103.-1107. apraksts)

Rakstursugas: *Koeleria glauca*, *Racomitrium ericoides*, *Scleranthus perennis*

Diferenciālsugas: *Veronica verna*, *Potentilla reptans*, *Oenothera rubricaulis*, *Cladina portentosa*, *Viola arvensis*, *Silene nutans*.

Veģetācijas struktūra

Veģetācija šajā sabiedrībā ir nesaslēgta un zema. Lakstaugu stāva segums vidēji tikai 50 % (variē no 45 līdz 70 %), bet sūnas sedz līdz 70 % (vidēji 35 %). Veģetācijas sezonas laikā aspekts stipri mainās. Pavasarī dominē pavasara efemēri *Viola arvensis*, *V. verna*, *Arenaria serpyllifolia*, bet vasaras vidū tie pazūd, un lielāku biomasu saražojuši daudzgadīgie augi – *Koeleria glauca*, *Sedum acre* un *Artemisia campestris*, *Carex caryophyllea* un *C. ericetorum*, vietām lieliem plankumiem aug *Thymus ovatus*. Retumis šajā sabiedrībā sastop *Jovibarba globifera*.

Hemikriptofīti veido 63 % visas sabiedrības, pārējās dzīves formas sastāda tikai dažus procentus katra (10. pielikums). 65 % no visām sugām piemīt jaukta vai konkurentu dzīves stratēģija. Samērā daudz arī konkurentu-strestolerantu (20 % no konstantajām sugām).

Ekoloģija

Koeleria glauca sabiedrība veidojas pilnas gaismas apstākļos siltās un ekstremāli sausās augtēnēs, kas ir nabadzīgas ar slāpekli un ar vāji skābu līdz neitrālu reakciju (Ellenberga skaitlis gaismai ir 7.6, temperatūrai – 6.0, kontinentalitātei 4.2, mitrumam 3.5, reakcijai 5.4 un slāpeklim 3.0) (6. pielikums).

Izplatība

Lai arī pēc dominējošās sugas (*Koeleria glauca*) varētu gaidīt, ka sabiedrība ir bagāta ar kontinentālām un submeridionālām sugām, tomēr izrādās, ka no konstantajām sugām visvairāk ir vāji okeānisku sugu (42 %), bet kontinentālu un subkontinentālu sugu ir divas reizes mazāk nekā *Silene otites-Koeleria glauca* sabiedrībā. Procentuāli vienāds sadalījums ir Eiropas, Eiropas-Rietumāzijas un Eiropas-Rietumsibīrijas sugām (14.pielikums).

Koeleria glauca sabiedrību pārstāv tikai 5 apraksti no divām atradnēm Latvijas pašos dienvidaustrumos. Viena ir Daugavas ielejā pie Slutišķu ciema dabisku zālāju kompleksā, otra – netālu no Daugavpils Mežciema stacijas uz dzelzceļa uzbērums – tāpat mākslīgi veidotā biotopā. Ziņas par vēl trīs atradnēm atrodamas LDF zālāju kartēšanas datu bāzē. Divas ir dabiskos biotopos – Gaujas labajā krastā pie Zīles un uz dienvidiem no Ventspils 1 km no jūras smiltājā. Savukārt trešā atradne (pie Klapkalnciema) ir mākslīgā biotopā uz stāvām šosejas nogāzēm.

Iespējams, ka zilganās kelērijas sabiedrība Latvijā sastopama biežāk; jaunas atradnes var prognozēt reģionos ar plašu *Koeleria glauca* izplatību. Tā samērā bieži sastopama visā Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastē, kā arī visā Daugavas ielejas garumā, izņemot posmu no Jēkabpils līdz Daugavpilij (Fatare, 1992).

Dinamika

Sprīžot pēc apsaimniekošanas vēstures, ļoti būtiska nozīme sabiedrību saglabāšanā ir augsnes erozijai, ko šobrīd zināmajās atradnēs rada nobradāšana. Nesenā pagātnē Daugavas ielejas atradnē tā bija lopu ganīšana – tie izmīdīja augsnes virskārtu, veicinot smalkzemes un līdz ar to arī organisko vielu aizskalošanu pa nogāzi uz leju. Tas stipri palēnināja aizzelšanas procesu. Mūsdienās šī vieta netiek izmantota ganībām, un tas rada pakāpenisku organisko vielu uzkrāšanos (no atmirušajām augu atliekām), kā rezultātā zelmenis saslēdzas un daļēji kustīgiem smiltājiem piemēroto sugu vitalitāte un sastopamība sarūk. Ļoti strauji notiek zālāja aizaugšana ar priedi. Pakāpeniski veidojas sausi priežu meži, kas ir nākamā sukcesijas stadija pēc zālāja. Tie klasificēti kā oligotrofās *Festuca rubra-Pinus sylvestris* (sav. *Dicrano-Pinion*, klase *Vaccinio-Piceetea*) sabiedrības. Šo mežu lakstaugu stāvā *Koeleria glauca* vairs nav uzskaitīta (Kreile, 2006), taču ir vairākas sugas, kas liecina par kopēju sindinamiku – *Jovibarba globifera*, *Centaurea scabiosa*, *Poa angustifolia*, *Plantago media*, *Thymus serpyllum*, *Trifolium montanum*, *Carex caryophylla*, *Helichrysum arenarium*.

Sintaksonomija

Koeleria glauca sabiedrība pēc floristiskā sastāva atrodas vidējā stāvoklī starp *Silene otites-Koeleria glauca* un *Festucetum polesicae* sabiedrību, un tai gandrīz nav savu unikālu diferencējošu sugu.

***Festucetum polesicae* Regel 1928**

Poļesjes auzenes asociācija

(24. pielikuma 1108.-1119. apraksts)

Rakstursugas: *Festuca sabulosa*, *Dianthus arenarius*, *Pulsatilla pratensis*, *Tragopogon heterospermus*

Diferenciālsugas: *Armeria maritima*, *Poa subcaerulea*, *Carex arenaria*, *Cladina mitis*, *Cladonia chlorophaea*, *Polytrichum juniperinum*

Kāpu auzenes asociācija ir sugām bagāta un daudzveidīga. Unikāla šai sabiedrībai ir *Armeria maritima* socioloģiskā sugu grupa, bet konstanti pārstāvētas arī *Festuca ovina* un *Carex arenaria* SSG.

Veģetācijas struktūra

Vidējais lakstaugu stāva segums sabiedrībās ir 50 % (variē no 30 līdz 80 %), bet vidējais sūnu stāva segums ir 37 %. Zelmenis ir ļoti zems, parasti līdz 20 cm.

Visbiežāk dominējošā suga šajā sabiedrībā ir *Festuca ovina* (42 %), 25 % gadījumu dominē sūnu stāva sugas *Tortula ruralis* un *Ceratodon purpureus*. Konstantas sugas ir *Carex arenaria*, *Sedum acre*, *Luzula campestris*, *Artemisia campestris*, *Dianthus arenarius*, *Ceratodon purpureus* (visas virs 80 %). Ar konstantumu 50 un augstāku sastopamas vēl 20 sugas. To skaitā ir gan tipiskās šīs sabiedrības sugas *Armeria maritima*, *Koeleria glauca* un *Festuca sabulosa*, gan visai klasei raksturīgas sugas *Jasione montana*, *Thymus serpyllum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Rumex acetosella*, gan arī mezofitākas jau saslēgtākiem zālājiem raksturīgas sugas *Helictotrichon pubescens*, *Fragaria viridis*, *Galium album*. Īpatnēji, ka arī šajā sabiedrībā, līdzīgi kā *Koeleria glauca* sabiedrībā lakstaugu stāvā sastopamas arī *Jovibarba globifera*, kas pamatā ir savienības *Alyso-Sedion* rakstursuga.

Vairums augu sugu ir hemikriptofīti un lakstaugi hamefīti. Vairāk nekā citās *Koelario-Corynephoretea* klases sabiedrībās ir sugu ar konkurentu-strestolerantu stratēģiju (10. pielikums). Vidējais sugu skaits šajā sabiedrībā ir 26 (variē no 16 līdz 35 (uz 4 m²)).

Ekoloģija un izplatība

Festucetum polesicae sabiedrībām piemērotas ļoti gaišas un samērā siltas augtenes, kuras ir vāji skābas sausas un ļoti nabadzīgas ar slāpekli (Ellenberga skaitlis gaismai ir 7.3, temperatūrai – 5.9, kontinentalitātei 4.0, mitrumam 3.7, reakcijai 5.1 un slāpeklim 2.9). Tātad no visām sabiedrībām, kurās liela nozīme augajā ir zilganajai kelērijai, šīs ir ar skābāko augsnes reakciju un mazāko kontinentalitāti (6. pielikums).

Salīdzinot ar citām klases sabiedrībām, te jūtami vairāk Eiropas sugu (tās sastāda 45 % no konstantajām sugām), bet mazāk Eiropas-Rietumsibīrijas sugu. Pēc zonālās izplatības šajā sabiedrībā nedaudz vairāk temperātu-boreālu sugu, kamēr pārējās lielāks īpatsvars submeridionālām temperātām sugām. Attiecībā uz okeanitāti šai sabiedrībai nav īpašu atšķirību no pārējām (14. pielikums).

Kopējā datu masīvā *Festucetum polesicae* asociāciju pārstāv 12 apraksti no divām atradnēm. Tās ir Rīgas līča piekrastē Rīgas pilsētā Vecdaugavas dabas liegumā un Baltijas jūras piekrastē netālu no Pāvilostas Ulmales stāvkrastā. Tās ir kontaktsabiedrības

starp smiltāju pioniersabiedrībām un smiltāju zālājiem. Sabiedrības maz pētītas, tādēļ, iespējams, ka to izplatība ir plašāka visā Latvijas rietumu piekrastē gar Baltijas jūru un Rīgas līci, jo gan *Festuca sabulosa*, gan *Koeleria glauca*, kas ir sabiedrības dominējošās sugas, sastopama gar visu Baltijas jūras un Rīgas līča piekrasti kāpās un smiltājos (Табака и др., 1988).

Dinamika

Sabiedrība veidojas uz gandrīz aprimušām smiltīm, parasti tās ir pelēkās kāpas. Būtībā *Festuca sabulosa* ir tipiska pelēko kāpu suga un nav pieskaitāma pie zālāju floras, taču vēsturiski pelēkās kāpas ir ganītas, un tas ir veicinājis zālāju sabiedrību izveidi. Arī Vecdaugavas dabas liegumā zālāju saglabāšanai kops 1990. gadiem ieviesta ganīšana (zirgu ganības). Zirgu nobradāšana traucē velēnas veidošanos un mezofītiskāku zālāju sugu invāziju, tādēļ sabiedrība saglabājas neizmainītā veidā.

Sintaksonomija

Festucetum polesicae ir pelēko kāpu veģētācijas asociācija, kas sastopama gar Baltijas jūru galvenokārt tās ziemeļrietumu daļā, bet dienvidos to nomaina termofītākas *Festuco psammophillae-Koelerietum glaucae* Klika 1931 sabiedrības (Dengler, 2004).

Latvijā sabiedrību sintaksonomiju apgrūtinā auzeņu taksonu un to izplatības neskaidrības. Poļesjes auzenes *Festuca polesica* (syn. *F. beckeri subsp. polesica*), kuras vārdā nosaukta asociācija, izplatība Latvijā ir neskaidra, iespējams, ka tā sastopama tikai teritorijas pašos dienvidaustrumos (Fatara, 1992). Kāpu auzene *Festuca sabulosa* (syn. *F. beckeri subsp. sabulosa*) ir minētajai sugai tuvu radnieciska suga, kas Latvijā sastopama nereti, bet tikai Piejūras zemienē kāpu joslā (Табака и др., 1988). Tā kā sabiedrības, kurās tā sastopama, pēc citu sugu sastāva ir ļoti tuvas asociācijai *Festucetum polesicae*, šajā darbā tās iekļautas minētajā asociācijā, kaut gan pati Poļesjes auzene tur nav konstatēta. Jāatzīmē, ka daži autori abas minētās auzeņu sugas uzskata par vienu sugu (piem., Dengler, 1996).

7.2.3. *Alysso-Sedion Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961 savienība – daudzgadīgas klintāju pioniersabiedrības*

Alysso-Sedion albi savienībā iekļauj daudzgadīgas pioniersabiedrības klinšainās augsnēs iekļauj ar pamatzplatību Viduseiropas dienvidu daļā kollīnajā un submontānajā joslā. Atšķirībā no citām klintāju sabiedrībām, tās sastopamas uz kaļķaina substrāta (dolomīts, ģipsis u.c.), tādēļ daži autori savienību izdala patstāvīgā *Alysso-Sedetalia* Moravec 1967 rindā (7.11.tab.).

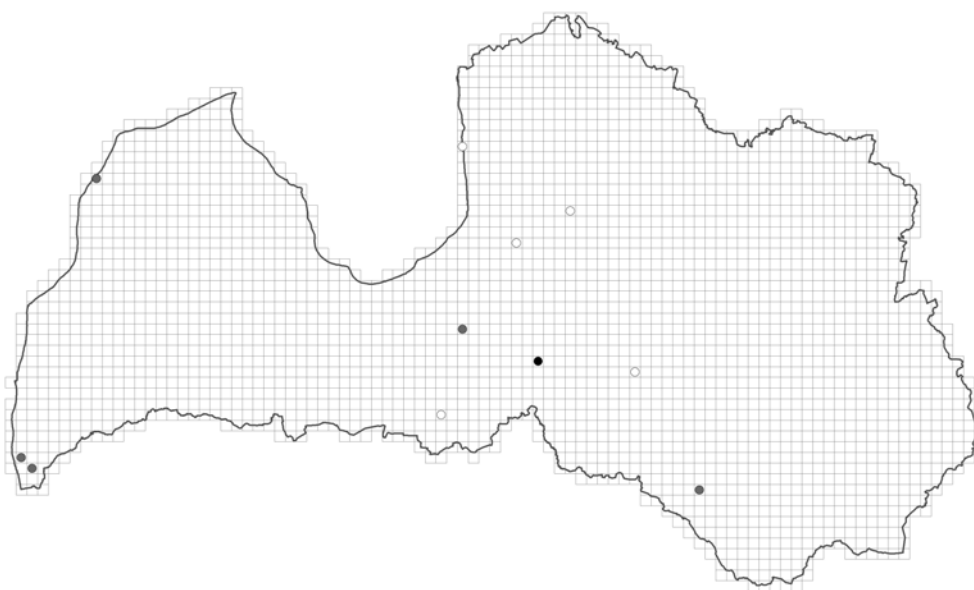
Sabiedrības sastopamas uz klinšu atsegumiem, arī mozaīkveidā starp kserotermiem sausiem zālājiem (biežākās kontaktsabiedrības – *Mesobromion* un *Festucion valesiaca* (Oberdorfer, Korneck, 1978)), sekundāri biotopi ir jumti, akmeņu krāvumi un grēdas, dzelzceļu uzbērums (Korneck, 1974; Mucina et al., 1993; Pott, 1995). Smalkzemes kārtiņa ir ļoti plāna, augsnē skeletainas, nabadzīgas ar humusu, bet bagātas ar kalciju (augsnē reakcija parasti neitrāla līdz vāji bāziska). Kopīga pazīme visiem biotopiem ir izteiktas temperatūru amplitūdas karstās vasaras dienās. Sabiedrībām raksturīgs liels

skaits terofītu ar submediterānu izplatību, bet viena no biežākām dominējošām sugām ir *Sedum album*. Savienības ietvaros var nodalīt divas sabiedrību grupas – efemēras terofītu sabiedrības ar tādām sugām kā *Saxifraga tridactylites*, *Erophila verna*, *Alyssum alyssoides* u.c. un sabiedrības ar sukulentiem – *Sedum* spp. un *Sempervivum* spp.

7.11.tabula

***Alyso-Sedion* savienības sintaksonomijas varianti**
Variants for syntaxonomy of the alliance *Alyso-Sedion*

Rinda	<i>Sedo-Schlerantheta</i>	<i>Alyso-Sedetalia albi</i>
Autori un reģioni	Ellenberg, 1996, Viduseiropa Oberdorfer, Korneck, 1978, Dienvidvācija Schaminée et al., 1996, Nīderlande Passarge, 1964, Ziemeļaustrumvācija Pott, 1995, Vācija Dierssen, 1996, Ziemeļeiropa Korneck, 1974, Vācijas vidiene	Mucina et al., 1993, Austrija Borhidi, 1996, Ungārija



7.9. att. *Alyso-Sedion* savienības sabiedrību atradnes Latvijā. ● - *Sedum sexangulare* sab. (autores dati); ○ - savienības *Alyso-Sedion* sabiedrību atradnes pēc LDF datu bāze datiem (Kabucis et al., 2003)); ● - asoc. *Saxifraga-Poetum* (autores dati).

Fig. 7.9. Localities of the alliance *Alyso-Sedion* in Latvia. ● - *Sedum sexangulare* comm. (author's data); ○ – localities of the all. *Alyso-Sedion* after LFN data base (Kabucis et al., 2003)); ● - *Saxifraga-Poetum* (author's data).

Boreonemorālajā Eiropā *Alyso-Sedion albi* sabiedrības plaši pārstāvētas Skandināvijas pussalā uz silūra, kembrija un ordovika kaļķainajiem iežiem gan Baltijas jūras salās (lielākās platībās Ālandē un Gotlandē), gan iekšzemē. Tās tur sastopamas kā pioniersabiedrības uz klintājiem, kur smalkzemes slāņa gandrīz nav. Šādās vietās dominē sukulenti, bet plaisās, kur uzkrājusies smalkzeme – arī terofīti un ģeofīti. Šīs savienības sabiedrībās lielākoties koncentrējušies Dienvidskandināvijas retumi – kontinentālās stepju sugas – *Artemisia rupestris*, *Potentilla fruticosa*, *Oxytropis campestris*, Dienvidaustrumu- un Dienvidrietumeiropas sauso apgabalu sugas – *Ranunculus illyricus*, *Gypsophila fastigiata*, *Fumana procumbens*, *Poa bulbosa* u.c., kā arī endēmi *Helianthemum oelandicum*, *Festuca rubra* var. *oelandica*, *Galium pumilum* subsp. *oelandicum* u.c. (Dierssen, 1996). Šajā savienībā K. Dīrsens iekļauj *Helianthemo-Galietum oelandici* un *Gypsophilo-Globularietum* asociāciju, ko citi autori uzskata par *Festuco-Brometea* sabiedrībām klases (sk. 6.nodaļu). Telpiski tās veido kontaktsabiedrības ar *Brometalia erecti* rindu (*Veronico spicatae-Avenetum*). Neofītas laimiņu (*Sedum* spp.) sabiedrības dokumentētas Lietuvā (Gudžinskas, 2005).

Latvijā šādas sabiedrības aprakstītas fragmentāri. Saskaņā ar pašreizējām zināšanām, Latvijā sastopamas gan dabiski veidojušās *Alyso-Sedion* sabiedrības (Jermacāne, Laiviņš, 2001b), gan ar cilvēka palīdzību izplatījušās neofītas sabiedrības, kurās dominē adventīvas sukulentu sugas (Laiviņš, Jermacāne, 2000). Tomēr kopumā šādas sabiedrības ir ļoti retas (7.9.att.), ko nosaka gan atbilstošu biotopu trūkums, gan klimatiskie apstākļi. Daudzas savienības rakstursugas Latvijā iztrūkst (*Minuartia hybrida*, *Micropus erectus*, *Thlaspi perfoliatum* etc.), bet citas ir ļoti reti sastopamas svešzemju izcelsmes (dārzabēgļi un neofīti) sugas (*Alyssum alyssoides*, *Hornungia petraea*, *Sideritis montana*, *Sedum sexangulare*) (Табака и др., 1988). Tikai *Saxifraga tridactylites* un *Jovibarba sobolifera* ir vietējās sugas Latvijā, bet arī tās ir reti sastopamas un sasniedz attiecīgi ziemeļu un austrumu izplatības robežu.

***Saxifraga-Poetum compressae* (Kreh 1951) Géhu et Lericq 1957**

Trejzobu akmeņlauzītes-plakanās skarenes asociācija
(24. pielikuma 1120.-1130. apraksts)

Rakstursugas: *Saxifraga tridactylites*, *Erophila verna*, *Encalypta vulgaris*, *Vincetoxicum hirsutinaria*, *Anthemis tinctoria*, *Myosotis micrantha*.

Diferenciālsugas: *Allium vineale*, *Campanula rapunculoides*, *Anthyllis vulneraria*, *Cerastium arvense*, *Cerastium semidecandrum*. Vājākas diferenciālsugas, kurām segums un sastopamība neliela (tomēr tās sastopamas gandrīz tikai šajā sabiedrībā), ir *Anthyllis vulneraria*, *Homalothecium lutescens*, *Myosotis arvensis* un *Anemone sylvestris*. Indikatorsugu analīzē kā diferencējošas parādās arī *Cladonia chlorophaea*, *Potentilla arenaria*, *Jovibarba globifera* un *Hypericum perforatum* (3. pielikums).

Saxifraga-Poetum compressae asociāciju no pārējām klases sabiedrībām norobežo *Saxifraga tridactylites* socioloģiskā sugu grupa. Īpatnēja iezīme ir konstanti pārstāvēta *Helictotrichon pratense* SSG, kas ir *Festuco-Brometea* klases grupa, un *Koelerio-Corynephoretea* sabiedrībās pārstāvēta vēl tikai *Diantho-Armerietum* asociācijas *Festuca trachyphylla* variantā.

Veģetācijas struktūra

Vidējais lakstaugu stāva segums sabiedrībās ir 80 % (variē no 45 līdz 95 %), bet vidējais sūnu stāva segums ir 25 % (variē no 5 līdz 70 %). Zelmenis ir ļoti zems, parasti zem 10 cm, jo visbiežāk dominējošās sugas ir *Medicago falcata* (parasti veido veldri, kas nosedz substrātu gandrīz pilnībā), *Erophila verna*, *Sedum acre*, *Jovibarba globifera* un *Fragaria viridis*, kā arī vietām plankumiem augsni sedz sūnu paklājs no *Encalypta vulgaris*, *Bryum caespiticium* un *Thuidium abietinum*.

Konstantas sugas (kurām tomēr nav liels segums) ir *Anthemis tinctoria*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Pimpinella saxifraga*, *Galium verum*, *Phleum phleoides*, *Cerastium semidecandrum*, *Thymus ovatus* un *Saxifraga tridactylites*. Ar konstantumu virs 50% sastopamas vēl 16 sugas.

Augāja aspekts stipri mainās veģetācijas sezonas gaitā. Pavasara efemēri (*Saxifraga tridactylites*, *Erophila verna*, *Veronica verna*, *Myosotis stricta*) sasniedz lielu segumu aprīļa beigās-maijā, bet vēlāk tie vairs nav atrodam. Vasaras vidū un otrajā pusē lielākais segums ir daudzgadīgiem augiem *Medicago falcata*, *Vincetoxicum hirundinaria* un *Anthemis tinctoria*.

Vairums augu sugu ir hemikriptofīti (starp konstantajām sugām to ir 64 % un lakstaugi hamefīti (20 %), pārējie ir terofīti. Sugas ar jauktu stratēģiju un konkurenti ir tikai 50 %, bet pārējās sugas raksturojas ar strestolerantu vai ruderālu stratēģiju (10. pielikums). Vidējais sugu skaits šajā sabiedrībā ir 28 (variē no 26 līdz 35 (uz 1 m²)).

Ekoloģija un izplatība

Saxifraga-Poetum sabiedrības veidojas tikai ļoti gaišās un siltās augtenēs, kuras ir ar bāzisku reakciju un ļoti nabadzīgas ar slāpekli (Ellenberga skaitlis gaismai ir 7.5, temperatūrai – 5.9, kontinentalitātei 4.6, mitrumam 3.4, reakcijai 6.9 un slāpeklim 3.1). No visām *Koelerio-Corynephoretea* zālāju sabiedrībām šajā sabiedrībā ir visvairāk (22 %) kalcifītu augu sugu – Ellenerga skaitlis reakcijai 8 un 9 (6. pielikums).

Atkarībā no smalkzemes biežuma, kas klāj dolomītu, nedaudz mainās sugu sastāvs. Uz pilnībā kailām klintīm *Saxifraga tridactylites* un citi pavasara efemēri nav sastopami, bet liels segums ir *Jovibarba globifera*, *Potentilla reptans*, *Medicago falcata*, *Campanula rapunculoides* un *Fragaria viridis*, jo šīm sugām ir vai nu gari ložņājoši sakneņi un dzinumi, kuri nostiprinās dolomīta plaisās, vai spēcīgas saknes, kas iesakņojušās dziļākās spraugās. Lokālā šo sabiedrību pētījumā pat izdalīti divi varianti – variants ar *Erophila verna* uz dolomītiem ar nelielu smalkzemes kārtiņu un variants ar *Campanula rotundifolia* – uz kailiem dolomītiem (Jermacāne, Laiviņš, 2001b). Lielākā datu masīvā tie tomēr skaidri nenodalās.

Salīdzinot ar citām klases sabiedrībām, *Saxifraga-Poetum* ietver lielāku skaitu submeridionālu-temperātu subokeānisku sugu (īpaši starp konstantajām sugām), kā arī vairāk Eiropas-Rietumāzijas un Rietumsibīrijas sugu, bet mazāk Eiropas sugu (14. pielikums).

Kopējā datu masīvā *Saxifraga-Poetum* asociāciju pārstāv 11 apraksti. Pašlaik vienīgā droši zināmā šīs sabiedrības atradne ir dolomīta atsegums (aptuveni 2 km garumā) Daugavas krastā pie Dzelmēm, kur izveidots mikroliegums. Krasta nogāzes slīpums ir 40°-45° un platums vidēji 12 m.

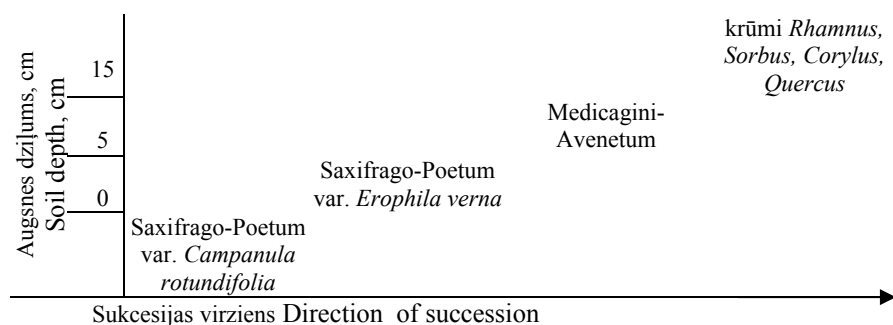
Lai gan dolomīta atsegumi sastopami samērā bieži Daugavas ielejā (īpaši Pļaviņu-Līvānu posmā), tomēr piemērotas vietas šādās sabiedrībām ir salīdzinoši maz. Tās var

veidoties tikai uz dienvidiem vērstajos krastos, kur zeme saņem vairāk Saules radiācijas, kā arī tās nevar veidoties uz pilnīgi vertikālām dolomīta sienām. Daugavas ielejā, iespējams, daudzas atradnes iznīcinātas hidroelektrostaciju būvniecības laikā.

LDF zālāju kartēšanas datu bāzē šai sabiedrībai minēta atradne pie Siguldas Silzemnieku karjerā, taču ar veģetācijas aprakstiem tā nav dokumentēta. *Saxifraga tridactylites* tur nav konstatēta, bet pārējais sugu sastāvs vairāk liecina par līdzību ar *Poetum compressae* asociāciju.

Dinamika

Augu sabiedrību dinamika uz dolomītiem ir tieši atkarīga no augsnes veidošanās procesiem. Floristiski vienkāršākās *Saxifrago-Poetum* sabiedrības sastopamas uz kailiem dolomītiem bez auglīgās augsnes kārtiņas. Tas parasti ir ūdens līmenim tuvākās krasta daļās, kur augsnes veidošanos kavē ūdens darbība (pavasara daudzūdens periodā smalkzeme tiek noskalota). Sugām bagātāka veģetācija veidojas nedaudz augstāk, kur augsnes kārtiņa jau izveidojusies. Tur jau parādās daudzi terofīti, kas īpaši raksturīgi *Saxifrago-Poetum* sabiedrībām. Nākamā stadija dziļākās augsnēs (augšņu biezums sasniedz 50 cm) ir kalcifīta kseromezofīta zālāja veidošanās. Daugavas ielejā pie Dzelmēm tā ir *Medicagini-Avenetum* sabiedrība, kas izveidojusies lēzenākajās upes krasta nogāzes daļās. Tajā lielāks īpatsvars mezofītiem un tipiskām kalcifītu zālāju sugām *Festuca rubra*, *Achillea millefolium*, *Galium boreale*, *Filipendula vulgaris*, *Poa angustifolia* un *Centaurea scabiosa*. Vērojamas arī nākamās sukcesijas stadijas pirmās pazīmes – vietām sastopami dažādu sugu krūmi (*Corylus avellana*, *Sorbus aucuparia*, *Rhamnus cathartica*), kuru daudzums ar laiku palielināsies (7.10.att.).



7.10. att. Saistība starp augsnes dziļumu un augu sabiedrībām (pēc Jermacāne, Laiviņš, 2001).

Fig. 7.10. Relation between soil depth and plant communities (after Jermacāne, Laiviņš, 2001).

Prognozēt šās sukcesijas gaitu ir sarežģīti. H. Ellenbergs (Ellenberg, 1996) uzskata, ka šādos biotopos sukcesija notiek ļoti lēni, jo limitējošais faktors ir slāpekļa trūkums augiem, ko vēl pastiprina biežā augsnes izžūšana. Tomēr vispārējā vides eitrofikācija veicina substrāta bagātināšanos ar slāpekli, kas ļauj ekspansīvākām sugām nomainīt skrajo terofītu veģetāciju (Dierßen, 1996; Ellenberg, 1996; Pott, 1995). *Saxifrago-Poetum* atradnē pie Dzelmēm šos procesus jau var novērot. Krūmi un ekspansīvi lakstaugi (*Sobus*

aucuparia, Corylus avellana, Elytrigia repens, Dactylis glomerata, Anthriscus sylvestris, Rubus caesius) un pat svešzemju sugas (*Populus longifolia, Amelanchier spicata, Acer negundo, Saponaria officinalis*) sastopamas ne vien lēzenākajā, bet jau stāvajā nogāzes daļā, kur vēl dominē *Saxifrago-Poetum* sabiedrība.

Sintaksonomija

Saxifrago-Poetum compressae asociācija ietver antropogēnu biotopu (ķieģeļu un akmeņu žogus, jumtus u.tml.) pioniersabiedrības un to florā ir daudz ruderālu sugu, piem., *Bromus spp., Conyza canadensis* (Korneck, 1974; Mucina et al., 1993; Schaminée et al., 1996). Ļoti reti Viduseiropā šīs sabiedrības sastopamas dabiskos biotopos uz kaļķiežu klintīm (Oberdorfer, Korneck, 1978; Pott, 1995)

Tāpat salīdzinot ar *Saxifrago-Poetum* citos reģionos, Latvijā aprakstītā sabiedrība atrodas pilnīgi dabiskā biotopā, kas kopumā asociācijai ir neraksturīgi. Šajā biotopā nav ruderālu sugu, tā ir sugām bagātāka un iekļauj lielu skaitu *Festuco-Brometea* sugu. Pēdējo faktu izskaidro tas, ka sabiedrība ir kontaktā ar *Festuco-Brometea* zālāju (*Medicagini-Avenetum*). Sintaksonomiski Latvijā aprakstītā sabiedrība ir tuva arī *Cerastietum pumili* Oberd. et Th. Müller in Th. Müller 1961 asociācijai, kas pārstāv dabiskas izcelsmes kaļķiežu atsegumu pionierveģetāciju ar lielu *Festuco-Brometea* sugu īpatsvaru (Oberdorfer, Korneck, 1978). Tomēr šīs asociācijas rakstursugas *Cerastium pumilum, C. brachypetalum, C. glutinosum* Latvijā nav sastopamas.

Abu minēto asociāciju centrālā izplatība ir Vidus- un Dienvideiropa, bet Rietumeiropā tās sasniedz izplatības ziemeļu robežu (Schaminée et al., 1996). Latvijā aprakstītā atradne jāuzskata par punktveida atradni ārpus asociācijas pamatareāla. Svarīgi atzīmēt, ka šajā atradnē konstatēta arī ļoti reta sūnu suga *Mannia fragrans*, kurai šī ir vienīgā atradne Baltijas jūras austrumu krastā (A.Āboliņa, pers.ziņojums), bet izplatības pamatareāls tai ir meridionālā Eiropa un Āzija.

***Sedum sexangulare* sabiedrība**

Maigā laimiņa sabiedrība

(24. pielikuma 1131.-1139. apraksts)

Rakstursugas: *Sedum album, Sedum sexangulare*

Diferenciālsugas: sabiedrību diferencē vairākas sūnu un ķērpju sugas – *Thuidium philibertii, Cladonia squamosa* un *Pohlia nutans*, kā arī klasei *Koelerio-Corynephoretea* visumā svešas sugas – *Herniaria glabra, Lolium perenne* un *Poa annua*, kuras vienlaicīgi indicē mākslīgos biotopus (galvenokārt zālieni un nomīdītas vietas apstādījumu tuvumā), kuros veidojas šīs neofītās sabiedrības.

Sedum sexangulare sabiedrībā pārstāvēta tikai *Artemisia campestris* SSG. Šī sabiedrība ir neofīta, jo abas dominējošās sugas – *Sedum sexangulare* un *Sedum album*, ir svešzemju sugas, kas Latvijā uzskatāmas par dārzabēgļiem.

Jāatzīmē, ka sākotnējā zālāju datu bāzē aprakstu, kuros sastopamas vai dominē neofītās laimiņu sugas, bija pāri par 20, taču socioloģisko sugu grupu analīzē izrādījās, ka tajos nav pārstāvēta neviena socioloģiskā sugu grupa, tādēļ tie no tālākās analīzes tika

izmesti. Detāls Latvijas neofīto laimiņu socioloģijas pētījums publicēts atsevišķā rakstā (Laiviņš, Jermacāne, 2000).

Veģetācijas struktūra

Vidējais lakstaugu stāva segums sabiedrībās ir 60 % (variē no 55 līdz 75 %), bet vidējais sūnu stāva segums ir 33 % (variē no 5 līdz 75 %). Zelmenis ir ļoti zems, parasti zem 10 cm, jo visbiežāk dominējošās sugas ir zemie sukulenti – *Sedum sexangulare*, *Sedum album*, *Jovibarba globifera*, kā arī sūnas *Tortula ruralis*, *Brachythecium albicans*, *Thuidium philibertii* u.c. Konstantas sugas ir jau minētie dominanti, kā arī *Sedum acre*, *Festuca rubra*, *Artemisia campestris*, *Agrostis tenuis*, *Trifolium arvense*

Vairums augu sugu ir hemikriptofīti (starp konstantajām sugām to ir 43 % un lakstaugi hamefīti (21 %). Samērā daudz (21 %) ir strestolerantu sugu (10. pielikums). Vidējais sugu skaits šajā sabiedrībā ir 21 (variē no 14 līdz 35 (uz 4 m²)).

Ekoloģija un izplatība

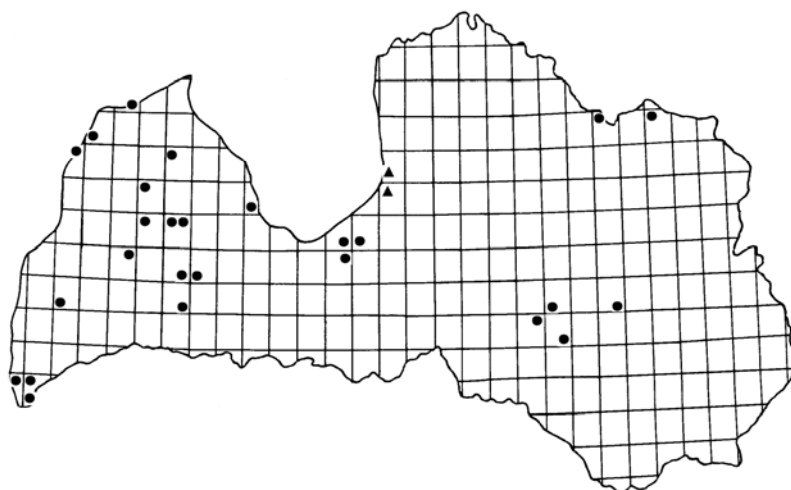
Aprakstītās neofītās sabiedrības Latvijā veidojas smilšainās un akmeņainās (uz kapsētu mūriem) mēreni siltās sausās un valgās nabadzīgās un vidēji bagātās augtenēs (Ellenberga skaitlis gaismai ir 7.6, temperatūrai – 5.8, kontinentalitātei 4.1, mitrumam 3.7, reakcijai 5.4 un slāpeklim 3.2).

Kopējā datu masīvā *Sedum sexangulare* sabiedrību pārstāv 9 apraksti no četrām atradnēm. *Sedum sexangulare* un citas neofītās laimiņu sugas visbiežāk naturalizējas jeb pāriet savvaļā no stādījumiem kapsētās un dārzos, veidojot nelielas (1–10 m²) cenozes. Šādas nelielas un lielākoties īslaicīgas neofītas augu sabiedrības nereti sastopamas pie kapsētām (biežāk - smilšainā substrātā, retāk - uz akmens krāvumiem), uz dzelzceļa uzbūrumiem, kā arī vecos smilts un grants karjeros. Pašlaik neofītie laimiņi Latvijā stipri izplatās daļēji dabiskos biotopos, veidojot pilnīgi jaunu, Latvijai līdz šim neraksturīgu, augu sabiedrību kopu.

Latvijā konstatētas 28 maigā laimiņa atradnes daļēji dabiskās augtenēs (7.11.att.); vairums to (25) apzinātas 1990. gados. Lielākais atradņu skaits ir Latvijas rietumu reģionos – Piejūras zemienē un Kurzemē, tuvāk šīs sugas dabiskajam areālam.

Laimiņu (*Sedum*) pamatareāls ir submeridionālā un meridionālā Eiropa; areālu punktveida atradņu izplatības un dinamikas analīze liecina par to pakāpenisku pārvietošanos uz ziemeļiem, sevišķi - Baltijas jūras baseinā.

H.Hultens un M.Fries (1986) Baltijas jūras baseinā (Zviedrija, Ālandu salas, Igaunija, Latvija) iezīmējis maigā laimiņa (*Sedum sexangulare*) punktveida atradnes. Šādai sugu migrācijai, mūsaprāt, ir vairāki cēloņi. Pirmkārt, šie augi tiek ieviesti un izplatīti kā krāšņumaugi, dārzi un apstādījumi ir augtenes, kurās šīs sugas pamazām piemērojas vietējai videi (klimatam, augsnei), un ar laiku kļūst par spontānās floras elementiem. Otrkārt, klimata pasiltināšanās, kas notiek pēdējos gadu desmitos, veicina šo sugu naturalizēšanos, sevišķi labvēlīgi ir īslaicīgie sausuma periodi, kas Latvijā pēdējos gados veģetācijas periodā nereti atkārtojas. Treškārt, Baltijas jūras baseinā daudzviet ir izplatīti nabadzīgi smilšaini un kaļķaini substrāti, kas arī veicina šo sugu naturalizēšanos.



7.11.att. *Sedum sexangulare* izplatība Latvijā (pēc Laiviņš, Jermacāne, 2000).

Atradne reģistrēta: ▲ 1951-1970 ● 1971-1999

Fig. 7.11. Distribution of *sedum sexangulare* in Latvia (after Laiviņš, Jermacāne, 2000). Locality is recorded: ▲ 1951-1970 ● 1971-1999

Dinamika

Neofītās laimiņu cenozes Latvijā pašlaik ir pieskaitāmas sausu augteņu sabiedrību ruderālām stadijām. Domājams, ka nākotnē tās transformēsies stabilākās sauso smiltāju (*Koelerio-Corynephoretea*) un kserotermofīto zālāju (*Festuco-Brometea*) sabiedrībās.

7.2.4. *Thero-Airion R. Tx. ex Oberd. 1957* savienība – efemēras sīkzāļu pioniersabiedrības

Thero-Airion savienība ietver terofītiem bagātu veģetāciju ar subatlantisku-submediterānu raksturu. Izplatības centrs ir Rietum- un Viduseiropas planārā un kollīnā josla. Substrātu veido augu barības vielām un ar kalciju nabadzīga smilts, granšains vai klinšains (gneiss, granīts, porfīrs) materiāls ar skābu reakciju (Mucina et al., 1993). Īsu laiku veģetācijas perioda sākumā (aprīlis, maijs) augsnes ir valgas vai pat mitras, bet jau vasaras sākumā izzūst (Oberdorfer, 1983; Rothmaler, 1976). Daudzas augu sabiedrības sastopamas vāji izveidotās antropogēnās augtenēs – jaunās sausās atmatās, lauku malās, uz maz izmantotiem lauku ceļiem (Mucina et al., 1993).

Šīs savienības sintaksoniskā piederība ir samērā neskaidra (7.12.tab.) – to iekļauj vai nu *Corynephoretalia* rindā, vai nodala pastāvīgu *Thero-Airetalia* rindu, pamatojoties uz to, ka ļoti bieži *Thero-Airion* sabiedrības sastopamas granšainā vai klinšainā substrātā, nevis tikai smilšainā, kā tas ir ar *Corynephoretalia* sabiedrībām (Oberdorfer, Korneck, 1978). Dienvidrietumeiropā šo savienību pat iekļauj mediterānas izplatības *Tuberarietea guttati* klasē (Rivas-Martínez, 1978 pēc Schamineé et al., 1996).

***Thero-Airion* savienības sintaksonomijas varianti**
 Variants for the syntaxonomy of the alliance *Thero-Airion*

Rinda	<i>Thero-Airetalia</i>	<i>Corynephoretalia</i>	<i>Trifolio-Festucetalia ovinae</i> (syn. <i>Feistucosidetalia acris</i>)
Autori un reģioni	Ellenberg, 1996, Viduseiropa Oberdorfer, Korneck, 1978, Dienvidvācija Borhidi, 1996, Ungārija Lawesson, 2004, Dānija	Mucina et al., 1993, Austrija Stankevičiūte, 2000, Lietuva Pott, 1994, Vācija Dierssen, 1996, Ziemeļeiropa Korneck, 1974, Vācijas vidiene	Schaminée et al., 1996, Nīderlande

Sinekoloģiski *Thero-Airion* sabiedrības atrodas starp *Corynephorion* savienību, kas ietver skrajas smiltāju pioniersabiedrības, un *Plantagini-Festucion* savienību, kas apvieno smiltāju zālājus ar samērā saslēgtu daudzgadīgu lakstaugu veģetāciju.

Pēc K. Dīrsena (Dierssen, 1996) domām *Thero-Airion* savienības izplatības galvenais areāls ir Dānijas piekraste, bet virzienā un austrumiem to sastopamība samazinās, nesniedzoties tālāk par Dienvidzvidriju. Baltijas jūras austrumu piekrastes veģetācijas pētījumi šādu viedokli neapstiprina. Lietuvā ir sastopama *Carici arenariae-Airetum praecocis* asociācija (Stankevičiūte, 2000; 2002). Latvijā dokumentēta *Airo caryophylleae-Festucetum ovinae* asociācija (Rūsiņa, 2003).

Thero-Airion rakstursugu izplatība aptver galvenokārt ziemeļu puslodes temperāto un submeridionālo joslu okeāniskajā un subokeāniskajā sektorā. Vairums savienības rakstursugu aptver lielāko daļu centrālās un Rietumeiropas. Ziemeļaustrumu virzienā lielai daļai sugu vienlaidus areāla robeža atrodas Polijas vidienē, un tālāk uz ziemeļaustrumiem fiksētas vairs tikai atsevišķas atradnes (*Aira praecox*, *Ornithopus perpusillus*), savukārt citu sugu areāli sasniedz savu ziemeļaustrumu robežu jau Vācijas vidienē (piemēram, *Filago vulgaris*) (Hultēn, Fries, 1986).

Skandināvijā šī savienība pārstāvēta bagātīgi – populārākie tās biotopi ir smilšaini ceļi tukšainēs, pelēkajās un brūnajās kāpās tās visbiežāk sastopamas trušu koloniju apkaimē, kur ir pastāvīgi zemsedzes traucējumi, kā arī šērās, kur smiltis ir mazkustīgas. *Carici arenariae-Airetum praecocis* Westh. et al. 1962 asociācija Dienvidskandināvijā atrodas uz izplatības ziemeļaustrumu robežas – hemiboreālajā zonā tā sastopama tikai fragmentāri, sugu populācijas un līdz ar to visas augu sabiedrības stipri fluktuē gadu no gada atkarībā no mitruma daudzuma pavasara mēnešos.

Filagini-Vulpietum myuros Oberd. 1938 asociācija sastopama galvenokārt industriālas izcelsmes ruderālās vietās un uz granšainiem ceļiem. Salīdzinājumā ar iepriekšējo asociāciju, šī sastopama daudz retāk un parasti augtenēs ar augstāku piesātinājumu ar bāzēm. *Airo-Sedetum anglici* br. –Bl. & R.Tx. 1952 ir okeāniskas izplatības asociācija un Skandināvijā sastopama tikai DR Zviedrijā. Fragmentāra sabiedrība ar *Agrostis vinealis* arī pieskaitīta šai savienībai (Dierssen, 1996).

Latvijas teritorijā reģistrētas piecas *Thero-Airion* rakstursugas: *Aira caryophyllea*, *A. praecox*, *Filago minima*, *Myosotis discolor* un *Teesdalia nudicaulis* (Gavrilova, Šulcs, 1999; Skutele, Rūsiņa, 2006). *F. minima* Latvijā sasniedz sava izplatības areāla ziemeļaustrumu robežu, bet pārējo sugu tuvākās atradnes atrodamas Zviedrijas piekrastē un Gotlandē (*A. caryophyllea*, *M. discolor*, *T. nudicaulis*) vai Lietuvā, Kuršu nērijā (*A. praecox*) (Hultēn, Fries, 1986). Latvijā šo sugu izplatība koncentrējusies galvenokārt Kurzemes rietumdaļā uz ziemeļiem no Liepājas (divas *A. praecox* atradnes, netālu konstatēta arī *M. discolor*) un Ances apkārtnē (bagātīgas *F. minima* atradnes, 1977.g. konstatēta arī *T. nudicaulis*) (Skutele, Rūsiņa, 2006).

2005.g. vasarā tika pārbaudītas sešas *Thero-Airion* rakstursugu atradnes, no kurām četras (divas *Filago minima* atradnes Ventspils rajonā, *Aira caryophyllea* atradne Ulmalē un *Teesdalia nudicaulis* atradne Sventājas upes ielejā) izrādījās joprojām vitālas. Tika apsekotas arī *Aira praecox* atradnes uz ziemeļiem no Liepājas, taču meklētā suga netika atrasta, un tas visticamāk saistāms ar atradņu nenoturību (Skutele, Rūsiņa, 2006).

Lai arī Latvijā sastop tikai nelielu daļu no savienības rakstursugām, tomēr atradņu stabilitāte, augu sabiedrību struktūras un biotopu līdzība ar savienības pamatareālu liecina, ka šīs sabiedrības Latvijā ir sastopamas plašāk nekā bija zināms līdz šim. Sagaidāms, ka, paplašinot izpēti, tiks atklātas jaunas gan sugu, gan sabiedrību atradnes.

***Airo caryophyllae-Festucetum ovinae* Sommer 1971**

Pavasara airas-aitu auzenes asociācija

(24. pielikuma 1140.-1145. apraksts)

Rakstursugas: *Aira caryophyllea*, *Senecio vernalis*, *Scleranthus annuus*, *Alyssum calycinum*.

Diferenciālsugas: *Centaurea cyanus*, *Eurhynchium hians*, *Trifolium campestre*, *Vicia hirsuta*, *Crepis tectorum*.

Veģetācijas struktūra

Augu sabiedrībā pilnībā dominē *Aira caryophyllea*, radot raksturīgu aspektu ar samērā biezu ļoti zemu (~15 cm), sārti-rozā nokrāsas zelmeni. Vairums pārējo sugu ir viengadīgi vai divgadīgi smilšainas augsnes mīloši lakstaugi. Daļa no tām ir dabisku augtņu sugas (smiltāju un smiltāju zālāju klases *Koelerio-Corynephoretea* sugas *Artemisia campestris*, *Rumex acetosella*, *Erigeron acris*, *Arenaria serpyllifolia*, *Trifolium arvense* u.c.), daļa – sugas ar ruderālu raksturu, kuras, iespējams, ienākušas no blakus esošās atmatas (*Elytrigia repens*, *Senecio vernalis*, *Convolvulus arvensis*, *Scleranthus annuus*, *Centaurea cyanus* u.c.).

Ekoloģija

Ellenberga skalas norāda uz pilnu apgaismojumu (Ellenberga vērtība 7.9), sausu līdz valgu (3.5) vidēji skābu (4.1) un nabadzīgu (3.4) augteni. Sugas pārsvarā ir subokeāniskas (kontinentalitātes skaitlis ir 4.3), bet temperatūras skaitlis ir 5.2, kas atbilst siltam klimatam (6.pielikums). Vienīgajā atradnē *Aira caryophyllea* veido augu sabiedrības mikropazeminājumus, kur mitrums pavasarī un vasaras sākumā saglabājas ilgāk, bet pamatsabiedrība ir vairākus gadus veca atmata, kurā dominējošās sugas ir *Festuca rubra* un *Agrostis tenuis*, vietām arī *Elytrigia repens*.

Vienīgā dabisku biotopu grupa, kuros *Aira caryophyllea* sastopama tās pamatareālā, ir klintāji. Tajos airas sabiedrības pastāv ilgstoši dabisku faktoru (ļoti liels sausums un oligotrofi augšanas apstākļi) dēļ. Taču lielākā daļa biotopu gan skaita ziņā, gan to aizņemtās teritorijas ziņā ir daļēji dabiski (smiltāji, smiltāju zālāji, atmatas) vai pat mākslīgi radīti (sausas ceļmalas, dzelzceļa uzbērums u.tml.) biotopi. Augsnes parasti ir sausas, skābas līdz neitrālas, nabadzīgas ar kalciju un augu barības vielām. Īsu laiku veģetācijas perioda sākumā (aprīlis, maijs) tās ir valgas vai pat mitras, bet jau vasaras sākumā izzūst (Oberdorfer, 1979; Rothmaler, 1976).

Izplatība

Asociācijas izplatība saistāma ar tās rakstursugas *Aira caryophyllea* izplatību. *Aira caryophyllea* pamatareāls ir Ziemeļāfrika un lielākā daļa Eiropas (no meridionālās (kalnos) līdz temperātajai zonai) tās okeāniskajā un subokeāniskajā sektorā (7.12.att.). Kā vistālākā uz ziemeļaustrumiem atzīmēta Jūrmalā 1906.g. reģistrētā atradne (Meusel et al., 1965). Latvijai tuvākās *Aira caryophyllea* atradnes uz dienvidiem ir Kaļiņingradā, uz rietumiem –Zviedrijā: Gotlandes salā un Botnijas līča dienvidu krastos pie Stokholmas. Sugas galējie ziemeļaustrumu izplatības punkti un tātad arī migrācijas ceļš saistās ar Baltijas jūras piekrasti. Dienvidu teritorijās suga vēl plaši sastopama (Polijā, Zviedrijā, Dānijā nav aizsargājama, Vācijā iekļauta 4.aizsardzības kategorijā), bet austrumu piekrastē kļūst reta -Kaļiņingradā tā iekļauta 1.aizsardzības kategorijā (Ingelög et al., 1993), Lietuvā nav konstatēta, bet iekļauta floras sarakstā kā potenciāli sastopama suga (Gudžinskas, 1999).



7.12. att. *Aira caryophyllea* areāls Eiropā (pēc Frey, 1997; o - L.Frey minētās atradnes aiz vienlaidus areāla austrumu robežas, kuru ticamība ir apšaubāma, ● - atradnes Latvijā).

Fig. 7.12. Distribution area of *Aira caryophyllea* in Europe (after Frey, 1997; o - L.Frey's mentioned localities outside the eastern limit, ● – localities in Latvia).

Latvijā sugai ir zināmas divas atradnes (7.12.att.). Vecākā no tām (reģistrēta 1906.g. Jūrmalā), iespējams, iznīcināta, jo kopš atklāšanas nekādu ziņu par to vairs nav bijis. Otrā atradne, kur aprakstīta arī *Airo-Festucetum* asociācija, atklāta 2001. gadā

(Rūsiņa, 2003), un tā bija stabila līdz pat 2006. gadam. Domājams, ka gan sugas, gan asociācijas izplatība Latvijā varētu būt plašāka nekā bija zināms līdz šim.

Dinamika

Thero-Airion sabiedrības bieži sastopamas kā nākamā sukcesijas stadija pēc *Corynephorion*, jo tām nepieciešamas mazāk kustīgas smiltis. Abu savienību sabiedrības var sastapt arī telpiski vienā mozaikā (Pott, 1995). Pakāpeniski uzkrājoties humusam, zelmenis saslēdzas, ienāk daudzgadīgas graudzāles, kas izkonkurē pavasara efemērus, un pamazām augu sabiedrības transformējas *Plantagini-Festucion* sabiedrībās.

Daļēji dabiskajās un mākslīgajās augtenēs sabiedrības saglabājas tikai tad, ja ir pastāvīgi mehāniski traucējumi (izmīdīšana vai stipra vēja darbība), kas neļauj attīstīties sukcesijai (Ellenberg, 1988). Ja traucējumu nav, pakāpeniski uzkrājas humuss (augtene eitrofīcējas), un efemērus nomaina daudzgadīgi lakstaugi – veidojas saslēgtas sugām nabadzīgas *Agrostis tenuis* un *Festuca ovina* sabiedrības, kas pieder savienībai *Plantagini-Festucion* (Dierssen, 1996; Oberdorfer, Korneck, 1978; Schamineé et al., 1996).

Līdz šim *Aira caryophyllea* Latvijā uzskatīta par adventīvu efemerofītu (Laiviņš, Zundāne, 1989; Gavrilova, Šulcs, 1999; Табака и др., 1988), jo sugas pamatareāls līdz Latvijas teritorijai nesniedzas un sugas augtene tās vienīgajā atradnē bija nezāliene. Pēc definīcijas efemerofīti ir ievazātās sugas, kam vietējā veģetācijā nav atbilstošas nišas un tās nespēj atjaunoties un izplatīties bez pastāvīgas cilvēka palīdzības. Šīs sugas parasti ir ienācējas no klimatiski pilnīgi atšķirīgiem reģioniem, tādēļ parādās galvenokārt vietās, kur ar cilvēka palīdzību tiek ievazātas šādu sugu diasporas (Dierschke, 1994; Weinert, 1985; Kornaš, Medwecka-Kornaš, 1986).

Taču otrajā atradnē Ulmalē, kur suga pirmo reizi konstatēta 2001.gadā nelielā daudzumā; atkārtoti atradne apmeklēta 2002.g, kad suga bija sastopama visā atmatā (kopējā teritorija lielāka par 1.5 ha) – mikropazeminājumos tā bija dominējošā suga. Augtene inventarizēta arī 2003.g., taču vēlās sezonas dēļ (augusta vidus) atrasti tikai divi jau noziedējuši un sakaltuši eksemplāri. 2004.g. un 2005.g. aira atkal bija lielā daudzumā, cenopopulācija bija izpletusies arī blakusesošajā atmatā un atmatā pāri šosejai, kur tā agrākos gados nebija konstatēta. Šajā sabiedrībā vēlākos gados konstatētas arī vairākas retas un aizsargājamas sugas: *Vicia lathyroides*, *Saxifraga tridactylites*, *Gagea pratensis* un *Myosotis ramosissima*, *Androsace septentrionalis*. Kopumā šis biotops ietilpst areāla centrā pārstāvēto biotopu spektrā, augu sabiedrības uzbūve, ekoloģija un dinamika atbilst šādām sabiedrībām areāla centrā, tādēļ nav pamata apgalvot, ka šī suga Latvijā ir efemerofīts, bet pastāv iespēja sugu atrast vēl arī citur Latvijā (galvenokārt Piejūras zemienē). Tomēr tās statuss Latvijas florā vēl ir neskaidrs (Rūsiņa, 2003).

Ulmalē neļķu airas sabiedrības noturību prognozēt grūti. Autores novērojumi 2006. gadā liecina, ka tas nav bijis labvēlīgs airai, jo konstatēti tikai daži eksemplāri, bet mikropazeminājumi, kur iepriekšējos gados šī suga dominēja, bija aizzēlušī ar jauniem *Artemisia campestris* augiem. Atmatas regulāra pļaušana, kas uzsākta 2003.gadā, veicina smiltāju zālāja veidošanos un no veģetācijas brīvo laukumu, kuri ir piemēroti pavasara efemēriem, pakāpenisku aizzēšanu ar daudzgadīgām augu sugām. Lai saglabātu airas sabiedrības, būtu nepieciešami lielāki zemsedzes traucējumi – izbradāšana vai augsnes virskārtas uzirdināšana.

Sprīžot pēc savienības raksturugu, kā arī sabiedrību izplatības, *Airo-Festucetum ovinae* sabiedrība Ulmalē atrodas ārpus līdz šim zināmā *Thero-Airion* savienības vienlaidus areāla. Tomēr fakts, ka nelķu airas atradne ir vitāla jau piecus gadus un ir attīstījies tās sabiedrība, kā arī *Thero-Airion* rakstursugu atradņu skaita pieaugums Latvijā liecina par šo sugu un arī augu sabiedrību migrāciju gar Baltijas jūras piekrasti un to areāla paplašināšanos.

Sintaksonomija

Sinekoloģiski *Thero-Airion* sabiedrības atrodas starp *Corynephorion* savienību, kas ietver skrajas smiltāju pioniersabiedrības, un *Plantagini-Festucion* savienību, kas apvieno smiltāju zālājus ar samērā saslēgtu daudzgadīgu lakstaugu veģetāciju. Abas minētās savienības Latvijā ir labi pārstāvētas, bet par *Thero-Airion* līdz šim uzskatīja, ka Latvijā šīs savienības sabiedrības nav sastopamas – informācija par tām nebija atrodama ne Latvijas biotopu klasifikatorā (Kabucis (red.), 2001), ne īpaši aizsargājamo biotopu sarakstos (Kabucis (red.), 2000). Latvijai tuvākās šādu sabiedrību atradnes bija zināmas Lietuvā, kur aprakstīta asociācija *Carici arenariae-Airetum praecocis* (Balevičiene, Stankevičiūte, 2000).

Gan pēc veģetācijas struktūras, gan augšanas apstākļiem Ulmalē aprakstītā sabiedrība atbilst šādām sabiedrībām Viduseiropā. Tā pielīdzināma *Airo caryophylleae-Festucetum ovinae* asociācijai (syn. *Ornithopodo-Corynephorium* Passarge 1960). Asociācija izplatīta tikai reģionos ar maigām ziemām – Eiropā tai ir submediterāns subatlantisks areāls (Pott, 1995; Schaminée et al., 1996). Augāju asociācijas sabiedrībās veido *Aira caryophyllea* un *Thero-Airion* savienības rakstursugas - *Aira praecox*, *Filago minima*, *Ornithopus perpusillus*, *Teesdalia nudicaulis*. No ekoloģiski plastiskākām sugām raksturīgākās ir *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*, *Achillea millefolium* (šīs sugas ar augstu konstantumu arī Ulmalē), kā arī vairākas sugas, kas Ulmalē netika konstatētas, piem., *Festuca ovina*, *Corynephorus canescens*, *Anthoxanthum odoratum*, *Cerastium arvense* (Dierssen, 1996; Pott, 1995; Schaminée et al., 1996).

Salīdzinot Ulmalē aprakstītās sabiedrības floristisko sastāvu ar Viduseiropas sabiedrībām, būtiskākā atšķirība ir *Thero-Airion* savienības rakstursugu iztrūkums. No visas rakstursugu kopas (*Aira praecox*, *A. caryophyllea*, *Filago minima*, *Ornithopus perpusillus*, *Teesdalia nudicaulis*, *Trifolium striatum* pēc Pott, 1995) Ulmalē bija tikai *Aira caryophyllea*. Tomēr jāatzīmē, ka šajā pašā vietā 2001.g. herbārijā ievākts arī *Filago arvensis* (LU BI BL dati), kurš kā savienības rakstursuga minēts Ziemeļeiropai (Dierssen, 1996). No savienības rakstursugām Latvijā vispār nav sastopama viena – *Ornithopus perpusillus* – tai tuvākā atradne ir Lietuvā, kur to uzskata par autohtonu sugu (Stankevičiūte, 2002). Pārējās sugas Latvijā konstatētas fragmentāri. Šo sugu pamatareāls ir Rietumeiropas atlantiskais sektors, bet Latvija atrodas tuvu to areāla ziemeļu-ziemeļaustrumu robežai. Tādēļ svarīgi atzīmēt, ka tieši pēdējos gados atklātas vairākas jaunas šo sugu atradnes (LU BI BL dati): laikā no 1999 līdz 2002.g. - divas *Aira praecox* atradnes, 2000.g. atrasta *Teesdalia nudicaulis*, kā arī 1991.g. reģistrētas divas *Filago minima* atradnes, pēdējā suga līdz tam pēdējo reizi bija atrasta 1921.g. (Табака и др., 1988).

7.2.5. *Corynephorion Klika 1931 savienība – daudzgadīgas smiltāju pioniersabiedrības*

Corynephorion ir *Corynephorretalia* rindas centrālā savienība, kas iekļauj piejūras un iekšzemes kāpu veģetāciju gandrīz aprimušās, tomēr vēl kustīgās smiltīs. Augsnes profils parasti ir dziļāks nekā pārējās klases sabiedrībās, reakcija variē no skābas līdz vidēji skābai bez brīviem karbonātiem (Oberdorfer, Korneck, 1978; Mucina et al., 1993). Sugu sastāvs parasti ļoti nabadzīgs, lielāko daļu no visām sugām veido ķērpji un sūnas. Izplatības pamatareāls ir Viduseiropas ziemeļu daļa, Ziemeļrietumeiropa, Skandināvijas dienvidi un Lielbritānijas austrumu daļa (Pott, 1995; Schamineé et al., 1996). Pēc K.Dīrsena domām (Dierssen, 1996), *Corynephorion* savienības izplatības galvenais areāls ir Dānijas piekraste, bet virzienā un austrumiem to sastopamība samazinās, nesniedzoties tālāk par Dienvidzvidriju. Baltijas jūras austrumu piekrastes veģetācijas pētījumi šādu viedokli neapstiprina – *Corynephorion* savienība ir pārstāvēta gan Latvijā, gan Lietuvā (Stankevičiute, 2000).

Ja nenotiek pastāvīgi traucējumi (periodiska smilšu uznešana ar vēju), tad uzkrājoties humusam, *Corynephorus canescens* vairs nespēj konkurēt ar prasīgākām sugām, un sabiedrības transformējas *Plantagini-Festucion* sabiedrībās (Pott, 1995).

***Helichryso arenarii-Jasionetum* Libbert 1940**

Dzeltenās kaļķpēdiņas-kalnu norgalvītes asociācija

(24. pielikuma 1146.-1156. apraksts)

Rakstursugas: *Corynephorus canescens*, *Cladonia rangiformis*, *Hypnum cupressiforme*, *Cetraria aculeata*.

Diferentialsugas: *Polytrichum piliferum*

Veģetācijas struktūra

Augu sabiedrība ir ar skraju lakstaugu, bet izteiktu sūnu stāvu, kas kopumā zālāju sabiedrībām ir neraksturīgi, tādēļ šī sabiedrība uzskatāma par kontaktsabiedrību ar smiltāju un pelēko kāpu pionierveģetāciju.

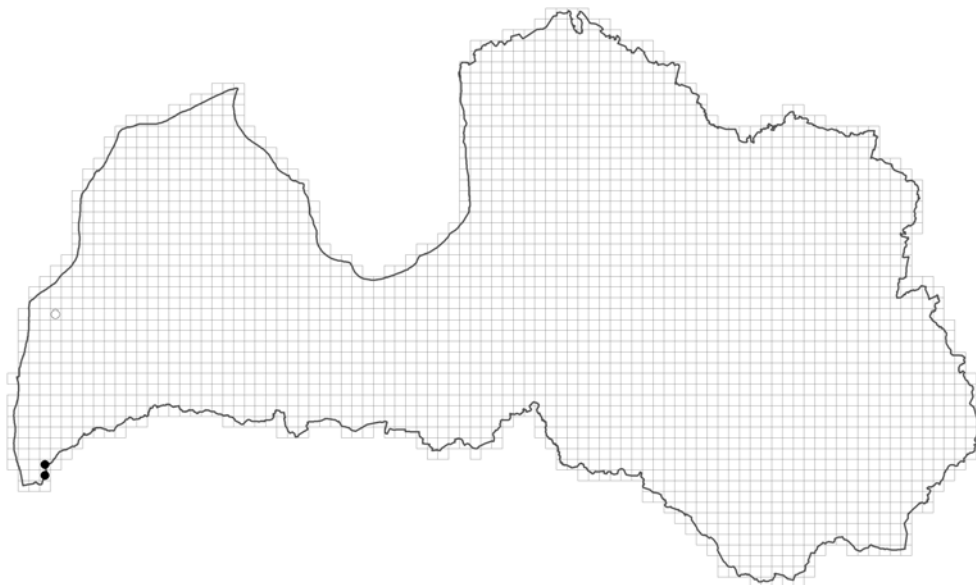
Izteikts dominants ir *Carex arenaria* (dominē 73 % aprakstu), kā arī *Festuca ovina* (45 %). Citi retāki dominanti ir *Corynephorus canescens* un *Veronica spicata*. Sugas ar augstu sastopamību, bet mazu segumu ir *Thymus serpyllum*, *Galium verum*, *Jasione montana*. Sūnu stāvu pamatā veido *Racomitrium canescens*, *Polytrichum piliferum* un *P.juniperinum*, sastopamas arī vairākas ķērpju sugas – *Cladonia rangiformis*, *C.pyxidata*, *C.gracilis* u.c.

Ekoloģija un izplatība

Ellenberga skalas norāda uz pilnu apgaismojumu (Ellenberga vērtība 7.2), sausu (3.6) vidēji skābu (4.3) un ļoti nabadzīgu (2.6) augteni. Sugas pārsvarā ir okeāniskas (kontinentalitātes skaitlis ir 3.8), bet temperatūras skaitlis ir 5.9, kas atbilst siltam klimatam. Līdz šim zināmas tikai trīs atradnes (7.13.att.), tomēr domājams, ka sabiedrība ir plašāk izplatīta, īpaši Piejūras zemienes dienvidrietumu daļā.

Sintaksonomija

Asociācija izplatīta visā Baltijas reģionā (Matuszkiewicz, 1981; Stankevičiūtē, 2000; Berg et al., 2004). Lietuvas un Ziemeļvācijas autori to iekļauj *Koelerion glaucae* savienībā, pamatojoties uz *Helichrysum arenarium*, *Artemisia campestris* un *Thymus serpyllum* augsto sastopamību. Mūsaprāt, lielais atlantisko sugu īpatsvars (īpaši, *Carex arenaria* un *Corynephorus canescens*), kā arī samērā skābā augsnes reakcija norāda uz to ciešāku saistību ar *Corynephorion nevis* ar *Koelerion glaucae* savienību.



7.13. att. *Helichryso-Jasionetum* asociācijas atradnes Latvijā. ○ - LDF datu bāze: Kabucis et al., 2003); ● - autores aprakstītās atradnes.

Fig. 7.13. Localities of the association *Helichryso-Jasionetum* in Latvia. ○ - LFN data base: Kabucis et al., 2003); ● - localities described by the author.

7.3. Vilkakūlas zālāju sintaksonomija

Vilkakūlas zālāji (tukšaines) ietilpst *Calluno-Ulicetea* veģetācijas klasē, kas ietver arī (un galvenokārt) virsājus jeb sīkkrūmu veģetāciju. Pamatojoties uz dzīves formu atšķirībām, agrāko gadu literatūrā bijuši priekšlikumi izdalīt divas klases – klasi *Calluno-Ulicetea* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944 ar sīkkrūmu sabiedrībām un klasi *Nardetea* Rivas God. et Borja 1961 ar zālāju sabiedrībām (Oberdorfer, Korneck, 1978). Tomēr mūsdienās vairums autoru izdala tikai vienu klasi, sīkkrūmu un zālāju sabiedrības nodalot rindas līmenī (Dierssen, 1996; Oberdorfer, Korneck, 1978 u.c.)

Klases izplatības centrs ir okeāniskā un subokeāniskā Eiropa. Šo sabiedrību sugu primārā mājvieta ir kāpas, klintāji un purvi (Mucina et al., 1993). Eiropā izdala 4 rindas. Trīs no tām ietver sīkkrūmu sabiedrības: *Erico-Ulicetalia* – atlantiskās Dienvidrietumeiropas ēriku sabiedrības; *Calluno-Ulicetalia* – Rietum- un Ziemeļrietumeiropas virsāji; *Vaccinio-Genistetalia* –sīkkrūmu sabiedrības, kas izplatītas

no atlantiskās līdz pat subkontinentālajai Ziemeļ-, Ziemeļrietum- un Centrāleiropai. Vienīgi ceturtnā rinda – *Nardetalia*, ietver graudzālēm bagātu zālāju veģetāciju.

Ģeogrāfiski klases sabiedrības ziemeļos robežojas ar sīkkrūmu tundras veģetāciju (klase *Loiseleurio-Vaccinietea* Egger 1952, dienvidos ar Vidusjūras tipa krūmājiem (klase *Cisto-Lavanduletea* Br.-Bl. 1940). Klases sabiedrību izplatību virzienā uz austrumiem ierobežo pieaugošā klimata kontinentalitāte (Mucina et al., 1993). Latvija atrodas uz virsāju izplatības austrumu kontinentālās robežas (Krauklis, 1999).

Nardetalia rindas optimālā izplatība ir atlantiskā līdz subatlantiskā Eiropa, lai gan dažas sabiedrības iesniedzas arī subkontinentālajā sektorā līdz Karpatiem (Mucina et al., 1993). Tās aizņem nabadzīgas podzolētas, pseidogleja un kūdras augsnes ar rupjo humusu, kas nosaka zemu produktivitāti. Rindā ietilpst ne tikai pilnībā graudzāļu veidots augājs, bet bieži sastopami arī virši un brūklenes, tikai to vitalitāte ir zemāka nekā tipiskās sīkkrūmu sabiedrībās (Oberdorfer, Korneck, 1978).

Rinda ietver vairākas savienības, kuru galvenais diferencējošais faktors ir augstums virs jūras līmeņa un okeanitāte: *Violion caninae* Schwick. 1944 ir subatlantiska kollīna līdz submontāna izplatība, *Nardo-Juncion squarrosi* (Oberd. 1957) Passarge 1964 – atlantiska izplatība, bet *Nardo-Agrostion tenuis* subkontinentāla montāna līdz subalpīna izplatība, daži autori izdala arī subalpīnā-alpīnā zonā sastopamo *Nardion* Br.-Bl. 1926 savienību, ko citi pievieno alpīnās veģetācijas klasei *Caricetea curvulae* (Mucina et al., 1993). Rindas zemāko sintaksonu nomenklatūra laika gaitā vairākkārt mainījies (Krahulec, 1983; 1988).

Nardo-Juncion squarrosi ietver kontaktsabiedrības starp *Calluno-Ulicetea* klasi, zāļu purvu *Scheuchzerio-Caricetalia fuscae* klasi un augsto purvu *Oxycocco-Sphagneteta* klasi. Savienības areāls ir atlantiskā Eiropa. Sabiedrības veidojas dažādu traucējumu ietekmē – atklātās kūdras augsnēs, nomīdītās vietās mitrās ganībās, uz mitriem meža ceļiem u.tml. Centrālā asociācija ir *Juncetum squarrosi* Nordhag. 1922, tā ir arī vienīgā, kas aprakstīta Ziemeļeiropā (Dierssen, 1996).

Violion caninae ietver subatlantiskas kollīnas līdz submontānas izplatības vilkakūlas zālājus, kuros nav sastopamas alpīnās sugas. Raksturīgi arī termofīti elementi, piemēram *Pimpinella saxifraga* (Oberdorfer, Korneck, 1978).

Savienības ietvaros izdala divas asociāciju grupas. Vienā no tām dominē tipiska sīkkrūmu suga *Gentista sagittalis*, un šo sabiedrību izplatība ir Viduseiropa. Otro asociāciju grupu no iepriekšējās pēc floristiskām pazīmēm var nodalīt tikai negatīvi. Tā raksturojas ar mazāku skaitu termofītu sugu, un sastopama skābākās, vēsākās un mitrākās augtenēs (Oberdorfer, Korneck, 1978). Centrālā asociācija šajā grupā ir *Polygalo-Nardetum* Oberd. 1957 (syn.: *Hyperico-Polygaletum* Preising 1950), kas Viduseiropā sastopama kollīnajā un montānajā joslā (Mucina et al., 1993), bet Austrumeiropā tā aizņem arī planāro joslu (Balevičiene et al., 1999). Sabiedrību attīstībai piemērots mitrs vēss subokeāniskais klimats.

Boreonemorālajā Eiropā klases sabiedrības ir samērā plaši sastopamas, jo te tām piemērots klimats ar bagātīgiem nokrišņiem un maigām ziemām – īpaši Dienvidrietumnorvēģijā, Dienvidzviedrijā un Dānijā. Šīs sabiedrības veidojušās ekstensīvas noganīšanas, neregulāras dedzināšanas, kā arī sīkkrūmu ciršanas (malkai u.c. vajadzībām) rezultātā un veido samērā monotonu augāju. No savienības *Juncion squarrosi* Ziemeļeiropā sastopama *Juncetum squarrosi* Nordhag. 1922 asociācija, kur tā sastopama temperātās uz dienvidboreālās zonas okeāniskajā daļā, bet visbiežāk

Rietumnorvēģijā (Dierssen, 1996). Sabiedrība mozaīkveidā sastopama mitrās nabadzīgās ganībās (ar zemo grīšļu sabiedrībām) un mitros virsajos bieži traucētās vietās. Samazinoties ganīšanas intensitātei, šīs sabiedrības atkal pārņem virši vai graudzāles. Savienības *Violion caninae* sabiedrības boreonemorālajā Eiropā pārsvarā izmantotas ekstensīvām ganībām, tās nav mēslojas. Gandrīz vienīgā dominējošā suga ir *Nardus stricta*. Skandināvijā zināmās vilkakūlas sabiedrības iekļautas Viduseiropas kalnos aprakstītajā asociācijā *Polygalo-Nardetum*.

Latvijā, iespējams, plašāk sastopama tikai savienība *Violion caninae*. Tās areāla centrs ir Rietumeiropa, bet atsevišķu salu veidā sastopama līdz pat Karpatiem (Mucina et al., 1993). Iespējams, ka ļoti reti sastopamas arī savienības *Juncion squarrosi* sabiedrības, bet tikai Piejūras zemienē, jo tām nepieciešams maigs okeāniskais klimats.

7.4. *Calluno-Ulicetea* klases *Nardetalia* Oberd. ex Preising 1949 rindas sabiedrību daudzveidība Latvijā

Vilkakūlas zālājiem pieder 32 apraksti. Vienīgā tos diferencējošā socioloģiskā sugu grupa ir *Nardus stricta* grupa. Konstantas grupas ir arī *Anthoxanthum odoratum* un *Festuca ovina* SSG. Šī aprakstu kopa ir ļoti viendabīga, tā klasificēta kā viena asociācija – *Polygalo-Nardetum*, kas ietilpst *Nardetalia* rindas *Violion caninae* savienībā. Sugu sastāvs visos aprakstos ļoti viendabīgs, tādēļ zemākus sintaksonus asociācijas ietvaros nebija pamata izdalīt.

***Polygalo-Nardetum strictae* Oberd. 1957**

Ziepenītes-stāvās vilkakūlas asociācija
(25. pielikuma 1.-32. apraksts)

Rakstursugas. *Nardus stricta*, *Sieglingia decumbens*

Veģētācijas struktūra

Vilkakūlas zālājiem raksturīgs ļoti zems zelmenis (15-20 cm), kuru veido galvenokārt trīs graudzāļu sugas – *Nardus stricta*, *Sieglingia decumbens* un *Festuca ovina*. Zelmenis lielākoties saslēgts (līdz pat 100 %), taču, pieaugot sūnu stāva segumam (nereti tas 30-40 %, bet var sasniegt pat 90 %), lakstaugu stāvs kļūst skrajāks. Sūnu stāvā biežākie dominanti ir *Rhytidiadelphus squarrosus* un *Pleurozium schreberii*. Bieži sastopamas sugas, kas tomēr reti kad sasniedz lielāku segumu, ir *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis tenuis*, *Ranunculus acris*, *Luzula campestris*, *Plantago lanceolata*, *Festuca rubra*.

Vidēji aprakstā uzskaitītas 27 sugas, lielākais sugu skaits bija 42 sugas 9 m² lielā laukumā, bet mazākais – 7 sugas 25 m² laukumā.

Ekoloģija

Sabiedrības sastopamas gaišās mēreni siltās valgās līdz mitrās skābās līdz mēreni skābās nabadzīgās augtenēs (Ellenberga skalu vērtības gaismai 7.0, temperatūrai 5.4,

kontinentalitātei 3.6, mitrumam 5.5, reakcijai 4.6 un slāpeklim 3.3). Atšķirībā no pārējām mezofītām zālāju sabiedrībām (klase *Molinio-Arrhenatheretea*) lielākā daļa šo sabiedrību konstanto sugu ir indiferentas pret temperatūru (83 % sugu), kā arī pret augtenes mitrumu (50 % sugu), kas liecina par to pielāgotību augt dažāda mitruma augtenēs, saglabājot augstu sugu sastāva līdzību (4. un 7. pielikums).

Dominējošā dzīves forma ir hemikriptofīti. Ja citās mezofīto zālāju sabiedrībās vienlīdz liela nozīme ir konkurentiem un jauktas stratēģijas (CSR) sugām, tad šajā sabiedrībā izteikti vairāk ir tieši sugu ar jauktu augšanas stratēģiju, kas liecina par sabiedrību pielāgošanos ekstremāliem vides apstākļiem (11. pielikums).

Sabiedrības sastopamas stipri podzolētās un velēnu podzolētās augsnēs, kas nereti ir glejotas un nedaudz pārpurvotas. Nav pareiza G. Sabardinas sniegtā informācija, ka vilkakūlas zālāji sastopami tikai ārpus zemienēm mazu upīšu lēzenās terasu nogāzēs (Sabardina, 1957). Iespējams, ka šīs sabiedrības ir sastopamas minētajos novietojumos, tomēr līdzšinējā informācija to neapstiprina: neviens no 32 aprakstiem nav izvietots terasu vai pauguru nogāzēs, bet tikai līdzenās vietās. Tādēļ ir pamats domāt, ka tipiskie vilkakūlas zālāju biotopi ir piejūras un iekšzemes smilšaini līdzenumi.

Izplatība

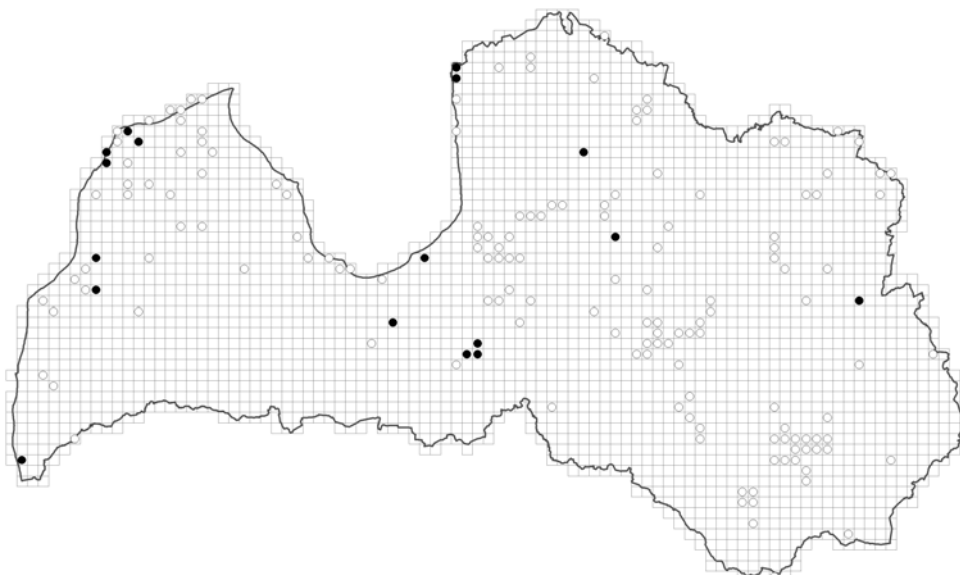
G. Sabardina uzskatīja, ka vilkakūlas zālāju lielākā izplatība ir Austrumlatvijā un īpaši dienvidaustrumos, ko viņa pamatoja ar izteiktāku kontinentalitāti, kas it kā būtu vispiemērotākā šādām sabiedrībām un lielāku vieglo smilts augšņu izplatību Latvijas dienvidaustrumos. Jaunākie pētījumi liecina, ka attiecībā uz kontinentalitātes prasībām tas ir bijis maldīgs priekšstats. Sugu areālu spektrs nemaz neatšķiras no citu mezofīto zālāju raksturlielumiem. Pārsvarā sabiedrības veido polizonālas un submeridionālas-boreālas vāji okeāniskas sugas. Starp konstantajām sugām vāji okeānisko sugu ir virs 60 % (citās sabiedrībās to ir vidēji 40-50 %, bet vairāk ir subokeānisku sugu). Arī sektoritātes spektrā parādās drīzāk pretēja tendence – dominē Eiropas grupa, bet tās parasti ir ar okeānisku un vāji okeānisku izplatību (15. pielikums). Sabiedrības izplatības kartē (7.14.att.) kā viens no koncentrācijas areāliem skaidri iezīmējas arī Ziemeļkurzeme (gan Piejūras zemienē, gan Dundagas pacēlumā).

Dinamika

Ziepenītes-vilkakūlas sabiedrības var veidoties vairākos veidos. Viens no tiem ir pļavu un ganību degradācijas process, kura rezultātā no *Cynosurion* sabiedrībām veidojas vilkakūlas zālāji – tukšaines. Otrs ir vilkakūlas zālāju veidošanās tieši pēc izcirtuma. Pēdējo veidu šī darba autore nav novērojusi, bet šo sabiedrību veidošanos pļavu un ganību degradācijas procesā pamato gan sugu sastāva lielā līdzība, gan arī abu sabiedrību gandrīz identiskā izplatība Latvijā (5.7. un 7.14. att.). Tomēr nav izslēdzams arī trešais šo sabiedrību veidošanās variants. Piejūras zemienē (Ventpils, Staldzene) esam novērojuši, ka jau pirmajās atmatas attīstības stadijās cenožē parādās *Nardus stricta* un *Sieglingia decumbens*. Acīmredzot, šādu atmatu pļaujot, veidojas sabiedrība, kas floristiski atbilst vilkakūlas zālājiem.

Ilgtoša vienveidīga apsaimniekošana (ganīšana bez mēslošanas) uztur vilkakūlas zālājus nemainīgus vairākus gadu desmitus. Lai gan pastāv uzskats, ka Latvijā virsāji uzskatāmi par nabadzīgu augtņu mežu un augsto purvu dinamiskām modifikācijām (Krauklis, 1999), novērojumi liecina, ka viena virsāja veidošanās var būt arī kā viena no vilkakūlas zālāju transformācijas stadijām. Šādu sukcesiju veicina ganībām nevēlamās

sugas sila virša nekontrolēta izplatība. Tātad šajā gadījumā virsāji nav vis pēcmeža stadija pēc deguma vai izcirtuma, bet gan zālāja degradācijas forma un starpstadija meža ienākšanai.



7.14. att. *Polygalo-Nardetum* asociācijas atradnes Latvijā. ○ - LDF datu bāze: Kabucis et al., 2003); ● - autores aprakstītās atradnes.

Fig. 7.14. localities of the association *Polygalo-Nardetum* in Latvia. ○ - LFN data base: Kabucis et al., 2003); ● - localities described by the author.

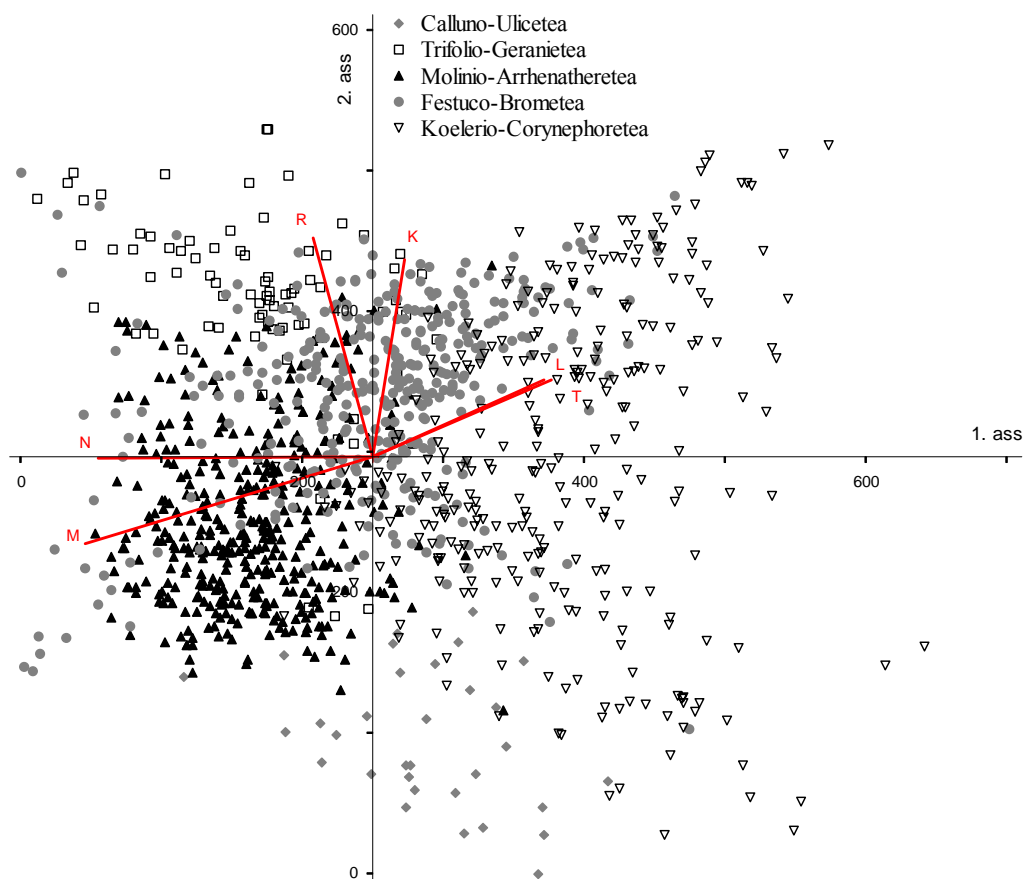
Sintaksonomija

Kopumā Eiropas planārajos reģionos *Violion caninae* savienības ietvaros atsevišķus sintaksonus nošķirt grūti, īpaši virzienā uz austrumiem, kur sugu sastāvs kļūst arvien nabadzīgāks (Krahulec, 1985). *Violion caninae* savienība aprakstīta Rietumeiropā un to raksturo kā subatlantisku sabiedrību kopumu. Pavājinoties atlantiskā klimata ietekmei austrumu virzienā, savienības rakstursugu skaits sarūk. Pēc F. Krahulec (1985) tikai trīs savienības rakstursugas sasniedz Latviju – *Ranunculus nemorosus*, *Juncus squarrosus* un *Lathyrus linifolius*. Minētais autors tomēr ir pārliecināts, ka savienība sastopama arī kontinentālajā Eiropā, tikai tur to diferencē vairs tikai klases rakstursugas.

8. MEZOFĪTO UN KSEROFĪTO ZĀLĀJU KONTAKTSABIEDRĪBAS

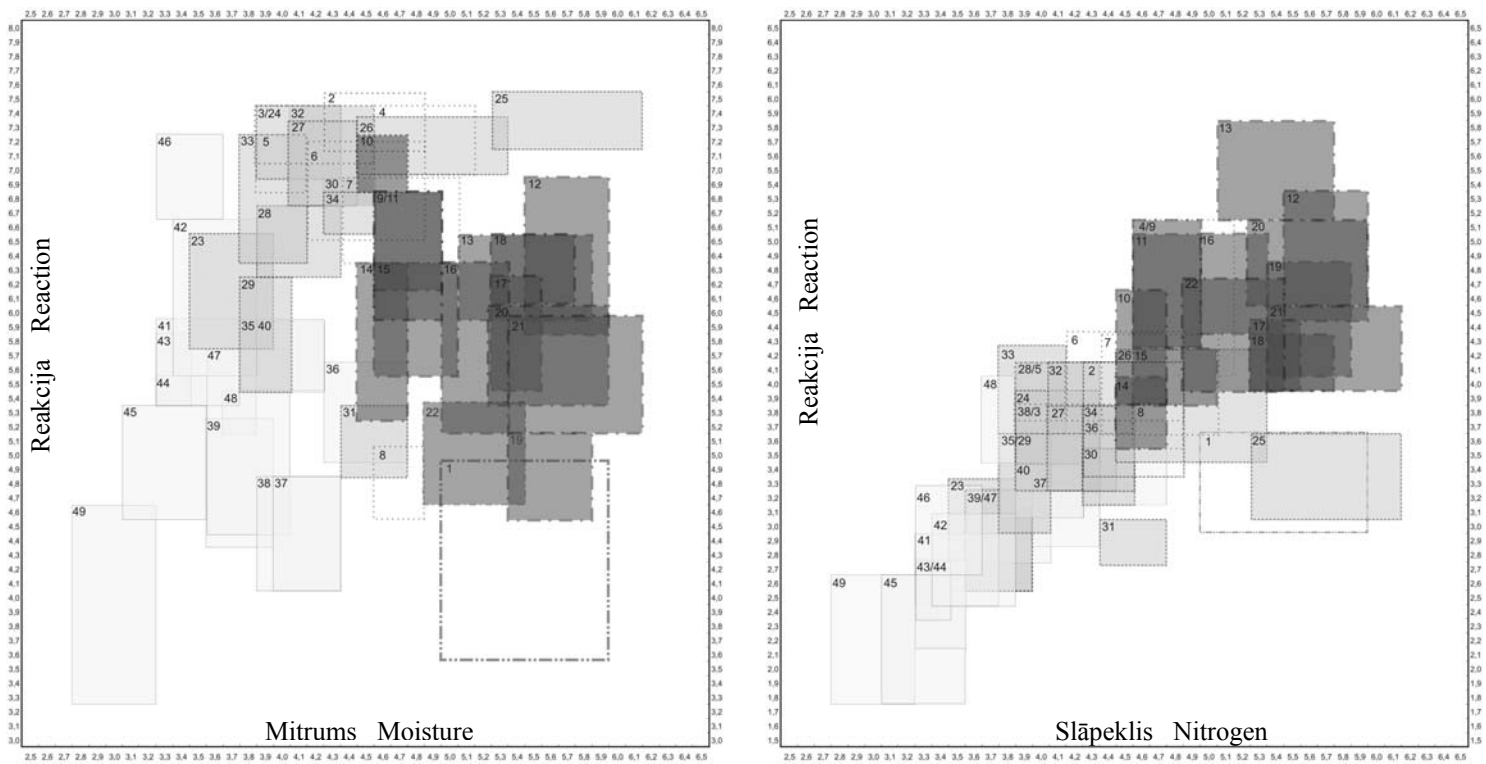
8.1. Sintaksonomiskais kontinuuums un kontaktsabiedrības

Visas mezofīto un kserofīto zālāju veģetācijas aprakstu datu kopas ordinācija ar detrendēto korespondentanalīzi un ordinācijas asi korelācijas analīze ar Ellenberga ekoloģisko skalu vērtībām liecina, ka galvenie ekoloģiskie gradienti (pa ordinācijas 1. asi), kas diferencē mezofītās un kserofītās augu sabiedrības ir mitrums un augtēnes auglība (8.1. un 8.2.att., 8.1.tab.). Cieša korelācija ar otro ordinācijas asi ir Ellenberga reakcijas un kontinentalitātes vērtībām, taču tās ne tik daudz diferencē mezofītos no kserofītiem zālājiem, bet gan sabiedrības klašu iekšienē.



8.1. att. Mezofīto un kserofīto zālāju aprakstu ordinācija ar detrendēto korespondentanalīzi (kopējā variācija (inerce) 38.63, $\lambda_{1.ass} = 0.63$, $\lambda_{2.ass} = 0.55$, $\lambda_{3.ass} = 0.50$, kumulatīvā r^2 vērtība starp ordinācijas asīm un oriģinālo datu telpu ir 0.22).

Fig. 8.1. DCA ordination of mesophytic and xerophytic grassland relevés (total variance 38.63, cumulative value of r^2 between original and ordination space is 0.22).



8.2. att. Augu sabiedrību ordinācija Ellenberga edafisko rādītāju skalā (augu sabiedrības apzīmētas ar numuriem (sk. nāk. lpp.)).
 Fig. 8.2. Ordination of plant communities in Ellenebrg's scale of edaphic factors (plant communities indicated by numbers (see next page)).

Paskaidrojumi 8.2. attēlam:

Explanations to Fig. 8.2.:

Calluno-Ulicetea, 1 Polygalo-Nardetum; Trifolio-Geranietea, 2 Brachypodium pinnatum sab., 3 Geranium sanguineum sab., 4 Veronica teucrium-Bromopsis inermis var. Fragaria viridis; 5 var. Calamagrostis epigeios, 6 Trifolio-Agrimonetum var. typicum, 7 var. Plantago media, 8 Agrimonia-Vicetum cassubicae; Molinio-Arrhenatheretea, 9 Arrhenatherum elatius sab., 10 Festucetum pratensis v. Medicago falcata, 11 v. typicum, 12 v. Galium boreale, 13 v. Alopecurus pratensis; 14 Anthoxantho-Agrostietum subass. typicum v. Thymus ovatus, 15 v. Primula veris, 16 v. typicum, 17 v. Carex panicea, 18 v. C.panicea f. Ophioglossum vulgatum, 19 subass. holcetosum v. typicum, 20 v. Festuca pratensis, 21 v. Helictotrichon pubescens, 22 subass. nardetosum; Festuco-Brometea, 23 Pulsatillo-Phleetum, 24 Mediacagini-Avenetum, 25 Filipendulo-Helictotrichetum subass. caricetosum flaccae v. Sesleria caerulea, 26 v. typicum, 27 subass. typicum v. typicum, 28 v. Helictotrichon pubescens, 29 v. Dianthus deltoides, 30 v. Carex caryophylla, 31 v. Festuca ovina, 32 Centaureo-Fragarietum v. Fragaria viridis, 33 v. typicum, 34 v. Artemisia campestris; Koelerio-Corynephoretea, 35 Poa angustifolia sab. var. typicum, 36 var. Galium boreale, 37 var. Deschampsia flexuosa, 38 var. Hypochoeris radicata, 39 Diantho-Armerietum v. typicum, 40 var. Equisetum hyemale, 41 var. Festuca trachyphylla, 42 Poetum compressae, 43 Silene otites-Koeleria glauca sab., 44 Koeleria glauca sab., 45 Festucetum polesicae, 46 Saxifrago-Poetum compressae, 47 Sedum sexangulare sab., 48 Airo-Festucetum, 49 Helichryso-Jasionetum.

8.1. tabula

Elleneberga vērtību korelācija ar ordinācijas asīm

Correlations of Ellenberg indicator values with DCA ordination axes

* visas korelācijas ir statistiski nozīmīgas ($p = 0.01$), izņemot korelācijas, kas mazākas par 0.23

* all correlations are statistically significant at $p = 0.01$, except of correlations smaller than 0.23

Faktors	1. ass	2. ass	3. ass
Gaisma	0.601*	0.395	-0.065
Temperatūra	0.590	0.395	-0.262
Kontinentalitāte	0.255	0.632	-0.283
Mitrums	-0.763	-0.418	0.415
Reakcija	-0.348	0.665	0.028
Slāpekļis	-0.745	-0.066	0.229

Tomēr visām piecām veģetācijas klasēm ordinācijas telpā vērojama saskares zona, kas liecina, ka šīs klases telpiski un dinamiski saista kontaktsabiedrības. Striktāk nodalītā ir *Calluno-Ulicetea* klase, kurai vērojamas kontaktsabiedrības tikai ar divām klasēm – *Koelerio-Corynephoretea* un *Molinio-Arrhenatheretea*. Samērā norobežotas ir arī *Trifolio-Geranietea* sabiedrības, kas izteikti robežojas tikai ar *Festuco-Brometea* sabiedrībām. Bagātīgākais kontaktsabiedrību spektrs vērojams *Molinio-Arrhenatheretea* klasē, kurai ordinācijas telpā ir saskare ar visām pārējām klasēm (8.1.att). Ņemot vērā, ka šīs klases sabiedrības Latvijā reprezentē tipisku (zonālu) sekundāro zālāju veģetāciju, kontaktsabiedrību veidošanās ir pilnībā saprotama, īpaši, ja mezofitismu (mezotrofismu) apskata ne vien mitruma, bet arī augtēnes reakcijas un auglības aspektā, resp. mezofītie zālāji raksturojas ar vidējiem mitruma, reakcijas un auglības apstākļiem, kuriem mainoties uz vienu vai otru pusi, attiecīgi mainās zālāju socioloģija.

Ja klasēm *Molinio-Arrhenatheretea*, *Festuco-Brometea* un *Koelerio-Corynephoretea* gan klašu iekšienē gan starp tām lielākoties vērojamas telpiskās kontaktsabiedrības, ko nosaka dabisku faktoru izraisītie ekoloģiskie gradienti, tad minēto klašu saistība ar *Calluno-Ulicetea* un it īpaši ar *Trifolio-Geranietea* ir antropogēno faktoru noteikta, un kontaktsabiedrības ir galvenokārt kā dinamiskas sukcesijas stadijas (temporālās kontaktsabiedrības).

Klases *Molinio-Arrhenatheretea* mezofitajām pļavām un ganībām (rinda *Arrhenatheretealia*) saistība ar pārējām zālāju sabiedrībām parādās gan telpiskā, gan laika dimensijā. Telpiskās (ekoloģiskās) un temporālās (dinamiskās) kontaktsabiedrības veidojas divu klašu ekoloģiskās amplitūdas perifērijā un augu sabiedrību klasifikācijā atspoguļojas asociāciju, subasociāciju un variantu līmenī (8.3.att.).

Arrhenatheretalia rindā ir divi centrālie sintaksoni – *Festucetum pratensis* var. *typicum* un *Anthoxantho-Agrostietum* subasoc. *typicum* var. *typicum*. Abas nosauktās sabiedrības saistītas dinamiskām saitēm – pļaušana (bez ganīšanas) un mērena mēslošana veicina *Festucetum pratensis* sabiedrības veidošanos, bet intensīva ganīšana to pakāpeniski pārveido *Anthoxantho-Agrostietum* sabiedrībā.

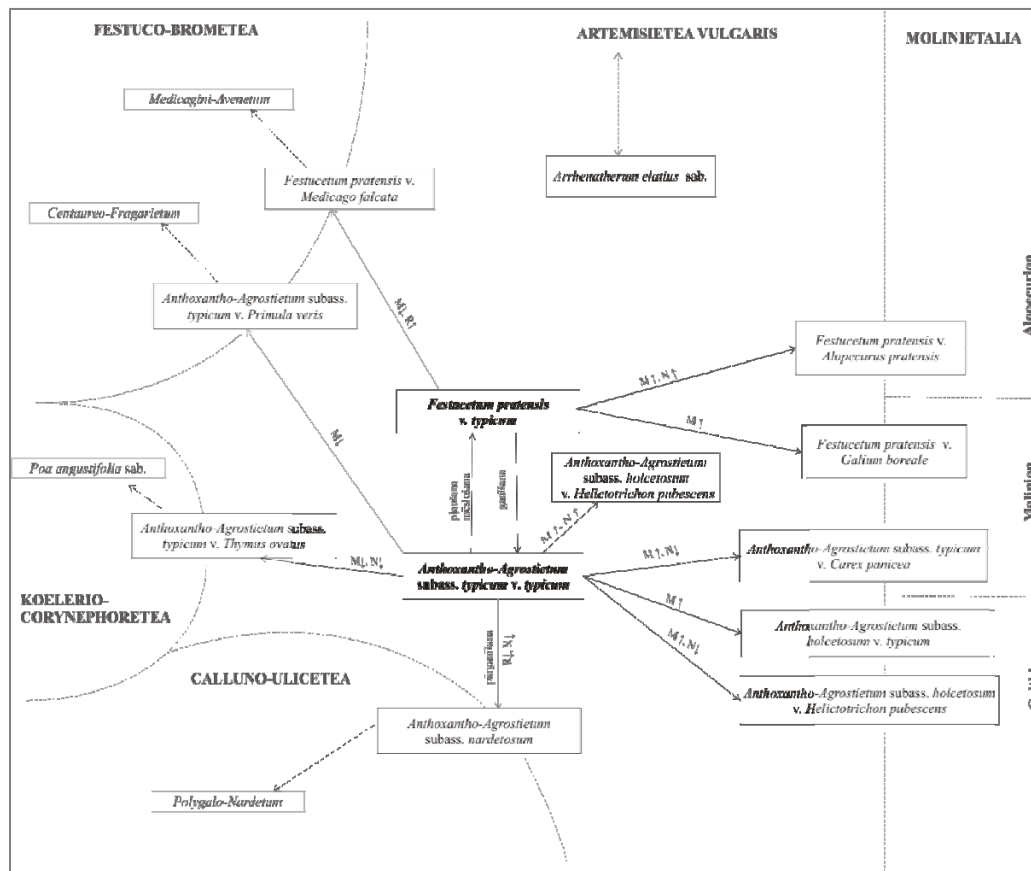
Festucetum pratensis var. *Medicago falcata* un *Anthoxantho-Agrostietum* subasoc. *typicum* var. *Primula veris* pārstāv kontaktsabiedrības (mitruma samazināšanās un augtenes reakcijas pieauguma virzienā) ar *Festuco-Brometea* klasi. Pirmais sintaksons veido pāreju uz šīs klases *Medicagini-Avenetum* asociāciju, bet otrs – uz asociāciju *Centaureo-Fragarietum* var. *typicum*.

Vairāki abu rindas *Arrhenatheretalia* centrālo asociāciju varianti pārstāv kontaktsabiedrības ar *Molinietalia* rindu, kas galvenokārt saistīts ar mitruma gradientu. *Festucetum pratensis* var. *Alopecurus pratensis* salīdzinājumā ar tipisko variantu ietver mitrāku un auglīgāku biotopu cenozes, kuru raksturīgas sugas, piem., *Alopecurus pratensis*, *Potentilla anserina* un *Poa trivialis*, ir *Alopecurion* savienības rakstursugas. *Festucetum pratensis* variants ar *Galium boreale* un *Anthoxantho-Agrostietum* tipiskās subasociācijas variants ar *Carex panicea* veido dinamisku pāreju uz *Molinietalia* rindas *Molinion* savienības sabiedrībām, un raksturojas ar mainīga mitruma indikatoru klātbūtni – *Helictotrichon pubescens*, *Ophioglossum vulgatum*, *Galium boreale*, *Lotus corniculatus* u.c.

Anthoxantho-Agrostietum subasociācija *holcetosum lanati* ar trīs tās variantiem reprezentē kontaktu ar *Molinietalia* rindas *Calthion* savienību, bet subasociācija *nardetosum strictae* ietver kontaktsabiedrības ar *Calluno-Ulicetea* asociāciju *Polygalo-Nardetum*. Tā ietver cenozes, kas veidojušās gan dabisku augsnes atšķirību dēļ, gan intensīvas un ilgstošas ganīšanas (bez papildus mēslošanas) rezultātā no *Anthoxantho-Agrostietum* asociācijas tipiskās subasociācijas radušās sabiedrības.

Arrhenatherum elatius sabiedrība rindas ietvaros Latvijā ieņem savrupu stāvokli. Tā Latvijā uzskatāma par bazālu sabiedrību, kas veidojas sabiedrības pamatareālam netipiskos biotopos – galvenokārt ceļu un dzelzceļu uzbērumsu dienvidu nogāzēs. Šai sabiedrībai sindinamiska saikne nevis ar citām zālāju sabiedrībām, bet gan ar ruderālo augāju.

***Festuco-Brometea* klases** ietvaros Latvijā izdalāmas divas centrālās asociācijas – *Filipendulo-Helictotrichetum* un *Centaureo-Fragarietum*. Abas asociācijas ir viens no retajiem ģeogrāfisko kontaktsabiedrību piemēriem Latvijā. Pēc ģeogrāfiskās izplatības tās ir samērā norobežotas – pirmā asociācija sastopama Rietumlatvijā, bet otrā – Austrumlatvijā. Saistošais sintaksons starp abām asociācijām ir *Centaureo-Fragarietum* variants ar *Fragaria viridis*, kura izplatība Latvijā aptver gan pirmās, gan otrās asociācijas areālu. Ja vairumā gadījumu mezofīto un kserofīto zālāju veģetācijā kontaktsabiedrību pastāvēšanā noteicošā ir edafisko faktoru pakāpenība (augtenes mitruma, reakcijas vai auglības gradients), tad šajā gadījumā šis gradients nav vērojams vispār (5. pielikums), bet darbojas klimatisko faktoru, resp., kontinentalitātes gradients, kas izpaužas floras kritumā (sk. nākamo nodaļu).



8.3. att. *Molinio-Arrhenatheretea* klases *Arrhenatheretalia* rindas kontaktsabiedrības. M – mitrums, N – augtēnes auglība, R – augtēnes reakcija, ↑ – pieaugums, ↓ – samazinājums.
 Fig. 8.3. Contact communities of the class *Molinio-Arrhenatheretea* order *Arrhenatheretalia*. M – moisture, N – soil fertility, R – soil reaction, ↑ – increasing, ↓ – decreasing.

Sinekoloģiski kalcifīto zālāju sabiedrībām ir saistība ar trim zālāju veģetācijas klasēm (8.4.att.). Lielākais kontaktsabiedrību skaits ir ar *Koelerio-Corynephoretea* klasi. Divas asociācijas – *Pulsatillo-Phleetum phleoidis* un *Medicagini-Avenetum* reprezentē tipiskas kontaktsabiedrības starp abām klasēm, ko ataino arī abu asociāciju dažādās klasifikācijas pieejas (skatīt 6. nodaļu). Sinekoloģiski tuvākās sabiedrības šīm asociācijām ir *Plantagini-Festucion* savienības *Diantho-Armerietum* asociācija un *Poa angustifolia* sabiedrība.

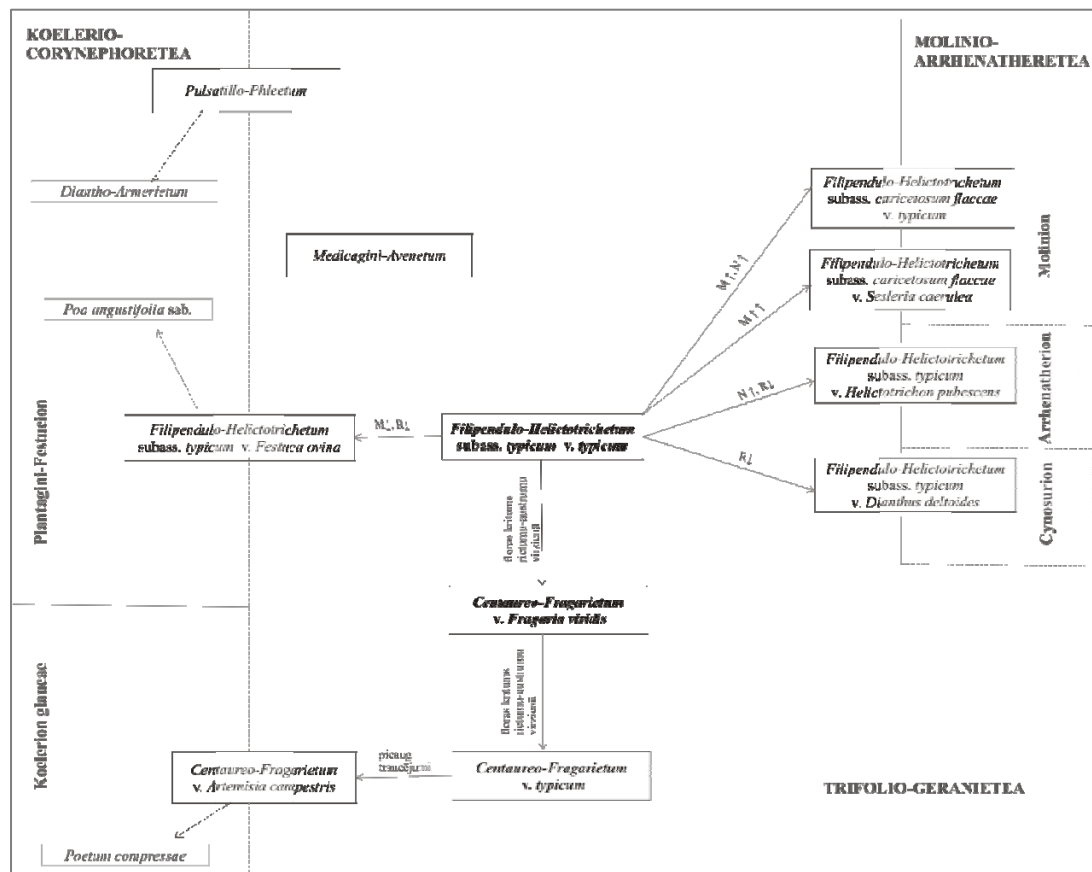
Sinekoloģiski īpatnējs ir *Filipendulo-Helictotrichetum* tipiskās subasociācijas variants ar *Festuca ovina*. Tas veidojas kopumā asociācijai neraksturīgās smilšainās augtenēs tiešā jūras tuvumā pelēko kāpu joslā, kur kalcija avots ir gliemežvāki. Šis variants reprezentē kontaktsabiedrību starp *Filipendulo-Helictotrichetum* asociāciju un *Poa angustifolia* sabiedrības *Deschampsia flexuosa* variantu.

Latvijas dienvidaustrumos izplatītā *Centaureo-Fragarietum* asociācija sinekoloģiski un floristiski saistīta ar smiltāju zālāju *Koelerion glaucae* savienības *Poetum compressae* asociāciju, kur saistošais sintaksons ir *Centaureo-Fragarietum* asociācijas *Artemisia campestris* variants.

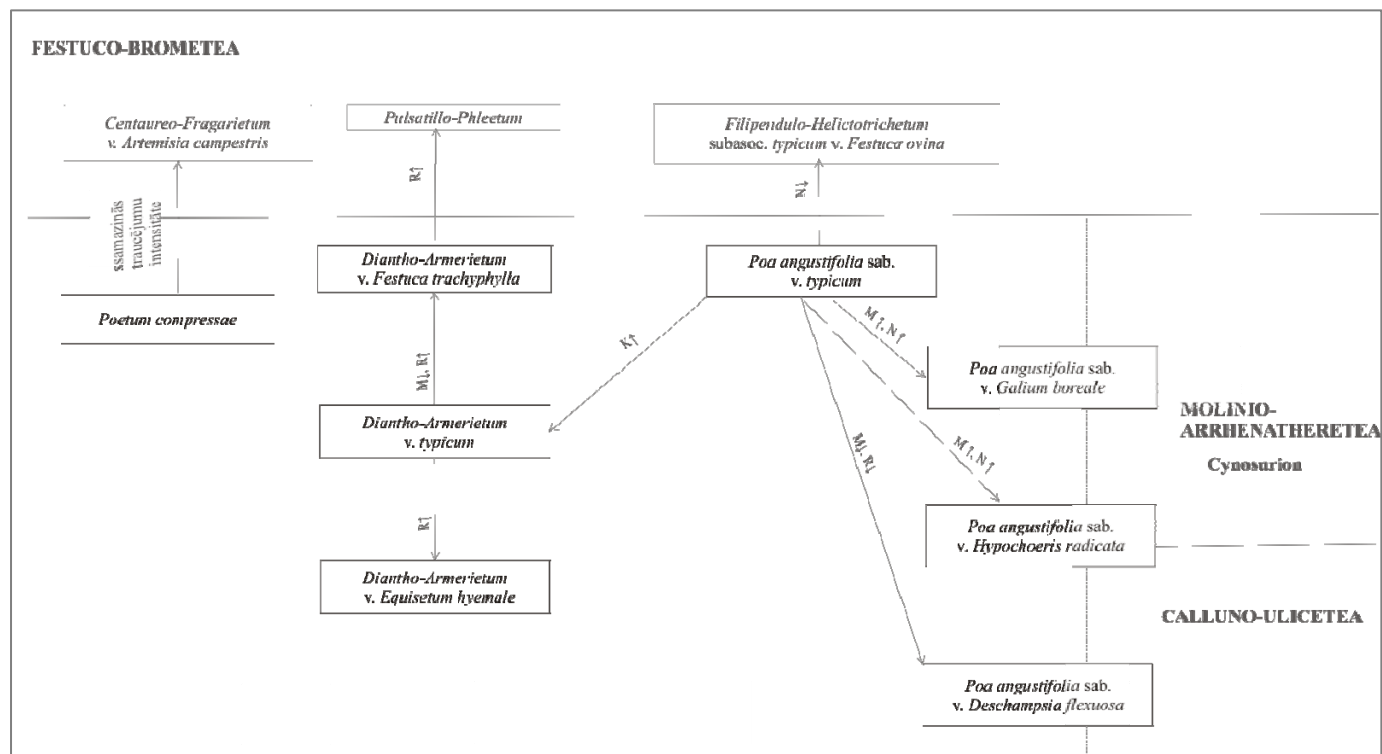
Ar *Molinio-Arrhenatheretea* klasi sinekoloģisko saikni veido *Filipendulo-Helictotrichetum* asociācijas *caricetosum flaccae* subasociācijas abi varianti un tipiskās subasociācijas *Helictotrichon pubescens* un *Dianthus deltoides* variants. Subasociācija *caricetosum flaccae* pārstāv kontaktsabiedrību ar *Molinietalia* rindas *Molinion* savienību, īpaši tas attiecināms uz *Sesleria caerulea* variantu, kurā pārstāvētas (lai arī ar niecīgu segumu un sastopamību) vairākas *Molinion* rakstursugas, piem., *Molinia caerulea*, *Dactylorhiza incarnata*, *Cirsum oleraceum*, *Angelica sylvestris*, *Succisa pratensis*. Tipiskās subasociācijas minētie varianti veido pāreju uz *Arrhenatheretalia* rindas sabiedrībām, jo tie raksturojas ar samērā lielu mezofīto sugu pārsvaru veģetācijā, kā arī ar skābu augšņu sugu klātbūtni, piem., *Dianthus deltoides*, *Rumex acetosella*, *Ranunculus acris*.

Visām *Festuco-Brometea* klases sabiedrībām ir dinamiska saikne ar mežmalu sabiedrībām. Tās sastopamas gan kā kontaktsabiedrības pārejas joslā no zālāja un mežu, gan kā sukcesijas stadija zālāja apmežošanās procesā.

Vairums *Koelerio-Corynephoretea* klases zālāju sabiedrību ir sinekoloģiski un sintaksonomiski savrupas, un ar pārējiem zālāju veģetācijas tipiem tās neveido kontaktsabiedrības, piem., *Koeleria glauca* sab., *Saxifrago-Poetum compressae*, *Diantho-Armerietum*, *Silene otites-Koeleria glauca*. Tas skaidrojams galvenokārt ar šo sabiedrību ierobežoto izplatību Latvijā (līdz ar to ir mazs novērojumu skaits), un specifiskajiem biotopiem (dolomītu atsegumi, pelēko kāpu fragmenti, atklāti smiltāji), kuri bieži vien iekļaujas veģetācijas ziņā no zālājiem pavisam atšķirīgu biotopu kompleksā, un parasti ir telpiski norobežoti no lielākiem zālāju masīviem.



8.4. att. *Festuco-Brometea* klases kontaktsabiedrības. M – mitrums, N – augtenes auglība, R – augtenes reakcija, ↑ - pieaugums, ↓ - samazinājums.
 Fig. 8.4. Contact communities of the class *Festuco-Brometea*. M – moisture, N – soil fertility, R – soil reaction, ↑ – increasing, ↓ – decreasing.



8.5. att. *Koelerio-Corynephoretea* klases zālāju kontaktsabiedrības. M – mitrums, N – augtenes auglība, R – augtenes reakcija, K – kontinentalitāte, ↑ - pieaugums, ↓ - samazinājums.

Fig. 8.5. Contact communities of grasslands of the class *Koelerio-Corynephoretea*. M – moisture, N – soil fertility, R – soil reaction, ↑ – increasing, ↓ – decreasing.

Galvenās kontaktsabiedrības smiltāju zālājiem veidojas ar *Festuco-Brometea* un *Molinio-Arrhenatheretea* klasi (8.5.att.). Ar pirmo no tām pārejas sabiedrības rada vai nu augtenes reakcijas gradients vienos un tajos pašos nepietiekama mitruma apstākļos, vai traucējumu gradients kombinācijā ar mitruma gradientu. Tipiskas kontaktsabiedrības ir smiltāju zālāju *Poetum compressae* asociācija un kalcifīto zālāju *Centaureo-Fragarietum* asociācijas *Artemisia campestris* variants. Būtībā *Poetum compressae* asociācijas sabiedrība var veidoties *Centaureo-Fragarietum* vietā, ja pieaug traucējumu intensitāte (piem., pastiprināta erozija paugura nogāzē), kas rada arī pastiprinātu mitruma zudumu, jo zelmenis izretinās un vājāk notur tekošo ūdeni. Augtenes reakcijas gradientā saskarē ir kalcifīto zālāju *Filipendulo-Helictotrichetum* variants ar *Festuca ovina* (bāziska augtene) un smiltāju zālāju *Poa angustifolia* sabiedrības (neitrāla-vāji skāba augtene), kā arī *Pulsatillo-Phleetum* un *Diantho-Armerietum* sabiedrības.

Mezofītākā smiltāju zālāju sabiedrība, kas veido pakāpenisku pāreju uz klases *Molinio-Arrhenatheretea* sabiedrībām, ir *Poa angustifolia* sabiedrība, un it īpaši tās variants ar *Galium boreale*, kura diferenciālsugas (*Galium boreale*, *Alchemilla vulgaris*, *Ranunculus acris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Veronica chamaedrys*, *Primula veris* u.c.) indicē samērā labu mitruma nodrošinājumu.

8.2. Transformācijas procesi

Latvijas veģetācijā antropogēnās darbības ietekmē notiekošos transformācijas procesus (veģetācijas sinantropizācija) M. Laiviņš iedala divās grupās (Laiviņš, 1998). Viena no tām ir augtenes trofiskuma maiņa, un tajā tiek iekļauts fruticifikācijas, gramīnifikācijas un ruderalizācijas process, otra – augtenes mitruma maiņa, ietver kserofitizāciju un higrofitizāciju.

Dabiskie zālāji ir sekundāra veģetācija, kurā dabisko un globālo antropogēno (piesārņojums, klimata maiņas) faktoru ietekmes lielā mērā pārmāc lokālie procesi – apsaimniekošanas režīms un intensitāte. Vienīgi zemes lietojumu veidu maiņa, kas tieši ietekmē zālāju veģetāciju, pēdējos gadu desmitos izpaužas kā zālāju transformēšanās to izejas veģetācijā – mežā.

Calluno-Ulicetea un *Koelerio-Coryneporetea* meža stadijā parasti pārveidojas bez mežmalu sabiedrību starpstadijas. Tas skaidrojams ar mazo lakstaugu stāva pretestību kokaugu iesaigšanai, tādēļ krūmu un meža pioniersugu ienākšana notiek, pakāpeniski nomainot zālāju stadiju. Šajā pētījumā vienīgā mežmalu sabiedrība, kas aprakstīta kā skābu augteņu mezofīto zālāju (*Molinio-Arrhenatheretea* klases asociācija *Anthoxantho-Agrostietum*) kontaktsabiedrība, ir *Agrimonio-Vicietum cassubicae* asociācija.

Savukārt *Molinio-Arrhenatheretea* klases mezofītie un it īpaši *Festuco-Brometea* klases kserofītie kalcifītie zālāji transformējas mežā caur mežmalu sabiedrību stadiju. Visas šajā darbā aprakstītās mežmalu sabiedrības (sk. 6.2. nod.) uzskatāmas par īslaicīgām dinamiskām pirmsmeža stadijām.

Saistībā ar augtenes mitruma maiņu lielākā ietekme uz zālāju veģetāciju bijusi 20.gs. otrajā pusē, kad Latvijā noritēja intensīva meliorācija, kas izraisīja lielu platību kserofitizāciju. Tā ļoti negatīvi ietekmēja mitros un slapjos zālājus (iznīcināti biotopi, katastrofāli sarukušas šo zālāju platības), bet attiecībā uz mezofīto un kserofīto zālāju veģetācijas attīstību meliorācijas ietekme bijusi neitrāla un pat veicinoša (palielinājās mezofīto zālāju īpatsvars).

Būtiskāka ietekme uz mezofītiem un kserofītiem zālājiem ir gramīnifikācijai un ruderalizācijai. Gramīnifikācija tiek definēta kā eitrofikācijas izraisīta graudzāļu izplatīšanās ārpus zālājiem mežos (Laiviņš, 1998). Mūsdiā, šī termina apjoms ir jāpaplašina, ietverot tajā arī eitrofikācijas izraisīto graudzāļu ekspansiju zālāju sabiedrībās, kas īpaši intensīva bijusi pēdējos gadu desmitos. Šis process novērots kalcifīto zālāju augu sabiedrībās Viduseiropā, un to skaidro ar intensīvu eitrofikāciju slāpekļa savienojumu ar gaisa nosēdumiem ietekmē (Bobbink, Willems, 1987; Bobbink, 1991; Bobbink et al., 2003). Piemēram, Lielbritānijā slāpekļa nosēdumu izraisītās eitrofikācijas ietekmē nabadzīgās dabisko zālāju ekosistēmās izzūd neliela auguma sugas, bet palielinās auglīgu augteņu sugu īpatsvars. Prognozē, ka 50 gadu laikā nabadzīgu augteņu zālāji Lielbritānijā eitrofikācijas ietekmē pārvērtīsies auglīgos zālajos (Smart et al., 2003). Zviedrijā novērots, ka 30 gadu laikā pie nemianīgas apsaimniekošanas ir palielinājies graudzāļu, bet samazinājies platlapju sugu īpatsvars (Berlin et al., 2000). Gramīnifikācijas process attīstās arī pēc zālāja pamešanas, tikai tad tas nenoved pie auglīgāka zālāja rašanās, bet ir kā starpstadija, sukcesijai attīstoties meža virzienā.

Dabisko zālāju ruderalizācija saistās ar vairākiem procesiem. Pirmkārt, tā ir svešzemju augu sugu ienākšana zālāju sabiedrībās un neofītu sabiedrību veidošanās. Latvijā tas novērots *Koelerio-Corynephoretea* klases sabiedrībās. Otrkārt, tā ir ruderalu augu sugu ienākšana augu sabiedrībās. Zālajos tas notiek, pārsniedzot augu sabiedrībai pieļaujamo traucējumu līmeni, kā arī eitrofikācijas iespējām. Piemēram, pastiprināta nomīdīšana (t.sk. arī pārganīšana) rada labvēlīgus apstākļus sablīvētu augteņu sugu ienākšanai (*Plantago major*, *Polygonum aviculare*, *Poa annua*, *Matricaria discoidea* u.c.) un rezultātā attīstās nomīdītu augteņu *Polygono-Poetea annuae* klases ruderalas sabiedrības. Savukārt eitrofikācijas process rada nitrofito augstzāļu (*Chaerophyllum aromaticum*, *Aegopodium podagraria*, *Urtica dioica*) ekspansiju, kas noved pie ruderalas nitrofito augstzāļu veģetācijas veidošanās (*Galio-Urticetea* klase). Biežāk šis process notiek mezofītos zālajos, bet ir novērota arī kserofīto zālāju (īpaši *Festuco-Brometea* klases mezofītakās sabiedrības) transformācija. Dažkārt nitrofito augstzāļu veģetācija veidojas kā viena sukcesija stadija zālāja apmežošanās procesā.

Dabisko zālāju transformācijas procesu indikācijā un sākotnējā izvērtēšanā var izmantot pašas veģetācijas pazīmes – sugu sastāvu un struktūru. Mezofīto un kserofīto zālāju transformācijas procesu indikatorsugas apkopotas 8.2. tabulā.

Kserofītos zālajos gramīnifikācijas indikatori ir graudzāles *Deschampsia flexuosa*, *Brachypodium pinnatum* un *Calamagrostis epigeios*, kā arī grīšļu ģints suga *Carex arenaria*. Mezofītos zālajos – *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus* un *Calamagrostis epigeios*.

Ruderalizācijas indikatori dalāmi divās grupās. *Aegopodium podagraria*, *Anthriscus sylvestris*, *Chaerophyllum aromaticum* un *Rubus caesius* indicē eitrofikāciju, bet *Euphorbia cyparissias* un *Sedum* sugas – neofītu sabiedrību veidošanos.

Gramīnifikācijas un eitrofikācijas process intensīvi notika pēdējos gadu desmitos, kopš dabiskie zālāji tika pamesti aizaugšanai vai apsaimniekoti neregulāri. Kopš 2004.gada Latvijā notiek dabisko zālāju saglabāšanas pasākumi, īpaši saistībā ar Lauku attīstības plāna Agrovīdes pasākuma atbalsta maksājumiem par dabisko zālāju (bioloģiski vērtīgo zālāju) uzturēšanu (<http://www.lad.gov.lv>). Tomēr gramīnifikācijas un eitrofikācijas draudi paliek, jo notiek virzīta apsaimniekošanas veidu maiņa. Pirmkārt, zālāja apsaimniekošana netiek noteikta atkarībā no tā tipa, un netiek pieļauta pļaušanas un

ganišanas kombinēšana. Otrkārt, attiecībā uz pļaušanu ir noteikts fiksēts pļaušanas uzsākšanas laiks (pēc 10. jūlija).

Lai gan par apsaimniekošanas ietekmi uz augu sabiedrību daudzveidību Latvijā informācijas nav apkopota, tomēr jāņem vērā, ka vairākas zālāju sabiedrības veidojušās un var pastāvēt tikai noteiktas apsaimniekošanas režīmā (Klejn, Steinger, 2002; Myklestad, Saetersdal, 2003). Pļaušana ir nepieciešama *Festucetum pratensis* asociācijas un *Arrhenatherum elatius* sabiedrību pastāvēšanai, bet ganišanas un pļaušanas mijdarbība ir būtiska tipisku *Anthoxantho-Agrostietum* sabiedrību pastāvēšanai. Pētījumi apliecina, ka pļaušana rada lielāku sugu daudzveidību, nekā intensīva noganišana, jo sugas ir evolucionējušas kopā ar pļaušanu, bet ganišana visa gada garumā Ziemeļeiropā ir jauna parādība (Wahlman, Milberg, 2002).

8.2. tabula

Mezofito un kserofito zālāju transformācijas procesu indikatorsugas
Indicator species of the transformation processes of the mesophytic and xerophytic grasslands

Transformācijas process	Indikatorsuga	<i>Molinio-Arrhenathretea</i>	<i>Festuco-Brometea</i>	<i>Koelerio-Corynephoretea</i>
Graminifikācija	<i>Brachypodium pinnatum</i>		+	
	<i>Calamagrostis epigeios</i>	+	+	+
	<i>Carex arenaria</i>			+
	<i>Deschampsia flexuosa</i>			+
	<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	
	<i>Festuca arundinacea</i>	+		
	<i>Holcus lanatus</i>	+		
Ruderalizācija	<i>Aegopodium podagraria</i>	+	+	
	<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	+	
	<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	+	+	
	<i>Rubus caesius</i>		+	+
	<i>Euphorbia cyparissias</i>			+
	<i>Sedum rupestre</i>			+
	<i>Sedum album</i>			+
	<i>Sedum sexangulare</i>			+

Nemainīgu pļaušanas datumu ieviešana rada papildus bīstamību sugu daudzveidības saglabāšanai. Vairumam zālāju augu sugu un kopumā sabiedrību ir izteiktas gadu fluktuācijas un pļavas tradicionāli ir pļautas saistībā ar fenoloģiskajām fāzēm (pļaujas laiks sākās laikā, kad vairums sugu bija ziedēšanas otrajā fāzē, kas parasti ir jūnija otrā puse). Būtisks aspekts sugu populāciju dinamikā bija siena atstāšana uz lauka vairākas dienas, līdz tas izzūst. Šajā laikā daudziem augiem sēklas paspēja

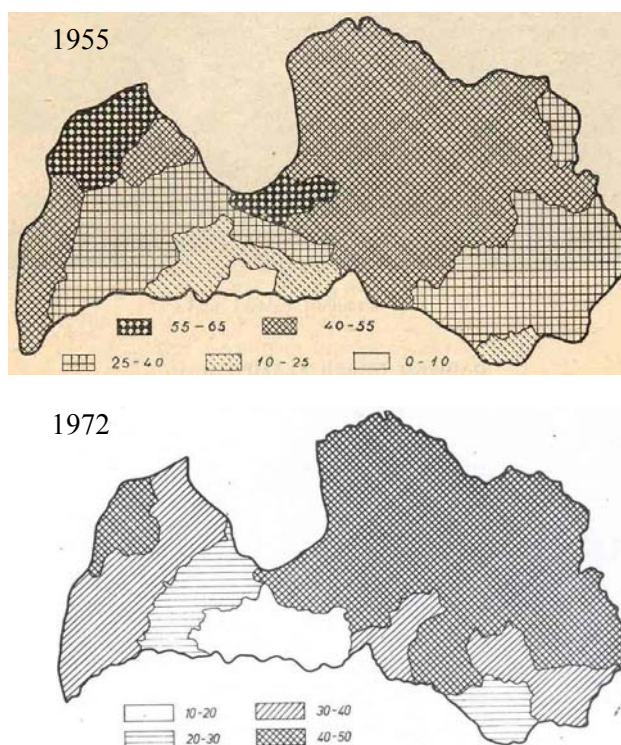
nogatavoties un nobirt, tās pavasarī veiksmīgāk sadīga, ja pļaušana nebija vēla. Vēla pļaušana ļauj graudzālēm saknēs uzkrāt barības vielas nākamajam gadam, līdz ar to tās pavasarī ir konkurētspējīgākas, bet jaunajiem dīgšiem izredzes uzdīgt un izaugt samazinās (Svensson, Carlsson, 2005).

Pašlaik Latvijā lielākās pārmaiņas skar tieši kserofītos zālājus. Tie bija pirmie, ko pameta neapsaimniekotus pēdējos 20 gados, tādēļ to platības sarukušas daudz straujāk nekā mezofītajiem zālājiem, kā rezultātā pieaugusi to fragmentācija. Jāatzīmē arī, ka tie ir jutīgāki pret slāpekļa nosēdumiem. Ja mezofītajos zālājos kritiskās slāpekļa devas vērtē 20-30 kg/ha apjomā, tad kserofītajos zālājos neatgriezeniskas izmaiņas augājā sākas jau pie 10-20 kg/ha (Bobbink et al., 2003).

9. MEZOFĪTO UN KSEROFĪTO ZĀLĀJU AUGU SABIEDRĪBU IZPLATĪBA UN DAUDZVEIDĪBA

9.1. Dabisko zālāju izplatība Latvijā

Vēl 20.gs. vidū dabiskie zālāji Latvijā bija sastopami ļoti plaši. Teritorijas lielākajā daļā tie aizņēma 30-50 % no lauksaimniecībā izmantojamās zemes (Tērauds, 1955). 1950. gados zālājiem bagātākie reģioni, kur tie aizņēma līdz pat 65 % no lauksaimniecībā izmantojamās zemes, bija Pierīga ar Lielupes, Gaujas un Daugavas lejtecem un Ziemeļrietumkurzeme no Kolkas līdz Ventspilij. Savukārt niecīgs dabisko zālāju īpatsvars bija Zemgalē. Jau pēc 15 gadiem Latvijā vairs nebija tādas vietas, kur dabiskie zālāji aizņemtu 50 % no lauksaimniecības zemēm. Būtiskākā zālāju platību samazināšanās vērojama Zemgalē (9.1.att.). Kopumā dabisko zālāju platības samērā strauji saruka jau kopš 1950. gadiem, un tas notika galvenokārt uz to iekultivēšanas rēķina (9.2.att.). Galvenais šī procesa virzītājfaktors bija straujā lauksaimniecības intensifikācija, kas arī Ziemeļeiropā un Viduseiropā krasi samazināja dabisko zālāju platību un daudzveidību (Ellenberg, 1996; Rosén, Borgegård, 1999; Martilla et al., 1999; Havlová et al., 2004).

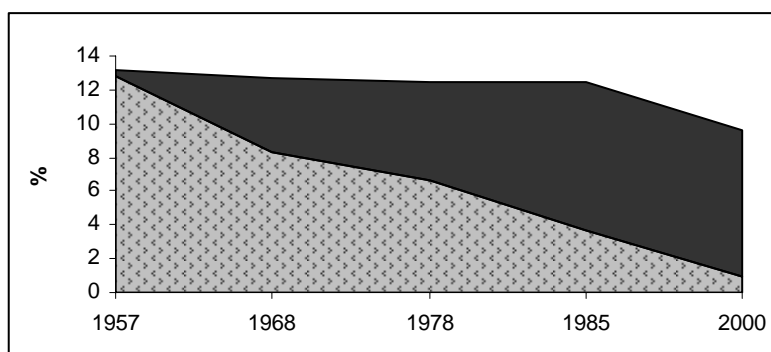


9.1.att. Dabisko zālāju platība Latvijā, procentos no lauksaimniecībā izmantojamās zemes (pēc Tērauds, 1955 un Tērauds, 1972).

Fig. 9.1. Cover (in per cent from agricultural land) of semi-natural grasslands in Latvia (after Tērauds, 1955 and Tērauds, 1972).

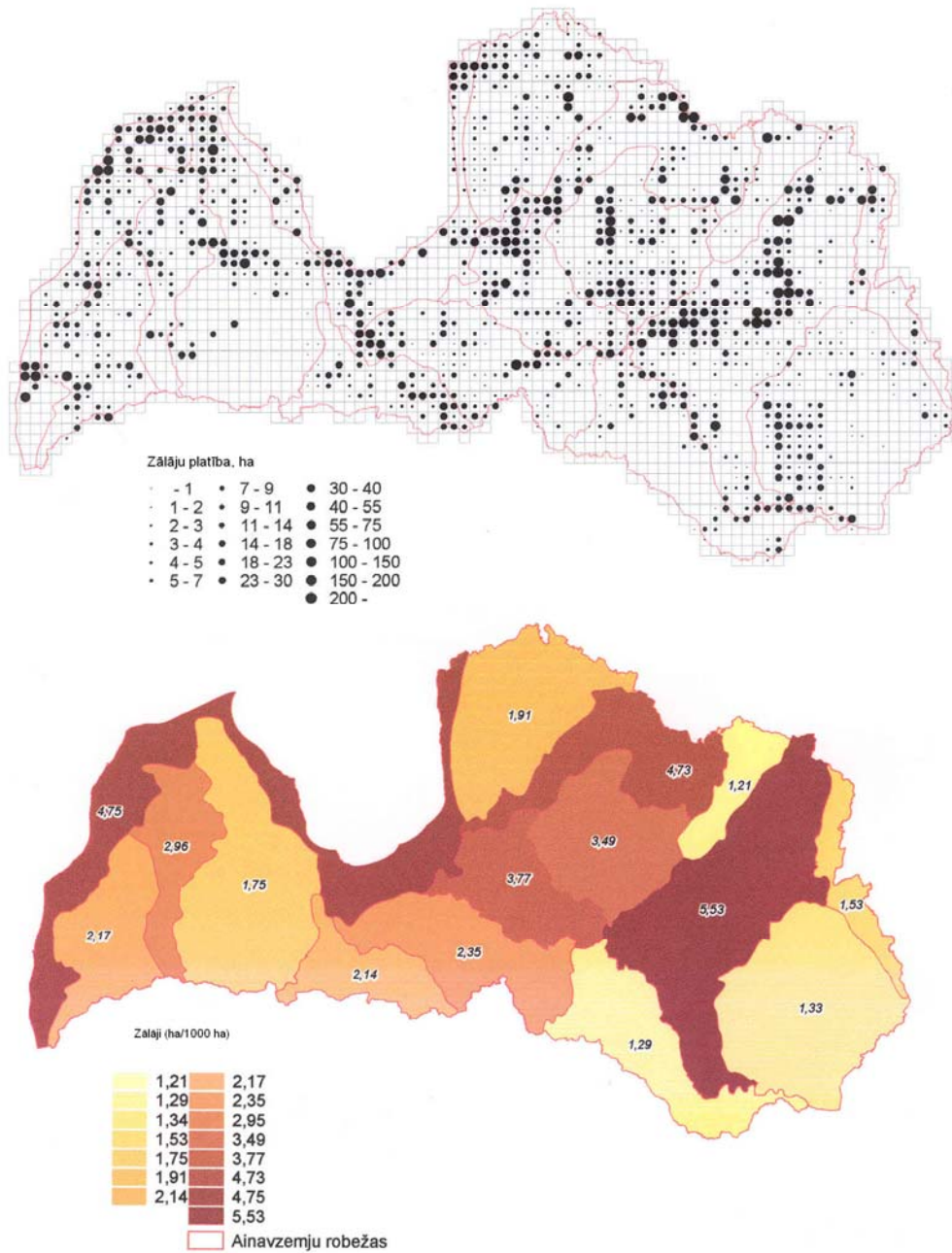
Kopš 1980. gadiem statistikas uzskaitēs dabiskie zālāji vairs netika uzskaitīti (tie apvienoti ar kultivētajiem zālājiem), tādēļ par to reģionālo izplatību un platību dinamiku līdz pat 21. gs. sākumam nekas nebija zināms, līdz 2001.-2003. gadā Latvijas Dabas fonds veica dabisko zālāju kartēšanu visā valsts teritorijā (Kabucis et al., 2003). Projekta rezultāti liecina, ka pašlaik dabiskie zālāji Latvijā aizņem tikai aptuveni 0.3 % no teritorijas. To izplatība ir stipri nevienmērīga (9.3.att.). Zālājiem bagātākās ir Aiviekstes zeme un Piejūra, kur uz 1000 ha ir aptuveni 5 ha dabisko zālāju. Aiviekstes zemē tie ir galvenokārt mitrie un slapjie zālāji Lubāna un Aiviekstes palienēs (klāni), bet Piejūrā lielākās platībās zālāji sastopami upju (Rinda, Ventas, Lielupes un Gaujas lejteces) ielejās un ezeru palienēs (Liepājas), kā arī smilšainajās mazauglīgajās augsnēs tiešā jūras tuvumā. Šajā ainavzemē ietilpst arī Randu pļavas. Salīdzinoši bagātas ar dabiskajiem zālājiem arī Gaujaszeme un Dienvidvidzeme. Gaujaszemē lielākās platības, protams, veido Gaujas ielejas zālāji, bet Dienvidvidzemē tie ir Lielās un Mazās Juglas un Ogres upes zālāji.

Spriežot pēc kartēšanas rezultātiem, dabisko zālāju vismazāk ir Augšzemē un Latgales augstienē – pat Zemgalē, kura pēc agrāko gadu informācijas bija gandrīz bez dabiskajiem zālājiem, to ir vairāk. Tomēr attiecībā uz Latgales augstieni un Sēliju šie dati ir nepilnīgi, jo tur koncentrējas lielākais kartēšanā neapsekoto kvadrātu skaits (3.2. att. 3. nodaļā).



9.2.att. Dabisko (pelēkā krāsā) un kultivēto (melni) zālāju platības (% no Latvijas teritorijas) dinamika pēdējo 50 gadu laikā (sastādīts pēc Lauksaimniecības zemju statistika, 1957; 1968; 1978; 1985; Kabucis, 1997).

Fig. 9.2. Area dynamics of semin-natural (gray) and cultivated (black) grasslands in Latvia (compiled based on Lauksaimniecības zemju statistika, 1957; 1968; 1978; 1985; Kabucis, 1997)



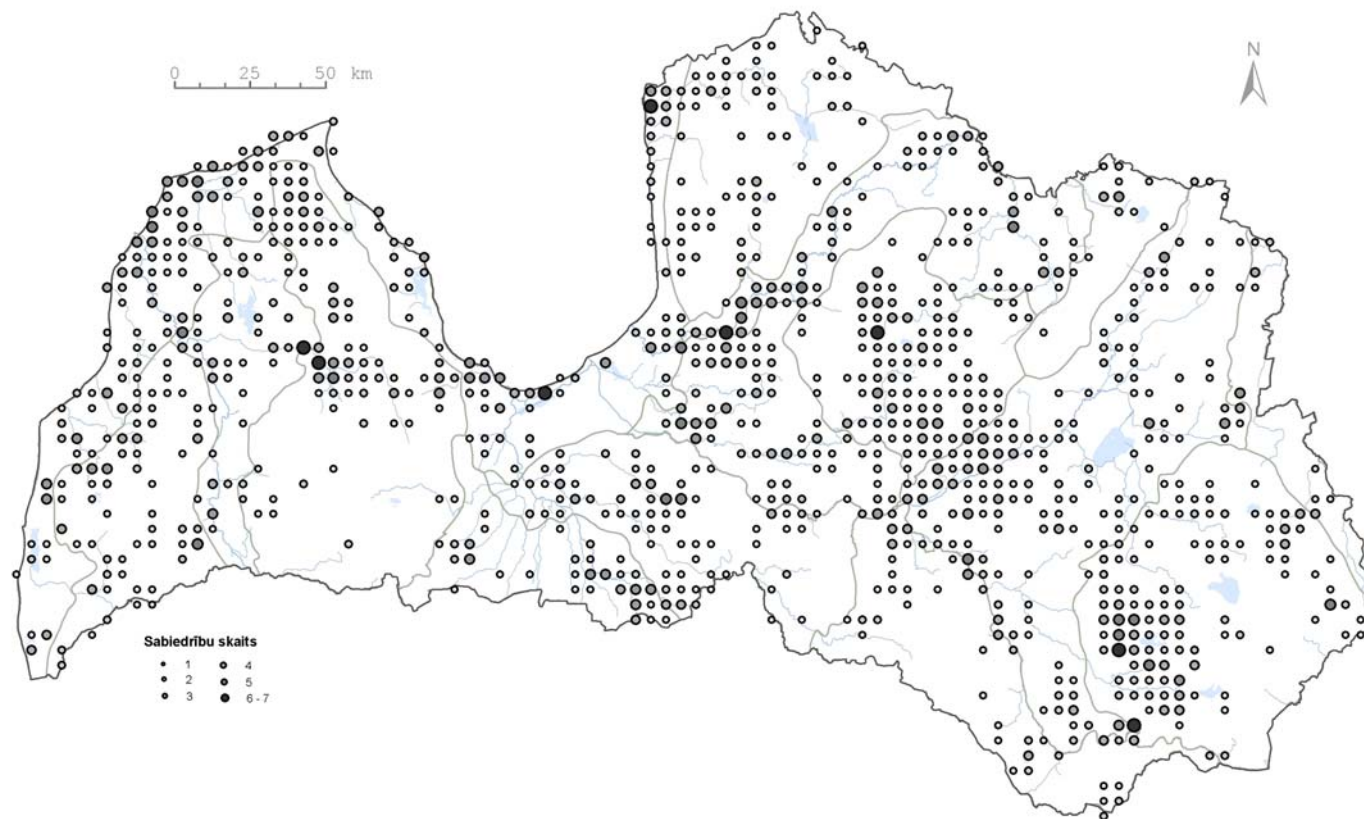
9.3.att. Dabisko zālāju izplatība Latvijā 21.gs. sākumā (karte sastādīta pēc LDF projekta „Pļavu inventarizācija Latvijā” materiāliem (Kabucis et al., 2003), sastādījis I.Krampis).
 Fig. 9.3. Distribution of semi-natural grasslands in Latvia at the beginning of the 21th c. (map compiled based on the results of the LFN project “Grasslands inventory in Latvia” (Kabucis et al., 2003), compiled by I.Krampis).

9.2. Mezofīto un kserofīto un zālāju augu sabiedrību daudzveidība un teritoriālā diferenciācija

Kopumā kserofīto un mezofīto zālāju veģetācija Latvijā pārstāvēta ar 23 asociācijas apjoma sabiedrībām. Ar lielāko asociāciju skaitu pārstāvēts smiltāju zālāju un pioniersabiedrību augājs (10 asociācijas), tam seko mežmalu augājs ar piecām un kalcifīto zālāju augājs ar četrām asociācijām, bet mezofītos zālājus pārstāv tikai trīs un vilkakūlas zālājus viena asociācija. Jāatzīmē, ka šo zālāju aizņemto platību ziņā aina ir gluži pretēja. Mezofītie zālāji aizņem 35.5 % no visiem dabiskajiem zālājiem, kalcifītie zālāji – 6.4 %, smiltāju zālāji 3.5 %, mežmalas – 0.8 % un vilkakūlas zālāji 1.3 % (Kabucis et al., 2003). Augstākā sabiedrību daudzveidība smiltāju zālāju grupā skaidrojama ar to, ka edafiski un klimatiski ekstremālos apstākļos pat nelielas vides faktoru izmaiņas rada apstākļus jaunu sabiedrību veidošanai, jo tās pārsvarā veido stenobionti, kas ir pielāgojušies ļoti šauram ekoloģisko apstākļu diapazonam (Rosenzweig, 1995; Grabherr et al., 2000).

Salīdzinājumā ar līdzīga lieluma teritorijām boreonemorālajā un nemorālajā Eiropā Latvija raksturojas ar samērā lielu mezofīto un kserofīto zālāju sabiedrību daudzveidību. Piemēram, Dānijā tie pārstāvēti tikai ar 12 asociācijām (Lawesson, 2004). Tātad Latvijā šo zālāju tipu daudzveidība ir gandrīz divas reizes lielāka. Lietuvā, kuras teritorija ir lielāka par Latviju un arī dabas apstākļu variācija izteiktāka (gan boreonemorālā, gan tipiska nemorālā veģetācija), sabiedrību skaits ir nedaudz lielāks. Četrās veģetācijas klasēs (*Calluno-Ulicetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Trifolio-Geranietea* un *Festuco-Brometea*) pārstāvētas 19 asociācijas (Balevičiene et al., 1998). Par *Koelerio-Corynephoretea* klasi publicētas informācijas nav, bet sagaidāms, ka arī tās ietvaros sabiedrību daudzveidība varētu būt liela. Gandrīz vienāds skaits asociāciju Latvijai ir ar Holandi, kur šos zālājus pārstāv 24 asociācijas (Schamineé et al., 1996) un Vācijas ziemeļaustrumiem Meklenburgas-Pomerānijas provincē (platība 23 tūkst. km²), kur aprakstītas 30 asociācijas (Berg et al., 2004). Viduseiropā virzienā uz dienvidiem sabiedrību daudzveidība stipri pieaug uz kalnaino reģionu rēķina. Piemēram, Polijā aprakstītas 34 mezofīto un kserofīto zālāju asociācijas (Matuszkiewicz, 1981), no kurām vairākas sastopamas tikai kalnos.

Lielākā kserofīto un mezofīto zālāju daudzveidība Latvijā teritoriāli saistīta ar upju ielejām un paugurainu reljefu (9.4.att.). 5 x 5 km tīklā maksimālais asociācijas līmeņa sabiedrību skaits vienā tīkla šūnā ir 7 (kopumā sabiedrību daudzveidības analīzē iekļauto sabiedrību skaits bija 23). Daudzveidīgākās augu sabiedrību ziņā ir Abavas ieleja posmā no Kandavas līdz Rendai un Gaujas ieleja (izņemot posmu no Valmieras līdz Zīlei, kur ir mazāka apdzīvotība un Gauja tek caur mežainām ainavām). Citu upju ielejās šo zālāju sabiedrību vienlaidus izplatība nav raksturīga – lielāka sabiedrību daudzveidība vērojama tikai atsevišķās vietās, piemēram, Ventas ielejā Abavas ietekas rajonā, Lielupē Jūrmalas pilsētas teritorijā, Daugavā pie Līvāniem un Naujenes (Slutišķu sādžā) utt. Ārpus upju ielejām lielākā mezofīto un kserofīto zālāju sabiedrību daudzveidība vērojama Latgales augstienē



9.4.att. Kserofīto un mezofīto zālāju sabiedrību (asociācijas līmenī) daudzveidība Latvijā. (karte sastādīta pēc LDF projekta „Pļavu inventarizācija Latvijā” (Kabucis et al., 2003) un autores materiāliem 5 x 5 km tīklā).

Fig. 9.4. Community diversity (association level) of xerophyllous and mesophyllous grasslands in Latvia (map compiled based on the results of the LFN project “Grasslands inventory in Latvia” (Kabucis et al., 2003)).

un Piejūras zemienē no Ventspils līdz Irbes ietekai jūrā un pie Salacgrīvas (Randu pļavas).

Šāds zālāju sabiedrību daudzveidības teritoriālās izplatības raksturs daļēji ir saskaņā ar vispārzināmo likumsakarību, ka bioloģiskā daudzveidība ir lielāka vietās, kur ir lielāka ģeodaudzveidība (piem., Rosenzweig, 1995; Burnett et al., 1998; Barthlott et al., 2000; Grabherr et al., 2000). Tomēr līdzās ģeomorfoloģiskajai heterogenitātei ļoti liela nozīme zālāju sabiedrību daudzveidības veidošanā ir arī zālāju apsaimniekošanai. Piemēram, Vidzemes augstienē, kur ģeodaudzveidība ir ļoti liela, zālāju sabiedrību skaits vienā tīkla šūnā tikai vienā gadījumā ir septiņi, bet lielākoties tas ir viens līdz trīs, un tas skaidrojams ar vienveidīgo zālāju apsaimniekošanu (galvenokārt kultivētu zālāju uzturēšana). Savukārt Kurzemes piekrastes zālāju sabiedrību daudzveidību nevar izskaidrot tikai ar ģeomorfoloģisko dažādību, kas tur ir salīdzinoši neliela, bet jāņem vērā vēsturiski izveidojusies dažādā zālāju apsaimniekošana.

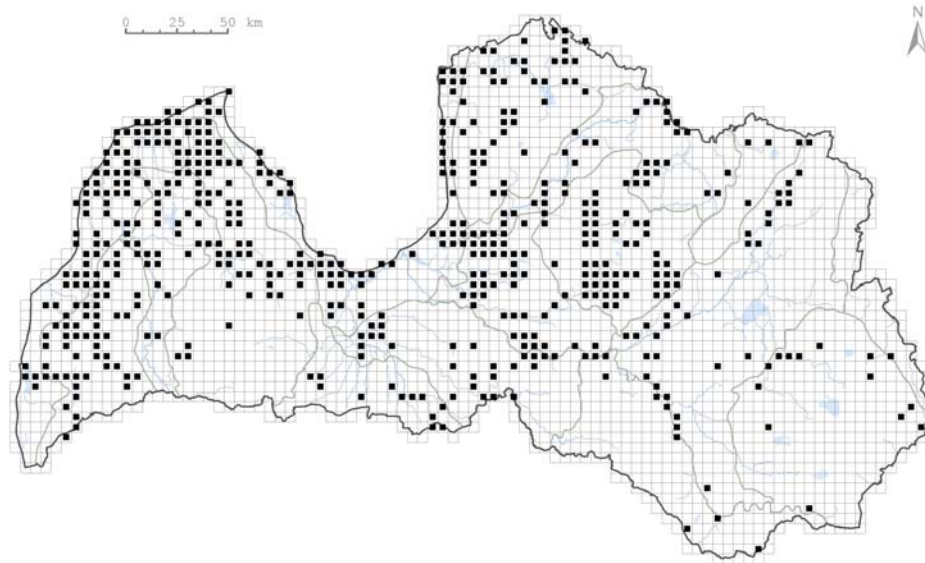
Fitoģeogrāfiski Latvijas teritorijai raksturīgs liels augu sugu skaits, kas ir tuvu vai atrodas uz kādas (rietumu, dienvidu, ziemeļu, austrumu) no sava areāla robežām (Fatare, 1992). Arī attiecībā uz veģetāciju var nodalīt augu sabiedrības, kas atrodas tuvu vai uz kādas no areāla robežām. Latvijas mežu veģetācijā tādas ir, piemēram, *Tilio-Carpinetum*, kas Latvijā sasniedz izplatības ziemeļaustrumu robežu (Laiviņš, 1991; 2000). Arī purvu un ūdeņu veģetācijā Latvijā ir izteiktas reģionālas atšķirības, kas izpaužas augu sabiedrību izplatības īpatnībās (Табакс, 1955; Pakalne, 1998; Salmiņa, 2003).

Attiecībā uz dabiskajiem zālājiem līdz šim bijušas tikai fragmentāras ziņas. Kserofīto zālāju ģeogrāfiskās īpatnības botāniskajā literatūrā līdz šim nav bijušas apskatītas, bet par mezofīto zālāju izplatību plašāko informāciju sniedz G. Sabardīnas monogrāfija (Сабардина, 1957). Tajā minēta tikai viena mezofīto zālāju augu sabiedrība ar izplatības īpatnībām – īsto pļavu formāciju klases (*Prata genuina*) *Avenastreta pubescentis* formācija. Pēc G. Sabardīnas domām tā samērā bieži izplatīta Vidzemes augstienē, retāk Rietum- un Viduslatvijā, bet nemaz uz austrumiem no Aiviekstes ielejas. Jāatzīmē, ka G. Sabardīna šo sabiedrību nodalīja pēc dominējošās sugas *Helictotrichon pubescens*, kurai piemīt jau minētās izplatības īpatnības arī mūsdienās (9.5.att.). Taču šajā pētījumā veiktajā klasifikācijā cenozes, kurās dominē *Helictotrichon pubescens*, iekļaujas vairākās sabiedrībās (*Festucetum pratensis*, *Anthoxantho-Agrostietum tenuis*, *Filipendulo-Helictotrichetum*), kuru izplatība nebūt nav identiska šīs sugas izplatībai.

Šajā pētījumā veiktā kserofīto un mezofīto zālāju sabiedrību ģeogrāfijas analīze liecina, ka lielākajai daļai sabiedrību (kopskaitā 23 asociācijas līmeņa sabiedrības) Latvijā ir izplatības īpatnības.

Kvantitatīvās izplatības raksturošanai izdalītas trīs grupas: bieži (vairāk par 500 atradnēm, tā ir piektā daļa no visām iespējamām atradnēm, kas 5 x 5 km tīklā ir 2783), nereti (100-500 atradnes) un reti (mazāk par 100 atradnēm) sastopamas sabiedrības. Pēc kvalitatīvās izplatības kserofīto un mezofīto zālāju sabiedrības var iedalīt četrās grupās:

1. visā Latvijas teritorijā izplatītas sabiedrības;
2. atradnes koncentrējas Latvijas rietumu daļā;
3. atradnes koncentrējas Latvijas austrumu daļā;
4. atradnes koncentrējas Latvijas dienvidu un vidusdaļā.



9.5. att. *Helictotrichon pubescens* atradnes zālāju biotopos Latvijā (karte sastādīta pēc LDF projekta „Pļavu inventarizācija Latvijā” materiāliem (Kabucis et al., 2003)).
 Fig. 9.5. Distribution of *Helictotrichon pubescens* in grassland habitats in Latvia (map compiled based on the data of the LFN project “Grasslands inventory in Latvia” (Kabucis et al., 2003)).

Visā Latvijas teritorijā plaši pārstāvētas vairākas asociācijas – *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* ir bieži sastopama, bet *Festucetum pratensis*, *Polygalo-Nardetum*, *Trifolio-Agrimonetum* un *Poa angustifolia* sabiedrība – nereti. To izplatībā nekādas īpatnības nav vērojamas, vienīgi *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* asociācijas subsociācija *holcetosum lanati* vairāk saistīta ar teritorijas rietumu daļu.

Pārsvārā Latvijas rietumdaļā sastopama *Pulsatillo-Phleetum phleoidis* asociācija (reti), *Brachypodium pinnatum* sabiedrība (reti) un *Filipendulo-Helictotrichetum* (nereti). Abas pirmās sabiedrības pēc pašreizējiem datiem vērtējamas kā ļoti retas, tomēr jāatzīst, ka to izplatība vēl ir neskaidra, jo šīs sabiedrības parasti aizņem ļoti nelielas teritorijas, tādēļ nacionāla līmeņa kartēšanā tās bieži paliek nepamanītas. Vairums *Filipendulo-Helictotrichetum* atradņu koncentrējas Gaujas, Abavas un Ventas ielejās. Par asociācijas izplatības rietumu robežu Latvijā var uzskatīt Gaujas ieleju. Uz austrumiem no tās līdz Aiviekstes labajam krastam ir zināmas tikai dažas izolētas atradnes. Šai grupai pieskaitāmas arī ļoti reti (tikai dažas atradnes) sastopamas asociācijas, kas līdz šim zināmas tikai Piejūras zemienē – *Airo-Festucetum ovinae*, *Festucetum polesicae* un *Helichryso-Jasionetum*.

Tikai Latvijas austrumu daļai raksturīga viena asociācija. *Centaureo-Fragarietum vescae* sastopama reti (šobrīd zināmas 80 atradnes), un tai rietumu robeža nav tik izteikta, kā tas ir ar austrumu robežu *Filipendulo-Helictotrichetum* asociācijai. Lai arī atradņu vairums koncentrējas Latvijas dienvidaustrumos (nosacīta robeža ir Aiviekstes ieleja), tomēr vairākas atradnes ir arī Vidzemes augstienē, Abavas ielejā un pat Piejūras zemienē.

Vairākas asociācijas raksturīgas tikai Latvijas dienvid- un vidusdaļai. Tās visas ir retas (mazāk par 100 atradnēm). *Medicagini-Avenetum* sabiedrības koncentrējas Ventas, Daugavas (vidustecē) un Lielupes (ar pietekām) ielejās, bet *Diantho-Armerietum* un *Poetum compressae* sabiedrības lielākoties sastopamas ārpus lielo upju ielejām un koncentrējas Latvijas vidusdaļā. Tikai viena atradne ir *Silene otites-Koeleria glauca* sabiedrībai, un tā atrodas Latvijas pašos dienvidaustrumos. Šai grupai pieskaitāma arī *Arrhenatherum elatius* sabiedrība. Lai arī atradnes izkaisītas pa visu Latviju, tomēr uzkrītoša ir to lielāka sastopamība Lielupes baseinā, kur ir arī lielāka šīs sabiedrības raksturīgo sugu koncentrācija.

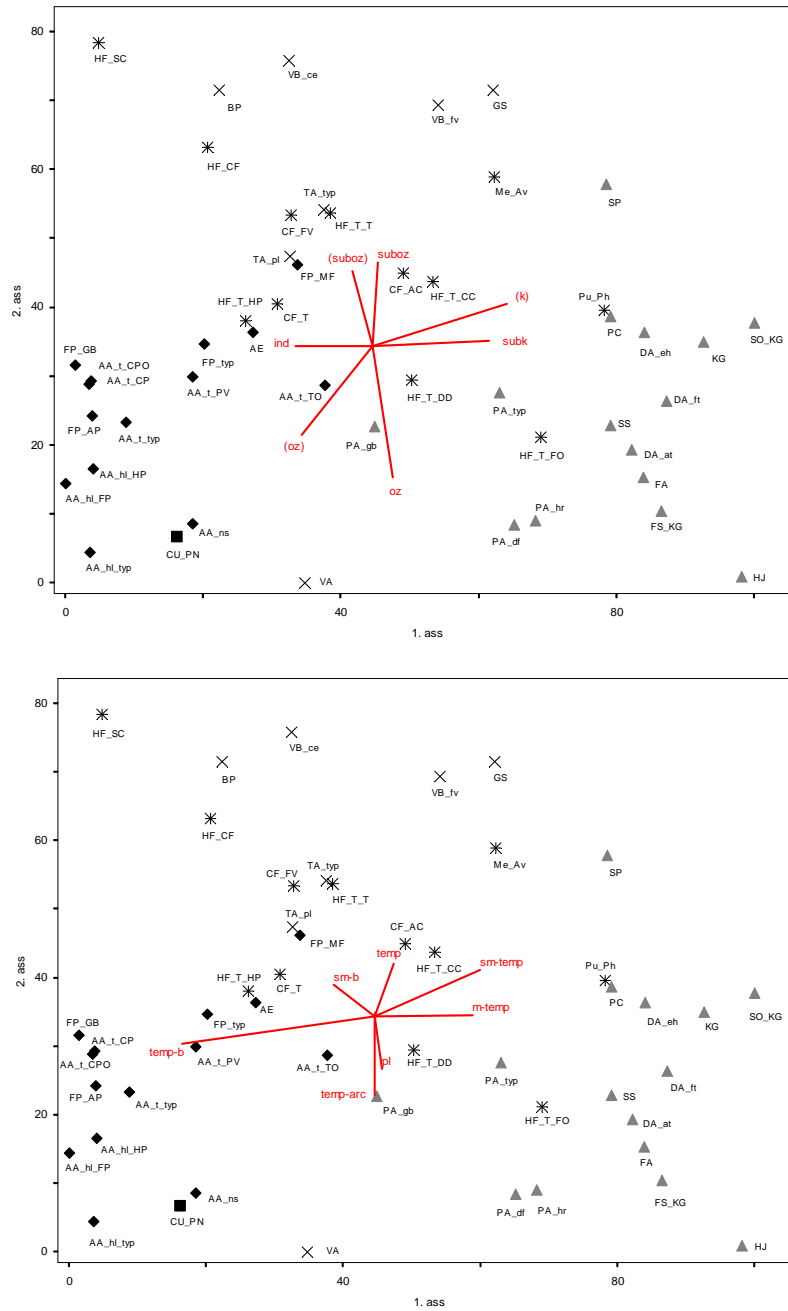
Starp mezofītiem un kserofītiem zālājiem Latvijā nav tādu sabiedrību, kuras būtu izplatītas galvenokārt Latvijas ziemeļos. Domājams, ka šādas sabiedrības varētu būt starp higrofitajiem zālājiem, jo tiem kopumā ir izteiktāka boreāla izplatība (Jermacāne, 2001).

9.3. Mezofīto un kserofīto zālāju augu sabiedrību horoloģija

Lokāla mēroga klasifikācijā augu sabiedrību diferencēšanās notiek galvenokārt pēc edafisko faktoru atšķirībām, ko labi parāda sugu sastāvs, bet makroklimatiskie gradienti un floras migrācijas aspekti parādās tikai reģionālā mērogā un salīdzinājumā ar blakusesošiem bioģeogrāfiskiem reģioniem (Diekmann, 1997; Knollova, Chytry 2004; Kuželova, Chytry, 2004).

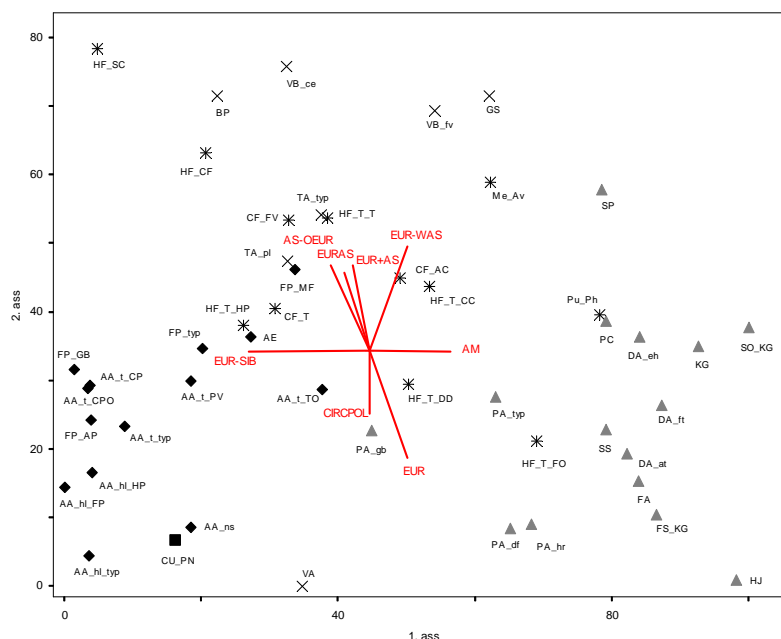
Latvijā aprakstīto sabiedrību analīze fitoģeogrāfiskā aspektā norāda, ka vairums Latvijas tipisko mezofīto un kserofīto zālāju sabiedrību izrādās reģionālas kontaktsabiedrības, kas ietver gan Viduseiropas (nemorālais okeāniskais un subokeāniskais elements), gan Austrumeiropas (boreālais un nemorālais subkontinentālais elements) zālāju veģetācijas pazīmes. Lai gan kopumā Latvijas zālājiem ir samērā viendabīga sugu areālu spektru struktūra (12.-15. pielikums), tomēr iezīmējas arī atšķirības, kas norāda uz sabiedrību fitoģeogrāfisko piederību (9.6. un 9.7. att.).

Molinio-Arrhenatheretea klases sabiedrības mezofīto un kserofīto zālāju kopā diferencē lielāks boreotemperāto pēc okeanitātes indifferento Eirosibīrijas sugu īpatsvars. Pretēji tam, klase *Festuco-Brometea* un *Trifolio-Geranietea* raksturojas ar subokeāniskām un vāji subokeāniskām temperātām un submeridionālām-temperātām Eirāzijas un Eiropas-Rietumāzijas sugām – tātad sugu kopu, kas salīdzinot ar zonālajām zālāju sabiedrībām, ir ar dienvidnieciskāku un kontinentālāku izplatību. Savdabīga arī klases *Calluno-Ulicetea* sugu fitoģeogrāfija. Ziepenītes-vilkakūlas sabiedrībā (un arī ar to singenētiski saistītajās *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* subasoc. *nardetosum strictae* un *Agrimonio-Vicietum cassubicae*) lielāks nekā pārējos zālājos ir vāji okeānisku temperātu-arktisku cirkumpolāru sugu. *Koelerio-Corynephoretea* klase ir heterogēnāka. Tajā iekļaujas gan sabiedrības (galvenokārt *Koelerion glaucae* un *Alyso-Sedion* sabiedrības) ar izteiktu kontinentālu (subkontinentālas un vāji kontinentālas sugas) submeridionālu-temperātu un pat meridionālu-temperātu Eiropas-Rietumāzijas elementu, gan sabiedrības (*Plantagini-Festucion*, *Thero-Airion* un *Corynephorion*) ar izteiktu okeānisku polizonālu Eiropas elementu klātbūtni.



9.6. att. Kontinentalitātes (A) un zonalitātes (B) gradients augu sabiedrību ordinācijā ar detrendēto korespondentanalīzi (ordinācijā izmantota sugu sastopamība katrā sabiedrībā; apzīmējumus sk. pie 9.7. att. un nodaļā Materiāls un metodes).

Fig. 9.6. Continentality (A) and zonality (B) gradients in a DCA ordination of plant communities (ordination performed on the basis of species constancy in plant communities; for abbreviations see Fig 9.7. and the chapter Material and methods).



9.7. att. Sektoritātes gradients augu sabiedrību ordinācijā ar detrendēto korespondentanalīzi (ordinācijā izmantota sugu sastopamība katrā sabiedrībā; apzīmējumus skatīt nodaļā Materiāls un metodes).

Fig. 9.7. Sectoriality gradient in a DCA ordination of plant communities (ordination performed on the basis of species constancy in plant communities; for abbreviations see the chapter Material and methods).

◆ **Molinio-Arrhenatheretea**

AA_t_CP – *Anthoxantho-Agrostietum* subass.
typicum v. typicum

AA_t_CP – v. *Carex panicea*

AA_t_TO – v. *Thymus ovatus*

AA_t_PV – v. *Primula veris*

AA_hl_typ – *Anthoxantho-Agrostietum* subass.
holcetosum lanati v. typicum

AA_hl_HP – v. *Helictotrichon pubescens*

AA_hl_FP – v. *Festuca pratensis*

AA_ns – *Anthoxantho-Agrostietum* subass.
nardetosum strictae

FP_typ – *Festucetum pratensis* v. typicum

FP_GB – v. *Galium boreale*

FP_AP – v. *Alopecurus pratensis*

FP_MF – v. *Medicago falcata*

AE – *Arrhenatherum elatius* sab.

* **Festuco-Brometea**

HF_T_T – *Filipendulo-Helictotrichetum* subass.
typicum v. typicum

HF_T_CC – v. *Carex caryophylla*

HF_T_DD – v. *Dianthus deltooides*

HF_T_FO – v. *Festuca ovina*

HF_T_HP – v. *Helictotrichon pubescens*

HF_CF – *Filipendulo-Helictotrichetum* subass.
caricetosum flaccae

CF_T – *Centaureo-Fragarietum* v. typicum

CF_FV – v. *Fragaria viridis*

CF_AC – v. *Artemisia campestris*

Me_Av – *Medicagini-Avenetum*

Pu_Ph – *Pulsatillo-Phleetum*

× **Trifolio-Geranietea**

GS – *Geranium sanguineum* sab.

BP – *Brachypodium pinnatum* sab.

TA_typ – *Trifolio-Agrimonetum* v. typicum

TA_pl – v. *Plantago media*

VB_fv – *Veronica teucrium-Bromopsis inermis* v. *Fragaria viridis*

VB_ce – v. *Calamagrostis epigeios*

VA – *Agrimonio-Vicietum cassubicae*

▲ **Koelerio-Coryneporetea**

PA_typ – *Poa angustifolia* sab. v. typicum

PA_gb – v. *Galium boreale*

PA_df – v. *Deschampsia flexuosa*

PA_hr – v. *Hypochoeris radicata*

DA_at – *Diantho-Armerietum* v. typicum

DA_eh – v. *Equisetum hyemale*

DA_ft – v. *Festuca trachyphylla*

KG – *Koeleria glauca* sab.

SO_KG – *Silene otites-Koeleria glauca* sab.

FS_KG – *Festucetum polesicae*

PC – *Poetum compressae*

SP – *Saxifrago-Poetum*

SS – *Sedum sexangulare* sab.

FA – *Airo-Festucetum*

HJ – *Helichryso-Jasionetum*

■ **Calluno-Ulicetea**

CU_PN – *Polygalo-Nardetum*

Kopumā raksturotais sugu areālu spektrs Latvijas sabiedrībās atbilst veģetācijas klašu vispārīgā areāla raksturojumam. *Molinio-Arrhenatheretea* klase tiek raksturota kā cirkumboreāla, *Festuco-Brometea* un *Trifolio-Geranietea* klasei ir Eirāzijas izplatība, *Calluno-Ulicetea* – atlantiskā Eiropa, bet *Koelerio-Corynephoretea* – boreālā un temperātā Eiropa (Pignatti et al., 1995; Mucina, 1997).

Vairākām sabiedrībām, kas Latvijā ir uz izplatības robežas, raksturīgs nepilnīgs sugu sastāvs (9.1.tab.) un arī netipiski (vai nu antropogēni stipri ietekmēti, vai, tieši otrādi, dabiski) biotopi. Piemēram, *Saxifrago-Poetum compressae*, kas Latvijā aprakstīta dabiskā biotopā uz kaļķiežu atseguma, Centrāleiropā ir tipiska mākslīgu biotopu (jumti, akmens žogi) sabiedrība, bet analogos dabiskos biotopos tur aprakstītas citas sugām daudz bagātākas sabiedrības, kuru rakstursugas vairs Latvijā neaug. Savukārt *Diantho-Armerietum* un *Arrhenatherum elatius* sabiedrība Latvijā raksturīga dzelzceļmalām, bet to izplatības centrā tās ir tipiskas dabisko zālāju sabiedrības. Tipisks piemērs ir arī *Silene otites-Koeleria glauca* sabiedrība, kura ļoti tuva Centrāleiropas dabisko zālāju asociācijai *Sileno-Festucetum*, bet Latvijā līdz šim zināma tikai viena atradne dzelzceļmalā. Vēl izteiktāk tas vērojams neofīto laimiņu sabiedrību ekoloģijā Latvijā (Laiviņš, Jermacāne, 2000).

9.1. tabula

Mezofīto un kserofīto zālāju (izņemot *Trifolio-Geranietea*) sabiedrību ģeogrāfiskā izplatība Latvijā

Geographical distribution of xerophytic and mesophytic grassland plant communities (without *Trifolio-Geranietea*) in Latvia

Sabiedrība Community	Izplatība Eiropā Distribution in Europe	Izplatība Latvijā Distribution in Latvia	Latvija atrodas: Latvia is located:	Sabiedrību īpatnības Latvijā Peculiarities of communities in Latvia
<i>Anthoxantho-Agrostietum tenuis</i> (MA)	boreālā un nemorālā Eiropa	bieži visā Latvijā	areāla ziemeļaustrumu sektorā	Pilnībā iztrūkst <i>Lolium perenne</i> un <i>Bellis perennis</i> , kas gan Viduseiropā, gan Dienvideiropā ir tipiskas <i>Cynosurion</i> sugas
<i>Arrhenatherum elatius</i> sab. (MA)	nemorālā Vidus- un Rietumeiropa	reti, galvenokārt Dienvid-latvijā	ārpus pamatareāla dispersijas apgabalā	Maza sugu daudzveidība, galve-nokārt mākslīgi biotopi
<i>Festucetum pratensis</i> (MA)	boreālā un nemorālā Austrumeiropa	nereti visā Latvijā	areāla rietumu sektorā	Sastopami Viduseiropas elementi, kas tālāk uz austrumiem vairs nav raksturīgi – <i>Pastinaca sativa</i> , <i>Arrhenatherum elatius</i> , <i>Crepis biennis</i>
<i>Polygalo-Nardetum</i> (CU)	boreālā un nemorālā atlantiskā Eiropa	nereti visā Latvijā	areāla austrumu sektorā	Nav atlantisko elementu – <i>Genista</i> spp., <i>Erica</i> spp.,
<i>Filipendulo-Helictotrichetum</i> (FB)	Baltijas jūras baseins (?)	nereti Rietumlatvijā	uz areāla austrumu robežas	-
<i>Pulsatillo-Phleetum phleoidis</i> (FB)	Viduseiropa	reti Rietumlatvijā	ārpus pamatareāla	Nav kontinentālo sugu, piem., <i>Pulsatilla pratensis</i>
<i>Medicagini-Avenetum</i> (FB)	Rietumeiropa	reti Dienvid-latvijā	areāla galējā ziemeļaustrumu robeža	Maz pavasara efemēru (piem., <i>Erophila verna</i> , <i>Arenaria ser-pyllifolia</i>)

tabulas nobeigums nāk. lpp.

9.1. tabulas nobeigums

Sabiedrība Community	Izplatība Eiropā Distribution in Europe	Izplatība Latvijā Distribution in Latvia	Latvija atrodas: Latvia is located:	Sabiedrību īpatnības Latvijā Peculiarities of communities in Latvia
<i>Centaureo-Fragarietum</i> (FB)	Boreonemorālā Austrumeiropa	Reti, galvenokārt DA-Latvijā	areāla galējā rietumu robeža (?)	Nav tipisku Austrumeiropas su-gu (piem., <i>Campanula sibirica</i>)
<i>Poa angustifolia</i> sab. (KC)	Boreonemorālā Austrumeiropa	nereti visā Latvijā	areāla rietumu sektors (?)	-
<i>Diantho-Armerietum</i> (KC)	nemorālā un boreonemorālā Viduseiropa	reti, galvenokārt Viduslatvijā	areāla ziemeļaustrumu sektors	Mazāka sastopamība sugām <i>Fes-tuca trachyphylla</i> un <i>Armeria elongata</i> . (arī mākslīgos biotopos)
<i>Poetum compressae</i> (KC)	Boreonemorālā Austrumeiropa	reti, galvenokārt Viduslatvijā	pamatareālā	-
<i>Koeleria glauca</i> sab. (KC)	boreālā un nemorālā Eiropa	reti, nevienmērīgi	areāla ziemeļrietumu sektors	-
<i>Festucetum polesicae</i> (KC)	boreālā un nemorālā atlantiskā Eiropa	reti, Piejūras zemiene	pamatareālā	-
<i>Silene otites-Koeleria glauca</i> (KC)	nemorālā Vidus- un Austrumeiropa	reti, tikai Dienvidaustrumlatvijā (mākslīgos biotopos)	uz areāla ziemeļu robežas	-
<i>Saxifrago-Poetum compressae</i> (KC)	Viduseiropa	reti, tikai Viduslatvijā	ārpus pamatareāla pie tā ziemeļaustrumu robežas	-
<i>Sedum sexangulare</i> sab. (KC)	Vidus- un Dienvideiropa	reti, nevienmērīgi (galvenokārt mākslīgos biotopos)	ārpus pamatareāla	Sabiedrību dominējošās sugas (<i>Sedum album</i> , <i>S.sexangulare</i> , <i>S.rupestre</i> u.c.) ir neofīti
<i>Airo-Festucetum ovinae</i> (KC)	atlantiskā Rietum- un Viduseiropa	reti, tikai Rietumlatvijā	ārpus pamatareāla pie tā austrumu robežas	Nav atlantisko elementu – <i>Filago minima</i> , <i>Vulpia myuros</i> , <i>Ornithopus perusillus</i> u.c.

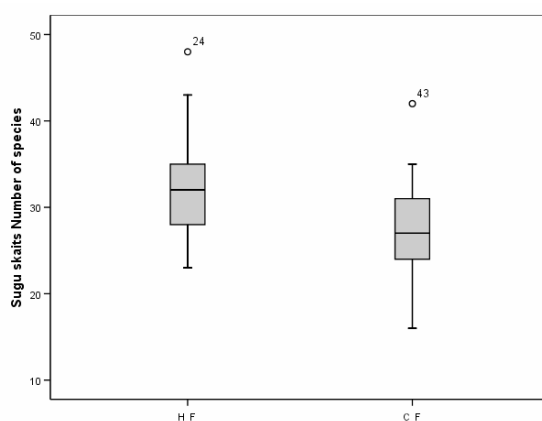
9.4. Zālāju fitoģeogrāfiskās īpatnības Latvijā asociāciju *Centaureo-Fragarietum* un *Filipendulo-Helictotrichetum* piemērā

Uzskatāmākais piemērs zālāju fitoģeogrāfiskajā diferenciācijā Latvijas teritorijā ir divu *Festuco-Brometea* klases asociāciju izplatība: *Filipendulo-Helictotrichetum* un *Centaureo-Fragarietum*. Abas asociācijas sastopamas dažādos Latvijas reģionos. Pirmajai izplatības centrs ir Latgales augstiene, otrajai – Kurzeme un Ziemeļvidzeme (6.8. un 6.11.att.).

Vaskulāro augu floras (lakstaugu stāvs) salīdzinājumam no katras asociācijas pēc nejaušības principa izvēlēti 25 apraksti. Visi apraksti ir vienāda lieluma – 9 m². *Filipendulo-Helictotrichetum* izvēlēti apraksti no tipiskās subasociācijas tipiskā varianta un *Helictotrichon pubescens* varianta, kas apvieno asociācijas tipiskākās sabiedrības. *Centaureo-Fragarietum* izvēlēti apraksti no tipiskā un *Artemisia campestris* varianta, bet ne no *Fragaria viridis* varianta, kas reprezentē pāreju starp abām asociācijām.

Kopumā abās sabiedrībās bija 175 vaskulāro augu sugas. No tām 80 sugas bija kopīgas abām asociācijām, 61 suga – tikai *Filipendulo-Helictotrichetum* aprakstos un 34 sugas tikai *Centaureo-Fragarietum* aprakstos. Sugu skaita ziņā bagātākas bija *Filipendulo-Helictotrichetum* sabiedrības. Kopumā 25 aprakstos tajās bija 140 vaskulāro augu sugas, ar vidējo skaitu 32 sugas, bet *Centaureo-Fragarietum* – 114 sugas ar vidējo sugu skaitu – 28 (9.8.att.). Vidējā sugu skaita atšķirība starp abām asociācijām bija statistiski ticama ($p = 0.014$ pēc vienfaktora dispersijas analīzes, aprēķināts ar programmu SPSS 14.0).

Jāatzīmē, ka no katrai sabiedrībai unikālajām sugām ar sastopamību virs 40 % bija sešas sugas sabiedrībā *Filipendulo-Helictotrichetum* un nevienas otrā sabiedrībā. Ar sastopamību 20-40 % attiecīgi astoņas un viena suga. Jāatzīmē arī sugas, kuras vienā no sabiedrībām ir ar izteikti lielāku sastopamību. Tādu vairāk bija *Centaureo-Fragarietum* sabiedrībā (9.2.tab.).



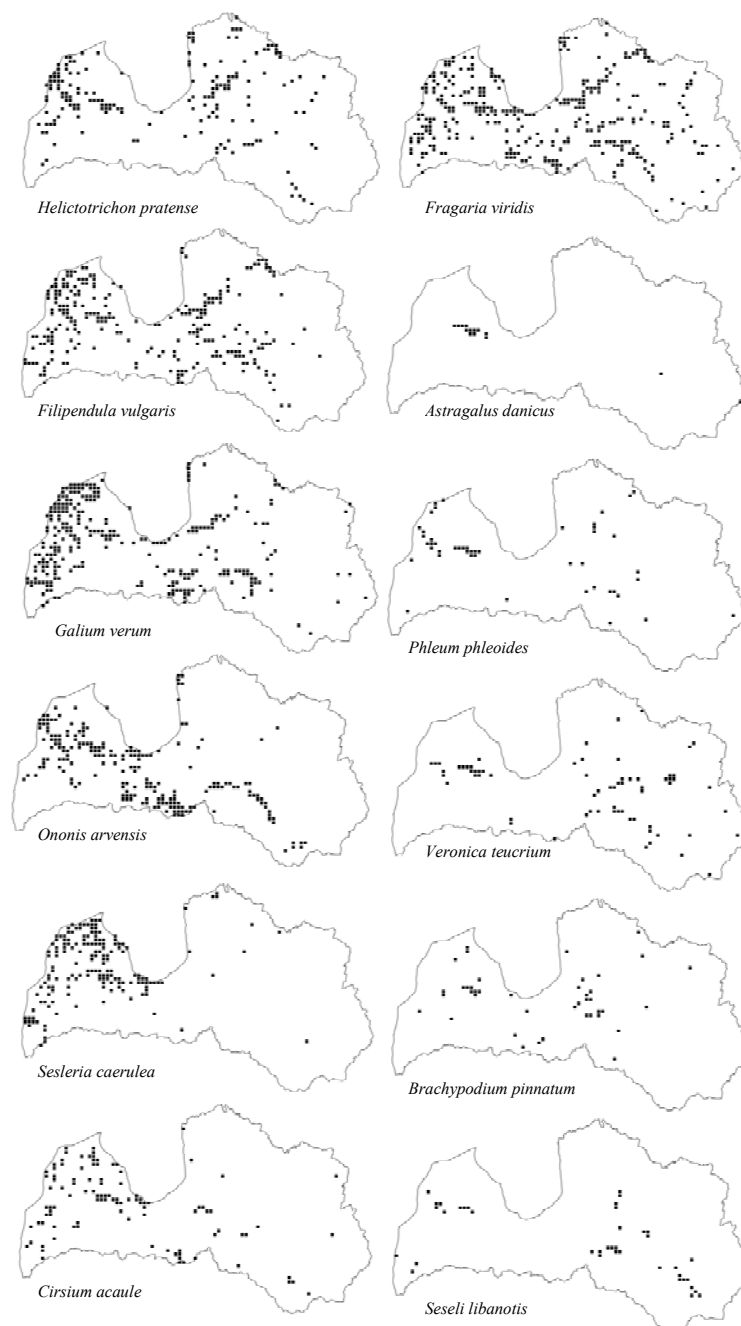
9.8. att. *Filipendulo-Helictotrichetum* (H_F) un *Centaureo-Fragarietum* (C_F) sugu skaita aprakstā sadalījums (katrai sabiedrībai n=25).

Fig. 9.8. Boxplot for the species numbers in a relevé (n=25 for each community) for *Filipendulo-Helictotrichetum* (H_F) and *Centaureo-Fragarietum* (C_F)

No tikai *Filipendulo-Helictotrichetum* sabiedrībai piederošām sugām vairākas sugas plaši sastopamas visā Latvijā un to iztrūkums *Centaureo-Fragarietum* sabiedrībā saistāms ar nejaušību (*Carex hirta*, *Campanula glomerata*, *Tragopogon pratensis*, *Vicia tetrasperma*, *Heracleum sibiricum*, *Rubus caesius*) vai ar nepiemērotiem ekoloģiskajiem apstākļiem, piemēram sugas *Festuca arundinacea*, *Galium boreale*, *Primula veris* un *Carex panicea* nav sastopamas, jo tām nepieciešami periodiski mitri apstākļi vai caurtekošs ūdens režīms, kas *Filipendulo-Helictotrichetum* sabiedrībās izpaužas kā spiedes ūdeņu klātbūtne nogāžu sabiedrībās, bet *Centaureo-Fragarietum* sabiedrībās tas nav novērots. 13 sugas Latvijā ir ar izplatības īpatnībām. Astoņas no tām ir ar izplatības īpatnībām gan Latvijā kopumā (Fatare, 1992), gan zālāju biotopos, bet pārējo izplatība ir nevienmērīga tikai zālāju biotopos (9.2. tab., 9.9. att.). Visām šīm sugām raksturīga sastopamība galvenokārt Rietumlatvijā un lielākoties upju ielejās. Šī tendence īpaši izteikta virzienā uz austrumiem.

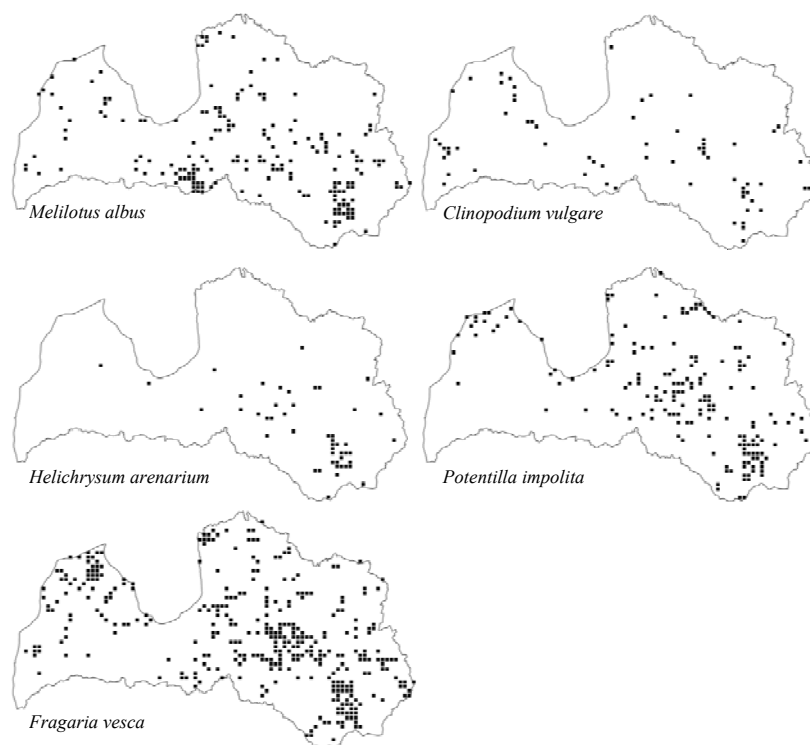
**Sugu sastāva atšķirības nejauši izvēlētās
Filipendulo-Helictotrichetum un Centaureo-Fragarietum cenožēs**
Differences in the species composition in the randomly selected *Filipendulo-
Helictotrichetum* un *Centaureo-Fragarietum* coenoses

Sugas izplatības īpatnības Latvijā (* tikai attiecībā uz zālājiem)	Sugas areāls (pēc Rothmaler, 1976)	Sabiedrība	FH	CF
			25	25
		Aprakstu skaits	Sastopamība, %	
Atradņu skaits samazinās virz. no R uz A. DA Latvijā nav sastopama	sm-temp*(suboz)*EUR-SIB	<i>Filipendula vulgaris</i>	88	.
* Atradņu skaits samazinās virz. no R uz A	sm-temp*(suboz)*EUR-WAS	<i>Fragaria viridis</i>	76	.
* Atradņu skaits krasi samazinās virz. no R uz A	sm-b*ind*EURAS	<i>Galium verum</i>	72	.
* Atradņu skaits krasi samazinās virz. no R uz A	temp*suboz*EUR	<i>Helictotrichon pratense</i>	68	.
* Atradņu skaits samazinās virz. no R uz A	temp-b*(oz)*EUR+WAS	<i>Helictotrichon pubescens</i>	48	.
Nav īpatnību	temp-b*suboz*CIRCPOL	<i>Galium boreale</i>	40	.
Nav īpatnību	sm-b*(subk)*EUR-SIB	<i>Campanula glomerata</i>	36	.
Nav sastopama uz ZA no Daugavas	sm-temp*(k)*EUR-WAS	<i>Ononis arvensis</i>	28	.
Sastopama galvenokārt D-Latvijā	sm-temp*(k)*EUR-WAS	<i>Phleum phleoides</i>	28	.
Nav īpatnību	m-temp*(oz)*EUR	<i>Carex hirta</i>	24	.
Atradņu skaits samazinās virz. no R uz A. DA Latvijā nav sastopama	sm-temp*oz*EUR	<i>Sesleria caerulea</i>	24	.
Sastopama galvenokārt D-Latvijā	sm-temp*(subk)*EUR-WAS	<i>Veronica teucrium</i>	24	.
Nav īpatnību	sm-b*(oz)*EUR-WAS	<i>Heracleum sibiricum</i>	20	.
Nav īpatnību	m-temp*ind*EUR-WAS	<i>Festuca arundinacea</i>	20	.
Nav īpatnību	sm-temp*(oz)*EUR-WAS	<i>Rubus caesius</i>	16	.
Atradnes koncentrējas DA Latvijā	temp-b*(k)*CIRCPOL	<i>Astragalus danicus</i>	16	.
Nav īpatnību	sm-b*(oz)*EUR-(WAS)+OAM	<i>Carex panicea</i>	12	.
Nav īpatnību	m-temp*(suboz)*EUR-WAS	<i>Vicia tetrasperma</i>	12	.
Nav īpatnību	m-temp*(oz)*EUR	<i>Tragopogon pratensis</i>	12	.
Nav sastopama Dun DA Latvijā	sm-temp(suboz)*EUR-WAS	<i>Brachypodium pinnatum</i>	12	.
Nav sastopama uz ZA no Daugavas	sm-temp*subk*EURAS	<i>Seseli libanotis</i>	12	.
Nav sastopama uz ZA no Daugavas	temp*suboz*EUR	<i>Cirsium acaule</i>	8	.
Nav īpatnību	temp*suboz*EUR-(WSIB)	<i>Trifolium montanum</i>	68	8
Nav īpatnību	temp-b*(oz)*EUR-WAS	<i>Primula veris</i>	60	24
*Atradņu skaits samazinās no DA uz ZR	m-temp*subk*EUR-WAS	<i>Melilotus albus</i>	.	20
Galvenokārt ārpus upju ielejām	m-b(oz)*EUR-AM	<i>Clinopodium vulgare</i>	.	12
Atradnes koncentrējas DA Latvijā	sm-temp*(k)*EUR-WAS	<i>Helichrysum arenarium</i>	.	12
Nav īpatnību	temp*(oz)*EUR	<i>Cynosurus cristatus</i>	.	12
Atradņu skaits samazinās no A uz R	sm-temp(suboz)*EUR	<i>Potentilla impolita</i>	.	12
Nav īpatnību	sm-temp*suboz*EUR	<i>Poa compressa</i>	12	40
Nav īpatnību	sm-b*(oz)*CIRCPOL	<i>Prunella vulgaris</i>	12	40
Atradņu skaits samazinās no A uz R	sm-b(suboz)*CIRCPOL	<i>Fragaria vesca</i>	4	72
Nav īpatnību	sm-b*(oz)*EUR-WAS	<i>Festuca pratensis</i>	20	68
Nav īpatnību	sm-b*(oz)*EUR	<i>Pilosella officinarum</i>	20	60
Nav īpatnību	sm-b*ind*EURAS	<i>Lathyrus pratensis</i>	20	56
Nav īpatnību	sm-temp*(oz)*EUR-WAS	<i>Senecio jacobaea</i>	4	32



9.9. att. *Filipendulo-Helictotrichetum* sugu izplatība zālāju biotopos Latvijā (kartes sastādītas pēc LDF projekta „Pļavu inventarizācija Latvijā” materiāliem (Kabucis et al., 2003)).

Fig. 9.9. Distribution of the *Filipendulo-Helictotrichetum* species in grassland habitats in Latvia (compiled based on the data of the LFN Project „Grassland inventory in Latvia” (Kabucis et al., 2003)).

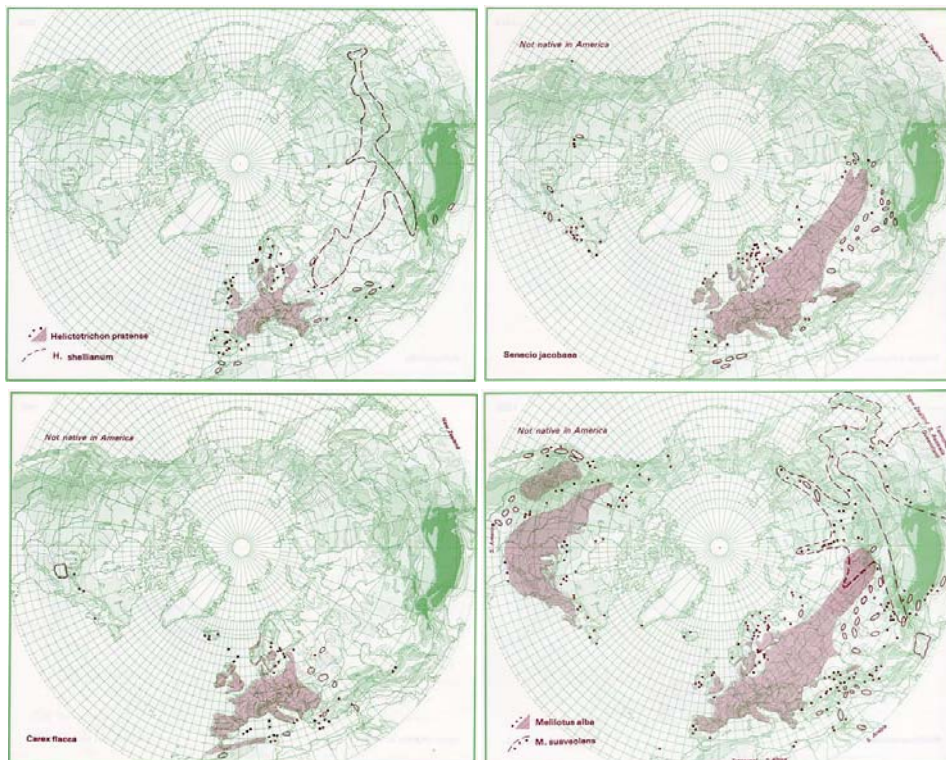


9.10. att. *Centaureo-Fragarietum* sugu izplatība zālāju biotopos Latvijā (kartes sastādītas pēc LDF projekta „Pļavu inventarizācija Latvijā” materiāliem (Kabucis et al., 2003)).

Fig. 9.10. Distribution of the *Centaureo-Fragarietum* species in grassland habitats in Latvia (compiled based on the data of the LFN Project „Grassland inventory in Latvia” (Kabucis et al., 2003)).

Centaureo-Fragarietum unikālo sugu vairums ir tādas, kuru izplatība kopumā Latvijā un arī zālāju biotopos ir bez īpatnībām. Tās ir *Poa compressa*, *Prunella vulgaris*, *Lathyrus pratensis*, *Festuca pratensis*, *Cynosurus cristatus*, *Pilosella officinarum*, *Senecio jacobaea*. Vienīgā suga, kurai ir izplatības īpatnības Latvijā (izplatība rietumu robeža), ir *Helichrysum arenarium*. Tomēr tā kopumā šajās sabiedrībās ir samērā reta – sastopamība tikai 12 %. Vēl četrām sugām vērojamas izplatības īpatnības zālāju biotopos. *Potentilla impolita* un *Fragaria vesca* atradņu skaits zālajos samazinās virzienā no austrumiem uz rietumiem, bet *Melilotus albus* no dienvidaustrumiem uz ziemeļrietumiem. Savukārt *Clinopodium vulgare* sastopama samērā reti visā teritorijā, bet galvenokārt ārpus upju ielejām (9.10.att.). Šīm sugām Latvijā kopumā nekādas izplatības īpatnības nav konstatētas (Fatare, 1992; Табака и др., 1988).

Salīdzinot abu asociāciju floristiskā sastāva īpatnības, pirmkārt, būtiski ir tas, ka daudz vairāk ir sugu, kuras raksturo rietumdaļas zālājus (unikālas rietumdaļai, Latvijā sasniedz austrumu robežu), nekā sugu, kuras raksturo austrumdaļas zālājus (unikālas austrumdaļai, sasniedz rietumu robežu). Tātad, lai arī Latvija atrodas izteiktā pārejas zonā starp Viduseiropas un Austrumeiropas veģetāciju, tomēr attiecībā uz zālāju veģetāciju lielāka saistība tai ir ar Viduseiropu. Tāds uzskats ir arī vairākiem fitoģeogrāfiem attiecībā uz Austrumbaltijas floru (Kupffer, 1925; Лаасимер, 1959; Eilart, 1975).

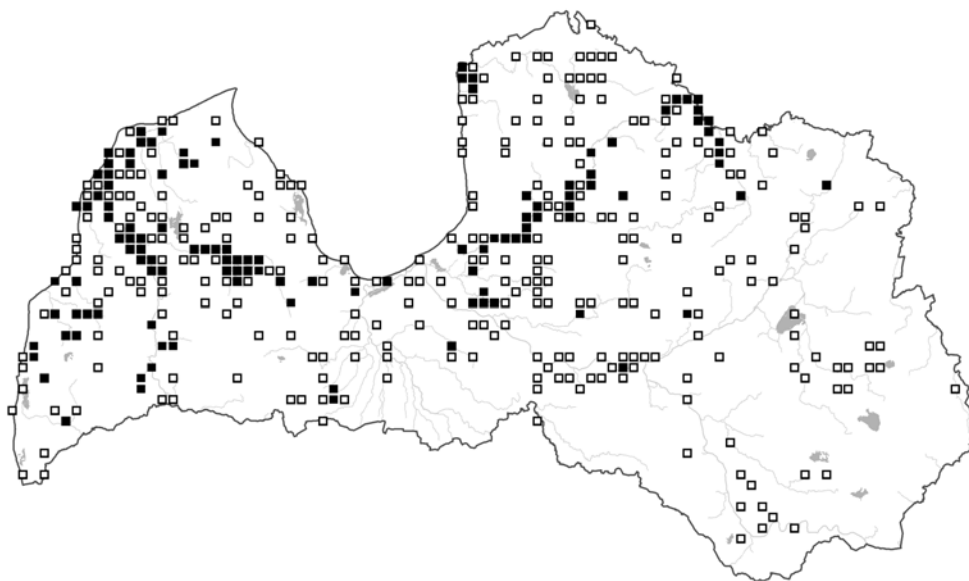


9.11. att. Dažu tikai *Filipendulo-Helictotrichetum* (kreisajā pusē) un tikai *Centaureo-Fragarietum* (labajā pusē) asociācijai raksturīgo sugu areāls pasaulē (pēc Hulten, Fries, 1986).

Fig. 9.11. Distribution area of some only for *Filipendulo-Helictotrichetum* (left side) and only for *Centaureo-Fragarietum* (right side) characteristic species (after Hulten, Fries, 1986).

Salīdzinot abu asociāciju sugu areālu diagnozes, nekādas būtiskas atšķirības nav novērojamas. Abās asociācijās ir gan kontinentālas, gan mazāk kontinentālas sugas, arī sektoritāte un zonalitāte ir līdzīga (9.2.tab., 5. pielikums). Tomēr attiecībā uz katru sabiedrību unikālo sugu izplatības areāliem parādās likumība, ka tikai Rietumlatvijā izplatīto sugu areāls uz austrumiem nespēj tūlīt par Urāliem, bet tikai Austrumlatvijā izplatīto sugu areāls iesniedzas daudz dziļāk kontinentā – līdz pat Vidusāzijai (9.11.att.). Tātad tās tomēr izteiktāk saistītas ar sarmātisko (Austrumeiropas) nevis ar Viduseiropas floras provinci, kamēr asociācijai *Filipendulo-Helictotrichetum* ir gluži pretēji.

Kopumā abu asociāciju izplatības īpatnības Latvijā visdrīzāk skaidrojamas gan ar makroģeogrāfiska rakstura atšķirībām Latvijas teritorijā (klimata kontinentalitātes gradients), gan ar vēsturiskām sugu migrācijas norisēm. Augu sugu ieceļošana Latvijā varēja notikt gan no austrumiem (Austrumeiropas mežastepe), gan no dienvidrietumiem (Viduseiropas submeridionālie kontinentālie elementi). Rezultātā vairums mūsdienu Viduseiropas un arī Ziemeļaustrumeiropas kserofīto kalkifīto zālāju augu sabiedrību uzskatāms par samērā jaunu veidojumu, kas radies pateicoties reliktu stepju augu sugu un vēlāku jaunienācēju no submediterāniem reģioniem savstarpējai mijiedarbībai (Oberdorfer, Korneck, 1978; Niedermaier, 1983).



9.12. att. *Helictotrichon pratense* izplatība Latvijā (sarkanā krāsā – suga sastopama *Filipendulo-Helictotrichetum* sabiedrībā). (Karte sastādīta pēc autore un LDF projekta „Pļavu inventarizācija Latvijā” materiāliem).

Fig. 9.12. Distribution of *Helictotrichon pratense* in Latvia (black squares – species registered in *Filipendulo-Helictotrichetum* community). (Compiled based on the author's data and LFN Project „Grassland inventory in Latvia” data).

Latvijas zālāju piemērā kā viens no iespējamajiem apstiprinājumiem tam, ka veģetācija vēl nav pilnībā izveidojusies un visas sugas nav aizņēmušas sev piemērotās teritorijas, ir kalcifīto sugu un tām raksturīgo augu sabiedrību izplatības teritoriālā attiecība. Latvijā *Filipendulo-Helictotrichetum* sabiedrības nav sastopamas tik tālu uz austrumiem kā šo sabiedrību rakstursugas – *Helictotrichon pratense*, *Filipendula vulgaris*, *Cirsium acaule* (9.12.att.), lai gan attiecīgi biotopi būtu pieejami (piemēram, kaļķainas augsnes uz dolomīta cilmieža Daugavas ielejā Dienvidaustrumlatvijā). Izteikti mainās arī novietojums reljefā – Rietumlatvijā *Filipendulo-Helictotrichetum* sabiedrības sastopamas gan upju ielejās, gan ārpus tām, bet no līnijas Rīga – Bauska tā sastopama tikai un vienīgi upju ielejās (izņemot Randu pļavas jūras piekrastē), un galvenokārt tikai Gaujas ielejā.

Kserofīto kalcifīto zālāju sabiedrību izplatības robežas atbilst A. Rasiņa (Расиньш, 1964) un K. Kupfera (Kupffer, 1925) piedāvātajām fitoģeogrāfiskajām līnijām, bet ne citu autoru (piem., Лаасимер, 1959; Eilart, 1975; Лавренко, Исаченко, 1976) ieteiktajai līnijai, kas iet pa Piejūras zemienes iekšzemes robežu. Latvijā nav neviena kserofīto un mezofīto zālāju sintaksona, kura izplatība būt saistīta tikai ar Piejūras zemieni (izņemot vienīgi zālāju kontaktsabiedrības kāpu joslā). Rietumlatvijas kalcifītos zālājus diferencē Eiropas sugas, kas ir tipiskas Viduseiropas kalcifītiem zālājiem, bet Austrumlatvijas zālājos savu diferencējošu sugu, kas tos saistītu ar sarmātisko floras provinci, gandrīz nav, tādēļ kopumā var secināt, ka Latvijas kserofītajiem zālājiem lielāka floristiskā līdzība ar Viduseiropas nevis ar Austrumeiropas zālājiem.

SECINĀJUMI

1. Latvijas novietojums boreonemorālajā starpzonā nosaka, ka zālāju veģetācijā zonālo pēcmeža veģetāciju pārstāv mezofītie zālāji (*Molinio-Arrhenatheretea*, *Arrhenatheretalia*), ekstrazonālo veģetāciju – kserofītie kalcifītie zālāji (*Festuco-Brometea*) un mežmalu augājs (*Trifolio-Geranietea*), bet azonālo veģetāciju – kserofītie smiltāju zālāji (*Koelerio-Corynephoretea*) un mezofītie vilkakūlas zālāji (*Calluno-Ulicetea*).
2. Viens no galvenajiem zālāju izpētes virzieniem Latvijā tradicionāli bijusi veģetācijas tipoloģija, kas šī pētījuma ietvaros sistematizēta trīs posmos: saimnieciskā tipoloģija 20.gs. pirmajā pusē, augu sabiedrību klasifikācija pēc dominantu metodes 20.gs. vidū un augu sabiedrību klasifikācija pēc Brauna-Blankē metodes no 20.gs. 90. gadiem līdz mūsdienām. Tomēr līdz pat 21. gs. sākumam zālāju augu sabiedrību izpēte vērtējama kā nepietiekama gan augošo bioloģiskās daudzveidības apsaimniekošanas un aizsardzības aktivitāšu, gan pārreģionālu fitoģeogrāfisko pētījumu aspektā.
3. Mezofīto un kserofīto zālāju veģetācijas floristisko nevienādību raksturo 23 statistiski pamatotas socioloģiskās sugu grupas, no kurām 11 grupas pārstāv kserofītos zālājus, bet 12 grupas – mezofītos zālājus. Socioloģiskās sugu grupas un to loģiskās kombinācijas efektīvi izmantojamas sintaksonu diagnosticēšanā.
4. Mezofīto un kserofīto zālāju daudzveidība Latvijā ir salīdzināma ar līdzīga lieluma līdzenumu teritorijām boreonemorālajā Eiropā. Kvalitatīvi un kvantitatīvi to raksturo izstrādātā sintaksonomiskā sistēma, un tā ietver 5 veģetācijas klases, 7 rindas, 13 savienības un 23 asociācijas:
 - mezofītie zālāji diferencējas 4 asociācijās no divām veģetācijas klasēm, un kserofītie zālāji – 19 asociācijās no trim veģetācijas klasēm;
 - izdalīta viena jauna kserofīto kalcifīto zālāju asociācija – *Centaureo scabiosae-Fragarietum vescae* –, kas līdz šim Eiropā nav dokumentēta, kā arī jauna mezofīto zālāju *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* asociācijas subasociācija *holcetosum lanati*;
 - lielākā augu sabiedrību daudzveidība konstatēta smiltāju zālāju *Koelerio-Corynephoretea* klasē (10 asociācijas), tai seko mežmalu augājs (*Trifolio-Geranietea*) ar piecām asociācijām un kalcifīto zālāju augājs (*Festuco-Brometea*) ar četrām asociācijām, bet mezofītie zālāji ir mazāk daudzveidīgi (*Molinio-Arrhenatheretea* klasē *Arrhenatheretalia* rindā trīs asociācijas un *Calluno-Ulicetea* klasē viena asociācija);
 - augu sabiedrību daudzveidība klašu ietvaros ir apgriezti proporcionāla šo sabiedrību aizņemtajām platībām. Tas pierāda, cik liela nozīme ir biotopiem ar klimatiski un edafiski ekstremāliem apstākļiem kopējās zālāju daudzveidības saglabāšanā Latvijā;
 - lielākā augu sabiedrību daudzveidība teritoriāli saistīta ar upju ielejām un pagurainu reljefu, kur ir liela ģeomorfoloģiskā un litoloģiskā dažādība, kā arī ar teritorijām, kur saglabājusies zālāju apsaimniekošanas variabilitāte.

5. Vairums mezofīto un kserofīto zālāju augu sabiedrību Latvijā ir ar izplatības īpatnībām. Izdalītas četras pēc izplatības atšķirīgas augu sabiedrību grupas: visā teritorijā sastopamas sabiedrības (*Anthoxantho-Agrostietum*, *Festucetum pratensis*, *Polygalo-Nardetum*, *Poa angustifolia* sab.), galvenokārt rietumdaļā (*Filipendulo-Helictotrichetum*, *Airo-Festucetum*, *Festucetum polesicae*), austrumdaļā (*Centaureo-Fragarietum vescae*) un vidus- un dienviddaļā (*Medicagini-Avenetum*, *Diantho-Armerietum*) sastopamas sabiedrības.
6. Latvijas mezofīto un kserofīto zālāju augu sabiedrību floristisko un sinģenētisko saistību lokālā un reģionālā mērogā raksturo kontaktsabiedrības:
 - lokāla mēroga kontaktsabiedrību pastāvēšanas nosacījums ir edafisko faktoru maiņas pakāpenība, kas izpaužas sintaksonomiskajā kontinuitātē un klasifikācijas sistēmā atspoguļojas variantu un subsociāciju līmenī;
 - antropogēni virzīti zālāju transformācijas procesi ir ruderalizācija un gramīnifikācija, kuru indikatorsugas ir ekspansīvas graudzāles un nitrofītas augstzāļu sugas;
 - reģionālā skatījumā Latvijas tipiskie mezofītie un kserofītie zālāji pārstāv Viduseiropas subokeānisko un Austrumeiropas subkontinentālo zālāju kontaktveģētāciju, kuras veidošanās pamatnosacījums ir kontinentalitātes gradients;
 - reģionālās kontaktsabiedrības raksturo floroģenētiskā neviendabība (vāji okeānisko un subokeānisko Eiropas sugu un subkontinentālo Eiropas-Rietumāzijas sugu dinamisks līdzsvars) un floras kritums rietumu-austrumu virzienā, kā tas darbā parādīts piemērā ar *Centaureo-Fragarietum* un *Filipendulo-Helictotrichetum* asociāciju.

LITERATŪRA

- Āboliņa, A. (2001)** Latvijas sūnu saraksts. [The list of mosses of Latvia.] *Latvijas Veģetācija*, **3**, 47-87. (in Latvian).
- Āboltiņš, O. (1995)** Latgales augstiene. [The Latgale Upland.] *Latvijas Daba. Enciklopēdija "Latvija un latvieši"*. Latvijas enciklopēdija, Rīga, **3**, 87-89.lpp. (in Latvian).
- Adler, W., Oswald, K., Fischer, R. (1994)** *Exkursionsflora von Österreich*. Stuttgart, Ulmer. 1180 S.
- Balevičienė, J., Balevičius, A., Grigaitė, O., Patalauskaitė, D., Rašomavičius, V., Sinkevičienė, Z., Stankevičiūtė, J. (2000)** *Lietuvos raudonoji knyga. Augalų bendrijos*. [Lithuanian Red Data Book. Plant communities.] Botanikos instituto leidykla, Vilnius. 154 p. (in Lithuanian).
- Balevičiene, J., Kiziene, B., Lazdauskaite, Ž., Patalauskaite, D., Rašomavičius, V., Sinkevičiene, Z., Tučiene, A., Venckus, Z. (1998)** *Lietuvos Augalija I. Pievos*. [Vegetation of Lithuania. Grasslands.] Šviesa. Kaunas, Vilnius. 269 p. (in Lithuanian).
- Balevičiene, J., Stankevičiūtė, J. (2000)** Carici arenariae-Airetum praecocis Westhoff et al. 1962 – viksvinis smilgenynas. In: *Lietuvos raudonoji knyga. Augalų bendrijos*. Balevičiene, et al. (eds.). [Lithuanian Red Data Book. Plant communities.] Botanikos instituto leidykla, Vilnius, pp. 56-58. (in Lithuanian).
- Bambe, B. (2003)** Pine forest plant communities in the Daugava Loki Nature Park. *Acta Universitatis Latviensis. Earth and Environment Sciences*, **654**, 64-98.
- Barthlott, W., Mutke, J., Braun, G., Kier, G. (2000)** Die ungleiche globale Verteilung pflanzlicher Artenvielfalt – Ursachen und Konsequenzen. *Berichte des Reinhold-Tüxen Gesellschaft*, **12**, 67-84.
- Beddows, A.R. (1961)** *Holcus lanatus* L. Biological flora of the British Isles. *Journal of Ecology*, **49** (2), 421-430.
- Bengtsson, K., Prentice, H.C., Rosen, E., Moberg, R., Sjogren, E. (1988)** The dry alvar grasslands of Oland: ecological amplitudes of plant species in relation to vegetation composition. *Acta Phytogeographica Suecica*, **76**, 21-46.
- Berg, Ch. (1993)** Pflanzengesellschaften der Strassen- und Wegränder im Flach- und Hügelland Ostdeutschlands. *Gleditschia*, **21** (2), 181-211.
- Berg, Ch., Dengler, J., Abdank, A. (Hrsg.). (2001)** *Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. Tabellenband*. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Weissdorn-Verlag, Jena. 341 S.
- Berg, Ch., Dengler, J., Abdank, A., Isermann, M. (Hrsg.). (2004)** *Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. Textband*. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Weissdorn-Verlag, Jena. 606 S.
- Berlin, G. A.I., Linusson, A.C., Olsson, E.G.A. (2000)** Vegetation changes in semi-natural meadows with unchanged management in southern Sweden, 1965-1990. *Acta Oecologica*, **21** (2), 125-138.
- Bērziņš, P., Būmane, S., Antoniņš, A. (2001)** Fosfora un kālija efektivitāte ganībās atkarībā no šo uzturvielu nodrošinājuma augsnē. [Effectivity of P and K in relation to the amount of these elements in the soil.] *Agronomijas Vēstis*, **3**, 180-185. (in Latvian).
- Birkmane, K. (1960)** Ainažu – Salacgrīvas jūrmalas pļavu veģetācija. [Vegetation of Ainaži-Salacgrīva grasslands.] Gr. *Latvijas PSR veģetācija*. ZA izdevniecība, Rīga, **3**, 59-68. (in Latvian).
- Bobbink R. (1991)** Effects of nutrient enrichment in Dutch chalk grassland. *Journal of Applied Ecology*, **28**, 28-41.
- Bobbink, R., Ashmore, M., Braun, S., Fluckiger, W., van den Wyngaert, I.J.J. (2003)** Empirical nitrogen critical loads for natural and semi-natural ecosystems: 2002 update. In: *Empirical critical loads for nitrogen*. Environmental Documentation No 164. Acherman, B.,

- Bobbink, R. (eds.). Swiss Agency for the Environment, Forests and the Landscape, Berne, pp. 43-170.
- Bobbink, R., Willems, J.H. (1987)** Increasing dominance of *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. in chalk grasslands: A threat to a species-rich ecosystem. *Biological Conservation*, **40**, 301-314
- Boch, S., Dengler, J. (2006)** Floristische und ökologische Charakterisierung sowie Phytodiversität der Trockenrasen auf der Insel Saaremaa (Estland). *Arb. Inst. Landschaftsökol. Münster*, **15**, (in press).
- Borhidi, A. (Ed.) 1996** *Critical revision of the Hungarian plant communities*. Janus Pannonius University, Pécs.
- Brandes, D. (1993)** Eisenbahnenlagen als Untersuchungsgegenstand der Geobotanik. *Tuexenia*, **13**, 415-444.
- Braun-Blanquet, J. (1964)** *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer Verlag, Wien, New York. 865 S.
- Bruelheide, H. (1995)** Die Grünlandgesellschaften des Harzes und ihre Standortbedingungen. Mit einem Beitrag zum Gliederungsprinzip auf der Basis von statistisch ermittelten Artengruppen. *Dissertationes Botanicae*, **244**, 1-338.
- Bruelheide, H. (2000)** A new measure of fidelity and its application to defining species groups. *Journal of Vegetation Science*, **11**, 167-178.
- Bruelheide, H., Jandt, U. (1994)** Survey of limestone grasslands by statistically formed groups of differential species. *Colloques Phytosociologiques*, **XXIII**, 319-338.
- Bruun, H. H., Ejrnaes, R. (2000)** Classification of dry grassland vegetation in Denmark. *Journal of Vegetation Science*, **11** (4), 585-596.
- Buchwald, R. (1996)** Basikline Pfeifengraswiesen (Molinietum caeruleae) und ihre Kontaktvegetation in weiteren Alb-Wutach-Gebiet (Hochrhein, SW-Deutschland). *Tuexenia*, **16**, 179-225.
- Burnett, M.R., August, P.V., Brown, J.H., Killingbeck, K.T. (1998)** The influence of geomorphological heterogeneity on biodiversity. *Vegetatio*, **12** (2), 363-379.
- Chytrý, M., Exner, A., Hrivnak, R., Ujhazy, K., Valachovič, M., Willner, W. (2002a)** Context-dependence of diagnostic species: A case study of the Central European spruce forests. *Folia Geobotanica*, **37**, 403-417.
- Chytrý, M., Tichý, L. (2003)** Diagnostic, constant and dominant species of vegetation classes and alliances of the Czech Republic: a statistical revision. *Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis*, **108**, 1-231.
- Chytrý, M., Mucina, L., Vicherek, J., Pokorný-Strudl, M., Strudl, M., Koó, A., Maglocký, Š. (1997)** Die Pflanzengesellschaften der westpannonischen Zwergstrauchheiden und azidophilen Trockenrasen. *Dissertationes Botanicae*, Berlin, Stuttgart. **277**, 1-108.
- Chytrý, M., Rafajová, M. (2003)** Czech national phytosociological database: basic statistics of the available vegetation-plot data. *Preslia*, **75**, 1-15.
- Chytrý, M., Sádlo, J. (1997)** Tilia-dominated calcicolous forests in the Czech Republic from a Central European perspective. *Annali di Botanica*, **LV**, 105-125.
- Chytrý, M., Tichý, L., Holt, J., Botta-Dukat, Z. (2002b)** Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. *Journal of Vegetation Science*, **13**, 79-90.
- Dahl, E. (1998)** *The phytogeography of northern Europe: British Isles, Fennoscandia and adjacent areas*. Cambridge, Cambridge University Press. 273 pp.
- Dengler, J. (1996)** Anmerkungen zur Taxonomie und Bestimmung von schaf-Schwingeln i.w.S. (*Festuca ovina* agg.) in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung Schleswig-Holsteins. *Kieler Notizen zur Pflanzenkunde in Schleswig-Holstein und Hamburg*, **24**, 1-29.
- Dengler, J. (2001)** Erstellung und Interpretation synchorologischer Karten am Beispiel der Klasse Koelerio-Corynephoretea. *Ber. d. Reinhold.-Tüxen-Ges.*, **13**, 223-228.

- Dengler, J. (2004)** Klasse Koelerio-Corynepheretea Klika in Klika & V. Novak 1941-Sandtrockenrasen und Felsgrusfluren von der submeridionalen bis zur borealen zone. In: *Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. Textband*. Berg, Ch., Dengler, J., Abdank, A., Isermann, M. (Hrsg.). Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Weissdorn-Verlag, Jena, S. 301-326.
- Dengler, J., Berg, M., Eisenberg, M., Isermann, M., Jansen, F., Koska, I., Löbel, S., Manthey, M., Pätzolt, J., Spangenberg, A., Timmermann, T., Wollert, H. (2003)** New descriptions and typifications of syntaxa within the project "Plant communities of Mecklenburg-Vorpommern and their vulnerability"- Part I. *Feddes Repertorium*, **114** (7-8), 587-631.
- Diekmann, M. (1995)** Delimitation of syntaxa in northern Europe – a case study. *Annali di Botanica*, **LIII**, 66-79.
- Diekmann, M. (1997)** The differentiation of alliances in south Sweden. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, **32**, 193-205.
- Diekmann, M., Lawesson, J.E. (1999)** Shifts in ecological behavior of closely related species in central and northern Europe. *Folia Geobotanica*, **34**, 127-141.
- Dierschke, H. (1986)** Entwicklung und heutiger Stand der Syntaxonomie von Silikat-Trockenrasen und verwandten Gesellschaften in Europa. *Phytocoenologia*, **14** (3), 399-416
- Dierschke, H. (1993)** Sukzession in einem brachliegenden Kalkmagerrasen. Vergleich von Rasterkartierungen 1971-1988. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Supplementum 2 Pars 2*, 577-595.
- Dierschke, H. (1994)** *Pflanzensoziologie*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 683 S.
- Dierschke, H. (1994)** Syntaxonomical survey of Molinio-Arrhenatheretea in Central Europe. *Colloques Phytosociologiques*, **XXIII**, 387-399.
- Dierschke, H. (1997a)** Pflanzensoziologisch-synchorologische Stellung des Xerothermgrasslandes (Festuco-Brometea) in Mitteleuropa. *Phytocoenologia*, **27** (2), 127-140.
- Dierschke, H. (1997b)** *Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Heft 3. Molinio-Arrhenatheretea (E 1). Kulturgrassland und verwandte Vegetationstypen. Teil 1: Arrhenatheretalia Wiesen und Wieden frischer Standorte*. Göttingen. 74 S.
- Dierschke, H. (2000)** History of phytosociology in Europe, especially in the last 50 years. *Proceedings IAVS Symposium*, Opulus Press, Upsala, pp.9-13.
- Dierrsen, K. (1996)** *Vegetation Nordeuropas*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 838 S.
- Dixon, J.M. (1991)** Avenula (Dumort.) Dumort. Biological Flora of the British Isles. *Journal of Ecology*, **79**, 829-865.
- Dufrene, M., Legendre, P. (1997)** Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs*, **67**, 345-366.
- Eilart, J. (1963)** Pontiline ja pontosarmaatiline element Eesti floras. [Pontic and pontosarmatic elements in the flora of Estonia.] *Scripta Botanica*, **III**, 1-264. (in Estonian).
- Eilart, J. (1975)** Materials on the plant geographical division of the Baltic Republics. In: *Some aspects of botanical research in the Estonian SSR*. Academy of Sciences of the Estonian SSR, Tartu, 54-61.pp.
- Ejrnaes, R. (1998)** *Structure and processes in temperate grassland vegetation*. Ph.D.- Thesis. University of Copenhagen. 127 pp.
- Ellenberg, H. (1988)** *Vegetation Ecology of Central Europe*. Cambridge, Cambridge University Press. 731 pp.
- Ellenberg, H. (1996)** *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. Ulmer, Stuttgart. 1095 S.
- Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulißen, D. (1992)** *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen. 258 S.
- Ermakov, N., Maltseva, T., Makunina, N. (1999)** Classification of meadows of the South Siberian Uplands and Mountains. *Folia Geobotanica*, **34**, 221-242.
- Evers, C. (1997)** Die Festuco-Brometea-Gesellschaften im nordlichen Harzvorland Niedersachsens. *Phytocoenologia*, **27** (2), 161-211.

- Ewald, J. (2001)** Der Beitrag pflanzensoziologischer Datenbanken zur vegetationsökologischen Forschung. *Ber. R.-Tüxen-Ges.*, **13**, 53-69.
- Ewald, J. (2003)** A critique for phytosociology. *Journal of Vegetation Science*, **14**, 291-296.
- Fatare, I. (1992)** Latvijas floras komponentu izplatības analīze un tās nozīme augu sugu aizsardzības koncepcijas izstrādāšanā. [Analysis of distribution of Latvian flora components and its importance in the elaboration of concept for plant species protection.] *Vides aizsardzība Latvijā*, **3**, 1-258. (in Latvian).
- Fijalkowski, D., Chojnacka-Fijalkowska, E. (1990)** Zbiorowiska z klas *Phragmitetea*, *Molinio-Arrhenatheretea* I *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* w makroregionie lubelskim. [Plant communities of the class *Phragmitetea*, *Molinio-Arrhenatheretea* and *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* in the macroregion of Lubel.] Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa. 414 pp. (in Czech).
- Fischer, M., Stöcklin, J. (1997)** Local extinctions of plants in remnants of extensively used calcareous grasslands 1950-1985. *Conservation Biology*, **11** (3), 727-737.
- Flahault, C., Schröter, C. (1910)** Phytogeographische Nomenklatur. *Berichte und Anträge*. Congr. Int. Bot. Bruxelles, 14-22 Mai, Zürich.
- Frey, L. (1997)** The eastern limit of European distribution of *Aira caryophyllea* (Poaceae). *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, **42** (2), 255-263
- Gams, H. (1975)** Plumbaginaceae. – In: *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Hegi, G. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, **5** (3), 1877-1901.
- Gavrilova, G., Šulcs, V. (1999)** *Latvijas vaskulāro augu flora. Taksonu saraksts*. [Flora of vascular plants of Latvia. List of taxa.] Latvijas Akadēmiskā bibliotēka, Rīga. 136 lpp. (in Latvian).
- Gimingham, C.H. (1994)** Lowland heaths of West Europe: Management for Conservation. *Phytocoenologia*, **24**, 615-626.
- Gimingham, C.H. (2000)** The birth and infancy of vegetation science in Britain and America. In: *Proceedings IAVS Symposium*, Opulus Press, Upsala, pp.14-17.
- Grabherr, G., Gottfried, M., Pauli, H. (2000)** Hochgebirge als „hot spots“ der Biodiversität – dargestellt am Beispiel der Phytodiversität. *Berichte des Reinhold-Tüxen Gesellschaft*, **12**, 101-112.
- Grabow, M., Manthey, M. (2002)** Soil, vegetation and phytomass research in abandoned fields - a comparison of methods. *Archives of Nature Conservation & Landscape Research*, **41** (1), 43-64.
- Grime, J.P., Hodgson, J.G., Hunt, R. (1988)** *Comparative plant ecology. A functional approach to common British species*. London, Unwin Hyman. 742 pp.
- Groves, C.P. (2006)** Biogeographic region. *Encyclopaedia Britannica Online*. 24 February 2006 <<http://search.eb.com/eb/article-70676>
- Gudžinskas, Z. (1999)** *Lietuvos induočiai augalai*. [Lithuanian indigenous plants.] Botanikos instituto leidykla, Vilnius. 210 pp. (in Lithuanian).
- Gudžinskas, Z. (2005)** Case studies on the alien flora of the vicinity of cemeteries in Lithuania. *Acta Universitatis Latviensis. Earth and Environment Sciences*, **685**, 21-37.
- Hadač, E. (1975)** A contribution to knowledge of the vegetation of forest clearings and paths in SE Norway. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, **10** (4), 351-356.
- Hallberg, H.P. (1971)** Vegetation auf den Schalenablagerungen in Bohuslän, Schweden. *Acta Phytogeographica Suecica*, **56**, 1-131.
- Haveman, R., Schaminée, J.H.J. (2003)** Inland dune vegetation of the Netherlands. *Annali di Botanica nuova serie*, **III**, 117-122.
- Havlová, M., Chytrý, M., Tichý, L. (2004)** Diversity of hay meadows in the Czech Republic: major types and environmental gradients. *Phytocoenologia*, **34**, 551-567.
- Hennekens, S.M. (1995)** *TURBO(VEG)*. Software package for input, processing and presentation of phytosociological data. IBN-DLO, Wageningen.

- Hill, M. O. (1979)** *TWINSPAN. A FORTRAN Programm for Arranging Multivariate Data in an Ordered Two Way Table by Classification of the Individuals and Attributes*. Ecology and Systematics Cornell University Ithaca, New York. 47 pp.
- Hill, M.O., Gausch, H.G. (1980)** Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. *Vegetatio*, **42**, 47-58.
- Horvat, I., Glavač, V., Ellenberg, H. (1974)** *Vegetation of Südosteuropas*. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 768 S.
- Hulten E., Fries M. (1986)** *Atlas of north European vascular plants. North of the Tropic of Cancer*. Koeltz Scientific Books, Federal Republic of Germany, Königstein, vol. I, XVI+498pp, vol. II, XI+499-969 pp.
- Hundt, R., Vevle, O. (1992)** Untersuchungen an Arrhenatheretalia-Gesellschaften in Südnorwegen unter soziologischen, ökologischen, pflanzengeographischen und syntaxonomischen Aspekten. *Flora*, **186**, 393-424
- Ingelög, T., Andersson, R., Tjernberg, M. (Eds.). (1993)** *Red Data Book of the Baltic Region. Part 1. Lists of threatened vascular plants and vertebrates*. Swedish Threatened Species Unit, Uppsala in co-operation with Institute of Biology, Riga. 95 p.
- Jandt, U. (1999)** Kalkmagerrasen am Südharzrand und im Kyffhäuser. Gliederung im überregionalen Kontext, Verbreitung, Standortverhältnisse und Flora. *Dissertationes Botanicae*, **322**, 1-246.
- Janssen, C. (1992)** Flora und Vegetation von Halbtrockenrasen (Festuco-Brometea) in nördlichen Harzvorland Niedersachsens unter besonderer Berücksichtigung ihrer Isolierung in der Agrarlandschaft. *Braunschweiger Geobotanische Arbeiten*. Heft 2. Dissertation. Hrsg. von Dietmar Brandes, Hage. 215 S.
- Jarolimek, I., Zaliberova, M., Mucina, L., Mochnacky, S. (1997)** *Rastlinne spoločenstva Slovenska. 2. Synantropna vegetacia*. [Plant communities of Slovakia.] Veda vydavateľstvo Slovenskej Akademie Vied, Bratislava. 416 pp. (in Slovak).
- Jeckel, G. (1984)** Syntaxonomische Gliederung, Verbreitung und Lebensbedingungen nordwestdeutscher Sandtrockenrasen (Sedo-Scleranthetea). *Phytocoenologia*, **12** (1), 9-153.
- Jermacāne, S. (1999)** Smaržzāles-parastās smilgas sabiedrību Anthoxantho-Agrostietum tenuis Sill. 1933 em. Jurko 1969 klasifikācija un ekoloģija Latvijā (Piejūras zemene, Austrumzemgale, Vidzemes augstiene). [Classification and ecology of the ass. Anthoxantho-Agrostietum tenuis Sill. 1933 em. Jurko 1969 in Latvia (the Coastal Lowland, Eastern Zemgale and The Vidzeme Upland.)] *Latvijas Veģetācija*, **2**, 29-80. (in Latvian).
- Jermacāne, S. (2000)** Gaujas Nacionālā parka smiltāju pļavu augu sabiedrības. [Sandy grassland plant communities in the Gauna National Park.] Grām.: *Jauns gadsimts – jauna ģeogrāfija*. 2. *Latvijas Ģeogrāfijas kongress*. Rīga. 50-53. lpp. (in Latvian).
- Jermacāne, S. (2001)** Latvijas zālāju augu sabiedrību ekoloģija un ģeogrāfija. [Ecology and geography of grassland plant communities in Latvia.] Grām.: 2. *Pasaules Latviešu zinātnieku kongress. Rīga, 14-15 augusts, 2001. Tēžu krājums*. Latvijas Zinātņu Akadēmija, Rīga, 353. lpp. (in Latvian).
- Jermacāne, S. (2003)** Sociology of *Armeria vulgaris* Willd. in Latvia. *Acta Universitatis Latviensis. Earth and Environment Sciences*, **654**, 38-63.
- Jermacāne, S., Laiviņš, M. (2001a)** Aronas pilskalna veģetācija. [Vegetation of the Arona hillfort.] *Mežzinātne*, **10** (43), 55-72. (in Latvian).
- Jermacāne, S., Laiviņš, M. (2001b)** Dry calcareous dolomite outcrop and grassland communities on the Daugava River bank near “Dzelmes”. *Latvijas Veģetācija*, **4**, 51-70.
- Jermacāne, S., Laiviņš, M. (2001c)** Latvijā aprakstīto augu sabiedrību sintaksonu saraksts. [List of the syntaxa described in Latvia.] *Latvijas Veģetācija* **4**, 115-132. (in Latvian).
- Jermacāne, S., Laiviņš, M. (2002)** Dry grassland vegetation in the Daugava River valley near “Slutišķi”. *LLU Raksti*, **6** (301), 98-109.

- Joyce, C.B., Wade, P.M. (Eds.). (1998)** *European Wet Grasslands. Biodiversity, Management and Restoration*. John Wiley & Sons, Chichester, New York, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto.
- Jongman, R. H.G., Ter Braak, C.J.F., van Tongeren, O.F.R. (Eds.). (1995)** *Data analysis in community and landscape ecology*. Cambridge University Press, Cambridge. 299 p.
- Jurko, A. (1974)** Prodromus der Cynosurion-Gesellschaften in den Westkarpaten. – *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, **9** (1), 1-44.
- Kabucis, I. (1997)** Pļava. [Meadow.] *Latvijas Daba. Enciklopēdija "Latvija un latvieši"*. Apgāds Preses Nams, Rīga. **5**, 154-156.lpp. (in Latvian).
- Kabucis, I. (red.) (2001)** *Latvijas biotopi. Klasifikators*. [Habitats of Latvia. Classifier.] Latvijas Dabas fonds, Rīga. 96 lpp. (in Latvian).
- Kabucis, I. (red.). (2000)** *Biotopu rokasgrāmata. Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā*. [Manual of habitats. Protected habitats of European Union in Latvia.] Rīga. 160 lpp. (in Latvian).
- Kalniņa, A. (1977)** Reljefa nozīme mezoklimata un mikroklimata veidošanā. [The importance of relief in the formation of microclimate.] *LPSR ģeogrāfiskie kompleksi un cilvēks*. Ramans, K. (ed.). Rīga, 116-125. lpp. (in Latvian).
- Kalniņa, A. (1995)** Klimats. [Climate.] *Gr. Latvijas daba. Enciklopēdija "Latvija un latvieši"*. Latvijas enciklopēdija, Rīga. **2**, 247-251.lpp. (in Latvian).
- Kalniņa, A. (1998)** Sals. [Frost.] *Gr. Latvijas daba. Enciklopēdija "Latvija un latvieši"*. Preses nams, Rīga. **5**, 41.lpp. (in Latvian).
- Kent M., Coker P. (1994)** *Vegetation Description and Analysis. A Practical Approach*. John Wiley & Sons, England, 363 p.
- Klejn, D., Steinger, T. (2002)** Contrasting effects of grazing and hay cutting on the spatial and genetic population structure of *Veratrum album*, an unpalatable, long-lived, clonal plant species. *Journal of Ecology*, **9**, 360-370.
- Klimeš, L. (1999)** Small-scale plant mobility in a species – rich grassland. *Journal of Vegetation Science*, **10**, 209-218.
- Kļaviņa, G. (1966)** Bora ietekme uz *Phleum pratense* L. augšanu un attīstības izmaiņām pļavas fitocenozē. [The influence of B on the growth and development changes of Phleum pratense in a grassland phytocoenosis.] *LPSR ZA Vēstis*, **9**, 69-83. (in Latvian).
- Kļaviņa, Dz., Adamovičs, A., Straupe, I. (2001)** Biodiversity of flora and the possible utilization of meadows in Tervete Nature Park. *Acta Biologica Universitatis Daugavpilisensis*, **1** (2), 110-112.
- Klotz, S., Köck, U.V. (1986)** Vergleichende geobotanische Untersuchungen in der Baschkirischen ASSR. 4. Teil: Wiesen- und Saumgesellschaften. *Feddes Repertorium*, **97** (7-8), 527-546.
- Knollova, I., Chytrý, M. (2004)** Oak-hornbeam forests of the Czech Republic: geographical and ecological approaches to vegetation classification. *Preslia*, **76**, 291-311.
- Koči, M., Chytrý, M., Tichý, L. (2003)** Formalized reproduction of an expert-based phytosociological classification: A case study of subalpine tall-forb vegetation. *Journal of Vegetation Science*, **14**, 601-610.
- Konrāds, P. (1933)** Zālāju mēslošana ar neorganiskiem un organiskiem slāpekļa mēsliem. [Manuring of grasslands with organic and inorganic nitrogen fertilizers.] Rīga. (in Latvian).
- Konrāds, P. (1935)** Augu sabiedrību izveidošanās sētos zālajos. [Development of plant communities in sown grasslands.] *Lauku darbs un zinātne. IX. Agronomu zinātniskā kongresa materiāli*. Rīga. 33 lpp. (in Latvian).
- Konrāds, P. (1939)** *Lielupes pļavu ražība un to uzlabošanas iespējas*. [Productivity of Lielupe's meadows and their improvement possibilities.] Izvilums no Latvijas Agronomu biedrības izdevuma „Lauku darbs un zinātne”, Rīga, 61 lpp. (in Latvian).
- Konrāds, P. (1948)** Zemgales pārplūstošās pļavas un to ražības celšana. [Zemgale's flood plain grasslands and their improvement.] *LPSR ZA Vēstis*, **11**, 41-75. (in Latvian).

- Kornaš, J., Medwecka-Kornaš, A. (1986)** *Geografia rošlin*. [Vegetation geography.] Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa. 528 p. (in Polish).
- Korneck, D. (1974)** Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. *Schriftenreihe für Vegetationskunde*, Heft 7, Bon-Bad Godesberg. 197 S.
- Kovář, P. (1980)** Contribution to the syntaxonomy of the *Festuca trachyphylla*-grasslands. *Preslia*, **52**, 217-226.
- Krahulec, F. (1983)** Zur Nomenklatur der höheren Einheiten der mitteleuropäischen Pflanzengesellschaften der Ordnung Nardetalia s.l.: Berichtungen und Typisierungen. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, **18**, 207-210.
- Krahulec, F. (1985)** The chorologic pattern of european *Nardus*-rich communities. *Vegetatio*, **59**, 119-123.
- Krahulec, F., Rosén, E., van der Maarel, E. (1986)** Preliminary classification and ecology of dry grassland communities on Ölands Störa Alvar (Sweden). *Nordic Journal of Botany*, **6**, 797-809.
- Krahulec, F. (1988)** Nomenclatural remarks on the association names of *Nardus stricta* rich communities in Central Europe. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, **23**, 173-179.
- Krampis, I. (2006)** Biogeogrāfiskās kartēšanas tīklojuma sistēmas Latvijā, to savietošanas iespējas. [Systems of biogeographical mapping in Latvia and possibilities to combine them.] *Ģeogrāfija, Ģeoloģija, Vides zinātne. Latvijas Universitātes 64. zinātniskā konference. Referātu tēzes*. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 52-54.lpp. (in Latvian).
- Krauklis, Ā. (1999)** Viršu biogeocoenoses Britānijas un Latvijas ainavās. [Heath biogeocoenoses in the British and Latvian landscapes.] *Ģeogrāfiski Raksti*, **VII**, 31-58. (in Latvian).
- Krausch, H. D. (1968)** Die Sandtrockenrasen (Sedo-Scleranthetea) in Brandenburg. *Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgemeinschaft N.F.*, **13**, 71-100.
- Kreile, V. (2003)** Vegetation of dry subcontinental pine forests in central and eastern Latvia. *Acta Universitatis Latviensis. Earth and Environment Sciences*, **654**, 99-136.
- Kull, K., Zobel, M. (1991)** High species richness in an Estonian wooded meadow. *Journal of Vegetation Science*, **2**, 209-218.
- Kupffer, K. (1925)** Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes. *Abhandlungen des Herder-Instituts zu Riga*, **1** (6), 1-224.
- Kupffer, K. (1931)** Die Naturschonstätte Moritzholm. Eine geobotanische Studie. *Arbeiten des Naturforscher-Vereins zu Riga. Neue Folge*, Riga, **XIX**, 1-138.
- Kuželova, I., Chytrý, M. (2004)** Interspecific associations in phytosociological data sets: how do they change between local and regional scale? *Plant Ecology*, **173**, 247-257.
- Laiviņa, S. (1996)** Divrindu grīšļa asociācija *Caricetum distichae* Jonas 1933 Lielupes palienē Jūrmalā. [The association *Caricetum distichae* Jonas 1933 in the flood plain of the Lielupe River in Jurmala.] *Latvijas ģeogrāfu kongress. Tēzes un programma*. Rīga, 36-38.lpp. (in Latvian).
- Laiviņš, M. (1984)** Latvijas PSR ezeru salu baltalkšņu mežu sabiedrības. [*Alnus incana* communities on the islands of Latvian lakes.] *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība*, **6**, 23-27. (in Latvian).
- Laiviņš, M. (1991)** Klassifikation der Linden-Heinbuchengesellschaften (*Tilio-Carpinetum*) in Litauen und Lettland. *Veröff. Geobot. Institut ETH, Stiftung Rübel, Zürich*, **106**, 35-52.
- Laiviņš, M. (1997)** Latvijas mežu reģionālā analīze. [Regional analysis of Latvian forests.] *Mežzinātne*, **7** (40), 40-76. (in Latvian).
- Laiviņš, M. (1998)** Latvijas boreālo priežu mežu sinantropizācija un eitrofikācija. [Synantrophisation and eutrophisation of Latvian boreal pine forests.] *Latvijas Veģetācija*, **1**, 137 lpp. (in Latvian).
- Laiviņš, M. (1999)** Latvijas ģeobotānisko rajonu floras līdzība. [Similarity of flora of geobotanical regions in Latvia.] *Zeme, Cilvēks, Daba. Latvijas Universitātes 80. gadadienas 57. Akademiskās konferences materiāli*. Rīga, 88-89. lpp. (in Latvian).

- Laiviņš, M. (2000)** Baltā skābarža (*Carpinus betulus* L.) audze Sventajas upes ielejā. [*Carpinus betulus* stands in the valley of the Sventaja River.] Grām.: *Jauns gadsimts – jauna ģeogrāfija. II Latvijas Ģeogrāfijas Kongress*. Rīga, 33-35. lpp. (in Latvian).
- Laiviņš, M. (2001)** Subkontinentālie priežu un ozolu meži Latvijā. [Subcontinental pine and oak forests in Latvia.] *Book of Abstracts. International Conference “Research and Conservation of Biological Diversity in Baltic Region”*. April 26-28, 2001. Daugavpils, 55. lpp. (in Latvian).
- Laiviņš, M. (2005a)** Periods of research of the flora of Latvian vascular plants. 3th International conference “*Research and conservation of biological diversity in Baltic Region*. *Book of Abstracts*. Daugavpils, 76. p.
- Laiviņš, M. (2005b)** Parastās egles (*Picea abies*) audžu ģeogrāfija Latvijā. [Geography of *Picea abies* stands in Latvia.] *Latvijas Lauksaimniecības Universitātes Raksti*, **14**, 3-14. (in Latvian).
- Laiviņš, M., Jermacāne, S. (2000)** Emergence of certain neophytic plant communities in the vicinity of cemeteries in Latvia. *Botanica Lithuanica*, **6** (2), 143-155.
- Laiviņš, M., Rūsiņa, S. (2002)** Mežkalna un Incēnu pilskalna veģetācija. [Vegetation of the Mežkalns and Incēni hillforts.] *Mežzinātne*, **12** (45), 100-130. (in Latvian).
- Laiviņš, M., Melecis, V. (2003)** Bio-geographical interpretation of climate data in Latvia: multidimensional analysis. *Acta Universitatis Latviensis. Earth and Environment sciences*, **654**, 7-22.
- Laiviņš, M., Mikažāne, I. (1996)** Vīgriežu-gandreņu (*Filipendulo-Geranium palustris*) pļavas Latvijā. [*Filipendulo-Geranium palustris* meadows in Latvia.] *Latvijas ģeogrāfu kongress. Tēzes un programma*. Rīga, 38-40.lpp. (in Latvian).
- Laiviņš, M., Krampis, I. (2004)** Jauna augu un dzīvnieku atradņu kartēšanas sistēma Latvijā. [New mapping system for plant and animal localities in Latvia.] *Latvijas Universitātes 62. zinātniskās konferences referātu tēzes. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne*. Rīga, 82-83. lpp. (in Latvian).
- Laiviņš, M., Zundāne, A. (1989)** *Latvijas ziedaugu un paparžaugu datu katalogs. Sinantropie elementi*. ZRA “Silava”, Salaspils. 40 lpp.
- Lapiņš, D., Bērziņš, A., Adamovičs, A., Koroļova, J., Sprincina, A. (2001)** Herbicīdu lietošanas ietekme uz daudzgadīgo stiebrzāļu ražu, nezāļainību un sakņu sistēmu. [Influence of herbicides on the productivity, weediness and root system of perennial grasses.] *Agronomijas Vēstis*, **3**, 196-200. (in Latvian).
- Lawesson, J. E. (1998)** Quantitative terrestrial vegetation ecology in Denmark. *Journal of Vegetation Science*, **9**, 891-896.
- Lawesson, J.E. (2004)** A Tentative annotated checklist of Danish syntaxa. *Folia Geobotanica*, **39**, 73-95.
- Linusson, A.C., Berlin, G.A., Olsson, E.G.A. (1998)** Reduced community diversity in semi-natural meadows in southern Sweden, 1965-1990. *Plant Ecology*, **136**: 77-94.
- Lösch, R., Fischer, E. (1994)** Vikariierende Heidebuschwalder und ihre Kontaktgesellschaften in Makaronesien und Zentralafrika. *Phytocoenologia*, **24**, 695-720.
- Losvik, M.H. (1988)** Phytosociology and ecology of old hay meadows in Hordaland, western Norway in relation to management. *Vegetatio*, **78**, 157-187.
- MacDonald, G.M. (2003)** *Biogeography. Space, Time and Life*. John Wiley & Sons, Inc., New York. 518 pp.
- Mahn, E.G. (1965)** Vegetationsaufbau und Standortsverhältnisse der kontinental beeinflussten Xerothermrasengesellschaften Mitteldeutschlands. *Abhandlungen der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig*. Akademie Verlag, Berlin, **49**, (1), 1-138.
- Martinovsky, J.O., Kolbek, J. (1984)** Zum Begriff der Waldsteppe in Ost- und Zentraleuropa. *Preslia*, **56**, 329-341.
- Marttila, O., Jantunen, J., Saarinen, K. (1999)** The status of semi-natural grasslands in the province of South Karelia, SE Finland. *Annales Botanici Fennici*, **36**, 181-186.

- Matuszkiewicz, W. (1981)** *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. [Guide to the plant communities of Poland.] *Panstwowe Wydawnictwo Naukowe*, Warszawa. 297 pp. (in Polish).
- McCune, B., Mefford, M.J. (1999)** *PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data, version 4*. MjM Software Design, Gleneden Beach, OR, US, 237 pp.
- Meusel, H., Jäger, E., Rauschert, S., Weinert, E. (1978)** *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Karten Bd.II*, Gustav Fischer Verlag, Jena. 259-421 S.
- Meusel, H., Jäger, E., Weinert, E. (1965)** *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Karten Bd.I*, Gustav Fischer Verlag, Jena, 258 S.
- Mirkin, B.M., Shelyag-Sosonko, Y.R. (1984)** Classification of meadow vegetation in the USSR. *Vegetatio*, **56**, 167-176.
- Mucina, L. (1997)** Conspectus of classes of European vegetation. *Folia geobotanica et Phytotaxonomica*, **32**, 117-172.
- Mucina, L., Grabherr, G., Ellmauer, T. (1993)** *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*. Teil I. Antropogene Vegetation. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York. 578 S.
- Mucina, L., Pignatti, S., Rodwell, J., Schamineé, J. (1995)** International Association for Vegetation Science: 4th International Workshop „European vegetation survey” – Introduction. *Annali di Botanica*, **LIII**, 7-8.
- Mucina, L., Schamineé, J.H.J., Rodwell, J.S. (2000)** Common data standards for recording relevés in field survey for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, **11**, 769-772.
- Mueller-Dombois, D., Ellenberg, H. (1974)** *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons, New York, London, Sydney, Toronto. 547 pp.
- Myklestad, A., Saetersdal, M. (2003)** Effects of reforestation and intensified land use on vascular plant species richness in traditionally managed hay meadows. *Annali Botanici Fennici*, **40**, 423-441.
- Niedermaier, K. (1983)** Zur Problematik der siebenbürgischen Waldsteppe. *Tuexenia*, **3**, 241-258.
- Oberdorfer, E. (1983)** Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 3. *Pflanzensoziologie* Bd. 10. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 455 S.
- Oberdorfer, E., Korneck, D. (1978)** Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 43. In: *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. Oberdorfer E. (Hrsg.). Teil II, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 87-180.
- Orlói, L., Anand, M., Pillar, V.D. (2002)** Biodiversity analysis: issues, concepts, techniques. *Community Ecology*, **3** (2), 217-236.
- Pakalne, M. (1998)** Latvijas purvu veģetācijas raksturojums. [Characteristics of Latvian mire vegetation.] *Latvijas purvu veģetācijas klasifikācija un dinamika. Latvijas Universitātes Zinātniskie Raksti*, **613**, 23-38. (in Latvian).
- Paal, J. (1997)** *Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsioon*. [Classification of Estonian habitat types.] Tallinn, 297 p. (in Estonian).
- Passarge, H. (1964)** Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. *Pflanzensoziologie* Bd. 13, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 286 S.
- Passarge H. (1985)** Syntaxonomische Wertung chorologischer Phänomene. *Vegetatio*, **59**, 137-144.
- Passarge, H., Hofmann, G. (1964)** Soziologische Artengruppen mitteleuropäischer Wälder. *Archiv für Forstwesen*, **13** (9), 913-937.
- Peinado, M., Aguirre, J.L., de la Cruz, M. (1998)** A phytosociological survey of the boreal forest (Vaccinio-Piceetea) in North America. *Plant Ecology*, **137**, 151-202.
- Petraglia, A., Tomaselli, M. (2003)** Ecological profiles of wetland plant species in the northern Apennines (N.Italy). *Journal of Limnology*, **62** (1), 71-78.

- Pfitzenmeyer, C.D.C. (1962)** Arrhenatherum elatius (L.) J. C. Presl (A. Avenaceum Beauv.). Biological Flora of the British Isles. *The Journal of Ecology*, **50** (1), 235-250.
- Pignatti, S., Bianco, P., Fanelli, G., Guarino, R., Petersen, J., Tescarollo, P. (2001)** Reliability and effectiveness of Ellenberg's indices in checking flora and vegetation changes induced by climatic variations. In: *Fingerprints in climate change – adapted behavior and shifting species ranges*. Walther, G.R., Burga, C.A., Ewalds, P.J. (Eds.). Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York and London, pp.282-300.
- Pignatti, S., Oberdorfer, E., Scamineé, J.H.J., Westhoff, V. (1995)** On the Concept of Vegetation Class in Phytosociology. *Journal of Vegetation Science*, **6**, 143-152.
- Piterāns, A. (2001)** Latvijas ķērpju konspekts. [Conspectus of lichens of Latvia.] *Latvijas Veģetācija*, **3**, 5-46. (in Latvian).
- Pommers, P. (1947)** Zālāji un skābbarība. [Grasslands and silage.] Latvijas Valsts izdevniecība, Rīga. 381 lpp. (in Latvian).
- Priedītis, N. (1993)** Black Alder Swamps on forested Peatlands in Latvia. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, **28**, 261-277.
- Priedītis, N. (1999)** Picea abies- and Fraxinus excelsior-dominated wetland forest communities in Latvia. *Plant Ecology*, **144**, 49-70.
- Pott, R. (1995)** *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands*. Ulmer. Stuttgart. 622 S.
- Ramans, K. (1994)** Ainavrajonēšana. [Landscape regioning.] Gr. *Latvijas daba. Enciklopēdija*. Latvijas enciklopēdija, Rīga, **1**, 22-24.lpp. (in Latvian).
- Redzic, S. (1999)** The syntaxonomical differentiation of the Festuco-Brometea Br.-Bl. & R.Tx. 1943 ex Klika & Hadac 1944 in the Balcans. *Annali di Botanica*, **LVII**, 167-180.
- Ricotta, C., Carranza, M. L., Avena, G., Blasi, C. (2002)** Are potential natural vegetation maps a meaningful alternative to neutral landscape models? *Applied Vegetation Science*, **5**, 271-275.
- Rodi, D. (1974)** Trockenrasengesellschaften des nordwestlichen Tertiärhügellandes. *Ber. Bayer. Bot. Ges.*, **45**, 151-172.
- Rodwell, J.S. (1992)** *British plant communities III. Grasslands and montane communities*. Cambridge University Press, Cambridge.540 pp.
- Rodwell, J.S., Schaminée, J.H.J., Mucina, L., Pignatti, S., Dring, J. & Moss, D. (2002)** *The Diversity of European Vegetation. An overview of phytosociological alliances and their relationships to EUNIS habitats*. National Reference Centre for Agriculture, Nature and Fisheries, Wageningen. 168 pp.
- Rosén, E., Borgegård, S. (1999)** The open cultural landscape. In: Rydin H., Snoeijs P., Diekmann M. (Eds.) *Swedish plant geography. Acta Phytogeographica Suecica*, **84**, 113-134.
- Rosenzweig, M. L. (1995)** *Species diversity in space and time*. Cambridge University Press, Cambridge. 434 pp.
- Rothmaler, W. (1976)** *Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Kritischer Band*. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin. 811 S.
- Royer, J.M. (1991)** Synthèse eurosibérienne, phytosociologique et phytogéographique de la classe des Festuco-Brometea. *Dissertationes Botanica*, **178**, 1-296.
- Rusina, S. (2003)** Dry calcareous grassland communities (*Filipendula vulgaris-Helictrotrichon pratense*) in western and central Latvia. *Annali di Botanica nuova serie*, **III**, 91-104.
- Rūsiņa, S. (2003)** Neļķu aira *Aira caryophyllea* L. Latvijā. [*Aira caryophyllea* in Latvia.] *Latvijas Veģetācija*, **7**, 33-43. (in Latvian).
- Rūsiņa, S. (2005)** Diagnostic species of mesophylous and xerophylous grassland plant communities in Latvia. *Acta Universitatis Latviensis. Earth and Environment Sciences*, **685**, 69-95
- Sabardina, G. (1949)** Rīgas-Jelgavas līdzenuma dabīgās pļavas. [Semi-natural grasslands of the Rīga-Jelgava Lowland.] *Latvijas PSR ZA Vēstis*, **3**, 69-84. (in Latvian).
- Sabardina, G. (1958)** *Latvijas PSR dabisko zālāju klasifikācija*. [classification of Latvian semi-natural grasslands.] LPSR ZA izdevniecība, Rīga. 38 lpp. (in Latvian).

- Sabardina, G., Jukna, J. (1960)** Dažu savvaļas pļavu augu izplatība atkarībā no augsnes pH. [Distribution of some wild grassland plants in relation to the soil pH.] Gr. *Latvijas PSR veģetācija*, **3**, 69-80. (in Latvian).
- Salmaņa, L. (2003)** The *Cladium mariscus* L. (Pohl.) community in Latvia. *Acta Universitatis Latviensis. Earth and Environment Sciences*, **654**, 23-37.
- Scamoni, A. (1963)** *Einführung in die praktische Vegetationskunde*. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 236 S.
- Schaminée, J.H.J., Stortelder, A.H.F. (1996)** Recent developments in phytosociology. *Acta Botanica Neerlandica*, **45**, 443-459.
- Schaminée, J.H.J., Stortelder, A.H.F., Weeda, E.J. (1996)** *De Vegetatie van Nederland. Deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden*. [The vegetation of the Neatherlands. Part 3. Plant communities of grasslands, heaths and sands.] Opulus Press, Uppsala. 356 p.
- Shelyag-Sosonko, Y.R., Sipaylova, L.M., Solomakha, V.A., Mirkin, B.M. (1987)** Meadow vegetation of the Desna flood plain, (Ukraine, USSR). *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, **22** (1), 113-169.
- Siebert, S.J., van Wyk, A.E., Bredekamp, G.J. (2003)** Vegetation ecology of Sekhukhuneland, South Africa: *Kirkia wilmsii* — *Terminalia prunioides* Closed Mountain Bushveld. *South African Journal of Botany*, **68** (4), 497-517.
- Skutele, S., Rūsiņa, S. (2006)** Efemēro sīkzāļu pioniersabiedrības (Thero-Airion) Latvijā *Latvijas Universitātes 64. zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes*. Rīga, 120.-122. lpp.
- Smart, S.M., Robertson, J.C., Shield, E.J., Van de Poll, H.M. (2003)** Locating eutrophication effects across British vegetation between 1990 and 1998. *Global Change Biology*, **9**, 1763-1774.
- Smith, T., Huston, M. (1989)** A theory of the spatial and temporal dynamics of plant communities. *Vegetatio*, **83**, 49-69.
- Söderström, B.O., Pärt, T. (2000)** Influence of landscape scale on farmland birds breeding in semi-natural pastures. *Conservation Biology*, **14** (2), 522-533.
- Spector, S. (2002)** Biogeographic crossroads as priority areas for biodiversity conservation. *Conservation Biology*, **16** (6), 1480-1487.
- Spranger, E., Türk, W. (1993)** Die Halbtrockenrasen (Mesobromion erecti Br.-Bl. Et Moor 1938) der Muschelkalkstandorte NW-Oberfrankens im Rahmen ihrer Kontakt- und Folgegesellschaften. *Tuexenia*, **13**, 203-245.
- Spribile, T. Chytrý, M. (2002)** Vegetation surveys in the circumboreal coniferous forests: a review. *Folia Geobotanica*, **37**, 365-382.
- Stankevičiute, J. (2000)** *Lietuvos pajūrio smėlynu augalijos struktūra, chorologija, sukcesija*. Daktaro disertacijos santrauka. Biomedicinos mokslai, botanika (04 B). [Structure, chorology and succession of the vegetation of Lithuanian sea coast.] Botanikos institutas, Vilnius. 30 p. (in Lithuanian).
- Stankevičiute, J. (2002)** *Ornithopus perpusillus* Lietuvoje. [Ornithopus perpusillus in Lithuania.] *Botanica Lithuanica*, Suppl. **4**, 3-9. (in Lithuanian).
- Svensson, B.M., Carlsson, B.A. (2005)** How can we protect rare hemiparasitic plants? Early-flowering taxa of *Euphrasia* and *Rhinanthus* on the Baltic island of Gotland. *Folia Geobotanica*, **40**, 261-272
- Šeffler, J., Stanova, V. (eds.) 1999)** *Morava River Floodplain Meadows – Importance, Restoration and Management*. DAPHNE – Centre for Applied Ecology, Bratislava. 187 pp.
- Tabaka, L. (2001)** *Latvijas flora un veģetācija: Zemgales ģeobotāniskais rajons*. [Flora and vegetation of Latvia.] Rīga, Latvijas Universitāte. 98 lpp. (in Latvian).
- Tērauds, V. (1947)** *Pļavas un ganības*. [Meadows and pastures.] Latvijas Valsts izdevniecība, Rīga. 306 lpp. (in Latvian).

- Tērauds, V. (1954)** *Dabisko pļavu un ganību ražības celšanas iespējas un veidi Latvijas PSR.* [Possibilities and types of improvement of semi-natural meadows and pastures in Latvia.] Rīga. 20 lpp. (in Latvian).
- Tērauds, V. (1955)** *Pļavas un ganības.* [Meadows and pastures.] Latvijas Valsts izdevniecība, Rīga. 331 lpp. (in Latvian).
- Tērauds, V. (1968)** *Dabisko pļavu un ganību uzlabošana.* [Improvement of semi-natural meadows and pastures.] Liesma, Rīga. 184 lpp. (in Latvian).
- Tērauds, V. (1972)** *Pļavas un ganības.* [Meadows and pastures.] Zvaigzne, Rīga. 342 lpp. (in Latvian).
- Tichy, L. (2002)** JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, **13**, 451-453.
- Toman, M. (1981)** Die Gesellschaften der Klasse Festuco-Brometea im westlichen Teil des böhmischen Xerothermgebietes. 3. Teil. *Feddes Repertorium*, **92** (7-8), 569-601.
- Trass, H. (1975)** Some classification problems in scandinavian phytocoenology. In: *Some aspects of botanical research in the Estonian SSR.* Academy of Sciences of ESSR, Tartu, pp.188-236.
- Van der Maarel, E. (1993)** Relations between sociological-ecological species groups and Ellenberg indicator values. *Phytocoenologia*, **23**, 343-362.
- Van der Maarel, E. (1997)** *Biodiversity: from Babel to biosphere management.* Opulus Press, Uppsala. 60 pp.
- Varga, Z. (1997)** Trockenrasen im pannonischen Raum: Zusammenhang der physiognomischen Struktur und der floristischen Komposition mit den Insektenzönosen. *Phytocoenologia*, **27** (4), 509-571.
- Vārsbergs, J. (1923)** *Pļavas un ganības.* [Meadows and pastures.] Rīgā. 79 lpp.
- Vārsbergs, J. (1936/37)** *Zālāju saimniecība. Pēc 1936/37. mācību gada LU Lauksaimniecības fakultātē lasīto lekciju stenogrammām.* [Grassland management.] Izdevis stud.ass. R.Veinbergs, Rīgā. 60 lpp.
- Wahlman, H., Milberg, P. (2002)** Management of semi-natural grassland vegetation: evaluation of a long-term experiment in southern Sweden. *Annales Botanici Fennici*, **39**, 159-166.
- Walker, S., Wilson, J.B., Steel, J.B., Rason, G.L., Smith, B., King, W. McG., Cottam, Y.H. (2003)** Properties of ecotones: Evidence from five ecotones objectively determined from a coastal vegetation gradient. *Journal of Vegetation Science*, **14**, 579-590.
- Walter, H. (1974)** *Die Vegetation Osteuropas, Nord- und Zentralasiens. Vegetationsmonographien der einzelnen Grossraume.* Bd. VII. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Walter, H., Straka, H. (1970)** *Arealkunde. Floristisch-historische Geobotanik.* Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 478 S.
- Weber, H.E., Moravec, J., Theurillat, J.P. (2000)** International code of phytosociological nomenclature. 3rd edition. *Journal of Vegetation Science*, **11**, 739-768.
- Weinert, E. (1985)** Ruderalpflanzen als Umweltzeiger. *Gledischia*, **13**, 169-182.
- Willems, J.H. (1982a)** Phytosociological and geographical survey of Mesobromion communities in western Europe. *Vegetatio*, **48**, 227-240.
- Willems, J.H. (1982b)** Preservation and management of chalk grassland in Western Europe. *Colloques phytosociologiques*, **XI**, 498-509.
- Willems, J.H. (1990)** Calcareous grasslands in continental Europe. In: *Calcareous grasslands – ecology and management.* Hillier S.h., Walton D.W.H., Wells D.A. (Eds.). Bluntisham books, Bluntisham, Huntingdon, pp.3-10.
- Willems, J.H. (2001)** Problems, approaches, and results in restoration of Dutch calcareous grassland during the last 30 years. *Restoration Ecology*, **9**, 2, 147-154.
- Willems, J.H., van Deft, J. M.E., Rijke, M.K. (1981)** Observations on north-west European limestone grassland communities. IV. Phytosociological notes on chalk grasslands in Denmark. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, **16**, 391-406.

- Willner, W. (2001)** Assoziationsbegriff und Charakterarten im Zeitalter der numerischen Klassifikation. *Berichte des Reinhold-Tüxen Gesellschaft*, **13**, 35-52.
- Wilmanns, O. (1997)** Zur Geschichte der mitteleuropäischen Trockenrasen seit dem Spätglazial – Methoden, tatsachen, hypothesen. *Phytocoenologia*, **27** (2), 213-233.
- Winterbach, R., Bredekamp, G.J., Deutschländer, M.S., Mucina, L. (2000)** Preliminary synatxonomic scheme of vegetation classes for the Central Bushveld of South Africa. *Proceedings IAVS Symposium*, Opulus Press, Upsala, pp.123-127.
- Witschel, M. (1994)** Die Arealgrenzen des Xerobrometum Br. –Bl. 1915 em. 1931 im Südwesten des Verbreitungsgebietes. *Berichte des Reinhold-Tüxen Gesellschaft*, **6**, 121-147.
- Yamalov, S.M., Filinov, A.A., Solomeshch, A.I. (2003)** The steppe-meadows of the order Galietalia veri Mirkin et Naumova 1986 in the South Urals. *Vegetation of Russia*, **5**, 62-80.
- Yeo, M. J. M., Blackstock, T. H., Stevens, D.P. (1998)** The use of phytosociological data in conservation assessment: a case study of lowland grasslands in mid Wales. *Biological Conservation*, **86**, 125-138.
- Yeo, M. J. M., Blackstock, T. H. (2002)** A vegetation analysis of the pastorāl landscapes of upland Wales, UK. *Journal of Vegetation Science*, **13**, 803-816.
- Zacharias, D., Janssen, Ch., Brandes, D. (1988)** Basenreiche Pfeifengras-Streuwiesen des Molinietum caeruleae W. Koch 1926, ihre Brachestadien und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften in Südost-Niedersachsen. *Tuexenia*, **8**, 55-78.
- Zajac, A. (1983)** Studies on the origin of archaeophytes in Poland. Part 1. Methodical considerations. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellonskiego 670 Prace Botaniczne*, **11**, 87-107.
- Zuidhoff, A.C., Rodwell, J.S. & Schaminée, J.H.J. (1995)**. An overview of the Cynosurion in Europe. *Annali di Botanica*, LIII, 25-48.
- Абрамов Н.В., Ямбаршев В.А. (1981)** Луга поймы реки Малой Ошлы и ее притоков. [Grasslands of the Malaja Osla River and their tributaries flood-plains.] В кн. *Биология растений Среднего Поволжья*. Изд. МарГУ, Йошкар-Ола, с.135-142. (in Russian).
- Афанасьев Д.Я. (1959)** Заплавні луки поліського Дніпра, їх поліпшення і раціональне використання. [Alluvial meadows of the Dnieper River and their management and improvement.] АН СССР, Киев. 270 стр. (in Ukrainian).
- Александрова В.Д. (1969)** Классификация растительности. [Vegetation classification.] Наука, Ленинград. 275 стр. (in Russian).
- Байрак О.М. (1998)** Флористична класифікація рослинного покриву лівобережного Придніпров'я. [Floristic classification of vegetation in Dnieper region.] *Український Ботаничний журнал*, **55** (2), 139-145. (in Ukrainian).
- Биркмане К.Я. (1964)** Очерк современной растительности восточных геоботанических районов Латвийской ССР. [Characteristic of the present vegetation of eastern geobotanical regions in Latvia.] В кн. *Растительность Латвийской ССР*, изд. АН ЛССР, Рига, **4**, 117-196. (in Russian).
- Булохов А.Д. (1990)** Синтаксономия травянистой растительности Южного Нечерноземья. Порядок *Arrhenatheretalia* Pawl. 1928. [Syntaxonomy of grassland vegetation in the southern Nechernozemje. Order Arrhenatheretalia.] Рукопись деп. ВИНТИ No. 4431-B90, Москва. 56 стр. (in Russian).
- Буш К.К., Аболин А.А. (1968)** Строение и изменение растительного покрова важнейших типов леса под влиянием осушения. [Structure and changes of vegetation in the main types of forest after drainage.] В кн.: *Вопросы гидромелиорации*. Зинатне, Рига. 71.-126. стр. (in Russian).
- Вальтер Г. (1982)** *Общая геоботаника*. [General geobotany.] Москва, Мир. 259 стр. (in Russian).

- Василевич В.И., Сырокомская И.В. (1981)** Опыт флористической классификации суходольных лугов Северо-Запада Европейской части СССР. [Experience in floristic classification of grasslands in north-western European part of USSR.] *Ботанический журнал*, **66** (10), 1399-1406. (in Russian).
- Дементьева С.М. (1981)** Дигрессия растительного покрова разнотравно-душистоколоскового луга под влиянием выпаса. [Degradation of vegetation in Anthoxanthum odoratum grassland under the pressure of grazing.] В кн. *Вопросы оптимизации растительного покрова Верхневолжья*. Калининский ГУ, Калинин, с.53-59. (in Russian).
- Денисова А.В., Мухаметшина В.С., Муст Н.М. (1986)** Краткая характеристика основных ассоциаций пойменных лугов Башкирии класса Molinio-Arrhenatheretea. [Short characteristic of main alluvial meadow associations of the class Molinio-Arrhenatheretea in Bashkiria.] В кн. *Вопросы динамики и синтаксономии антропогенной растительности*. Уфа, с.27-40. (in Russian).
- Денисова А.В., Миркин Б.М. (1992)** Луга класса Molinio-Arrhenatheretea за Уралом. [Grasslands of the class Molinio-Arrhenatheretea behind the Urals.] *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*, **97** (3), 100-107 (in Russian).
- Дохман Г.И. (1968)** Лесостепь Европейской части СССР. [Forest steppe in the European part of the USSR.] Наука, Москва. 267 стр. (in Russian).
- Зозулин Г.М. (1958)** О некоторых вопросах фитоценологии с связи с проблемой происхождения растительности северных степей. [On some phytocoenological questions regarding the problem of vegetation development in northern steppes.] *Ботанический журнал*, **43** (6), 814-827. (in Russian).
- Калниня А. (1965)** Влияние рельефа на распределение минимальной температуры воздуха. [The influence of relief on the distribution of minimal air temperature.] *Aspirantu zinātniskie raksti*, **3**, 87-102. (in Russian).
- Калниня А. (1966)** Некоторые особенности термического режима почвы в среднехолмистом рельефе за вегетационный период 1964 г. [Some peculiarities of termic regime of soil in a hilly relief in the vegetation period of 1964.] *Aspirantu zinātniskie raksti*, **6**, 37-54. (in Russian).
- Ким Г.А. (1972)** Классификация луговых фитоценозов поймы Горыни. [Classification of grassland phytocoenoses of the River Gorinja floodplain.] В кн. *Фитоценологические исследования в Белоруссии*. Наука и техника, Минск, с.41-55. (in Russian).
- Кириллова В.П. (1994)** Динамика видового состава травостоя на сеяных лугах длительного пользования. [Dynamics of species composition in long-used sown grasslands.] *Ботанический журнал*, **79** (12), 13-25. (in Russian).
- Кириллова В.П. (1997)** Изучение состава и строения мелкозлакового лугового сообщества в зависимости от сроков скашивания. [Research on composition and structure of small grass grassland community in relation to the time of mowing.] *Ботанический журнал*, **82** (12), 52-64. (in Russian).
- Клявниня Г. (1965)** Изменение урожая и ботанического состава естественного луга под влиянием бора. [Changes in yield and botanical composition of semi-natural grassland under influence of additional boron.] *Известия АН ЛССР*, **12**, 59-66. (in Russian).
- Кристкалне С.Х. (1955)** Эколого-биологические особенности некоторых видов дикорастущих кормовых трав и возможности их хозяйственного использования. [Ecological-biological peculiarities of some wild growing grasses and possibilities of their economical use.] В кн. *Растительность Латвийской ССР*, изд. АН ЛССР, Рига, **1**, 71-84. (in Russian).
- Куземко А.А., Дзюба Т.П. (2002)** Синтаксономічна структура класу Molinio-Arrhenatheretea R.Тх. 1937 рівнинної частини України. [Syntaxonomical structure of the class Molinio-Arrhenatheretea in the lowland part of Ukraine.] *Ю.Д. Клеонов та сучасна ботанічна наука*.

- Матеріали читань, присвячених 100-річчю з дня народження Ю.Д. Клеопова (Київ, 10-13 листопада 2002 р.), Київ, Фітосоціоцентр, стр. 238-245. (in Ukrainian).*
- Кукарина С.В., Мулдашев А.А., Миркин Б.М. (1996)** Характеристика двух ассоциаций подсоюза *Trifolienion montani* в Мезягутовской лесостепи. [Characteristic of two associations of the suballiance *Trifolienion montani* in the forest steppe of Mjasogutov.] *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*, **101** (1), 95-102.
- Лаасимер Л.Р. (1959)** Положение Эстонии в фитогеографических и геоботанических расчленениях Северной Европы. [The place of Estonia in phytogeographical and geobotanical divisioning of Northern Europe.] *Известия Академии Наук Эстонской ССР*, **2**, 95-112. (in Russian).
- Лавренко Е.М., Исаченко Т.И. (1976)** Зональное и провинциальное ботанико-географическое разделение Европейской части СССР. [Zonal and provincial botanical-geographical divisioning of European part of the USSR.] *Известия Всесоюзного Географического общества*, **6**, 469-483. (in Russian).
- Лайвиньш М. (1985)** Черноольховые лесные сообщества озерных островов Латвии. [*Alnus glutinosa* forest communities on the lake islands of Latvia.] *Ботанический журнал*, **70** (9), 1199-1208. (in Russian).
- Лебедева Т.М., Микляева И.М., Швергунова Л.В. (1993)** Динамический принцип экологического картографирования лугов Московской области. [Dynamical principles of ecological mapping of grasslands in the Moscow region.] В кн. *Биоиндикация в городах и пригородных зонах*. Наука, Москва, с.88-109. (in Russian).
- Мальцева Т.В., Макунина Н.И., (2002)** Луга Северо-Восточного Алтая. [Grasslands of the Northern Altay.] *Растительность России*, **3**, 22-31. (in Russian).
- Мартыненко В.А. (1989)** Флористический состав кормовых угодий Европейского Северо-Востока. [Floristic composition of grasslands in the north-eastern part of Europe.] Наука, Ленинград. 135 стр. (in Russian).
- Матвеева Е.П. (1967)** Луга Советской Прибалтики. [Grasslands of Soviet Baltics.] Наука, Ленинград. 335 стр. (in Russian).
- Микляева И.М., Швергунова Л.В. (1996)** Зональные особенности луговой растительности Московской области. [Zonal peculiarities of grassland vegetation in Moscow region.] *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*, **101** (5), 61-68. (in Russian).
- Миркин Б., Наумова Л. (1986)** О высших единицах синтаксономии равнинных гликофитных лугов Европейской части СССР. [About higher units of lowland grassland syntaxonomy in European part of the USSR.] *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*, **91**(5), 93-104. (in Russian).
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. (2002)** Современная наука о растительности. [Modern science of vegetation.] Москва, Логос. 263 стр. (in Russian).
- Миркин Б.М., Коротков К.О., Морозова О.В., Наумова Л.Г. (1984)** Что такое класс в системе Браун-Бланке?. [What is a class in the system of Braun-Blanquet?.] *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*, **89** (3), 69-79. (in Russian).
- Миркин Б.М., Коротков К.О., Наумова Л.Г., Сайтов М.С., Соломещ А.И. (1988)** Предварительный продромус растительности СССР. II. Гликофитные луга, высокогорные сообщества и степи. [Preliminary prodrum of vegetation of the USSR. Grasslands, high mountain vegetation and steppes.] Рукопись деп. в ВИНТИ. No. 6914 - В88. 24 стр. (in Russian).
- Работнов Т.А. (1983)** Фитоценология. [Phytocoenology.] 2-е изд., Москва, Изд-во Московского Университета. 296 стр. (in Russian).

- Раменская М.Л. (1958)** *Луговая растительность Карелии*. [Grassland vegetation of Karelia.] Изд. Карельской АССР, Петрозаводск. 400 стр. (in Russian).
- Раменский Л.Г., Цаценкин Л.Г., Чижиков О.Н., Антипин Н.А. (1956)** *Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову*. [Ecological evaluation of grasslands using vegetation.] Москва, Сельхозгиз. 472 стр. (in Russian).
- Расиньш А. (1964)** Материалы к фитогеографическому делению Латвийской ССР. [Materials on phytogeographical divisioning of the Latvian SSR.] *Изучение растительного покрова острова Саарема*. Тарту, 7-30.стр. (in Russian).
- Сабардина Г. (1950)** Геоботаническое обследование естественных лугов Латвийской ССР. [Geobotanical survey of semi-natural grasslands in the Latvian SSR.] *Ботанический журнал*, 35 (5), 557-559. (in Russian).
- Сабардина Г. (1952a)** Естественные луга северо-западного берега Лубанского озера. [Semi-natural grasslands of the north-western part of the Lubana Lake.] *Zootehnikas un Zoohigienas Institūta Raksti*, 2, 43-56. (in Russian).
- Сабардина Г. (1952b)** Луга бассейна реки Абулс в среднем ее течении. [Grasslands in the middle part of the Abuls River.] *Zootehnikas un Zoohigienas Institūta Raksti*, 1, 104-150. (in Russian).
- Сабардина Г. (1952c)** Естественные луга в районе нижнего течения реки Венты. [Semi-natural grasslands in the lower part of the Venta River.] *Zootehnikas un Zoohigienas Institūta Raksti*, 1, 68-103. (in Russian).
- Сабардина Г. (1955)** Урожайность естественных лугов Латвийской ССР. [Productivity of semi-natural grasslands in the Latvian SSR.] В кн. *Растительность Латвийской ССР*, изд. АН ЛССР, Рига, 1, 5-69. (in Russian).
- Сабардина Г.С. (1957)** *Луговая растительность Латвийской ССР*. [Grassland vegetation of the Latvian SSR.] Изд. АН ЛССР, Рига. 303 стр. (in Russian).
- Сабардина Г. (1962)** Эколого-фитоценологическая классификация сеслериевых лугов. [Ecological-phytocoenological classification of *Sesleria caerulea* grasslands.] В кн. *Геоботаническое изучение лугов. Сборник ботанических работ*, вып. 4, изд. АН Белорусской ССР, Минск, 21-28.стр. (in Russian).
- Сабардина Г. (1964)** Распространение некоторых видов дикорастущих луговых растений в зависимости от содержания фосфора и калия в почве. [Distribution of some wild grasslands species in relation to contents of P and K in soil.] В кн. *Растительность Латвийской ССР*, изд. АН ЛССР, Рига, 4, 223-240. (in Russian).
- Сабардина Г. (1968)** Растительность островов – мест массового гнездования уток на озере Энгурес. [Vegetation of islands – the place of mass nesting of ducks in the Engure Lake.] В кн. *Экология водоплавающих птиц Латвии*. Рига, 45-69. стр. (in Russian).
- Сабардина Г., Виеличко Е. (1970)** Использование экологического профиля в изучении пространственного размещения растительности. [Using of ecological profile for research of spatial distribution of vegetation.] *Известия АН ЛССР*, 5, 12-19. (in Russian).
- Сабардина Г., Гуревич Т. (1952)** Фенологические наблюдения на естественных лугах Латвийской ССР. [Phenological observations in semi-natural grasslands in the Latvian SSR.] *Известия АН ЛССР*, 6, 33-52. (in Russian).
- Сабардина Г., Клявиня Г., Фатаре И. (1967)** Количественное сравнение вертикального сложения фитоценоза. [Quantitative comparison of vertical structure of coenosis.] *Известия АН ЛССР*, 12, 58-61. (in Russian).
- Сабардина Г., Фатаре И., Эглите З., Юкна Я. (1971)** Выявление индикационного значения отдельных видов луговых растений как показатель химизма почвы. [Estimating of indicator potential of some grasslands species for indicating soil chemical properties.] В кн. *Теоретические вопросы фитоиндикации*. Наука, Ленинград, 50-55. стр. (in Russian).
- Сабардина Г., Фатаре И., Юкна Я. (1973)** Экологическая характеристика отдельных видов луговых растений Латвийской ССР. [Ecological characteristic of some grasslands

- species of the Latvian SSR.] В кн. *Проблемы биогеоценологии, геоботаники и ботанической географии*. Наука, Ленинград, 227-240. стр. (in Russian).
- Сабардина Г., Юкна Я. (1968)** Распространение и участие в травостое видов луговых растений на почвах с различным содержанием молибдена. [Distribution and abundance of grassland species in relation to different contents of Mo in soils.] *Известия АН ЛССР*, **6**, 60-70. (in Russian).
- Сабардина Г.С. (1957)** *Луговая растительность Латвийской ССР*. [Grassland vegetation of the Latvian SSR.] Изд. АН ЛССР, Рига. 303 стр. (in Russian).
- Сабардина Г.С., Расиньш А.П., Бахтеев Ф.Х. (1957)** Ботаническая экспедиция по западной части Латвийской ССР. [Botanical expedition to the western part of the Latvian SSR.] *Ботанический журнал*, **XLII**, 966-977.
- Сапегин Л.М., Миркин Б.М. (1985)** Опыт использования синтаксономии растительности ПНР для классификации растительности лугов пойм Белорусского Полесья. [Experience of using vegetation syntaxonomy of Poland for alluvial grassland vegetation classification of Byelorussian Polesje.] *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*, **90** (5), 70-87. (in Russian).
- Сапегин Л.М. (1985)** *Пойменные луга юго-востока БССР*. Минск, изд. Университетское. 98 стр. (in Russian).
- Сипайлова Л.М., Миркин Б.М., Шеляг-Сосонко, Соломаха В.А. (1985)** Нові союзи *Agrostion vinealis* та *Festucion pratensis* лучної рослинності. [New alliances *Agrostion vinealis* and *Festucion pratensis* of grassland vegetation.] *Український Ботаничний журнал*, **42** (4), 13-17. (in Ukrainian).
- Сцепановіч И.М. (2001)** *Сінтаксанамія і сіндынаміка лугавой расліннасці Беларусі*. [Syntaxonomy and syndynamics of grassland vegetation in Byelorussia.] Аутарэферат дысертацыі. Мінск, 35 стр. (in Byelorussian).
- Соколова Л.А. (1951)** Основные черты растительности западного склона (северной части) Южного Урала. [Main characteristics of vegetation of the western slope of the Urals.] *Труды Ботанического института АН СССР*, сер.3, **7**, 134-180. (in Russian).
- Соколова Л.А., Шифферс Е.В., Родин Л.Е., Лукичева А.Н. (1956)** Луга и травяные болота. [Grasslands and fens.] В кн. *Растительный покров СССР*. II. изд. АН СССР, Москва-Ленинград, с.475-552. (in Russian).
- Табакс Л. (1955)** Материалы к исследованию растительного покрова олиготрофных болот Приморской низменности Латвийской ССР. [Materials on vegetation of bogs in the Coastal Lowland of the Latvian SSR.] В кн. *Растительность Латвийской ССР*. Изд. АН ЛССР, Рига, **1**, 231-258.стр. (in Russian).
- Табака Л. В. (ред.). (1974)** *Флора и растительность Латвийской ССР. Приморская низменность*. [Flora and vegetation of the Latvian SSR. The Coastal Lowland.] Зинатне, Рига. 140 стр. (in Russian).
- Табака Л. В. (ред.). (1977)** *Флора и растительность Латвийской ССР. Курземский геоботанический район*. [Flora and vegetation of the Latvian SSR. The Kurzeme geobotanical region.] Зинатне, Рига. 174 стр. (in Russian).
- Табака Л. В. (ред.). (1979)** *Флора и растительность Латвийской ССР. Северо-Видземский геоботанический район*. [Flora and vegetation of the Latvian SSR. The North Vidzeme geobotanical region.] Зинатне, Рига. 164 стр. (in Russian).
- Табака Л. В. (ред.). (1982)** *Флора и растительность Латвийской ССР. Юго-Восточный геоботанический район*. [Flora and vegetation of the Latvian SSR. The South Eastern geobotanical region.] Зинатне, Рига. 194 стр. (in Russian).
- Табака Л. В. (ред.). (1985)** *Флора и растительность Латвийской ССР. Восточно-Латвийский геоботанический район*. [Flora and vegetation of the Latvian SSR. The East Latvian geobotanical region.] Зинатне, Рига. 294 стр. (in Russian).

- Табака Л. В. (ред.). (1987)** *Флора и растительность Латвийской ССР. Средне-Латвийский геоботанический район.* [Flora and vegetation of the Latvian SSR. The Central Latvian geobotanical region.] Зинатне, Рига. 194 стр. (in Russian).
- Табака Л. В. (ред.). (1990)** *Флора и растительность Латвийской ССР. Центрально-Видземский геоботанический район.* [Flora and vegetation of the Latvian SSR. The Central Vidzeme geobotanical region.] Зинатне, Рига. 145 стр. (in Russian).
- Табака Л., Гаврилова Г., Фатаре И. (1988)** *Флора сосудистых растений Латвийской ССР.* [Flora of vascular plants of the Latvian SSR.] Зинатне, Рига. 193 стр. (in Russian).
- Табака Л.В., Клявиня Г.Б. (1981)** *Долина реки Абава. Флора охраняемых территорий Латвии.* [Flora of the River Abava Valley. Flora of protected nature areas in Latvia.] Зинатне, Рига. 130 стр. (in Russian).
- Табака Л.В., Клявиня Г.Б., Плотникс М.Р. (1977)** Некоторые методические вопросы изучения видового состава флоры западной Латвии. [Some methodological questions on research of flora composition in western Latvia.] В кн. *Флора и растительность Латвийской ССР. Курземский геоботанический район.* Зинатне, Рига, с. 86-120 (in Russian).
- Тахтаджян А. П. (1978)** *Флористические области Земли.* [Floristic region of the Earth.] Ленинград, Наука. 246 стр. (in Russian).
- Терауд В. (1951)** Урожайность лугов и пастбищ и возможность ее повышения. [Productivity of meadows and pastures and possibilities of their improvement.] *Труды института зоотехники и зооигиены АН ЛССР*, 2, 33-45. (in Russian).
- Туганаев В.В., Хазиахметов Р.М. (1986)** Флористическая классификация растительности лугов пойм рек Удмуртии. [Floristic classification of floodplain grassland vegetation in Udmurtia.] В кн. *Вопросы динамики и синтаксономии антропогенной растительности.* Уфа, с.66-76. (in Russian).
- Тужилин С.Ю. (1990)** Классификация луговой растительности поймы реки Киренги. [Classification of grassland vegetation in the Kirenga River floodplain.] *Биологические науки*, 7, 80-85. (in Russian).
- Фатаре И. (1966)** Изменение урожая и ботанического состава луговых ценозов под влиянием меди. [Changes in productivity and botanical composition of grassland coenoses in relation to Cu.] *Известия АН ЛССР*, 3, 48-57. (in Russian).
- Фатаре И. (1967)** Распространение отдельных видов луговых растений в зависимости от содержания в почве меди. [Distribution of some grassland species in relation to contents of Cu in the soil.] *Известия АН ЛССР*, 7, 104-113. (in Russian).
- Фатаре И. (1989)** *Флора долины реки Даугавы.* [Flora of the Daugava River Valley.] Зинатне, Рига. 167 стр. (in Russian).
- Филинов А.А., Ямалов С.М., Соломеш А.И. (2002)** О четырех ассоциациях порядка Carici macrograe-Crepidetalia sibiricae в Республике Башкортостан. [About four associations of the order Carici macrograe-Crepidetalia sibiricae in the Republic of Bashkortostan.] *Растительность России*, 3, 63-74. (in Russian).
- Шалаева Т. В., Сабардина Г.С. (1971)** Радиоэкологическая характеристика основных компонентов растительного покрова лугов и пастбищ Латвийской ССР. [Radioecological characteristic of the main components of meadow and pasture vegetation in the Latvian SSR.] *Известия АН ЛССР*, 11, 41-46. (in Russian).
- Шенников А.П. (1941)** *Луговедение.* [Grassland science.] Издательство ЛГУ, Ленинград. (in Russian).
- Эглите З. П. (1967)** Распространение наиболее типичных луговых мхов в зависимости от реакции почвы. [Distribution of the most typical mosses in relation to soil pH.] *Известия АН ЛССР*, 4, 107-115. (in Russian).
- Юкна Я. (1964)** Изменение урожая и ботанического состава естественного луга под влиянием молибдена. [Changes in yield and botanical composition of semi-natural grassland

- in relation to Mo.] В кн. *Растительность Латвийской ССР*, изд. АН ЛССР, Рига, 4, 241-258. (in Russian).
- Юкна Я. (1966)** Обеспеченность почв различных типов лугов Латвийской ССР молибденом. [Provision of different grassland type soils with Mo in the Latvian SSR.] *Известия АН ЛССР*, 10, 63-70. (in Russian).
- Юркевич И.Д., Бусько С.Р., Буртыс Н.А., Степанович И.М., Наркевич Л.А., Смолякова Н.М. (1988)** Особенности естественных лугов Северо-Запада Белоруссии. [Peculiarities of semi-natural grasslands in the north western part of Byelorussia.] *Ботаника*, 29, 11–29. (in Russian).

Nepublicēti avoti

- Kabucis, I., Jermacāne, S. (1998)** *Abavas ielejas pļavas. Botāniska inventarizācija, kartēšana un novērtējums*. Projekta atskaite. Latvijas Dabas fonds, Rīga, 26 lpp.
- Kabucis, I., Rūsiņa, S., Veen, P. (2003)** Grasslands of Latvia. Status and conservation of semi-natural grasslands. European Grasslands. Report Nr.6. Royal Dutch Society for Nature Conservation, Latvian Fund for Nature, 46 p.
- Kreile, V. (2006)** Priežu mežu augu sabiedrības Latvijas pilskalnos. [Pine forest plant communities in Latvian hillforts.] *Pilskalni Latvijas ainavā. Latvijas Izglītības un zinātnes ministrijas pētnieciskais projekts nr. Y2-219904-110. Projekta atskaite*, Rīga, 158-164. lpp. (in Latvian).
- Lauksaimniecības zemju statistika. (1957; 1968; 1978; 1985)** *Latvijas Republikas Valsts zemes dienesta kadastra nodaļas arhīva nepublicēti materiāli*.
- Martinsons, A. (1937)** *Salacgrīvas – Ainažu jūrmalas pļavu ziedaugu flora un veģetācija*. [Vegetation and flora of flowering plants in Salacgrīva-Ainaži meadows.] Rokraksts. Kandidāta darbs. Rīga. 134 lpp. (in Latvian).
- Publiskais gada pārskats. (2002)** Valsts Hidrometeoroloģijas pārvalde, 33 lpp.
- Ruskule, A. (2000)** *Zemes lietojumveida maiņa – tās ainavu ekoloģiskie un ainavas vizuālās iztveres aspekti*. Maģistra darbs. Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Dabas ģeogrāfijas katedra, Rīga, 70 lpp.
- Клявения Г. (1967)** *Динамика роста и развития основных компонентов лугового фитоценоза под влиянием бора*. [Dynamics of the growth and development of main components of grassland coenosis under the influence of additional boron.] Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Рига, 204 стр. (in Russian).
- Сабардина Г.С., Табака Л.В., Клявения Г.Б., Фатаре И. Я., Юкна Я.Я., Биркмане Е.Я., Эглите З.П., Виличко Е.Б., Шмит И.Я. (1970)** *Геоботаническое микрорайонирование, как составная часть научной основы Природно-территориального Планирования за 1967 – 1970 гг.* [Geobotanical microdivisioning as a part of scientific basis for nature-territorial planning for 1967-1970.] Отчёт по теме 117. (in Russian).
- Юкна Я. (1967)** *Изучение формирования структуры фитоценоза естественных лугов под влиянием молибдена в целях улучшения кормового качества травостоя*. [Research of formation of semi-natural grassland vegetation structure in relation to Mo with the aim to improve the nutritive quality of sward.] Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Рига, 296 стр. (in Russian).

SUMMARY

Introduction

Semi-natural grasslands are ecosystems developed in tight connection with targeted agricultural activities of humans. In Latvia semi-natural grasslands occupy only 0.3 % of the total country area (Kabucis et al., 2003), but they are indispensable not only for maintenance of biological diversity but also as an important element of the cultural-historical landscape. Semi-natural grasslands of Latvia contain more than 500 vascular plant species including also 40 % of all endangered plant species of Latvia.

Essential changes in semi-natural grassland vegetation have been observed during the last decades in Latvia and in the whole of Europe. Grassland cover decreases due to the changes in land-use and ceasing of traditional management types. As a result, the habitat fragmentation becomes more and more pronounced, threatening overall biological diversity (Fischer, Stöcklin, 1997; Söderström, Pärt, 2000; Willems, 2001). Environmental pollution induces an increasing abundance of expansive grasses resulting in the decrease of floristic diversity (Bobbink et al., 2003; Smart et al., 2003). This is the reason why the scientific research of grassland vegetation becomes ever so demanded for tackling both theoretical and practical nature conservation issues.

Phytosociological knowledge is a basis for evaluating and proper management of biological diversity on a landscape and ecosystem level, as phytosociology attempts to describe the diversity of plant communities (Yeo et al., 1998; Yeo, Blackstock, 2002; Rodwell et al., 2002). However, the level of knowledge on semi-natural grasslands of Latvia has been inadequate up to now. There has been a lack of knowledge about the diversity, status and transformation processes of plant communities. The last and only survey of semi-natural grasslands in Latvia was published in 1957 (Сабардина, 1957). The method used in that research followed the Russian dominant school, therefore the results are hardly comparable with vegetation studies in other parts of Europe.

Biodiversity is an issue not only on a local but mostly on a regional and global scale (Orlóci et al., 2002). Therefore, unified scientific language is necessary both in biogeographically homogenous areas and in the single political space. In Europe, the Braun-Blanquet approach is used widely. It is a basis also for the research of vegetation geography (Chytrý, Sádlo, 1997; Peinado et al., 1998; Spribille, Chytrý, 2002).

Latvia is located in the ecotone of two biogeographically different biomes. Such ecotonal systems are characterised by high β -diversity (Spector, 2002; Rosenzweig, 1995). It is pronounced in Latvian semi-natural grasslands both as mosaics of plant communities belonging to phytogeographically different vegetation types on a landscape level and also as a development of phytogeographically mixed communities. Besides the species of two zonal types (boreal and nemoral element) the representatives of extrazonal vegetation appear as an important element of plant communities. In boreonemoral Europe these are dry calcareous grasslands bearing features of steppe biome (Diekmann, 1997; Martinovsky, Kolbek, 1984).

Although there is a good knowledge on geography of Latvian flora (Kupffer, 1925; Расиньш, 1964; Фарапе, 1989; Fatare, 1992; Laiviņš, Melecis, 2003) the geographical analysis of vegetation has been neglected till now. Only forests have been analysed in this aspect (Bambe, 2003; Laiviņš, 1997; 1999; 2001; 2005b; Priedītis, 1993; 1999), but there are no such publications on grasslands.

The Aim of the Research was to investigate diversity, distribution and interactions of dry temperate-submeridional and mesic boreotemperate grassland plant communities in Latvia on a local and regional scale

Main Objectives:

1. to describe xerophytic and mesophytic grassland vegetation in Latvia and to develop a digitised vegetation data base;
2. to develop and characterise the sociological species groups of xerophytic and mesophytic grassland vegetation using statistical data analysis, and to elaborate classification of plant communities;
3. to elaborate syntaxonomy of plant communities, and to evaluate critically character species composition, syngenetic, and synchronological relationships among plant communities;
4. to analyse the distribution of plant communities in Latvia, to work out distribution maps, and to analyse phytogeography of syntaxa on Latvian and European scale;
5. to study local and regional contact communities of xerophytic and mesophytic grassland vegetation, and to evaluate the influence of environmental and anthropogenic factors on formation and dynamics of contact communities.

Material and Methods

The research was based on dry and mesic grassland investigations carried out throughout Latvia during the period from 1999 to 2004. The basic material was phytosociological relevés representing concrete phytocoenoses. Their floristic and structural analysis allows getting a wide insight into the ecology, geography, and dynamics of plant communities as well as their interrelations with the environment. Relevés were obtained using the route method, as no cartographic material on the location of semi-natural grasslands was available until 2003.

The Braun-Blanquet method was used for the vegetation description and plant community classification (Braun-Blanquet, 1964; Dierschke, 1994). The vegetation relevés collected in all the territory of Latvia (in total, 1373 relevés 4 to 25 m² in size) were stored in the data base using the software TURBOVEG (Hennekens, 1995) and were analysed by the classification (two way indicator species analysis (Hill, 1979; Jongman et al., 1995), sociological species group method (Bruehlheide, 1995; 2000)) and ordination (detrended correspondence analysis (Hill, Gausch, 1980)) methods. Computer programs Pcord 4 (McCune, Mefford, 1999) and JUICE (Tichy, 2002) were used. New syntaxa were described and named according to the requirements of the International Code of Phytosociological Nomenclature (Weber et al., 2000).

For the phytogeographical analysis of plant communities herbaria materials of different institutions (Institute of Biology, Faculty of Biology at the University of Latvia, Teiči Nature Reserve), literature sources, and species distribution atlases were used (Hulten, Fries, 1986; Meusel et al., 1965, 1978, 1992). Analysis of plant community ranges was based on the literature data.

The distribution of plant communities in Latvia was analysed on the basis of own field data and the data of the Latvian fund for Nature Project „Grassland inventory in Latvia” (Kabucis et al., 2003). Distribution maps were prepared by means of the ArcView 8.3 software using 5 x 5 km grid net (Krampis, 2006).

Ecology of plant communities was revealed based on floristic data and H. Ellenberg's ecological indicator values (Ellenberg et al., 1992). Nomenclature for vascular plants: Gavrilova, Šulcs, 1999; for mosses: Āboliņa, 2001; and for lichens: Piterāns, 2001. Plant community nomenclature was based on several vegetation overviews (Mucina et al., 1993; Dierssen, 1996; Schaminée et al., 1996; Balevičiene et al., 1998; Berg et al., 2004).

Contact Communities of Xerophytic and Mesophytic Grasslands in the Ecotone of the Boreal and Nemoral Biomes

Content of spatial contact communities differs considerably depending on the scale used. Local contact communities are a common research object in vegetation ecology (Zacharias et al., 1988; Spranger, Türk, 1993; Janssen, 1992; Buchwald, 1996 etc.). Usually they are perceived as distinct plant communities bordering with each other. Another possibility is to analyse transition vegetation between two plant communities (ecotones) as contact communities. Traditionally, such contact communities were ignored in the Braun-Blanquet school (Dierschke, 1994). However, in the recent years they have gained more attention, as phytosociological classification is more frequently used for practical purposes (mapping, nature protection) where all types of coenoses occurring in nature should be reflected in classification (Bruehlheide, 1995).

In a regional and global aspect, spatial contact communities are voluminous macrogeographical units characterised by co-occurrence of species belonging to different biogeographical regions and of a diverse origin. It is manifested both as a mosaic structure of vegetation types belonging to different biomes and as phytogeographically mixed (including different geographical elements) plant communities. Latvia is located in the ecotone between boreal and nemoral biome where primary vegetation (developed without the influence of man) consists of forests and mires. One of the main semi-natural (anthropogenic) vegetation types is semi-natural grasslands which can be regarded as secondary zonal vegetation and can be treated in the frame of zonal vegetation concept (Шенников, 1941; Микляева, Швергунова, 1996; Pignatti et al., 1995).

In Latvia, a phytogeographically important factor is the oceanicity-continentality gradient. It is responsible for a noticeable decline of flora (Florengefälle) in Eastern Baltics judged as five times more pronounced than farther to the east (Kupffer, 1925). Based on this floral decline H. Walter (1974) distinguishes a belt between the 23° and 27° Eastern Longitude holding also the territory of Latvia as a transition zone between the Central European and the Eastern European vegetation.

The development and structure of contact communities is influenced also by the postglacial migration of species and formation of extrazonal vegetation. Two migration routes could be distinguished – the south-western direction provides submeridional subatlantic species, but pontic and pannonic species migrate from the south-eastern direction (Janssen, 1992). Relic species also should be taken into account. For example, xerothermrelicts are species that arrived to boreal and nemoral zone from the eastern and south-eastern steppe regions of Europe and South Siberia in warmer and dryer postglacial periods. The main migration routes were river valleys and old valleys (Walter, Straka, 1970).

Consequently, representatives of at least three large vegetation types are involved into formation of regional contact communities in Latvia. In addition to two contacting zonal types (boreal and nemoral element) also representatives of extrazonal vegetation are important. In boreal and nemoral zone they are dry calcareous grasslands – plant communities with floral features of steppe biome (Diekmann, 1997; Martinovsky, Kolbek, 1984). Finally, in the geographical analysis of grassland vegetation, the azonal vegetation represented by plant communities forming in extremal environmental conditions – dry acid sandy grasslands, dune grasslands, rock outcrop vegetation, and heaths (Walter, 1974) should be taken into account. The leading factors in formation of such vegetation are edaphic and microclimatic conditions and not the macroclimate.

Research of Semi-Natural Grassland Vegetation in Latvia

One of the main research themes in vegetation science in Latvia has been the analysis of vegetation diversity and the description of plant communities. Other research directions were went

on mostly in the period from 50ies to 70ies of the 20th c. when research on the ecology of grassland species, phytoindication, and vegetation structure was carried out, mainly under the guidance of G.Sabardina. Up to now the vegetation classification has been the main problem in phytosociology, and it is also the main tool for plant community investigation (Александрова, 1969; Mucina, 1997; Dierschke, 1994; 2000; Миркин и др., 2002; Ewald 2003).

Depending on the classification approach three periods can be marked off in Latvia. The economical typology was based on meadow and pasture quality, and it was actively used at the beginning of 20th c. up to 60ies (Vārsbergs, 1923; 1936/37; Pommers, 1947; Tērauds, 1947; 1955; 1968; 1972; Sabardina, 1958). The necessity of such typology was called forth by the rapid development of agriculture at the end of 19th c. and the beginning of the 20th c. and conversion from grain farming to livestock farming.

In Latvia, the first vegetation classification based on features of the vegetation itself was the dominant method widely used in Russia at that time (Александрова, 1969; Миркин и др., 2002). It was used in geobotanical divisioning (Табака (ред.), 1974), but the most important were G. Sabardina's works (Сабардина, 1957). New trends in vegetation research appeared in 1980ies when the first publications (Laiviņš, 1984; Лайвиньш, 1985 u.c.) where plant communities were investigated and classified according to the Braun-Blanquet phytosociological methodology (Braun-Blanquet, 1964; Dierschke, 1994) appeared. Although the aim of the research – to develop the classification of Latvian semi-natural grassland vegetation, did not change in this period either, there were several circumstances promoting the development of a new classification system and consequently the change of method.

Firstly, more and more criticism appeared both from European and Russian scientists arguing that the dominant method is not effective in polydominant plant communities, but the majority of semi-natural grasslands are such (Александрова, 1969; Mirkin, Shelyag-Sosonko, 1984; Работнов, 1983). The weakness of this approach was also a lack of vegetation relevés or their inaccessibility to wider audience. Therefore, plant communities described in the earlier periods of vegetation research in Latvia were not documented with relevés. The volume of these communities is not known, and it is not possible to make a comparative analysis between different authors of that period and contemporary investigations.

Secondly, the previous classification ignored many rare and endangered plant communities. These are all dry calcareous and sandy meadows and pastures in Latvia. Thirdly, beginning with the 1990ies international cooperation in nature protection and management of biological diversity broadened creating a necessity for common understanding of plant communities and habitats. In Europe, the Braun-Blanquet approach has been acknowledged to be the most appropriate and eligible for the research and evaluation of vegetation diversity (van der Maarel, 1997; Mucina et al., 1995; Lawesson, 1998; Ewald 2003).

Diagnostic Species Groups of Mesophytic and Xerophytic Grasslands

Sociological species groups are defined as groups of species with similar sociology always co-occurring in definite plant communities and with similar constancy and/or abundance (Passarge, Hofmann, 1964). Sociological species groups are developed based on the vegetation data – vegetation relevés, and are mainly used for the floristical classification of vegetation (Scamoni, 1963; Dierschke, 1994; Bruelheide, 1995; Petraglia, Tomaselli 2003). However, the species composition of plant communities is determined predominantly by ecological factors (Ellenberg et al., 1992; Pignatti et al., 2001). Therefore sociological species groups comprise species with alike ecological requirements, and it is possible to use them for characterization of plant community ecology.

Hitherto the species considered as character species in other European regions (Poland, Lithuania, Germany) were used as diagnostic also in the classification process of Latvian

grassland communities (Jermacāne 1999; Jermacāne, Laiviņš 2002). However, such an approach often leads to a dead-end in classification (Bambe 2003; Diekmann, 1995; Jermacāne, Laiviņš 2002 u.c.) because usually diagnostic species are valid only in a narrow geographical area (Chytry et al., 2002a) which can be explained by differences in species ecology among different parts of its range (Diekmann, 1995; Diekmann, Lawesson, 1999; Bruun, Ejmaes 2000; Dierschke, 1994). Therefore the sociological species group method (Bruehlheide, 1995) was used in this study. In total, 23 sociological species groups (further in the text – SSG) were delimited in the data set of 1373 relevés. There were 11 groups representing mesophytic grasslands and 12 groups representing xerophytic grasslands. Each group was ascribed to one particular vegetation class based on the ecology and sociology of all species.

Relevés were classified according to the set of SSG present in them. The dominance of particular species was used as an additional criterion for classification taking into account also dominant species. To characterize the ecological and geographical peculiarities of diagnostic species in detail vegetation surveys of several European countries were used (Ellenberg, 1996; Schaminée et al., 1996; Pott, 1995; Dierssen, 1996; Mucina et al., 1993; Balevičienė et al., 1998; Matuszkiewicz, 1981).

The class *Molinio-Arrhenatheretea* is the most representative grassland vegetation in Latvia and it contains the highest number of relevés in this data set. Consequently, the number of diagnostic species is the highest – 53 species. In total, 26 diagnostic species were delimited for the class *Festuco-Brometea*. Species *Helictotrichon pratense*, *Fragaria viridis*, *Filipendula vulgaris*, *Trifolium montanum*, *Phleum phleoides*, *Polygala comosa*, *Medicago lupulina* and *Carex caryophyllea* had the highest diagnostic capacity. The class *Trifolio-Geranietea* was diagnosed by eight species (*Origanum vulgare*, *Trifolium medium*, *Quercus robur* and *Veronica teucrium*), and the class *Koelerio-Corynephoretea* was characterized by 29 diagnostic species – *Rumex acetosella*, *Sedum acre*, *Artemisia campestris*, *Dianthus deltoides*, *Trifolium arvense*, *Potentilla argentea*, *Carex arenaria*, *Arenaria serpyllifolia*, *Potentilla impolita* etc. The best diagnostic species for the class *Calluno-Ulicetea* were *Nardus stricta*, *Sieglingia decumbens*, *Carex nigra*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Carex pilulifera* and *Calluna vulgaris*.

Grassland syntaxonomy in the Latvian and European context is summarized in three chapters emphasizing the problems of syntaxonomy of each vegetation class in the boreonemoral zone of Europe and including analysis of the geographical distribution, ecology and classification of lower rank syntaxa. All the association level plant communities are characterized according to the standardized scheme: diagnostic species, vegetation structure, ecology, distribution, dynamics and syntaxonomy.

The syntaxonomic structure of Latvian mesophytic and xerophytic grassland vegetation comprises 5 classes, 7 orders, 13 alliances and 23 associations (including association level plant communities which were not assigned to the association rank).

Kl. *Koelerio-Corynephoretea* Klika in Klika et Novak 1941

R. *Corynephoretalia* Klika 1934 em. R. Tx. 1955

Sav. *Corynephorion* Klika 1931

Asoc. *Helichryso arenarii-Jasionetum* Libbert 1940

Sav. *Thero-Airion* R. Tx. ex Oberd. 1957

Asoc. *Airo caryophyllea-Festucetum ovinae* Sommer 1971

R. *Festuco-Sedetalia acris* R. Tx. 1951

Sav. *Plantagini-Festucion* Passarge 1964

Asoc. *Diantho-Armerietum elongatae* Krausch ex Pötsch 1962

var. *typicum*

var. *Equisetum hyemale*

var. *Festuca trachyphylla*

Sab. *Poa angustifolia*
 var. *typicum*
 var. *Galium boreale*
 var. *Deschampsia flexuosa*
 var. *Hypochoeris radicata*
Sav. *Koelerion glaucae* Volk 1931
 Asoc. *Poetum compressae* Kizienè 1998
 Asoc. *Festucetum polesicae* Regel 1928
 Sab. *Koeleria glauca*
 Sab. *Silene otites-Koeleria glauca*
 R. *Alysso-Sedetalia* Moravec 1967
Sav. *Alysso-Sedion* Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961
 Asoc. *Saxifrago-Poetum compressae* (Kreh 1951) Géhu et Lericq 1957
 Sab. *Sedum sexangulare*

Kl. *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R.Tx. ex Klika et Hadač 1944 em. Royer 1987

R. *Brometalia erecti* Koch 1926
Sav. *Koelerio-Phleion phleoidis* Korneck 1974
 Asoc. *Pulsatillo-Phleetum phleoidis* Passarge 1959
Sav. *Mesobromion erecti* (Br.-Bl. et Moor 1938) Oberd. 1957
 Asoc. *Medicagini-Avenetum pubescentis* De Leeuw in Br.-Bl. et Moor 1938
Sav. *Filipendulo vulgaris-Helictotrichion pratensis* Dengler et Löbel in Dengler et al. 2003
 Asoc. *Filipendulo vulgaris-Helictotrichetum pratensis* ass.nov.prov.
 subasoc. *typicum* subass. nov. prov.
 var. *typicum*
 var. *Carex caryophyllea*
 var. *Helictotrichon pubescens*
 var. *Dianthus deltoides*
 var. *Festuca ovina*
 subasoc. *caricetosum flaccae* subass. nov. prov.
 var. *typicum*
 var. *Sesleria caerulea*
 Asoc. *Centaureo scabiosae-Fragarietum vescae* ass.nov.
 var. *typicum*
 var. *Fragaria viridis*
 var. *Artemisia campestris*

Kl. *Molinio-Arrhenatheretea* R.Tx. 1937 em. R.Tx. et Prsg. 1951

R. *Arrhenatheretalia* R.Tx. 1931
Sav. *Cynosurion cristati* R.Tx. 1947
 Asoc. *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* Sill. 1933 em. Jurko 1969
 subasoc. *typicum* Jurko 1969
 var. *typicum*
 var. *Carex panicea*
 var. *Thymus ovatus*
 var. *Primula veris*
 subasoc. *holcetosum lanati* subass.nov.
 var. *typicum*
 var. *Helictotrichon pubescens*
 var. *Festuca pratensis*

subasoc. *nardetosum strictae* Jurko 1970
Sav. *Arrhenatherion* (Br.-Bl. 1925) Koch 1926
Asoc. *Festucetum pratensis* Soó 1938
var. *typicum*
var. *Medicago falcata*
var. *Galium boreale*
var. *Alopecurus pratensis*
Sab. *Arrhenatherum elatius*

Kl. *Calluno-Ulicetea* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944

R. *Nardetalia* Oberd. ex Preising 1949
Sav. *Violion caninae* Schwickerath 1944
Asoc. *Polygalo-Nardetum strictae* Oberd. 1957

Kl. *Trifolio-Geranietea* T. Müller 1961

R. *Origanetalia vulgaris* T. Müller 1961
Sav. *Geranion sanguinei* R. Tx. in. T. Müller 1961
Sab. *Brachypodium pinnatum*
Sab. *Geranium sanguineum*
Sab. *Veronica teucrium-Bromopsis inermis*
var. *Calamagrostis epigeios*
var. *Fragaria viridis*
Sav. *Trifolion medii* T. Müller 1961
Asoc. *Trifolio-Agrimonetium eupatoriae* T. Müller 1961
var. *typicum*
var. *Plantago media*
Asoc. *Agrimonio-Vicetum cassubicae* Passarge 1967

**Core Plant Communities of Semi-Natural Grasslands in the Boreonemoral Europe
(the Class *Molinio-Arrhenatheretea*)**

The class *Molinio-Arrhenatheretea* represents post-forest (secondary) perennial vegetation of herbs and grasses. The geographical range of the class is the boreal and nemoral forest zone, and the northern part of the forest-steppe zone in automorphic sites. Along the river valleys these grasslands penetrate also in the steppe and even the semi desert zone (Horvat et al., 1974; Hundt, Vevle, 1992; Oberdorfer, 1983; Денисова, Миркин, 1992; Миркин, Наумова, 1986). The order *Galietales veri* Mirk. et Naum. 1986 is a problematic syntaxon in syntaxonomy of the class. Usage of this order is quite disputable, as it includes contact communities of the classes *Molinio-Arrhenatheretea* and *Festuco-Brometea*. It has no faithful character species but the co-occurrence of character species of both classes is used as a diagnostic feature (Кукарина и др., 1996; Ermakov et al., 1999). In our opinion, classifying contact communities in such a high rank syntaxon just complicates the overall syntaxonomic system and reduces its perceptibility.

Mesophytic grasslands are included in the order *Arrhenatheretalia*. Meadow vegetation belongs to the alliances *Arrhenatherion* and *Festucion pratensis*, but pasture vegetation – to the alliance *Cynosurion*. The range of the all. *Arrhenatherion* encompasses planar to submontane regions of Western and Central Europe but the all. *Festucion pratensis* is described only from Eastern Europe and Western Siberia (Мальцева, Макунина 2002). These alliances are considered as vicariants. In our opinion, there is no floristic basis to maintain both alliances. Character species of the all. *Festucion*, mentioned in literature (Сипайлова и др., 1985; Ermakov et al., 1999), are

widely distributed in the whole range of the order *Arrhenatheretalia*, but some of them are rather *Festuco-Brometea* species.

The order *Arrhenatheretalia* is represented by three association rank communities in Latvia. The all. *Cynosurion* contains only the ass. *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* Sill. 1933 em. Jurko 1969. It is the central association of the alliance and quite heterogeneous within its range. Communities of this association are the most common in fresh soils and also the most widespread grassland type in Latvia (Сабардина, 1957; Kabucis u.c., 2003). The largest areas covered by *Anthoxantho-Agrostietum* occur in the Vidzeme Upland, the western part of the Aiviekste Land, the western part of the Latgale Upland and in the North Vidzeme. In the frame of this research a new subassociation *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* subass. *holcetosum lanati* was described. It is characterised by more species of moist and wet sites including also *Holcus lanatus* which forms a distinctive visual aspect. The majority of differential species (*Geum rivale*, *Galium uliginosum*, *Deschampsia cespitosa*, *Lychnis flos-cuculi*, *Potentilla anserina*) are indicators for fluctuating moisture. Communities of the subassociation are more common in Western Latvia, especially in the Coastal Lowland.

The results of floristic analysis of the *Cynosurion* communities in Latvia are in compliance with the conclusions of A. Zuidhoff and co-authors (Zuidhoff et al., 1995). They assert that there is no reason to maintain two associations, resp., *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* and *Festuco-Cynosuretum cristati*, but they should be considered as one association with the priority name *Anthoxantho-Agrostietum tenuis*.

Two association level communities of the all. *Arrhenatherion* occur in Latvia. *Arrhenatherum elatior* community represents post-forest vegetation of the Central European summer green forest biome but the ass. *Festucetum pratensis* is secondary vegetation of the taiga biome and the boreonemoral zone. *Arrhenatherum elatior* community described in Latvia is floristically impoverished and can not be assigned to the ass. *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. 1915 widespread in Central Europe. It should be classified as a basal community of the alliance. It occurs mainly in anthropogenically badly influenced sites, especially in grassy belts of roadsides on steep southern exposition slopes. *Arrhenatherum elatius* have occupied these habitats spontaneously using the roadsides as migration corridors. The floristic and ecological differences of the *Arrhenatherum elatius* community and the ass. *Festucetum pratensis* are not so pronounced to assign them to different alliances. Since the alliance *Festucion pratensis* has no faithful diagnostic species, we assign both communities to the all. *Arrhenatherion*.

Elements of Southern Temperate Zone in Grassland Communities of the Boreonemoral Europe

Vegetation of southern temperate zone is represented mostly by steppe and forest fringe elements in boreonemoral zone. Fringe communities are the most typical and common xerophytic and mesophytic grassland contact communities both in a spatial and temporal aspect. They are included in the class *Trifolio-Geranietea* with the main range in subcontinental regions of the temperate zone (Mucina et al., 1993). The *Brachypodium pinnatum* community and the ass. *Trifolio-Agrimonetum* are the most common in Latvia. *Brachypodium pinnatum* is an expansive grass of fringe vegetation in Europe. It spreads extensively in calcareous grasslands under the influence of both grassland abandonment and eutrophication (Bobbink, 1991). In Latvia, only spreading in abandoned grasslands has been observed. Hence, this community is considered to be a comparatively short stage of succession in grassland overgrowing and turning to forest vegetation. Communities of the ass. *Trifolio-Agrimonetum* develop naturally as ecotone communities between forest and open habitats and also as a short stage of succession in grassland overgrowing. The latter case is the most common.

Steppes in a sense of zonal vegetation nowadays occur only in South-eastern Europe – Southern Russia and the Ukraine (Martinovsky, Kolbek, 1984). As extrazonal vegetation it is spread also in Central and Southern Europe. The latter is interpreted as a relic of the Postglacial boreal period (Horvat et al., 1974). In the boreonemoral zone of Europe the most pronounced grasslands with steppe elements are known as alvars on islands and in the coastal areas of the Baltic Sea in Estonia and Sweden (Bengtsson et al., 1988; Rosén, Borgegård, 1999). Both the steppes and semi-natural dry calcareous grasslands are classified in the frame of the *Festuco-Brometea* class. The main range of it lies in the continental part of Europe (Russia, the Ukraine) – the south-eastern part of the temperate zone (Mucina et al., 1993; Oberdorfer, Korneck, 1978). These communities become floristically impoverished in North-eastern Europe. Many character species disappear, and there are cases when several syntaxa strictly separated in their main range turn into floristically similar communities in their north-eastern part of the range (Diekmann, 1995).

Judging from the main vegetation surveys (Royer, 1991; Dierschke, 1997a) the class *Festuco-Brometea* is represented only by the order *Festucetalia valesiacae* in the boreonemoral zone. The order includes transition vegetation between the East European primary steppe vegetation and the Central European semi-natural dry calcareous grasslands (Oberdorfer, Korneck, 1978). Such classification approach can not be approved for the boreonemoral zone. In Latvia, only 30 % of all character species of this order mentioned in different sources are present. A half of them is adventive in Latvia and does not occur in natural or semi-natural habitats. Up to now the furthest localities to the North-east from the main area (the closest to Latvia) are documented in Poland (Royer, 1991).

Four associations of dry calcareous grasslands are described in Latvia. The ass. *Pulsatillo-Phleetum phleoidis* is the only one community of the all. *Koelerio-Phleion*. Some authors (Dengler 2004) include communities of this alliance into the class *Koelerio-Corynephoretea*, as floristically they are very close to sandy grasslands. In the present study, we follow the concept of two alliances on the ground of their floristical and geographical differences in the territory of Latvia. Both the all. *Koelerio-Phleion* belonging to the class *Festuco-Brometea* and the all. *Plantagini-Festucion* of the class *Koelerio-Corynephoretea* are delimited.

The alliance *Mesobromion* is represented by the ass. *Medicagini-Avenetum* in Latvia. The association is included into the class *Koelerio-Corynephoretea*, order *Trifolio-Festucetalia ovinae* Moravec 1967, alliance *Sedo-Cerastion* Sissingh et Tideman 1960 em. Weeda, Doing et Schaminée 1996 in the Netherlands where is the main distribution area of the association. Nevertheless, owing to the high number of *Festuco-Brometea* species and almost no therophytes of the class *Koelerio-Corynephoretea* in communities described in Latvia, we kept the traditional classification approach (Balevičiene et al. 1998; Matuszkiewicz 1981) and included the association into the alliance *Mesobromion*. Still, this classification scheme should be revised in future, as the association is positioned on the north-eastern distribution border in Latvia and has an incomplete character species composition. Neither does the ass. *Mesobrometum* which is the central association of the alliance reach Scandinavia and Eastern Baltics. The locality of this association in Southern Lithuania (Balevičiene et al., 1998) is the nearest to the territory of Latvia.

Two associations are classified into the alliance *Filipendulo vulgaris-Helictotrichion pratensis* Dengler & Löbel 2003. The alliance was delimited recently uniting xeromesophytic calcareous grasslands of the northern part of Central Europe, Scandinavia and the Great Britain which floristically do not match up to the Central European alliance *Mesobromion*. In general, belonging of calcareous grassland communities of boreonemoral Europe to one or another association and the spectrum of associations is still unclear.

Filipendulo-Helictotrichetum (non syn. *Filipendulo-Helictotrichetum* Mahn 1965) is the provisional name of the central association of dry calcareous grasslands in Latvia. In order to accept it as an independent syntaxon of the association rank or to combine it with already validly described associations an additional comparative analysis with dry calcareous communities of

other regions of boreonemoral Europe is needed. Two subassociations are delimited – a typical subassociation with five variants and a *caricetosum flaccae* with two variants. The latter unites contact communities with the alliance *Molinion (Molinio-Arrhenatheretea)*. Communities of this association occur mostly in the western part of Latvia. In the direction to the east from the line Rīga-Bauska they are encountered almost only in the Gauja River valley. The eastern outmost limit coincides with the Aiviekste and Pededze Rivers.

The ass. *Centaureo scabiosae-Fragarietum vescae* is another association of the alliance *Filipendulo vulgaris-Helictotrichion pratensis*, and it is described for the first time in this research. The character species of the association are *Fragaria vesca*, *Centaurea scabiosa*, *Medicago lupulina*, *Polygala comosa*, *Daucus carota*, *Pimpinella saxifraga*. It is a geographically marginal association of the class *Festuco-Brometea*, since the range of many characteristic species of the class does not extend so far to the northeast. The differentiation from other associations is possible mostly negatively. Out of sociological species groups of the class only the *Fragaria vesca* group is represented in the relevés. Localities of the association are known mostly from the eastern part of Latvia. The distribution borders of the association are The Daugava River in the western direction and the Gauja River in the north-western direction. Only the *Fragaria viridis* variant which is the most similar to the ass. *Filipendulo-Helictotrichetum* in its species composition, occurs to the west from the Daugava River. This variant is not present in the Latgale Upland at all. It is supposed that the eastern border of the association lies somewhere in the European part of Russia. Unfortunately, there is no published literature on calcareous grassland vegetation in this territory.

Azonal Vegetation of Mesophytic and Xerophytic Grasslands (the Class *Koelerio-Corynephoretea* and *Calluno-Ulicetea*)

Azonal grassland vegetation is represented by heath grasslands (*Calluno-Ulicetea*) and sandy grasslands (*Koelerio-Corynephoretea*) in the boreonemoral zone. Heath grassland core distribution area lies in the Atlantic Western Europe, and the distribution of such vegetation in the eastern direction is limited by increasing continentality (Mucina et al., 1993). Latvia lies on the eastern continental border of the heath vegetation range (Krauklis, 1999). The area of heath lands and heath grasslands has diminished rapidly during the 20th century all over Europe owing mainly to management abandonment (Gimingham, 1994). In Latvia, only the ass. *Polygalo-Nardetum* from the alliance *Violion caninae* occurs comparatively widely.

The range of the class *Koelerio-Corynephoretea* (pioneer communities on sands and sandy grasslands) lies in the temperate and boreal zone of Europe (Mucina, 1997). The highest floristical and community diversity is characteristic for coastal regions of the North Sea and the Baltic Sea. The present paper deals mostly with sandy grassland vegetation but perennial and ephemeral pioneer communities are discussed only to some extent for a better understanding of dry grassland contact communities.

Two central alliances (*Koelerion glaucae* and *Plantagini-Festucion*) of sandy grasslands are rather common in Latvia. Two association level communities of the alliance *Plantagini-Festucion* are described. The *Poa angustifolia* community represents contact vegetation between dry sandy grasslands and mesic grasslands of the order *Arrhenatheretalia*. Typical habitats are sandy plains outside river valleys and high flood-plains and terraces with sandy deposits in river valleys. Floristically this community is close to the association *Diantho-Armerietum*. The *Poa angustifolia* community is more oceanic and occurs mostly in the western part of Latvia, but *Diantho-Armerietum* contains more continental and subcontinental species, for example, *Veronica spicata*, *Festuca trachyphylla*, and *Potentilla arenaria*.

The *Poa angustifolia* community can not be assigned to any Central European or Western European sandy grassland association described till now, for example, *Festuco-Thymetum serpylli*

R. Tx. 1937 or *Festuco-Galietum veri* Braun-Blanquet et De Leeuw 1936. The mentioned associations represent coastal grey dune vegetation with a higher share of xerophytic mosses and *Caldonia* species as well as with a higher number of *Corynephorion* (*Corynephorus canescens*, *Jasione montana*, and *Carex arenaria*) and atlantic species (*Ornithopus perpusillus*, *Aira praecox*, *Koeleria macrantha*) than in the *Poa angustifolia* community. Additional phytogeographical analysis of the Central, Eastern and Northern European sandy grasslands is needed to delimit the *Poa angustifolia* community to the association rank. Special attention should be given to moss and lichen flora, and to *Festuca ovina* agg. and *Poa pratensis* agg. taxa.

The *Koelerion glaucae* communities develop on stabilised neutral humose sands in dry and warm habitats (mainly on inland dunes) in the subcontinental and continental parts of Europe's temperate zone. Coastal areas of the Baltic Sea lie on the north-western border of the distribution area of the alliance. Four plant communities are described in Latvia, but for each of them only some localities are known. The most common is the association *Poetum compressae*. These communities occur in natural habitats on sandy-gravelly substrate in the Daugava, Lielupe and Gauja River valleys. Other localities are fragmentary and occur mostly in disturbed habitats – roadsides, eroded slopes. The association is described in Lithuania for the first time and it is provisionally included into the class *Festuco-Brometea* and alliance *Bromion erecti*, though stressing that the syntaxonomy of this community is still unclear (Balevičiene et al., 1998). We consider this association as the counterpart of the class *Koelerio-Corynephoretea* because the number and constancy of character species of the mentioned class is much higher than that of the class *Festuco-Brometea* both in Latvian and Lithuanian relevés. Also the fact that only the *Artemisia campestris* sociological species group is constant in our relevés grounds assigning the association to the *Koelerio-Corynephoretea* class.

All other *Koelerion glaucae* communities described in Latvia are ecologically and geographically distinct. The *Silene otites-Koeleria glauca* community has only one locality and is differentiated by the *Silene otites* sociological group which is completely absent from other communities. The ass. *Festucetum polesicae* and *Koeleria glauca* community have only some localities in the Coastal Lowland and on inland dunes in the surroundings of Daugavpils.

Sandy grasslands are in contact with other *Koelerio-Corynephoretea* vegetation, both with spring ephemeral and perennial pioneer communities. Up to now it was considered that spring ephemeral vegetation (the alliance *Thero-Airion*) does not occur in Latvia (Kabucis (red.), 2000; 2001). Localities closest to Latvia were known in Lithuania where the ass. *Carici arenariae-Airetum praecocis* has been described (Balevičiene, Stankevičiūtė, 2000). In the present research a new locality of *Aira caryophyllea*, which is a character species of the alliance *Thero-Airion*, was discovered. On the basis of floristical and ecological analysis the community described was assigned to the association *Airo caryophylleae-Festucetum ovinae* (Rūsiņa, 2003). The core distribution of the alliance lies in the atlantic sector of Western Europe (Pott, 1995; Schaminée et al., 1996). Latvia is located on the northern – north-eastern border of its distribution. Therefore, it is important to mention that several new localities of *Thero-Airion* character species have been discovered during the recent years. The present research gives evidence that the distribution area of *Thero-Airion* species and communities is widening owing to migration along the Baltic Sea coast.

Only communities of the all. *Alysso-Sedion* out of all rock and outcrop vegetation occur in Latvia. Communities of the alliance are spread on rock outcrops, and they are in contact with *Mesobromion* vegetation in Europe. Secondary habitats are roofs, stone piles and fences, and railway embankments (Korneck, 1974; Mucina et al., 1993; Pott, 1995). In boreonemoral Europe, such vegetation is widespread on Silurian, Cambrian, and Ordovician rocks both on the Baltic Sea islands and further inland in Scandinavian peninsula.

In Latvia, these communities occur very rarely because of the scarcity of suitable habitats and because of climatic conditions. Only the association *Saxifrago-Poetum* is described in natural habitats. Up to now only one locality is known, and it is considered to be outside the continuous

range of the association (Jermacāne, Laiviņš, 2001b). Several neophyte communities with dominance of adventive succulents are described (Laiviņš, Jermacāne, 2000). They indicate synanthrophication processes of sandy grasslands.

Contact Communities of Mesophytic and Xerophytic Grasslands

Syntaxonomical Continuum and Contact Communities

Development of local spatial contact communities is determined by variations and explicitness of ecological gradients. The main ecological gradients responsible for differentiation between mesophytic and xerophytic grassland communities are moisture and soil fertility. Contact communities are reflected on the association, subassociation, and variant level of syntaxonomical system. The class *Molinio-Arrhenatheretea* is the most abundant in contact communities (Fig.1.). Taking into account that the class represents core (zonal) semi-natural grassland vegetation, such a situation is self-evident, especially if mesophytism (mesotrophy) is viewed in a context not only of moisture but also of other ecological factors. Mesophytic grasslands are characterised by intermediate position in moisture, soil fertility, and soil reaction gradients. Minor changes in these factors leads to changes in grassland sociology.

Two central syntaxa of the order *Arrhenatheretalia – Festucetum pratensis* var. *typicum* and *Anthoxantho-Agrostietum* subass. *typicum* var. *typicum* are dynamically linked. Mowing (without grazing) and moderate manuring promote development of the *Festucetum pratensis* community, but intensive grazing leads to formation of the *Anthoxantho-Agrostietum* vegetation. Several variants of both associations represent contact vegetation with the order *Molinietalia* and are associated with a gradient of moisture.

Arrhenatherum elatius community holds a somewhat distinct position in the syntaxonomy of the order in Latvia. It should be considered as a basal community of the alliance *Arrhenatherion* and the association *Arrhenatheretum elatioris*. It develops mainly in anthropogenic habitats (mainly on southern exposition slopes of railway and road embankments) which are not typical for the main distribution area of the association. Syndynamically this community is associated with ruderal vegetation and not with other grassland communities.

Two central associations could be delimited for the class *Festuco-Brometea* in Latvia, namely *Filipendulo-Helictotrichetum* and *Centaureo-Fragarietum*. They are rather distinct in geographical distribution. The first one occurs in Western Latvia and the other one – in Eastern Latvia. The binding syntaxon between both associations is *Centaureo-Fragarietum* variant with *Fragaria viridis* which grasps the distribution area of both associations.

In most cases gradualness of edaphic factors (soil moisture, reaction and fertility) causes development of mesophytic and xerophytic grassland contact communities, but it is not the case for these associations. Gradients of climatic factors and particularly the gradient of continentality, which is expressed in decline of flora, are responsible for geographical distinctness of these associations (Fig.2.).

The majority of *Koelerio-Coryneporetea* grassland communities are synecologically and syntaxonomically distinct, and they do not form contact communities with other types of grassland vegetation. They are, for example, *Koeleria glauca* comm., *Saxifrago-Poetum compressae*, *Diantho-Armerietum*, *Silene otites-Koeleria glauca* comm. It can be explained mostly by the limited distribution of these communities in Latvia (leading to deficient number of samples) and specific habitat requirements (dolomite outcrops, grey dunes, open sands). Such habitats often fit in vegetation complexes very different from that of grasslands, and in many cases they are spatially dissociated from grassland vegetation. The main contact communities develop between sandy grasslands and the classes *Festuco-Brometea* and *Molinio-Arrhenatheretea* (Fig.3.).

Transformation Processes

The dynamics of soil throphicity provoking fruticification, graminification and ruderalisation and the dynamics of soil moisture regime inducing xerophytisation and hygrophytisation are the most essential transformation processes caused by anthropogenic activities in Latvian vegetation (Laiviņš, 1998).

In semi-natural grassland vegetation the graminification and ruderalisation are the most pronounced. The results of the present research indicate that the graminification of grasslands in Latvia is caused by abandonment and overgrowing of grasslands, and it does not happen because of eutrophication raised by air pollution. Severe impact on chalk grasslands of the latter has been observed in Central Europe (Bobbink, Willems, 1987; Bobbink, 1991; Berlin et al., 2000; Bobbink et al., 2003; Smart et al., 2003). Indicators of graminification are *Deschampsia flexuosa*, *Brachypodium pinnatum*, *Calamagrostis epigeios*, and *Carex arenaria* in xerophytic grasslands and *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, and *Calamagrostis epigeios* in mesophytic grasslands.

Ruderalisation is linked to several processes. First of all it is an invasion of foreign species into grassland communities and development of neophyte communities. In Latvia, it is documented for the vegetation of the class *Koelerio-Corynephoretea* where the indicators of ruderalisation are *Euphorbia cyparissias* and several *Sedum* species (Laiviņš, Jermacāne, 2000). Secondly, it is an expansion of nitrophytic plants, the most typical of which are *Aegopodium podagraria*, *Anthriscus sylvestris*, *Chaerophyllum aromaticum*, and *Rubus caesius*. In most cases the nitrophytic tall herb vegetation develops as one succession stage of grassland overgrowing into forest.

Graminification and ruderalisation were most intensive in the recent decades during mass abandonment or irregular management of semi-natural grasslands. Activities concerning conservation and maintenance of semi-natural grasslands started in 2004 when agri-environmental schemes of the European Union were run in Latvia. Nevertheless, the threat of graminification and eutrophication remains topical because of directed changes in grassland management. Firstly, grassland management is not determined according to its vegetation type, and the combination of grazing and mowing is not supported, but it is very important for the preservation of several types of grassland plant communities (Klejn, Steinger, 2002; Mykkestad, Saetersdal, 2003). Secondly, a fixed mowing time for all grasslands is determined, the 15th of July. It is a potential threat for species diversity.

At the moment xerophytic grasslands are the most endangered in Latvia. They were the first to be abandoned in the last 20 years, so their area diminished faster producing more pronounced fragmentation than that of mesophytic grasslands. They are also more sensitive to nitrogen depositions. The critical load of nitrogen is 10-20 kg/ha for xerophytic grasslands comparing to 20-30 kg/ha for mesophytic grasslands (Bobbink et al., 2003).

Diversity and Distribution of Mesophytic and Xerophytic Grassland Plant Communities

Distribution of Semi-natural Grasslands in Latvia

Still by the middle of the 20th c. semi-natural grasslands were abundant in Latvia. They covered up to 30-50 % of agricultural lands (Tērauds, 1955). The area of semi-natural grasslands started to decrease rapidly beginning with the 1950ies at the expense of their improvement and cultivation. The main driving force of this process was the intensification of agriculture in the whole Europe (Ellenberg, 1996; Rosén, Borggård, 1999; Martilla et al., 1999; Havlová et al., 2004). At the moment, semi-natural grasslands cover about 0.3 % of the territory of Latvia (Kabucis et al., 2003), and their distribution is highly uneven (Fig.4.).

Diversity and Territorial Differentiation of Mesophytic and Xerophytic Grassland Plant Communities

Mesophytic and xerophytic grassland vegetation includes 23 association level plant communities in Latvia. Xerophytic sandy grassland vegetation is the most diverse (10 associations), forest fringe vegetation follows with five associations, and calcareous grasslands – with four associations, but mesophytic grasslands encounter only three associations, and *Nardus* grasslands – one association. In comparison to similar territories of boreonemoral and nemoral Europe, Latvia is characterised by quite a high diversity of mesophytic and xerophytic grasslands. Latvia encounters an almost two times higher diversity of these grasslands than Denmark (Lawesson, 2004) and nearly the same diversity as the Netherlands (Schaminée et al., 1996) and the north-eastern part of Germany (Berg et al., 2004). In Lithuania which is larger in territory and has more diverse nature conditions (boreonemoral and also typical nemoral vegetation) grassland vegetation is slightly richer in different plant communities.

The most diverse mesophytic and xerophytic grassland vegetation occurs in river valleys and in areas with articulated relief in Latvia (Fig.5.) which is in accordance with the general regularity that biological diversity is higher in areas where also geodiversity is high (Rosenzweig, 1995; Burnett et al., 1998; Barthlott et al., 2000; Grabherr et al., 2000). Nevertheless, beside the geomorphological and lithological heterogeneity also the grassland management diversity is of a high importance for the development of grassland community diversity. For example, the number of plant communities in the Vidzeme Upland is rather low, and it can be explained by the uniform management of grasslands (mostly cultivated grasslands). On the other hand, the high diversity of grasslands in the coastal parts of Kurzeme can not be explained only by geomorphological and lithological diversity which is rather uniform there, but mostly with the historically developed diverse grassland management that is present up to now.

The geographical analysis of xerophytic and mesophytic grassland plant communities indicates that the majority of them possesses qualitative and quantitative distribution individualities in Latvia. Three groups of quantitative distribution are distinguished: common (more than 500 localities in the grid net of 5 x 5 km which encounters 2783 localities in total), not infrequent (100-500 localities), and rare communities (less than 100 localities). Four groups of qualitative distribution can be singled out: a) communities spread all over Latvia (*Anthoxantho-Agrostietum tenuis* is common, but *Festucetum pratensis*, *Polygalo-Nardetum*, *Trifolio-Agrimonieta*, and *Poa angustifolia* community – not infrequent); b) localities are concentrated in the western part of Latvia (*Pulsatillo-Phleotum phleoidis* (rare), *Brachypodium pinnatum* community (rare), and *Filipendulo-Helictotrichetum* (not infrequently)); c) localities are concentrated in the eastern part of Latvia (*Centaureo-Fragarietum vescae*) and d) localities are concentrated in the central and southern part of Latvia (for example, rarely encountered *Medicagini-Avenetum*).

Phytogeographical peculiarities of grasslands in Latvia in example of the associations *Centaureo-Fragarietum* and *Filipendulo-Helictotrichetum*

One of the most demonstrative examples of the phytogeographical differentiation of grassland vegetation is the distribution of two associations of the class *Festuco-Brometea*: *Filipendulo-Helictotrichetum* and *Centaureo-Fragarietum*. The first one has its distribution centre in the Latgale Upland and the second one in Kurzeme and the North Vidzeme (Fig.6.).

The comparison of vascular plant flora was based on 25 equal sized (9 m²) relevés randomly selected from each association. Both associations contained 175 vascular plant species. 80 of them were common for both communities, 61 species – only for *Filipendulo-Helictotrichetum*, and 34 species – only for *Centaureo-Fragarietum*. Relevés of *Filipendulo-*

Helictotrichetum had higher species diversity. They comprised 140 species with the mean value of 32 species per relevé. The *Centaureo-Fragarietum* encountered 114 species with the mean value – 28 species. The difference in species diversity between both associations was statistically significant ($p = 0.014$ one way ANOVA test, calculated by SPSS 14.0). From all the species unique for *Filipendulo-Helictotrichetum* six species reached 40 % constancy, but there were no species with as high a constancy from unique species of *Centaureo-Fragarietum*. There were eight and one species, respectively, with the constancy from 20 to 40 %.

Several species unique for the ass. *Filipendulo-Helictotrichetum* relevés are common all over Latvia and their absence from the *Centaureo-Fragarietum* relevés is accidental (especially for species with low constancy) or can be explained by minor differences in the ecological properties of the habitats. 13 species are distributed in Latvia unevenly. They occur in the western part of the country and mainly in river valleys. The latter tendency is more pronounced in the eastern direction. The majority of the *Centaureo-Fragarietum* species are without any marked differences in distribution. *Helichrysum arenarium* is the only species with distribution peculiarities (the western border of distribution lies in Latvia), but it is rather rare in these communities – constancy is 12 %.

To sum it up, there are more species characterising the grasslands of Western Latvia (which reaches the eastern border of distribution) than species characterising the grasslands of Eastern Latvia (which reaches the western border of distribution). Consequently, although Latvia is located in the pronounced transition zone between vegetation of central Europe and Eastern Europe the grassland vegetation of Latvia bears more affinities of central European than those of Eastern European grasslands. Such an opinion concerning Eastern Baltics flora is supported by several phytogeographers (Kupffer, 1925; Лаасимер, 1959; Eilart, 1975).

Floristic distinctiveness of both associations can be explained both by the macrogeographical differences over the territory of Latvia (continentality gradient) and by historical species migration. The territorial relations between species and communities of calcareous grasslands in Latvia could be one of the probable confirmations of supposition (see Расиньш, 1964) that vegetation is not developed completely and not all the species have reached all suitable habitats after receding of the last glacier. In Latvia, the ass. *Filipendulo-Helictotrichetum* communities do not reach so far to the east as their character species – *Helictotrichon pratense*, *Filipendula vulgaris*, *Cirsium acaule*, although suitable habitats are available (for example, calcareous soils on dolomite bedrock and calcareous moraines in Southern Latvia). The position in the relief also changes considerably – in the western Latvia the ass. *Filipendulo-Helictotrichetum* communities occur both inside river valleys and outside them but to the east from the line Rīga-Bauska they occur exclusively in river valleys (with the exception of Randu meadows along the sea coast) and mainly in the Gauja River valley (Fig.7.).

The distribution border of xerophytic calcareous grassland communities corresponds to the phytogeographical lines proposed by A. Rasiņš (Расиньш, 1964) and K. Kupffer (Kupffer, 1925) but not with the line used in works of other authors (for example, Лаасимер, 1959; Eilart, 1975; Лавренко Исаченко, 1976) which runs along the inland border of the Coastal Lowland. In Latvia, there are no mesophytic and xerophytic grassland communities whose distribution would be associated only with the Coastal Lowland (with the exception of xerophytic grassland contact communities in dune belt). The calcareous grasslands of western Latvia are characterised by species with European distribution which are common also in the Central European calcareous grasslands. Eastern Latvian calcareous grasslands possess almost no differential species which would be associated with sarmatic floral province. It can be concluded that Latvian dry calcareous grasslands floristically are more similar to the Central European and not to the Eastern European grasslands.

Conclusions

1. The geographical position of Latvia in the boreonemoral ecotone is a precondition that zonal post-forest vegetation is represented by mesophytic grasslands (*Molinio-Arrhenatheretea*, *Arrhenatheretalia*), extrazonal vegetation – by xerophytic calcareous grasslands (*Festuco-Brometea*) and forest fringe communities (*Trifolio-Geranietea*), and azonal vegetation – by mesophytic heath grasslands (*Calluno-Ulicetea*).
2. Vegetation typology traditionally has been one of the main grassland research directions in Latvia. Three periods of investigations have been singled out in the present study: the economical typology was topical in the first part of the 20th c., the plant community classification according to the dominant method – in the middle of the 20th c., and the plant community classification according to the Braun-Blanquet approach – from 1990ies up to now. Nevertheless, grassland plant community investigations were insufficient both because of the growing demand for management and protection of biological diversity and the need of supraregional phytogeographical research.
3. Floristic heterogeneity of mesophytic and xerophytic grassland vegetation is characterised by 23 statistically derived sociological species groups, 11 of which represent xerophytic grasslands and other 12 – mesophytic grasslands. Sociological species groups and their logic combinations are effective in delimitation of syntaxa.
4. Community diversity of xerophytic and mesophytic grasslands in Latvia is comparable with territorially similar lowland areas of the boreonemoral Europe. The qualitative and quantitative characterisation of this diversity is provided in the developed syntaxonomical system including 5 vegetation classes, 7 orders, 13 alliances, and 23 associations:
 - Mesophytic grasslands include four associations from two classes and xerophytic grasslands – 19 associations from three classes;
 - One new association was described for the first time in Europe, namely *Centaureo scabiosae-Fragarietum vescae*, as well as one new subassociation *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* subass. *holcetosum lanati*;
 - The highest community diversity is characteristic for the class *Koelerio-Corynephoretea* (10 associations), less diverse is the class *Trifolio-Geranietea* with five and the class *Festuco-Brometea* with four associations. The least diverse are the class *Molinio-Arrhenatheretea* order *Arrhenatheretea* with three and the class *Calluno-Ulicetea* with one association;
 - The community diversity of different vegetation classes is proportionally reverse to the total area covered by each class stressing the importance of climatically and edaphically extreme habitats for conservation of overall grassland diversity in Latvia.
 - The highest community diversity is tied both to river valleys and articulated relief characterised by high geomorphological and lithological diversity and to areas where a high variability of management practices has survived.
6. The majority of xerophytic and mesophytic grassland communities have some peculiarities in their distribution in Latvia. Several groups of communities with different distribution have been singled out: the communities common in all the territory (*Anthoxantho-Agrostietum*, *Festucetum pratensis*, *Polygalo-Nardetum*, *Poa angustifolia* comm.); the communities restricted to the western part of Latvia (*Filipendulo-Helictotrichetum*, *Airo-Festucetum*, *Festucetum polesicae*), the eastern part (*Centaureo-Fragarietum vescae*), and the central and southern part of Latvia (*Medicagini-Avenetum*, *Diantho-Armerietum*).
7. Floristic and syngenetic affinities of xerophytic and mesophytic grasslands in Latvia on a local and regional scale are characterised by contact communities:
 - A precondition for the development of local contact communities is a gradualness of changes in edaphic factors which expresses in syntaxonomical continuity and is reflected in syntaxonomy on the level of variants and subassociations;

- The anthropogenically directed grassland transformation processes are ruderalisation and graminification with expansive grasses and nitrophytic tall herbs as the most typical indicators;
- On the regional scale, Latvian mesophytic and xerophytic grasslands represent contact vegetation between the suboceanic Central European and the subcontinental Eastern European grasslands. A prerequisite for the development of this contact vegetation is a pronounced continentality gradient;
- Regional contact communities are characterised by the florogenetic unhomogeneity (a dynamic equilibrium of the weakly oceanic and oceanic European species and the subcontinental European-West Asian species) and the decline of flora in the western – eastern direction as it is described on the example of the associations *Centaureo-Fragarietum* and *Filipendulo-Helictotrichetum*.

1. PIELIKUMS

Savienību *Cynosurion* un *Arrhenatherion* diferenciālsugas Differential species of the alliances *Cynosurion* and *Arrhenatherion*

* A – *Arrhenatherion*; C – *Cynosurion*

** --- negatīva u-vērtība

*** trekninātas sugas, kam augsta vērtība gan u-vērtības, gan indikatorsugu analīzē

Suga	u-vērtība		Sastopamība, %		Suga	Indikatorvērtība pēc Dufrene&Legendre analīzes ($p=0.001$)
	A*	C	A	C		
<i>Savienības Arrhenatherion diagnostiskās sugas</i>						
<i>Arrhenatherum elatius</i> ***	7.9	---**	27	2	<i>Dactylis glomerata</i>	75.9
<i>Tragopogon pratensis</i>	7.5	---	38	8	<i>Festuca pratensis</i>	55.5
<i>Dactylis glomerata</i>	7.4	---	94	56	<i>Taraxacum officinale</i>	55.4
<i>Festuca pratensis</i>	5.9	---	82	50	<i>Tragopogon pratensis</i>	34.2
<i>Convolvulus arvensis</i>	5.8	---	18	2	<i>Anthriscus sylvestris</i>	29.8
<i>Centaurea scabiosa</i>	5.6	---	28	7	<i>Arrhenatherum elatius</i>	28.5
<i>Taraxacum officinale</i>	5.6	---	80	50	<i>Centaurea scabiosa</i>	27.4
<i>Medicago falcata</i>	5.4	---	16	2	<i>Poa angustifolia</i>	24.7
<i>Crepis biennis</i>	5.2	---	13	1	<i>Fragaria viridis</i>	20.1
<i>Poa angustifolia</i>	5	---	32	12	<i>Ononis arvensis</i>	17.5
<i>Anthriscus sylvestris</i>	4.9	---	37	15	<i>Convolvulus arvensis</i>	17.2
<i>Savienības Cynosurion diagnostiskās sugas</i>						
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	---	11	30	84	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	76.5
<i>Agrostis tenuis</i>	---	9.2	34	81	<i>Agrostis tenuis</i>	70.9
<i>Luzula campestris</i>	---	7.2	26	65	<i>Plantago lanceolata</i>	63.4
<i>Trifolium repens</i>	---	6.2	18	52	<i>Ranunculus acris</i>	52.4
<i>Deschampsia cespitosa</i>	---	5.4	20	49	<i>Luzula campestris</i>	51.3
<i>Prunella vulgaris</i>	---	5.3	10	37	<i>Alchemilla vulgaris</i>	49
<i>Cynosurus cristatus</i>	---	5.3	3	27	<i>Trifolium repens</i>	41.5
<i>Rumex acetosa</i>	---	5.3	46	74	<i>Deschampsia cespitosa</i>	40
<i>Holcus lanatus</i>	---	5.3	2	24	<i>Cerastium holosteoides</i>	33.1
<i>Carex pallescens</i>	---	5.2	9	33	<i>Hypericum maculatum</i>	28.3
<i>Hypericum maculatum</i>	---	5	9	32	<i>Carex pallescens</i>	26.8
<i>Alchemilla vulgaris</i>	---	4.8	38	64	<i>Cynosurus cristatus</i>	26.3
<i>Ranunculus acris</i>	---	4.5	58	80	<i>Holcus lanatus</i>	23.6

2. PIELIKUMS

***Festuco-Brometea* klases asociāciju diferenciālsugas**
Differential species of the class *Festuco-Brometea* associations

*- PP – Pulsatillo-Phleetum phleoidis, MA – Medicagini-Avenetum pubescentis, FH – Filipendulo-Helictotrichetum, CF – Centaureo-Fragarietum.

--- u-vērtība ir negatīva

** Trekninātas sugas, kuras kā diagnostiskas parādās gan pēc aprēķinātajām u-vērtībām, gan pēc indikatoru analīzes

Suga	u-vērtība				Sastopamība, %				Suga	IndVal	P
	PP*	MA	FH	CF	PP	MA	FH	CF			
<i>Sedum acre</i> **	11.1	---	---	---	93	10	6	4	<i>Sedum acre</i>	79.5	0.001
<i>Trifolium arvense</i>	7.6	---	---	---	80	17	9	12	<i>Phleum phleoides</i>	68.1	0.001
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	7.4	---	---	---	73	7	8	13	<i>Artemisia campestris</i>	54.7	0.001
<i>Cerastium semidecandrum</i>	7.2	---	---	1.4	53	3	2	10	<i>Trifolium arvense</i>	52.1	0.001
<i>Trifolium campestre</i>	7.1	---	---	---	27	.	1	.	<i>Cerastium semidecandrum</i>	44.3	0.001
<i>Artemisia campestris</i>	6.2	---	---	3	87	17	12	32	<i>Galium verum</i>	42.0	0.001
<i>Phleum phleoides</i>	5.9	6.8	1	---	93	80	29	1	<i>Thymus serpyllum</i>	35.2	0.001
<i>Trommsdorfia maculata</i>	5.4	---	---	---	13	.	0	.	<i>Potentilla argentea</i>	29.9	0.001
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	5.1	1.4	---	---	67	27	16	11	<i>Trifolium campestre</i>	26.4	0.001
<i>Acinos arvensis</i>	5	1.3	---	1.2	40	13	2	10	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	38.0	0.002
<i>Potentilla argentea</i>	4.9	---	---	2.4	60	13	8	22	<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	32.0	0.002
<i>Erophila verna</i>	4.8	---	---	---	7	.	.	.	<i>Erigeron acris</i>	17.7	0.003
<i>Oenothera rubricaulis</i>	4.8	---	---	---	7	.	.	.	<i>Pilosella officinarum</i>	35.7	0.004
<i>Erigeron acris</i>	4.7	---	---	---	27	7	2	3	<i>Berteroa incana</i>	13.9	0.004
<i>Geranium sanguineum</i>	4.4	1.5	---	---	20	7	2	.	<i>Trommsdorfia maculata</i>	9.2	0.005
<i>Thymus serpyllum</i>	4.4	---	---	---	40	3	9	4	<i>Hypochoeris radicata</i>	12.0	0.006
<i>Hypochoeris radicata</i>	4	---	---	---	13	.	1	.	<i>Jasione montana</i>	11.1	0.007
<i>Galium verum</i>	4	5.3	5.4	---	100	97	63	9	<i>Acinos arvensis</i>	17.4	0.008
<i>Allium vineale</i>	---	11.7	---	---	.	40	.	.	<i>Calamagrostis epigeios</i>	61.2	0.001
<i>Medicago falcata</i>	---	10.7	---	---	7	73	3	12	<i>Medicago falcata</i>	57.9	0.001
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	---	8.5	---	---	7	30	1	.	<i>Allium vineale</i>	40.0	0.001
<i>Carex praecox</i>	1.2	6.9	---	---	7	20	0	.	<i>Elytrigia repens</i>	22.4	0.001
<i>Calamagrostis epigeios</i>	---	6.8	---	---	33	80	28	10	<i>Quercus robur</i>	17.9	0.001
<i>Thalictrum minus</i>	---	6.7	---	---	.	13	.	.	<i>Thalictrum minus</i>	13.3	0.001
<i>Bromopsis inermis</i>	1.1	6.4	---	---	7	20	0	1	<i>Saponaria officinalis</i>	13.2	0.001
<i>Quercus robur</i>	---	6	---	---	.	20	1	1	<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	21.1	0.002
<i>Saponaria officinalis</i>	---	5.8	---	---	.	13	0	.	Carex praecox	18.9	0.002
<i>Thymus ovatus</i>	---	5.3	---	3.7	7	50	5	26	<i>Myosotis arvensis</i>	12.8	0.003
<i>Anemone sylvestris</i>	---	5.2	---	---	.	13	0	1	<i>Cerastium arvense</i>	15.3	0.006
<i>Myosotis arvensis</i>	---	5.2	---	---	.	13	0	1	<i>Potentilla arenaria</i>	11.9	0.010

2. pielikuma nobeigums

Suga	u-vērtība				Sastopamība, %				Suga	Indikator- vērtība pēc indik.s.l analīzes	P
	PP*	MA	FH	CF	PP	MA	FH	CF			
<i>Viola arvensis</i>	---	4.7	---	---	.	7	.	.	<i>Viola arvensis</i>	6.7	0.010
<i>Cerastium arvense</i>	---	4.5	---	---	.	20	1	5	<i>Campanula rapunculoides</i>	22.8	0.013
<i>Verbascum nigrum</i>	---	4.5	---	---	.	17	2	2	<i>Fragaria viridis</i>	32.0	0.016
<i>Fragaria viridis</i>	1.5	4.5	4.4	---	73	93	65	24	<i>Anemone sylvestris</i>	10.3	0.016
<i>Helictotrichon pratense</i>	---	---	11.7	---	40	7	66	.	<i>Helictotrichon pratense</i>	45.0	0.001
<i>Filipendula vulgaris</i>	---	---	11.4	---	.	43	68	.	<i>Filipendula vulgaris</i>	43.1	0.001
<i>Trifolium montanum</i>	---	---	7.1	---	13	37	57	17	<i>Sesleria caerulea</i>	22.9	0.003
<i>Sesleria caerulea</i>	---	---	6.5	---	.	.	23	.	<i>Galium boreale</i>	29.5	0.008
<i>Galium boreale</i>	---	1.1	6.4	---	7	40	45	8	<i>Ranunculus acris</i>	21.2	0.011
<i>Helictotrichon pubescens</i>	---	---	5.7	---	20	33	39	5	<i>Carex flacca</i>	22.0	0.014
<i>Festuca arundinacea</i>	---	---	5.6	---	7	.	21	1	<i>Veronica chamaedrys</i>	27.1	0.016
<i>Carex flacca</i>	---	---	5.3	---	.	.	25	6	<i>Festuca ovina</i>	18.2	0.016
<i>Ranunculus acris</i>	---	---	5.2	---	.	.	27	9	<i>Festuca arundinacea</i>	19.5	0.019
<i>Festuca ovina</i>	---	---	5.1	---	13	.	20	2	<i>Helictotrichon pubescens</i>	24.3	0.023
<i>Luzula campestris</i>	---	---	4.9	---	20	.	33	12	<i>Stellaria graminea</i>	20.2	0.032
<i>Lotus corniculatus</i>	---	---	4.9	---	.	.	22	5	<i>Campanula glomerata</i>	17.0	0.034
<i>Fragaria vesca</i>	---	---	---	11.5	.	.	1	50	<i>Centaurea scabiosa</i>	57.9	0.001
<i>Festuca pratensis</i>	---	---	---	9.8	.	.	18	66	<i>Festuca pratensis</i>	54.6	0.001
<i>Centaurea scabiosa</i>	---	---	---	7.6	47	53	39	84	<i>Medicago lupulina</i>	49.5	0.001
<i>Medicago lupulina</i>	---	---	---	7.1	20	17	28	66	<i>Fragaria vesca</i>	49.4	0.001
<i>Leucanthemum vulgare</i>	---	---	---	6.8	7	.	24	56	<i>Prunella vulgaris</i>	29.0	0.001
<i>Senecio jacobaea</i>	---	---	---	6.6	7	3	3	26	<i>Leucanthemum vulgare</i>	43.7	0.002
<i>Agrimonia eupatoria</i>	---	---	---	6.1	20	7	29	59	<i>Agrimonia eupatoria</i>	42.9	0.002
<i>Galium album</i>	---	---	---	6	47	47	59	89	<i>Galium album</i>	43.8	0.003
<i>Pimpinella saxifraga</i>	---	---	---	5.8	60	53	57	88	<i>Daucus carota</i>	29.8	0.003
<i>Daucus carota</i>	---	---	---	5.8	.	7	12	36	<i>Trifolium pratense</i>	32.2	0.004
<i>Polygala comosa</i>	---	---	---	5.6	13	7	21	47	<i>Lathyrus pratensis</i>	27.9	0.004
<i>Poa compressa</i>	---	---	---	5.6	7	17	8	33	<i>Polygala comosa</i>	28.1	0.007
<i>Carex contigua</i>	---	---	---	5.3	.	.	5	23	<i>Carex contigua</i>	17.0	0.007
<i>Hypericum perforatum</i>	---	---	---	5.3	27	17	15	42	<i>Senecio jacobaea</i>	17.8	0.008
<i>Prunella vulgaris</i>	---	---	---	5.3	.	.	13	34	<i>Leontodon hispidus</i>	26.7	0.010
<i>Trifolium pratense</i>	---	---	---	4.8	7	.	23	43	<i>Linum catharticum</i>	20.9	0.011
<i>Silene vulgaris</i>	---	---	---	4.7	20	10	5	25	<i>Briza nedia</i>	30.5	0.015
<i>Linum catharticum</i>	---	---	---	4.6	.	.	9	25	<i>Pimpinella saxifraga</i>	46.2	0.019
<i>Helichrysum arenarium</i>	---	---	---	4.5	.	.	.	8	<i>Taraxacum officinae</i>	22.0	0.021
<i>Trifolium medium</i>	---	---	---	4.5	.	3	11	28	<i>Polygala amarella</i>	11.3	0.032
<i>Cichorium intybus</i>	---	---	---	4.2	.	.	.	7	<i>Centaurea jacea</i>	26.5	0.036
<i>Lathyrus pratensis</i>	---	---	---	4.2	.	3	19	36	<i>Cynosurus cristatus</i>	7.5	0.043
<i>Pilosella officinarum</i>	2	---	---	4.1	53	10	23	45	<i>Cichorium intybus</i>	7.0	0.044

3. PIELIKUMS

Koelerio-Corynephoretea klases asociāciju (sabiedrību) diferenciālsugas
Differential species of the of the class *Koelerio-Corynephoretea* associations

*- P_A Poa angustifolia sab.; D_A Diantho-Armerietum; P_C Poetum compressae; S_K Silene otites-Koeleria glauca sab.; K_g Koeleria glauca sab.; F_K Festucetum polesicae;

S_P Saxifrago-Poetum compressae; S_s Sedum sexangulare sab.; F_A Airo-Festucetum; H_J Helichryso-Jasionetum

--- u-vērtība ir negatīva

Trekninātas sugas, kurām augsta diagnostiskā vērtība gan pēc aprēķinātajām u-vērtībām, gan pēc IndVal analīzes

Suga \ sabiedrība un aprakstu skaits	u-vērtība											Sastopamība, %										Suga	Indikatorvērtība pēc IndVal analīzes	p
	P_A (139)*	D_A (64)	P_C (24)	S_K (3)	K_g (5)	F_K (12)	S_P (11)	S_s (9)	F_A (6)	H_J (11)	P_A (139)	D_A (64)	P_C (24)	S_K (3)	K_g (5)	F_K (12)	S_P (11)	S_s (9)	F_A (6)	H_J (11)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	8,2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	51	6	4	.	40	25	.	.	.	.	<i>Agrostis tenuis</i>	39,9	0,011
<i>Stellaria graminea</i>	7,7	---	---	---	---	---	---	---	---	---	50	11	4	.	.	33	.	.	.	9	<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	29,9	0,012	
<i>Agrostis tenuis</i>	7,2	---	---	---	---	---	---	1,6	---	---	73	31	12	33	60	17	.	78	33	45	<i>Stellaria graminea</i>	26,4	0,018	
<i>Plantago lanceolata</i>	7,1	---	---	---	---	---	---	---	1,1	---	71	23	46	.	20	42	.	67	50	.	<i>Ranunculus acris</i>	23,0	0,042	
<i>Dianthus deltooides</i>	6,9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	76	56	29	.	20	17	.	.	.	45	<i>Veronica chamaedrys</i>	29,9	0,046	
<i>Vicia cracca</i>	6,5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	50	17	17	.	.	8	27	11	.	.	<i>Poa angustifolia</i>	21,8	0,054	
<i>Veronica chamaedrys</i>	6,3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	47	20	21	.	20	.	.	.	.	.	<i>Plantago lanceolata</i>	24,8	0,065
<i>Ranunculus acris</i>	6,1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Dianthus deltooides</i>	23,2	0,081
<i>Rumex acetosa</i>	5,6	---	---	---	---	---	1,9	---	1,1	---	45	14	12	.	.	.	55	.	50	.	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	20,5	0,091	
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	5,5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	40	19	12	.	.	17	.	.	.	.	<i>Vicia cracca</i>	23,1	0,097
<i>Helictotrichon pubescens</i>	5,5	---	---	---	---	---	2,9	---	---	---	44	14	4	.	.	67	18	.	17	.	<i>Briza media</i>	19,8	0,098	
<i>Briza media</i>	5,1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	27	5	17	.	.	.	.	.	.	.	<i>Alchemilla vulgaris</i>	17,1	0,103
<i>Alchemilla vulgaris</i>	5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	18	2	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Deschampsia flexuosa</i>	16,4	0,138
<i>Veronica spicata</i>	---	7,5	---	2,1	1,2	---	---	---	---	3,1	6	52	8	67	40	.	.	.	55	.	<i>Hylothelepium maximum</i>	21,3	0,039	
<i>Hylothelepium maximum</i>	---	6,7	---	---	---	---	---	---	---	---	1	22	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Veronica spicata</i>	22,9	0,061
<i>Peltigera didactyla</i>	---	6,1	---	---	---	---	---	---	---	---	1	22	.	.	.	.	.	11	.	.	<i>Equisetum hyemale</i>	16,5	0,094

3. pielikuma turpinājums

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Sedum acre</i>	--	5,9	3,2	--	2,5	2,8	--	3,4	1,1	--	18	77	75	.	100	83	55	100	67	.	<i>Peltigera didactyla</i>	16,8	0,126	
<i>Equisetum hyemale</i>	--	5,5	1,2	--	--	--	--	--	--	--	1	22	12	.	.	.	.	.	.	.	<i>Pleurozium schreberii</i>	16,0	0,157
<i>Festuca trachyphylla</i>	--	5,5	1,3	--	--	--	--	--	4	--	4	33	21	.	.	.	.	.	67	.	<i>Cladonia coniocraea</i>	12,5	0,174
<i>Climacium dendroides</i>	--	5,4	--	--	--	4,1	--	--	--	--	4	31	8	.	20	50	.	.	.	.	<i>Rubus caesius</i>	10,9	0,181
<i>Cladonia coniocraea</i>	--	5,3	--	--	--	--	--	--	--	--	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Festuca trachyphylla</i>	14,0	0,206
<i>Potentilla arenaria</i>	--	5,3	--	--	--	5,2	--	--	--	--	1	27	8	.	.	.	55	.	.	.	<i>Euphrasia stricta</i>	10,9	0,206	
<i>Erigeron acris</i>	--	5,1	--	1,2	--	--	--	--	5,5	--	5	30	4	33	.	.	.	.	83	.	<i>Cladonia glauca</i>	9,3	0,223
<i>Calamagrostis epigeios</i>	--	5,1	--	2,1	--	--	--	--	--	--	37	67	12	100	20	8	27	33	45	.	<i>Solidago virgaurea</i>	9,7	0,258	
<i>Solidago virgaurea</i>	--	5	--	--	--	--	--	--	--	--	6	25	4	.	.	.	.	.	.	.	<i>Cephaloziella hampeana</i>	7,8	0,294
<i>Euphrasia stricta</i>	--	5	--	--	--	--	--	--	--	--	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Pilosella officinarum</i>	15,9	0,424
<i>Barbula unguiculata</i>	--	--	8,8	--	--	--	--	--	--	--	.	.	29	.	.	.	.	.	.	.	<i>Barbula unguiculata</i>	29,2	0,014
<i>Centaurea scabiosa</i>	--	--	7,4	1,3	--	--	1,9	--	--	--	7	3	54	33	.	.	27	.	.	.	<i>Centaurea scabiosa</i>	26,2	0,032	
<i>Acinos arvensis</i>	--	--	6,9	--	1,6	--	4,6	--	--	--	5	14	62	33	40	.	64	11	.	.	<i>Bryum capillare</i>	16,7	0,061	
<i>Consolida regalis</i>	--	--	6,6	--	--	--	--	--	--	--	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	<i>Polygala comosa</i>	18,3	0,063
<i>Bryum capillare</i>	--	--	6,6	--	--	--	--	--	--	--	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	<i>Consolida regalis</i>	16,7	0,065
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	--	--	6,5	--	3,7	3,2	--	2	4,1	--	12	20	83	.	100	67	27	56	100	.	<i>Thuidium abietinum</i>	22,4	0,083	
<i>Thymus ovatus</i>	--	--	5,9	--	3,6	--	4	--	--	--	15	6	62	.	80	.	64	.	.	.	<i>Potentilla impolita</i>	18,0	0,104	
<i>Poa compressa</i>	--	--	5,9	1,7	1,1	--	4,9	1,7	--	--	1	.	38	33	20	8	45	22	.	.	<i>Euphrasia brevipila</i>	12,5	0,117	
<i>Euphrasia brevipila</i>	--	--	5,7	--	--	--	--	--	--	--	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	<i>Artemisia campestris</i>	21,1	0,134
<i>Medicago falcata</i>	--	--	5,7	--	--	--	5,9	--	--	--	2	6	38	.	.	.	55	.	.	.	<i>Trifolium montanum</i>	16,4	0,168	
<i>Potentilla impolita</i>	--	--	5,2	2,6	2,9	--	--	--	2,1	--	8	11	50	67	60	17	.	.	.	36	<i>Amblystegium serpens</i>	9,7	0,175	
<i>Thuidium abietinum</i>	--	2,8	5	--	2,7	2,5	5,5	--	--	--	6	41	71	33	80	58	100	11	17	.	<i>Poa compressa</i>	10,7	0,252	
<i>Carex caryophylla</i>	--	3,6	4,9	--	4,9	--	--	--	--	--	4	33	54	.	100	.	18	22	.	9				
<i>Amblystegium serpens</i>	--	--	4,8	--	--	--	--	--	--	--	1	.	12				
<i>Artemisia campestris</i>	--	2,1	4,3	1,5	1,9	1,8	--	1,2	2,1	--	42	70	100	100	100	83	55	78	100	27				
<i>Polygala comosa</i>	--	--	4,2	--	--	--	--	--	--	--	4	2	21				
<i>Astragalus arenarius</i>	--	--	--	14	--	--	--	--	--	--	.	.	.	67	.	.	.	.	.	.	<i>Carex praecox</i>	70,8	0,001
<i>Silene otites</i>	--	--	--	9,7	--	--	--	--	--	--	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	<i>Helichrysum arenarium</i>	44,6	0,001
<i>Pulsatilla patens</i>	--	--	--	9,7	--	--	--	--	--	--	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	<i>Seseli libanotis</i>	57,4	0,001
<i>Seseli libanotis</i>	--	--	--	9,6	--	--	--	--	--	--	1	.	.	67	.	.	.	.	.	.	<i>Cladonia fimbriata</i>	56,0	0,001
<i>Helichrysum arenarium</i>	--	--	2,5	9,1	--	--	--	--	2,7	--	1	2	12	100	.	.	.	.	18	.	<i>Astragalus arenarius</i>	66,7	0,001

3. pielikuma turpinājums

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Racomitrium canescens</i>	---	---	---	7,8	---	3,6	---	---	---	1,6	.	2	.	67	.	17	.	.	.	9	<i>Koeleria glauca</i>	43,7	0,003
<i>Carex praecox</i>	---	---	---	6,9	---	---	4,3	---	---	---	4	6	4	100	.	.	36	.	.	.	<i>Oenothera biennis</i>	47,1	0,005
<i>Koeleria glauca</i>	---	---	---	6,7	8,7	10	---	---	---	---	.	.	4	100	100	75	.	.	.	.	<i>Silene otites</i>	33,3	0,014
<i>Armeria vulgaris</i>	---	2,5	---	5,9	1	---	---	---	---	---	6	16	4	100	20	.	.	.	.	.	<i>Pulsatilla patens</i>	33,3	0,014
<i>Oenothera biennis</i>	---	3,3	---	4,6	---	---	---	2,2	---	---	2	14	.	67	.	.	.	22	.	.	<i>Populus tremula</i>	27,0	0,017
<i>Racomitrium ericoides</i>	---	---	---	11	---	---	---	---	---	---	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	<i>Racomitrium ericoides</i>	40,0	0,002
<i>Scleranthus perennis</i>	---	1	---	7,5	1,8	---	---	---	---	---	1	8	8	80	17	.	11	.	.	.	<i>Carex caryophylla</i>	52,1	0,004
<i>Veronica verna</i>	---	---	2,2	1,5	5,7	---	---	1,4	5	---	1	9	21	33	80	.	9	22	67	.	<i>Berteroa incana</i>	37,0	0,006
<i>Potentilla reptans</i>	---	---	---	5,2	---	---	---	---	---	---	.	2	.	20	.	.	.	.	.	.	<i>Scleranthus perennis</i>	34,4	0,007
<i>Oenothera rubricaulis</i>	---	---	2,1	---	5,2	---	---	---	---	---	.	.	4	20	.	.	.	.	.	.	<i>Viola arvensis</i>	34,4	0,01
<i>Cladina portentosa</i>	---	---	2,1	---	5,2	---	---	---	---	---	.	.	4	20	.	.	.	.	.	.	<i>Silene nutans</i>	25,9	0,037
<i>Viola arvensis</i>	---	---	1,3	---	5	---	2,9	---	---	---	4	5	12	.	60	8	27	.	.	.	<i>Potentilla reptans</i>	16,2	0,052
<i>Silene nutans</i>	---	2,1	2,9	1	4,3	---	---	---	---	---	9	22	33	33	80	.	.	.	.	.	<i>Oenothera rubricaulis</i>	16,6	0,052
<i>Armeria maritima</i>	---	---	---	---	14	---	---	---	---	---	1	.	.	.	75	.	.	.	.	.	<i>Armeria maritima</i>	73,7	0,001
<i>Dianthus arenarius</i>	---	---	---	---	12	---	---	---	---	---	3	2	4	.	83	.	.	.	.	.	<i>(S) Dianthus arenarius</i>	69,9	0,002
<i>Festuca sabulosa</i>	---	---	---	---	12	---	---	---	---	---	.	.	.	.	50	.	.	.	.	.	<i>Poa subcaerulea</i>	32,9	0,002
<i>Pulsatilla pratensis</i>	---	1,4	---	---	9,1	---	---	---	---	---	1	8	.	.	58	.	.	.	.	.	<i>Festuca sabulosa</i>	50,0	0,041
<i>Poa subcaerulea</i>	---	---	---	---	8,5	---	---	---	---	---	1	.	.	.	33	.	.	.	.	.	<i>Pulsatilla pratensis</i>	47,4	0,047
<i>Tragopogon heterospermus</i>	---	---	---	---	8,3	---	---	---	---	---	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	<i>Luzula campestris</i>	33,6	0,091
<i>Carex arenaria</i>	---	---	---	---	7,2	---	---	---	7,7	---	14	6	.	.	92	.	11	.	100	.	<i>Helictotrichon pubescens</i>	35,9	0,121
<i>Cladina mitis</i>	---	---	---	---	7,1	---	---	---	---	---	.	2	.	.	25	.	.	.	.	.	<i>Climacium dendroides</i>	26,5	0,192
<i>Cladonia chlorophaea</i>	---	---	---	---	6,3	7,9	---	---	---	---	.	5	4	.	50	64	.	.	9	.	<i>Tragopogon heterospermus</i>	25,0	0,192
<i>Fragaria viridis</i>	---	---	---	---	5,6	4,2	---	---	---	---	14	6	.	.	67	55	.	.	.	.	<i>Cladina mitis</i>	23,9	0,202
<i>Jovibarba globifera</i>	---	---	---	1	5,4	8	---	---	---	---	.	8	8	.	20	50	73	11	.	.	<i>(S) Ceratodon purpureus</i>	25,3	0,207
<i>Ceratodon purpureus</i>	---	1,6	1	1,9	3,2	5,4	2,8	---	1,7	---	6	28	29	67	80	83	55	22	50	.	<i>Polytrichum juniperinum</i>	19,9	0,282
<i>Polytrichum juniperinum</i>	---	2	---	---	2	5,2	---	---	---	---	7	19	.	.	40	58	.	.	.	18	<i>Hieracium umbellatum</i>	16,9	0,303
<i>Anthemis tinctoria</i>	---	---	---	---	---	15	---	---	---	---	1	.	4	.	.	100	.	.	.	.	<i>Anthemis tinctoria</i>	98,4	0,002
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	---	---	---	---	---	14	---	---	---	---	.	5	.	.	.	91	.	.	.	.	<i>Allium vineale</i>	53,4	0,003
<i>Saxifraga tridactylites</i>	---	---	---	---	---	13	---	---	---	---	.	.	.	.	.	64	.	.	.	.	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	90,4	0,005
<i>Encalypta vulgaris</i>	---	---	---	---	---	12	---	---	---	---	.	.	.	.	.	55	.	.	.	.	<i>Erophila verna</i>	59,6	0,005
<i>Erophila verna</i>	---	---	---	---	2,2	---	11	---	1,9	---	.	.	.	.	20	.	64	.	17	.	<i>Saxifraga tridactylites</i>	63,6	0,007
<i>Allium vineale</i>	---	---	---	---	---	11	---	---	---	---	1	.	.	.	.	.	55	.	.	.	<i>Campanula rapunculoides</i>	36,4	0,008

3. pielikuma nobeigums

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Campanula rapunculoides</i>	---	---	---	---	---	---	10	---	---	---	.	.	.	.	.	.	36	.	.	.	<i>Encalypta vulgaris</i>	54,5	0,009
<i>Myosotis micrantha</i>	---	---	---	---	---	---	8	2,5	---	---	1	.	.	.	.	.	36	.	17	.	<i>Myosotis micrantha</i>	32,5	0,011
<i>Anthyllis vulneraria</i>	---	---	---	---	---	---	7,1	---	---	---	.	.	.	.	.	.	18	.	.	.	<i>Cerastium semidecandrum</i>	38,4	0,011
<i>Homalothecium lutescens</i>	---	---	---	---	---	---	6,8	---	---	---	3	.	.	.	.	.	36	.	.	.	<i>Cladonia chlorophaea</i>	43,1	0,011
<i>Myosotis arvensis</i>	---	---	---	---	---	---	6,4	1,4	---	---	1	3	.	.	.	.	36	11	.	.	<i>Cerastium arvense</i>	33,3	0,011
<i>Anemone sylvestris</i>	---	---	1,6	---	---	---	5,7	---	---	---	.	.	4	.	.	.	18	.	.	.	<i>Potentilla arenaria</i>	30,7	0,012
<i>Cerastium arvense</i>	---	---	---	---	---	---	5,4	---	---	---	4	3	.	.	.	.	8	36	.	.	<i>Jovibarba globifera</i>	32,1	0,017
<i>Cerastium semidecandrum</i>	---	---	---	---	---	---	5	4,4	---	---	12	20	17	.	.	.	8	73	11	83	<i>Hypericum perforatum</i>	39,7	0,021
<i>Sedum sexangulare</i>	---	---	---	---	---	---	13	---	---	---	1	3	.	.	.	.	89	.	.	.	<i>Sedum sexangulare</i>	88,2	0,064
<i>Sedum album</i>	---	---	---	---	---	---	8,2	---	---	---	.	2	.	.	.	.	33	.	.	.	<i>Sedum album</i>	33,3	0,074
<i>Lolium perenne</i>	---	---	---	---	---	---	7,8	---	---	---	.	.	.	.	.	.	22	.	.	.	<i>Lolium perenne</i>	22,2	0,078
<i>Poa annua</i>	---	---	---	---	---	---	6,3	---	---	---	1	.	.	.	.	.	22	.	.	.	<i>Poa annua</i>	21,9	0,079
<i>Herniaria glabra</i>	---	---	---	---	2,5	---	6,1	2,3	---	---	1	2	.	.	20	.	33	17	.	.	<i>Festuca rubra</i>	25,2	0,08
<i>Thuidium philibertii</i>	---	---	---	---	---	---	5,5	---	---	---	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	<i>Trortula ruralis</i>	25,1	0,08
<i>Cladonia squamosa</i>	---	---	---	---	---	---	5,5	---	---	---	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	<i>Saponaria officinalis</i>	11,1	0,08
<i>Pohlia nutans</i>	---	---	---	---	---	---	5,5	---	---	---	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	<i>Pinus sylvestris</i>	19,0	0,08
<i>Aira caryophylla</i>	---	---	---	---	---	---	17	---	---	---	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.	<i>Scleranthus annuus</i>	49,3	0,002
<i>Senecio vernalis</i>	---	---	---	---	---	---	15	---	---	---	.	.	.	.	.	.	83	.	.	.	<i>Aira caryophylla</i>	100,0	0,003
<i>Scleranthus annuus</i>	---	---	---	---	---	---	10	---	---	---	1	.	.	.	.	.	50	.	.	.	<i>Senecio vernalis</i>	83,3	0,003
<i>Centaurea cyanus</i>	---	---	---	---	---	---	9,6	---	---	---	.	.	.	.	.	.	33	.	.	.	<i>Brachythecium albicans</i>	57,7	0,004
<i>Eurhynchium hians</i>	---	---	---	---	---	---	9,6	---	---	---	.	.	.	.	.	.	33	.	.	.	<i>Elytrigia repens</i>	67,0	0,007
<i>Alyssum calycinum</i>	---	---	1,6	---	---	---	7,8	---	---	---	.	.	4	.	.	.	33	.	.	.	<i>Trifolium campestre</i>	52,8	0,007
<i>Crepis tectorum</i>	---	---	1,6	---	---	---	7,8	---	---	---	.	.	4	.	.	.	33	.	.	.	<i>Eurhynchium hians</i>	33,3	0,009
<i>Trifolium campestre</i>	---	---	---	---	---	---	7,3	---	---	---	5	2	.	.	.	8	.	67	.	.	<i>Vicia hirsuta</i>	52,9	0,012
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	---	---	---	---	---	---	6,8	---	---	---	.	.	.	.	.	.	17	.	.	.	<i>Centaurea cyanus</i>	33,3	0,014
<i>Vicia hirsuta</i>	2,2	---	---	---	---	---	6,1	---	---	---	19	9	4	.	.	8	.	100	.	.	<i>Erigeron acris</i>	48,4	0,017
<i>Elytrigia repens</i>	---	---	1,5	---	---	---	5,9	---	---	---	12	17	25	.	.	8	.	22	100	.	<i>Achillea millefolium</i>	33,3	0,035
<i>Corynephorus canescens</i>	---	---	---	---	---	---	12	---	---	---	.	.	.	.	.	.	55	.	.	.	<i>Carex arenaria</i>	76,5	0,012
<i>Cladonia rangiformis</i>	---	---	---	---	1,5	---	10	---	---	---	.	.	.	.	8	.	45	.	.	.	<i>Cladonia rangiformis</i>	44,8	0,022
<i>Hypnum cupressiforme</i>	---	---	---	---	1	---	9,9	---	---	---	1	.	.	.	8	.	55	.	.	.	<i>Corynephorus canescens</i>	54,5	0,059
<i>Cetraria aculeata</i>	---	---	---	---	---	---	8,7	---	---	---	.	.	.	.	.	.	27	.	.	.	<i>Hypnum cupressiforme</i>	52,6	0,075
<i>Polytrichum piliferum</i>	---	---	3,4	1,7	2,8	---	6,1	---	---	---	1	6	25	33	40	8	.	.	.	55	<i>Cladonia pyxidata</i>	37,1	0,11

4. PIELIKUMS

**Molinio-Arrhenatheretea klases augu sabiedrību
vaskulāro augu sugu sadalījums (%) Ellenberga faktoru skalās**

Distribution of plant species (%) in the Ellenberg indicator value scale in the communities
of the class *Molinio-Arrhenatheretea*

* AA_ns: Anthoxantho-Agrostietum subass. nardetosum; AA_hl_HP: subass. holcetosum v. Helictotrichon pubescens; AA_hl_FP: v. Festuca pratensis; AA_hl_typ: v. typicum; AA_t_CPO: subass. typicum v. Carex panicea f. Ophioglossum vulgatum; AA_t_CP: v. C.panicea; AA_t_typ: v. typicum; AA_t_PV: v. Primula veris; AA_t_TO: v. Thymus ovatus; FP_AP: Festucetum pratensis v. Alopecurus pratensis; FP_GB: v. Galium boreale; FP_typ: v. typicum; FP_MF: v. Medicago falcata; AE: Arrhenatherum elatius sab.

** A – aprēķini pēc visām vaskulāro augu sugām; B – aprēķini pēc sugām ar konstantumu III-V

Ellenberga skala	Augu sabiedrība*																											
	AE	FP_MF	FP_typ	FP_GB	FP_AP	AA_t_TO	AA_t_PV	AA_t_typ	AA_t_CP	AA_t_CPO	AA_hl_typ	AA_hl_FP	AA_hl_HP	AA_ns	AE	FP_MF	FP_typ	FP_GB	FP_AP	AA_t_TO	AA_t_PV	AA_t_typ	AA_t_CP	AA_t_CPO	AA_hl_typ	AA_hl_FP	AA_hl_HP	AA_ns
Reakcija Acidity	A **										B																	
?	5	1	5	4	4	10	5	5	4	5	3	4	5	6	4.3	4	4	9	8	4	6	6	6	8	0	7	4	10
x	38	42	38	44	38	38	36	40	41	49	47	45	39	37	70	65	61	78	69	65	53	58	66	61	6	63	68	55
1-3	5	1	5	5	4	8	10	6	9	4	13	6	11	12	0	0	4	0	0	9	3	6	3	3	0	3	4	10
4-5	9	4	9	8	11	9	11	12	9	8	11	10	14	14	0	0	7	0	4	13	13	13	11	6	1	10	12	15
6-7	28	31	28	29	33	23	26	26	25	26	20	26	24	24	17	22	18	9	19	9	22	16	11	19	1	17	8	10
8-9	15	20	16	10	10	13	11	11	14	9	5	9	7	7	9	9	7	4	0	0	3	0	3	3	0	0	4	0
Mitrums Moisture																												
?	4.2	0	4	2	3	9	4	4	2	4	2	2	3	5	0	0	0	4	4	0	3	3	3	6	0	3	0	5
x	15	13	13	17	13	16	14	11	16	15	17	13	14	15	26	22	21	26	12	35	25	23	26	22	17	17	28	25
2-3	18	16	12	5	6	20	12	11	6	6	6	6	7	12	8.7	22	14	4	4	9	3	0	3	3	0	0	4	0
4-5	46	51	48	31	38	43	45	41	35	33	35	32	31	36	43	43	46	30	50	48	50	52	37	36	42	37	32	45
6-7	14	16	18	26	29	10	20	24	29	26	27	26	29	23	22	13	18	26	31	9	19	23	23	25	33	37	28	25
8-9	3	4	4	18	11	2	6	9	12	17	13	21	15	9	0	0	0	9	0	0	0	0	9	8	8	7	8	0
Gaisma Light																												
?	4.2	0	4	2	3	9	4	4	2	4	2	2	3	5	0	0	0	4	4	0	3	3	3	6	0	3	0	5
x	13	17	14	13	15	14	13	14	15	17	16	15	15	14	39	30	32	30	27	30	31	32	26	25	29	30	32	35
1	2.5	3	1	0	1	7	4	2	2	2	2	0	1	3	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	32	22	33	32	24	32	35	33	38	35	36	34	38	31	17	26	21	13	12	35	28	19	29	25	17	13	20	20
4-5	28	30	25	25	27	22	26	26	22	20	25	27	21	24	13	22	14	17	12	13	13	16	20	22	21	20	28	10
6-7	18	20	18	21	24	14	14	18	17	17	16	19	18	19	26	13	25	22	38	13	22	26	20	17	29	30	20	25
8-9	4	7	4	6	6	3	4	4	4	5	3	2	3	3	4	4	7	13	8	4	3	3	3	6	4	3	0	5
Temperatūra Temperature																												
?	4.2	0	4	2	3	9	4	4	2	4	2	2	3	5	0	0	0	4	4	0	3	3	3	6	0	3	0	5
x	2.5	2	4	2	3	2	4	4	2	3	4	2	2	3	4.3	4	7	4	4	9	6	6	6	6	8	7	8	10
3	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-5	3.3	4	6	5	6	3	7	5	7	5	4	3	4	6	0	4	4	4	4	0	0	0	3	3	0	0	4	0
6	13	13	16	14	17	11	14	18	19	17	15	21	22	16	8.7	9	11	26	23	17	9	16	26	22	38	30	32	25
7	48	43	44	52	46	43	47	45	46	50	52	48	47	45	70	52	61	43	50	52	59	48	46	47	42	47	44	40
8-9	30	37	27	24	26	32	23	24	23	22	22	23	22	24	17	30	18	17	15	22	22	26	17	17	13	13	12	20

4. pielikuma nobeigums

Ellenberga skala	Augu sabiedrība*																											
	AE	FP_MF	FP_typ	FP_GB	FP_AP	AA_t_TO	AA_t_PV	AA_t_typ	AA_t_CP	AA_t_CPO	AA_hl_typ	AA_hl_FP	AA_hl_HP	AA_ns	AE	FP_MF	FP_typ	FP_GB	FP_AP	AA_t_TO	AA_t_PV	AA_t_typ	AA_t_CP	AA_t_CPO	AA_hl_typ	AA_hl_FP	AA_hl_HP	AA_ns
Kontinentalitāte Continentiality																												
?	4.2	0	4	2	3	9	4	4	2	4	2	2	3	5	0	0	0	4	4	0	3	3	3	6	0	3	0	5
x	42	45	43	50	43	49	50	47	53	55	50	44	47	45	70	70	82	74	77	83	78	81	77	75	79	73	80	90
1-3	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	17	4	11	17	12	9	9	13	14	11	13	13	12	5
4-5	18	17	23	25	28	13	22	23	24	20	25	29	27	23	13	26	7	4	8	9	9	3	6	8	8	10	8	0
6-7	37	38	29	21	26	29	23	25	21	19	22	24	22	27														
?	4.2	0	4	4	3	9	4	5	2	6	3	3	3	5	0	0	0	4	4	0	3	3	3	6	4	3	0	5
x	18	22	18	22	21	18	18	18	21	22	20	19	16	30	26	25	39	46	35	28	32	29	33	54	50	40	45	
2-3	31	35	33	40	38	36	39	40	44	41	47	43	44	42	48	30	46	30	31	35	47	52	49	42	29	30	36	35
4-5	36	27	34	26	30	26	31	32	28	24	21	25	24	27	22	26	25	22	19	26	19	13	14	11	13	17	20	15
6-7	12	16	10	7	8	11	7	6	8	8	7	9	9	10	0	17	4	4	0	4	3	0	6	8	0	0	4	0

5. PIELIKUMS

Festuco-Brometea klases augu sabiedrību
vaskulāro augu sugu sadalījums (%) Ellenberga faktoru skalās

Distribution of plant species (%) in the Ellenberg indicator value scale in the communities of the class *Festuco-Brometea*

* CF_AC: Centaureo-Fragarietum v. Artemisia campestris; CF_T: v. typicum; CF_FV: v. Fragaria viridis; Pu_Ph: Pulsatillo-Phleetum; Me_Av: Mediacagini-Avenetum; HF_T_FO: Filipendulo-Helictotrichetum subass. Typicum v. Festuca ovina; HF_T_CC: v. Carex caryophyllae; HF_T_DD: v. Dianthus deltoides; HF_T_T: v. typicum; HF_CF: subass. Caricetosum flaccae v. typicum; HF_SC: subass. Caricetosum flaccae v. Sesleria caerulea

** A – aprēķini pēc visām vaskulāro augu sugām; B – aprēķini pēc sugām ar konstantumu III-V

Ellenberga skala	HF_SC	HF_CF	HF_T_HP	HF_T_T	HF_T_DD	HF_T_CC	HF_T_FO	Me_Av	Pu_Ph	CF_FV	CF_T	CF_AC	HF_SC	HF_CF	HF_T_HP	HF_T_T	HF_T_DD	HF_T_CC	HF_T_FO	Me_Av	Pu_Ph	CF_FV	CF_T	CF_AC
	A**												B**											
Reakcija Reaction																								
?	2	4	6	4	4	3	3	2	4	6	6	7	8	4	6	4	4	4	4	6	5	4	4	5
x	38	33	35	28	34	34	33	35	32	33	31	30	42	38	55	48	52	56	40	50	37	57	57	60
1-3	1	4	7	7	10	7	16	3	8	3	9	6	0	0	3	0	8	0	20	0	11	0	0	0
4-5	7	8	9	7	12	8	13	6	12	8	9	10	8	0	6	0	12	0	20	0	5	0	0	5
6-7	23	28	27	32	27	30	23	33	27	32	28	28	17	21	13	16	8	16	8	13	26	17	21	15
8-9	29	23	16	22	12	18	12	21	18	19	16	19	25	38	16	32	16	24	8	31	16	22	18	15

5. pielikuma nobeigums

Ellenberga skala	HF_SC	HF_CF	HF_T_HP	HF_T_T	HF_T_DD	HF_T_CC	HF_T_FO	Me_Av	Pu_Ph	CF_FV	CF_T	CF_AC	HF_SC	HF_CF	HF_T_HP	HF_T_T	HF_T_DD	HF_T_CC	HF_T_FO	Me_Av	Pu_Ph	CF_FV	CF_T	CF_AC
Mitrums Moisture																								
?	1	4	5	4	3	2	1	1	3	5	6	6	8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x	15	13	16	13	16	13	22	13	16	14	13	10	25	17	26	24	28	24	24	19	16	22	18	20
2-3	14	15	17	23	26	27	36	31	41	17	21	26	0	21	19	28	28	32	40	38	53	13	11	20
4-5	34	35	37	41	39	47	32	42	35	47	45	49	8	42	39	40	32	32	32	31	26	52	57	45
6-7	22	22	18	16	12	10	7	11	6	15	14	7	33	17	13	8	12	12	4	13	5	13	14	15
8-9	14	11	6	3	3	1	1	2	0	3	2	2	25	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Slāpekļis Nitrogen																								
?	1	4	5	4	3	2	1	1	3	5	6	6	8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x	17	14	14	14	13	13	12	11	13	15	12	11	17	21	29	24	24	20	12	19	21	35	32	25
1	2	2	4	4	8	4	7	7	10	3	5	8	0	0	0	0	0	0	8	6	16	0	0	0
2-3	46	41	37	39	39	43	55	35	46	29	39	39	42	42	42	56	52	56	60	44	37	35	25	35
4-5	20	22	22	22	21	23	16	27	22	29	24	22	25	25	13	16	16	16	16	19	21	22	18	25
6-7	10	14	15	14	14	13	9	13	7	17	12	12	8	8	10	4	8	8	4	13	5	9	21	15
8-9	3	4	2	4	2	2	0	7	0	3	3	2	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0
Gaisma Light																								
?	1	4	5	4	3	2	1	1	3	5	6	6	8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x	1	1	3	2	2	3	3	2	2	1	2	2	0	4	6	4	8	4	4	6	5	4	4	5
3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-5	5	5	5	7	5	4	6	5	4	6	4	4	0	0	3	0	4	4	4	0	0	0	0	0
6	16	20	14	13	11	15	13	17	10	13	14	13	8	0	10	12	20	20	12	0	0	4	7	0
7	47	43	44	41	46	48	42	42	43	43	44	38	42	67	65	68	48	48	60	69	42	74	71	65
8-9	30	27	30	34	33	29	35	33	39	33	29	36	42	29	13	16	20	24	20	25	53	17	18	30
Temperatūra Temperature																								
?	1	4	5	4	3	2	1	1	3	5	6	6	8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x	48	42	40	38	41	43	42	32	34	40	43	41	42	50	71	56	60	56	48	44	42	61	71	70
1-3	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-5	24	26	22	19	14	16	13	19	15	18	17	11	33	25	6	12	12	8	16	19	5	13	11	10
6-7	24	28	33	39	41	39	42	48	49	36	35	41	17	25	19	32	28	36	36	38	53	26	18	20
Kontinentalitāte Continentiality																								
?	2	4	5	4	3	2	1	1	3	5	6	6	8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x	18	16	17	15	17	20	19	19	17	15	16	17	8	25	23	24	28	28	28	25	26	22	25	25
2-3	37	40	34	34	36	28	38	26	32	35	35	29	42	29	39	24	28	28	32	19	37	39	39	35
4-5	34	30	33	35	30	37	29	39	33	35	33	29	33	38	29	40	40	32	36	38	26	35	29	40
6-7	8	10	10	13	14	14	13	16	16	10	11	18	8	8	6	12	4	12	4	19	11	4	7	0

6. PIELIKUMS

Koelerio-Coryneporetea klases augu sabiedrību vaskulāro augu sugu sadalījums (%) Ellenberga faktoru skalās

Distribution of plant species (%) in the Ellenberg indicator value scale in the communities
of the class *Koelerio-Coryneporetea*

* HJ: Helichryso-Jasionetum; FA: Airo-Festucetum; SS: Sedum sexangulare sab.; SP: Saxifrago-Poetum compressae; FS_KG: Festuca sabulosa-Koeleria glauca sab.; SO_KG: Silene otites-Koeleria glauca sab.; KG: Koeleria glauca sab.; PC: Poetum compressae; DA_ft Diantho-Armerietum var Festuca trachyphylla; DA_ah: var. Equisetum hyemale; DA_at: var. Agrostis tenuis; PA_hr: Poa angustifolia sab. var. Hypochoeris radicata; PA_df: var. Deschampsia flexuosa; PA_gb: var. Galium boreale; PA_typ: var. typicum

** A – aprēķini pēc visām vaskulāro augu sugām; B – aprēķini pēc sugām ar konstantumu III-V

Ellenberg a skala	PA_typ	PA_gb	PA_df	PA_hr	DA_at	DA_ah	DA_ft	PC	KG	SO_KG	FS_KG	SP	SS	FA	HJ	PA_typ	PA_gb	PA_df	PA_hr	DA_at	DA_ah	DA_ft	PC	KG	SO_KG	FS_KG	SP	SS	FA	HJ	
	Reakcija Reaction A**															B															
?	2	8	3	3	4	4	6	4	5	6	10	2	2	2	9	5	9	6	6	7	6	5	11	5	5	14	0	7	4	0	
x	40	37	38	43	38	44	29	37	26	38	28	38	41	41	15	63	57	38	19	36	39	35	53	40	37	23	3	29	35	10	
1-3	8	11	14	12	14	8	13	7	13	13	16	2	13	8	26	16	13	31	31	36	17	15	11	20	16	23	0	21	13	50	
4-5	12	11	14	13	15	12	15	10	16	17	16	8	17	14	24	5	9	13	25	14	11	10	11	10	21	18	1	14	17	20	
6-7	25	24	24	22	22	21	27	25	24	19	20	28	19	29	21	11	9	13	19	7	22	20	11	15	16	9	3	29	26	20	
8-9	12	10	7	6	8	12	9	18	16	6	10	22	9	6	6	0	4	0	0	0	6	15	5	10	5	14	3	0	4	0	
Mitrums Moisture																															
?	2	7	2	2	3	3	5	3	3	4	8	0	0	0	6	0	4	0	0	0	0	0	5	5	5	9	0	0	0	0	
x	18	17	19	18	19	13	19	15	16	21	20	13	17	18	9	26	39	38	25	36	22	10	16	20	21	14	16	21	13	30	
2-3	27	21	27	26	33	30	38	37	58	45	31	47	31	27	38	32	17	13	31	43	50	55	37	60	47	55	60	50	35	60	
4-5	45	41	39	44	40	42	33	39	18	21	30	33	41	49	44	32	22	44	38	14	17	35	37	15	26	18	16	21	48	10	
6-7	9	12	11	10	6	12	6	6	5	9	11	7	9	6	3	11	17	6	6	7	11	0	5	0	0	5	8	7	4	0	
8-9	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Slāpeklis Nitrogen																															
?	2	7	2	2	3	3	5	3	3	4	8	0	0	0	6	0	4	0	0	0	0	0	5	5	5	9	0	0	0	0	
x	16	14	13	18	15	17	11	14	5	15	16	15	14	22	6	21	30	19	13	14	17	0	21	5	16	14	12	21	22	0	
1	7	7	8	7	12	9	11	13	24	19	13	15	19	12	15	16	4	6	19	29	17	15	26	25	37	23	24	29	17	20	
2-3	37	36	41	33	39	38	51	34	39	36	41	38	27	18	50	32	30	50	44	36	33	60	26	45	26	41	48	21	26	60	
4-5	21	21	24	22	19	19	15	24	24	15	11	20	22	22	18	16	22	19	25	14	17	20	16	15	11	14	8	21	13	10	
6-7	14	12	9	16	11	12	7	11	5	9	10	10	13	22	3	16	9	6	0	7	17	5	5	5	5	0	8	7	17	10	
8-9	3	3	2	2	2	3	1	2	0	2	0	2	6	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	
Gaisma Light																															
?	2	7	2	2	3	3	5	3	3	4	8	0	0	0	6	0	4	0	0	0	0	0	5	5	5	9	0	0	0	0	
x	2	3	2	4	2	1	2	2	0	4	3	2	2	2	3	5	9	6	6	7	6	0	5	0	0	0	4	7	4	0	
3	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4-5	4	5	4	4	4	3	4	4	0	0	2	5	0	4	0	0	4	0	0	0	6	5	0	0	0	5	4	0	0	0	
6	11	14	16	15	14	16	13	10	8	11	11	12	11	10	9	5	17	25	13	0	6	5	5	0	5	9	8	7	9	0	
7	46	43	43	44	39	48	39	37	47	40	43	37	44	33	47	47	43	50	31	43	33	30	37	65	37	45	24	29	26	24	
8-9	34	28	33	30	38	30	38	44	42	40	33	45	44	51	35	42	22	19	50	50	60	47	30	53	32	60	57	61	6	6	

6. pielikuma nobeigums

Ellenberga skala	PA_typ	PA_gb	PA_df	PA_hr	DA_at	DA_eh	DA_ft	PC	KG	SO_KG	FS_KG	SP	SS	FA	HJ	PA_typ	PA_gb	PA_df	PA_hr	DA_at	DA_eh	DA_ft	PC	KG	SO_KG	FS_KG	SP	SS	FA	HJ	
Temperatūra Temperature																															
?	2	7	2	2	3	3	5	3	3	4	8	0	0	0	6	0	4	0	0	0	0	0	5	5	5	9	0	0	0	0	
x	41	42	43	38	40	32	38	35	26	38	36	30	45	27	35	53	70	63	38	43	22	25	58	25	42	36	28	43	30	20	
1-3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4-5	15	16	13	14	13	16	12	13	13	11	18	13	13	12	12	11	9	19	19	21	22	25	0	10	5	9	8	14	17	20	
6-7	42	35	41	45	44	49	46	49	58	47	38	57	42	61	47	37	17	19	44	36	56	50	37	60	47	45	64	43	52	60	
Kontinentalitāte Continentiality																															
?	2	7	2	2	3	3	5	3	3	4	8	0	0	0	6	0	4	0	0	0	0	0	5	5	5	9	0	0	0	0	
x	22	17	20	20	17	22	18	21	5	15	18	18	22	18	18	21	26	31	25	14	11	20	16	5	16	14	12	21	22	10	
2-3	32	37	39	40	35	30	32	28	37	40	41	30	44	41	35	42	43	50	44	50	39	25	47	40	32	41	24	50	35	40	
4-5	29	27	29	29	33	32	32	26	26	32	26	37	25	27	26	37	17	13	31	29	39	20	32	20	37	32	48	21	26	30	
6-7	15	12	10	9	12	13	14	22	29	9	7	15	9	14	15	0	9	6	0	7	11	35	0	30	11	5	16	7	17	20	

7. PIELIKUMS

**Calluno-Ulicetea un Trifolio-Geranietea klases augu sabiedrību
vaskulāro augu sugu sadalījums (%) Ellenberga faktoru skalās**

Distribution of plant species (%) in the Ellenberg indicator value scale in the communities of the class *Calluno-Ulicetea* and *Trifolio-Geranietea*

* CU_PN: Calluno-Ulicetea asoc. Polygalo-Nardetum; BP: Trifolio-Geranietea, Brachypodium pinnatum sab. GS: Geranium sanguineum sab.; VB_ce: Veronica teucrium-Bromopsis inermis var. Calamagrostis epigeios; VB_fr: var. Fragaria viridis; TP_pl: Trifolio-Agrimonieta var. Plantago media; TP_typ: var. typicum; VA: Agrimonia-Vicetum cassubicae

** A – aprēķini pēc visām vaskulāro augu sugām; B – aprēķini pēc sugām ar konstantumu III-V

Ellenberga skala	CU_PN	BP	GS	VB_ce	VB_fr	TA_pl	TA_typ	VA	CU_PN	BP	GS	VB_ce	VB_fr	TA_pl	TA_typ	VA
	A**								B							
Reakcija																
?	3	5	2	4	5	3	5	4	6	0	0	0	0	5	0	7
x	41	37	40	31	39	37	41	46	50	41	36	38	39	52	57	46
1-3	15	2	0	2	2	6	7	16	22	0	0	0	6	0	0	18
6-7	19	26	28	35	29	25	25	20	6	12	21	19	22	24	14	14
8-9	7	25	26	27	24	20	17	4	6	47	43	44	33	19	29	0

7. pielikuma nobeigums

Eļļenberga skala	CU_PN	BP	GS	VB_ce	VB_fv	TA_pl	TA_byp	VA	CU_PN	BP	GS	VB_ce	VB_fv	TA_pl	TA_byp	VA
	Mitrums															
?	3	3	0	2	2	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	4
x	19	15	15	16	15	14	16	20	50	18	36	19	22	19	29	21
2-3	11	17	28	13	24	21	22	6	0	35	36	13	33	14	21	4
4-5	28	39	43	49	41	40	47	58	17	24	21	56	39	48	29	57
6-7	23	19	15	18	17	17	11	14	33	24	7	13	6	19	21	14
8-9	15	7	0	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Slāpekļis																
?	3	3	0	2	2	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	4
x	17	15	17	11	12	12	16	16	33	18	21	13	17	19	21	18
1	3	0	2	0	2	4	3	4	6	0	0	0	6	0	0	4
2-3	42	42	40	31	27	41	38	40	39	41	50	31	44	38	36	36
4-5	21	23	26	29	32	19	20	22	17	35	14	25	17	19	21	21
6-7	15	11	11	18	22	17	13	14	6	6	14	19	17	19	21	14
8-9	1	6	4	9	2	5	7	2	0	0	0	13	0	5	0	4
Gaisma																
?	3	3	0	2	2	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	4
x	2	1	2	4	2	1	4	4	11	0	7	0	0	5	7	7
3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-5	6	9	6	7	2	5	4	2	0	0	0	6	0	0	0	0
6	17	16	15	15	10	17	17	22	28	18	7	0	6	0	7	21
7	46	52	51	53	56	48	51	54	33	71	71	75	72	81	79	57
8-9	26	18	26	20	27	26	20	16	28	12	14	19	22	14	7	11
Temperatūra																
?	3	3	0	2	2	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	4
x	51	42	28	38	34	44	45	60	83	53	36	31	39	62	43	68
1-3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-5	24	24	23	24	15	20	14	6	6	18	14	25	17	14	14	0
6-7	21	29	49	36	49	34	37	32	11	29	50	44	44	24	43	29
Kontinentalitāte																
?	3	3	0	2	2	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	4
x	23	15	21	22	24	17	21	22	28	18	21	19	28	29	21	21
2-3	42	35	28	24	24	34	32	44	61	29	7	31	22	29	29	43
4-5	24	35	36	38	39	36	30	26	6	47	50	38	39	38	43	29
6-7	8	12	15	15	10	10	13	6	6	6	21	13	11	5	7	4

8. PIELIKUMS

**Molinio-Arrhenatheretea klases augu sabiedrību
vaskulāro augu sugu sadalījums (%) pēc dzīves formas un augšanas stratēģijas**
Distribution of vascular plant species (%) in the life form and strategy spectra in the class
Molinio-Arrhenatheretea communities

* AA_ns: Anthoxantho-Agrostietum subass. nardetosum; AA_hl_HP: subass. holcetosum v. Helictotrichon pubescens; AA_hl_FP: v. Festuca pratensis; AA_hl_typ: v. typicum; AA_t_CPO: subass. typicum v. Carex panicea f. Ophioglossum vulgatum; AA_t_CP: v. C.panicea; AA_t_typ: v. typicum; AA_t_PV: v. Primula veris; AA_t_TO: v. Thymus ovatus; FP_AP: Festucetum pratensis v. Alopecurus pratensis; FP_GB: v. Galium boreale; FP_typ: v. typicum; FP_MF: v. Medicago falcata; AE: Arrhenatherum elatius sab.

** A – aprēķini pēc visām vaskulāro augu sugām; B – aprēķini pēc sugām ar konstantumu III-V

*** C – hamefīts lakstaugs, H – hemikriptofīts, G – ģeofīts, T – terofīts, P – fanerofīts, Z – hamefīts sīkrūms

**** C – konkurents, S – stresolerants, R – ruderāls

Parameters	AE	FP_MF	FP_typ	FP_GB	FP_AP	AA_t_TO	AA_t_PV	AA_t_typ	AA_t_CP	AA_t_CPO	AA_hl_typ	AA_hl_FP	AA_hl_HP	AA_ns	AE	FP_MF	FP_typ	FP_GB	FP_AP	AA_t_TO	AA_t_PV	AA_t_typ	AA_t_CP	AA_t_CPO	AA_hl_typ	AA_hl_FP	AA_hl_HP	AA_ns		
Dzīves formas Life forms	A **														B															
C***	3	7	3	2	4	5	4	3	1	4	3	2	1	3	4	9	4	4	4	9	3	3	3	3	4	3	4	5		
CH	3	3	3	2	2	3	3	2	1	2	3	2	3	2	0	0	0	0	8	4	3	6	0	6	8	7	4	5		
HC	2	6	2	2	4	2	4	3	3	3	2	2	3	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	5		
H	68	66	71	67	67	66	62	66	72	69	66	67	63	61	87	83	89	78	77	74	84	77	80	67	75	77	80	70		
HG	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	3	1	1	0	0	0	4	4	0	0	3	3	3	4	3	4	5		
GH	3	3	4	5	5	2	5	6	3	3	8	3	6	6	0	4	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0		
G	4	4	6	13	7	4	7	8	9	9	9	10	13	6	0	0	0	4	0	4	0	0	3	8	0	0	0	0		
HT	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TH	3	3	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	3	4	0	4	0	0	4	3	3	3	3	4	3	4	5		
T	5	2	2	2	6	5	4	3	3	5	4	6	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
P	2	0	3	1	1	0	4	2	3	1	1	1	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Z	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
?	3	0	4	2	2	5	4	2	1	3	2	2	2	3	0	0	0	4	4	0	3	3	3	6	0	3	0	5		
Augšanas stratēģija Establishment strategy																														
C****	37	43	40	42	42	30	34	35	33	31	36	33	35	33	70	52	50	57	62	43	47	48	51	44	50	53	60	50		
CR	9	10	5	4	9	8	6	5	4	5	4	5	3	6	0	4	4	13	8	4	0	3	6	8	4	3	4	0		
CSR	35	31	40	37	31	37	42	42	41	41	41	37	37	35	26	26	39	26	23	39	44	42	37	39	42	37	32	40		
CS	7	6	5	6	7	8	5	5	8	8	7	10	10	6	4	13	7	0	4	9	6	3	3	0	4	3	4	5		
SC	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
S	3	1	2	4	2	4	4	3	6	4	3	3	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0		
SR	1	2	1	2	1	4	3	2	1	3	1	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
R	4	3	1	0	3	3	1	2	1	2	3	2	0	5	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0		
?	3	3	6	5	5	5	5	6	6	6	4	6	6	8	0	0	0	4	4	0	3	3	3	6	0	3	0	5		

11. PIELIKUMS

**Calluno-Ulicetea un Trifolio-Geranietea klases augu sabiedrību
vaskulāro augu sugu sadalījums (%) pēc dzīves formas un augšanas stratēģijas**
Distribution of vascular plant species (%) in the life form and strategy spectra in the class
Calluno-Ulicetea and *Trifolio-Geranietea* communities

* CU_PN: Calluno-Ulicetea asoc. Polygalo-Nardetum; BP: Trifolio-Geranietea, Brachypodium pinnatum sab. GS: Geranium sanguineum sab.; VB_ce: Veronica teucrium-Bromopsis inermis var. Calamagrostis epigeios; VB_fr: var. Fragaria viridis; TP_pl: Trifolio-Agrimonetum var. Plantago media; TP_typ: var. typicum; VA: Agrimonio-Vicietum cassubicae

** A – aprēķini pēc visām vaskulāro augu sugām; B – aprēķini pēc sugām ar konstantumu III-V

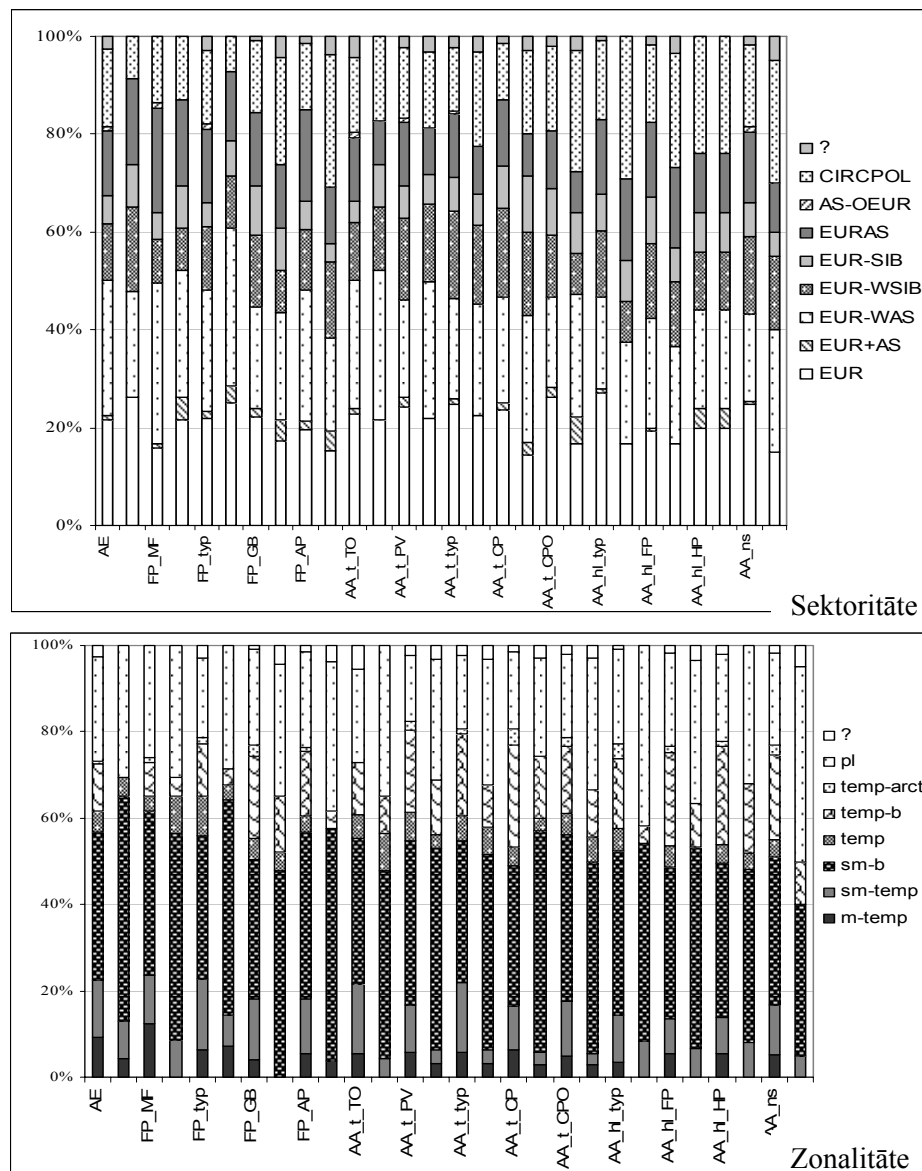
*** C – hamefīts lakstaugs, H – hemikriptofīts, G – ģeofīts, T – terofīts, P – fanerofīts, Z – hamefīts sīkkrūms

**** C – konkurents, S – stresolerants, R – ruderāls

Parametrs	CU_PN	BP	GS	VB_ce	VB_fr	TA_pl	TA_typ	VA	CU_PN	BP	GS	VB_ce	VB_fr	TA_pl	TA_typ	VA
	A**								B							
Dzīves formas Life forms																
C***	4	2	9	4	2	4	4	6	6	6	7	6	6	0	7	7
CH	2	0	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
HC	3	3	6	4	7	4	4	4	6	6	14	0	6	5	0	7
H	63	59	60	67	66	64	71	72	83	71	57	75	61	95	79	75
HG	1	0	0	4	2	1	1	0	0	0	0	6	6	0	0	0
GH	6	7	4	7	12	5	4	2	0	6	7	13	17	0	0	0
G	10	10	4	5	7	6	7	2	0	12	0	0	6	0	14	0
HT	0	1	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TH	1	2	4	0	0	2	1	2	6	0	0	0	0	0	0	4
T	2	3	4	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P	6	8	4	2	0	5	3	4	0	0	7	0	0	0	0	4
Z	1	1	2	2	0	1	0	2	0	0	7	0	0	0	0	0
?	2	3	0	2	2	2	4	2	0	0	0	0	0	0	0	4
Augšanas stratēģija Establishment strategy																
C****	31	35	47	56	51	36	45	50	39	53	57	75	50	67	86	43
CR	2	6	2	9	5	5	8	8	0	6	0	6	11	0	7	4
CSR	41	41	34	22	27	41	32	28	50	29	36	13	28	29	7	39
CS	11	7	11	7	10	7	9	8	6	12	7	0	6	5	0	11
SC	1	1	2	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
S	6	1	0	0	0	3	0	2	6	0	0	0	0	0	0	0
SR	1	2	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	1	1	4	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
?	5	7	0	4	5	3	5	2	0	0	0	6	6	0	0	4

12. PIELIKUMS

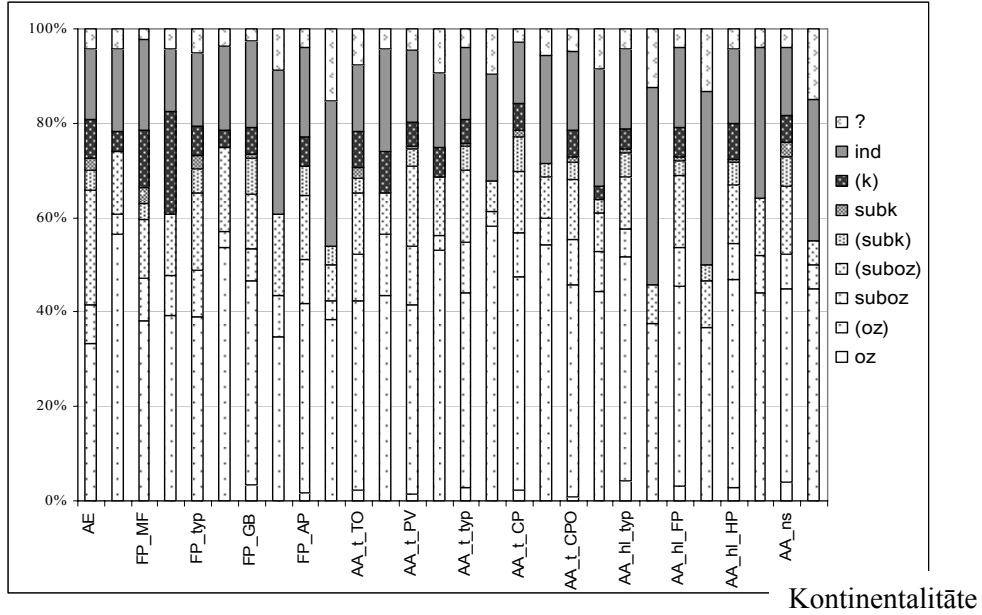
Molinio-Arrhenatheretea sabiedrību sugu areālu spektri
Species distribution area spectra in the *Molinio-Arrhenatheretea* communities



Y ass – sugu skaits, %. Katrai sabiedrībai divas kolonas - pirmajā kolonā aprēķini pēc visām vaskulāro augu sugām, bet otrajā pēc sugām ar konstantumu III un augstāku. (Saīsinājumus skatīt nodaļā Materiāls un metodes). AA_ns: Anthoxantho-Agrostietum subass. nardetosum; AA_hl HP: subass. holcetosum v. Helictotrichon pubescens; AA_hl_FP: v. Festuca pratensis; AA_hl_ttyp: v. typicum; AA_t_CPO: subass. typicum v. Carex panicea f. Ophioglossum vulgatum; AA_t_CP: v. C.panicea; AA_t_ttyp: v. typicum; AA_t_PV: v. Primula veris; AA_t_TO: v. Thymus ovatus; FP_AP: Festucetum pratensis v. Alopecurus pratensis; FP_GB: v. Galium boreale; FP_typ: v. typicum; FP_MF: v. Medicago falcata; AE: Arrhenatherum elatius sab.

turpinājums nāk. lpp.

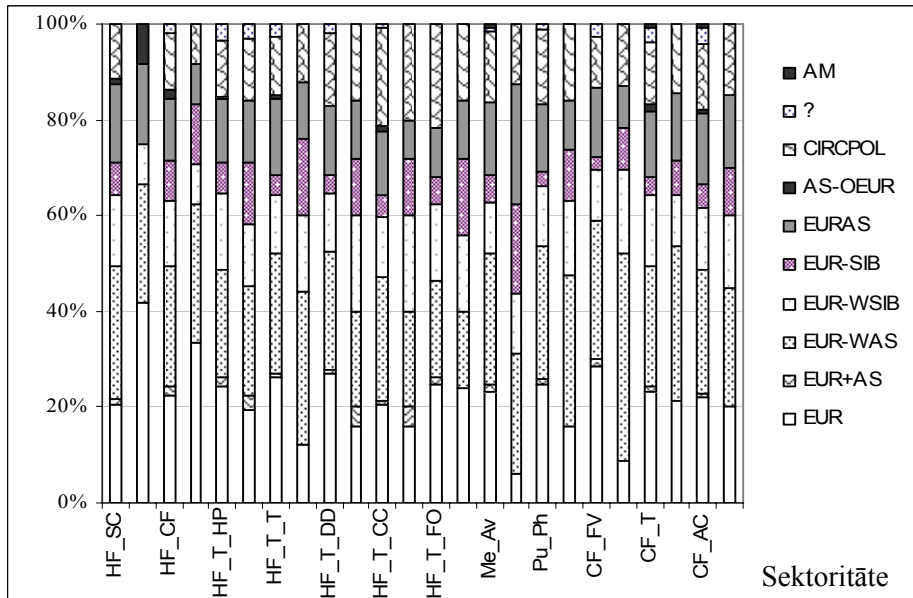
12. pielikuma nobeigums



Kontinentalitāte

13. PIELIKUMS

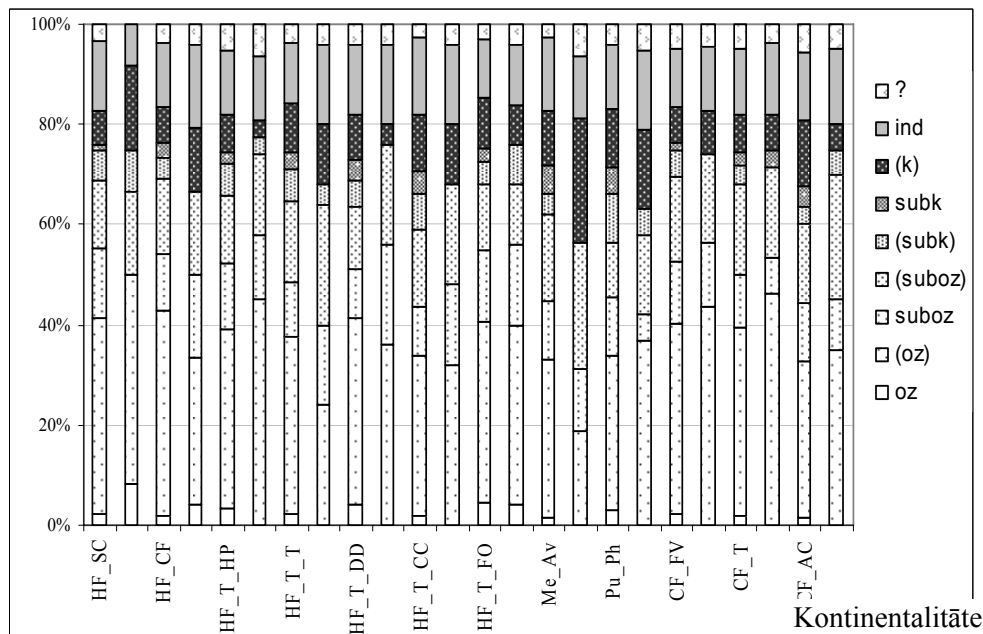
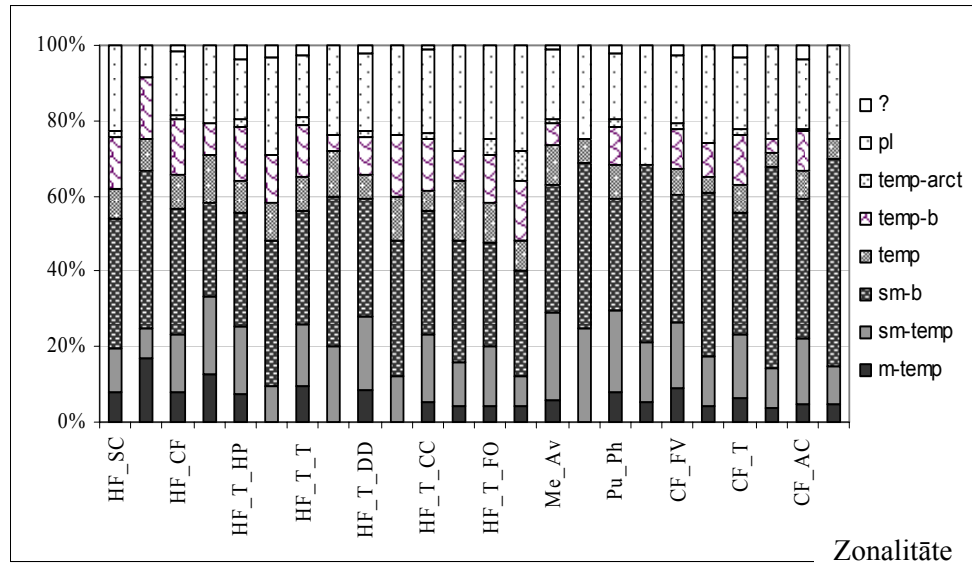
Festuco-Brometea sabiedrību sugu areālu spektri
Species distribution area spectra in the *Festuco-Brometea* communities



Sektoritāte

turpinājums nāk. lpp.

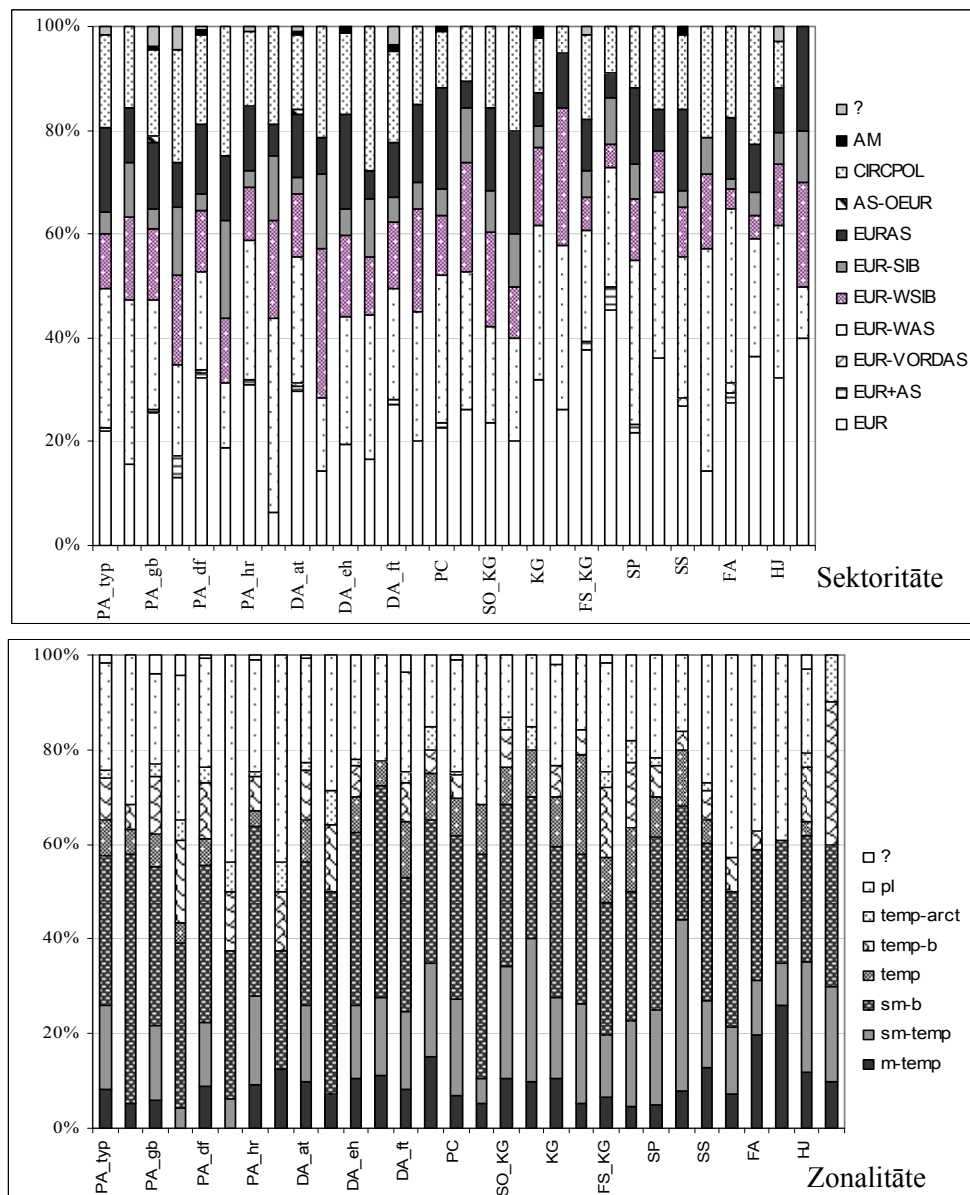
13. pielikuma nobeigums



Y ass – sugu skaits, %. Katrai sabiedrībai pirmajā kolonnā aprēķini pēc visām vaskulāro augu sugām, bet otrajā pēc sugām ar konstantumu III un augstāku. (Saīsinājumus skatīt nodaļā Materiāls un metodes). CF_AC: Centaureo-Fragarietum v. Artemisia campestris; CF_T: v. typicum; CF_FV: v. Fragaria viridis; Pu_Ph: Pulsatillo-Phleetum; Me_Av: Mediacagini-Avenetum; HF_T_FO: Filipendulo-Helictotrichetum subass. Typicum v. Festuca ovina; HF_T_CC: v. Carex caryophylla; HF_T_DD: v. Dianthus deltoides; HF_T_T: v. typicum; HF_CF: subass. Caricetosum flaccae v. typicum; HF_SC: subass. Caricetosum flaccae v. Sesleria caerulea

14. PIELIKUMS

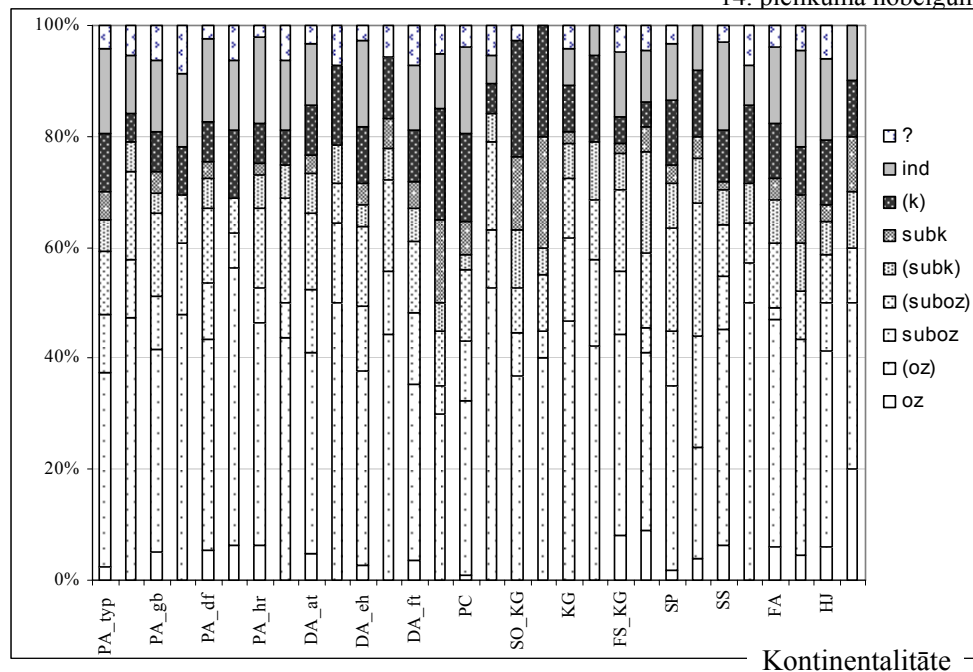
Koelerio-Corynephoretea sabiedrību sugu areālu spektri Species distribution area spectra in the *Koelerio-Corynephoretea* communities



Y ass – sugu skaits, %. Katrai sabiedrībai pirmajā kolonnā aprēķini pēc visām vaskulāro augu sugām, bet otrajā pēc sugām ar konstantumu III un augstāku. (Saīsinājumus skatīt nodaļā Materiāls un metodes). HJ: Helichryso-Jasionetum; FA: Airo-Festucetum; SS: Sedum sexangulare sab.; SP: Saxifrago-Poetum compressae; FS_KG: Festucetum polesicae; SO_KG: Silene otites-Koeleria glauca sab.; KG: Koeleria glauca sab.; PC: Poetum compressae; DA_ft Diantho-Armerietum var. Festuca trachyphylla; DA_eh: var. Equisetum hyemale; DA_at: var. typicum; PA_hr: Poa angustifolia sab. var. Hypochoeris radicata; PA_df: var. Deschampsia flexuosa; PA_gb: var. Galium boreale; PA_typ: var. typicum

turpinājums nāk. lpp.

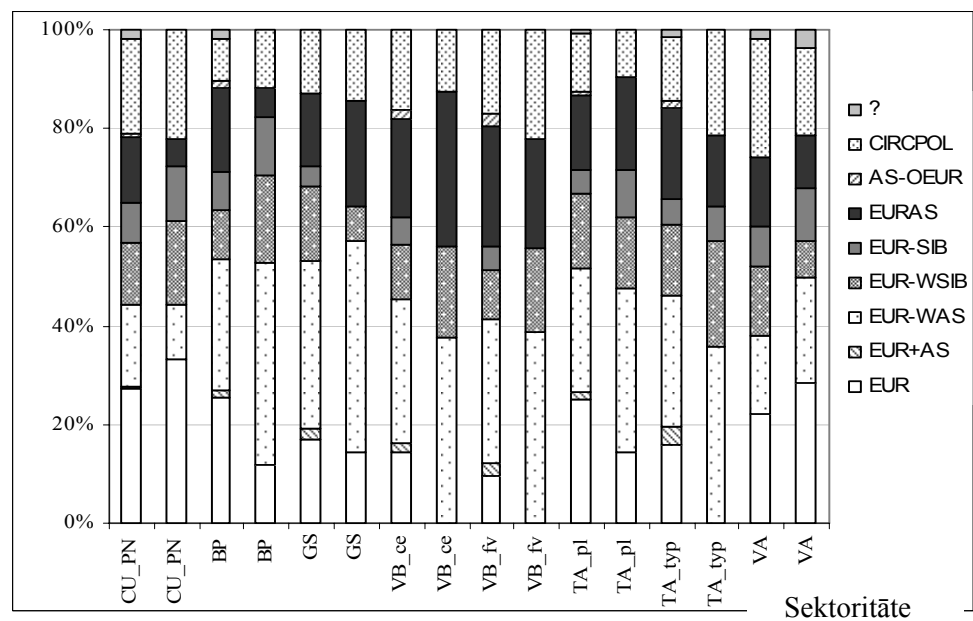
14. pielikuma nobeigums



Kontinentalitāte

15. PIELIKUMS

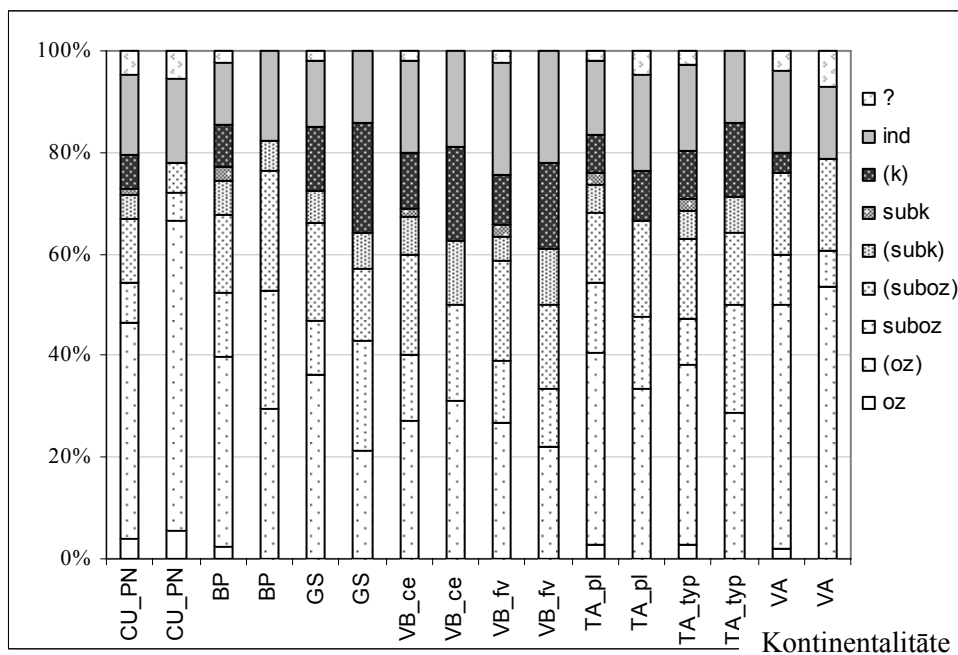
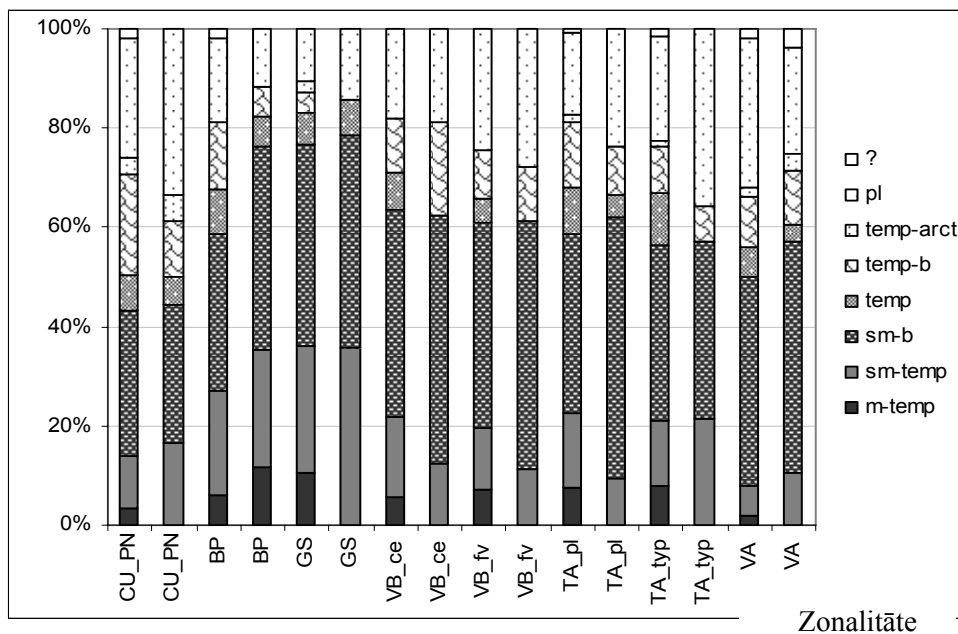
Calluno-Ulicetea un Trifolio-Geranietea sabiedrību sugu areālu spektri
Species distribution area spectra in the *Calluno-Ulicetea* and *Trifolio-Geranietea* communities



Sektoritāte

turpinājums nāk. lpp.

15. pielikuma nobeigums



Y ass – sugu skaits, %. Katrai sabiedrībai pirmajā kolonnā aprēķini pēc visām vaskulāro augu sugām, bet otrajā pēc sugām ar konstantumu III un augstāku. (Saīsinājumus skatīt nodaļā Materiāls un metodes). VA: Agrimonio-Vicietum cassubicae; TP_typ: Trifolio-Agrimonietum var. typicum; TP_pl: var. Plantago media; VB_fr: Veronica teucrium-Bromopsis inermis var. Fragaria viridis; VB_ce: var. Calamagrostis epigeios; GS: geranium sanguineum sab.; BP: Brachypodium pinnatum sab.; CU_PN: Polygalo-Nardetum

16. pielikuma turpinājums

11111111111111111111 | 111111111111111111 | 1111111111111111111111 | 11111111111111111111 | 22222222222222222222 |
111111122222222233333333 | 333444444444444555 | 5555555666666666777777778 | 88888888899999999999 | 00000000111111111222 |
345678901234567890123456 | 7890123456789012 | 3456789012345678901234567890 | 12345678901234567890 | 12345678901234567890 | 1234567890123456789012

Table listing botanical species and their corresponding codes. Species include SSG Holcus lanatus, Deschampsia cespitosa, Potentilla anserina, SSG Alopecurus pratensis, Citas Molinio-Arrhenatheretea sugas, and Calluno-Ulicetea. Each species is followed by a series of alphanumeric codes.

16. pielikuma turpinājums

	11111111111111111111	1111111111111111	11111111111111111111	11111111111111111111	22222222222222222222
	111111122222222233333333	333444444444444555	555555566666666677777778	88888888999999999999	00000000111111112222
	345678901234567890123456	7890123456789012	3456789012345678901234567890	12345678901234567890	1234567890123456789012
Bromopsis inermis	...1.....2....	|.2.....2.....	|.....	|.....	|.....
Festuco-Brometea					
<u>SSG Helictotrichon pratense</u>					
Galium verum	...+.2r....2.....	|222.....r.2|	...+.r1.....22....r.2..	|.....	|r.r.....2.....
Fragaria viridis	.2.3r...r12...r.+.....	|23..2...r....2|	r....12..4r.232.....2321|	.....	|.....2.r.....
Helictotrichon pratense	.r.....	|.....	|.....r.....	.....	|.....
Filipendula vulgaris	..12.....	|.....	|.....2.....	|2.....	|.....
Trifolium montanum	.....	|...r+r.....	|...r.....+r.....r..	|r.....	|.....
<u>SSG Carex flacca</u>					
Sesleria caerulea	.....	|.....	|.....	|...2...2.....	|.....
Carex flacca	.....	|.....	|.....	|..2...23+.....	|.....
Festuca arundinacea	.....	|.r.....	|.r.1.....	|.r.....r..	|2r.....
<u>SSG Fragaria vesca</u>					
Fragaria vesca	.....2.r.....2|	.....	|.....3.....r.....	.....	|.....
Agrimonia eupatoria	.....2r.....r|	.r.+...r.....+|	r.r+.+.rr...2+.....2+2|	.....	|.....r.....
Medicago lupulina	rrr...r.2+...rrr...r1|	r....r....r..|	rrr2....r...r.222.r...r|	.....r...|	r...r.r...rrr...r...|
Polygala comosa	.r...r.....r.....	|.....	|.r.r+.....+.....	.....	|.....
Centaurea scabiosa	.r...r.+1rr...11.+...r+|	.r+++...r2r32|	rr2...r+.+.r1.2.r.22|	r.....	|.....r1.2.....
Pimpinella saxifraga	...rr2r1rr.r...+r.1.r2|	+r.r1+2r.+r.r..|	.....+r.r.r.r.r.r.r+r.r.r+|	.....r+.....	|.....r.....
Citas Festuco-Brometea sugas					
Briza media	.r...+2.r.r222.r2...+r|	1rrrrr2223rr.1+...|	....2...2r22.r.r222322....	|11.r.r2+r.r..222.2. |+2..rr.....1.2r...+..|	
Ranunculus polyanthemus	.....r.....	|rr.....r...|	.....r.....r.....	|rr.....	|.....
Carex caryophyllea	.....	|.....	|.....+.....r.r.....	|.....	|.....r.....
Daucus carota	.....r.r.r.r.r.....	|.....2+|	.....+.....r.r.....	|.....	|.....2...r.....
Campanula rapunculoides	.r.....	|.....	|.r.r.....r.....	|.....+.....	|.....
Poa angustifolia	..2r..2..rr.r+232.....+	|3222r.21221.22.2|	r.r.....2.r.r.22.2...r2.	.....+.....r.	|.....
Koelerio-Corynephoretea					
<u>SSG Festuca ovina</u>					
Dianthus deltoides	..1.....2...|	.....r.....	|.....1r.....r...|	.....	|.....
Campanula rotundifolia	.....	|.....	|.....r.....	|.....r.....	|.....
<u>SSG Artemisia campestris</u>					
Potentilla argentea	.....r...+.....r.2|	.....	|.....r.....	|.....	|.....
Sedum acre	.r.....	|.....1.....	|.....+r.r.....	|.....	|.....
Artemisia campestris	.r.....	|.....r.....	|.....	|.....	|.....
Citas Koelerio-Corynephoretea sugas					
Pilosella officinarum	.....r.....r.....	|.....r.....	|.....	|.....	|.....
Pārējās sugas					
Luzula multiflora	.....r.....	|.....	|.....r.....r.....	|.....	|.....
Picris hieracioides	.....1.....	|.....	|r.r.....r.....	|.....	|.....
Tanacetum vulgare	.....	|+.....r...r.r.r|	.....r.....r.....	|.....	|.....r.....
Chaerophyllum aromaticum	.....r.....	|.....	|3.....r.....r.....	|.....	|.....r.....
Convolvulus arvensis	.....r.r.r.r.r.r.r.....2|	rr.r...r+r.r.2|	r.r.....r.....r.....	|.....	|.....r.....
Linaria vulgaris	.....r.....	|.....	|.....r.....	|.....	|.....

16. pielikuma turpinājums

11111111111111111111 | 1111111111111111 | 1111111111111111111111 | 11111111111111111111 | 22222222222222222222 |
 111111122222222233333333 | 333444444444444555 | 5555555666666666777777778 | 88888888899999999999 | 000000001111111112222 |
 345678901234567890123456 | 7890123456789012 | 3456789012345678901234567890 | 12345678901234567890 | 1234567890123456789012

Melandrium album	.....r.....	.....	.....	.....1.....
Artemisia vulgaris	..r.....r..r...|.....r...|.....|.....|.....rr|			
Hieracium umbellatum	.....r.....	.....r.....	.....	.....
Medicago falcata	.....r.....	22423333334r4421	.....2.....	.....
Rumex thyrsoiflorus	.r.l.r.....r...|rrr2rrrrrr+.rr...|.....3rr.....r.....|.....r.....			
Crepis biennis	3r.....r2.....	.....+r+r2...r...2.....	.....r.....	.....r.....
Angelica archangelica	.....	.....	.....+.r.....	.....
Cirsium oleraceum	.....	.....	.....+.r.....r...|.....	.....
Geranium palustre	.....r.....	.....	.....r.r2.....r...|.....	.....r.....
Poa trivialis	.....	.....	.....	.....2+.....r...r...2|
Tripleurospermum perforat	.....	.....	.....	.....r.....r...|
Poa palustris	.....	.....	.....	.....r.....2|
Barbarea vulgaris	.....	.....	.....	.....rr|
Leontodon danubialis	.....r.....	.....	.....2.....r.....	.....r.....|
Melampyrum polonicum	..2.....	.....+.r.....	.....	.....r.....
Cirriphyllum piliferum	.....	.....	.....22.....	.....2.....
Plagiomnium undulatum	.....2.....	.....+.r.....	.....	.....23.....
Campanula persicifolia	.....	.....r.....r.....	.....	.....
Centaurea phrygia	.....	.....	.....	.....2.2.....
Dactylorhiza baltica	.....	.....	.....r...rr.....	.....+.r.....
Thalictrum lucidum	.....	.....	.....	.....rr.....
Lotus corniculatus	.....+	.....	.....r.....	.....12+.....+
Phragmites australis	.....	.....	.....	.....2.rrrr.....
Polygonum amphibium v. t	.....	.....	.....	.....r.....r.....
Plantago major	.....r.....r.....	.....	.....	.....+.rr.....
Carex hirta	.....r.....rr...r.r.r...|rr.....	.....	.....r.....	.....r...r...1..r.r...|.....rr..r.....r.....
Galium boreale	.....r.....r.....	.....r.....r.....	.....r...2.....rr...|322r222211+r2..32+2|.....r.....	.....
Calamagrostis epigeios	.....r.....+.r.2.....	.....r.....	.....2.....+.....	.....r.....5.....
Verbascum nigrum	.....	.....+.r.....	.....r.....r.....	.....
Ononis arvensis	r2...2.....rr.....|1lr+1+r...22.2|..r2...r.....r.....	.....	.....	.....2.....r.....
Potentilla reptans	.....r.....2.....	.....+r...r.....2|..+r...r.....	.....	.....r.....
Tussilago farfara	.....	.....	.....	.....r.r.....r...|
Medicago sativa	.....	.....r|22.....	.....	.....
Campanula glomerata	r.....+.r.....	.....r.....	.....r...r...rr.r2r...2|r...r.+rr...+.r...r...r.....r.....	.....
Scorzonera humilis	.....	.....	.....r.....r.....	.....2.....
Viscaria vulgaris	.....r...r.....	.....	.....2.....	.....
Cichorium intybus	.....+	.....rr.....r+	.....	.....
Anthyllis vulneraria	.....	.....r2...r...|.....	.....	.....
Senecio jacobaea	.....r.....	.....r.....	.....	.....
Amblystegium serpens	.....r.....	.....2|.....	.....	.....
Thuidium philibertii	.....+	.....	.....2.....2.....2|.....	.....3.....
Melilotus albus	.....r.....	.....r.....	.....	.....
Silene vulgaris	.....	.....r...r...r...|.....rrr.....r...|.....	.....	.....r.....

16. pielikuma turpinājums

Retas sugas

Other species:

Sieglingia decumbens 189: r; *Selinum carvifolia* 202: r; *Quercus robur* 159: r; *Lathyrus sylvestris* 153: 2;; *Galium uliginosum* 186: r; *Cirsium palustre* 221: r; *Epipactis palustris* 183: 2; *Cirsium acaule* 168: r; *Poa compressa* 123: r; *Festuca ovina* 127: r; *Rumex acetosella* 133: r; *Trifolium dubium* 206: 2; *Vicia hirsuta* 122: r; *Festuca trachyphylla* 117: 1; *Vicia tetrasperma* 121: r; *Anthemis tinctoria* 123: r; *Cerastium semidecandrum* 143: r; *Potentilla impolita* 133: r; *Veronica officinalis* 189: r; *Viola canina* 169: r; *Cirsium x rigens* 114: r; *Veronica longifolia* 141: r; *Populus tremula* 160: +; *Rhytidiadelphus triquetrus* 165: 4; *Urtica dioica* 221: r; *Galium x pomeranicum* 161: r; *Arctium tomentosum* 151: r; *Asparagus officinalis* 145: r; *Hypnum linbergii* 143: 2; *Euonymus europaea* 178: r; *Viola hirta* 159: r; *Dicranella heteromalla* 154: +; *Carex diandra* 183: r; *Rumex longifolius* 200: r; *Myosotis caespitosa* 183: r; *Stachys palustris* 188: r; *Caltha palustris* 183: r; *Apera spica-venti* 213: 2; *Sonchus arvensis* 203: r; *Juncus compressus* 215: r; *Scrophularia nodosa* 222: r; *Geranium species* 216: r; *Raphanus raphanistrum* 206: r; *Plagiomnium elatum* 166: 2; *Cardamine pratensis* 189: r; *Brachythecium species* 125: 2; *Gladiolus imbricatus* 188: +; *Carex disticha* 186: r; *Omalotheca sylvatica* 159: r; *Molinia caerulea* 183: r; *Dactylorhiza incarnata* 183: +; *Echium vulgare* 151: r; *Rhamnus cathartica* 114: r; *Carex echinata* 156: r; *Allium oleraceum* 216: r; *Ranunculus bulbosus* 168: r; *Hypochoeris radicata* 176: r; *Barbula unguiculata* 120: 2; *Thuidium abietinum* 157: 2; *Armeria vulgaris* 115: 2; *Poa subcaerulea* 185: r; *Bryum caespiticum* 119: r; *Homalothecium lutescens* 122: 4; *Herniaria glabra* 133: r; *Tortula ruralis* 143: 2; *Centaurea cyanus* 136: r; *Eurhynchium hians* 154: 1; *Carduus crispus* 193: r; *Galeopsis tetrahit* 132: r; *Brachythecium campestre* 133: 4; *Rosa species* 122: r; *Mentha arvensis* 183: r; *Carex cespitosa* 201: r; *Cirsium vulgare* 209: r; *Calliergonella cuspidata* 123: 2; *Orchis mascula* 168: +; *Sagina nodosa* 143: r; *Pilosella cymosa* 120: r; *Melampyrum nemorosum* 153: +; *Acer platanoides* 122: r; *Juncus effusus* 221: r; *Juncus filiformis* 208: r; *Agrimonia pilosa* 162: r; *Geum urbanum* 166: r; *Carex hartmanii* 178: r; *Veronica serpyllifolia* 175: r; *Equisetum palustre* 186: r; *Carex ornithopoda* 215: r; *Plagiomnium species* 180: r; *Odontites vulgaris* 146: r; *Bryum species* 115: r; *Chamaenerion angustifolium* 177: r; *Anemone nemorosa* 177: r; *Dactylorhiza maculata* 183: +;

Aprakstu parametri:

Header data:

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāze ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva (%) Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūļas daudzums, ballēs Cover litter layer degree	Sugu skaits Number of species
11	14	41710	631942	199807	25			0	10	15	1	22
11	58	41427	632133	199807	25	45	20	0	10	0	2	32
11	208	53260	627406	200008	4			0	95	3	2	27
11	299	54850	633401	199807	9			0	10	0	0	25
11	307	55046	633570	199807	9			0	95	0	0	24
11	531	35590	636130	200007	4			0	10	0	0	24
11	823	74514	624013	200106	4			0	90	15	0	24
12	932	61791	630270	200106	9	27	20	0	80	50	3	36
12	955	32387	627820	200106	6	27	40	0	80	0	0	29
12	956	32390	627841	200106	6	18	15	0	75	62	3	36

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāze ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva (%) Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūļas daudzums, ballēs Cover litter layer degree	Sugu skaits Number of species
12	103	63162	621076	200107	9			0	80	5	2	41
12	104	63800	619604	200107	6			0	10	0	2	23
12	109	53481	627074	200108	15	11	2	0	10	30	2	28
12	110	52627	627768	200108	9			0	95	55	2	24
12	110	52606	627661	200108	9	22	3	0	95	10	2	27
12	112	34150	628610	200108	9			0	90	0	0	26
12	126	46000	631240	200206	9			0	85	0	2	31
13	126	46035	631241	200206	9			0	75	5	1	30
13	126	45151	631500	200206	9	27	30	0	70	0	2	21
13	133	60141	633750	199806	25			0	95	0	1	18

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballēs Cover litter layer degree	Sugu skaits Number of species
133	1383	583790	6386615	20000622	4			0	45	60	3	33
134	1398	537250	6310700	19990610	9			0	90	0	0	21
135	1399	537500	6310600	19990610	9			0	95	0	0	27
136	1529	632042	6211977	20010707	9			0	95	0	3	27
137	868	379000	6282700	20010712	4	135	10	0	90	0	2	33
138	869	379010	6282730	20010712	6	135	10	0	95	0	2	32
139	871	379120	6282610	20010712	9	315	5	0	100	0	2	27
140	879	627750	6255900	20010719	4			0	95	0	2	26
141	880	627800	6255610	20010719	4			0	100	0	2	25
142	882	627790	6254900	20010719	6			0	80	0	0	27
143	884	627900	6254700	20010719	6			0	75	30	0	36
144	887	628150	6254100	20010720	4	180	2	0	100	5	0	33
145	888	627115	6257600	20010720	4	180	2	0	100	0	0	27
146	889	626900	6257710	20010720	6			0	100	0	0	19
147	892	626300	6258170	20010720	6	180	4	0	95	0	0	26
148	1058	535700	6296900	20010602	25			0	90	0	0	18
149	1113	564100	6274010	20010825	12			0	100	0	0	27
150	1114	564300	6274250	20010825	9			0	100	0	0	36
151	1533	645800	6191521	20010707	9	180	5	0	95	0	2	20
152	1545	493300	6275120	20010822	9	180	15	0	95	5	2	28
153	112	418002	6320800	19980708	25	158	10	0	100	0	3	29
154	118	415998	6319665	19980709	25	315	15	0	98	25	1	29
155	119	415790	6319989	19980709	25	45	15	0	100	1	1	25
156	124	414364	6322615	19980710	25	225	20	0	100	0	2	34
157	128	405500	6326730	19980713	9			0	85	70	3	32
158	345	571669	6344199	19990719	9			1	65	75	2	25
159	349	568772	6346384	19990719	9			1	75	0	3	30
160	387	628020	6298100	19990626	4			0	98	0	2	28
161	540	355750	6361400	19970719	25			0	80	0	0	26
162	792	624971	6273957	20010716	9	180	2	0	90	0	3	32
163	857	377190	6271246	20010711	9			0	70	60	3	27

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballēs Cover litter layer degree	Sugu skaits Number of species
164	919	640245	6369073	20010617	4			0	90	15	3	29
165	928	611760	6304510	20010618	4			0	100	65	0	39
166	937	640720	6369850	20010619	4			0	95	5	3	35
167	938	643020	6373050	20010619	6			0	90	0	2	31
168	967	323875	6281700	20010624	4	180	10	0	95	10	0	35
169	969	323810	6282398	20010624	4	180	15	0	100	0	0	37
170	988	600233	6261339	20010629	4	270	3	0	100	10	2	35
171	1022	707500	6363200	20010705	6			0	95	0	1	34
172	1023	707700	6362995	20010705	6	180	2	0	100	20	1	39
173	1030	737633	6268324	20010705	6			0	90	5	0	31
174	1037	688033	6223700	20010706	9	135	10	0	90	0	3	33
175	1056	599411	6333274	20010602	4			0	95	0	0	28
176	1057	599588	6333764	20010602	4			0	95	0	0	27
177	1129	381886	6380551	20010608	9			0	90	0	3	24
178	1135	379613	6379858	20010608	6	270	2	0	100	0	0	27
179	1210	670340	6199550	20000719	9	315	50	0	95	0	2	26
180	1313	471649	6309102	20020730	9			0	100	15	1	33
181	249	533898	6303300	19970708	25			0	98	0	2	25
182	351	575750	6346600	19990720	9	68	3	0	90	0	2	19
183	620	355480	6360800	20000619	16			0	70	0	0	33
184	760	602580	6329400	19970620	40			0	100	0	3	22
185	1242	483090	6311020	20020607	9			0	80	50	4	30
186	1250	483680	6310830	20020607	9			0	100	0	3	28
187	1257	483310	6310905	20020607	9			0	100	0	0	32
188	1258	483450	6311147	20020607	9			0	100	0	0	36
189	1281	476500	6310480	20020703	9			0	100	0	0	46
190	1301	457560	6249900	20020726	9			0	90	15	3	28
191	1302	457580	6249910	20020726	9			0	90	25	3	27
192	1303	457500	6249810	20020726	9			0	95	10	3	31
193	1304	457520	6249870	20020726	9			0	95	0	3	23
194	1347	598915	6310685	19980621	25			0	100	0	1	23

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballēs Cover litter layer degree	Sugu skaits Number of species
195	1353	600200	6319680	19980621	25	360	2	0	100	30	3	39
196	1401	557990	6331500	19990610	9	225	20	0	90	0	0	28
197	1404	680600	6339500	19990615	4			0	80	0	3	31
198	1407	679750	6337900	19990615	9			0	100	0	3	21
199	1409	679800	6337900	19990615	9			0	90	0	3	32
200	1447	600700	6340700	19970623	70			1	100	20	0	36
201	129	411050	6325685	19980713	9			0	95	1	2	35
202	261	532210	6305500	19970708	25			0	100	5	0	37
203	347	569245	6343350	19990719	9	360	4	1	85	0	0	21
204	449	353000	6361200	19980629	9			0	100	0	0	25
205	450	353080	6361115	19980629	25			0	98	0	3	22
206	469	353600	6361230	19980629	25			0	100	0	0	30
207	522	356020	6361500	20000618	4			0	85	0	0	31
208	524	355600	6361500	20000619	9			0	100	0	0	26
209	528	355700	6361000	20000728	9			0	90	5	0	26

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballēs Cover litter layer degree	Sugu skaits Number of species
210	738	606410	6337810	19970731	100			0	100	0	2	20
211	864	365835	6265060	20010712	9	315	7	0	100	20	0	34
212	924	610410	6304600	20010618	9	90	2	0	85	0	0	28
213	925	611470	6304750	20010618	6	90	10	0	90	45	0	45
214	943	640520	6370200	20010619	6			0	100	0	0	31
215	947	640200	6369250	20010619	4			0	100	0	0	30
216	966	323831	6281413	20010624	9	180	3	0	100	0	0	36
217	1088	533850	6277800	20010823	12			0	95	50	3	23
218	1337	601500	6337380	19980619	25			0	80	15	1	22
219	1338	601400	6337400	19980619	25			0	90	0	1	26
220	1340	605310	6329200	19980620	25			0	100	0	1	23
221	1342	609300	6327350	19980620	25			0	100	0	1	33
222	1344	599780	6310400	19980621	25			0	100	0	0	23

33333333333333333333333333333333|333333334444444444444444444|44444444444444444444444444444444444444
 6666667777777777778888888888899|9999999900000000001111111|11122222222223333333333334444444444455555
 4567890123456789012345678901|2345678901234567890123456|78901234567890123456789012345678901234

*S**S**G* *Holcus lanatus*

Galium uliginosum +++..rr.....r.....rr1.1rrr|...r..r...r...1.r.r.r...|r.r..rrr.+.....r1...r.....r...r....
Holcus lanatus 3224r...2211r.r.333...22....|...r..r3...131rr2...1+r...|.....r+222.32rr3.+3.r....r12r.r++....
Potentilla anserina .21rrrr.+..r..r.....rr.|r..rr.r..r.r.+rr2..3rrr.|rr...rrr+.r...2.1r+..r.r.....r....
Deschampsia cespitosa 1r2.rr21.2..rr.23322rr+23r23|2..rr.r2..r31.r32r.r.r.r.r.|2..2.21221rr.r2122..21.2r1r.+r+...224

*S**S**G* *Alopecurus pratensis*

Alopecurus pratensis|r.13.rrr.r..r2.....r..2+|.....2322....r...2..1r.....r.r.....
Cirsium arvense ..r....r.....|..r.r.....rr.r..r.....|.....r.....r..r.r.....
Polygonum bistortar.....|..r.1.r...r..2.....|.....2r.....r..22212.r.....
*S**S**G* *Succisa pratensis*
Listera ovata|.....|.....r...r.....r.r.....+..
Succisa pratensis2.....|.....r.....|.....r.....+.....+.....r..
Cirsium palustrerr.....r.....|.....r.....|.....1...r.....r..

*C**i**t**a* *Molinio-Arrhenatheretea sugas*

Filipendula ulmariar.....r...1|2rrr2.....r..r..r2r+1.r.|++r.21r.....1rrrr.r...21r33..rr2
Poa pratensis 222rrrr2r2r2rrr222...222.r.|rr222.2.rrrr22.3r2222.r1|.r..+r+.rr...r.r2..rr.1.2+2r2.2r+r..r
Rumex crispusr.r.....|.....r.....|.....r.....
Hypericum maculatum .rrr.r.r.....|r.....|r.....r+.r.....r...2..r.....+rr
Carex pallescensrrrr.....rrr.r2r.|r.....rr.|+2r.....rr.....1..r.....1rr
Trifolium pratense ...1...rr.r2r.r...12+..rr3.|r.r22.r3rrr..r2.1rrrr.+2|.....r.r.r.2+2..r.+rr.+..r.r...
Vicia sepiumr.....r.....|.....r.....r.r.....|.....r.....
Cerastium holosteoides r+rr...rrr.r.r+r+r.r..rrrrr|...rrrrrrr.....+rrrrr+r|..r..r.rrrrr.r.r.r...rrr..r.r...2..rr
Carum carvir.r.....r.....+..|.....r.....|.....r.....
Phleum pratense ...r.r12...r...2r+2r.r.+r2|3..+r...2rrr.122r2..r.22r|.+.rrrrr.r..rr1r.r.r.r2...r.....+1r
Rhinanthus minorr...rrr.....r.....|.....r...r.....|.....r.r.r.r1r.r.....rr.....2...
Carex panicear.r.....2.2.....r.....|.....r.....2.....22.....2...r.
Geum rivale r1+...r2.rrr.r.r.r.r.+r.r|r.r.r2r.r.r.r.r.r.r.+1.|2.2r.+1.2..r2..12rr22....22+.r.1..+r2
Centaurea jacea2r.....r..r|2r..2rr..rrr..2rrr.1r+r..|rrr...rr..r.r5r2r.rrrr2...2.r.r.r231
Ophioglossum vulgatum|..r.....r.....|.....r.....r.....r.....r.2.2.....
Ranunculus repens .22r...rr3..2..2..rr...3.r.2|..rr..1rr.....2.r..32r.+|.....r.+.....
Juncus conglomeratusr.r.....r..r.r.r.r.|r.....r.....|rr.....r...r.f1..r.....
Leontodon autumnalisr21.rrr2r...rr2|..r.r.r.....+r.r.....|.....r.....
Lychnis flos-cuculi r..r.r.....r.....rrrr|..rrr.r.r.....+..rrrrr.|rr..rrrrr.rrr..r.....r.....r.r.r.
Ranunculus auricomusr.....r.....|..r.r.r.....rr.....|.....r.+r.....r.r.....r.r.
Helictotrichon pubescensr.....r2...|r.2..2..3.....r.r..2..2|3..1222+222rrr52422r52.2.2r223222.r2..
Carex ovalis r..r...rr..2..r.r.r.r.r.r.r|r.....r.r.....1|.....r.....r.....
Campanula patula ..r+r...r.r.....rr...|.....r.....|+..r.....r.....
Stellaria graminea r.r.r1..rr.r.r...++r.r.r.r.|1r+2rr.r.r.r.r.r.1r.....r.|2r..rrr++r.rrr1...r.r.+r..r...2r+rr
Vicia cracca ..rr..rr...rr.r.+rrr.r.rrr|r.r.r+r.r.r.r.r.rr4r.2...r|r.r.r.r.r.r.r.r.r+r+r+r+r.r.r.r.r.r.r.

33333333333333333333333333333333|333333334444444444444444444|44
66666677777777777788888888888899|999999990000000000111111|111222222222333333333333444444444444555555
4567890123456789012345678901|2345678901234567890123456|789012345678901234567890123456789012345678901234

Calluno-Ulicetea

SOG Nardus stricta

Nardus stricta 2 . . . r . . 1 r . . + . . | | r
Sieglingia decumbens 2 22 | | r
Potentilla erecta r 2 . . r . . r . . r 22 . . r . . r | | 1 . . 2 . + . . r
Carex nigra r r rr . . . r . . | | rr . . r . . r . . 2 . . r . 22

Citas Calluno-Ulicetea sugas

Selinum carvifolia | | r

Festuco-Brometea

SOG Helictotrichon pratense

Galium verum . . r r | . + 21 . . rrr . rrr 2rr | 25 + r 21 2r . r . r . . . 22 22
Helictotrichon pratense 3 | 2 | . . r
Filipendula vulgaris 2 | . r + | . rr + 2
SOG Carex flacca
Sesleria caerulea | . . . rr + | r 222 2
Carex flacca | . r | r . r
Festuca arundinacea | r | r
SOG Fragaria vesca
Pimpinella saxifraga | r | . . . r r r

Citas Festuco-Brometea sugas

Briza media r 2 . . r . 2r . . . 222 . . . r . . | . . . r 2r . . r . . + . . . r . r . . | . r . . r . r . 22r + 2 . . 1r . . r 2r 312 . 2 . r . rrr 22r 3
Ranunculus polyanthemos . + | | . . r
Poa angustifolia | | . . . r . . . 2 2 . . . 2

Koelerio-Coryneporetea

SOG Festuca ovina

Festuca ovina . . r 2 . . 2 22r | | r 1 2
Dianthus deltoides . rr rrrr | . r | r 1
Rumex acetosella r r | | r
Campanula rotundifolia r r | | r
SOG Carex arenaria
Carex arenaria r | |
SOG Saxifraga granulata
Trifolium dubium . . r | |
Saxifraga granulata . . r r + 1 | | 12 . . r 22
Vicia hirsuta r r | r |

SOG Artemisia campestris

Potentilla argentea | | r
Sedum acre | |
Cerastium semidecandrum | |

Citas Koelerio-Coryneporetea sugas

Pilosella officinarum r . . . r . . . rrr | | +
Veronica officinalis r r | |

17. pielikuma turpinājums

Aprakstu parametri:
Header data:

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lieltums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballēs Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species
364	472	356424	6369287	19980717	9			0	100	30	0	24
365	484	357762	6368486	19980716	9			0	100	95	3	23
366	485	357650	6368480	19980716	25			0	100	30	1	26
367	512	355800	6361750	20000721	9			0	85	0	3	26
368	546	357750	6364000	19970718	25			0	75	5	1	30
369	904	540700	6297930	20010818	9			0	100	1	3	23
370	905	540100	6298400	20010818	9			0	100	1	3	24
371	985	603200	6262200	20010629	4	180	2	0	100	15	0	42
372	1001	624971	6273957	20010701	4			0	90	0	0	25
373	1071	363567	6382772	20010606	4			0	100	0	0	26
374	1149	369313	6383372	20010610	4			0	75	70	0	22
375	1150	369227	6383417	20010610	4			0	100	35	0	25
376	1276	487348	6287285	20020625	9			0	100	5	0	28
377	1294	480100	6310060	20020706	9			0	100	0	0	37
378	1295	480230	6309993	20020706	9			0	100	15	0	32
379	1300	497400	6279750	20020723	9			0	100	10	0	20
380	1329	319116	6229506	19980705	25			0	100	0	0	29
381	1330	319136	6229512	19980705	25			0	100	0	0	26
382	1331	319260	6229520	19980705	25			0	95	0	1	24
383	1358	648900	6284300	19990626	4			0	90	0	0	25
384	1359	648905	6284310	19990626	4			0	75	85	0	35
385	1360	648910	6284300	19990626	4			0	80	80	1	29
386	1371	315200	6256700	19990712	4			0	85	0	1	20
387	1374	315900	6262850	19990712	25			0	98	0	3	25
388	1382	583750	6386500	20000622	9			0	60	55	0	26
389	1385	583210	6386610	20000622	4			0	65	60	0	34
390	1386	582600	6387250	20000622	4			0	85	0	0	28
391	1457	601025	6340500	19970723	25			0	100	0	1	38
392	121	413900	6321600	19980709	9	45	18	0	100	0	1	32
393	287	558110	6345200	19980724	9			0	100	0	2	18
394	463	352300	6361200	19980628	25			0	85	0	3	33
395	466	352800	6359700	19980629	25			0	100	0	2	37
396	506	354810	6362000	20000726	4			0	100	0	0	37
397	507	354900	6362020	20000726	4			0	100	0	0	31
398	509	353911	6361018	20000721	9			0	75	0	0	35
399	510	355468	6361670	20000721	4			0	90	0	2	26
400	513	356200	6361600	20000728	4			0	100	25	0	21
401	517	357100	6364600	19970718	25			0	99	0	0	28
402	518	357980	6364146	19970718	25			0	95	5	0	28
403	520	357700	6364360	19970718	25			0	100	0	2	35
404	526	353800	6359400	20000621	25			0	95	0	0	25
405	527	355450	6361370	20000621	9			0	100	0	0	25
406	533	356100	6364850	20000809	4			0	100	0	0	40
407	561	352400	6360720	19980628	25			0	98	0	2	32
408	718	359100	6367600	19970806	25	225	15	0	100	1	1	25
409	1027	706820	6318270	20010705	6			0	100	0	0	26
410	1126	382580	6379571	20010608	4			0	100	0	0	24
411	1279	476400	6310410	20020703	9			0	100	18	0	39
412	1285	476450	6310395	20020703	9			0	100	0	0	31
413	1286	476800	6310803	20020703	9			0	100	0	0	33
414	1356	651300	6273350	19990626	4			0	60	35	3	24
415	1384	583200	6387710	20000622	9			0	85	0	2	31
416	1397	537900	6310700	19990610	4			0	85	0	0	26
417	126	412088	6324675	19980709	9			0	90	45	2	18
418	286	560022	6344800	19980724	9			1	100	6	0	30
419	319	582794	6359195	19990702	4	315	10	2	75	0	3	29
420	354	574375	6348250	19990720	4	135	3	0	90	0	2	23
421	376	543180	6332700	19990721	9			0	95	10	3	26
422	451	353513	6361381	19980629	25			0	100	0	0	31

17. pielikuma turpinājums

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūļas daudzums, ballēs Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species
423	465	352798	6359593	19980629	25			0	100	0	3	29
424	467	352700	6359800	19980629	25			0	98	0	3	32
425	468	352750	6359600	19980629	25			0	100	0	3	39
426	473	356239	6369219	19980717	9			0	100	20	0	33
427	476	357113	6368708	19980718	9			0	85	80	1	32
428	482	351995	6361049	19980628	25			0	100	0	2	32
429	508	353850	6359450	20000726	9			0	75	0	0	33
430	511	355400	6361610	20000721	4			0	95	1	2	40
431	539	358316	6364580	19970718	25			0	85	0	3	29
432	541	359001	6367665	19970806	42			0	100	0	2	21
433	542	356200	6365500	19970809	25			0	100	1	2	26
434	622	355560	6361080	20000619	9			0	85	0	0	36
435	624	357550	6365300	20000727	25			0	100	0	0	25
436	625	356600	6365500	19970716	25			0	100	0	2	28
437	626	356300	6365700	19970809	200			1	100	0	1	25
438	628	359025	6367648	20000621	9			0	90	0	0	33
439	635	352500	6360500	19980628	25			0	95	0	3	26
440	637	352741	6360004	19980629	9			0	100	0	2	36
441	750	611750	6332600	19980729	9			0	100	10	3	29
442	1060	516950	6332800	20010604	4			0	100	20	0	31
443	1073	363100	6382502	20010606	4			0	75	40	0	24
444	1077	363743	6383281	20010606	9			0	80	70	3	28
445	1196	329320	6228070	20000707	9			0	95	5	0	36
446	1243	483120	6311100	20020607	9			0	95	0	3	31
447	1244	483200	6311030	20020607	9			0	75	0	3	24
448	1245	483500	6311200	20020607	9			0	95	0	3	22
449	1249	483620	6310820	20020607	9			0	95	0	3	37
450	1327	319060	6229500	19980705	25			0	90	30	0	30
451	1379	373560	6377000	20000620	9			0	60	90	2	23
452	1419	611680	6332520	19980729	9			0	100	15	2	33
453	1434	601680	6342800	19970724	25			0	80	40	3	31
454	1460	606200	6337400	19970723	25			0	100	50	3	29
455	257	532600	6304165	19970708	100			0	95	0	1	28
456	290	554190	6340490	19980724	25			0	80	0	3	22
457	310	583200	6373670	19990701	4			0	80	75	0	18
458	313	583315	6369321	19990701	4	270	2	0	60	50	2	33
459	346	571780	6342970	19990719	9			1	90	30	3	22
460	353	576420	6347450	19990720	4	90	15	0	98	1	3	28
461	464	353232	6360868	19980629	100			0	95	0	0	31
462	480	357515	6368219	19980718	9			0	100	10	1	26
463	481	351942	6361044	19980628	25			0	80	0	3	19
464	483	352959	6360768	19980628	1			0	65	0	3	18
465	490	357964	6365411	19970716	4			0	85	0	0	26
466	494	357413	6364251	19970718	25			0	98	0	2	21
467	496	359529	6368662	19970806	25			0	100	85	0	43
468	497	359520	6367510	19970806	25			0	100	1	2	20
469	498	359623	6367450	19970806	25			0	85	10	1	17
470	499	359687	6367490	19970806	100			0	100	1	0	18
471	500	359520	6365400	19970807	70			0	80	0	1	36
472	514	356300	6361700	20000728	4			0	100	50	0	24
473	515	359300	6367500	19970806	60			0	80	0	3	14
474	516	359360	6367615	19980806	56			0	80	0	3	14
475	547	359000	6367510	19970806	60			0	75	0	3	22
476	548	358854	6367812	19970806	25			0	80	0	2	21
477	551	356750	6365300	19970809	100			0	100	0	0	17
478	685	356769	6369848	19980717	9			0	90	90	3	29
479	729	355951	6365364	19970809	25			0	100	1	2	20
480	751	621880	6334920	19980729	9			0	100	15	3	26

17. pielikuma turpinājums

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūļas daudzums, ballēs Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species
481	756	599390	6347830	19970722	25			0	100	10	3	26
482	799	716200	6307021	20010716	9			0	100	0	0	24
483	808	715900	6312012	20010717	6			0	100	5	0	27
484	862	373970	6269800	20010712	9			0	100	3	0	31
485	983	603403	6262510	20010629	4			0	95	10	2	28
486	990	600074	6261671	20010629	4			0	100	5	0	25
487	998	601169	6268512	20010630	4			0	70	0	1	27
488	1007	675200	6371500	20010703	4			0	90	30	3	27
489	1025	709112	6348804	20010705	4			0	90	0	2	29
490	1026	708200	6321400	20010705	6			0	70	0	1	33
491	1072	363220	6382459	20010606	4			0	80	60	0	22
492	1092	532490	6280700	20010823	9			0	100	50	1	24
493	1110	523100	6275040	20010823	9			0	95	35	2	30
494	1111	524500	6275610	20010823	9			0	95	10	3	25
495	1259	460252	6312373	20020610	9			0	80	10	2	34
496	1277	487240	6287255	20020625	9			0	100	45	0	23
497	1290	492002	6288350	20020704	9			0	100	0	2	29
498	1293	480000	6310007	20020706	9			0	100	40	0	34
499	1332	319400	6229501	19980705	25			0	90	0	1	23
500	1357	651310	6273352	19980626	4			0	75	35	3	34
501	1364	321300	6233700	19990711	4			0	75	10	1	25
502	1372	315500	6257300	19990712	9			0	80	0	2	20
503	1387	581750	6387700	20000622	9			0	65	30	0	28
504	1395	676480	6381990	19990624	4			0	95	20	2	20
505	1424	600760	6335220	19970721	100			5	75	35	3	32
506	1425	597250	6331280	19970722	100			10	85	80	3	29
507	1426	597400	6331320	19970722	100			5	75	60	3	34
508	1430	602050	6339900	19970723	100			0	90	5	2	20
509	1431	602280	6345580	19970724	100			0	98	1	1	27
510	1432	599870	6346900	19970730	100			0	75	1	3	27
511	1433	600950	6364030	19970724	100			0	85	80	0	24
512	1435	601600	6343060	19970724	100			0	85	20	3	33

18. pielikuma turpinājums

325-345 Anthoxantho-Agrostietum tenuis subasoc. typicum var. Carex panicea
 346-363 Anthoxantho-Agrostietum tenuis subasoc. typicum var. Carex panicea fāc. Ophioglossum vulgatum

333333333333333333333333	|33333333333333333333	33333333333333333333	|33333333333333333333
2222233333333333444444	|444455555555556666	2222233333333333444444	|444455555555556666
567890123456789012345	|678901234567890123	567890123456789012345	|678901234567890123

<p><u>Molinio-Arrhenatheretea</u> <u>SSG Cynosurus cristatus</u> Cynosurus cristatus</p> <p>Prunella vulgaris Trifolium repens <u>SSG Anthoxanthum odoratum</u> Anthoxanthum odoratum Ranunculus acris Alchemilla vulgaris Luzula campestris Rumex acetosa Veronica chamaedrys Deschampsia cespitosa Plantago lanceolata Agrostis tenuis <u>SSG Primula veris</u> Primula veris Plantago media Leontodon hispidus Leucanthemum vulgare Linum catharticum Medicago lupulina <u>SSG Festuca pratensis</u> Festuca pratensis Taraxacum officinale Lathyrus pratensis Dactylis glomerata Tragopogon pratensis <u>SSG Holcus lanatus</u> Galium uliginosum Deschampsia cespitosa Holcus lanatus Potentilla anserina <u>SSG Anthriscus sylvestris</u> Anthriscus sylvestris Aegopodium podagraria</p>	<p>rr22+323r3.2.3.2.r.12|2333212222222222223 .r.r.2r1r.r.+2r.121+1|rrr2rrrrrrrrr2r222. rrrrr2222+.r322321222| .rrr2+2rrrr.r.12. rrr.rrrrrrrrrr+r.r.rr| .rrrrrrrrrrrrr2r1+ .r. rr.rrrrrr12.+.12+2|l.r.r.r.r.r.r.r.r.r.r.r. 11r.r.r.r.22r.r.r.r.r.+|.r.r.r.r.r.r.r.r.r.r. .r.r.r222r22r2rrrr.r22|2r123+2rrrrrrrrr22.2 .rl.r222.2+2.222...2r|.5221.1.....2rr.</p> <p>2.....r.....r+r++|...... ....2.r.+.2r.....+r|+.2rrrr.r.r+r1l. 1.2.2r2.2+.r+r.r.r.r.+|.r..... .rrr.r.r.r.r.r.r.r.r.2|.r.r.....r ...r.....r+r.....|r.....r.r.r.....r r.....r.....|.....r.....</p> <p>.r..2.rrr+.2.r...r1.|.r.r.223222322rr+. ...r...rr+12.r.r...|2rr.r.....r.21r. r..2.r.r.r.rrr2r22+2r|.rrrr.r.+2r.r.r.r+ .r..2r.r.r.r.2.r2r222.r|r.r.r.r.....rrr. r.....|r.....</p> <p>.....r.....|......r..... 11r...r.r.r22r.r.r.r.+|.r.r.r.r.l.r.r.r.+. r.r.....|.2.....rr2r.2r..... r.....|......r.....</p> <p>.r.....r.....|r.....r..... 1...r.....r.....r|2.....</p>	<p>Heraclium sibiricum rr.....rr...rrrrrr2|r.r.r.r.rrr...2rr Geranium pratense .....r.2.....|..... <u>SSG Cirsium heterophyllum</u> Trolius europaeus r.....2..+.....|..... Cirsium heterophyllum .....2.....r.....|..... Crepis paludosa ..1.....|..... Angelica sylvestris ..2.....2.....|.....rrr..... Geranium sylvaticum .....22.....|r..... <u>SSG Alopecurus pratensis</u> Alopecurus pratensis .....r.....r|r..... Cirsium arvense .....r.....|..... <u>SSG Succisa pratensis</u> Listera ovata .....rrr.r.....r|.r2r.....r2r. Succisa pratensis .....r.....|..... Cirsium palustre .....r.....|..... Citas Molinio- Arrhenatheretea sugas Filipendula ulmaria r1...rrr...r1r.+12r..1|.rrr2rrr+rr+... Poa pratensis ...r1rr.r.r..22r2222.|.r2rr.r.r+32r221r.. Hypericum maculatum .rl...r.....r.r.....|..... Carex pallescens .+2rrr...r.+r.r.rrr|.....r.r Trifolium pratense .r.2+rrr+r.....r...12|3rrrrrr1+221r222. Vicia sepium r.....r.....|..... Cerastium holosteoides ...rrr.r1.....rrr|.r+rr.r.r.r+rrr+r Carum carvi ....l.r.r.r.r.+.....|r.....rr.r.r+... Phleum pratense .r.r.r.r.r.r+r.r.r.r.r|.r.....2+l..... Rhinanthus minor .....r.....|r.r.....r.r..... Carex panicea .rrr1rr2122r.r.r11|+.2r.l.r.r.232.r.2 Geum rivale .rrrr2r+r.r2rrrr22rr|.lrr.r.r.r.r...r.r.. Centaurea jacea rrrr2...+rr+.r.r.r.r+r|r.....r++1+rrr.r Ophioglossum vulgatum .....r.....|.r2r2.r+r.r.r.r.r+. Ranunculus repens ...r.....r.....+.....|..... Leontodon autumnalis .....r.....|2r.....r..... Lychnis flos-cuculi r.....r2.....|.r.....r.r.r.r.r Ranunculus auricomus .r.r.r.r.r.....|.r.....r.....r..... Helictotrichon pubescens 21r..1r12rr2r2222222|rr22222222222222 Carex ovalis .....+.....|..... Campanula patula .....r.....|.r..... Stellaria graminea .lr+r.....r+rrrrrr+r|r.....r..... Vicia cracca ...rr.r.r.r.r+r.r2rr1|.r.r.r+r+r+2rrr+..+</p>
---	--	--

18. pielikuma turpinājums

	33333333333333333333333333333333|33333333333333333333333333333333		33333333333333333333333333333333|33333333333333333333333333333333
	22222333333333333333333333333333|444455555555555555556666		22222333333333333333333333333333|444455555555555555556666
	567890123456789012345|678901234567890123		567890123456789012345|678901234567890123
Valeriana officinalis	.....|.....r.r....	Festuca rubra	.3.222.212.r.r222222|11222322++2r212222
Calliergonella cuspidata	...3...4.....|2.....2.2	Achillea millefolium	r.r+rrr.r+rrr.r+rr2r..r+|r.r+rrr+r+222r+r+rr
Equisetum arvense	..rr..rrr.....rrr.r.|.rrrr.r+rr.r+rrr	Veronica serpyllifolia	.....|..f.....+
Equisetum pratense	.r.....r.....|.....	Lysimachia vulgaris	..r.....|.....r
Agrostis gigantea	.....|.....r2.+.	Carex ornithopoda	.....f.....|.....
Galium album	..r.+rr2.rr.+lr22.r|.rrrlrl+l.r.r ++	Plagiomnium species	.....|.....2
Lysimachia nummularia	.....r.....r.....r|.2rr..r.....	Euphrasia species	.....|.....r
Brachythecium rutabulum	.....|.....2.	Knautia arvensis	.rl...rr.r.r+rrr|.rrrrr.....r..
		Dactylorhiza maculata	.....r.....|.....

Retas sugas:

Other species:

Carex pilulifera 327: 2; Botrychium lunaria 273: r; Origanum vulgare 258: r; Bromopsis inermis 233: r; Clinopodium vulgare 238: r; Inula salicina 333: r; Poa compressa 294: r; Thymus serpyllum 264: r; Vicia hirsuta 256: r; Equisetum hyemale 247: r; Festuca trachyphylla 233: r; Potentilla arenaria 230: r; Sedum acre 230: r; Veronica verna 229: r; Viola palustris 328: +; Veronica longifolia 330: r; Convallaria majalis 327: r; Melandrium album 239: r; Artemisia vulgaris 288: r; Caltha palustris 328: r; Geum hispidum 225: r; Euphrasia parviflora 226: r; Carex species 243: r; Tortula subulata 245: +; Atrichum undulatum 240: 2; Aquilegia vulgaris 345: +; Salix starkeana 327: 2; Salix myrsinifolia 325: r; Salix starkeana 332: r; Crepis praemorsa 325: 3; Primula farinosa 359: r; Herminium monorchis 358: r; Rhinanthus vernalis 346: 2; Rumex conglomeratus 363: r; Omalotheca sylvatica 302: r; Saponaria officinalis 322: r; Dactylorhiza incarnata 334: r; Carex capillaris 359: r; Salix purpurea 326: 2; Scleropodium purum 355: r; Cichorium intybus 299: r; Campylium elodes 246: 2; Thuidium delicatulum 227: r; Ranunculus bulbosus 287: r; Bromus mollis 317: r; Rubus caesius 230: r; Climacium dendroides 304: r; Silene nutans 258: +; Barbula unguiculata 245: +; Euphrasia brevipila 227: r; Oenothera rubricaulis 229: r; Myosotis arvensis 284: r; Phleum nodosum 225: r; Lotus balticus 264: r; Stachys officinalis 326: r; Juncus species 276: r; Picea abies 248: r; Anthyllis species 334: r; Mentha arvensis 320: r; Platanthera species 273: r; Pilosella cymosa 246: r; Melampyrum nemorosum 242: 2; Carex paniculata 309: r; Geum urbanum 299: r; Alnus incana 274: r; Rhinanthus glacialis 312: r; Betula pendula 274: r; Melica nutans 258: r;

18. pielikuma turpinājums

Aprakstu parametri:

Header data:

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūļas daudzums, ballēš Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species
223	183	694255	6359710	20000816	4			0	98	5	2	30
224	185	694230	6359750	20000816	4			0	100	1	2	25
225	194	520790	6280200	20000802	4			0	80	80	0	31
226	202	521100	6280311	20000802	4			0	95	15	0	30
227	212	680430	6200475	20000719	4	90	5	0	90	25	1	45
228	883	627785	6254811	20010719	4			0	95	0	0	23
229	890	626550	6258021	20010720	6	180	6	0	100	5	2	32
230	1064	517211	6332979	20010604	4			0	85	25	2	28
231	1205	638800	6232670	20000719	4	225	2	0	98	0	0	31
232	1274	491070	6288322	20020625	9			0	100	0	1	27
233	1291	490764	6287598	20020704	9			0	70	0	0	22
234	19	416150	6318947	19980615	4			0	90	80	3	32
235	211	680410	6200450	20000719	4	360	20	0	90	45	2	39
236	748	635200	6204300	20000623	9	293	30	0	85	15	0	38
237	753	615650	6304700	20010618	9	180	15	0	98	10	2	44
238	793	624993	6273850	20010716	4	180	10	0	100	0	3	31
239	798	715400	6306720	20010716	9	158	8	0	100	40	0	45
240	830	752095	6242310	20010607	6	135	5	0	95	15	0	41
241	833	747993	6242830	20010607	4	360	10	0	95	1	0	34
242	850	377240	6270500	20010710	9			0	100	0	3	31
243	922	608300	6304200	20010618	4	270	1	0	90	80	1	45
244	926	611780	6304520	20010618	9	90	3	0	85	25	0	37
245	927	612511	6303910	20010618	4			0	100	15	0	39
246	930	615200	6302475	20010618	4	135	15	0	90	7	0	41
247	934	640650	6369650	20010619	4			0	90	70	2	34
248	935	640680	6369695	20010619	4			0	95	25	2	31
249	936	640700	6369780	20010619	4			0	80	45	3	35
250	987	602489	6262103	20010629	4	180	3	0	100	0	2	30
251	989	600200	6261387	20010629	4	270	6	0	100	5	2	35
252	1000	601621	6268135	20010630	4			0	90	0	0	33
253	1002	601538	6264953	20010701	4			0	90	0	0	32
254	1008	677900	6373600	20010704	6			0	100	0	0	37
255	1059	617500	6304500	20010601	4	270	10	0	90	7	0	46
256	1319	603500	6342100	19980504	4			0	70	0	3	30
257	1350	599700	6310900	19980621	25			0	75	20	3	36
258	1355	631500	6293300	19980624	9			0	100	0	0	42
259	1489	688300	6352590	20010703	6			0	95	60	2	45
260	62	413465	6323710	19980710	9			0	100	20	1	38
261	120	413990	6321723	19980709	9	45	18	0	100	0	2	33
262	123	413950	6321950	19980709	9	45	18	0	100	0	1	29
263	125	412300	6324050	19980709	9			0	100	5	1	28
264	322	581755	6358360	19990702	4			0	100	5	0	37
265	335	577360	6346070	19990703	4	90	2	0	90	15	1	29
266	337	577400	6345790	19990703	4			0	95	10	3	34
267	350	570813	6343800	19990719	4	135	7	0	80	30	2	24
268	369	567371	6349411	19990721	9	158	7	1	80	10	1	36
269	388	628010	6298005	19990626	4			0	90	0	2	22
270	505	354918	6362043	20000726	4			0	100	1	0	36
271	749	596990	6328055	19990615	4			0	100	10	0	32
272	752	603550	6323400	19980729	9			0	100	15	2	35
273	754	616500	6304500	20010618	9			0	100	65	0	44
274	755	601200	6340350	19970722	25			0	95	30	3	33
275	794	713166	6306085	20010716	4			0	100	20	0	40
276	803	714006	6303311	20010717	9			0	100	0	0	25
277	825	746820	6240130	20010607	4	180	18	0	100	1	0	27
278	860	377024	6273509	20010711	9			0	80	0	0	29
279	865	366100	6264800	20010712	4			0	100	5	0	23
280	866	374010	6260500	20010712	4			0	100	15	0	38
281	867	374100	6260300	20010712	4	315	5	0	100	15	0	34
282	914	640983	6368240	20010617	4	90	1	0	100	30	0	48

18. pielikuma turpinājums

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūļas daudzums, balīšes Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species		
283	915	641012	6368250	20010617	4	90	1	0	100	25	1	38		
284	920	609800	6323200	20010618	9	270	5	0	95	1	1	41		
285	921	614720	6310400	20010618	9	270	25	0	100	0	0	29		
286	929	615700	6302500	20010618	4	135	3	0	100	55	0	43		
287	957	323895	6279001	20010624	6	180	15	0	98	35	3	41		
288	981	603612	6262900	20010629	4	360	4	0	100	0	0	35		
289	982	603500	6262571	20010629	4			0	100	25	0	35		
290	986	603218	6262401	20010629	4	180	2	0	100	5	0	31		
291	999	600943	6266136	20010630	4	180	2	0	100	15	0	39		
292	1011	675020	6387100	20010704	4	360	10	0	95	70	0	29		
293	1012	675200	6387150	20010704	6	270	2	0	90	35	0	49		
294	1013	675260	6387195	20010704	6	270	10	0	100	60	0	39		
295	1015	683520	6373300	20010704	9			0	100	45	2	38		
296	1019	689520	6353320	20010704	4			0	100	10	1	37		
297	1024	709730	6354370	20010705	4			0	90	0	1	30		
298	1028	731020	6269600	20010705	6	270	10	0	90	0	1	35		
299	1041	647844	6195329	20010707	4	180	3	0	95	0	0	35		
300	1115	415510	6345300	20010827	9	90	6	0	100	5	1	36		
301	1200	598423	6332400	20000817	4			0	100	0	3	35		
302	1201	598460	6329845	20000817	4			0	100	0	3	33		
303	1203	599897	6328389	20000817	4			0	95	20	0	27		
304	1204	598165	6326651	20000817	4			0	100	35	0	34		
305	1206	638990	6232600	20000719	9	225	2	0	90	10	0	38		
306	1264	450991	6317840	20020610	9	180	20	0	90	5	0	49		
307	1320	603510	6342120	19980504	4			0	90	10	3	27		
308	1341	605500	6328850	19980620	25			0	100	0	1	18		
309	1343	609310	6327500	19980620	25			0	100	0	3	35		
310	1346	599900	6310700	19980621	25			0	100	0	0	34		
311	1348	598995	6310700	19980621	25			0	100	0	1	30		
312	1351	600450	6319850	19980621	25			0	90	0	3	33		
313	1354	600170	6321080	19980621	25			0	95	35	3	31		
314	1392	675000	6387250	19990624	9	360	10	0	100	60	0	34		
315	1393	675100	6387400	19990624	9	360	10	0	100	80	0	35		
316	1394	676460	6381900	19990624	4			0	80	90	1	31		
317	1396	538350	6310200	19990610	4									
318	1421	602380	6326690	19980729	9					0	100	10	3	29
319	1422	602200	6326610	19980729	9					0	100	5	3	25
320	1428	599800	6341300	19970723	100					0	90	1	1	34
321	1448	600025	6341355	19970623	100					1	95	30	3	33
322	1451	601750	6329500	19970620	35					0	75	25	2	39
323	1452	602400	6329300	19970620	25					0	75	35	2	28
324	1486	694200	6367300	20010703	6					0	100	0	0	35
325	23	414686	6318110	19980615	25					0	100	0	3	32
326	265	531400	6305992	19970708	25					0	90	0	3	35
327	311	583300	6373500	19990701	4					6	80	60	1	32
328	373	565877	6347547	19990721	9	225	3	0	85	60	2	28		
329	923	608400	6304250	20010618	4	90	5	0	100	40	1	43		
330	1127	382700	6379470	20010608	4					0	90	10	0	40
331	1202	598496	6329701	20000817	4					0	100	20	2	36
332	1260	460150	6312300	20020610	9					0	80	10	3	28
333	1263	460200	6312210	20020610	9					0	100	0	0	41
334	1267	450700	6314700	20020610	9					0	100	50	0	48
335	1328	319090	6229480	19980705	25					0	100	5	0	35
336	1345	599710	6310520	19980621	9					0	100	0	1	41
337	1352	600110	6319900	19980621	25	90	3	0	95	45	3	33		
338	1400	555585	6325650	19990610	4	180	2	0	90	20	0	43		
339	1402	681200	6339400	19990615	9					0	90	0	3	36
340	1403	680700	6339700	19990615	4					0	75	0	3	38
341	1410	681650	6340200	19990615	9					0	90	0	3	32
342	1411	681800	6340700	19990615	9					0	98	0	3	29
343	1412	682500	6340800	19990615	9					0	90	0	3	32
344	1413	682400	6340400	19990615	9					0	80	0	3	32
345	1474	517100	6334750	20010604	9					0	95	1	0	41
346	30	407080	6327200	19980616	25					0	98	10	0	35
347	495	357400	6364750	19970718	25					0	80	0	1	26
348	1061	516987	6332895	20010604	4					0	98	30	0	42
349	1062	517009	6332780	20010604	4					0	95	20	0	41
350	1063	517075	6332820	20010604	4					0	95	45	0	44

18. pielikuma nobeigums

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevē area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu slāņa segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu slāņa segums (%) Cover herb layer (%)	Sūnu slāņa segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, balīšs Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species
351	1246	483510	6311210	20020607	9			0	98	0	3	29
352	1248	483600	6311100	20020607	9			0	90	0	3	34
353	1280	476420	6310420	20020703	9			0	100	0	0	47
354	1282	476520	6310513	20020703	9			0	100	10	0	48
355	1283	476570	6310510	20020703	9			0	100	17	0	50
356	1284	476380	6310270	20020703	9			0	100	30	0	42
357	1305	493005	6314990	20020726	9			0	100	0	1	37
358	1306	493200	6314980	20020726	9			0	100	0	1	40
359	1308	493090	6315010	20020726	9			0	100	0	1	41
360	1476	517050	6334600	20010604	4			0	95	35	3	41
361	1477	516990	6334600	20010604	4			0	95	50	0	41
362	1478	516900	6334500	20010604	6			0	95	25	0	37
363	1521	471834	6309234	20020812	9			0	100	20	2	35

19. PIELIKUMS. Festuco-Brometea klases sabiedrību fitosocioloģiskā tabula (1)

Festuco-Brometea:

513-527 Pulsatillo-Phleetum phleoidis
 528-557 Medicagini-Avenetum pubescentis
 558-569 Filipendulo-Helictotrichetum caricetosum flaccae var. Sesleria caerulea
 570-599 Filipendulo-Helictotrichetum caricetosum flaccae var. typicum

55555555555555 5555555555555555555555555555555 555555555555 5555555555555555555555555
 111111122222222 22333333333344444444444555555555 5566666666666 7777777777888888888899999999999
 345678901234567 890123456789012345678901234567 890123456789 012345678901234567890123456789

Rakstursugas

Pusatillo-Phleetum phleoidis

Phleum phleoides 222222333222.2|2rr122+..12.r1r.r++..r1r232.22+|.....|.....r...2..|
Trommsdorffia maculata+r.....|.....|.....|.....

Medicagini-Avenetum pubescentis

Medicago falcata2|.....32+222233121++22+32223..|.....|.....|
Thalictrum minus|.....2+r+...|.....|.....|
Euphorbia virgata|.....+.....|.....|.....|

Filipendulo-Helictotrichetum

Helictotrichon pratense 2.....3+r..2.3..|2...+.....|1.....|..+33.3.32r..33.2.23.2323..2..|
Filipendula vulgaris|.....12...2..r.222.+21121...|r.....|r.312.rr21+2r...2r21..2.r.r...|
Trifolium montanumr+..|rr.....+.++...2+r..r..r..|r.....|rr.rr.....2.rr.....r...|
Sesleria caerulea|.....|334454333333|..rrr2...r.r.2..r21.4.3.2...4+|
Carex flacca|.....|222122+22232|4r..2rr3r313rr2r22r222r32+r22|

Diferenciālsugas

Sedum acre r+r.rrr2r2rr2rr|.....2r.r.....|.....|.....|
Trifolium arvense .rrrlr.rrrr.2rr|...r.....+.....r.....rr..|.....|.....|
Arenaria serpyllifolia rrrr+.r+lrr.r.r.|r.....r.....|.....|.....|
Cerastium semidecandrum rrrr.r.r.r2..|.....r.....|.....|.....|
Trifolium campestre2+2.2...|.....|.....|.....|
Allium vinealer22.+22.1rr.+r..r...|.....|.....|.....|
Vincetoxicum hirundinaria2..|.....22+22r.r.r.r+...|.....|.....|
Carex praecox2..|.....22...+.344.....|.....|.....|
Calamagrostis epigeios .r..2...2r...r|22.332r2+1..2222r23r3r.2222r..|r2r...+.2|.r.r...r.r.r...r.....14....|
Bromopsis inermis1|.....r...2...l.r.r.....+..|.....|.....|
Molinia caerulea|.....|1+rr.r.r.r...r.....2.....|
Orchis militaris|.....|+.r.r.....|.....|.....|
Dactylorhiza incarnata|.....|r...r.....|.....|.....|
Polygala amarella|.....|rrr...|.....r.....|
Cirsium acaule|.....|r.r.r.....|rr2r2..r+222rrrr.rrr..r.1.r...|
Festuca arundinacear...|.....|r.r.....+rrr|..r..32rrrr2rrrr+r.r.r12.2.r4rr1|
Potentilla reptans ...r...r...|...rr.....+r.....|.....|r.r.r.r.r.r.r2.....r.....2..|
Listera ovata|.....|r.....r.....|.....|r...r...r.r.r...|
Ononis arvensis|r.....r.....|r.....2+r|...r2332r+r1.r.r32.+2.2...r...|

19. pielikuma turpinājums

5555555555555555 555555555555555555555555555555555555 555555555555555555555555555555555555
 1111111222222222 2233333333334444444444445555555555 55666666666666 7777777777888888888899999999999
 345678901234567 890123456789012345678901234567 890123456789 012345678901234567890123456789

Festuco-Brometea

SSG Helictotrichon pratense

Galium verum 222222rr2++22+|+.+2222++2+112121112++121+22+2|r.....|...r1.rr..rr.....r...r.2r....|
Phleum phleoides 2222222333222.2|2rr122+.12.rlr.r++rlr232.22+|.....|.....r....2..|
Fragaria viridis 2r2222r.+r2...3|.r+332.112r2+++222r222r222324|.....|r.r1..r+.r.3+r2..r.2.1...2..|
Helictotrichon pratense 2.....3+r..2.3|.2.....|1.....|...+33.3.32r..33.2.23.2323..2..|
Filipendula vulgaris|.....12...2..r.222.+21121...|r.....|r.312.rr21+2r...2r21..2.r.r...|
Trifolium montanumr+|rr.....+...+...2+r..r..r.r...|r.....|rr.rr.....2.rr.....r...|
SSG Carex flacca

Inula salicina|.....|3r1+r+...223|.1..rr3.32.r...r.....22....|
Sesleria caerulea|.....|334454333333|.rrr2...r.r.2..r21.4.3.2...4+|
Carex flacca|.....|222122+22232|4r..2rr3r313rr2r22r222r32+rr22|
Carlina vulgarisr.....|...r.....|rr.rr+rrr...|+..rr.rr.rrr.....2..r.r...2..|
Festuca arundinacear.....|.....|r.r.....+rrr|.r.32rrr2rrrr+rr.r12.2.r4rr1|
Cirsium acaule|.....|r..r..f.....|rr2r2..r+222rrrr.r.r.r..r.1.r...|
SSG Fragaria vesca

Polygala comosar.r.....|.....rr.....|.....|r..+r...r..r.r.r.r..2....r...|
Centaurea scabiosa .r+.rr...r...+|.r.1r1.....22.1...+.1r12+r2|.....|+r.+2.2.rrr+rr..r.+rr+.1...r...|
Pimpinella saxifraga .r+.r.r.rr.rr+.|.....r+r.2.+22.rr.+rrr.r.r|.....r.....|...rr.....r.r.r.r.r.r.r...|
Medicago lupulina .rr..r.....|.r.rr..r.....|r.....|r.2rrrr.2rrr.r.r.+r.r.r...r...|
Agrimonia eupatoria ..r..r...r...|.r.....1.2.....|r.....|.222+r.rr11r...2r+1.2.2...+..|

Citas Festuco-Brometea sugas

Briza media2++.....|.....+.+.rr.+...|r.....r.21+|r.232.2.2+r2.32.2222r2+22.rr22|
Ranunculus polyanthemos|.....21.....r.rr+rr.rr.....|.....|rr...r...r.r...r.....|
Astragalus danicusr.....|.....|.....r.....r+.....2..2....|
Carex caryophyllea .3.....2r...|.r.....r.....+22..2+|.....222...|.22r.....r.+3.....2..|
Daucus carota|...r.....r.....|.....r..r...|r.....r.r.+r.rr.r.r.....|
Campanula rapunculoidesr.....|.r.....32.rrr..2.....+r.r...|r.....|...r.....rrr..r.rr...r.r...|
Poa compressa2...|.1.2.....22.....r.....|r.....|r.....r.....r.....r.2...r...|
Poa angustifolia 123r3r..+22+..2|2r.+22..r21.1+..r.r.1+rrr222.1|r.....|...rr.1r2r.r..r.r.r1..r.r..2..|

Trifolio-Geranietea

SSG Trifolium medium

Veronica teucrium .+2r.....|1.2.....r.rlr..|r.....|...rr.rr.r.....r.r+.....|
Origanum vulgare|.....2...3...2.rr1..r.....|.....|.....f.r.....r....1...r...|
Trifolium medium|2.....|.....r.....|.....2.+2.....2....|
Agrimonia eupatoria ..r..r...r...|.r.....1.2.....|r.....|.222+r.rr11r...2r+1.2.2...+..|

Citas Trifolio-Geranietea sugas

Brachypodium pinnatum|.....r...|.....|.....3.4.3.....r.....|
Seseli libanotis ...r.r+.....|.....r.f.....|.....|.....r.....r.....r.....|
Quercus robur|rr...r.....|.....|.....r.....r.....r.....|
Bromopsis inermis1|.....r...2.....1..r.r.....+..|.....|.....|
Quercus robur|.....rr.r...|.....|.....|.....r.....r.....r.....|

19. pielikuma turpinājums

	5555555555555555	555555555555555555555555555555555555	555555555555555555555555555555555555	55
	111111122222222	2233333333333344444444444445555555555	5566666666666	7777777777888888888888999999999999
	345678901234567	890123456789012345678901234567890123456789	890123456789	012345678901234567890123456789
<i>Epipactis palustris</i>	.....	.....	.....	.....1.....+.....r.|
Citas Molinio-Arrhenatheretea sugas				
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.....	.....r.....	.....	.....1.2.....2r.....r.|
<i>Filipendula ulmaria</i>	.....	.....	.....rr|	.....r.....+r.r.r.r.|
<i>Poa pratensis</i>	.....	.....2.....	.....	.....rrr.....r.....rrr.....f|
<i>Hypericum maculatum</i>	.....	.....	.....	.....r.....r.....r.....r.|
<i>Trifolium pratense</i>	.....r.....	.....	.....	.....r.r.....rr.r.+.....2.r.r.r.|
<i>Cerastium holosteoides</i>	r.....	.....r2r.r.r1.....	.....	.....r.....f.....r.....r.....|
<i>Carum carvi</i>	.....	.....r.....	.....	.....r.r.r.....r1.r.....r.r.....|
<i>Phleum pratense</i>	+r.r.r.r.....	.....r.....+r.r.r.....	.....r.....	.....2.r.....r.....r.....r.r.r.r.f|
<i>Carex panicea</i>	.....	.....	.....+r.....222|	.....r.....+.....+.....r.....23|
<i>Geum rivale</i>	.....	.....	.....r.....rrr|	.....r.....+.....|
<i>Centaurea jacea</i>	.....r.....	.....r...22...r.....r.....	.....r.....	.....+rrr+rrrrr|rrrrr.+rr.rrrrrr.r.....rrr+.1.+r|
<i>Ranunculus repens</i>	.....	.....	.....	.....r.....f.....r.....|
<i>Leontodon autumnalis</i>	.....	.....	.....r.....	.....rr.....r.r.....r.....|
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.....	.....	.....	.....r.....r.....r.....r.....|
<i>Helictotrichon pubescens</i>	.rr.....	.....1.....r2r.....r.....+.....1r.r.r1.....	.....r.....	.....r.....r.....r.....r.....r.....|
<i>Stellaria graminea</i>	.....	.....f.....	.....	.....r.....r.....f.....r.....r.....|
<i>Vicia cracca</i>	.rr.r.r+.r.....	.....r.+2r.1.r.....rrrrr+rrrrr.r.r.r.r|	.....r.....	.....rrr|.rrrrr.....r.....rrrrr.r.r.r.r.r+.1+rr|
Koelerio-Coryneporetea				
<u>SSG Festuca ovina</u>				
<i>Festuca ovina</i>	.....r.....r.	.....	.....2....2++...	.....1.....2.r|
<i>Dianthus deltoides</i>	1.....+.....	.....r.....r.....	.....	.....r.....|
<i>Rumex acetosella</i>	.....r.r.1..	.....	.....	.....r.....|
<i>Campanula rotundifolia</i>	.....+.....	.....+r.r1.....	.....	.....r.....|
<u>SSG Saxifraga tridactylites</u>				
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	.....2..	.....22+22r.r.r.....r.....	.....	.....r.....|
<i>Anthemis tinctoria</i>	.....r.	.....+r.....r.....	.....	.....r.....r.....|
<i>Jovibarba globifera</i>	..+.....	.....+2.....	.....	.....r.....|
<i>Allium vineale</i>	.....	.....r22.+22.lrr.+r.....	.....	.....r.....|
<u>SSG Artemisia campestris</u>				
<i>Potentilla argentea</i>	.+r+r.++r.r.r.	.....rr.....	.....	.....r.....|
<i>Sedum acre</i>	r+r.rrrr2r2rr2rr|	.....2r.r.....	.....	.....r.....|
<i>Berteroa incana</i>	rr.....r|	.....	.....	.....r.....|
<i>Trifolium arvense</i>	.rrr1r.rrrr.2rr|	.....+.....r.....rr.....	.....	.....r.....|
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	rrr++r+1rr.r.r.	.....r.....	.....	.....r.....|
<i>Acinos arvensis</i>	.rr.+r..rr.....	.....1.r1.r.....	.....	.....r.....|
<i>Artemisia campestris</i>	rr.r.rr12rr22+r|	.....r.....2.....+r.....	.....r.....	.....2..|
<i>Cerastium semidecandrum</i>	rrrr.r.r.r.2..|	.....f.....	.....	.....r.....|
Citas Koelerio-Coryneporetea sugas				
<i>Thymus serpyllum</i>	rr.....1.3r.1.	.....r.....	.....	.....r.....|
<i>Vicia hirsuta</i>	.r3.....	.....r.....	.....	.....r.....|

19. pielikuma turpinājums

	55555555555555	5555555555555555555555555555555555	5555555555555	5555555555555555555555555555555555
	1111111222222222	22333333333344444444444444444455555555	5566666666666	77777777778888888888888999999999999
	345678901234567	8901234567890123456789012345678901234567	890123456789	0123456789012345678901234567890123456789
<i>Cirsium x rigens</i>	.....	.....	.....	.....F...+.....
<i>Geranium sanguineum</i>	.2+r.....	|14.....	.....	...1.....
<i>Tanacetum vulgare</i>	.....	.....+2.r.	.....	.....
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	.....	.....	.....	.....r.....r...
<i>Convolvulus arvensis</i>	.r.rr...r...	.....2..+.....	.....	...r.r.r.....r...
<i>Linaria vulgaris</i>	.....	.....r...rr.....	.....	.....
<i>Hieracium umbellatum</i>	.....r.	.....+....r.....+...	.....	.....r.....
<i>Crepis biennis</i>	.....	.....	.....	.....r2.....+r...r.....r...
<i>Cirsium oleraceum</i>	.....	.....	.....	.....r.....2..r.
<i>Geranium palustre</i>	.....	.....	.....	.....+r...
<i>Melampyrum polonicum</i>	.....	.....	.....	.....r.....r.....
<i>Carex flava</i>	.....	.....	.....r	.....r
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	.....	.....	.....	...r.....r.....r.
<i>Lotus corniculatus</i>	.....	.....	.....+r.	.....r.+r.....r..
<i>Carex hirta</i>	.....	.....rr.....r.....r.....	.....	.....r...r+...r+r
<i>Trommsdorffia maculata</i>	.....+r.....	.....	.....	.....
<i>Thalictrum minus</i>	.....	.....2+r+	.....	.....
<i>Saponaria officinalis</i>	.....	|2.....	.....rr.2....	.....
<i>Verbascum nigrum</i>	.....	.....r.....	.....1rrr.....	.....
<i>Pentaphylloides fruticosa</i>	.....	.....	.....2.....	.....2.....
<i>Frangula alnus</i>	.....	.....	.....r.....	.....r.....
<i>Viscaria vulgaris</i>	...+.....+...	.....	.....	.....
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.....	.....	.....	|+.....r.....
<i>Senecio jacobaea</i>	.....r.	.....r.....	.....	.....
<i>Silene vulgaris</i>	.r...rr.....	|r.r.....+.....	.....	.....r.....r.r.....
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.....r.....r.	.....	.....	.....
<i>Hypochoeris radicata</i>	r.....r.....	.....	.....	.....
<i>Vicia angustifolia</i>	.....r.	.....	.....	.....rr.....
<i>Rubus caesius</i>	.....	.....2.....r.....r.f.....	.....	.....1...f...r.....
<i>Pinus sylvestris</i>	.....rr.....	.....	.....	.....r.....r.....
<i>Silene nutans</i>	.....+.....	.....r.....	.....rr1.rrr	.....r.....
<i>Solidago virgaurea</i>	.....r.....	.....	.....	.....+...r.....
<i>Hieracium species</i>	.....	.....	.....	|+...r.....
<i>Myosotis arvensis</i>	.....	.....+2..r.....	.....	.....
<i>Cerastium arvense</i>	.....	.....r.r2.....	.....rrf.....	.....
<i>Erigeron acris</i>	.....r...rr.r	|rr.....	.....	.....r.....r.....
<i>Hypericum perforatum</i>	...r...r.r2..	|.r.....r.l.r.....	.....r...	...r.r.r.....r.f.....
<i>Anthyllis x baltica</i>	...r.....	|.r.....	.....	...r.r.r.....r.....
<i>Viola rupestris</i>	.....	.....	.....r.....	.....r.....r.....
<i>Polygala vulgaris</i>	.....	.....	.....	|r.....r.....
<i>Polygala amarella</i>	.....	.....	.....rrr.....	.....r.....
<i>Rosa species</i>	.....	.....	.....r.r.	.....

19. pielikuma turpinājums

	5555555555555555	5555555555555555	5555555555555555	5555555555555555	5555555555555555	5555555555555555	5555555555555555	5555555555555555
	1111111222222222	2233333333334444	4444444444555555	55666666666666	77777777778888	88888888899999	9999999999	
	345678901234567	89012345678901	2345678901234567	890123456789	012345678901	2345678901	23456789	
<i>Rhinanthus serotinus</i>	.....|.....|.....|.....r..f.....1.r..|							
<i>Juncus articulatus</i>	.....|.....|.....r..|.....r..|							
<i>Equisetum arvense</i>	.....r.....r|.....rr.....rr2.rrr.....|r.....|.....r.r.r.....r.++r.....rrr..r..r|							
<i>Melampyrum nemorosum</i>	.....|2.....r.....|r.....|.....+...+|							
<i>Pastinaca sativa</i>	.....|.....|.....r.....r.....|							
<i>Euphrasia species</i>	.....r..|.....r.....|.....r.....|							
<i>Dactylorhiza maculata</i>	.....|.....|.....|.....r.r..|							
Sūnas								
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.....|.....|.....|.....2.....22|							
<i>Cladonia pyxidata</i>	.....1r.....|.....|.....|.....|							
<i>Homalothecium lutescens</i>	.....|.....1.....|.....|.....3.....|							
<i>Ceratodon purpureus</i>	.....33r.2...|.....2.....1..|.....|.....|							
<i>Cladonia chlorophaea</i>	.....1+...2..|.....2.2.....|.....|.....2..|							
<i>Climacium dendroides</i>	.....|.....2.....|.....|.....r..|							
<i>Bryum capillare</i>	.....2.2.....|.....|.....|.....|							
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	3.....5..|.....|.....|.....|							
<i>Thuidium abietinum</i>	.221...322.2..|2.2..2..222.....|.....|.....2..|							
<i>Thuidium philibertii</i>	.....|.....2..|.....2.....2..|							
<i>Brachythecium albicans</i>	.....r3.....|.....r..|.....|.....|							
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	.....|.....r..|.....3..|.....r..|							
<i>Tortula ruralis</i>	.....++..|.....+2.....|.....|.....|							
<i>Brachythecium oedipodium</i>	.....|.....23.....|.....|.....|							
<i>Peltigera canina</i>	.....rrr...|.....|.....|.....|							

Retas sugas:**Other species:**

Carex nigra 592: +; *Clinopodium vulgare* 535: 2; *Geranium pratense* 553: r; *Potentilla anserina* 599: r; *Rumex crispus* 576: r; *Carex pallescens* 587: r; *Rhinanthus minor* 599: 2; *Ophioglossum vulgatum* 571: 2; *Ranunculus auricomus* 598: r; *Campanula patula* 587: r; *Carex arenaria* 526: +; *Saxifraga granulata* 526: r; *Equisetum hyemale* 524: r; *Dianthus arenarius* 526: r; *Erophila verna* 525: 2; *Veronica verna* 525: +; *Viola canina* 572: r; *Laserpitium latifolium* 582: 2; *Eupatorium cannabinum* 546: r; *Populus tremula* 585: r; *Urtica dioica* 544: r; *Melandrium album* 549: r; *Artemisia vulgaris* 542: r; *Pteridium aquilinum* 552: r; *Campanula persicifolia* 570: r; *Crepis praemorsa* 571: r; *Populus tremula* 523: +; *Humulus lupulus* 547: r; *Rhamnus cathartica* 556: r; *Euphorbia virgata* 538: +; *Lilium species* 554: r; *Phalacrologma annuum* 555: r; *Viola species* 536: +; *Picea abies* 562: r; *Sonchus oleraceus* 559: r; *Alnus incana* 564: r; *Carex capillaris* 568: r; *Salix purpurea* 564: r; *Pinus sylvestris* 573: 2; *Viburnum opulus* 595: r; *Campyllum calcareum* 599: r; *Calystegia sepium* 593: r; *Frangula alnus* 573: 2; *Ditrichum flexicaule* 588: 2; *Fraxinus excelsior* 594: r; *Amblystegium serpens* 567: r; *Thuidium delicatulum* 592: 2; *Melilotus albus* 591: r; *Pilosella species* 530: 1; *Trifolium aureum* 518: r; *Bromus mollis* 513: 2; *Anchusa officinalis* 522: r; *Turritis glabra* 554: r; *Cephaloziella hampeana* 519: 2; *Peltigera rufescens* 514: r; *Cladonia fimbriata* 524: 2; *Armeria vulgaris* 524: 2; *Oenothera rubricaulis* 520: r; *Polytrichum juniperinum* 520: 2; *Bryum caespiticum* 555: 2; *Cladonia species* 526: r; *Encalypta vulgaris* 525: 4; *Herniaria glabra* 520: r; *Erigeron canadensis* 538: r; *Pinus sylvestris* 597: r; *Phleum nodosum* 530: r; *Peucedanum oreoselinum* 546: +; *Plagiomnium affine* 540: 2; *Carduus crispus* 596: r; *Juniperus communis* 589: r; *Anthyllis species* 598: r; *Mentha arvensis* 599: r; *Carex cespitosa*

592: r; *Orchis mascula* 590: r; *Scirpus sylvaticus* 595: r; *Galium palustre* 599: r; *Aulacomnium palustre* 567: 2; *Pyrola rotundifolia* 536: +; *Carex hartmanii* 550: r; *Melica nutans* 582: r;

Aprakstu parametri:

Header data:

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāzē (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballēs Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species
513	130	413794	6322346	19980709	25			0	80	45	2	25
514	136	413420	6323600	19980710	9	180	8	0	90	15	1	32
515	137	413495	6323700	19980710	9	203	8	0	100	5	2	29
516	138	413300	6323781	19980710	4	135	35	0	75	3	2	23
517	142	413570	6323690	19980710	25	225	5	0	65	3	2	23
518	143	414342	6322418	19980710	25	225	2	0	70	0	2	26
519	148	407100	6327140	19980713	9	225	2	0	75	15	2	24
520	149	407239	6327250	19980713	9			0	65	80	2	32
521	150	406890	6327130	19980713	25			0	95	70	2	35
522	151	407950	6327811	19980713	9	203	3	0	70	5	2	26
523	153	423716	6319493	19980711	9	180	4	0	95	15	1	23
524	171	529410	6300210	19990715	4	225	15	0	60	15	0	25
525	404	557790	6276250	19980804	1	180	45	0	85	70	0	26
526	683	357000	6370500	19980717	9			0	95	80	1	31
527	872	379130	6282680	20010712	4	180	35	0	90	0	0	22
528	10	408203	6328302	19980713	25			0	85	10	3	26
529	12	407700	6327795	19980713	25			0	95	1	3	14
530	141	413411	6323600	19980710	9	225	5	0	50	5	1	19
531	144	414350	6322525	19980710	9	225	2	0	80	20	3	20
532	145	414412	6322566	19980710	9	225	2	0	85	25	3	22
533	146	415177	6321921	19980710	9	225	2	0	75	7	3	19
534	178	529365	6300200	19990715	4	135	15	0	65	0	0	17

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāzē (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballēs Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species
535	410	558090	6276005	19980804	1	180	45	0	85	0	2	15
536	411	558100	6276010	19980804	1	180	45	0	80	15	2	35
537	415	558260	6276100	19980804	1	180	45	0	100	7	0	23
538	417	558300	6276075	19980804	9	180	5	0	100	10	0	32
539	419	558312	6276090	19980804	4	180	5	0	65	5	0	17
540	421	558700	6275300	19980804	4	180	5	0	90	15	2	31
541	423	558775	6275280	19980804	4	180	5	0	100	1	3	21
542	424	558910	6275710	19980804	9	180	5	0	100	1	3	27
543	425	558920	6275650	19980804	4	180	5	0	70	0	2	16
544	426	558460	6275910	19980804	4	180	5	0	100	0	3	20
545	427	558470	6275900	19980804	6	180	5	0	100	0	2	22
546	428	558490	6275880	19980804	4	180	5	0	100	0	2	25
547	429	558500	6275950	19980804	8	180	5	0	100	0	3	23
548	432	558400	6275893	19980804	8	180	5	0	100	0	3	17
549	433	558450	6275795	19980804	8	180	5	0	95	0	3	21
550	435	558380	6275873	19980804	8	180	5	0	95	0	3	28
551	851	377850	6269100	20010711	9	225	5	0	80	5	0	38
552	852	376700	6268595	20010711	6			0	75	0	0	26
553	853	375820	6271500	20010711	9	225	20	0	90	0	0	36
554	854	375800	6271700	20010711	9	225	20	0	80	0	0	20
555	873	379135	6282710	20010712	4	180	2	0	95	15	0	28
556	995	601301	6268555	20010630	4	180	35	0	70	3	0	22

19. pielikuma nobeigums

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāze ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Aprakstā lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūļas daudzums, ballītes Cover litter layer degree	Sugu skaits Number of species
557	996	601278	6268572	20010630	4	180	35	0	90	0	1	17
558	39	418200	6320990	19980708	25	180	35	0	98	0	3	36
559	157	425520	6320011	19980820	9			15	65	0	3	13
560	158	425660	6320100	19980820	9			4	75	0	3	9
561	159	425701	6320150	19980820	6			1	65	0	2	12
562	160	426005	6320020	19980820	9	360	2	1	85	0	2	14
563	161	425500	6319905	19980820	9			2	65	0	2	15
564	162	423755	6319520	19980820	9	180	2	1	60	0	1	13
565	163	423770	6319500	19980820	9	180	2	0	40	0	1	16
566	164	423700	6319535	19980820	4			0	65	1	1	16
567	1519	472447	6309250	20020812	9			0	100	40	2	40
568	1520	471714	6309262	20020812	9			0	100	0	3	24
569	1522	471751	6309377	20020812	9			0	100	0	3	19
570	18	416158	6319204	19980615	4			0	95	0	0	33
571	22	414681	6318101	19980615	25			0	70	0	3	32
572	24	417674	6318734	19980615	25			0	98	0	2	39
573	33	407618	6327880	19980616	25			15	85	90	1	43
574	35	415213	6321881	19980617	4	225	20	0	100	0	3	37
575	36	413465	6323710	19980708	25	180	30	0	100	0	2	22
576	37	413600	6323800	19980708	25	180	30	0	95	0	3	35
577	38	418100	6320900	19980708	25	180	15	0	85	0	3	34
578	41	416762	6320319	19980708	25	180	40	0	80	0	2	29

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāze ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Aprakstā lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūļas daudzums, ballītes Cover litter layer degree	Sugu skaits Number of species
579	42	416814	6320201	19980708	25	180	40	0	80	10	3	30
580	44	416750	6320300	19980708	9	180	35	0	90	0	3	28
581	45	416790	6320310	19980708	25	180	35	0	85	25	3	30
582	48	415213	6321881	19980708	100			0	98	0	2	22
583	50	417750	6319700	19980709	9			0	100	0	0	44
584	59	414200	6321200	19980709	25	45	20	0	100	0	2	43
585	63	413779	6323292	19980710	25	225	25	0	100	0	1	17
586	64	413700	6323200	19980710	9	225	25	0	98	0	1	30
587	65	414400	6322500	19980710	25	225	25	0	100	0	1	44
588	67	415100	6321821	19980710	9	225	30	0	75	15	3	36
589	68	415070	6321802	19980710	25	225	30	0	90	0	3	33
590	71	425785	6321661	19980711	9	113	5	0	100	0	2	21
591	72	418002	6320810	19980712	9	158	25	0	100	0	3	29
592	79	406256	6327189	19980713	9			0	90	50	3	43
593	105	423368	6319625	19980711	9	203	12	0	100	0	3	32
594	108	425900	6320852	19980820	25	293	4	12	100	15	3	33
595	114	417500	6320532	19980708	25	158	20	0	100	1	3	20
596	245	577730	6295395	19970707	100			0	85	0	3	50
597	1083	462002	6259931	20010822	9	270	15	0	75	40	1	40
598	1266	450856	6314745	20020610	9			0	100	15	0	42
599	1312	472400	6309100	20020730	9			0	100	10	1	34

20. pielikuma turpinājums

732-751 **Filipendulo-Helictotrichetum subasoc. typicum var. Carex caryophyllea**
 752-758 **Filipendulo-Helictotrichetum subasoc. typicum var. Festuca ovina**

77777777777777777777777777777777	77777777777777777777777777777777	77777777777777777777777777777777
3333333344444444444455|55555555	3333333344444444444455|55555555	3333333344444444444455|55555555
23456789012345678901|2345678	23456789012345678901|2345678	23456789012345678901|2345678
<u>Festuco-Brometea</u>	Geranium pratense	<u>SSG Saxifraga tridactylites</u>
<u>SSG Helictotrichon pratense</u>	<u>SSG Primula veris</u>	Vincetoxicum hirundinaria
Galium verum 222222223..222..2+2|2.22r22	Primula veris r.....rrrr2+|.....	<u>SSG Artemisia campestris</u>
Phleum phleoides 322r2222+.2+22...2|r.....	Plantago media ..+.+.+.2+.rrrrr...|.....	Potentilla argentea ..r.r.r.
Fragaria viridis 2r24322.222222323322|r.r.r.	Leontodon hispidus .....r.....	Sedum acre f.r.r.....f.....
Helictotrichon pratense 23232232+122...42..+|2.3233r	Medicago lupulina .rr.r.r.+r.....	Berteroa incana .....f.....
Filipendula vulgaris 21++222...12.....2|r.r.r.+	<u>SSG Cynosurus cristatus</u>	Trifolium arvense ..rr.....|..2r...
Trifolium montanum r...rr+.r+r2.rrr22|r.r.r.+r	Trifolium repens .....r.....|rr...	Arenaria serpyllifolia 2r.r.r.....+.....|.....
<u>SSG Carex flacca</u>	<u>SSG Anthoxanthum odoratum</u>	Acinos arvensis .....|.....
Sesleria caerulea ....222.....|.....	Anthoxanthum odoratum ..r.....r.....|..+..	Artemisia campestris ..r.rlr2.....r.r..|2.r1..r
Carlina vulgaris .r.....|.....	Luzula campestris rrr.r.....|rr.+r.	Cerastium semidecandrum ..r.....|.....
<u>SSG Fragaria vesca</u>	Rumex acetosa rr.r.r.....r.r.....|..+..	Citas Koelerio-Corynephoretea sugas
Fragaria vesca .....1...|.....	Veronica chamaedrys r.r.r.r.....+r.r.r.r.r.....|r.r.r.r	Pilosella officinarum .2..r2+r.....2r..|r3r2r
Polygala comosa .r.....|.....	Deschampsia cespitosa l.....|.....	Jasione montana ..r.....|r.r.....
Centaurea scabiosa +r.r.121+....33+r+.2..|.....	Plantago lanceolata rr+r.r.r.+..rr.r.r1..|r2.r..	Pārējās sugas
Pimpinella saxifraga .rr.r.r.r.r.....r.r.r.r2r|r.r2...	Agrostis tenuis 2r.r.....r.r.....|r42.1r	Equisetum arvense .r.r.r.r.2...r.r.r.|r.....
Agrimonia eupatoria .....r.....|.....	Citas Molinio-Arrhenatheretea sugas	Festuca rubra 2..2.....r1+.2.212r2|r12...
Medicago lupulina .rr.r.r.....|.....	Poa pratensis .....2.....|r.r.r.	Galium album ..r2.....r1.r|r.....
Citas Festuco-Brometea sugas	Hypericum maculatum .....r.....|.....	Achillea millefolium rr+r.r.r.r.r.2121rrr2.2|r2+.2+r2r
Briza media .1.r.2+.r.r+r2r2...|2.1...	Vicia sepium .....r.....|.....	Campanula glomerata .....r.....|.....
Ranunculus polyanthemus ...rrrr.r.r+r.....+..|r.r.r.	Cerastium holosteoides r.r.r.f.....|.....	Knautia arvensis rr.r.r.r.r.r.r.r.r.r.r1+|r.r+r.
Astragalus danicus 22.21212.....|.....	Phleum pratense ..rr.....r.r.r.r..|.....	Lotus corniculatus .....+.....|12.....
Carex caryophyllea rr22r1..r2.r.+2.r.r|r2.r..	Centaurea jacea ..f.....|.....	Carex hirta ..f.....r.r.....|r.r..
Daucus carota .....|.....	Leontodon autumnalis .r.....|.....	Galium boreale 2r..2r22...+.r.r.+..|r.r.f.
Campanula rapunculoides .....r.....|.....	Helictotrichon pubescens .2.....r2r+r2r2.2|...2.r.	Calamagrostis epigeios .2...r.2.....|r.r.r.r.
Poa compressa .....|.....	Campanula patula .....+..f.....|.....	Rumex thyrsiflorus ..rr.r.r.....r.r.f.+|.....
Poa angustifolia 2..2.22+.22r..222222|r.2.2r	Stellaria graminea ..r.r.r.r.r.r.....|r.+r.	Viola canina .....r.....|r.f.
Calluno-Ulicetea	Vicia cracca ..f.r.r12+rrrrr.rrrr|r.....	Luzula multiflora .....f.....|.....
Sieglingia decumbens .....|r.f.	Koelerio-Corynephoretea	Tanacetum vulgare .....r.r.....|.....
Botrychium lunaria .r.....|.....	<u>SSG Festuca ovina</u>	Convolvulus arvensis .....r.....|r.+..
Trifolio-Geranietea	Festuca ovina .r..2.....2r.....|322332	Linaria vulgaris .....|r.f.
<u>SSG Trifolium medium</u>	+.....r.....r.r.r.r|r.r2r.	Hieracium umbellatum .....r.....|.....r.
Veronica teucrium r.....|.....	Rumex acetosella r.....r.....r.r.r.r.r.	Medicago falcata .....2r.....|2...
Trifolium medium .....r.....r.f.....|.....	Campanula rotundifolia .....f.....|.....r.r.+	Verbascum nigrum .....r.....|.....
Agrimonia eupatoria .....f.....r.....|.....	<u>SSG Carex arenaria</u>	Echium vulgare .....+.....|.....
Citas Trifolio-Geranietea sugas	Deschampsia flexuosa .....|.....r2	Medicago sativa .....f.....|r.....
Brachypodium pinnatum .....r.....|.....	Carex arenaria .....r.....|.....r+2	Allium oleraceum .....f.....r.....|.....r.
Seseli libanotis .....2.....+.r.....|2.....	Festuca ovina .r..2.....2r.....|322332	Viscaria vulgaris .....f.....r.....|23...r.
Molinio-Arrhenatheretea	Thymus serpyllum .r.r.r.....1.....|r1.+...	Carex reichenbachii f.....|.....
<u>SSG Festuca pratensis</u>	<u>SSG Saxifraga granulata</u>	Equisetum variegatum .....r.....
Festuca pratensis .....rr.....+.....|.....	Vicia hirsuta .....r.....|.....	Anthyllis vulneraria .....r.....|r.....
Taraxacum officinale .....|r.....	<u>SSG Equisetum hyemale</u>	Senecio jacobaea .....|.....r.....
Lathyrus pratensis .....r.....r.....|.....	Hylotheleium maximum .....|r.....r.	Ranunculus bulbosus .....|r.f.
Dactylis glomerata rrrr.r.....+.....|.....	Equisetum hyemale .....r.2.....|.....	Viola tricolor f.....r.....|.....
Tragopogon pratensis r.....r.....r.r.r.r.+|.....	Veronica spicata .r2.r.....+.....|.....22	Bromus mollis .....|.....
<u>SSG Anthriscus sylvestris</u>	<u>SSG Festuca trachyphylla</u>	Anchusa officinalis r.....f.....|.....
Heraclium sibiricum .....r.....|.....	Potentilla arenaria .....|r.....	Vicia angustifolia .....|r.....

20. pielikuma turpinājums

	777777777777777777777777|7777777		777777777777777777777777|7777777		777777777777777777777777|7777777
	3333333344444444444455|5555555		3333333344444444444455|5555555		3333333344444444444455|5555555
	23456789012345678901|2345678		23456789012345678901|2345678		23456789012345678901|2345678
Pinus sylvestris	...rr.....|...r...	Equisetum pratense	.....+2.....|.....	Brachythecium salebrosum	.....2.....|.....
Silene nutans	+.....r..+2r..+r|....+1	Carex contigua	.....2.r|.....	Thuidium abietinum	...4.3....2..2.....|.....
Solidago virgaurea	...r.r..r..r.....|+r..r..	Sūnas		Peltigera rufescens	.....|r.....
Armeria vulgaris	.....+.....|2.....	Homalothecium lutescens	...3.....|.....	Rhytidiadelphus squarrosus	.2..4232.....23..2|...2..
Cerastium arvense	.....+.....r|.....	Ceratodon purpureus	.....|3.....	Pleurozium schreberi	.....4....|2.4.33
Erigeron acris	...r.....|r.....	Brachythecium oedipodium	.....22.....r|.....	Brachythecium albicans	.....2.....|.....2.
Elytrigia repens	.....2.....r|.....	Plagiomnium affine	..2..2....23.r..2|.....	Thuidium philibertii	.....2.....|.....
Hypericum perforatum	..l.....r.....|+r....	Scleropodium purum	.2.....|.....	Dicranum scoparium	.....|.....23
Anthyllis x baltica	.rr.....|.....	Thuidium recognitum	.2.....|.....		

Retas sugas:
Other species:

Carex pilulifera 646: r; Antennaria dioica 641: r; Quercus robur 688: r; Quercus robur 600: r; Bromopsis inermis 644: 2; Astragalus glycyphyllos 601: r; Anemone sylvestris 647: r; Angelica sylvestris 666: r; Alopecurus pratensis 712: 2; Succisa pratensis 676: r; Epipactis palustris 602: r; Ranunculus repens 620: r; Oenothera biennis 630: r; Festuca trachyphylla 694: r; Dianthus arenarius 755: 2; Pulsatilla pratensis 626: r; Anthemis tinctoria 633: r; Scleranthus perennis 690: 1; Pinus sylvestris 705: r; Picris hieracioides 601: 1; Cirsium x rigens 611: +; Juniperus communis 738: +; Veronica longifolia 708: r; Chaerophyllum aromaticum 601: r; Melandrium album 670: r; Malus sylvestris 748: r; Thalictrum flavum 652: 2; Cirriphyllum piliferum 683: 2; Dactylorhiza baltica 679: r; Brachythecium species 729: r; Plantago major 687: r; (S) Peltigera canina 742: 2; Trommsdorffia maculata 733: 2; Saponaria officinalis 688: r; Salix purpurea 667: r; Tussilago farfara 608: r; Galium rivale 666: r; Iris sibirica 664: r; Poa x intricata 659: 2; Cenolophium denudatum 670: 1; Pimpinella species 720: r; Hieracium piloselloides 701: r; Euonymus europaea 739: r; Brachythecium glareosum 614: 1; Thuidium delicatulum 626: 2; Melilotus albus 601: r; Gentiana cruciata 606: r; Anthyllis arenaria 645: +; Trifolium aureum 753: r; Hylothelepipium triphyllum 702: +; Dicranum polysetum 755: +; Allium scorodoprasum 664: r; Euphrasia stricta 753: r; Fallopia convolvulus 694: r; Cephalozia hampeana 621: +; Climacium dendroides 641: 2; Racomitrium canescens 690: 2; Cladonia fimbriata 752: 2; Carex praecox 683: r; Racomitrium ericoides 619: +; Polytrichum juniperinum 621: 1; Hieracium species 700: r; Myosotis arvensis 738: r; Tortula ruralis 728: 3; Phleum nodosum 720: r; Peucedanum oreoselinum 741: 2; Thuidium species 646: r; Populus tremula 647: +; Helianthemum nummularium 677: r; Viola rupestris 620: r; Polygala amarella 679: r; Peltigera species 747: r; Malus sylvestris 632: r; Valeriana officinalis 712: r; Calliergonella cuspidata 650: 2; Plagiomnium rostratum 647: 2; Brachythecium starkei 620: 1; Picea abies 601: r; Melandrium dioicum 620: r; Orobanche elatior 636: r; Trisetum flavescens 749: r; Malva sylvestris 646: r; Salix cinerea 667: r; Pastinaca sativa 637: r; Glechoma hederacea 664: r; Equisetum palustre 623: 2; Thalictrum simplex 620: +; Salix caprea 637: r; Plagiomnium species 645: 2; Alnus incana 667: r; Euphrasia species 755: r; Bryum species 675: 2; Pottia intermedia 621: 2; Maianthemum bifolium 622: r; Stellaria holostea 647: r;

20. pielikuma turpinājums

Aprakstu parametri:

Header data:

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballīš Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species
600	34	408094	6328004	19980616	25			0	98	5	3	37
601	40	417910	6320795	19980708	25	180	25	0	85	0	2	41
602	49	415100	6321899	19980708	9	90	3	0	75	0	2	38
603	66	414395	6322700	19980710	25	225	30	0	100	0	1	34
604	77	407053	6327672	19980713	9			0	80	70	2	34
605	80	406682	6327867	19980713	9	90	25	0	100	15	1	36
606	81	407300	6327248	19980713	9			0	85	40	2	28
607	86	408302	6327900	19980713	9	203	20	0	75	10	3	32
608	103	414784	6318385	19980711	9	45	20	0	100	10	3	28
609	116	408290	6328100	19980713	25	180	6	0	95	35	3	29
610	139	413435	6323400	19980710	4	135	35	0	70	35	1	18
611	726	355900	6361200	20000728	4			0	100	10	0	29
612	855	377580	6270750	20010711	9	225	5	0	80	45	0	43
613	874	385570	6283300	20010712	9			0	80	35	3	35
614	875	385500	6283330	20010712	9	135	7	0	70	60	2	37
615	960	323921	6280010	20010624	4	135	40	0	80	0	0	30
616	961	323948	6280500	20010624	4	135	40	0	90	0	1	34
617	964	323970	6281019	20010624	4	180	10	0	95	0	0	28
618	7	425500	6321700	19980711	25			0	100	0	1	19
619	25	397048	6326499	19980616	25			0	75	45	3	40
620	28	407120	6327000	19980616	25			0	95	5	0	45
621	31	407927	6327083	19980616	9			0	90	20	3	42
622	47	415074	6321852	19980708	12			0	95	5	3	31
623	55	415674	6315592	19980709	25			0	100	0	1	37
624	60	414147	6321583	19980709	9			0	85	10	1	34
625	70	411520	6325121	19980710	9			0	100	0	1	25
626	78	406682	6327108	19980713	9			0	98	70	3	41
627	83	404920	6327200	19980713	9	45	10	0	100	20	1	31
628	84	406768	6326395	19980713	9	225	35	0	100	0	2	30
629	94	402673	6327798	19980810	9			0	100	20	1	28

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballīš Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species
630	96	402500	6327600	19980810	9			0	100	15	1	33
631	97	404568	6327539	19980810	9			0	100	0	3	24
632	99	404400	6327400	19980810	9			0	100	0	3	29
633	100	397820	6326487	19980711	9	158	5	0	90	60	1	35
634	250	533790	6303400	19970708	36			0	98	0	3	29
635	251	533511	6303600	19970708	25			0	86	0	3	27
636	252	533590	6303700	19970708	25			0	90	0	3	32
637	258	531700	6304755	19970708	100			0	85	10	0	29
638	342	574480	6342875	19990719	9			0	60	0	3	24
639	386	628130	6298090	19990615	6	180	2	0	80	0	2	26
640	390	628030	6298080	19990617	4			0	85	10	2	24
641	391	628028	6298005	19990617	4			0	65	40	1	21
642	395	628031	6298090	19990617	4			0	50	40	2	22
643	722	355400	6360300	20000619	4			0	80	0	0	32
644	723	355450	6360400	20000619	4			0	70	10	0	39
645	724	355950	6361305	20000619	4			0	75	30	0	38
646	918	640220	6369010	20010617	9	135	2	0	90	1	3	34
647	1084	462060	6259900	20010822	9	270	15	0	95	35	2	33
648	1415	643820	6377800	19990610	9	180	5	0	95	0	3	28
649	20	416160	6319210	19980615	4			0	100	0	2	34
650	27	407125	6327100	19980616	25			0	98	20	0	48
651	29	407050	6327050	19980616	25			0	98	0	3	36
652	289	554480	6340770	19980724	9			0	100	0	3	30
653	302	548700	6333800	19980726	9			1	100	0	3	23
654	324	574780	6357868	19990702	4	315	3	0	98	0	2	34
655	341	583208	6372201	19990701	4			0	90	15	2	34
656	380	540240	6332124	19990721	9			0	90	0	3	26
657	719	359195	6367750	19970806	40	225	15	0	95	1	2	23
658	720	358754	6367750	19970806	60	225	15	0	100	0	2	20
659	745	374721	6379500	20010607	9			0	100	0	3	23

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlās daudzums, ballītes Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species
660	747	374900	6379600	20010607	9			0	90	0	3	27
661	861	374300	6268800	20010711	9			0	95	0	2	29
662	944	640900	6371200	20010619	9			0	70	10	3	28
663	954	323856	6278010	20010624	6	270	40	0	85	0	0	39
664	1080	372915	6380073	20010606	9			0	100	0	3	23
665	1082	461955	6260120	20010822	9	180	2	0	100	10	1	34
666	1154	377300	6320189	20000701	4			0	90	0	1	40
667	264	531300	6305900	19970708	30			0	90	85	3	44
668	320	582002	6358733	19990702	4			0	85	20	1	36
669	355	574300	6348200	19990720	4	135	3	0	70	0	3	27
670	358	573600	6353000	19990720	25			0	65	7	3	28
671	725	355995	6361391	20000728	4			0	100	0	0	43
672	739	372200	6380405	20010607	5			0	90	70	2	36
673	740	372700	6380180	20010607	4			0	75	10	3	39
674	741	373874	6379892	20010607	9			0	85	0	3	32
675	742	373702	6379792	20010607	9			0	90	10	3	34
676	743	374850	6379400	20010609	9			0	90	70	2	34
677	744	374700	6379500	20010609	4			0	95	50	2	34
678	858	376050	6272538	20010711	6	270	3	0	95	10	3	34
679	940	641090	6370900	20010619	9	180	15	0	90	60	1	41
680	941	640500	6370010	20010619	9	180	15	0	100	0	4	37
681	970	324100	6283115	20010624	4	180	15	0	100	0	0	39
682	971	324120	6283500	20010624	4	180	15	0	100	5	3	35
683	1081	461900	6260100	20010822	9	180	5	0	95	5	3	48
684	1134	382500	6380700	20010608	9			0	90	10	3	34
685	1139	374870	6379418	20010608	6			0	80	0	3	26
686	1140	374900	6379600	20010608	9			0	95	0	3	26
687	1377	375003	6379500	20000619	4			0	95	0	2	36
688	93	403147	6327896	19980810	9	180	3	0	80	20	1	36
689	110	424928	6319879	19980820	9			0	90	20	3	29
690	152	404012	6328100	19980711	9			0	80	30	1	32
691	294	554500	6340580	19980724	25			0	85	20	3	25
692	297	558200	6345100	19980724	9			0	100	5	2	29

20. pielikuma turpinājums

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlās daudzums, ballītes Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species
693	298	558300	6345200	19980724	9			1	100	0	2	28
694	303	550260	6335300	19980726	9			0	95	0	0	22
695	304	550300	6335390	19980726	9			0	100	0	0	28
696	305	550320	6335450	19980726	9			0	100	0	0	21
697	306	550398	6335580	19980726	9			0	100	0	0	17
698	312	583262	6370712	19990701	4			0	65	60	3	24
699	328	574435	6356313	19990702	9			0	80	20	3	36
700	377	540023	6331655	19990721	9			0	98	0	2	30
701	378	540100	6331600	19990721	6			0	80	0	2	29
702	379	540050	6331900	19990721	9			1	60	10	2	26
703	945	641910	6371275	20010619	9			0	90	0	2	28
704	102	402222	6328649	19980711	9			0	100	80	2	34
705	109	425481	6320474	19980820	9			0	100	40	2	29
706	170	529340	6300230	19990715	4	180	15	0	75	0	0	27
707	318	583357	6360834	19990702	2			0	50	70	3	32
708	326	574437	6356711	19990702	4			0	98	50	2	29
709	359	573601	6353200	19990720	9			0	70	30	2	18
710	677	356856	6369367	19980717	25			0	100	5	3	29
711	709	356400	6368600	19980716	9			0	85	45	1	26
712	716	357400	6365700	19980628	25			0	90	0	3	23
713	727	355700	6361100	20000728	4			0	90	0	0	21
714	856	377169	6271156	20010711	6			0	90	40	0	31
715	900	520270	6410000	20010809	9			0	100	0	3	24
716	901	520295	6410035	20010809	9			0	90	55	3	28
717	902	520300	6410100	20010809	4			0	95	15	3	26
718	903	520240	6410240	20010809	9			0	90	5	3	28
719	913	640900	6368230	20010617	6			0	70	70	2	29
720	946	640950	6371325	20010619	9	135	10	0	90	0	3	28
721	1128	382303	6380313	20010608	4			0	75	45	1	30
722	1130	381980	6380402	20010608	9			0	90	0	3	24
723	1132	382300	6380455	20010608	6			0	80	65	3	27
724	1133	382450	6380900	20010608	4			0	95	0	3	24

21. pielikuma turpinājums

Aprakstu parametri:

Header data:

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballēs Cover litter layer degree	Sugu skaits Number of species
759	51	415800	6318280	19980709	25	45	2	0	80	45	1	40
760	52	415600	6318250	19980709	25	45	15	0	95	0	2	32
761	53	415700	6318300	19980709	25	45	15	0	100	0	3	30
762	54	416300	6319462	19980709	25	45	30	0	95	7	2	41
763	57	414700	6320820	19980709	9	270	15	0	100	0	1	41
764	800	712600	6299900	20010717	4	270	7	0	80	10	3	31
765	877	451460	6325270	20010712	6	180	25	0	70	1	0	31
766	878	451469	6325290	20010712	6	180	20	0	90	40	2	47
767	881	627760	6255210	20010719	4			0	95	0	0	30
768	939	641015	6370990	20010619	9	180	15	0	90	0	0	27
769	951	640600	6369221	20010619	6	270	7	0	90	0	3	31
770	968	323800	6282121	20010624	4	180	20	0	100	0	0	30
771	1042	648513	6195037	20010707	6	135	25	0	95	0	0	31
772	1043	647573	6193828	20010707	9	180	10	0	80	0	0	24
773	1051	640800	6231073	20010707	9	180	30	0	75	10	0	24
774	1085	508900	6251100	20010822	9	203	35	0	100	25	2	31
775	1086	507200	6251200	20010822	12	203	35	0	98	5	2	33
776	1087	509500	6250850	20010822	12	203	35	0	90	5	1	33
777	1207	639200	6232070	20000719	9	225	50	0	95	0	0	26
778	1209	670300	6199600	20000719	9	180	50	0	90	0	2	20
779	1321	597710	6334210	19960620	4	225	4	0	70	0	0	18
780	1325	322268	6233420	19980703	25			0	100	20	2	30
781	1504	422530	6262318	20020805	25	180	3	0	95	0	0	25

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballēs Cover litter layer degree	Sugu skaits Number of species
782	1531	647300	6193700	20010707	9	180	25	0	100	0	2	23
783	1540	641025	6230995	20010707	9	180	22	0	100	0	1	21
784	1544	479500	6285650	20010822	9	180	15	0	100	0	2	29
785	210	680400	6200402	20000719	4			0	80	10	1	37
786	215	680012	6200405	20000719	4			0	75	50	1	37
787	216	680100	6200451	20000719	4			0	98	30	1	27
788	217	680150	6200600	20000719	4			0	98	10	1	42
789	220	680300	6200210	20000720	4	45	30	0	75	35	1	41
790	221	680143	6200431	20000720	4	90	2	0	100	0	1	25
791	226	680455	6200509	20000720	4			0	90	35	1	38
792	227	680321	6200309	20000720	4	90	5	0	100	0	1	22
793	228	680450	6200650	20000720	4	90	60	0	90	5	1	23
794	239	680437	6200411	20000720	4			0	98	10	1	37
795	279	562720	6345900	19980724	9			0	98	0	3	21
796	339	575800	6343600	19990703	4	180	30	0	55	0	3	30
797	797	715001	6306900	20010716	4	158	8	0	100	25	0	41
798	801	712710	6299973	20010717	4	270	7	0	70	80	0	36
799	809	718421	6301720	20010717	6			0	80	1	2	30
800	818	747000	6243900	20010605	4	135	5	0	75	0	0	31
801	819	747039	6244001	20010605	9	270	5	0	90	0	0	35
802	822	745143	6240083	20010607	6			0	100	15	0	37
803	826	746860	6240180	20010607	4	180	10	0	80	25	0	31
804	828	746940	6240340	20010607	4	270	15	0	70	20	2	32

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlās daudzums, ballēs Cover litter layer degree	Sugu skaits Number of species
805	829	752650	6243020	20010607	4	225	5	0	100	1	0	39
806	831	747500	6242800	20010607	9	45	15	0	100	0	0	28
807	835	748100	6242700	20010607	9	180	18	0	80	0	1	31
808	836	743007	6235010	20010607	4	180	15	0	80	0	0	34
809	837	743900	6235500	20010607	4	180	1	0	90	0	0	29
810	838	728400	6256200	19990706	100	225	40	0	75	1	0	26
811	844	670611	6243700	20020801	9	180	30	0	0	0	0	16
812	845	698470	6216820	20020802	9	180	25	0	80	0	0	30
813	846	698521	6216900	20020802	9	180	25	0	85	0	0	28
814	847	693790	6217011	20020803	9	135	10	0	60	4	0	33
815	916	641150	6368253	20010617	6	90	1	0	90	30	1	36
816	1009	677990	6373780	20010704	6	180	1	0	90	25	0	38
817	1029	731035	6269665	20010705	6	180	15	0	75	5	0	38
818	1032	719420	6230320	20010706	4	90	25	0	90	0	1	29
819	1033	719480	6230410	20010706	4	90	25	0	95	2	1	35
820	1035	704100	6225683	20010706	9	180	2	0	90	0	0	22
821	1036	686360	6223620	20010706	9		0	0	95	0	0	34
822	1044	647624	6194054	20010707	9	180	10	0	85	0	0	27
823	1233	733510	6264500	20020530	25	270	4	0	90	20	2	47
824	1492	747003	6243500	20010705	16		0	0	80	20	1	30
825	1538	649066	6192860	20010707	9	360	4	0	80	0	1	20
826	225	680090	6200404	20000720	4		0	0	80	50	1	38
827	229	680400	6200543	20000720	4	248	50	0	90	40	0	24
828	232	680002	6200800	20000720	4	203	50	0	85	30	0	22
829	234	680098	6200400	20000720	4		0	0	95	15	1	31

21. pielikuma turpinājums

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlās daudzums, ballēs Cover litter layer degree	Sugu skaits Number of species
830	235	680109	6200453	20000720	4			0	65	45	0	30
831	236	680395	6200375	20000720	4	180	60	0	85	8	1	38
832	242	680500	6200505	20000623	4	180	2	0	65	20	2	29
833	795	715284	6306796	20010716	6	203	10	0	65	35	2	30
834	796	715300	6306700	20010716	4	203	10	0	90	10	1	31
835	805	715700	6311713	20010717	4	135	3	0	60	10	2	27
836	806	715600	6311900	20010717	9	135	3	0	85	40	1	33
837	807	715760	6311800	20010717	6	180	15	0	80	30	1	41
838	810	718930	6313812	20010718	4	180	5	0	90	0	0	28
839	811	718900	6313720	20010718	6	180	2	0	80	15	0	31
840	812	718600	6313500	20010718	6	270	7	0	90	1	2	34
841	814	718390	6313397	20010718	6	180	5	0	60	60	2	33
842	815	718275	6313048	20010718	9	90	5	0	55	60	1	30
843	816	718200	6312910	20010718	9	135	1	0	60	1	3	31
844	817	718055	6312800	20010718	9	135	1	0	80	1	3	29
845	824	746800	6240100	20010607	4	180	18	0	55	40	0	32
846	827	746900	6240250	20010607	4	180	20	0	40	45	0	24
847	832	747580	6243320	20010607	9	45	15	0	85	0	0	31
848	834	748002	6242900	20010607	6	180	12	0	80	0	0	27
849	839	675908	6234412	20020628	9	225	25	0	95	1	0	23
850	841	698200	6216300	20020719	9	180	5	0	80	2	0	20
851	842	698270	6216211	20020719	9	180	5	0	45	0	0	23
852	843	670500	6243610	20020801	9	180	30	0	50	0	0	24
853	848	693820	6217031	20020803	9	135	10	0	70	1	0	27

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūļas daudzums, balīšs Cover litter layer (degree)	Sīgu skaits Number of species
886	1163	334570	6314450	20000701	3			0	90	50	1	32
887	1323	322260	6233370	19980703	25			0	95	15	0	31
888	1324	322263	6233390	19980703	25			0	90	20	0	33
889	1365	322400	6233720	19990712	4			0	50	30	2	22
890	1366	322360	6233800	19990712	9			0	75	40	2	28
891	1458	599950	6341360	19970723	25			0	90	60	3	21
892	1459	598800	6342350	19970723	25			5	35	70	3	26
893	1466	327990	6224900	20000706	25	180	10	0	100	0	3	17
894	166	352000	6361180	19970717	25			0	85	0	2	19
895	182	694250	6359700	20000816	4			0	95	45	2	27
896	195	520799	6280210	20000802	4			0	75	70	0	31
897	197	520870	6280211	20000802	4			0	85	50	0	27
898	256	532795	6304250	19970708	25			0	55	20	1	27
899	285	560020	6344900	19980724	9			0	100	25	2	35
900	674	357126	6369571	19980716	9			0	88	0	2	25
901	702	352700	6360700	19980629	9			0	75	0	2	27
902	704	352750	6360880	19980629	25			0	85	0	1	26
903	705	352726	6360479	19980629	9			0	65	0	3	27
904	706	352950	6360875	19980629	9			0	65	0	3	35
905	781	492477	6280569	20020723	9			0	85	35	1	27
906	782	495034	6279543	20020723	9			0	75	55	1	23
907	908	597630	6334300	20010614	4			0	70	40	2	28
908	911	597580	6334220	20010614	9	270	2	0	80	30	3	20
909	977	483002	6310900	20010626	4			0	85	60	2	32
910	978	483100	6311043	20010626	4			0	80	70	0	36
911	979	483570	6311100	20010626	4			0	75	65	0	32
912	1016	689200	6353003	20010704	4			0	95	35	1	38
913	1017	689285	6353150	20010704	4			0	95	70	1	46
914	1018	689350	6353500	20010704	6			0	100	40	1	48
915	1020	689445	6353252	20010704	6			0	90	30	2	38
916	1053	537400	6297250	20010602	4	135	3	0	45	70	0	17
917	1099	526600	6277800	20010823	9			0	80	70	2	33
918	1108	525000	6279975	20010823	9			0	80	0	0	26
919	1131	382120	6380500	20010608	9			0	85	0	3	23

22. pielikuma turpinājums

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūļas daudzums, balīšs Cover litter layer (degree)	Sīgu skaits Number of species
920	1171	319700	6231517	20000706	3			0	70	0	0	23
921	1197	694400	6359750	20000816	9	225	60	0	90	15	2	38
922	1240	483002	6310870	20020607	4			0	65	50	3	19
923	1241	483050	6311000	20020607	4			0	70	70	3	21
924	1247	483503	6311300	20020607	9			0	65	75	3	22
925	1251	483710	6310900	20020607	9			0	60	20	3	23
926	1252	483733	6310970	20020607	9			0	70	0	3	27
927	1253	483820	6311300	20020607	9			0	60	65	3	27
928	1254	483875	6311270	20020607	9			0	85	25	3	27
929	1256	483230	6310790	20020607	9			0	65	0	0	22
930	1271	492096	6288652	20020625	9			0	80	0	2	29
931	1272	491400	6288353	20020625	9			0	75	0	2	32
932	1273	491200	6288525	20020625	9			0	95	0	1	25
933	1275	491170	6288200	20020625	9			0	90	0	2	32
934	1287	491969	6288267	20020704	9			0	95	0	1	26
935	1288	491700	6288295	20020704	9			0	80	10	3	29
936	1289	491928	6288210	20020704	9			0	70	15	3	26
937	1299	497520	6279864	20020723	9			0	90	20	0	27
938	1381	366020	6373250	20000620	9			0	80	50	2	27
939	1483	483300	6310910	20010626	4			0	90	75	1	31
940	1484	483400	6310970	20010626	4			0	70	50	1	28
941	1488	688400	6352570	20010703	6			0	90	40	2	44
942	477	357200	6368890	19980718	9			0	65	25	3	14
943	486	356120	6368610	19970715	25			0	65	0	3	26
944	550	359520	6365500	19970807	100			0	80	0	2	20
945	666	357300	6368990	19980716	25			0	80	0	3	19
946	667	357350	6368800	19980716	25			0	75	40	3	23
947	668	357400	6368700	19980716	25			0	95	25	3	25
948	669	357450	6368750	19980716	25			0	98	70	2	25
949	670	357300	6368700	19980716	25			0	90	10	3	21
950	671	357450	6369100	19980716	25			0	98	0	2	24
951	672	357532	6368410	19980716	25			0	90	25	2	27
952	673	357600	6368300	19980716	9			0	85	40	2	18
953	675	357078	6369446	19980717	9			0	85	10	3	24

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūļas daudzums, balīšs Cover litter layer degree	Sīgu skaits Number of species
954	676	357000	6369490	19980717	25			0	75	0	3	23
955	678	356850	6369250	19980717	9			0	85	5	3	19
956	680	356705	6370191	19980717	9			0	95	80	3	19
957	682	357090	6370593	19980717	9			0	70	10	3	24
958	684	356963	6371043	19980717	9			0	75	60	1	19
959	686	356587	6368611	19980717	9			0	65	10	3	19
960	687	356255	6368260	19980717	9			0	80	0	3	17
961	688	357453	6368630	19980717	9			0	80	15	3	34
962	690	356974	6368348	19980717	9			0	95	20	3	22
963	691	357297	6368389	19980718	9			0	90	35	2	22
964	692	357200	6368205	19980708	9			0	80	10	3	19
965	693	357400	6368000	19980718	9			0	80	15	3	31
966	695	357903	6370350	19980718	9			0	90	25	3	28
967	708	357300	6369400	19980716	25			0	85	70	1	35
968	710	356978	6368999	19980717	25			0	85	80	2	27
969	711	356937	6368829	19980717	9			0	90	35	2	23
970	712	357400	6369400	19980718	9			0	95	40	2	25
971	714	351800	6362900	20000810	4			0	85	30	0	26
972	773	505900	6324100	20010604	4			0	70	35	0	31
973	785	482250	6293412	20020730	4	180	1	0	70	30	1	23
974	896	520400	6409410	20010809	9			0	100	0	3	23
975	899	520250	6409400	20010809	9			0	65	30	3	23
976	917	641147	6368235	20010617	9			0	75	55	3	28
977	1079	372290	6380586	20010606	9			0	90	10	3	22
978	1090	533600	6278530	20010823	9			0	70	80	2	22
979	1120	414600	6391900	20010828	9			0	80	55	2	29
980	1121	355900	6243300	20010829	9			0	70	70	2	28
981	1143	373700	6377500	20010608	9			0	95	60	3	22
982	1145	368766	6384180	20010610	25			0	100	25	2	11
983	1146	368725	6384048	20010610	25			0	95	10	2	11

22. pielikuma nobeigums

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūļas daudzums, balīšs Cover litter layer degree	Sīgu skaits Number of species
984	1164	328582	6308200	20000701	25			0	70	30	3	26
985	1168	319750	6231500	20000703	1			0	70	20	0	24
986	1178	326985	6221420	20000707	9	180	10	0	80	20	2	26
987	1181	326900	6221500	20000707	9	180	10	0	55	25	3	21
988	1182	326910	6221612	20000707	25	180	30	0	90	0	3	20
989	1186	327540	6226764	20000707	9	180	5	0	60	10	3	27
990	1369	314500	6253010	19990712	4			0	80	40	2	6
991	1525	467530	6308274	20020812	9			0	70	60	3	19
992	165	352010	6361200	19970717	25			0	70	0	2	19
993	470	357450	6369100	19980716	25			0	90	25	3	16
994	475	357750	6368555	19980717	25			0	85	10	2	16
995	478	357302	6368605	19980718	9			0	60	30	3	16
996	502	356250	6365800	19970809	100			0	95	0	1	24
997	504	356410	6365500	19970809	25			0	85	1	0	18
998	694	357083	6368768	19980718	25			0	100	15	3	19
999	697	352900	6360700	19980628	1			0	80	0	0	13
1000	698	352920	6360800	19980628	1			0	65	0	3	22
1001	699	352800	6360800	19980628	1			0	75	10	0	13
1002	700	352980	6360600	19980629	9			0	75	0	2	18
1003	701	352980	6360700	19980629	9			0	75	15	2	26
1004	703	352750	6360800	19980629	9			0	70	0	3	31
1005	707	357356	6369494	19980629	25			0	85	15	3	30
1006	715	351900	6361045	20000811	4			0	90	50	0	21
1007	1122	326600	6221500	20010831	12			0	90	10	3	30
1008	1335	315180	6227010	19980705	9			0	60	5	3	34
1009	1367	314000	6252700	19990712	9			0	85	17	2	28
1010	1368	314060	6252600	19990712	9			0	70	30	2	26
1011	1373	315600	6257600	19990712	9			0	85	50	2	19

23. PIELIKUMS. Klases Koelerio-Corynephoretea sabiedrību fitosocioloģiskā tabula (2)

Koelerio-Corynephoretea, Plantagini-Festucion:

1012-1040 Diantho-Armerietum var. typicum

1041-1055 Diantho-Armerietum var. Equisetum hyemale

1056-1075 Diantho-Armerietum var. Festuca trachyphylla

11111111111111111111111111111111	1111111111111111	11111111111111111111
0000000000000000000000000000000	0000000000000000	000000000000000000000
1111111122222222223333333333334	44444444445555555	555566666666666677777
23456789012345678901234567890	123456789012345	67890123456789012345

Rakstursugas

<i>Veronica spicata</i>	.r.....r...322..2.....	.22223r233222++	.....2212222.3222++
<i>Hylothelepium maximum</i>	.....r.r.....	rrrrrrr+r1rrr...	.....
<i>Festuca trachyphylla</i>	r.....r.....2.....	.....	54+r.22r+r432.2323r2
<i>Equisetum hyemale</i>	.....r.....	+22222.22222..	.....
<i>Potentilla arenaria</i>	.....3.....	.....	.....rrr1r2r2rrrrr+rr

Diferenciālsugas

<i>Peltigera didactyla</i>	....2.2.....rr...1.+r....3	.....	.....22+....rr.r
<i>Sedum acre</i>	1rrrr.2rr..1rrlrrrr+2.rr+.r2+	21r..r..2rrr2r2	rrlrr....rrrrr..2+2
<i>Climacium dendroides</i>	...+.....2r2.....	.....r+r..r.....	.....2+.2222.2222.r
<i>Cladonia coniocraea</i>	.....r.....	.....	.....112r...r.2
<i>Erigeron acris</i>	r.r.r...r.rr.....r.....	...r....rr..r..	rrrrr.....r..r.r.r
<i>Solidago virgaurea</i>	.....rr.....	.....rr.....	.....rrrrrrrr+.r..rr

Variantu diferenciālsugas

<i>Agrostis tenuis</i>	2..rrr.....22r1r2..+2.rr.r1.r	.....	...2+......r.
<i>Hylothelepium maximum</i>	.....r.r.....	rrrrrrr+r1rrr...	.....
<i>Equisetum hyemale</i>	.....r.....	+22222.22222..	.....r.....
<i>Oenothera biennis</i>	.....r.....	rrrrr..r+...+	.....
<i>Rubus caesius</i>	.....r.....	r..+...2.r33r..	.....
<i>Festuca trachyphylla</i>	r.....r.....2.....	.....	54+r.22r+r432.2323r2
<i>Galium verum</i>	2.....223.....r1.r+...2.	.....	rr22+232+32222222+r
<i>Potentilla arenaria</i>	.....3.....	.....	.....rrr1r2r2rrrrr+rr
<i>Vicia tetrasperma</i>	.....r.....	r.....	...rrr.rrr+rrrr.rrrrr
<i>Phleum phleoides</i>	2.....	.....	r+2221r.2...2.221rr2

Koelerio-Corynephoretea

<i>SSG Festuca ovina</i>	2.....333.24.2..22.42233422	.....22r	r.2..r2.....+.r..r..
<i>Festuca ovina</i>	r.221.221.2r+.rrrr+.r2..rrr..	.....r..	r+r.r.+..22+rrr2rr.r2
<i>Dianthus deltooides</i>	..rrrr2+2r.2r.r..rrrr.rrrrr++	+.22...rr..+r.	...r.r....rrrr...r.r.r
<i>Rumex acetosella</i>	.....r.....	.....	.....1rr++rrr+.r.r+
<i>Campanula rotundifolia</i>	.....r.....	.....	.....
<i>SSG Carex arenaria</i>	.....r.....	.....	.....r.....
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.....22..r2.....	.....	.....
<i>Carex arenaria</i>	..2..2..23r.r.....	.....+r.....r	...rr.....2+r3.+..
<i>Thymus serpyllum</i>	2.....333.24.2..22.42233422	.....22r	r.2..r2.....+.r..r..
<i>Festuca ovina</i>	.....r.....	r.r.r+r.....	.....
<i>SSG Saxifraga granulata</i>	.....r.....	.....	.....
<i>Vicia hirsuta</i>	.....r.....	.....	.....
<i>SSG Equisetum hyemale</i>	.....r.....	rrrrrrr+r1rrr...	.....
<i>Hylothelepium maximum</i>	.....r.....	+22222.22222..	.....r.....
<i>Equisetum hyemale</i>	.....r.....	rrrrr..r+...+	.....
<i>Oenothera biennis</i>	.....r.....	.....	.....
<i>Veronica spicata</i>	.....r...322..2.....	.22223r233222++	.....2212222.3222++
<i>SSG Festuca trachyphylla</i>	r.....r.....2.....	.....	54+r.22r+r432.2323r2
<i>Festuca trachyphylla</i>	r.....r.....3.....	.....	...rrr1r2r2rrrrr+rr
<i>Potentilla arenaria</i>	.....3.....	.....	.....rrr.rrr+rrrr.rrrrr
<i>Vicia tetrasperma</i>	.....r.....	r.....	...rrr.rrr+rrrr.rrrrr
<i>SSG Armeria maritima</i>	.....+2.....	.....	.....r.r..r..
<i>Pulsatilla pratensis</i>	.....	.....	.....
<i>SSG Saxifraga tridactylites</i>	.....	.....	.....
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	.....3.....	.....	rr.r.....
<i>Jovibarba globifera</i>	...3.....+.....23...2.	.....	.....
<i>SSG Artemisia campestris</i>	.....	.....	.....
<i>Potentilla argentea</i>	r112.r.r...2rr.rr.rrr...rrr.r	r.r.rrr...r.rr.	r1.rr.....
<i>Sedum acre</i>	1rrrr.2rr..1rrlrrrr+2.rr+.r2+	21r..r..2rrr2r2	rrlrr....rrrrr..2+2
<i>Berteroa incana</i>	rrrrrrrr.....r.....r.....r.	rrrrrr.....	rrrr.....r.....rrrr
<i>Trifolium arvense</i>	rrrr+.r.r..rr...2...rr.r.2	2+2r1..r.....3	+r...+.2+.rr.rrrrr+
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+2.r.....r.....	r..+r...r.....r	rrrr.....
<i>Acinos arvensis</i>	.....r.....	2rr.r.....r..	.....
<i>Artemisia campestris</i>	+1.r1+r.rr+r.rr...r12...rrr.r	21+.....rr.r.+1	r++2+r.rrr2rrrrr+2r+
<i>Cerastium semidecandrum</i>	r.....rr...r.....	rrrrr..r.....r	.....
Citas Koelerio-Corynephoretea sugas			
<i>Pilosella officinarum</i>	2.1r.222.12r2r2r1r3+.rr+.2.+3	.....	...+.2r.4..+r..+r2rr
<i>Potentilla impolita</i>	.....r.....	.....	.....rr.....rr..
<i>Scleranthus perennis</i>	.....r.....	.....	.....rr.....

Veronica vernar.....r..r.....|rr.....r.....|.....
 Jasione montana ...r...l...r.....r.....rfr.r|.....|rr.rf...r...r...r|
 Veronica officinalis ..r.....r.....|.....|.....

23. pielikuma turpinājums

11111111111111111111111111111111 1111111111111111 11111111111111111111
 00000000000000000000000000000000 0000000000000000 00000000000000000000
 111111112222222222223333333333334 4444444444555555 55556666666666777777
 23456789012345678901234567890 123456789012345 67890123456789012345

Festuco-Brometea

SSG Helictotrichon pratense

Galium verum 2.....223.....r1.r+.2|.....|rr22+232+32222222+r|
 Phleum phleoides 2.....|.....|r+2221r.2...2.221rr2|
 Fragaria viridis|rr.....r2|.....|
 Helictotrichon pratense3...+|...2r..r...32...2|
 Filipendula vulgarisr.....|.....r.....|rr...|
 Trifolium montanum+.....|.....rr.....|.....2+r.2.r.+...|
SSG Fragaria vesca
 Centaurea scabiosar.....|.....|.....2.....|
 Pimpinella saxifraga ..rr.+2r...r.r.r.....r...|r...2+r2..r...r|...rr.r.....r...|

Citas Festuco-Brometea sugas

Briza media2...r.....|.....+.....|
 Ranunculus polyanthemusr.....|.....r...r...|.....r...rr...|
 Carex caryophyllaearrr.....l..rr|.....r...rr|...12r.r.+r2.222.r2|
 Daucus carotar.....|.....r.....|
 Poa angustifolia 3rr22+22...32.2.22233..r+.r.2|222232222222.2|..33...21r...r...|

Calluno-Ulicetea

SSG Nardus stricta

Nardus strictar.....|.....2.....|
 Viola canina ..2+r...r.....r.....|.....|.....r...rr|

Molinio-Arrhenatheretea

SSG Festuca pratensis

Taraxacum officinaler.r.....|.....r.....|.....|
 Dactylis glomerata r.r.r.2.....r.....|.....|.....|
SSG Primula veris
 Plantago media|.....rr.....r...|
 Leucanthemum vulgarer.....rr|.....r.....|
SSG Cynosurus cristatus
 Trifolium repens+.....|.....r.....|
SSG Anthoxanthum odoratum
 Anthoxanthum odoratumr.....r.....|.....|.....1r.....|
 Luzula campestrisr...r...r...rr.....|.....1r.....|r...r.r2rrr.rf...|
 Rumex acetosa ..r.....+..r.....l.....+rr|r.....r...r...|
 Veronica chamaedrys ..2r.....rrr.r.r.2..r.....r.....|r...r...r...r...|
 Plantago lanceolatar...l+r...r...rr.....|.....+.....|rr.r.r.....r...|
 Agrostis tenuis 2..rrr...22r1r2..+2.r.r.l.r|.....|...2.+.....r...|

Citas Molinio-Arrhenatheretea sugas

Arrhenatherum elatius ..+.....|.....r...r...rr|
 Poa pratensis1r.....|.....|.....|
 Cerastium holosteoidesr.....|.....rr.....|
 Phleum pratenser.....|.....r...2|...r.....|
 Helictotrichon pubescens1+...r...+...|.....|.....r...r...r...r...|
 Stellaria graminear.rrr.....|.....r...r...r...|
 Vicia craccar.....r.....|.....r...rrrr|.....r.l.r...|

Pārējās sugas

Calamagrostis epigeios +12.21.r.+r22+r1..2r.+r..1|.r+.r22.2r22r2r|....r1r.rrrr+rrrr...|
 Achillea millefolium +.2rr211.++.lrr+rrrr2rrr+.r11|+.rrr1+2..22.2|rr22rr2rr1+rrrr2r21r|
 Knautia arvensis ..+.rrrr.r.....r...r.r|.....+rrrr+rrrr|...rr.rf...r...|
 Galium album ..+2r+22.rr...rr22r12...r.....|r+r+r1r+rr2r|.....r.....|
 Festuca rubra .l..r.2+...2.22+23.3lr.2.r...|r2212.2.2.r221+|r...r...+..r.2...r|
 Erigeron acris r.r.r...r.r.....r.....|...r...rr..r...|rrrrr...r...r...r...|
 Armeria vulgaris .3332232.....2.....|.....|.....2+.....|
 Linaria vulgaris ..r.r.....rf..r.r.r.....|.....rr.....|.....rr.....|
 Carex hirta+r...r.....|rrrr..r...r...|
 Euphrasia strictarr.....|...rrr.r.r...|
 Turritis glabrar.....r...r...|
 Rubus caesius ..r...+...2.r33r...|
 Fallopia convolvulus+r...|
 Pinus sylvestris ..r...rrr+...|
 Silene nutans .l.....+.....|.....r.....|...+..r1r12rrr..r+|
 Solidago virgaurearr.....|.....rr.....|rrrrrrrrr+.r.rf...|
 Hypericum perforatumr.....r.....r.....|.....rr.....r...r...r...r...|
 Thymus ovatus2.....2.....|.....|.....2.....r...|
 Carex praecox|.....3+...4...|
 Luzula multiflorar.r.....|.....r.....rr.+|
 Melandrium album ..r...r.....|.....|
 Hieracium umbellatumr.....|.....+.....r...r...|
 Medicago falcatar.....|.....r2f...|
 Rumex thyrsiflorus ..+rr.rf.....+rr.....r.....|.....r.rf...|r...r...r...r...|
 Lotus corniculatusrr.....|.....rr...1...|
 Galium borealer.....r.....|.....1.....221...|r...r.rf.rf...|
 Verbascum nigrum ..r...r.....|.....|
 Viscaria vulgaris222.....|.....211...r2...|22.....|
 Senecio jacobaea ..rrr.r1.....|.....|

Hylothelepium triphyllum rrr.....r.....r.....r.....+.....|
Viola tricolorr.....r.....r.....r.....|
Hypochoeris radicatar.....r.....r.....r.....|

23. pielikuma turpinājums

11111111111111111111111111111111 11111111111111111111 11111111111111111111
00000000000000000000000000000000 0000000000000000 00000000000000000000
111111112222222222223333333333334 4444444444555555 55556666666666777777
23456789012345678901234567890 123456789012345 67890123456789012345

Bromus mollis 2.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|1r.2.....|
Vicia angustifolia ..r..+.r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|
Viola arvensis ..r..++.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|
Myosotis arvensisr.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|
Cerastium arvenser.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|
Sedum sexangularer.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|
Cladina rangiferina+.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|
Tortula ruralis ..r2.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|32+2.2..r.r|
Erigeron canadensisr.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|
Elytrigia repens r.....r.l.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|
Peucedanum oreoselinum2.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|
Viola rupestrisr.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|
Polygala vulgaris ..l..2.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|
Equisetum arvenser.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|
Euphrasia speciesr.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|

Sūnas

Thuidium abietinum ..32.3r.....2r33.23...2....|.2...51...r2.|2..1.221.r.r....133|
Brachythecium albicans ..+.r2.23...3...22r32r..2..r|.22.....r2rrr..22..|
Pleurozium schreberi ..42r2..222...2...32.322.222..|.222.2.422.2..|
Plagiomnium cuspidatumr.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|2..|
Rhytidiadelphus squarros 2...r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|2..|
Polytrichum juniperinum2.....2.....r.....r.....2.2..|.r+.....r.....r.....r.....|
Ceratodon purpureus ..2.....2.....2.....2...2..|332.2.....22.1.2222222..|
Cladonia coniocraear.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|112r..r.2|
Cephaloziella hampeanar.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|22....22.r|
Climacium dendroides+.r.....2r2.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|2+.2222.2222.r|
Cladonia glaucar.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|++.....2|
Plagiomnium affine2r..r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|r.r..rr..|
Peltigera rufescens2r..2.....2.2..|.r.....r.....r.....r.....|1..rr..2|
Bryum caespiticum2r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|22.2.....rr+...|
Cladonia chlorophaear.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|2.....2..|
Dicranum polysetum2.....2.....2.....2.....r.....r.....r.....r.....|2.....2..|
Cladonia species2.2.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|r22.....|
Peltigera canina ..22.2.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|22+.....|
Peltigera didactyla2.2.....rr...1.+r...3..|.22.....22+...rr.r|
Cladonia furcatar.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|r2r1.....|
Dicranum scoparium+2.....33.3.2..|.r2r1.....r.....r.....r.....|2.....2..|
Polytrichum piliferumr.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|2.....2..|
Cladonia pyxidata2.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|3.r..r2.....r22.....|
Cladonia gracilis2r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|1.....|
Cladonia scabriuscula2.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|2+.....|
Cladonia fimbriatarr...r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....r.....|23.r..2r.....122.....|

Retas sugas:

Other species:

Sieglingia decumbens 1062: +; *Carex pilulifera* 1017: 2; *Calluna vulgaris* 1034: r; *Antennaria dioica* 1021: r; *Quercus robur* 1026: r; *Tragopogon pratensis* 1044: r; *Medicago lupulina* 1045: r; *Alchemilla vulgaris* 1063: r; *Hypericum maculatum* 1026: r; *Trifolium pratense* 1048: r; *Centaurea jacea* 1026: r; *Carlina vulgaris* 1049: r; *Fragaria vesca* 1017: 2; *Polygala comosa* 1038: r; *Helichrysum arenarium* 1030: 3; *Dianthus arenarius* 1036: 2; *Trifolium campestre* 1059: r; *Populus tremula* 1013: 2; *Convolvulus arvensis* 1028: r; *Melampyrum polonicum* 1026: +; *Trommsdorffia maculata* 1069: r; *Potentilla reptans* 1013: 1; *Hylocomium splendens* 1031: 1; *Trifolium aureum* 1058: r; *Ranunculus bulbosus* 1027: r; *Anchusa officinalis* 1025: r; *Vicia sylvatica* 1039: r; *Cladonia subulata* 1030: r; *Solidago canadensis* 1039: 2; *Silene tatarica* 1049: r; *Arabis gerardii* 1055: r; *Medicago x varia* 1070: r; *Racomitrium canescens* 1016: +; *Cladonia mitis* 1028: r; *Sedum album* 1034: r; *Herniaria glabra* 1040: r; *Sedum spurium* 1026: +; *Pinus sylvestris* 1035: r; *Artemisia absinthium* 1031: r; *Phleum nodosum* 1015: r; *Cetraria islandica* 1035: 2; *Lotus balticus* 1022: r; *Geranium molle* 1023: r; *Anthyllis x baltica* 1061: 1; *Helianthemum nummularium* 1072: 3; *Luzula pilosa* 1020: r; *Rosa species* 1013: r; *Peltigera species* 1036: r; *Carex contigua* 1055: r; *Glechoma hederacea* 1052: +; *Carex hartmanii* 1049: 2; *Lysimachia vulgaris* 1051: r; *Euphorbia cyparissias* 1039: r; *Bryum species* 1015: 2;

23. pielikuma turpinājums

Aprakstu parametri:

Header data:

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballēs Cover litter layer degree	Sugu skaits Number of species
1012	134	413800	6322301	19980709	9			0	80	5	2	21
1013	190	654990	6200703	20000720	6	180	60	0	50	5	0	20
1014	198	520910	6280250	20000802	4			0	80	70	0	31
1015	199	520925	6280231	20000802	4			0	70	60	0	37
1016	203	521135	6280290	20000802	4	180	4	0	65	65	0	25
1017	204	521200	6280030	20000802	9			0	70	20	0	31
1018	205	521150	6280070	20000802	6			0	75	40	0	22
1019	206	521167	6280087	20000802	9			0	70	30	0	21
1020	292	554300	6340510	19980724	25			0	65	65	3	19
1021	293	554410	6340521	19980724	25			0	75	30	3	16
1022	295	554450	6340610	19980724	9			0	70	25	3	28
1023	681	356700	6370000	19980717	9			0	90	20	3	23
1024	689	356430	6369328	19980717	9			0	70	50	3	21
1025	730	357010	6365450	19970811	4			0	70	60	0	19
1026	780	491638	6280957	20020723	9			0	60	35	1	25
1027	1074	362866	6382411	20010606	4			0	80	55	0	30
1028	1075	362760	6382310	20010606	9			0	70	60	0	36
1029	1100	526500	6277805	20010823	9			0	90	50	2	25
1030	1109	524850	6279700	20010823	9	203	2	0	80	40	0	34
1031	1116	414550	6392770	20010828	9			0	80	60	2	25
1032	1117	414700	6391790	20010828	9			0	90	43	3	29
1033	1142	373845	6377235	20010608	9			0	80	80	3	17
1034	1169	319770	6231489	20000703	2			0	55	60	0	21
1035	1170	319699	6231510	20000703	1			0	55	55	0	28
1036	1255	483500	6310990	20020607	9			0	80	60	3	27
1037	1309	480867	6297157	20020730	9			0	40	70	1	16
1038	1310	480700	6297000	20020730	9			0	60	45	1	21
1039	1463	319700	6231300	20000701	2			0	75	40	0	23
1040	1523	467381	6308247	20020812	9			0	70	55	2	25
1041	268	563178	6346150	19980724	9			1	55	25	2	23
1042	269	563100	6346200	19980724	9			0	60	80	1	25
1043	270	563012	6346300	19980724	9			1	65	50	2	28
1044	271	562750	6346002	19980724	9			0	70	65	3	28
1045	272	562795	6346100	19980724	9			0	75	40	2	29
1046	273	562825	6346140	19980724	9			0	75	20	2	18
1047	274	562899	6346200	19980724	9			1	75	85	3	22
1048	276	562300	6345750	19980724	9			1	90	70	3	30
1049	281	560300	6345100	19980724	9			1	75	35	2	31
1050	282	560400	6345200	19980724	9			2	90	80	2	21
1051	283	560470	6345410	19980724	25			0	100	30	2	28
1052	284	560570	6345500	19980724	25			0	88	30	2	24
1053	361	574120	6357300	19990720	9	270	2	0	45	10	1	23
1054	362	574200	6357400	19990720	9	270	2	0	40	10	2	21
1055	696	352900	6360750	19980718	9			0	90	10	2	26
1056	131	413800	6322400	19980709	8			0	85	6	2	19
1057	132	413655	6322211	19980709	9			0	70	0	1	17
1058	133	413693	6322451	19980709	9			0	80	5	2	22
1059	135	413911	6322001	19980709	9			0	75	3	2	22
1060	168	529400	6300300	19990715	9	180	5	0	45	0	0	24
1061	177	529355	6300265	19990715	4	135	15	0	60	15	0	30
1062	1211	517200	6302997	20000804	4			0	80	37	0	30

1063	1212	517250	6302930	20000804	4			0	90	5	0	21
1064	1213	517270	6302985	20000804	4			0	75	33	0	32

23. pielikuma nobeigums

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlās daudzums, ballēs Cover litter layer degree	Sugu skaits Number of species
1065	1220	517400	6302830	20000805	4			0	80	57	0	32
1066	1221	517500	6302750	20000805	6			0	85	68	0	33
1067	1222	517460	6302820	20000805	6			0	70	50	0	36
1068	1223	517580	6302845	20000805	6			0	70	50	0	36
1069	1224	517600	6302765	20000805	4			0	95	5	2	24
1070	1225	517700	6302770	20000805	4			0	90	33	2	32
1071	1226	517721	6302790	20000805	4			0	90	30	2	33
1072	1227	517790	6302750	20000805	4			0	85	25	2	33
1073	1228	517830	6302810	20000805	4			0	75	33	4	28
1074	1229	517900	6302801	20000805	4			0	80	35	4	26
1075	1230	518300	6302720	20000805	4			0	70	55	4	38

24. PIELIKUMS Klases Koelerio-Corynephoretea sabiedrību fitosocioloģiskā tabula (3)

Koelerio-Corynephoretea, Koelerion glaucae:

1076-1099 Poetum compressae
 1100-1102 Silene otites-Koeleria glauca sab.
 1103-1107 Koeleria glauca sab.
 1108-1119 Festucetum polesicae

Koelerio-Corynephoretea, Alysso-Sedion:

1120-1130 Saxifrago-Poetum
 1131-1139 Sedum sexangulare sab.

Koelerio-Corynephoretea, Thero-Airion:

1140-1145 Airo-Festucetum

Koelerio-Corynephoretea, Corynephorion:

1146-1156 Helichryso-Jasionetum

11111111111111111111111111111111	111	11111	11111111111111	111111111111	1111111111	1111111	1111111	111111111111
0000000000000000000000000000	111	11111	11111111111111	111111111111	1111111111	111111111	1111111	111111111111
7777888888888888999999999999	000	00000	00111111111111	222222222223	3333333333	4444444	44445555555	678901234567890123456789
012	34567	890123456789	0123456789	0123456789	0123456789	012345	67890123456	

Rakstursugas

Poa compressa	..2.+r2..122.....3.+..	|.r.r|	.....2|	.....2|	2.2..r+...+|	.....22..|	.....|	.....|
Astragalus arenarius	.....	|r.r|	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Silene otites	.....	|r.r|	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Pulsatilla patens	.....	|.r.|	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Helichrysum arenarium	..r..2.....2	|rrr|	.....	.....	.....	.....	rr.....	.....
Koeleria glauca	..3.....	|222|	+1+22	222rr..222.2	.....	.....	.....	.....
Racomitrium ericoides	.....	|.2.3|	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Scleranthus perennis	..r.....1.....	|.rrrr|	.....	.....r2.....	.....	.....r.....	.....	.....
Festuca sabulosa	.....	|.....|	21r.....222..	.....	.....	.....	.....	.....
Dianthus arenarius	.....2.....	|.....|	+++..rr2+222..	.....	.....	.....	.....	.....
Pulsatilla pratensis	.....	|.....|	r.+..r+.1+.2	.....	.....	.....	.....	.....
Tragopogon heterospermus	.....	|.....|	rr+.....	.....	.....	.....	.....	.....
Saxifraga tridactylites	.....	|.....|	++..1+12.1..	.....	.....	.....	.....	.....
Erophila verna	.....	|.....r|	.32rr1+.1..	.....	.....	.....	.....r.....	.....
Vincetoxicum hirundinaria	.....	|.....|	+222222+.r2|	.....	.....	.....	.....	.....
Anthemis tinctoria	.....r.....	|.....|	+22+21+2r22|	.....	.....	.....	.....	.....
Myosotis micrantha	.....	|.....|	+r..1..2..	.....	.....	.....	.....r.....	.....
Encalypta vulgaris	.....	|.....|	232rrr.....	.....	.....	.....	.....	.....
Sedum sexangulare	.....	|.....|	.....	.....	.....	2323++..32|	.....	.....
Sedum album	.....	|.....|	.....	.....	.....	.....343..	.....	.....
Aira caryophyllea	.....	|.....|	.....	.....	.....	.....	344444|	.....
Senecio vernalis	.....	|.....|	.....	.....	.....	.....	rrrr+.....	.....
Scleranthus annuus	.....	|.....|	.....	.....	.....	.....	rrr.....	.....
Alyssum calycinum	.....r.....	|.....|	.....	.....	.....	.....	r.r.....	.....
Corynephorus canescens	.....	|.....|	.....	.....	.....	.....	rr...+.22|	.....
Cladonia rangiformis	.....	|.....|	..r.....	.....	.....	.....	++2...4...r|	.....
Hypnum cupressiforme	.....	|.....r|	.....	.....	.....	.....	32..r+r2...|	.....
Cetraria aculeata	.....	|.....|	.....	.....	.....	.....	rr...r.....|	.....
Diferenciālsugas								
Barbula unguiculata	...+2rr..rrr.....	|...|	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Centaurea scabiosa	..r22r..+.1r.2r+.rrr.....	|..r|	.....	.....	...+..	.....	.....	.....
Acinos arvensis	r..+rrrr..rrr.r+r.....rr+..	|.r.r.r.r|	.....	.....	12+2..+.1.1|	.....	.....r.....	.....

24. pielikuma turpinājums

	11111111111111111111111111111111	111	11111	11111111111111	111111111111	1111111111	111111	111111111111
	0000000000000000000000000000	111	11111	11111111111111	111111111111	1111111111	111111	111111111111
	7777888888888888999999999999	000	00000	00111111111111	222222222223	3333333333	444444	444455555555
	678901234567890123456789	012	34567	890123456789	01234567890	123456789	012345	67890123456
<i>Consolida regalis</i>	..2...+.2.....r.....	...	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Bryum capillare</i>	.rr...r.r.r.....	...	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Seseli libanotis</i>	.....	rr.	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Racomitrium canescens</i>	.....	rr.	.....	.....r.2	.....	.....	.....	.....3.
<i>Carex praecox</i>	1.....	22r	.....	.....	.2r.2.....1	.....	.....	.....
<i>Koeleria glauca</i>	..3.....	222	+1+22	222rr..222.2	.....	.....	.....	.....
<i>Armeria vulgaris</i>	3.....	+r+	3.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Veronica verna</i>	rrr.....r.....r.....	2.	r.rrr	.....	.....r.....	rr.....	rrrr	.....
<i>Oenothera rubricaulis</i>	.....	.....	.....r.	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Cladina portentosa</i>	..1.....	.....	.....r.	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Viola arvensis</i>	r.....r.....r.....	.....	+r.r	.....	.....r.....	rr.....	.....	.....
<i>Armeria maritima</i>	.....	.....	.....	rr22+2+.12	.....	.....	.....	.....
<i>Poa subcaerulea</i>	.....	.....	.....	lrr+	.....	.....	.....	.....
<i>Carex arenaria</i>	.....	.....	.....	1+2222+2+r	.....	r.....	.....	2333332322
<i>Cladina mitis</i>	.....	.....	.....	rr+	.....	.....	.....	.....
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.....	.....	r2	rrr...r122	.....	.....	.....	22
<i>Cladonia chlorophaea</i>	.....2.....	.....	.....	rrr...rr2..	+22r2..2..1	.....	.....	.....2.....
<i>Allium vineale</i>	.....	.....	.....	.....	.....21.1121	.....	.....	.....
<i>Campanula rapunculoides</i>	.....	.....	.....	.....	.....2...r+1	.....	.....	.....
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.....	.....	.....	.....	.....+	.....+	.....	.....
<i>Cerastium arvense</i>	.....	.....	.....	.....	.....+r2	.....	.....	.....
<i>Cerastium semidecandrum</i>	.....rr.....r.r.	.....	.....	.....	.....+1++22+r	.....r.....	.....+r.rrr	.....
<i>Lolium perenne</i>	.....	.....	.....	.....	.....2r.	.....	.....	.....
<i>Poa annua</i>	.....	.....	.....	.....	.....r...1.	.....	.....	.....
<i>Herniaria glabra</i>	.....	.....	r.	.....	.....+rr.	.....	r	.....
<i>Centaurea cyanus</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	r.r	.....
<i>Eurhynchium hians</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	rl.	.....
<i>Trifolium campestre</i>	.....	.....	.....	.....r	.....	.....	lrr2+	.....
<i>Vicia hirsuta</i>	.....r.....	.....	.....	.....r	.....	.....	rrrrrr	.....
<i>Crepis tectorum</i>	.....r.....	.....	.....	.....	.....	.....	r.r	.....
<i>Polytrichum piliferum</i>	+22r.2.....r.....	.....	r.+..r	.....r.....	.....	.....	.....	12r...2..22
Koelerio-Coryneporetea								
<u>SSG Festuca ovina</u>								
<i>Festuca ovina</i>	.....222...r+r2	rr	.....	r.33232...2.	.....	.....3	.....	3333223222+
<i>Dianthus deltoides</i>	r.....2...r...+.2+2.	.....	.....r	.....r.....r	.....	.....	.....	rr.r.r.r.....
<i>Rumex acetosella</i>	rr+.....r.....	r.r	r.....	.....r2+rrr.r	.....	.....r.rr.r.+	.....r.rr+r	.....
<i>Campanula rotundifolia</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....2	.....	.....
<u>SSG Carex arenaria</u>								
<i>Carex arenaria</i>	.....	.....	.....	1+2222+2+r	.....	.....r.....	.....	2333332322
<i>Festuca ovina</i>	.....222...r+r2	rr	.....	r.33232...2.	.....	.....3	.....	3333223222+
<i>Thymus serpyllum</i>	.....	.....	3	rrr+...r+r2	.....22.....r.	.....1.....	.....	rl1++++rr..
<u>SSG Saxifraga granulata</u>								
<i>Trifolium dubium</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	r...2	.....
<i>Vicia hirsuta</i>	.....r.....	.....	.....	.....r	.....	.....	rrrrrr	.....
<u>SSG Equisetum hyemale</u>								
<i>Equisetum hyemale</i>	.....r2.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Oenothera biennis</i>	.....	.....	r+	.....	.....	.....	rr	.....
<i>Veronica spicata</i>	.....r.....	.....	+r	+r.	.....	.....	.....	+2.r.2.22..
<u>SSG Festuca trachyphylla</u>								
<i>Festuca trachyphylla</i>	+.....	.....	3.24r.	.....	.....	.....	.....	2r.+..+

24. pielikuma turpinājums

	11111111111111111111111111111111	111	11111	11111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111
	00000000000000000000000000000000	111	11111	11111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111
	77778888888888889999999999999999	000	00000	00111111111111111111111111111111	222222222223	3333333333	444444	444455555555
	678901234567890123456789	012	34567	890123456789	01234567890	123456789	012345	67890123456
<i>Potentilla arenaria</i>	r.....2.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Vicia tetrasperma</i>	.....r.....	|	|	|	|	|	|	|
<u>SSG <i>Silene otites</i></u>								
<i>Koeleria glauca</i>	..3.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Astragalus arenarius</i>	.....r.r.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Helichrysum arenarium</i>	...r..2.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Silene otites</i>	.....r.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Pulsatilla patens</i>	.....r.....	|	|	|	|	|	|	|
<u>SSG <i>Armeria maritima</i></u>								
<i>Armeria maritima</i>	.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Festuca sabulosa</i>	.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Dianthus arenarius</i>	.....2.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Koeleria glauca</i>	..3.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Pulsatilla pratensis</i>	.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Tragopogon heterospermus</i>	.....	|	|	|	|	|	|	|
<u>SSG <i>Saxifraga tridactylites</i></u>								
<i>Saxifraga tridactylites</i>	.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Erophila verna</i>	.....r.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Anthemis tinctoria</i>	.....r.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Myosotis micrantha</i>	.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Jovibarba globifera</i>	.....12.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Allium vineale</i>	.....	|	|	|	|	|	|	|
<u>SSG <i>Artemisia campestris</i></u>								
<i>Potentilla argentea</i>	1..r.rrrr.r.r+.rr+r+rr	|	|	|	|	|	|	|
<i>Sedum acre</i>	+..2r+32.r2...222.1r2r2r	|	|	|	|	|	|	|
<i>Berteroa incana</i>	rrrr.rrr.r.f.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Trifolium arvense</i>	2rr..1.+1..r+.2+...r.r	|	|	|	|	|	|	|
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	rrr+++2rrrr+rrrrrrr.r...	|	|	|	|	|	|	|
<i>Acinos arvensis</i>	r..+rrrr.rrr.r+r...rr+	|	|	|	|	|	|	|
<i>Artemisia campestris</i>	r2+22+23+222r222rr+rr1	|	|	|	|	|	|	|
<i>Cerastium semidecandrum</i>	.....rr...r.r.r.	|	|	|	|	|	|	|
Citas <i>Koelerio-Corynephoretea sugas</i>								
<i>Pilosella officinarum</i>	.r.r2+r.r2+.rr21.+.....4	|	|	|	|	|	|	|
<i>Potentilla impolita</i>	.r+.r.r.rr222r.+.....r	|	|	|	|	|	|	|
<i>Scleranthus perennis</i>	.r.....1.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Veronica verna</i>	rrr.....r.....r.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Aira caryophyllea</i>	.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Trifolium campestre</i>	.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Corynephorus canescens</i>	.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Jasione montana</i>	.....rr|...+|rrrr.r.+r.	|	|	|	|	|	|	|
Festuco-Brometea								
<u>SSG <i>Helictotrichon pratense</i></u>								
<i>Galium verum</i>	.....+.22.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Phleum phleoides</i>	.....r.2.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Fragaria viridis</i>	.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Filipendula vulgaris</i>	.....	|	|	|	|	|	|	|
<i>Trifolium montanum</i>	.....+++2122.r.....	|	|	|	|	|	|	|
<u>SSG <i>Fragaria vesca</i></u>								
<i>Polygala comosa</i>	...rrr...r..2.....	|	|	|	|	|	|	|

24. pielikuma turpinājums

	11111111111111111111111111111111	111	11111	11111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111
	00000000000000000000000000000000	111	11111	11111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111	11111111111111111111111111111111
	77778888888888889999999999999999	000	00000	00111111111111111111111111111111	2222222222223	3333333333	444444	44445555555
	678901234567890123456789	012	34567	890123456789	01234567890	123456789	012345	67890123456
<i>Centaurea scabiosa</i>	...r22r..+.1r.2r.+...rrr.	|..r|	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Pimpinella saxifraga</i>	...l++..r+rrrr+..rr..r...	|rr.|	..r.r|	..r.rrr...2.	|+++1.++2.+|	.....	.....	.....
Citas Festuco-Brometea sugas								
<i>Briza media</i>	....r...2....+.....r..	|...|	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Ranunculus polyanthemus</i>	.....r.....	|...|	.....	.....	.....+2.	.....	.....	.....
<i>Carex caryophylla</i>	r31r222.42r22....+.....	|...|	|r222r|	.....	.....r.r.....	r.r.....	.....	r.....
<i>Campanula rapunculoides</i>	.....r.....	|...|	.....	.....	.....2...r+1.	.....	.....	.....
<i>Poa compressa</i>	..2.+r2..122.....3.+..	|r.|	....2|	.....2	|2.2..r+...+|	....22..	.....	.....
<i>Poa angustifolia</i>	.2.+2+22r2.223..+2..2.2	|r22|	r22r.	.....	++2.2..r..2|	.+r.rr..	.....	.....
Trifolio-Geranietea								
<i>Origanum vulgare</i>	.....r.....	|...|	.....	.....	.....2..	.....	.....	.....
<i>Agrimonia eupatoria</i>	....r.....r.....	|...|	.....	.....	.....	.....	.....	r.....
<i>Seseli libanotis</i>	.....r.....	|rr.|	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Anemone sylvestris</i>	.....4.....	|...|	.....	.....	2.....2.	.....	.....	.....
Molinio-Arrhenatheretea								
SSG Festuca pratensis								
<i>Taraxacum officinale</i>	.....	|...|	.....	.....	.....	..2...r.	r.r.+|	.....r...
<i>Dactylis glomerata</i>	+.....r.r.	|...|	r.....	.....r	r.....r..	.r+r...r.	.....r|	.....
<i>SSG Primula veris</i>								
<i>Plantago media</i>	..r..2..r..r..r.....	|...|	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.....r.....r..r.r	|...|	.....	.....	.....	.....r.	.....	.....
<i>Medicago lupulina</i>	.....r.....r.....	|...|	.....	.....	.....+.....	.r..r+..	.....	.....
SSG Cynosurus cristatus								
<i>Trifolium repens</i>	..r.....r.....	|...|	.....	.....r.	.....	..r.r..	..r..	.....
SSG Anthoxanthum odoratum								
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.....r.....	|...|	r.r..	...22....r.	.....	.....	.....	.....
<i>Luzula campestris</i>	.....r.....2.....	|...|	..r2+|	rr+2+r21.r2.	.....	..rr...r|	.....	..r...r..
<i>Rumex acetosa</i>	.....r.....r.r.	|...|	.....	.....	++rr++..r..	.....	..r.rr|	.....
<i>Veronica chamaedrys</i>	..r..rr..r..r.....	|...|	r.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Plantago lanceolata</i>	..rrr+r.r..r.2..r+r.r.	|...|	..r.	..rrr...+	.....	rr2+.r.r.	r..rr.	.....
<i>Agrostis tenuis</i>	.....r.2...+.....	|r.|	rr2.	.....r.r.	.....	2r21r.1r|	r...r	rr.r...rr.
Citas Molinio-Arrhenatheretea sugas								
<i>Arrhenatherum elatius</i>	r.....	|r..|	2....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Trifolium pratense</i>	....r.r.+.....	|...|	.....	.....	.....	.....r.	r.r.	.....
<i>Cerastium holosteoides</i>	....r.....r.....r.2.	|...|	.....	.....	.....	.....+1.	..r.....	.....r.....
<i>Phleum pratense</i>	....rr.rrr2r1.....r.r.	|...|	..+rr|	.....	.....	..+1..2.	.....	..rr.rr|
<i>Centaurea jacea</i>	.....f.....2.....	|...|	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Helictotrichon pubescens</i>	.....r.....2.....	|...|	.....	r.2222r..2.	.....	.....+.....r|	.....	..2.....
<i>Stellaria graminea</i>	.....r.....	|...|	.....	.....rrr...r.	.....	.....	.....	..f.....
<i>Vicia cracca</i>	.....r..rr1.	|...|	.....	.....r.....	.....	r..+...r..	r.....	.....f.....
Pārējās sugas								
<i>Galium album</i>	+..r+1.+22rrrr...r.rrr+.	|rr.|	..+rr|	r.rrrr+r+r	..1r.2+2r+.	.r.r..+..	.....	.....
<i>Festuca rubra</i>	..r..+rrr.r2+2r..2r...21	|...|	..+....|	.....r.	..r...+2221	3r22222.r|	+2r222|	..r.....
<i>Hypericum perforatum</i>	....2.1..rrr.....r.....r	|...|	.....	.....	.....	..2+22+..+2|	.....	rr.....r..
<i>Achillea millefolium</i>	..r.rrr..rrrrr+rrrrr.r.21	|r.|	..+r.	..r+1rr...+	.....	..+...1.	2r1r...r1|	22++22|
<i>Calamagrostis epigeios</i>	+.....r.....	|r++|	r.....	.....	.....	.....++2.	2..r...2|	.....
<i>Knautia arvensis</i>	..rrrrr..rrrr..r.+..+1rr	|r+r|	..r.r|	.....	.....	r.+.....+1|	.....	.....
<i>Medicago falcata</i>	....r...rr+22.....2r4.	|...|	.....	.....	.....	..r.23232|	.....	.....
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	....r..r..r...rr..r.2.	|+..|	.....	.....	.....	.....r|	.....	..r.....
<i>Hieracium umbellatum</i>	.....r..r..r...rr2.	|...|	.....	rrr.r.r.r.	.....	.....	.....	r.....r.....

24. pielikuma turpinājums

	11111111111111111111111111111111	111	11111	11111111111111	111111111111	1111111111	111111	111111111111
	0000000000000000000000000000	111	11111	11111111111111	111111111111	1111111111	111111	111111111111
	7777888888888899999999999999	000	00000	00111111111111	222222222223	3333333333	444444	444455555555
	678901234567890123456789	012	34567	890123456789	01234567890	123456789	012345	67890123456
<i>Galium boreale</i>	.....r.....	|..r|	.....	|..rr.....	.....2r1+.2|	.....	.....	.....
<i>Silene nutans</i>	r..r.rr.....r12.....r	|r..|	|rr.rr|	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Consolida regalis</i>	..2...+.2.....r.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Thymus ovatus</i>	.2.2231.22.2rr..21..322.	.....	|.2222|	.....	222..21.2.2|	.....	.....	.....
<i>Euphrasia brevipila</i>	.....r..rr.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Carex praecox</i>	1.....	|22r|	.....	.....	..2r.2....1|	.....	.....	.....
<i>Armeria vulgaris</i>	3.....	|+r+|	|3....|	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Viola arvensis</i>	r.....r..r.....	.....	|+r..r|	.....r.....	.....r..rr..|	.....	.....	.....
<i>Oenothera rubricaulis</i>	.....r.....	.....	.....r.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Poa subcaerulea</i>	.....	.....	.....	.....1rr+.....	.....	.....	.....	.....
<i>Hieracium species</i>	.....	.....	.....	.....	..2..12.....	.....	.....	.....
<i>Myosotis arvensis</i>	.....	.....	.....	.....	..1+.rr.....	.....r.....	.....	.....
<i>Cerastium arvense</i>	.....	.....	.....r.....	.....	+.....+r2.....	.....	.....	.....
<i>Sedum sexangulare</i>	.....	.....	.....	.....	.....2323++..32|	.....	.....	.....
<i>Sedum album</i>	.....	.....	.....	.....	.....343.....	.....	.....	.....
<i>Poa annua</i>	.....	.....	.....	.....	.....r....1.....	.....	.....	.....
<i>Herniaria glabra</i>	.....	.....	.....r.....	.....	.....+.rr.....	.....r.....	.....	.....
<i>Lolium perenne</i>	.....	.....	.....	.....	.....2r.....	.....	.....	.....
<i>Erigeron canadensis</i>	r.r.....r.....	.....	.....+	.....	.....r.r.....	.....	.....	.....
<i>Pinus sylvestris</i>	.....	.....	.....	.....	.....r.....r|	.....	.....	.....
<i>Senecio vernalis</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....rrrr+.....	.....	.....
<i>Scleranthus annuus</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....rrrr.....	.....	.....
<i>Crepis tectorum</i>	.....r.....	.....	.....	.....	.....	.....r..r.....	.....	.....
<i>Centaurea cyanus</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....r.r.r.....	.....	.....
<i>Alyssum calycinum</i>	.....r.....	.....	.....	.....	.....	.....r.r.....	.....	.....
<i>Eurhynchium hians</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....r1.....	.....	.....
<i>Erigeron acris</i>	.....r.....	.....r|	.....	.....	.....	.....rrrr+r.....	.....	.....
<i>Erodium cicutarium</i>	.....	.....	.....	.....r.....	.....	.....r.....	.....	.....
<i>Arabis sagittata</i>	.....	.....	.....	.....r.....	.....	.....r.....	.....	.....
<i>Elytrigia repens</i>	..+r.....r..r.r.r.....	.....	.....	.....r.....	.....	.....1r.....	.....+r2r+r|	.....
<i>Phleum nodosum</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....r.r.....	.....
<i>Viola canina</i>	.....	.....	.....r.....	.....	.....	.....+	.....	.....r.....
<i>Luzula multiflora</i>	.....	.....	.....1.....	.....	.....	.....	.....	.....r.....
<i>Convolvulus arvensis</i>	.r.....+.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....rr..2|	.....
<i>Melandrium album</i>	.....r.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....r.r.r.....	.....
<i>Artemisia vulgaris</i>	.....+r.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....r.....	.....rr.....
<i>Galium x pomeranicum</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....r..+.....
<i>Lotus corniculatus</i>	.....++.....	.....	.....	.....r.....	.....	.....r.....	.....	.....
<i>Carex hirta</i>	.....r+.....	r..|	..2.r.....	.....	.....	.....r.....r.....	.....	.....
<i>Echium vulgare</i>	..r.....r.....r.....	.....	.....	.....	.....+.r.....	r.....	.....	.....
<i>Ononis arvensis</i>	.....r.....	.....	.....	.....	.....2.....	.....	.....	.....
<i>Allium oleraceum</i>	.....2.....	.....	.....r.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Viscaria vulgaris</i>	.r..2.....	.....	.....+	.....	.....2..22.....	.....	.....	.....
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.....	.....	.....	.....	.....+	.....	.....	.....
<i>Senecio jacobaea</i>	.r.r.r+.....	.....	.....	.....	.....	.....r.....	.....	.....r.....
<i>Melilotus albus</i>	.....r.....	.....	.....	.....	.....	.....+	.....	.....
<i>Silene vulgaris</i>	..r..r.....r.r.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....r.....	.....
<i>Hylothelepium triphyllum</i>	.....r.....	.....	.....	.....	.....2.....	.....	.....	.....rrr.....
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.....+r.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Hypochoeris radicata</i>	.....+r.....	.....	.....	.....	.....	.....1.r.....	rrr.+.....	r.....

24. pielikuma turpinājums

	11111111111111111111111111111111	111	111111	1111111111111111	111111111111	1111111111	111111	111111111111
	0000000000000000000000000000	111	111111	11111111111111	111111111111	1111111111	111111	111111111111
	7777888888888888999999999999	000	000000	00111111111111	222222222223	3333333333	444444	444455555555
	678901234567890123456789	012	34567	890123456789	01234567890	123456789	012345	67890123456
<i>Bromus mollis</i>	.....r...r.r.	...	.....	.....r	.....	.....	.....	.....
<i>Vicia angustifolia</i>	.....	.....	.....	.....	r..+	.....	r.....	.....
<i>Viola rupestris</i>	.....r.....	.....	.....	.....	.....	r..r..	.....	.....
<i>Rosa species</i>	.....	.....	r.....	..2.....	.....	.....	.....	.....
<i>Equisetum arvense</i>	.rr.....r..r.....	.....	r.....	.....r	.....	rr.....	.....	.....
Sūnas								
<i>Thuidium abietinum</i>	r..32232rr2...223.4.5223	..2	.2r22	r.r.r+2...r.22	22322122222	.....2...	....2.	.....
<i>Brachythecium albicans</i>	r4.r.2.2+2r.2...3.....	|+r.	.22.r	rrrr.13.r.2.	+.....2.2.	|2.3.r..3.	|442323|	.2.....
<i>Tortula ruralis</i>	.r..rr+r.....r.2.....	rr2	.2.2.	222....223..	2.1..+2....	3.232r22.	...2+.	.....
<i>Ceratodon purpureus</i>	rr4...+.....32.2.....	22.	1+r.2	323.rrr222.3	+2r++1....	r.....2.	rrr.	.....
<i>Pleurozium schreberi</i>	.....	.....	.2.	r.....	.....	.....	.....	.....
<i>Homalothecium lutescens</i>	.....	.....	.....	.....	21.....1.2.	.....	.....	.....
<i>Amblystegium serpens</i>	.....r...r...r.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Rhytidiadelphus squarros</i>	r.....2.....r	.....	.....	r2.....	.....	.....	.....	.....
<i>Cladonia furcata</i>	.rr..r.....32.....	.....	r.2	r.....	.....	.....	.....	.....
<i>Dicranum scoparium</i>	.....+.....	.....	.....	.....	.....	.....2	.....	.....
<i>Climacium dendroides</i>	.....2.....2	.....	r	..122+2...2.	.....	.....	.....	.....
<i>Barbula unguiculata</i>	..+2rr..rrr.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Bryum capillare</i>	.rr..r.r.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Peltigera rufescens</i>	r2.....221.....2	.....	r.r.r	.....2...r.	.....	.....2.....+	.....r.	.....
<i>Racomitrium canescens</i>	.....	rr.	.....	r..2	.....	.....	.....	.....3.
<i>Racomitrium ericoides</i>	.....	.....	.2.3	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Cladonia fimbriata</i>	.rr.....3.....	rr2	r.r	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Cladina mitis</i>	.....	.....	.....	rr+	.....	.....	.....	.....
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.....	.....	r2	rrr...r122	.....	.....	.....	22.....
<i>Cladina portentosa</i>	.1.....	.....	r.	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Bryum caespiticum</i>	.....r.....r.r.....	.....	.....	rrr....r.	.....2.....	.....	.....	.....
<i>Encalypta vulgaris</i>	.....	.....	.....	.....	232rrr.....	.....	.....	.....
<i>Barbula species</i>	.....	.....	.....	.....	.....r..r.	.....	.....	.....
<i>Cladonia chlorophaea</i>	.....2.....	.....	.....	rrr...rr2	+22r2..2.1|	.....	.....	.....2.....
<i>Cladina rangiferina</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....+	.....+	.....r.....
<i>Cladonia rangiformis</i>	.....	.....	.....	r.....	.....	.....	.....	+2...4...r
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.....	.....	.....	r.....	.....	.....	.....	32..r+r2...
<i>Cetraria aculeata</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	rr...r...
<i>Polytrichum piliferum</i>	+22r.2.....r.....	.....	r.+..r	r.....	.....	.....	.....	12r...2..22|
<i>Cladonia pyxidata</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	2+..2...r3|
<i>Cladonia gracilis</i>	.+r.....	.....	r.	.....	.....	.....	.....	..2.3.....
<i>Cetraria islandica</i>	.....2.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	r.....
<i>Brachythecium oedipodium</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....2.....	.....	.....+
<i>Plagiomnium affine</i>	.....	.....	.....	r.....	.....	.....+r.	.....	.....
<i>Peltigera species</i>	.....r.....	.....	.....	.....r	.....	.....	.....	.....

Retas sugas:

Other species:

Nardus stricta 1118: r; *Antennaria dioica* 1091: +; *Lathyrus pratensis* 1118: r; *Leontodon hispidus* 1145: +; *Rumex crispus* 1142: r; *Carum carvi* 1085: r; *Leontodon autumnalis* 1133: r; *Helictotrichon pratense* 1111: 2; *Daucus carota* 1096: r; *Deschampsia flexuosa* 1139: r; *Eupatorium cannabinum* 1128: r; *Populus tremula* 1102: r; *Tanacetum vulgare* 1096: r; *Tripleurospermum perforatum* 1145: r; *Plantago major* 1133: r; *Saponaria officinalis* 1131: +; *Potentilla reptans* 1103: r; *Hylocomium splendens* 1111: r; *Thuidium philibertii* 1132: 3; *Plagiomnium cuspidatum* 1132: +; *Viola tricolor* 1151: +; *Cladina species* 1119: +; *Peltigera didactyla* 1132: 1; *Solidago virgaurea* 1091: r; *Bryum elegans*

24. pielikuma turpinājums

1092: r; *Cladonia polycarpoides* 1078: r; *Allium species* 1113: r; *Papaver dubium* 1119: r; *Anthyllis maritima* 1110: r; *Cladonia species* 1119: 3; *Leymus arenarius* 1111: r; *Bryoerythrophyllum recurviro* 1124: r; *Cladonia squamosa* 1132: 2; *Pohlia nutans* 1132: 2; *Rosa rugosa* 1135: r; *Geranium pusillum* 1138: r; *Sedum spurium* 1138: r; *Artemisia absinthium* 1144: r; *Veronica arvensis* 1141: r; *Peucedanum oreoselinum* 1149: 1; *Polygala amarella* 1132: r; *Rhinanthus serotinus* 1113: r; *Carex ericetorum* 1092: r; *Brachythecium salebrosum* 1081: r;

Aprakstu parametri: Header data:

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielumam (m ²) Relevē area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballēs Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species
1076	189	654915	6200650	20000720	3	180	60	0	55	5	0	28
1077	213	680412	6200560	20000719	4	180	25	0	60	65	0	28
1078	214	680435	6200510	20000719	4	180	2	0	50	65	0	23
1079	218	680195	6200300	20000719	4	180	30	0	70	40	0	31
1080	219	680200	6200465	20000719	4			0	85	25	0	31
1081	222	680153	6200448	20000720	4	180	35	0	80	15	0	34
1082	223	680210	6200570	20000720	4	180	5	0	75	40	0	32
1083	224	680009	6200700	20000720	4			0	65	8	0	18
1084	231	680199	6200412	20000720	4	203	10	0	90	7	2	30
1085	233	680073	6200880	20000720	4	180	40	0	80	1	0	27
1086	237	680215	6200711	20000720	4	180	60	0	65	20	0	27
1087	238	680298	6200513	20000720	4	180	2	0	75	7	0	26
1088	241	680500	6200500	20000623	4	180	2	0	55	0	0	26
1090	396	562900	6345980	19990617	1	180	1	0	45	70	0	19
1091	397	627900	6298108	19990617	1	181	1	0	40	65	0	21
1092	980	627950	6298110	20010626	4			0	70	40	0	35
1093	994	482900	6310870	20010630	4	180	35	0	85	0	0	21
1094	1054	601411	6268512	20010602	4	135	3	0	60	50	0	13
1095	1151	537500	6297300	20000701	9	180	65	0	45	15	0	21
1089	280	446890	6311900	19980724	9			0	60	60	1	29
1096	1316	538400	6246350	19980720	15	180	3	0	100	80	2	33
1097	1317	538410	6246460	19980720	9	180	3	0	90	15	2	22
1098	1318	538412	6246700	19980720	15	180	3	0	100	15	2	28
1099	1524	467320	6308200	20020812	9			0	80	50	2	19
1100	191	661600	6203995	20000720	3	135	15	0	50	18	0	28
1101	192	661603	6203950	20000720	3	135	1	0	35	12	0	26

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielumam (m ²) Relevē area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballēs Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species
1102	193	661610	6204100	20000720	3	135	1	0	50	30	0	27
1103	188	654915	6200700	20000720	3	180	60	0	45	5	0	24
1104	230	680311	6200777	20000720	4	203	30	0	55	45	0	27
1105	240	680333	6200621	20000720	4	135	50	0	70	25	0	31
1106	243	680275	6200500	20000623	4	135	2	0	50	70	0	28
1107	244	680260	6200503	20000623	4	180	60	0	50	30	0	30
1108	768	505900	6324750	20010604	4			0	30	40	0	23
1109	769	505920	6324700	20010604	4			0	30	40	0	21
1110	770	505855	6324640	20010604	4			0	65	50	0	35
1111	771	505800	6323700	20010604	4			0	75	10	0	30
1112	772	505880	6323720	20010604	4			0	65	40	0	29
1113	774	505920	6323700	20010604	4			0	80	5	0	29
1114	775	505960	6324200	20010604	4			0	60	35	0	26
1115	776	505820	6324680	20010604	4			0	40	35	0	26
1116	777	505875	6324730	20010604	4			0	30	40	0	16
1117	778	505800	6324820	20010604	4			0	43	50	0	18
1118	779	505700	6323685	20010604	4			0	65	20	0	29
1119	1162	334500	6314300	20000701	4	180	60	0	45	85	1	26
1120	402	557740	6276310	19980804	1	180	45	0	60	55	0	31
1121	403	557780	6276250	19980804	1	180	45	0	70	70	0	22
1122	405	557799	6276120	19980804	1	180	45	0	75	60	0	32
1123	406	557735	6276240	19980804	1	180	2	0	65	10	0	27
1124	407	557760	6276110	19980804	1	180	45	0	90	20	0	31
1125	408	558002	6276070	19980804	1	180	45	0	60	5	0	27
1126	409	558010	6276020	19980804	1	180	2	0	45	8	0	27
1127	412	558200	6276000	19980804	1	180	45	0	80	25	0	22

24. pielikuma nobeigums

Nr. p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballīš Cover litter layer degree)	Sugu skaits Number of species
1128	413	558210	6276010	19980804	1	180	45	0	95	10	0	35
1129	414	558230	6276020	19980804	1	180	45	0	95	10	0	26
1130	420	558316	6276079	19980804	4	180	5	0	80	8	0	25
1131	580	351700	6364070	20000727	4			0	55	40	0	16
1132	1112	524400	6291600	20010823	4			0	60	75	0	35
1133	1166	323410	6227200	20000703	4			0	60	50	0	28
1134	1167	323500	6227270	20000703	6			0	65	30	0	26
1135	1172	323480	6227310	20000706	4			0	55	10	0	14
1136	1173	323420	6227300	20000706	1			0	70	10	0	18
1137	1174	323510	6227290	20000706	2			0	60	5	0	15
1138	1389	632530	6215600	20000623	4			0	55	60	0	17
1139	1464	319720	6231340	20000701	1			0	75	20	0	22
1140	1235	334300	6313620	20020606	4			0	70	70	0	24
1141	1236	334350	6313646	20020606	3			0	80	60	0	25
1142	1237	334427	6313708	20020606	4			0	90	10	0	28

Nr. p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums (%) Cover herb layer (%)	Sīnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballīš Cover litter layer degree)	Sugu skaits Number of species
1143	1238	334500	6313800	20020606	4			0	75	33	0	28
1144	1239	334331	6313600	20020606	4			0	80	30	0	28
1145	1527	334300	6313529	20020604	2			0	85	40	0	28
1146	1123	326650	6221600	20010831	9			0	60	65	3	21
1147	1124	326790	6221520	20010831	9			0	65	50	3	26
1148	1184	327700	6226700	20000707	4			0	60	30	3	13
1149	1185	327500	6226780	20000707	4			0	60	20	3	18
1150	1187	327590	6226791	20000707	9	225	25	0	50	55	3	8
1151	1189	327680	6226821	20000707	9	225	2	0	50	10	4	12
1152	1190	327703	6226891	20000707	9			0	65	60	4	13
1153	1191	327639	6227000	20000707	9			0	65	15	3	17
1154	1192	327658	6227072	20000707	9			0	70	10	3	15
1155	1193	327510	6227040	20000707	1			0	35	55	0	7
1156	1194	327780	6227470	20000707	1			0	25	60	0	7

25. pielikuma turpinājums

	1111111111	1111111111	1111
	12345678901234567890123456789012	3333333444444	444
	4555555555	5666666666	6677777777778888888888999
	9999999000000000	0111	1234567890123456789012
	3456789012345678	9012	
<i>Sieglingia decumbens</i>	23+rr2..34.34r1...24..24323....	.....	.....
<i>Potentilla erecta</i>	r22+21r2r.22..2r1222222+.222rrr	....rrr....1	.....
<i>Carex nigra</i>	r.2rr.r.r.r.2.....r.....r.rrr	.....	.....
Citas Calluno-Ulicetea sugas			
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.....21.....rr..3	.....	.....
<i>Carex pilulifera</i>	.....rr...rrr..	.....	.....
<i>Selinum carvifolia</i>	.....rrr.....r.r.....	.....	.....
<i>Calluna vulgaris</i>	.....2..r1..r.....r..	.....	.....2
Trifolio-Geranietea			
<u>SSG Trifolium medium</u>			
<i>Veronica teucrium</i>	.....rr...2rr..r..	r2..2.1222r222	222+2r2r+|.r332+2...1...rr..2...|2.233223..r.r+..|....|
<i>Origanum vulgare</i>	.....r2rr+.....	2.3	r2.r2.....|.222122..|.r.1..2+..rl.....r....|22.....1....|....|
<i>Trifolium medium</i>	.....rrr..r.....	..3.r...+.....	...r2.232232|r...r...+1|4.r.24.533324444334425434|43243...244334353|2.22|
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.....r.2rr1rr.....r|	r2	rr+r...r2|.....rr|11r+r.1.r+.2r22+r.222..2+|rr+2.2r2r++2r2+|....|
Citas Trifolio-Geranietea sugas			
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.....2.3344445543|	..	...r44..|.....r|.....2.3344445543|.....+|....|
<i>Seseli libanotis</i>	.....+1r1..	..	.....2.....|.....|....|
<i>Quercus robur</i>	.....r.....	r.	.....|.....|.....|...2..|
<i>Quercus robur</i>	.....r.....	r.	.....|.....|.....|...r2.....|....|
<i>Bromopsis inermis</i>	.....	...222++22	2223444.4|.....|.....|....|
<i>Quercus robur</i>	.....r.....r..	.....	.....rr.....|.....r...r|..r+..|
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	.....	..22.....	.....r.....r.2.....|.....r...r|....|
<i>Clinopodium vulgare</i>	.....	.....	.....r.....|.....|.....|....|
<i>Lathyrus sylvestris</i>	.....	..2+.....	.....+.....|.....r.....|....2|
<i>Vicia cassubica</i>	.....	.....	.....|.....|.....|2322|
Molinio-Arrhenatheretea			
<u>SSG Festuca pratensis</u>			
<i>Festuca pratensis</i>	.....r.....r.....1.....	.....	..2r...r..|.....|r...2+rrrr+.22...2..r...22|.2.1221.rrrrrr..|.22..|
<i>Taraxacum officinale</i>	r.....r.....r.....r.....	..r.....r	.....|.....|rr...r...r.r.r.r.r.r.r.r.r.r|....r.....|....|
<i>Lathyrus pratensis</i>	.....r.....r.....r.....	.....r.....	.....r.....|.....r2rrr2..r.r.r.r.r.r.r.r.r.r|....r.r.r.|r...|
<i>Dactylis glomerata</i>	.....r.....r.....r.....	r2.r.r.r.r.+1	r...r2rrr1++22|2121rr..r|2r.+2r.r.r..2r.2r2.2rrr11|1.22122r+12222+2|r..|
<i>Tragopogon pratensis</i>	.....r.....r.....r.....	.....r.....r	.....r.....|.....r.....|.....r.....|rr.....r.r..|....|
<u>SSG Anthriscus sylvestris</u>			
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.....2.....2r.....	.....r.....	.....r.....|.....r.....|.....r.....|r...r...r.r..|rr...|
<i>Aegopodium podagraria</i>	.....r.....r.....r.....	.....+.r+rr.	.....r.....|.....r.....|.....r.....|r.....r.....|....|
<i>Heracleum sibiricum</i>	.....r.....r.....r.....	.....r.....r.r.r.r.r.	.....r.....|.....r.....|.....r.....|r.r.r.....r.....|....|
<i>Geranium pratense</i>	.....r.....r.....r.....	.....r++21122	.....r.....|.....r.....|.....r.....|r.r.r.....r.....|....|
<u>SSG Cirsium heterophyllum</u>			
<i>Trollius europaeus</i>	.....rr...2r.....	.....rrr|	.....|.....|.....|.....|.....|....|
<i>Angelica sylvestris</i>	.....+r.....1r.....	.....r2..	.....|.....|.....|.....|.....|....|
<u>SSG Primula veris</u>			
<i>Primula veris</i>	.....r.....r.....r.....	..r.r.....r	...rr2..r.r..|.....|r.....1.r.r.r.r.r.r.r.r.r.r+1|.....r.r.r..|....|
<i>Plantago media</i>	.....+r.r.....2	.....	.....|.....|r.r.r.r.r.r.22..+.12+.+.r|.....|....|
<i>Leontodon hispidus</i>	.....r.2.r+.r.....2	r.r.....r	.....|.....|r...r...r.r.r.r.r.2...|.....|....|
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.....rr.....r.....r.....	.....r.....r	.....r.....|.....r.r.r.r.r.r.r.r.r.r.2|.....r.....+|..1|
<i>Linum catharticum</i>	.....r.....r.....r.....	.....r.....r	.....r.....|.....rl...r.r.r.r.r.r.r.r.r.r|.....|....|
<i>Medicago lupulina</i>	.....r.....r.....r.....	.....rr.....r	.....r.....|.....r.r.r.r.r.r.r.r.r.r.r|r.....r.....|....|
<u>SSG Cynosurus cristatus</u>			
<i>Prunella vulgaris</i>	.....+.r.....r.....	.....r.....r	.....|.....|.....|.....r.....r.r.....|....1.....|....|
<i>Trifolium repens</i>	3.....r.....r.....	.....	.....|.....|.....|.....|.....|....|

25. pielikuma turpinājums

	1111111111222222222333	3333333444444	444	4555555555	5666666666	6677777777777888888888999	9999999000000000	111111111	1111
	12345678901234567890123456789012	3456789012345	678	9012345678	901234567	8901234567890123456789012	3456789012345678	9012	
<i>Salix cinerea</i>	r.r.....1.....	.....r.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Scorzonera humilis</i>	.....r.....	r.....r.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Silene nutans</i>	.....	.....	r.....	.....	.....	r.....+	.....r.....	.....2.....	.....
<i>Silene vulgaris</i>	.....	.....	rr.....	.....	.....	r.r.r.r.r.....	.....2.....	.....	.....
<i>Solidago virgaurea</i>	.....+	.....+	r.....	.....	r.....	rr.r.r.r.....	.....	rr.....r.....r.....	.....
<i>Tanacetum vulgare</i>	.....	.....	.....	rr21r.....	.....4.....	.....	.....	.....	.....
<i>Thuidium abietinum</i>	.....2.....	.....	2.....	.....	.....	.....2.....2.....2.....	.....	.....	.....
<i>Thuidium philibertii</i>	.....2.....	3.....3.....	2.....	.....	.....	.....	.....2.....	.....	.....
<i>Thymus ovatus</i>	.....2.....	.....	.....	.....	.....	.....2.....	.....r.....	.....	.....
<i>Tussilago farfara</i>	.....	.....rrr.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Verbascum nigrum</i>	.....	.....	.....	.....	r.....	.....r+	.....	.....	.....
<i>Veronica longifolia</i>	.....	.....	rr.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Veronica officinalis</i>	.r.....2.....	.r.r.r.....rr	.....	.....	.....	.....	.....	.....	rr.....
<i>Vicia angustifolia</i>	.....r.....	.....	r.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Viola canina</i>	.r...r.....r...+	.rr2rrr.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	rr2.....
<i>Viola palustris</i>	.1.....	.....r.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<i>Viscaria vulgaris</i>	.....	.....	.....	.....	.....	.....r.....r.....	.....	.....	r.....

Retas sugas:
Other species:

Antennaria dioica 21: r; *Geranium sylvaticum* 68: r; *Cynosurus cristatus* 20: r; *Alopecurus pratensis* 90: r; *Epipactis palustris* 12: r; *Rhinanthus minor* 87: r; *Ophioglossum vulgatum* 1: r; *Lychnis flos-cuculi* 1: r; *Saxifraga granulata* 1: r; *Hylothelepium maximum* 14: r; *Veronica spicata* 25: 2; *Potentilla arenaria* 25: r; *Vincetoxicum hirsundinaria* 40: r; *Allium vineale* 48: +; *Sedum acre* 74: r; *Trifolium arvense* 74: r; *Arenaria serpyllifolia* 46: r; *Potentilla impolita* 78: +; *Cardamine amara* 9: r; *Carex acutiformis* 8: r; *Dryopteris carthusiana* 28: r; *Rubus idaeus* 29: r; *Salix repens* 2: r; *Agrostis canina* 1: 2; *Carex cinerea* 1: r; *Galium aparine* 43: r; *Ulmus glabra* 43: r; *Lathyrus niger* 33: r; *Corylus avellana* 34: +; *Juniperus communis* 34: +; *Convallaria majalis* 42: r; *Eupatorium cannabinum* 48: r; *Rhytidadelphus triquetrus* 46: 2; *Urtica dioica* 56: r; *Rosa x alba* 66: r; *Swida sanguinea* 73: 2; *Carex elongata* 80: r; *Malus domestica* 69: r; *Ajuga reptans* 86: r; *Pteridium aquilinum* 94: r; 112: 2; *Crepis biennis* 80: r; *Leontodon danubialis* 21: r; *Cirriphyllum piliferum* 25: r; *Sorbus aucuparia* 90: +; *Dactylorhiza baltica* 43: r; *Agrostis stolonifera* 9: 2; *Cardamine pratensis* 7: r; *Phragmites australis* 4: r; *Epilobium palustre* 3: r; *Omalotheca sylvatica* 23: r; *Salix cinerea* 89: r; *Saponaria officinalis* 47: 2; *Viola collina* 104: r; *Alnus incana* 43: r; *Gymnadenia conopsea* 36: +; *Rhamnus cathartica* 33: r; *Carex echinata* 49: r; *Medicago sativa* 35: 2; *Hylacomium splendens* 33: 3; *Equisetum variegatum* 18: r; *Euonymus europaea* 44: r; *Fissidens taxifolius* 37: r; *Senecio jacobaea* 91: r; *Gentiana cruciata* 45: r; *Melampyrum pratense* 78: +; *Trifolium aureum* 75: r; *Ranunculus bulbosus* 85: r; *Dicranum polysetum* 32: 2; *Hypochoeris radicata* 2: r; *Bromus mollis* 72: r; *Anchusa officinalis* 14: r; *Dicranum scoparium* 21: 2; *Turritis glabra* 104: r; *Climacium dendroides* 25: 2; *Bryum caespiticum* 77: r; *Homalothecium lutescens* 21: 2; *Phleum nodosum* 74: +; *Populus tremula* 89: r; *Viola rupestris* 9: +; *Betula pendula* 3: r; *Polygala amarella* 91: r; *Juniperus communis* 32: r; *Rosa species* 38: r; *Rhinanthus serotinus* 21: r; *Mentha arvensis* 15: r; *Alnus incana* 9: r; *Platanthera species* 23: r; *Calliergonella cuspidata* 8: r; *Epilobium montanum* 29: r; *Picea abies* 33: r; *Orobanche elatior* 71: +; *Malva sylvestris* 79: r; *Galium palustre* 1: r; *Aulacomnium palustre* 32: 1; *Juncus effusus* 10: r; *Juncus filiformis* 1: 2; *Salix pentandra* 12: r; *Dactylorhiza fuchsii* 9: r; *Polytrichum commune* 31: 2; *Carex ornithopoda* 86: r; *Alnus incana* 1: r; *Crepis species* 86: r; *Anemone nemorosa* 104: r;

25. pielikuma turpinājums

Aprakstu parametri:
Header data:

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāzē (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballēs Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species
1	474	356200	6369310	19980717	9			0	100	5	1	31
2	656	357600	6371100	19980717	9			0	98	45	0	32
3	657	357550	6365200	19980717	9			0	100	20	3	21
4	894	520200	6410420	20010809	12			0	100	0	3	27
5	895	520250	6410490	20010809	9			0	100	0	3	24
6	898	520200	6409500	20010809	9			0	100	5	3	19
7	1065	505777	6323610	20010604	4			0	100	0	0	26
8	1270	490868	6291658	20020625	9			0	95	15	3	31
9	1326	319400	6229900	19980703	9			0	100	0	0	38
10	662	359050	6367920	19970806	25			0	95	0	0	26
11	663	356782	6365204	19970806	140			0	95	0	2	31
12	664	356700	6365200	19970809	25			0	100	0	1	40
13	665	357316	6368930	19970809	100			0	90	1	1	18
14	728	356200	6368510	19970715	4			0	99	0	0	41
15	804	714100	6303272	20010717	9			0	100	0	0	30
16	1454	597600	6331800	19970621	25			1	60	80	3	29
17	1455	597400	6331680	19970621	25			1	70	90	3	31
18	309	583112	6373663	19990701	4			0	65	60	1	36
19	658	358200	6370900	20000810	4			0	100	10	0	19
20	659	356200	6369350	20000810	9			0	100	5	0	25
21	972	353970	6324490	20010625	9			0	80	40	3	42
22	976	352590	6307503	20010625	9			0	80	0	3	24
23	1089	534510	6278200	20010823	9			0	100	0	2	30
24	1093	532600	6280730	20010823	9			0	100	15	1	24
25	1098	526740	6277900	20010823	9			0	80	30	2	38
26	1101	526200	6277750	20010823	9			0	100	35	2	27
27	661	359152	6367913	19980718	9			0	100	10	3	18
28	974	352570	6307300	20010625	9			0	80	65	3	17
29	975	352578	6307410	20010625	9			0	70	40	3	27
30	1144	373990	6377365	20010610	25			0	100	0	3	7
31	1147	369252	6384366	20010610	25			0	80	100	2	15
32	1148	369200	6384300	20010610	25			0	95	35	3	17
33	2	407660	6327880	19980616	100			5	95	70	3	35

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāzē (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, ballēs Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species
34	3	415230	6321890	19980616	25			5	100	0	2	20
35	4	418110	6320820	19980708	9			0	100	0	3	25
36	43	416700	6320218	19980708	25	180	35	0	70	0	3	31
37	46	416661	6320400	19980708	25	180	35	0	80	30	3	32
38	61	413516	6323636	19980710	18	135	40	0	90	0	2	39
39	74	418100	6320850	19980712	25	158	25	0	100	0	3	24
40	76	417900	6320790	19980712	25	158	35	0	100	0	3	19
41	82	406860	6326930	19980713	25			0	90	0	3	20
42	88	403340	6327629	19980810	25			0	100	10	3	33
43	89	403300	6327600	19980810	25			0	100	5	3	29
44	98	404700	6327700	19980810	9			0	100	0	3	20
45	246	577800	6295445	19970707	36			0	80	0	2	35
46	9	408001	6328050	19980713	15			0	80	30	3	32
47	11	407823	6327890	19980713	25			0	100	15	3	19
48	422	558780	6275400	19980804	4	180	5	0	100	8	2	16
49	117	423500	6319780	19980711	25	203	8	0	100	0	3	15
50	962	323937	6280750	20010624	9	135	40	0	100	0	3	15
51	1501	422600	6262300	20020805	25			0	95	0	0	23
52	1502	422550	6262310	20020805	24			0	95	0	0	25
53	1503	422540	6262312	20020805	25	180	3	0	95	0	0	25
54	1512	422565	6262291	20020805	25			0	100	0	0	13
55	1513	422575	6262290	20020805	25			0	100	0	0	15
56	1514	422572	6262288	20020805	25	360	20	0	100	0	0	19
57	1515	422528	6262275	20020805	25			0	100	0	0	19
58	1541	618150	6262570	20010707	9	180	27	0	100	0	3	11
59	870	379060	6282800	20010712	9	135	30	0	95	0	3	23
60	1296	422537	6262260	20020718	9	180	40	0	70	0	0	16
61	1297	422556	6262231	20020718	9	180	40	0	85	0	0	20
62	1298	422589	6262256	20020718	9	180	40	0	85	0	0	18
63	1505	422520	6262290	20020805	25	180	45	0	85	0	0	19
64	1506	422522	6262295	20020805	25	180	45	0	90	0	0	15
65	1507	422515	6262298	20020805	25	180	45	0	95	0	0	13
66	1508	422517	6262270	20020805	25	180	45	0	100	0	0	10

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, balles Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species
67	1518	422551	6262231	20020805	25	135	3	0	80	0	3	16
68	1	414446	6312760	19980615	9			0	100	0	0	30
69	5	413601	6323490	19980710	25			0	100	0	1	37
70	13	410280	6328011	19980713	25			0	100	5	3	21
71	101	403520	6328388	19980711	25			0	100	40	3	35
72	155	426194	6322615	19980711	2.5	293	30	0	100	0	2	34
73	156	426102	6322511	19980711	9	315	10	10	100	0	1	25
74	802	712780	6300007	20010717	6	270	7	0	80	15	1	36
75	813	718521	6313414	20010718	9	360	1	0	100	0	3	23
76	820	747131	6243601	20010605	9	225	10	0	95	0	0	31
77	840	676031	6243500	20020628	9	225	25	0	65	1	0	23
78	912	597700	6334305	20010614	9	270	2	0	75	30	3	22
79	942	640450	6370095	20010619	9	180	15	0	80	0	3	27
80	958	323910	6279300	20010624	3	180	3	0	100	0	0	34
81	963	323990	6280901	20010624	6	135	10	0	95	0	0	13
82	965	323912	6281200	20010624	9	180	3	0	100	0	0	27
83	984	603272	6262421	20010629	9			0	100	0	0	16
84	1052	618100	6262500	20010707	9	180	6	0	100	0	0	24
85	1153	395250	6326030	20000701	9	45	7	0	98	40	0	28
86	1234	733520	6264530	20020530	25	248	3	0	90	35	2	40
87	1265	450800	6317990	20020610	25			0	100	0	0	41
88	1414	643800	6377700	19990610	9	180	5	0	98	0	3	30
89	1416	578500	6384400	19980807	15			0	100	0	3	20

25. pielikuma nobeigums

Nr.p.k. Sequence No.	Nr. Datubāzē ID number	LKS-92 x koordināte LKS-92 coordinate x	LKS-92 y koordināte LKS-92 coordinate y	Datums (gads/mēnesis/diena) Date (year/month/day)	Apraksta lielums (m ²) Relevé area (m ²)	Ekspozīcija (grādi) Aspect (degrees)	Nogāze (grādi) Slope (degrees)	Krūmu stāva segums (%) Cover shrub layer (%)	Lakstaugu stāva segums Cover herb layer (%)	Sūnu stāva segums (%) Cover moss layer (%)	Kūlas daudzums, balles Cover litter layer (degree)	Sugu skaits Number of species
90	1423	614130	6329510	19980729	9			0	100	0	3	25
91	1491	730999	6269730	20010705	8			0	90	0	2	35
92	1494	745860	6244770	20010706	9			0	100	0	3	21
93	6	425623	6321600	19980711	25			0	100	0	1	22
94	267	563295	6346170	19980724	24	45	3	0	100	45	2	22
95	381	628100	6298000	19990619	4	180	45	0	90	0	1	14
96	382	628005	6298050	19990619	9	180	45	0	100	0	1	13
97	383	628000	6298020	19990619	4	180	45	0	100	0	1	14
98	384	628110	6298010	19990619	4	180	45	0	90	0	1	17
99	385	628115	6298008	19990619	9	180	45	0	60	0	1	13
100	394	628000	6298078	19990617	4			0	70	0	1	19
101	959	323903	6279390	20010624	9	180	3	0	100	0	0	12
102	1067	570400	6275400	20010605	9	225	25	0	95	0	3	16
103	1068	570600	6275300	20010605	9	225	25	0	100	0	3	21
104	1069	570900	6275200	20010605	9	225	25	0	90	0	3	28
105	1516	422537	6262265	20020805	25	135	3	0	100	0	4	19
106	1517	422548	6262240	20020805	25	135	3	0	100	0	4	20
107	1526	453619	6311004	20020812	25			0	100	0	3	21
108	1535	646007	6189997	20010707	9			0	90	0	2	18
109	1179	326800	6221480	20000707	9	180	10	0	90	10	2	31
110	1180	326850	6221490	20000707	15			0	75	15	2	31
111	1465	327900	6224500	20000706	25	180	10	20	95	0	3	23
112	1467	327850	6224300	20000706	100	180	10	0	98	0	3	20

26. PIELIKUMS. Mezofito un kserofito zālāju augu sabiedrību sinoptiskā tabula

Augu sabiedrība	u _{hyp} vērtība																							Sastopamība, %																						
	u _{hyp} vērtība																							Sastopamība, %																						
	CU	TG	MA	FB	KC										CU	TG	MA	FB	KC																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Nr.p.k.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Aprakstu skaits	32	13	3	19	14	24	86	290	15	30	201	114	139	64	24	3	5	12	11	9	6	11	32	13	3	19	14	24	86	290	15	30	201	114	139	64	24	3	5	12	11	9	6	11		
Asoc. Polygalo-Nardetum rakstursugas																																														
<i>Nardus stricta</i>	25																						94						4																	
<i>Siegingia decumbens</i>	16												2										59					1	4																	
Brachypodium pinnatum sab. rakstursugas																																														
<i>Brachypodium pinnatum</i>		19		5							4													85		21																				
<i>Laserpitium latifolium</i>		14																						23																						
Geranium sanguineum sab. rakstursugas																																														
<i>Geranium sanguineum</i>			5	10							6	3	1												15	67		2			0															
Veronica teucrium-Bromopsis inermis sab. rakstursugas																																														
<i>Bromopsis inermis</i>				21			2				1	6																	8	2	1	7	20	0	1											
Asoc. Trifolio-Agrimonetum rakstursugas																																														
<i>Trifolium medium</i>				6	14	4						5											12	23		63	88	75	12	12	12		3	11	28	2										
Asoc. Agrimonio-Vicetum cassubicae rakstursugas																																														
<i>Vicia cassubica</i>						28							2																																	
Arrhenatherum elatius sab. rakstursugas																																														
<i>Arrhenatherum elatius</i>					2		15	3									2	1					6			5	15		83	14	2		3	5	8	1	8	4	33	20						
Asoc. Festucetum pratensis rakstursugas																																														
<i>Agrostis gigantea</i>							8	2																					4	15	4					1										
<i>Festuca pratensis</i>					3		5	10	7			8											9			16	56	50	79	84	50			18	66	9										
Asoc. Anthoxantho-Agrostietum tenuis rakstursugas																																														
<i>Cynosurus cristatus</i>								14															3							5	27			1	8											
<i>Prunella vulgaris</i>								10				5											9	23			10		12	10	37			13	34	3										
<i>Trifolium repens</i>								14															6						8	22	52	20	3	13	18	19	3	8			8		22	17		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	6.6					1		18				3											97	8				75	17	35	84		3	27	15	51	6	4		40	25					
<i>Agrostis tenuis</i>	3.8					1		13				6											81			5	29	75	38	35	81		27	7	33	23	73	31	12	33	60	17		78	33	45

26. pielikuma turpinājums

Nr.p.k.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
<i>Leucanthemum vulgare</i>	--	--	--	--	--	--	2	1	6	--	--	7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	12	15	33	--	22	25	46	35	42	7	--	24	56	16	6	17	--	--	--	11	--							
<i>Linum catharticum</i>	--	1	--	--	--	--	--	2	--	--	1	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3	15	--	7	--	8	2	10	--	--	9	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--							
<i>Medicago lupulina</i>	--	--	--	--	--	3	1	--	--	--	3	13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	15	33	--	22	--	46	27	12	20	17	28	66	6	2	17	--	--	9	33	--							
Cynosurus cristatus grupa																																																		
<i>Cynosurus cristatus</i>	--	--	--	--	--	--	--	14	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3	--	--	--	--	5	27	--	--	1	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--					
<i>Prunella vulgaris</i>	--	--	--	--	--	--	10	--	--	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	9	23	--	10	--	12	10	37	--	--	13	34	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
<i>Trifolium repens</i>	--	--	--	--	--	3	1	--	--	14	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6	--	--	--	--	8	22	52	20	3	13	18	19	3	8	--	8	--	22	17	--	--	--					
Anthoxanthum odoratum grupa																																																		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	6.6	--	--	--	1	--	--	18	--	--	--	--	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	97	8	--	--	75	17	35	84	--	3	27	15	51	6	4	--	40	25	--	--	--	--	--	--				
<i>Ranunculus acris</i>	3.1	--	--	--	--	2	4	18	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	62	--	--	10	25	58	58	80	--	27	9	23	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
<i>Alchemilla vulgaris</i>	--	--	--	--	--	3	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	31	15	--	17	--	29	42	64	--	19	9	18	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
<i>Luzula campestris</i>	3	--	--	--	--	--	12	--	--	--	--	--	3	--	--	1	3	--	--	--	--	62	8	--	2	50	12	31	65	20	--	33	12	47	25	8	--	60	83	33	18	--	--	--	--	--				
<i>Rumex acetosa</i>	--	--	--	1	--	2	13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	47	--	33	5	22	75	33	50	74	47	13	38	16	45	14	12	--	--	55	50	--	--	--	--	--				
<i>Veronica chamaedrys</i>	--	--	--	--	4	4	12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	56	23	33	5	29	50	83	69	78	--	10	44	34	47	20	21	--	20	--	--	--	--	--	--	--				
<i>Deschampsia cespitosa</i>	4.4	--	--	--	4	--	1	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	47	8	--	2	99	--	22	49	--	--	8	4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
<i>Plantago lanceolata</i>	--	--	--	--	1	--	10	--	1	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	59	15	--	27	75	71	59	81	33	20	60	46	71	23	46	--	20	42	--	67	50	--	--	--	--	--			
<i>Agrostis tenuis</i>	3.8	--	--	--	1	--	13	--	--	--	--	--	6	--	--	--	--	--	--	--	--	81	--	5	29	75	38	35	81	27	7	33	23	73	31	12	33	60	17	--	78	33	45	--	--	--	--	--		
Holcus lanatus grupa																																																		
<i>Galium uliginosum</i>	6.8	--	--	--	--	--	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	28	--	--	--	--	1	13	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
<i>Holcus lanatus</i>	7.1	--	--	--	6	--	10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	44	--	--	99	--	2	24	--	--	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	4.4	--	--	--	4	--	1	16	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	47	8	--	2	99	--	22	49	--	--	8	4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
<i>Potentilla anserina</i>	2.4	--	--	--	3	10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	19	--	--	2	--	15	21	--	--	1	4	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
Alopecurus pratensis grupa																																																		
<i>Alopecurus pratensis</i>	--	--	--	--	--	6	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2	--	8	17	10	--	--	0	--	4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
<i>Cirsium arvense</i>	--	--	--	--	2	4	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--	12	12	8	--	--	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
<i>Polygonum bistorta</i>	3.6	--	--	--	--	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	12	--	--	--	--	3	7	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Succisa pratensis grupa																																																		
<i>Listera ovata</i>	--	1	--	--	--	--	4	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3	8	--	2	--	2	6	--	--	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
<i>Succisa pratensis</i>	8.2	3	--	--	--	--	--	--	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	25	15	--	--	--	--	3	--	4	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Cirsium palustre</i>	7.5	--	--	--	--	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	19	--	--	1	3	--	1	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Epipactis palustris</i>	1.7	--	--	--	--	--	4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3	--	--	--	--	1	--	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Citas sugas ar augstu u-vērtību Molinio-Arrhenatheretea sabiedrībās																																																		
<i>Arrhenatherum elatius</i>	--	--	--	2	--	15	3	--	--	--	--	--	2	1	--	--	--	--	--	--	6	--	5	15	--	83	14	2	--	3	5	8	1	8	4	33	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
<i>Filipendula ulmaria</i>	2.3	3	--	--	--	4	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	22	31	--	5	--	4	23	23	--	--	7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Poa pratensis</i>	--	--	--	--	--	5	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	31	--	5	15	--	25	49	58	--	3	15	4	14	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Rumex crispus</i>	--	--	--	--	--	3	6	--	--	--	--	--	--	--	--	2	--	--	--	--	--	--	--	--	9	10	--	--	0	1	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	17	--	--	--	--		
<i>Hypericum maculatum</i>	2.4	--	--	--	--	13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	25	--	7	--	4	9	32	--	5	3	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
<i>Carex pallescens</i>	1.7	--	--	--	--	13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	22	--	10	--	8	8	33	--	6	7	2																			

26. pielikuma turpinājums

Nr.p.k.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23						
<i>Poa angustifolia</i>	---	---	---	2	3	---	---	---	---	---	3	3	4	7	7	3	2	2	2	---	---	---	---	3	31	67	68	66	25	46	30	12	80	70	58	76	75	62	62	99	80	55	44	---	---	---						
<i>Medicago falcata</i>	---	---	2	---	---	---	---	4	---	---	13	---	2	---	---	5	---	---	---	6	---	---	---	---	---	33	11	7	---	8	20	2	7	73	3	12	2	6	38	---	---	55	---	---	---							
<i>Lotus corniculatus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	3	---	5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3	8	---	5	25	4	6	17	---	22	5	7	8	8	---	8	---	11	---	---	---							
<i>Galium boreale</i>	1.5	1	---	---	---	---	---	2	---	1	6	---	---	---	---	---	---	1	---	---	---	---	41	46	33	21	20	25	12	29	34	7	40	45	8	27	23	---	33	---	17	45	---	---								
<i>Peltigera canina</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	10	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	20	---	0	---	5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---							
<i>Populus tremula</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	7	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---						
<i>Trommsdorfia maculata</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	9	---	---	---	---	---	---	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	13	---	0	---	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---						
<i>Thalictrum minus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	12	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	13	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---					
<i>Saponaria officinalis</i>	---	---	7	---	---	---	---	---	9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	4	---	---	---	---	33	---	---	0	13	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	11	---	---	---	---	---					
<i>Calamagrostis epigeios</i>	---	---	3	6	---	---	---	7	1	---	4	8	---	3	---	---	---	---	---	---	2	25	31	99	79	17	---	21	6	9	33	80	28	10	37	67	12	99	20	8	27	33	---	45	---							
<i>Verbascum nigrum</i>	---	---	1	2	---	---	---	1	---	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	5	5	---	3	---	---	17	2	2	1	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---				
<i>Humulus lupulus</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
<i>Rhamnus cathartica</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
<i>Euphorbia virgata</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
<i>Lilium species</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Phalacrolooma annuum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
<i>Viola species</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Gymnadenia conopsea</i>	---	2	---	---	---	---	---	---	---	7	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	8	---	---	---	---	6	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
<i>Ononis arvensis</i>	---	4	2	---	---	2	3	---	8	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	38	33	---	2	21	19	4	7	22	9	1	---	4	---	---	---	9	---	---	---	---	---	---	---				
<i>Campanula glomerata</i>	---	2	---	---	---	---	3	2	---	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	31	---	5	7	---	12	22	17	---	26	14	5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
<i>Allium oleraceum</i>	---	---	2	---	---	---	---	---	7	---	---	---	---	---	---	---	---	2	---	---	---	3	---	---	---	---	11	---	1	1	7	3	11	4	3	---	4	---	20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
<i>Cichorium intybus</i>	---	---	---	---	---	1	3	---	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	4	5	0	---	7	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
<i>Senecio jacobaea</i>	---	---	---	---	---	---	---	10	---	---	---	---	---	---	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2	4	2	7	3	3	26	4	8	12	---	---	---	11	---	9	---	---	---	---					
<i>Amblystegium serpens</i>	---	---	---	---	---	---	---	10	---	---	3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	5	---	4	1	1	---	0	18	1	---	12	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
<i>Thuidium delicatulum</i>	---	---	---	---	---	---	---	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0	---	1	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
<i>Brachythecium velutinum</i>	---	---	---	---	---	---	---	5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
<i>Melilotus albus</i>	---	1	2	---	---	---	---	---	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2	---	---	---	---	---	5	5	---	4	1	0	---	1	9	1	---	4	---	---	---	11	---	---	---	---	---	---	---			
<i>Silene vulgaris</i>	---	4	---	1	---	---	1	---	2	---	8	---	---	---	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	67	---	12	---	10	2	20	10	5	25	8	---	17	---	---	11	---	---	---	---	---	---	---	---			
<i>Pilosella praealta</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Hypericum perforatum</i>	1.6	---	2	4	2	---	---	---	6	1	---	1	---	---	---	4	---	---	---	---	---	---	---	---	31	23	---	5	34	99	38	8	10	27	17	15	42	24	20	29	---	---	64	---	33	27	---	---				
<i>Polygala amarella</i>	---	---	---	---	---	---	---	2	---	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	---	---	---	---	---	---	---	---	2	---	3	5	---	2	12	---	---	---	---	---	---	---	11	---	---	---	---	---	---			
<i>Carex contigua</i>	---	---	---	3	---	3	2	---	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	20	---	16	10	---	5	23	2	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
<i>Galium album</i>	---	2	---	2	3	---	3	---	7	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	92	64	60	47	47	59	89	48	47	67	67	60	75	64	33	---	---	---	---			
<i>Knautia arvensis</i>	---	1	---	---	---	---	2	---	1	3	5	3	---	2	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	71	48	40	67	80	69	67	54	41	67	99	40	---	36	---	---	---	---	---			
Koelerio-Corynepforetea SSG																																																				
Festuca ovina grupa																																																				
<i>Festuca ovina</i>	6.8	---	---	---	2	---	---	---	---	---	---	---	13	4	1	2	---	3	---	---	---	7	---	---	---	---	---	2	50	4	---	9	13	---	20	2	63	42	29	67	---	58	---	11	---	---	---	---	99			
<i>Dianthus deltoides</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	1	---	---	---	16	7	---	---	---	---	---	---	---	2	---	---	---	---	---	---	---	8	5	11	13	7	26	7	76	56	29	---	20	17	---	---	---	---	---	45				
<i>Rumex acetosella</i>	1.6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	12	10	---	2	---	4	---	3	4	---	---	---	---	---	---	---	---	4	---	7	20	---	13	2	54	62	17	67	20	58	---	---	---	---	---	---	56	83		
<i>Campanula rotundifolia</i>	2.5	---	2	---	---	---	---	1	1	---	---	---	6	5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Carex arenaria grupa																																																				
<i>Festuca ovina</i>	6.8	---	---	---	2	---	---	---	---	---	---	---	13	4	1	2	---	3	---	---	---	7	---	---	---	---	---	---	---	2	50	4	---	9	13	---	20	2	63	42	29	67	---	58	---	11	---	---	---	---	99	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	4	---	---	---	2	---	---	---	---	---	---	---	10	---	---	---	---	---	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	25	---	0	---	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Carex arenaria</i>	1.2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	5	---	---	---	---	---	14	---																																

26. pielikuma nobeigums

Nr.p.k.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
<i>Tortula subulata</i>								2																									0															
<i>Trientalis europaea</i>								2																									0															
<i>Trifolium aureum</i>				1						2		3		2														2						7		0	4	2	2									
<i>Trifolium hybridum</i>							1	2	2			3																			4	3	3				4											
<i>Trifolium spadiceum</i>								4																									1															
<i>Tripleurospermum perforatum</i>								4															8										2												17			
<i>Trisetum flavescens</i>								2																									2	1		0		1										
<i>Turritis glabra</i>				1							1			5														2					0		3	1	1	1	6									
<i>Tussilago farfara</i>		7						2			4														23								3			4	2											
<i>Urtica dioica</i>			4					2			3																5						1			3												
<i>Valeriana officinalis</i>								3	2																								3	1		0												
<i>Veronica longifolia</i>		6											2												15								1	1		0		2										
<i>Veronica officinalis</i>	6.1				5			1					2												22				50				1	4		1	3	6	3									
<i>Veronica serpyllifolia</i>									3																								1	2														
<i>Veronica species</i>													3																									1										
<i>Viburnum opulus</i>											2																								0													
<i>Vicia sylvatica</i>														4																								2										
<i>Viola canina</i>	5.4				5			1					1	2											31			2	75				1	9		5	5	9	12			8		11		9		
<i>Viola collina</i>				2								3																2							1													
<i>Viola hirta</i>								4																									1															
<i>Viola palustris</i>	6.8																								6									0														
<i>Viola rupestris</i>											2		3	1											3										2	4	2	6	4						22			
<i>Viola tricolor</i>											1		4	3																					2			4	5							9		
<i>Viola x baltica</i>													4																							1												
<i>Viscaria vulgaris</i>					1						5		3			1		3										5	25		8	1	4	13		15	7	8	16	8		20		27				